

# DOCUMENTOS DE LICITACIÓN

## Documento para la Contratación de Obras por Licitación Pública Internacional (LPI)

*TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS  
SUBTERRANEAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA GENERAL  
FRANCISCO MORAZÁN  
PROYECTO MOS*

---

**LPI No:** *100-001/2012*

**Contratante:** *Empresa Nacional de Energía de Eléctrica*

**País:** *Honduras*

# Índice General

Sección I. Instrucciones a los Oferentes .....	4
Sección II. Datos de la Licitación (DDL) .....	20
Sección III. Países Elegibles .....	29
Sección IV. Formularios de la Oferta .....	
1. Oferta .....	30
2. Información sobre la Calificación .....	32
3. Declaración Jurada sobre Prohibiciones o Inhabilidades .....	33
4. Contrato .....	35
Sección V. Condiciones Generales del Contrato .....	36
Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato .....	57
Sección VII. Terminos de Referencia .....	61
Sección VIII. Planos .....	197
Sección IX. Formularios de Garantías	
Garantía de Mantenimiento de la Oferta .....	198
Garantía de Cumplimiento .....	199
Garantía de Calidad .....	200
Garantía por Pago de Anticipo .....	201
Llamado a Licitación .....	202

# Índice de Cláusulas

A. Disposiciones Generales .....	4
1. Alcance de la licitación.....	4
2. Fuente de fondos.....	4
3. Fraude y corrupción.....	4
4. Oferentes elegibles .....	5
5. Calificaciones del Oferente .....	6
6. Una Oferta por Oferente .....	7
7. Costo de las propuestas.....	7
8. Visita al Sitio de las obras .....	7
B. Documentos de Licitación .....	7
9. Contenido de los Documentos de Licitación .....	7
10. Aclaración de los Documentos de Licitación .....	7
11. Enmiendas a los Documentos de Licitación .....	8
C. Preparación de las Ofertas .....	8
12. Idioma de las Ofertas.....	8
13. Documentos que conforman la Oferta.....	8
14. Precios de la Oferta.....	9
15. Monedas de la Oferta y pago.....	9
16. Validez de las Ofertas.....	9
17. Garantía de Mantenimiento de la Oferta y Declaración de Mantenimiento de la Oferta .....	10
18. Ofertas alternativas de los Oferentes .....	11
19. Formato y firma de la Oferta .....	11
D. Presentación de las Ofertas.....	12
20. Presentación, Sello e Identificación de las Ofertas.....	12
21. Plazo para la presentación de las Ofertas .....	13
22. Ofertas tardías.....	13
23. Retiro, sustitución y modificación de las Ofertas .....	13
E. Apertura y Evaluación de las Ofertas.....	13
24. Apertura de las Ofertas .....	13
25. Confidencialidad.....	15
26. Aclaración de las Ofertas.....	15
27. Examen de las Ofertas para determinar su cumplimiento .....	15
28. Corrección de errores.....	16
29. Moneda para la evaluación de las Ofertas .....	16
30. Evaluación y comparación de las Ofertas.....	16
31. Preferencia Nacional.....	17
F. Adjudicación del Contrato.....	17
32. Criterios de Adjudicación .....	17
33. Derecho del Contratante a aceptar cualquier Oferta o a rechazar cualquier o todas las Ofertas .....	17
34. Notificación de Adjudicación y firma del Contrato .....	18
35. Garantía de Cumplimiento.....	18
36. Pago de anticipo y Garantía.....	19

# Instrucciones a los Oferentes (IAO)

## A. Disposiciones Generales

1. **Alcance de la licitación**
  - 1.1 El Contratante, según la definición que consta en las “Condiciones Generales del Contrato” (CGC) e **identificado en la Sección II, “Datos de la Licitación” (DDL)** invita a presentar Ofertas para la construcción de las Obras **que se describen en los DDL** y en la Sección VI, “Condiciones Especiales del Contrato” (CEC). El nombre y el número de identificación del Contrato están **especificados en los DDL y en las CEC**.
  - 1.2 El Oferente seleccionado deberá terminar las Obras en la Fecha Prevista de Terminación **especificada en los DDL** y en la subcláusula 1.1 (q) de las CEC.
  - 1.3 En estos Documentos de Licitación:
    - (a) *el término “por escrito” significa comunicación en forma escrita (por ejemplo, por correo, por correo electrónico, facsimile, telex) con prueba de recibido;*
    - (b) *si el contexto así lo requiere, el uso del “singular” corresponde igualmente al “plural” y viceversa; y*
    - (c) *“día” significa día calendario.*
2. **Fuente de fondos**
  - 2.1 La contratación a que se refiere esta Licitación se financiará exclusiva y totalmente con recursos nacionales Hondureños.
3. **Fraude y corrupción**
  - 3.1 El Estado Hondureño exige a todos los organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o personas oferentes por participar o participando en procedimientos de contratación, incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, contratistas, consultores y concesionarios (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes), observar los más altos niveles éticos durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Los actos de fraude y corrupción están prohibidos.
  - 3.2 Si se comprobare que ha habido entendimiento malicioso entre dos o más oferentes, las respectivas ofertas no serán consideradas, sin perjuicio de la responsabilidad legal en que éstos hubieren incurrido.
  - 3.3 Los actos de fraude y corrupción son sancionados por la Ley de Contratación del Estado, sin perjuicio de la responsabilidad en que se pudiera incurrir conforme al Código Penal.

#### 4. Oferentes elegibles

4.1 Podrán participar en esta Licitación únicamente empresas nacionales y extranjeras, que teniendo plena capacidad de ejercicio, no se hallen comprendidas en alguna de las circunstancias siguientes:

- (a) Haber sido condenados mediante sentencia firme por delitos contra la propiedad, delitos contra la fe pública, cohecho, enriquecimiento ilícito, negociaciones incompatibles con el ejercicio de funciones públicas, malversación de caudales públicos o contrabando y defraudación fiscal, mientras subsista la condena. Esta prohibición también es aplicable a las sociedades mercantiles u otras personas jurídicas cuyos administradores o representantes se encuentran en situaciones similares por actuaciones a nombre o en beneficio de las mismas;
- (b) Haber sido declarado en quiebra o en concurso de acreedores, mientras no fueren rehabilitados;
- (c) Ser funcionarios o empleados, con o sin remuneración, al servicio de los Poderes del Estado o de cualquier institución descentralizada, municipalidad u organismo que se financie con fondos públicos, sin perjuicio de lo previsto en el Artículo 258 de la Constitución de la República;
- (d) Haber dado lugar, por causa de la que hubiere sido declarado culpable, a la resolución firme de cualquier contrato celebrado con la Administración o a la suspensión temporal en el Registro de Proveedores y Contratistas en tanto dure la sanción. En el primer caso, la prohibición de contratar tendrá una duración de dos (2) años , excepto en aquellos casos en que haya sido objeto de resolución en sus contratos en dos ocasiones, en cuyo caso la prohibición de contratar será definitiva;
- (e) Ser cónyuge, persona vinculada por unión de hecho o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de cualquiera de los funcionarios o empleados bajo cuya responsabilidad esté la precalificación de las empresas, la evaluación de las propuestas, la adjudicación o la firma del contrato;
- (f) Tratarse de sociedades mercantiles en cuyo capital social participen funcionarios o empleados públicos que tuvieren influencia por razón de sus cargos o participaren directa o indirectamente en cualquier etapa de los procedimientos de selección de contratistas. Esta prohibición se aplica también a las compañías que cuenten con socios que sean cónyuges, personas vinculadas por unión de hecho o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de los funcionarios o empleados a que se refiere el inciso anterior, o aquellas en las que desempeñen

dirección o de representación personas con esos mismos grados de relación o de parentesco;

- (g) Haber intervenido directamente o como asesores en cualquier etapa de los procedimientos de contratación o haber participado en la preparación de las especificaciones, planos, diseños o términos de referencia, excepto en actividades de supervisión de construcción; e,
- (h) Estar suspendido del Registro de Proveedores y Contratistas o tener vigente sanción de suspensión para participar en procedimientos de contratación administrativa.

4.2 Los Oferentes deberán proporcionar al Contratante evidencia satisfactoria de su continua elegibilidad, en los términos de la cláusula 13.1 de las IAO, cuando el Contratante razonablemente la solicite.

## 5. Calificaciones del Oferente

5.1 Sólo se considerarán las Ofertas de los Oferentes precalificados para la adjudicación del Contrato.

5.2 Las Ofertas presentadas por un Consorcio constituido por dos o más empresas deberán cumplir con los siguientes requisitos, a menos que se indique otra cosa en los DDL:

- (a) todos los integrantes del Consorcio deben ser empresas precalificadas para la adjudicación del Contrato.
- (b) la Oferta deberá ser firmada de manera que constituya una obligación legal para todos los socios;
- (c) todos los socios serán responsables mancomunada y solidariamente por el cumplimiento del Contrato de acuerdo con las condiciones del mismo;
- (d) uno de los socios deberá ser designado como representante y autorizado para contraer responsabilidades y para recibir instrucciones por y en nombre de cualquier o todos los miembros de del Consorcio;
- (e) la ejecución de la totalidad del Contrato, incluyendo los pagos, se harán exclusivamente con el socio designado;
- (f) con la Oferta se deberá presentar el Acuerdo de Consorcio firmado por todas las partes.

5.3 Los Oferentes deberán confirmar en sus Ofertas que la información presentada originalmente para precalificar permanece correcta a la fecha de presentación de las Ofertas o, de no ser así, incluir con su Oferta cualquier información que actualice su información original de precalificación. La confirmación o actualización de la información deberá presentarse en los formularios pertinentes incluidos en la Sección IV.

5.4 Si la persona que suscriba la Oferta no es la misma que suscribió la solicitud de calificación, el Oferente deberá presentar con la Oferta, el poder otorgado a quien suscriba la Of

a comprometer al Oferente;

5.5 Todos los Oferentes deberán presentar en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”, una descripción preliminar del método de trabajo y cronograma que proponen, incluyendo planos y gráficas, según sea necesario.

**6. Una Oferta por Oferente**

6.1 Cada Oferente presentará solamente una Oferta, ya sea individualmente o como miembro de un Consorcio. El Oferente que presente o participe en más de una Oferta (a menos que lo haga como subcontratista o en los casos cuando se permite presentar o se solicitan propuestas alternativas) ocasionará que todas las propuestas en las cuales participa sean rechazadas.

**7. Costo de las propuestas**

7.1 Los Oferentes serán responsables por todos los gastos asociados con la preparación y presentación de sus Ofertas y el Contratante en ningún momento será responsable por dichos gastos.

**8. Visita al Sitio de las Obras**

8.1 Se aconseja que el Oferente, bajo su propia responsabilidad y a su propio riesgo, visite e inspeccione el Sitio de las Obras y sus alrededores y obtenga por sí mismo toda la información que pueda ser necesaria para preparar la Oferta y celebrar el Contrato para la construcción de las Obras. Los gastos relacionados con dicha visita correrán por cuenta del Oferente.

## **B. Documentos de Licitación**

**9. Contenido de los Documentos de Licitación**

9.1 El conjunto de los Documentos de Licitación comprende los documentos que se enumeran en la siguiente tabla y todas las enmiendas que hayan sido emitidas de conformidad con la cláusula 11 de las IAO:

Sección I	Instrucciones a los Oferentes (IAO)
Sección II	Datos de la Licitación (DDL)
Sección III	Países Elegibles
Sección IV	Formularios de la Oferta
Sección V	Condiciones Generales del Contrato (CGC)
Sección VI	Condiciones Especiales del Contrato (CEC)
Sección VII	Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento
Sección VIII	Planos
Sección IX	Lista de Cantidades
Sección X	Formularios de Garantías

**10. Aclaración de los Documentos de Licitación**

10.1 Todos los posibles Oferentes que requieran aclaraciones sobre los Documentos de Licitación deberán solicitarlas al Contratante por escrito a la dirección **indicada en los DDL**. deberá responder a cualquier solicitud de aclaración

lo menos 15 días antes de la fecha límite para la presentación de las Ofertas. Se enviarán copias de la respuesta del Contratante a todos los que compraron los Documentos de Licitación, la cual incluirá una descripción de la consulta, pero sin identificar su origen.

10.2 En el caso de que se establezca en los DDL la realización de una reunión de información para posibles aclaraciones, los posibles Oferentes también tendrán la oportunidad de asistir a dicha reunión, que será efectuada en la fecha, hora y dirección indicada en los DDL. La inasistencia a la reunión de información para posibles aclaraciones no será motivo de descalificación para el Oferente. Las modificaciones a los Documentos de Licitación que resulten necesarias en virtud de esta reunión, se notificarán mediante enmienda a los Documentos de Licitación, conforme a la Cláusula 11 de las IAO.

#### **11. Enmiendas a los Documentos de Licitación**

11.1 Antes de la fecha límite para la presentación de las Ofertas, el Contratante podrá modificar los Documentos de Licitación mediante una enmienda.

11.2 Cualquier enmienda que se emita formará parte integral de los Documentos de Licitación y será comunicada por escrito a todos los que compraron los Documentos de Licitación. Los posibles Oferentes deberán acusar recibo de cada enmienda por escrito al Contratante.

11.3 Con el fin de otorgar a los posibles Oferentes tiempo suficiente para tener en cuenta una enmienda en la preparación de sus Ofertas, el Contratante deberá extender, si fuera necesario, el plazo para la presentación de las Ofertas, de conformidad con la Subcláusula 21.2 de las IAO.

### **C. Preparación de las Ofertas**

#### **12. Idioma de las Ofertas**

12.1 Todos los documentos relacionados con las Ofertas deberán estar redactados en el idioma **español**. En caso de que se presenten documentos cuyo idioma original sea distinto al indicado, deberán ser presentados traducidos al español. En caso de contradicción privará la traducción.

#### **13. Documentos que conforman la Oferta**

13.1 La Oferta que presente el Oferente deberá estar conformada por los siguientes documentos:

- (a) La Carta de Oferta (en el formulario indicado en la Sección IV);
- (b) La Garantía de Mantenimiento de la Oferta, o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta, si de conformidad con la Cláusula 17 de las IAO así se requiere;
- (c) La Lista de Cantidades valoradas (Presupuesto) es decir, con indicación de precios;

- (d) El formulario y los documentos de Información sobre la Calificación;
- (e) Las Ofertas alternativas, de haberse solicitado; y
- (f) Cualquier otro documento que se solicite a los Oferentes completar y presentar, según se especifique en los DDL.

**14. Precios de la Oferta**

- 14.1 El Contrato comprenderá la totalidad de las Obras especificadas en la Subcláusula 1.1 de las IAO, sobre la base de la Lista de Cantidades valoradas (Presupuesto de la Obra) presentado por el Oferente.
- 14.2 El Oferente indicará los precios unitarios y los precios totales para todos los rubros de las Obras descritos en la Lista de Cantidades valoradas (Presupuesto de la Obra). El Contratante no efectuará pagos por los rubros ejecutados para los cuales el Oferente no haya indicado precios, por cuanto los mismos se considerarán incluidos en los demás precios unitarios y totales que figuren en la Lista de Cantidades valoradas (Presupuesto de la Obra). Si hubiere correcciones, éstas se harán tachando, rubricando, y fechando los precios incorrectos y rescribiéndolos correctamente.
- 14.3 Todos los derechos, impuestos y demás gravámenes que deba pagar el Contratista en virtud de este Contrato, o por cualquier otra razón, hasta 28 días antes de la fecha del plazo para la presentación de las Ofertas, deberán estar incluidos en los precios unitarios y en el precio total de la Oferta presentada por el Oferente.
- 14.4 Los precios unitarios que cotice el Oferente estarán sujetos a ajustes durante la ejecución del Contrato. El Oferente deberá proporcionar con su Oferta toda la información requerida en las Condiciones Especiales del Contrato y en la Cláusula 47 de las CGC.

**15. Monedas de la Oferta y pago**

- 15.1 Los precios unitarios deberán ser cotizados por el Oferente enteramente en Lempiras, salvo que en los DDL se establezca la posibilidad de ofertar en hasta tres monedas extranjeras. a elección del Oferente. Los pagos que correspondan conforme al contrato se harán en las mismas cotizadas.
- 15.2 Los Oferentes indicarán en su Oferta los detalles de las necesidades previstas en monedas extranjeras.
- 15.3 En caso de que los DDL permitan presentar ofertas en monedas extranjeras, los Oferentes deberán aclarar sus necesidades en monedas extranjeras y sustentar que las cantidades incluidas en los precios, se traten de componentes de costo que deban adquirirse en el mercado internacional, sean razonables y se ajusten a los requisitos de la Subcláusula 15.1 de las IAO.

**16. Validez de las Ofertas**

- 16.1 Las Ofertas permanecerán válidas por el período **estipulado en los DDL.**

16.2 En circunstancias excepcionales, el Contratante podrá solicitar a los Oferentes que extiendan el período de validez por un plazo adicional específico. La solicitud y las respuestas de los Oferentes deberán ser por escrito. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá extenderse también por 28 días después de la fecha límite prorrogada para la presentación de las Ofertas. Los Oferentes podrán rechazar tal solicitud sin que se les haga efectiva la garantía. Al Oferente que esté de acuerdo con la solicitud no se le requerirá ni se le permitirá que modifique su Oferta, excepto como se dispone en la Cláusula 17 de las IAO.

## **17. Garantía de Mantenimiento de la Oferta**

17.1 El Oferente deberá presentar como parte de su Oferta, una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, en la forma estipulada en los DDL

17.2 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta será por la suma estipulada en los DDL y denominada en Lempiras. En caso de que la oferta se presente en varias monedas, a los fines del cálculo de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta, estas se convertirán en Lempiras a la tasa de cambio aplicable según la cláusula 29.1 de las IAO.

17.3 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá:

- (a) ser presentada en original (no se aceptarán copias);
- (b) permanecer válida por un período que expire 28 días después de la fecha límite de la validez de las Ofertas, o del período prorrogado, si corresponde, de conformidad con la Cláusula 16.2 de las IAO;

17.4 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta emitida por un banco o una aseguradora deberá:

- (a) ser emitida por una institución que opere en Honduras, autorizada por la Comisión Nacional de Bancos y Seguros;
- (b) estar sustancialmente de acuerdo con uno de los formularios de Garantía de Mantenimiento de Oferta incluidos en la Sección X, “Formularios de Garantía” u otro formulario aprobado por el Contratante con anterioridad a la presentación de la Oferta;
- (c) ser pagadera con prontitud ante solicitud escrita del Contratante en caso de tener que invocar las condiciones detalladas en la Cláusula 17.5 de las IAO;

17.3 Todas las Ofertas que no estén acompañadas por una Garantía de Mantenimiento de la oferta que sustancialmente responda a lo requerido en la cláusula mencionada, serán rechazadas por el Contratante por incumplimiento.

17.4 La Garantía de Mantenimiento de Oferta de los Oferentes cuyas Ofertas no fueron seleccionadas serán devueltas inmediatamente después de que el Oferente seleccionado suministre su Garantía de Cumplimiento.

17.5 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta de los Oferentes

efectiva si:

- (a) el Oferente retira su Oferta durante el período de validez de la Oferta especificado por el Oferente en la Oferta, salvo lo estipulado en la Subcláusula 16.2 de las IAO; o
- (b) el Oferente seleccionado no acepta las correcciones al Precio de su Oferta, de conformidad con la Subcláusula 28 de las IAO;
- (c) si el Oferente seleccionado no cumple dentro del plazo estipulado con:
  - (i) firmar el Contrato; o
  - (ii) suministrar la Garantía de Cumplimiento solicitada.

La Garantía de Mantenimiento de la Oferta de un Consorcio deberá ser emitida en nombre del Consorcio que presenta la Oferta.

## 18. Ofertas alternativas de los Oferentes

18.1 No se considerarán Ofertas alternativas **a menos que específicamente se estipule en los DDL**. Si se permiten, las Subcláusulas 18.1 y 18.2 de las IAO regirán y **en los DDL se especificará** cuál de las siguientes opciones se permitirá:

- (a) Opción Uno: Un Oferente podrá presentar Ofertas alternativas conjuntamente con su Oferta básica. El Contratante considerará solamente las Ofertas alternativas presentadas por el Oferente cuya Oferta básica haya sido determinada como la Oferta evaluada de menor precio.
- (b) Opción Dos: Un Oferente podrá presentar una Oferta alternativa con o sin una Oferta para el caso básico. Todas las Ofertas recibidas para el caso básico, así como las Ofertas alternativas que cumplan con las Especificaciones y los requisitos de funcionamiento de la Sección VII, serán evaluadas sobre la base de sus propios méritos.

18.2 Todas las Ofertas alternativas deberán proporcionar toda la información necesaria para su completa evaluación por parte del Contratante, incluyendo los cálculos de diseño, las especificaciones técnicas, el desglose de los precios, los métodos de construcción propuestos y otros detalles pertinentes.

## 19. Formato y firma de la Oferta

19.1 El Oferente preparará un original de los documentos que comprenden la Oferta según se describe en la Cláusula 13 de las IAO, el cual deberá formar parte del volumen que contenga la Oferta, y lo marcará claramente como "ORIGINAL". Además el Oferente deberá presentar el número de copias de la Oferta que se indica en los DDL y marcar claramente cada ejemplar como "COPIA". En caso de discrepancia entre el original y las copias, el texto del original prevalecerá sobre el de las cc

- 19.2 El original y todas las copias de la Oferta deberán ser mecanografiadas o escritas con tinta indeleble y deberán estar firmadas por la persona o personas debidamente autorizada(s) para firmar en nombre del Oferente, de conformidad con la Subcláusula 5.3 de las IAO. Todas las páginas de la Oferta que contengan anotaciones o enmiendas deberán estar rubricadas por la persona o personas que firme(n) la Oferta.
- 19.3 La Oferta no podrá contener alteraciones ni adiciones, excepto aquellas que cumplan con las instrucciones emitidas por el Contratante o las que sean necesarias para corregir errores del Oferente, en cuyo caso dichas correcciones deberán ser rubricadas por la persona o personas que firme(n) la Oferta.
- 19.4 El Oferente proporcionará la información sobre comisiones o gratificaciones que se describe en el Formulario de la Oferta, si las hay, pagadas o por pagar a agentes en relación con esta Oferta, y con la ejecución del contrato si el Oferente resulta seleccionado.

#### D. Presentación de las Ofertas

##### 20. Presentación, Sello e Identificación de las Ofertas

- 20.1 Los Oferentes siempre podrán enviar sus Ofertas por correo o entregarlas personalmente. Los Oferentes podrán presentar sus Ofertas electrónicamente **cuando así se indique en los DDL**. Los Oferentes que presenten sus Ofertas electrónicamente seguirán los procedimientos **indicados en los DDL** para la presentación de dichas Ofertas. En el caso de Ofertas enviadas por correo o entregadas personalmente, el Oferente pondrá el original y todas las copias de la Oferta en dos sobres interiores, que sellará e identificará claramente como “ORIGINAL” y “COPIAS”, según corresponda, y que colocará dentro de un sobre exterior que también deberá sellar.
- 20.2 Los sobres interiores y el sobre exterior deberán:
- (a) estar dirigidos al Contratante a la dirección **proporcionada en los DDL**;
  - (b) llevar el nombre y número de identificación del Contrato **indicados en los DDL y CEC**; y
  - (c) llevar la nota de advertencia **indicada en los DDL** para evitar que la Oferta sea abierta antes de la hora y fecha de apertura de Ofertas **indicadas en los DDL**.
- 20.3 Además de la identificación requerida en la Subcláusula 20.2 de las IAO, los sobres interiores deberán llevar el nombre y la dirección del Oferente, con el fin de poderle devolver su Oferta sin abrir en caso de que la misma sea declarada Oferta tardía, de conformidad con la Cláusula 22 de las IAO.

- 20.4 Si el sobre exterior no está sellado e identifica

indicado anteriormente, el Contratante no se responsabilizará en caso de que la Oferta se extravíe o sea abierta prematuramente.

- 21. Plazo para la presentación de las Ofertas**
- 21.1 Las Ofertas deberán ser entregadas al Contratante en la dirección especificada conforme a la Subcláusula 20.2 (a) de las IAO, a más tardar en la fecha y hora **que se indican en los DDL.**
- 21.2 El Contratante podrá extender el plazo para la presentación de Ofertas mediante una enmienda a los Documentos de Licitación, de conformidad con la Cláusula 11 de las IAO. En este caso todos los derechos y obligaciones del Contratante y de los Oferentes previamente sujetos a la fecha límite original para presentar las Ofertas quedarán sujetos a la nueva fecha límite.
- 22. Ofertas tardías**
- 22.1 Toda Oferta que reciba el Contratante después de la fecha y hora límite para la presentación de las Ofertas especificada de conformidad con la Cláusula 21 de las IAO será devuelta al Oferente remitente sin abrir.
- 23. Retiro, sustitución y modificación de las Ofertas**
- 23.1 Los Oferentes podrán retirar, sustituir o modificar sus Ofertas mediante una notificación por escrito antes de la fecha límite indicada en la Cláusula 21 de las IAO.
- 23.2 Toda notificación de retiro, sustitución o modificación de la Oferta deberá ser preparada, sellada, identificada y entregada de acuerdo con las estipulaciones de las Cláusulas 19 y 20 de las IAO, y los sobres exteriores y los interiores debidamente marcados, “RETIRO”, “SUSTITUCIÓN”, o “MODIFICACIÓN”, según corresponda.
- 23.3 Las notificaciones de retiro, sustitución o modificación deberán ser entregadas al Contratante en la dirección especificada conforme a la Subcláusula 20.2 (a) de las IAO, a más tardar en la fecha y hora **que se indican en la Cláusula 21.1 de los DDL.**
- 23.4 El retiro de una Oferta en el intervalo entre la fecha de vencimiento del plazo para la presentación de Ofertas y la expiración del período de validez de las Ofertas indicado en los DDL de conformidad con la Subcláusula 16.1 o del período prorrogado de conformidad con la Subcláusula 16.2 de las IAO, puede dar lugar a que se haga efectiva la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o se ejecute la Garantía de la Oferta, según lo dispuesto en la cláusula 17 de las IAO.
- 23.5 Los Oferentes solamente podrán ofrecer descuentos o modificar los precios de sus Ofertas sometiendo modificaciones a la Oferta de conformidad con esta cláusula, o incluyéndolas en la Oferta original.

## E. Apertura y Evaluación de las Ofertas

- 24. Apertura de las** 24.1 El Contratante abrirá las Ofertas, y las notifica

## Ofertas

sustitución y modificación de Ofertas presentadas de conformidad con la Cláusula 23, en acto público con la presencia de los representantes de los Oferentes que decidan concurrir, a la hora, en la fecha y el lugar **establecidos en los DDL**. El procedimiento para la apertura de las Ofertas presentadas electrónicamente si las mismas son permitidas de conformidad con la Subcláusula 20.1 de las IAO, estará **indicados en los DDL**.

- 24.2 Primero se abrirán y leerán los sobres marcados “RETIRO”. No se abrirán las Ofertas para las cuales se haya presentado una notificación aceptable de retiro, de conformidad con las disposiciones de la cláusula 23 de las IAO.
- 24.3 En el acto de apertura, el Contratante leerá en voz alta, y notificará por línea electrónica cuando corresponda, y registrará en un Acta los nombres de los Oferentes, los precios totales de las Ofertas y de cualquier Oferta alternativa (si se solicitaron o permitieron Ofertas alternativas), descuentos, notificaciones de retiro, sustitución o modificación de Ofertas, la existencia o falta de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o de la Declaración de Mantenimiento de la Oferta, si se solicitó, y cualquier otro detalle que el Contratante considere apropiado. Ninguna Oferta o notificación será rechazada en el acto de apertura, excepto por las Ofertas tardías de conformidad con la Cláusula 22 de las IAO. Las sustituciones y modificaciones a las Ofertas presentadas de acuerdo con las disposiciones de la Cláusula 23 de las IAO que no sean abiertas y leídas en voz alta durante el acto de apertura no podrán ser consideradas para evaluación sin importar las circunstancias y serán devueltas sin abrir a los Oferentes remitentes.
- 24.4 El Contratante preparará un acta de la apertura de las Ofertas que incluirá el registro de las ofertas leídas y toda la información dada a conocer a los asistentes de conformidad con la Subcláusula 24.3 de las IAO y enviará prontamente copia de dicha acta a todos los oferentes que presentaron ofertas puntualmente.

**25. Confidencialidad** 25.1 No se divulgará a los Oferentes ni a ninguna persona que no esté oficialmente involucrada con el proceso de la licitación, información relacionada con el examen, aclaración, evaluación, comparación de las Ofertas, ni la recomendación de adjudicación del contrato hasta que se haya publicado la adjudicación del Contrato al Oferente seleccionado de conformidad con la Subcláusula 34.4 de las IAO. Cualquier intento por parte de un Oferente para influenciar al Contratante en el procesamiento de las Ofertas o en la adjudicación del contrato podrá resultar en el rechazo de su Oferta. No obstante lo anterior, si durante el plazo transcurrido entre el acto de apertura y la fecha de adjudicación del contrato, un Oferente desea comunicarse con el Contratante sobre cualquier asunto relacionado con el proceso de la licitación, deberá hacerlo por escrito.

**26. Aclaración de las Ofertas** 26.1 Para facilitar el examen, la evaluación y la comparación de las Ofertas, el Contratante tendrá la facultad de solicitar a cualquier Oferente que aclare su Oferta, incluyendo el desglose de los precios unitarios. La solicitud de aclaración y la respuesta correspondiente deberán efectuarse por escrito pero no se solicitará, ofrecerá ni permitirá ninguna modificación de los precios o a la sustancia de la Oferta, salvo las que sean necesarias para confirmar la corrección de errores aritméticos que el Contratante haya descubierto durante la evaluación de las Ofertas, de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 28 de las IAO.

**27. Examen de las Ofertas para determinar su cumplimiento** 27.1 Antes de proceder a la evaluación detallada de las Ofertas, el Contratante determinará si cada una de ellas:

- (a) cumple con los requisitos de elegibilidad establecidos en la cláusula 4 de las IAO;
- (b) ha sido debidamente firmada;
- (c) está acompañada de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o de la Declaración de Mantenimiento de la Oferta si se solicitaron; y
- (d) cumple sustancialmente con los requisitos de los documentos de licitación.

27.2 Una Oferta que cumple sustancialmente es la que satisface todos los términos, condiciones y especificaciones de los Documentos de Licitación sin desviaciones, reservas u omisiones significativas. Una desviación, reserva u omisión significativa es aquella que:

- (a) afecta de una manera sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento de las Obras;
- (b) limita de una manera considerable, inconsistente con los Documentos de Licitación, los derechos de

las obligaciones del Oferente en virtud del Contrato; o

- (c) de rectificarse, afectaría injustamente la posición competitiva de los otros Oferentes cuyas Ofertas cumplen sustancialmente con los requisitos de los Documentos de Licitación.

27.3 Si una Oferta no cumple sustancialmente con los requisitos de los Documentos de Licitación, será rechazada por el Contratante y el Oferente no podrá posteriormente transformarla en una Oferta que cumple sustancialmente con los requisitos de los documentos de licitación mediante la corrección o el retiro de las desviaciones o reservas.

**28. Corrección de errores**

28.1 El Contratante verificará si las Ofertas que cumplen sustancialmente con los requisitos de los Documentos de Licitación contienen errores aritméticos. Dichos errores serán corregidos por el Contratante de la siguiente manera:

- (a) cuando haya una discrepancia entre los montos indicados en cifras y en palabras, prevalecerán los indicados en palabras y
- (b) cuando haya una discrepancia entre el precio unitario y el total de un rubro que se haya obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad de unidades, prevalecerá el precio unitario cotizado, a menos que a juicio del Contratante hubiera un error evidente en la expresión del decimal en el precio unitario, en cuyo caso prevalecerá el precio total cotizado para ese rubro y se corregirá el precio unitario.

28.2 El Contratante ajustará el monto indicado en la Oferta de acuerdo con el procedimiento antes señalado para la corrección de errores y, con la anuencia del Oferente, el nuevo monto se considerará de obligatorio cumplimiento para el Oferente. Si el Oferente no estuviera de acuerdo con el monto corregido, la Oferta será rechazada y podrá hacerse efectiva la Garantía de Mantenimiento de su Oferta de conformidad con la Subcláusula 17.5 (b) de las IAO.

**29. Moneda para la evaluación de las Ofertas**

29.1 Para efectos de evaluación y comparación, el Contratante convertirá todos los precios de las Ofertas expresados en diferentes monedas a Lempiras utilizando el tipo de cambio vendedor establecido por el Banco Central de Honduras para transacciones semejantes, veinte 28 días antes de la fecha de apertura de Ofertas.

**30. Evaluación y comparación de las Ofertas**

30.1 El Contratante evaluará solamente las Ofertas que determine que cumplen sustancialmente con los requisitos de los Documentos de Licitación de conformidad con la Cláusula 27 de las IAO.

30.2 Al evaluar las Ofertas, el Contratante determinará el precio evaluado de cada Oferta, ajustándolo de la siguiente manera:

- (a) corrigiendo cualquier error, conforme a los requisitos de la Cláusula 28 de las IAO;

- (b) excluyendo las sumas provisionales y las reservas para imprevistos, si existieran, en la Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra), pero incluyendo los trabajos por día, siempre que sus precios sean cotizados de manera competitiva;
- (c) haciendo los ajustes correspondientes por otras variaciones, desviaciones u Ofertas alternativas aceptables presentadas de conformidad con la cláusula 18 de las IAO; y
- (d) haciendo los ajustes correspondientes para reflejar los descuentos u otras modificaciones de precios ofrecidas de conformidad con la Subcláusula 23.5 de las IAO.

30.3 El Contratante se reserva el derecho de aceptar o rechazar cualquier variación, desviación u oferta alternativa. En la evaluación de las ofertas no se tendrán en cuenta las variaciones, desviaciones, ofertas alternativas y otros factores que excedan los requisitos de los documentos de licitación o que resulten en beneficios no solicitados para el Contratante.

30.4 En la evaluación de las Ofertas no se tendrá en cuenta el efecto estimado de ninguna de las condiciones para ajuste de precio estipuladas en virtud de la cláusula 47 de las CGC, durante el período de ejecución del Contrato.

30.5 En caso de que existan varios lotes, de acuerdo con la Subcláusula 30.2 d), el Contratante determinará la aplicación de los descuentos a fin de minimizar el costo combinado de todos los lotes.

### **31. Preferencia Nacional**

31.1 No se aplicará un margen de preferencia.

## **F. Adjudicación del Contrato**

### **32. Criterios de Adjudicación**

32.1 De conformidad con la Cláusula 33 de las IAO, el Contratante adjudicará el contrato al Oferente cuya Oferta el Contratante haya determinado que cumple sustancialmente con los requisitos de los Documentos de Licitación y que representa el costo evaluado como más bajo, siempre y cuando el Contratante haya determinado que dicho Oferente (a) es elegible de conformidad con la Cláusula 4 de las IAO y (b) está calificado de conformidad con las disposiciones de la Cláusula 5 de las IAO.

### **33. Derecho del Contratante a aceptar cualquier Oferta o a rechazar cualquier o todas las Ofertas**

33.1 No obstante lo dispuesto en la cláusula 32, el Contratante se reserva el derecho a aceptar o rechazar cualquier Oferta, y a cancelar el proceso de licitación y rechazar todas las Ofertas, en cualquier momento antes de la adjudicación del contrato, sin que por ello incurra en ninguna responsabilidad con el (los) Oferente(s) afectado(s), o esté obligado a informar al (los) Oferente(s) afectado(s) los motivos de la decisión del Contratante

Creado con

**34. Notificación de Adjudicación y firma del Contrato**

- 34.1 Antes de la expiración de la validez de la Oferta, el Contratante le notificará por escrito la decisión de adjudicación del contrato a todos los Oferentes. Esta carta (en lo sucesivo y en las CGC denominada la “Notificación de la Resolución de Adjudicación”) deberá estipular el monto que el Contratante pagará al Contratista por la ejecución, cumplimiento y mantenimiento de las Obras por parte del Contratista, de conformidad con el Contrato (en lo sucesivo y en el Contrato denominado el “Precio del Contrato”).
- 34.2 El Contrato incorporará todos los acuerdos entre el Contratante y el Oferente seleccionado. Dentro de los 28 días siguientes a la fecha de la Notificación de la Resolución de Adjudicación, el Contratante firmará y enviará el Contrato al Oferente seleccionado. Dentro de los 30 días siguientes después de haber recibido el Contrato, el Oferente seleccionado deberá firmarlo y enviarlo al Contratante.
- 34.3 El Contratante notificara los resultados de la licitación, identificando la Oferta y los números de los lotes y la siguiente información: (i) el nombre de cada Oferente que presentó una Oferta; (ii) los precios que se leyeron en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas; (iii) el nombre y los precios evaluados de cada Oferta evaluada; (iv) los nombres de los Oferentes cuyas Ofertas fueron rechazadas y las razones de su rechazo; y (v) el nombre del Oferente seleccionado y el precio cotizado, así como la duración y un resumen del alcance del contrato adjudicado. Después de la publicación de la información relativa a la adjudicación del contrato, los Oferentes no seleccionados podrán solicitar por escrito al Contratante una reunión informativa a fin de obtener explicaciones de las razones por las cuales sus Ofertas no fueron seleccionadas. El Contratante responderá prontamente por escrito a cada Oferente no seleccionado que tras la publicación de los detalles de la adjudicación del contrato, solicite por escrito explicaciones de las razones por las cuales su Oferta no fue seleccionada.

**35. Garantía de Cumplimiento**

- 35.1 Dentro de los 30 días siguientes después de haber recibido la Notificación de la Resolución de Adjudicación, el Oferente seleccionado deberá firmar el contrato y entregar al Contratante una Garantía de Cumplimiento por el monto estipulado en las CGC y en la forma de una Garantía bancaria o fianza emitida por un banco o una aseguradora que opere en Honduras, autorizada por la Comisión Nacional de Bancos y Seguros, en el formulario original especificado en la Sección X (Formularios de Garantía). También será admisible la presentación de cheques certificados a la orden del Contratante y bonos del Estado Hondureño representativos de obligaciones de la deuda pública y de conformidad con las CGC.
- 35.2 El incumplimiento del Oferente seleccionado con las disposiciones de las Subcláusulas 35.1 y 34.3 de las IAO constituirá base suficiente para anular la adjudicación del contrato y hacer efectiva la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o ejecutar la Declaración de Mantenimiento de la C como el Oferente seleccionado firme el Contr

Garantía de Cumplimiento de conformidad con la Cláusula 35.1 de las IAO, el Contratante comunicará el nombre del Oferente seleccionado a todos los Oferentes no seleccionados y les devolverá las Garantías de Mantenimiento de la Oferta de conformidad con la Cláusula 17.4 de las IAO.

### **36. Pago de anticipo y Garantía**

36.1 El Contratante proveerá un anticipo sobre el Precio del Contrato, de acuerdo a lo estipulado en las CGC y supeditado al monto máximo **establecido en los DDL**. El pago del anticipo deberá ejecutarse contra la recepción de una garantía. En la Sección X “Formularios de Garantía” se proporciona un formulario de Garantía para Pago de Anticipo.

## Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

### A. Disposiciones Generales

<b>IAO 1.1</b>	<p>El Contratante es: Empresa Nacional de Energía Eléctrica</p> <p>El nombre e identificación de la Licitación son: Licitación Pública Internacional No. 100-001/2012</p> <p>Las Obras que se persigue ejecutar con la presente Licitación son: “Trabajos Especiales de mantenimiento de las Obras Subterranas de la Central Hidroeléctrica General Francisco Morazán. Proyecto MOS, y consiste primordialmente en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inyectar con lechada de cemento, los sondeos de la Galería G78 de Presa, con el propósito de reducir las subpresiones en la fundación central de la Presa, reforzando la pantalla de impermeabilización existente;</li><li>• Inyección de los piezómetros del lado húmedo instalados en los túneles, para reducir el riesgo de falla;</li><li>• Inyectar las juntas superiores de la presa, reduciendo las filtraciones y mejorando la capacidad de la misma a resistir terremotos;</li><li>• Instalación de piezómetros e Inclínómetros en los taludes superiores de la subestación y limpieza de los drenajes del muro de contrafuertes;</li><li>• Limpieza de la cortina de drenaje en los estribos de la presa;</li><li>• Reforzar la pantalla de inyección en el estribo derecho e izquierdo de la presa, realizando trabajos de inyección de lechadas de cemento; Se incluye también la zona central de la cimentación de la presa;</li><li>• Revestimiento con hormigón en túneles de la Galería Derecha de Drenaje, con dificultades de ocurrencia de filtraciones con caudales de hasta 128 lts/seg y asociadas a subpresiones elevadas;</li><li>• Instalación y sustitución de termómetros para medir la temperatura del concreto y poder evaluar la deformación de la presa.</li><li>• Inyección de filtraciones en el cuerpo de la presa.</li><li>• Restitución de piezómetros y drenes en las zonas a inyectar.</li><li>• Instalación de cuatro extensómetros en los estribos de la presa.</li><li>• Instalación de nuevos acelerógrafos para medir la aceleración de la presa en casos de eventos sísmicos.</li><li>• Anillos de hormigón en zona de Falla I en los accesos a la galería GL6 y GDD.</li><li>• Instalación de piezómetros adicionales en Galerías GR4, GR5 y GR6.</li><li>• Rehabilitación de los sistemas de drenaje entre y GR20.</li></ul>
----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de filtraciones a través del concreto de los túneles en GR3 y GR4,</li> <li>• Sellado de filtraciones en el pozo vertical en Bocatoma.</li> <li>• Control de flujos hacia aguas abajo de la Presa;</li> <li>• Control y manejo de aguas de filtración en el Túnel de Acceso a Casa de Maquinas.</li> </ul> <p><b>ALCANCES DEL TRABAJO</b></p> <p>El proyecto consiste fundamentalmente en ejecutar los siguientes trabajos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza de la cortina de drenaje;</li> <li>2. Limpieza y rehabilitación de drenaje entre los túneles GR10 y GR20.</li> <li>3. Trabajos de perforación para inyección, drenaje o piezómetros en el interior de los túneles y a cielo abierto, diámetro NQ.</li> <li>4. Trabajos de inyección de lechadas de cemento, morteros, concreto, incluye aditivos, en las Galerías y Túneles del Complejo Hidroeléctrico.</li> <li>5. Instalación de dos Extensómetros.</li> <li>6. Inyección con resina epoxica en las juntas de la presa.</li> <li>7. Limpieza de drenajes e instalación de instrumentación en las laderas y plataformas de la Subestación.</li> <li>8. Trabajos de concreto en la Galería Derecha de Drenaje. Incluye revestimiento de túnel, inyección de Karst y construcción de anillos de concreto.</li> <li>9. Manejos de aguas de filtración y drenaje durante la ejecución de las obras.</li> <li>10. Suministro de software especializado para el monitoreo de la Presa.</li> <li>11. Suministro e instalación de termómetros para medir la temperatura del concreto en la presa.</li> <li>12. Suministro e instalación de Acelerógrafos para la Presa.</li> <li>13. Tratamiento de Filtraciones menores en presa.</li> <li>14. Construcción de Túnel de Drenaje en el Túnel de Acceso a Casa de Maquinas, para interceptar flujos subterráneos que amenazan con inundar la Casa de Maquinas.</li> </ol>
<b>IAO 1.2</b>	La Fecha estimada de Terminación de las Obras es de 18 meses. Este plazo es estimado y dependerá de los trabajos que conforme a las condiciones de las fisuras se estén ejecutando.
<b>B. Documentos de Licitación</b>	

<b>IAO 10.1</b>	<p>La dirección del Contratante para solicitar aclaraciones es:  Atención: Dirección de Licitaciones  Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)</p> <p>Dirección: Edificio Corporativo El Trapiche,  Frente a Mudanzas Internacionales  Tegucigalpa, M. D. C.  Honduras, C.A.</p> <p>Telefono: PBX (504) 2235-2276  Fax: 2235-2294  E-Mail: licitaciones@enee.hn</p>
<b>IAO 10.3</b>	<p>- Adicionalmente a la posibilidad del envío de solicitud de aclaración a los Documentos de Licitación, de ser necesario se celebrará una reunión de información para posibles aclaraciones, a la que libremente podrán asistir todos los Oferentes que lo deseen. Se levantará un acta de dicha junta y el Contratante entregará una copia de la misma a todos los Oferentes que hayan obtenido los documentos de la licitación.</p>
<p><b>C. Preparación de las Ofertas</b></p>	

**IAO 13.1 (f)**

Los Oferentes deberá presentar en forma obligatoria la siguiente información:

**(a) Información de la Empresa.** Su experiencia, giro principal, fecha de constitución, organización de la compañía, personal experimentado.

- Acreditacion de la Compañía participante mediante copia del testimonio de escritura publica de constitución de Sociedad u sus reformas en su caso, debidamente registrado.
- Poder del Representante Legal de la persona que firma la oferta.
- Para empresas nacionales, Constancia de inscripción en el Registro de Proveedores y Contratistas del Estado, en la oficina normativa de Contrataciones y Adquisiciones del Estado (ONCAE).
- Para empresas extranjeras deberán cumplir con los requisitos establecidos en la legislación civil y mercantil para actuar en el territorio nacional.
- Fotocopia de tarjeta de identidad o pasaporte del representante legal de la empresa.
- Declaracion jurada en original de no estar el oferente ni el representante legal comprendido en ninguno de los casos a que se refieren los artículos 15 y 16 de la Ley de Contratacion del Estado, debidamente autenticado.

**(b) Experiencia de la empresa.** Describir los trabajos de los últimos 20 años en proyectos similares que hayan sido ejecutados y específicamente en el aérea centroamericana. La experiencia de la Empresa en contratos similares, es decisiva, se tendrán en cuenta:

- Construccion y revestimiento de tuneles en roca;
- Inyeccion de lechadas de cemento para control de filtraciones o trabajos de impermeabilización en presas;
- Inyeccion de resinas epoxicas en presas;
- Trabajos de perforación wen espacios confinados (tuneles) o a cielo abierto.
- La disponibilidad de personal, equipo e instalaciones. En el caso del personal deben presentar los curriculum del personal técnico, expertos y de dirección que asignaran al proyecto. En cuanto al equipo deben acreditar la disponibilidad o acceso a los equipos fundamentales para la ejecución de los trabajos requeridos.

**(c) Balance General y Estado de Resultados de los últimos tres años,** debidamente auditados por una firma auditora acreditada ante el Colegio Hondureño de Profesionales Universitarios en Contaduría Pública. Debe agregarse la constancia actualizada del Inscripcion en el Colegio respectivo del contador Publico Independiente y de la Firma de Contadores Independientes que los hubiera auditado.

	<p><b>(d) Capacidad Financiera.</b> Como mínimo dos referencias bancarias, señalando disponibilidad de otorgar una línea de crédito. El monto mínimo de las referencias deberán sumar Cinco Millones de Dólares.</p> <p><b>(e) Cumplimiento de contratos anteriores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos similares ejecutados (obras subterráneas, inyección, perforación, revestimiento de tuneles) y otros relacionados con los trabajos a realizarse en el proyecto descrito en este documento ejecutadas o en proceso durante los últimos 20 años, debiendo señalar su naturaleza, contratante, ubicación, periodo de ejecución, monto del contrato ejecutado con sus enmiendas y copia certificada o acta de recepción emitida por el cliente.</li> <li>• Lista de equipo de construcción propio a ser utilizado en el proyecto.</li> </ul>
<b>IAO 15.1</b>	Los Oferentes podrán ofertar en Dólares Americanos. Cuando se presenten ofertas en Dólares y en Lempiras se utilizara la tasa de cambio para compra autorizada por el Banco Central de Honduras para el día anterior a la fecha de presentación de ofertas.
<b>IAO 16.1</b>	El período de validez de las Ofertas será de ciento veinte (120) días.
<b>IAO 17.1</b>	La Garantía de Mantenimiento de la Oferta consistirá en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una garantía emitida por un banco, o</li> <li>- Una Fianza emitida por una aseguradora o,</li> <li>- Un Cheque certificado a la orden del Contratante.</li> </ul> <p>Emitido por un banco o institución autorizada a operar legalmente en Honduras</p>
<b>IAO 17.2</b>	La Garantía de Mantenimiento de Oferta será por un 2% por ciento del monto de la oferta.
<b>IAO 18.1</b>	No se considerarán Ofertas alternativas.
<b>IAO 19.1</b>	Además de la oferta original, deberán presentarse cinco (5) copias del juego completo de los documentos.
<b>D. Presentación de las Ofertas</b>	

IAO 20.1	<p>- Los Oferentes no podrán presentar Ofertas electrónicamente.</p> <p>Se deberá presentar un Sobre General que deberá contener lo siguiente:</p> <p><b><u>Sobre No. 1</u></b> A efectos de corroborar, evaluar y establecer la capacidad de cada uno de los interesados para ejecutar satisfactoriamente el contrato, se presentara en este sobre toda la información y documentación solicitada para la calificación del oferente, la cual se encuentra definida en la Instrucción <b>Sección II Datos de la Licitación, Literal C, Preparación de las Ofertas de la IAO 13.1 (f)</b></p> <p><b><u>Sobre No. 2</u></b> con toda la información solicitada en el contenido “DOCUMENTOS QUE CONFORMAN LA OFERTA” las que se encuentran definidas en las <b>IAO 13.1 (a), (b); en; y en la Sección II Datos de la Licitación, Literal C, Preparación de las Ofertas de la IAO 17.1 y 17.2</b></p> <p><b><u>Sobre No. 3</u></b> con la información solicitada en las Instrucciones a los Oferentes <b>IAO 13.1 “c”</b></p>
IAO 20.2 (a)	<p>Para propósitos de la presentación de Ofertas exclusivamente, deberán dirigirse a:</p> <p>Dirección de Licitaciones Atención: Lic. Emil Hawit Gerente General Empresa Nacional de Energía Eléctrica</p> <p>Dirección: Edificio Corporativo El Trapiche, 4° piso II Residencial El Trapiche Frente a Mudanzas Internacionales Tegucigalpa, Apartado Postal 099 Honduras C.A.</p>
IAO 20.2 (b)	<p>Indicar en el sobre o paquete debidamente cerrado:</p> <p><b>LICITACIÓN PUBLICA INTERNACIONAL NO. 100-001/2012</b></p> <p>Oferta para “<b>TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRANEAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA GENERAL FRANCISCO MORAZAN. PROYECTO MOS.</b>”</p>
IAO 20.2 (c)	<p>La nota de advertencia deberá leer “<b>NO ABRIR ANTES DE EL DIA MIERCOLES 20 DE JUNIO DE 2012 A LAS 9:30 AM</b>”</p>
IAO 21.1	<p>La fecha y la hora límite para la presentación de las Ofertas serán: <b>MIERCOLES 20 DE JUNIO DE 2012 A LAS 9:30 AM</b></p>

## E. Apertura y Evaluación de las Ofertas

<b>IAO 24.1</b>	La apertura de las Ofertas tendrá lugar en: Dirección de Licitaciones Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) Edificio Corporativo El Trapiche, Frente a Mudanzas Internacionales, Tegucigalpa, M. D. C. Honduras, C.A.  Fecha: Miércoles 20 de Junio de 2012; Hora: 9:30 AM
<b>IAO 24.5</b>	El análisis de las ofertas se hará en base de lo siguientes parámetros:  <ul style="list-style-type: none"><li>a) Cumplimiento sustancial de los requisitos establecidos en el documento de licitación.</li><li>b) Plazo de ejecución y/o prestación de los servicio.</li><li>c) Experiencia de la empresa. Describir los trabajos de los últimos 20 años en proyectos similares que hayan sido ejecutados y específicamente en la región centroamericana.</li><li>d) Evaluación del método de trabajo para la ejecución del mismo.</li><li>e) Se evaluará también la capacidad financiera de la Empresa, para lo cual deberá presentarse los estados financieros de los últimos tres años (Balance General y Estado de Resultados) debidamente auditados por una firma auditora externa a la empresa. La Comisión Evaluadora analizará los índices financieros como ser: Razón de circulante (20%), capital de trabajo neto (20%), Rendimiento sobre los activos (20%), margen de utilidad neta (20%) y razón de deuda (20%). Para que una oferta económica sea evaluada, la empresa deberá alcanzar un puntaje mínimo de 60% de 100% en la capacidad financiera, en caso contrario, la oferta económica no será considerada y por lo tanto será descalificada.</li></ul>

**IAO 24.6**

La Comisión Evaluadora analizará, en forma conjunta de los tres últimos años, la capacidad financiera de acuerdo a los siguientes parámetros:

**(a) Capital de Trabajo (CT)**

$$CT = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Pasivo Circulante}}{\text{Activo Total}}$$

La razón resultante deberá ser mayor que 0.

Se analizarán los estados financieros de los tres últimos años.

**(b) Índice de Solvencia (IS)**

$$IS = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

El Índice de Solvencia requerido debe ser mayor o igual a uno (1).

Se analizarán los estados financieros de los tres últimos años.

**(c) Índice de Rentabilidad (IR)**

$$IR = \frac{\text{Utilidad Neta Después de Impuesto}}{\text{Activo Total}}$$

El Índice de Rentabilidad debe ser mayor o igual a 0.05

Se analizarán los estados financieros de los tres últimos años.

**(d) Índice de Endeudamiento (IE)**

$$IE = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$$

El Índice de Endeudamiento requerido debe ser menor o igual a 0.7

Se analizarán los estados financieros de los tres últimos años.

**(e) Margen de Utilidad Neta (MU)**

$$MU = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Totales}}$$

El Índice de Endeudamiento requerido debe ser menor o igual a 0.05

	<b>F. Adjudicación del Contrato</b>
<b>IAO 36.1</b>	El pago de anticipo será por un monto máximo del veinte por ciento (20%) del Monto del Contrato.

### **Sección III. Países Elegibles**

Elegibilidad para el suministro de bienes, la construcción de obras y la prestación de servicios en contratos financiados exclusiva y totalmente con recursos nacionales.

En el proceso podrán participar sociedades de cualquier país, en tanto las mismas estén comprendidas en lo establecido en la subcláusula 4.1 de las IAO.

## Sección IV. Formularios de la Oferta

### 1. Oferta

[El **Oferente** deberá completar y presentar este formulario junto con su Oferta]

[fecha]

Número de Identificación y Título del Contrato: **Licitación Pública Internacional No. 100-001/2012 Trabajos Especiales de mantenimiento de las Obras Subterráneas de la Central Hidroeléctrica General Francisco Morazán.**

A: [nombre y dirección del Contratante]

Después de haber examinado los Documentos de Licitación, incluyendo la(s) enmienda(s) [ liste], ofrecemos ejecutar el [nombre y número de identificación del Contrato] de conformidad con las CGC que acompañan a esta Oferta por el Precio del Contrato de [indique el monto en cifras], [indique el monto en palabras] [indique el nombre de la moneda].

El Contrato deberá ser pagado en las siguientes monedas:

Dolares Americano	Monto pagadero en la moneda	Tasa de cambio: [indique el número de unidades de moneda nacional que equivalen a una unidad de moneda extranjera]	Insumos para los que se requieren monedas extranjeras
(a)			
(b)			
(c)			
(d)			

El pago de anticipo solicitado es:

Monto	Dolares Americana
(a)	
(b)	
(c)	
(d)	

Esta Oferta y su aceptación por escrito constituirán un Contrato de obligatorio cumplimiento entre ambas partes. Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar la Oferta más baja ni ninguna otra Oferta que pudieran recibir.

Confirmamos por la presente que esta Oferta cumple con el período de validez de la Oferta y con el suministro de Garantía de Mantenimiento de la Oferta exigidos en los documentos de licitación y especificados en los DDL.

No presentamos ningún conflicto de interés de conformidad con la Subcláusula 4.1 de las IAO.

Nuestra empresa, su matriz, sus afiliados o subsidiarias, incluyendo todos los subcontratistas o proveedores para cualquier parte del contrato, somos elegibles bajo las leyes hondureñas, de conformidad con la Subcláusula 4.1 de las IAO.

De haber comisiones o gratificaciones, pagadas o a ser pagadas por nosotros a agentes en relación con esta Oferta y la ejecución del Contrato si nos es adjudicado, las mismas están indicadas a continuación:

Nombre y dirección del Agente	Monto y Moneda	Propósito de la Comisión o Gratificación
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

(Si no hay comisiones o gratificaciones indicar “ninguna”)

Firma Autorizada: \_\_\_\_\_

Nombre y Cargo del Firmante: \_\_\_\_\_

Nombre del Oferente: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

## 2. Información sobre la Calificación

*[La información que proporcionen los Oferentes en las siguientes páginas se utilizará para confirmar en sus Ofertas que la información presentada originalmente para precalificar permanece correcta a la fecha de presentación de las Ofertas o, de no ser así, incluir con su Oferta cualquier información que actualice su información original de precalificación, como se indica en la Cláusula 5 de las IAO. Adjunte páginas adicionales si es necesario. Las secciones pertinentes en los documentos adjuntos deberán ser traducidas al español. Si la información presentada originalmente para precalificar ha sufrido cambio a la fecha de presentación de las Ofertas, se deberán detallar los cambios y adjuntar la información modificada.]*

*[El Oferente deberá completar y presentar este formulario junto con su Oferta.]*

*[fecha]*

Número de Identificación y Título del Contrato: *[indique el número de identificación y título del Contrato]*

A: *[nombre y dirección del Contratante]*

Respecto a la licitación arriba identificada, confirmamos por la presente que la información que presentamos originalmente para precalificar:

*[Indique: “Permanece correcta e inalterada a la fecha de presentación de esta Oferta” o “Ha sufrido cambio a la fecha de presentación de esta Oferta, según se detalla a continuación, adjuntándose la información modificada:” en el segundo caso, deben detallarse a continuación los cambios sufridos en la información y adjuntar la documentación que respalde los cambios].*

El Programa propuesto para la ejecución de la obra objeto de esta licitación (metodología y programa de trabajo), y descripciones, planos y tablas, según sea necesario, para cumplir con los requisitos de los Documentos de Licitación, se adjuntan. *[Adjunte.]*

Firma Autorizada: \_\_\_\_\_

Nombre y Cargo del Firmante: \_\_\_\_\_

Nombre del Oferente: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

### 3. Declaración Jurada sobre Prohibiciones o Inhabilidades

Yo \_\_\_\_\_, mayor de edad, de estado civil \_\_\_\_\_, de nacionalidad \_\_\_\_\_, con domicilio en \_\_\_\_\_ y con Tarjeta de Identidad/pasaporte No. \_\_\_\_\_ actuando en mi condición de representante legal de \_\_\_\_\_ (Indicar el Nombre de la Empresa Oferente / En caso de Consorcio indicar al Consorcio y a las empresas que lo integran) \_\_\_\_\_, por la presente HAGO DECLARACIÓN JURADA: Que ni mi persona ni mi representada se encuentran comprendidos en ninguna de las prohibiciones o inhabilidades a que se refieren los artículos 15 y 16 de la Ley de Contratación del Estado, que a continuación se transcriben:

“ARTÍCULO 15.- Aptitud para contratar e inhabilidades. Podrán contratar con la Administración, las personas naturales o jurídicas, hondureñas o extranjeras, que teniendo plena capacidad de ejercicio, acrediten su solvencia económica y financiera y su idoneidad técnica y profesional y no se hallen comprendidas en algunas de las circunstancias siguientes:

- 1) Haber sido condenados mediante sentencia firme por delitos contra la propiedad, delitos contra la fe pública, cohecho, enriquecimiento ilícito, negociaciones incompatibles con el ejercicio de funciones públicas, malversación de caudales públicos o contrabando y defraudación fiscal, mientras subsista la condena. Esta prohibición también es aplicable a las sociedades mercantiles u otras personas jurídicas cuyos administradores o representantes se encuentran en situaciones similares por actuaciones a nombre o en beneficio de las mismas;
- 2) DEROGADO;
- 3) Haber sido declarado en quiebra o en concurso de acreedores, mientras no fueren rehabilitados;
- 4) Ser funcionarios o empleados, con o sin remuneración, al servicio de los Poderes del Estado o de cualquier institución descentralizada, municipalidad u organismo que se financie con fondos públicos, sin perjuicio de lo previsto en el Artículo 258 de la Constitución de la República;
- 5) Haber dado lugar, por causa de la que hubiere sido declarado culpable, a la resolución firme de cualquier contrato celebrado con la Administración o a la suspensión temporal en el Registro de Proveedores y Contratistas en tanto dure la sanción. En el primer caso, la prohibición de contratar tendrá una duración de dos (2) años , excepto en aquellos casos en que haya sido objeto de resolución en sus contratos en dos ocasiones, en cuyo caso la prohibición de contratar será definitiva;
- 6) Ser cónyuge, persona vinculada por unión de hecho o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de cualquiera de los funcionarios o empleados bajo cuya responsabilidad esté la precalificación de las empresas, la evaluación de las propuestas, la adjudicación o la firma del contrato;
- 7) Tratarse de sociedades mercantiles en cuyo capital social participen funcionarios o empleados públicos que tuvieren influencia por razón de sus cargos o participaren directa o indirectamente en cualquier etapa de los procedimientos de selección de contratistas. Esta prohibición se aplica también a las compañías que cuenten con socios que sean cónyuges, personas vinculadas por unión de hecho o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de los funcionarios o empleados a que se refiere el numeral anterior, o aquellas en las que desempeñen, puestos de dirección o de representación personas con esos mismos grados de relación o de parentesco; y,
- 8) Haber intervenido directamente o como asesores en cualquier etapa de los procedimientos de contratación o haber participado en la preparación de las especificaciones, planos, diseños o términos de referencia, excepto en actividades de supervisión de construcción.

ARTÍCULO 16.- Funcionarios cubiertos por la inhabilidad. Para los fines del numeral 7) del Artículo anterior, se incluyen el Presidente de la República y los Designados a la Presidencia, los Secretarios y Subsecretarios de Estado, los Directores Generales o Funcionarios de igual rango de las Secretarías de Estado, los Diputados al Congreso Nacional, los Magistrados de la Corte Suprema de Justicia, los miembros del Tribunal Nacional de Elecciones, el Procurador y Subprocurador General de la República, el Contralor y Subcontralor General de la República, el Director y Subdirector General l

Comisionado Nacional de Protección de los Derechos Humanos, el Fiscal General.

Adjunto, los mandos superiores de las Fuerzas Armadas, los Gerentes y Subgerentes o funcionarios de similares rangos de las instituciones descentralizadas del Estado, los Alcaldes y Regidores Municipales en el ámbito de la contratación de cada Municipalidad y los demás funcionarios o empleados públicos que por razón de sus cargos intervienen directa o indirectamente en los procedimientos de contratación.”

En fe de lo cual firmo la presente en la ciudad de \_\_\_\_\_, Departamento de \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_\_ días de mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Firma: \_\_\_\_\_

Esta Declaración Jurada debe presentarse en original con la firma autenticada ante Notario (En caso de autenticarse por Notario Extranjero debe ser apostillado).

## 4. Contrato

*{Deberán incorporarse en este Contrato todas las correcciones o modificaciones a la Oferta que obedezcan a correcciones de errores (de conformidad con la cláusula 28 de las IAO), ajuste de precios durante el período de evaluación (de conformidad con la Subcláusula 16.3 de las IAO), la selección de una Oferta alternativa (de conformidad con la Cláusula 18 de las IAO), desviaciones aceptables (de conformidad con la Cláusula 27 de las IAO), o cualquier otro cambio aceptable por ambas partes y permitido en las Condiciones del Contrato, tales como cambios en el personal clave, los subcontratistas, los cronogramas, y otros.}*

Este Contrato se celebra el *[indique el día]* de *[indique el mes]*, de *[indique el año]* entre *[indique el nombre y dirección del Contratante]* (en adelante denominado “el Contratante”) por una parte, y *[indique el nombre y dirección del Contratista]* (en adelante denominado “el Contratista”) por la otra parte;

Por cuanto el Contratante desea que el Contratista ejecute *[indique el nombre y el número de identificación del contrato]* (en adelante denominado “las Obras”) y el Contratante ha aceptado la Oferta para la ejecución y terminación de dichas Obras y la subsanación de cualquier defecto de las mismas;

En consecuencia, este Contrato atestigua lo siguiente:

1. En este Contrato las palabras y expresiones tendrán el mismo significado que respectivamente se les ha asignado en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato a las que se hace referencia en adelante, y las mismas se considerarán parte de este Contrato y se leerán e interpretarán como parte del mismo.
2. En consideración a los pagos que el Contratante hará al Contratista como en lo sucesivo se menciona, el Contratista por este medio se compromete con el Contratante a ejecutar y completar las Obras y a subsanar cualquier defecto de las mismas de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato.
3. El Contratante por este medio se compromete a pagar al Contratista como retribución por la ejecución y terminación de las Obras y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o aquellas sumas que resulten pagaderas bajo las disposiciones del Contrato en el plazo y en la forma establecidas en éste.

En testimonio de lo cual las partes firman el presente Contrato en el día, mes y año antes indicados.

El Sello Oficial de *[Nombre de la Entidad que atestigua]* \_\_\_\_\_  
fue estampado en el presente documento en presencia de: \_\_\_\_\_

Firmado, Sellado y Expedido por \_\_\_\_\_  
en presencia de: \_\_\_\_\_

Firma que compromete al Contratante *[firma del representante autorizado del Contratante]*

Firma que compromete al Contratista *[firma del representante autorizado del Contratista]*

## Sección V. Condiciones Generales del Contrato

*Las Condiciones Generales del Contrato (CGC) junto con las Condiciones Especiales del Contrato (CEC) y los otros documentos que aquí se enumeran, constituirán un documento integral que establece claramente los derechos y obligaciones de ambas partes.*

*El formato que se ha seguido para las CGC ha sido desarrollado con base en la experiencia internacional en la redacción y administración de contratos, teniendo en cuenta la tendencia en la industria de la construcción del uso de un idioma más simple y directo.*

*El formato puede ser utilizado directamente para contratos de obras a precio unitario y puede adaptarse, mediante la introducción de las modificaciones indicadas en las notas de pie de página, para contratos de suma alzada.*

*El uso de CGC estándar para construcciones y obras civiles fomentará en Honduras amplitud de cobertura, la aceptación general de sus disposiciones, el ahorro de recursos y tiempo en la preparación y revisión de las Ofertas, y el desarrollo de un sólido antecedente histórico de casos jurídicos.*

# Condiciones Generales del Contrato

## A. Disposiciones Generales

### 1. Definiciones

- 1.1 Las palabras y expresiones definidas aparecen en negrillas
- (a) El **Conciliador** es la persona nombrada en forma conjunta por el Contratante y el Contratista o en su defecto, por la Autoridad Nominadora de conformidad con la cláusula 26.1 de estas CGC, para resolver en primera instancia cualquier controversia, de conformidad con lo dispuesto en las cláusulas 24 y 25 de estas CGC,
  - (b) La **Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra)** es la lista debidamente preparada por el Oferente, con indicación de las cantidades y precios, que forma parte de la Oferta.
  - (c) **Eventos Compensables** son los definidos en la cláusula 44 de estas CGC
  - (d) La **Fecha de Terminación** es la fecha de terminación de las Obras, certificada por el Gerente de Obras de acuerdo con la Subcláusula 54.1 de estas CGC.
  - (e) El **Contrato** es el Contrato entre el Contratante y el Contratista para ejecutar, terminar y mantener las Obras. Comprende los documentos enumerados en la Subcláusula 2.3 de estas CGC.
  - (f) El **Contratista** es la persona natural o jurídica, cuya Oferta para la ejecución de las Obras ha sido aceptada por el Contratante.
  - (g) La **Oferta del Contratista** es el documento de licitación que fue completado y entregado por el Contratista al Contratante.
  - (h) El **Precio del Contrato** es el precio establecido en la Notificación de la Resolución de Adjudicación y subsecuentemente, según sea ajustado de conformidad con las disposiciones del Contrato.
  - (i) **Días** significa días calendario;
  - (j) **Meses** significa meses calendario.
  - (k) **Trabajos por día** significa una variedad de trabajos que se pagan en base al tiempo utilizado por los empleados y equipos del Contratista, en adición a los pagos por concepto de los materiales y planta conexos.
  - (l) **Defecto** es cualquier parte de las Obras que no haya sido terminada conforme al Contrato.
  - (m) El **Certificado de Responsabilidad por Defectos** es el certificado emitido por el Gerente de Obras una vez que el Contratista ha corregido los defectos.
  - (n) El **Período de Responsabilidad** por D

**estipulado en la Subcláusula 35.1 de las CEC** y calculado a partir de la fecha de terminación.

- (o) Los **Planos** incluye los cálculos y otra información proporcionada o aprobada por el Gerente de Obras para la ejecución del Contrato.
- (p) El **Contratante** es la parte que contrata con el Contratista para la ejecución de las Obras, según se **estipula en las CEC**.
- (q) **Equipos** es la maquinaria y los vehículos del Contratista que han sido trasladados transitoriamente al Sitio de las Obras para la construcción de las Obras.
- (r) El **Precio Inicial del Contrato** es el Precio del Contrato indicado en la Notificación de la Resolución de Adjudicación del Contratante.
- (s) La **Fecha Prevista de Terminación** de las Obras es la fecha en que se prevé que el Contratista deba terminar las Obras y que **se especifica en las CEC**. Esta fecha podrá ser modificada únicamente por el Contratante mediante una prórroga del plazo o una orden de acelerar los trabajos.
- (t) **Materiales** son todos los suministros, inclusive bienes consumibles, utilizados por el Contratista para ser incorporados en las Obras.
- (u) **Planta** es cualquiera parte integral de las Obras que tenga una función mecánica, eléctrica, química o biológica.
- (v) El **Gerente de Obras** es la persona cuyo nombre **se indica en las CEC** (o cualquier otra persona competente nombrada por el Contratante con notificación al Contratista, para actuar en reemplazo del Gerente de Obras), responsable de supervisar la ejecución de las Obras.
- (w) **CEC** significa las Condiciones Especiales del Contrato.
- (x) El **Sitio de las Obras** es el sitio **definido como tal en las CEC**.
- (y) Los **Informes de Investigación del Sitio de las Obras**, incluidos en los documentos de licitación, son informes de tipo interpretativo, basados en hechos, y que se refieren a las condiciones de la superficie y en el subsuelo del Sitio de las Obras.
- (z) **Especificaciones** significa las especificaciones de las Obras incluidas en el Contrato y cualquier modificación o adición hecha o aprobada por el Contratante.
- (aa) La **Fecha de Inicio** es la fecha más tardía en la que el Contratista deberá empezar la ejecución de las Obras y que está **estipulada en las CEC**. No coincide necesariamente con ninguna de las fechas de toma de posesión del Sitio de las Obras.
- (bb) **Subcontratista** es una persona natural

por el Contratista para realizar una parte de los trabajos del Contrato, y que incluye trabajos en el Sitio de las Obras.

- (cc) **Obras Provisionales** son las obras que el Contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción o instalación de las Obras.
- (dd) Una **Variación** es una instrucción impartida por el Contratante que modifica las Obras.
- (ee) Las **Obras** es todo aquello que el Contrato exige al Contratista construir, instalar y entregar al Contratante como **se define en las CEC**.

## 2. Interpretación

- 2.1 Para la interpretación de estas CGC, si el contexto así lo requiere, el singular significa también el plural, y el masculino significa también el femenino y viceversa. Los encabezamientos de las cláusulas no tienen relevancia por sí mismos. Las palabras que se usan en el Contrato tienen su significado corriente a menos que se las defina específicamente. El Gerente de Obras proporcionará aclaraciones a las consultas sobre estas CGC.
- 2.2 **Si las CEC estipulan** la terminación de las Obras por secciones, las referencias que en las CGC se hacen a las Obras, a la Fecha de Terminación y a la Fecha Prevista de Terminación aplican a cada Sección de las Obras (excepto las referencias específicas a la Fecha de Terminación y de la Fecha Prevista de Terminación de la totalidad de las Obras).
- 2.3 Los documentos que constituyen el Contrato se interpretarán en el siguiente orden de prioridad:
  - (a) Contrato,
  - (b) Notificación de la Resolución de Adjudicación,
  - (c) Oferta,
  - (d) Condiciones Especiales del Contrato,
  - (e) Condiciones Generales del Contrato,
  - (f) Especificaciones,
  - (g) Planos,
  - (h) Lista de Cantidades valoradas (Presupuesto de la Obra), y
  - (i) Cualquier otro documento que **en las CEC se especifique** que forma parte integral del Contrato.

## 3. Idioma y Ley Aplicables

- 3.1 El idioma del Contrato será el español y la ley que lo regirá será la hondureña.

## 4. Decisiones del Gerente de Obras

- 4.1 Salvo cuando se especifique otra cosa, el C

al Contratista para la correcta ejecución del contrato, de acuerdo con los planos y especificaciones contractuales y teniendo en cuenta las disposiciones de la Ley de Contratación del Estado y su Reglamento

- 5. Delegación de funciones**
- 5.1 El Gerente de Obras, después de notificar al Contratista, podrá delegar en otras personas, cualquiera de sus deberes y responsabilidades y, asimismo, podrá cancelar cualquier delegación de funciones, después de notificar al Contratista.
- 6. Comunicaciones**
- 6.1 Las comunicaciones cursadas entre las partes a las que se hace referencia en las Condiciones del Contrato sólo serán válidas cuando sean formalizadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean entregadas.
- 7. Subcontratos**
- 7.1 El Contratista sólo podrá subcontratar trabajos si cuenta con la aprobación del Contratante. La subcontratación no altera las obligaciones del Contratista.
- 7.2 La aprobación de la subcontratación deberá ser expresa, por escrito, con indicación de su objeto y de las condiciones económicas. Los trabajos que se subcontraten con terceros, no excedan del cuarenta por Ciento (40%) del monto del Contrato.
- 7.2 Tampoco podrá el Contratista ceder el Contrato sin la aprobación por escrito del Contratante.
- 8. Otros Contratistas**
- 8.1 El Contratista deberá cooperar y compartir el Sitio de las Obras con otros contratistas, autoridades públicas, empresas de servicios públicos y el Contratante en las fechas señaladas en la Lista de Otros Contratistas **indicada en las CEC**. El Contratista también deberá proporcionarles a éstos las instalaciones y servicios que se describen en dicha Lista. El Contratante podrá modificar la Lista de Otros Contratistas y deberá notificar al respecto al Contratista.
- 9. Personal**
- 9.1 El Contratista deberá emplear el personal clave enumerado en la Lista de Personal Clave, de conformidad con lo **indicado en las CEC**, para llevar a cabo las funciones especificadas en la Lista, u otro personal aprobado por el Gerente de Obras. El Gerente de Obras aprobará cualquier reemplazo de personal clave solo si las calificaciones, habilidades, preparación, capacidad y experiencia del personal propuesto son iguales o superiores a las del personal que figura en la Lista.
- 9.2 Si el Gerente de Obras solicita al Contratista la remoción de un integrante de la fuerza laboral del Contratista, indicando las causas que motivan el pedido, el Contratista se asegurará que dicha persona se retire del Sitio de las Obras dentro de los siete días siguientes y no tenga ninguna otra participación en los trabajos relacionados con el Contrato.

- 10. Riesgos del Contratante y del Contratista**
- 10.1 Son riesgos del Contratante los que en este Contrato se estipulen que corresponden al Contratante, y son riesgos del Contratista los que en este Contrato se estipulen que corresponden al Contratista.
- 11. Riesgos del Contratante**
- 11.1 Desde la Fecha de Inicio de las Obras hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, son riesgos del Contratante:
- (a) Los riesgos de lesiones personales, de muerte, o de pérdida o daños a la propiedad (sin incluir las Obras, Planta, Materiales y Equipos) como consecuencia de:
    - (i) el uso u ocupación del Sitio de las Obras por las Obras, o con el objeto de realizar las Obras, como resultado inevitable de las Obras, o
    - (ii) negligencia, violación de los deberes establecidos por la ley, o interferencia con los derechos legales por parte del Contratante o cualquiera persona empleada por él o contratada por él, excepto el Contratista.
  - (b) El riesgo de daño a las Obras, Planta, Materiales y Equipos, en la medida en que ello se deba a fallas del Contratante o en el diseño hecho por el Contratante, o a una guerra o contaminación radioactiva que afecte directamente al país donde se han de realizar las Obras.
- 11.2 Desde la Fecha de Terminación hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, será riesgo del Contratante la pérdida o daño de las Obras, Planta y Materiales, excepto la pérdida o daños como consecuencia de:
- (a) un defecto que existía en la Fecha de Terminación;
  - (b) un evento que ocurrió antes de la Fecha de Terminación, y que no constituía un riesgo del Contratante; o
  - (c) las actividades del Contratista en el Sitio de las Obras después de la Fecha de Terminación.
- 12. Riesgos del Contratista**
- 12.1 Desde la Fecha de Inicio de las Obras hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, cuando los riesgos de lesiones personales, de muerte y de pérdida o daño a la propiedad (incluyendo, sin limitación, las Obras, Planta, Materiales y Equipo) no sean riesgos del Contratante, serán riesgos del Contratista
- 13. Seguros**
- 13.1 El Contratista deberá contratar seguros emitidos en el nombre conjunto del Contratista y del Contratante, para cubrir el período comprendido entre la Fecha de Inicio y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos, por los montos totales y los montos deducibles **estipulados en las CEC**, los siguientes eventos constituyen riesgos del Contratista:

- (a) pérdida o daños a -- las Obras, Planta y Materiales;
  - (b) pérdida o daños a -- los Equipos;
  - (c) pérdida o daños a -- la propiedad (sin incluir las Obras, Planta, Materiales y Equipos) relacionada con el Contrato, y
  - (d) lesiones personales o muerte.
- 13.2 El Contratista deberá entregar al Gerente de Obras, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro antes de la Fecha de Inicio. Dichos seguros deberán contemplar indemnizaciones pagaderas en los tipos y proporciones de monedas requeridos para rectificar la pérdida o los daños o perjuicios ocasionados.
- 13.3 Si el Contratista no proporcionara las pólizas y los certificados exigidos, el Contratante podrá contratar los seguros cuyas pólizas y certificados debería haber suministrado el Contratista y podrá recuperar las primas pagadas por el Contratante de los pagos que se adeuden al Contratista, o bien, si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del Contratista.
- 13.4 Las condiciones del seguro no podrán modificarse sin la aprobación del Gerente de Obras.
- 13.5 Ambas partes deberán cumplir con todas las condiciones de las pólizas de seguro.
- 14. Informes de investigación del Sitio de las Obras**
- 14.1 El Contratista, al preparar su Oferta, se basará en los informes de investigación del Sitio de las Obras **indicados en las CEC**, además de cualquier otra información de que disponga el Oferente.
- 15. Consultas acerca de las Condiciones Especiales del Contrato**
- 15.1 El Gerente de Obras responderá a las consultas sobre las CEC.
- 16. Construcción de las Obras por el Contratista**
- 16.1 El Contratista deberá construir e instalar las Obras de conformidad con las Especificaciones y los Planos.
- 17. Terminación de las Obras en la fecha prevista**
- 17.1 El Contratista podrá iniciar la construcción de las Obras en la Fecha de Inicio y deberá ejecutarlas de acuerdo con el Programa que hubiera presentado, con las actualizaciones que el Contratante hubiera aprobado, y terminarlas en la Fecha Prevista de Terminación.
- 18. Aprobación por el Gerente de Obras**
- 18.1 El Contratista será responsable por el diseño de las obras provisionales.
- 18.2 El Contratista deberá obtener las aprobaciones del diseño de las obras provisionales por parte de terceros cuando sean r

18.3 Todos los planos preparados por el Contratista para la ejecución de las obras definitivas deberán ser aprobados previamente por el Gerente de Obras antes de su utilización.

## 19. Seguridad

19.1 El Contratista será responsable por la seguridad de todas las actividades en el Sitio de las Obras.

19.2 El Contratista deberá suministrar a sus trabajadores los equipos e implementos necesarios de protección y tomará las medidas necesarias para mantener en sus campamentos y en la obra, la higiene y seguridad en el trabajo, según las disposiciones sobre la materia.

## 20. Descubrimientos

20.1 Cualquier elemento de interés histórico o de otra naturaleza o de gran valor que se descubra inesperadamente en la zona de las obras será de propiedad del Contratante. El Contratista deberá notificar al Gerente de Obras acerca del descubrimiento y seguir las instrucciones que éste imparta sobre la manera de proceder.

## 21. Toma de posesión del Sitio de las Obras

21.1 El Contratante traspasará al Contratista la posesión de la totalidad del Sitio de las Obras. Si no se traspasara la posesión de alguna parte en la fecha **estipulada en las CEC**, se considerará que el Contratante ha demorado el inicio de las actividades pertinentes y que ello constituye un evento compensable.

## 22. Acceso al Sitio de las Obras

22.1 El Contratista deberá permitir al Gerente de Obras, y a cualquier persona autorizada por éste, el acceso al Sitio de las Obras y a cualquier lugar donde se estén realizando o se prevea realizar trabajos relacionados con el Contrato.

## 23. Instrucciones, Inspecciones y Auditorías

23.1 El Contratista deberá cumplir todas las instrucciones del Gerente de Obras que se ajusten a los planos y especificaciones contractuales y teniendo en cuenta las disposiciones de la Ley de Contratación del Estado y su Reglamento.

23.2 El Contratista permitirá que el Banco inspeccione las cuentas, registros contables y archivos del Contratista relacionados con la presentación de ofertas y la ejecución del contrato y realice auditorías por medio de auditores designados por el Banco, si así lo requiere el Banco. Para estos efectos, el Contratista deberá conservar todos los documentos y registros relacionados con el proyecto financiado por el Banco, por un período de cinco (5) años luego de terminado el trabajo. Igualmente, entregará al Banco todo documento necesario para la investigación pertinente sobre denuncias de fraude y corrupción y ordenará a los individuos, empleados o agentes del Contratista que tengan conocimiento del proyecto financiado por el Banco a responder a las consultas provenientes de personal del Banco.

## 24. Controversias

24.1 Cualquier divergencia que se presente sobre la interpretación o ejecución del Contrato se resolverá mediante un arreglo amigable entre las partes.

deberá ser resuelto por éste, quien previo estudio del caso dictará su resolución y la comunicará al reclamante.

- 25. Procedimientos para la solución de controversias**
- 25.1 En el caso de controversias el Contratante interpretará mediante acto administrativo motivado, las cláusulas objeto de la discrepancia, resolviendo las dudas que resultaren. Esta potestad se ejercerá por medio del órgano administrativo de mayor jerarquía responsable de la ejecución del contrato, con audiencia del Contratista; y sin perjuicio de los recursos legales que correspondan.
- 26. Recursos contra la resolución del Contratante**
- 26.1 Contra la resolución del Contratante quedará expedita la vía judicial ante los tribunales de lo Contencioso Administrativo, salvo que las CEC establezcan la posibilidad de acudir al Arbitraje.

## B. Control de Plazos

- 27. Programa**
- 27.1 Dentro del plazo **establecido en las CEC** y después de la fecha de la Notificación de la Resolución de Adjudicación, el Contratista presentará al Gerente de Obras, para su opinión y posterior aprobación por el Contratante, un Programa en el que consten las metodologías generales, la organización, la secuencia y el calendario de ejecución de todas las actividades relativas a las Obras.
- 27.2 El Programa actualizado será aquel que refleje los avances reales logrados en cada actividad y los efectos de tales avances en el calendario de ejecución de las tareas restantes, incluyendo cualquier cambio en la secuencia de las actividades.
- 27.3 El Contratista deberá presentar al Gerente de Obras para su opinión y posterior aprobación por el Contratante, un Programa con intervalos iguales que no excedan el período **establecidos en las CEC**. Si el Contratista no presenta dicho Programa actualizado dentro de este plazo, el Gerente de Obras podrá retener el monto **especificado en las CEC** de la próxima estimación de obra y continuar reteniendo dicho monto hasta el pago que prosiga a la fecha en la cual el Contratista haya presentado el Programa atrasado.
- 27.4 La aprobación del Programa no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Contratista podrá modificar el Programa y presentarlo nuevamente al Gerente de Obras en cualquier momento. El Programa modificado deberá reflejar los efectos de las Variaciones y de los Eventos Compensables.
- 28. Prórroga de la Fecha Prevista de Terminación**
- 28.1 El Contratante deberá prorrogar la Fecha Prevista de Terminación cuando se produzca un Evento Compensable o se ordene una Variación que haga imposible la terminación de las Obras en la Fecha Prevista de Terminación sin que el Contratista adopte medidas para acelerar el ritmo de ejecución de los trabajos

genere gastos adicionales.

28.2 El Contratante determinará si debe prorrogarse la Fecha Prevista de Terminación y por cuánto tiempo, dentro de los 21 días siguientes a la fecha en que el Contratista solicite al Contratante una decisión sobre los efectos de una Variación o de un Evento Compensable y proporcione toda la información sustentadora. Si el Contratista no hubiere dado aviso oportuno acerca de una demora o no hubiere cooperado para resolverla, la demora debida a esa falla no será considerada para determinar la nueva Fecha Prevista de Terminación.

### **29. Aceleración de las Obras**

29.1 Cuando el Contratante quiera que el Contratista finalice las Obras antes de la Fecha Prevista de Terminación, el Contratante deberá solicitar al Contratista propuestas valoradas para conseguir la necesaria aceleración de la ejecución de los trabajos. Si el Contratante aceptara dichas propuestas, la Fecha Prevista de Terminación será modificada como corresponda y ratificada por el Contratante y el Contratista.

29.2 Si las propuestas con precios del Contratista para acelerar la ejecución de los trabajos son aceptadas por el Contratante, dichas propuestas se tratarán como Variaciones y los precios de las mismas se incorporarán al Precio del Contrato.

### **30. Demoras ordenadas por el Gerente de Obras**

30.1 El Gerente de Obras podrá ordenar al Contratista que demore la iniciación o el avance de cualquier actividad comprendida en las Obras.

### **31. Reuniones administrativas**

31.1 Tanto el Gerente de Obras como el Contratista podrán solicitar a la otra parte que asista a reuniones administrativas. El objetivo de dichas reuniones será la revisión de la programación de los trabajos pendientes y la resolución de asuntos planteados conforme con el procedimiento de Advertencia Anticipada descrito en la Cláusula 32.

31.2 El Gerente de Obras deberá llevar un registro de lo tratado en las reuniones administrativas y suministrar copias del mismo a los asistentes y al Contratante. Ya sea en la propia reunión o con posterioridad a ella, el Gerente de Obras deberá decidir y comunicar por escrito a todos los asistentes sus respectivas obligaciones en relación con las medidas que deban adoptarse.

### **32. Advertencia Anticipada**

32.1 El Contratista deberá advertir al Gerente de Obras lo antes posible sobre futuros posibles eventos o circunstancias específicas que puedan perjudicar la calidad de los trabajos, elevar el Precio del Contrato o demorar la ejecución de las Obras. El Gerente de Obras podrá solicitarle al Contratista que presente una estimación de los efectos esperados que el futuro evento o circunstancia podrían tener sobre el Precio del Contrato y la Fecha de Terminación. El Contratista deberá proporcionar dicha estimación tan pronto como le sea razonablemente posible.

32.2 El Contratista colaborará con el Gerente de Obras en la consideración de posibles maneras de acelerar la ejecución de las Obras.

trabajos pueda evitar o reducir los efectos de dicho evento o circunstancia y para ejecutar las instrucciones que consecuentemente ordenare el Gerente de Obras.

### C. Control de Calidad

- 33. Identificación de Defectos** 33.1 El Gerente de Obras controlará el trabajo del Contratista y le notificará de cualquier defecto que encuentre. Dicho control no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Gerente de Obras podrá ordenar al Contratista que localice un defecto y que ponga al descubierto y someta a prueba cualquier trabajo que el Gerente de Obras considere que pudiera tener algún defecto.
- 34. Pruebas** 34.1 Si el Gerente de Obras ordena al Contratista realizar alguna prueba que no esté contemplada en las Especificaciones a fin de verificar si algún trabajo tiene defectos y la prueba revela que los tiene, el Contratista pagará el costo de la prueba y de las muestras. Si no se encuentra ningún defecto, la prueba se considerará un Evento Compensable.
- 35. Corrección de Defectos** 35.1 El Gerente de Obras notificará al Contratista todos los defectos de que tenga conocimiento antes de que finalice el Período de Responsabilidad por Defectos, que se inicia en la fecha de terminación y **se define en las CEC**. El Período de Responsabilidad por Defectos se prorrogará mientras queden defectos por corregir.
- 35.2 Cada vez que se notifique un defecto, el Contratista lo corregirá dentro del plazo especificado en la notificación del Gerente de Obras.
- 36. Defectos no corregidos** 36.1 Si el Contratista no ha corregido un defecto dentro del plazo especificado en la notificación del Gerente de Obras, este último estimará el precio de la corrección del defecto, y el Contratista deberá pagar dicho monto.

### D. Control de Costos

- 37. Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra)** 37.1 La Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra) deberá contener los rubros correspondientes a la construcción, el montaje, las pruebas y los trabajos de puesta en servicio que deba ejecutar el Contratista.
- 37.2 La Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra) se usa para calcular el Precio del Contrato. Al Contratista se le paga por la cantidad de trabajo realizado al precio unitario especificado para cada rubro en la Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra).
- 38. Desglose de Costos** 38.1 Si el Contratante o el Gerente de Obras lo solicita, el Contratista deberá proporcionarle un desglose de los costos correspondientes a cualquier precio que conste en la Lista de (

(Presupuesto de la Obra).

### **39. Variaciones**

- 39.1 Todas las Variaciones deberán incluirse en los Programas actualizados que presente el Contratista y deberán ser autorizadas por escrito por el Contratante.
- 39.2 Cuando las variaciones acumuladas superen el 10% del Precio Inicial del Contrato se formalizarán mediante modificación del Contrato.

### **40. Pagos de las Variaciones**

- 40.1 Cuando el Gerente de Obras la solicite, el Contratista deberá presentarle una cotización para la ejecución de una Variación. El Contratista deberá proporcionársela dentro de los siete (7) días siguientes a la solicitud, o dentro de un plazo mayor si el Gerente de Obras así lo hubiera determinado. El Gerente de Obras deberá analizar la cotización antes de opinar sobre la Variación.
- 40.2 Cuando los trabajos correspondientes a la Variación coincidan con un rubro descrito en la Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra) y si, a juicio del Gerente de Obras, la cantidad de trabajo o su calendario de ejecución no produce cambios en el costo unitario por encima del límite establecido en la Subcláusula 38.1, para calcular el valor de la Variación se usará el precio indicado en la Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra). Si el costo unitario se modificara, o si la naturaleza o el calendario de ejecución de los trabajos correspondientes a la Variación no coincidiera con los rubros de la Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra), el Contratista deberá proporcionar una cotización con nuevos precios para los rubros pertinentes de los trabajos.
- 40.3 Si el Contratante no considerase la cotización del Contratista razonable, el Contratante podrá ordenar la Variación y modificar el Precio del Contrato basado en su propia estimación de los efectos de la Variación sobre los costos del Contratista.
- 40.4 Si el Contratante decide que la urgencia de la Variación no permite obtener y analizar una cotización sin demorar los trabajos, no se solicitará cotización alguna y la Variación se considerará como un Evento Compensable.
- 40.5 El Contratista no tendrá derecho al pago de costos adicionales que podrían haberse evitado si hubiese hecho la Advertencia Anticipada pertinente.

### **41. Proyecciones de Flujo de Efectivos**

- 41.1 Cuando se actualice el Programa, el Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras una proyección actualizada del flujo de efectivos. Dicha proyección podrá incluir diferentes monedas según se estipulen en el Contrato, convertidas según sea necesario utilizando las tasas de cambio del Contrato.

### **42. Estimaciones de Obra**

- 42.1 El Contratista presentará al Gerente de Obras el valor estimado de los trabajos a ser ejecutados.

acumuladas previamente certificadas por el Gerente de Obras de conformidad con la Subcláusula 42.2.

- 42.2 El Gerente de Obras verificará las cuentas mensuales del Contratista y certificará la suma que deberá pagársele.
- 42.3 El valor de los trabajos ejecutados será determinado por el Gerente de Obras.
- 42.4 El valor de los trabajos ejecutados comprenderá el valor de las cantidades terminadas de los rubros incluidos en la Lista de Cantidades Valoradas (Presupuesto de la Obra).
- 42.5 El valor de los trabajos ejecutados incluirá la estimación de las Variaciones y de los Eventos Compensables.
- 42.6 El Gerente de Obras podrá excluir cualquier rubro incluido en una estimación anterior o reducir la proporción de cualquier rubro que se hubiera aprobado anteriormente en consideración de información más reciente.

### **43. Pagos**

- 43.1 Los pagos serán ajustados para deducir los pagos de anticipo y las retenciones. El Contratante pagará al Contratista los montos de la estimación de obras aprobada por el Gerente de Obras dentro de los 28 días siguientes a la fecha de cada certificado. Si el Contratante emite un pago atrasado, en el pago siguiente se deberá pagarle al Contratista interés sobre el pago atrasado. El interés se calculará a partir de la fecha en que el pago atrasado debería haberse emitido hasta la fecha cuando el pago atrasado es emitido, a la tasa de interés promedio para operaciones activas vigente en el sistema bancario nacional determinada mensualmente para la respectiva moneda por la Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones, en consulta con el Banco Central de Honduras.
- 43.2 Si el monto aprobado es incrementado en una estimación posterior o como resultado de una decisión del Conciliador, Arbitro o Juez, se le pagará interés al Contratista sobre el pago demorado como se establece en esta cláusula. El interés se calculará a partir de la fecha en que se debería haber aprobado dicho incremento si no hubiera habido controversia.
- 43.3 Salvo que se establezca otra cosa, todos los pagos y deducciones se efectuarán en las proporciones de las monedas en que está expresado el Precio del Contrato.
- 43.4 El Contratante no pagará los rubros de las Obras para los cuales no se indicó precio y se entenderá que están cubiertos en otros precios en el Contrato.

### **44. Eventos Compensables**

- 44.1 Se considerarán eventos compensables los siguientes:
  - (a) El Contratante no permite acceso a una parte del Sitio de las Obras en la Fecha de Posesión del Si

acuerdo con la Subcláusula 21.1 de las CGC.

- (b) El Contratante modifica la Lista de Otros Contratistas de tal manera que afecta el trabajo del Contratista en virtud del Contrato.
- (c) El Gerente de Obras ordena una demora o no emite los Planos, las Especificaciones o las instrucciones necesarias para la ejecución oportuna de las Obras.
- (d) El Gerente de Obras ordena al Contratista que ponga al descubierto los trabajos o que realice pruebas adicionales a los trabajos y se comprueba posteriormente que los mismos no presentaban Defectos.
- (e) El Gerente de Obras sin justificación desaprueba una subcontratación.
- (f) Las condiciones del terreno son más desfavorables que lo que razonablemente se podía inferir antes de la emisión de la Notificación de la Resolución de Adjudicación, a partir de la información emitida a los Oferentes (incluyendo el Informe de Investigación del Sitio de las Obras), la información disponible públicamente y la inspección visual del Sitio de las Obras.
- (g) El Gerente de Obras imparte una instrucción para lidiar con una condición imprevista, causada por el Contratante, o de ejecutar trabajos adicionales que son necesarios por razones de seguridad u otros motivos.
- (h) Otros contratistas, autoridades públicas, empresas de servicios públicos, o el Contratante no trabajan conforme a las fechas y otras limitaciones estipuladas en el Contrato, causando demoras o costos adicionales al Contratista.
- (i) El anticipo se paga atrasado.
- (j) Los efectos sobre el Contratista de cualquiera de los riesgos del Contratante.
- (k) El Gerente de Obras demora sin justificación alguna la emisión del Certificado de Terminación.

44.2 Si un evento compensable ocasiona costos adicionales o impide que los trabajos se terminen con anterioridad a la Fecha Prevista de Terminación, se deberá aumentar el Precio del Contrato y/o se deberá prorrogar la Fecha Prevista de Terminación. El Gerente de Obras decidirá si el Precio del Contrato deberá incrementarse y el monto del incremento, y si la Fecha Prevista de Terminación deberá prorrogarse y en qué medida.

44.3 Tan pronto como el Contratista proporcione información que demuestre los efectos de cada evento compensable en su proyección de costos, el Gerente de Obras la evaluará y el Contratante aceptará el Precio del Contrato como corresponda. Si el Gerente de Obras

la estimación del Contratista razonable, el Gerente de Obras preparará su propia estimación y ajustará el Precio del Contrato conforme a ésta. El Gerente de Obras supondrá que el Contratista reaccionará en forma competente y oportunamente frente al evento.

44.4 El Contratista no tendrá derecho al pago de ninguna compensación en la medida en que los intereses del Contratante se vieran perjudicados si el Contratista no hubiera dado aviso oportuno o no hubiera cooperado con el Gerente de Obras.

#### 45. Impuestos

45.1 El Gerente de Obras deberá ajustar el Precio del Contrato si los impuestos, derechos y otros gravámenes cambian en el período comprendido entre la fecha que sea 28 días anterior a la de presentación de las Ofertas para el Contrato y la fecha del Acta de Recepción Definitiva. El ajuste se hará por el monto de los cambios en los impuestos pagaderos por el Contratista, siempre que dichos cambios no estuvieran ya reflejados en el Precio del Contrato, o sean resultado de la aplicación de la cláusula 47 de las CGC.

#### 46. Monedas

46.1 La moneda o monedas en que se le pagará al Proveedor en virtud de este Contrato se especifican en las CEC.

#### 47. Ajustes de Precios

47.1 Los precios se ajustarán para tener en cuenta las fluctuaciones del costo de los insumos, en la forma **estipulada en las CEC**.

#### 48. Multas por retraso en la entrega de la Obra

48.1 El Contratista deberá indemnizar al Contratante por daños y perjuicios conforme al precio por día **establecido en las CEC**, por cada día de retraso de la Fecha de Terminación con respecto a la Fecha Prevista de Terminación. El monto total de daños y perjuicios no deberá exceder del monto **estipulado en las CEC**. El Contratante podrá deducir dicha indemnización de los pagos que se adeudaren al Contratista. El pago por daños y perjuicios no afectará las obligaciones del Contratista 48.2 Si después de hecha la liquidación por daños y perjuicios se prorrogara la Fecha Prevista de Terminación, el Gerente de Obras deberá corregir en la siguiente estimación de obra los pagos en exceso que hubiere efectuado el Contratista por concepto de liquidación de daños y perjuicios. Se deberán pagar intereses al Contratista sobre el monto pagado en exceso, calculados para el período entre la fecha de pago hasta la fecha de reembolso, a las tasas especificadas en la Subcláusula 43.1 de las CGC.

#### 49. Bonificaciones

49.1 En los casos en que ello se estipule en las CEC, se pagará al Contratista una bonificación que se calculará a la tasa diaria **establecida en las CEC**, por cada día (menos los días que se le pague por acelerar las Obras, si fuere el caso) que la Fecha de Terminación de la totalidad de las Obras sea anterior a la Fecha Prevista de Terminación. El Gerente de Obras deberá certificar que se han terminado las Obras de conformidad con la Sub

CGC aún cuando el plazo para terminarlas no estuviera vencido.

## 50. Pago de anticipo

- 50.1 El Contratante pagará al Contratista un anticipo por el monto **estipulado en las CEC** en la fecha también **estipulada en las CEC**, contra la presentación por el Contratista de una Garantía Bancaria Incondicional o una Fianza, emitida en la forma y por un banco o aseguradora aceptables para el Contratante en los mismos montos y monedas del anticipo. La garantía o fianza deberá permanecer vigente hasta que el anticipo pagado haya sido reembolsado, pero el monto de la misma será reducido progresivamente en los montos reembolsados por el Contratista. El anticipo no devengará intereses.
- 50.2 El Contratista deberá usar el anticipo únicamente para pagar equipos, planta, materiales, servicios y gastos de movilización que se requieran específicamente para la ejecución del Contrato. El Contratista deberá demostrar que ha utilizado el anticipo para tales fines mediante la presentación de copias de las facturas u otros documentos al Gerente de Obras.
- 50.3 El anticipo será reembolsado mediante la deducción de montos proporcionales de los pagos que se adeuden al Contratista, de conformidad con la valoración del porcentaje de las Obras que haya sido terminado. No se tomarán en cuenta el anticipo ni sus reembolsos para determinar la valoración de los trabajos realizados, Variaciones, ajuste de precios, eventos compensables, bonificaciones, o liquidación por daños y perjuicios.

## 51. Garantías

- 51.1 El Contratista deberá proporcionar al Contratante la Garantía de Cumplimiento a más tardar en la fecha definida en la Notificación de la Resolución de Adjudicación y por el monto **estipulado en las CEC**, emitida por un banco o compañía afianzadora aceptables para el Contratante y expresada en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el Precio del Contrato. La validez de la Garantía de Cumplimiento excederá en tres (3) meses la Fecha Prevista de Terminación.
- 51.2 Una vez efectuada la recepción final de las obras y realizada la liquidación del contrato, el Contratista sustituirá la garantía de cumplimiento del contrato por una garantía de calidad de la obra, con vigencia por el tiempo **estipulado en las CEC** y cuyo monto será equivalente al cinco por ciento (5%) del valor de la obra ejecutada.

## 52. Trabajos por día

- 52.1 Cuando corresponda, los precios para trabajos por día indicadas en la Oferta se aplicarán para pequeñas cantidades adicionales de trabajo sólo cuando el Gerente de Obras hubiera impartido instrucciones previamente y por escrito para la ejecución de trabajos adicionales que se han de pagar de esa manera.
- 52.2 El Contratista deberá dejar constancia en formularios aprobados por el Gerente de Obras de todo trabajo que deba pagarse por día. El Gerente de Obras deberá verificar y firmar.

días siguientes después de haberse realizado el trabajo todos los formularios que se llenen para este propósito.

52.3 Los pagos al Contratista por concepto de trabajos por día estarán supeditados a la presentación de los formularios mencionados en la Subcláusula 52.2 de las CGC.

### 53. Costo de reparaciones

53.1 El Contratista será responsable de reparar y pagar por cuenta propia las pérdidas o daños que sufran las Obras o los Materiales que hayan de incorporarse a ellas entre la Fecha de Inicio de las Obras y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos, cuando dichas pérdidas y daños sean ocasionados por sus propios actos u omisiones.

## E. Finalización del Contrato

### 54. Terminación de las Obras

54.1 Terminada sustancialmente las Obras, se efectuará en forma inmediata una inspección preliminar, que acredite que las Obras se encuentran en estado de ser recibidas, todo lo cual se consignará en Acta de Recepción Provisional suscrita por un representante del órgano responsable de la contratación por el Contratante, el Gerente de Obras designado y el representante designado por el Contratista.

54.2 Entiéndese por terminación sustancial la conclusión de la obra de acuerdo con los planos, especificaciones y demás documentos contractuales, de manera que, luego de las comprobaciones que procedan, pueda ser recibida definitivamente y puesta en servicio, atendiendo a su finalidad.

### 55. Recepción de las Obras

55.1 Acreditado mediante la inspección preliminar, que las obras se encuentran en estado de ser recibidas, y dentro de los siete (7) días siguientes a la fecha en que el Contratista efectúe su requerimiento, el Contratante procederá a su recepción provisional, previo informe del Gerente de Obras.

55.2 Si de la inspección preliminar resultare necesario efectuar correcciones por defectos o detalles pendientes, se darán instrucciones precisas al contratista para que a su costo proceda dentro del plazo que se señale a la reparación o terminación de acuerdo con los planos, especificaciones y demás documentos contractuales.

55.3 Cuando las obras se encuentren en estado de ser recibidas en forma definitiva, se procederá a efectuar las comprobaciones y revisiones finales. Si así procediere, previo dictamen del Gerente de Obras, se efectuará la recepción definitiva de la obra mediante acta suscrita de manera similar a como dispone el artículo anterior.

55.4 Cuando conforme a las CEC proceda la recepción parcial por tramos o partes de la obra un proyecto, la recepción provisional y definitiva de cada uno de ellos se ajustará a lo dispuesto en los artículos anteriores. Cuando así ocurra, el plazo de entrega a que se refiere la calidad correspondiente a cada una de ellas será el que se establezca en el contrato.

Contratista se contará a partir de la recepción definitiva de cada tramo.

55.5 Hasta que se produzca la recepción definitiva de las obras, su custodia y vigilancia será de cuenta del Contratista, teniendo en cuenta la naturaleza de las mismas y de acuerdo con lo que para tal efecto disponga el contrato.

## 56. Liquidación final

56.1 El Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras un estado de cuenta detallado del monto total que el Contratista considere que se le adeuda en virtud del Contrato antes del vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos. El Gerente de Obras emitirá un Certificado de Responsabilidad por Defectos y certificará cualquier pago final que se adeude al Contratista dentro de los 56 días siguientes a haber recibido del Contratista el estado de cuenta detallado y éste estuviera correcto y completo a juicio del Gerente de Obras. De no encontrarse el estado de cuenta correcto y completo, el Gerente de Obras deberá emitir dentro de 28 días una lista que establezca la naturaleza de las correcciones o adiciones que sean necesarias. Si después de que el Contratista volviese a presentar el estado de cuenta final aún no fuera satisfactorio a juicio del Gerente de Obras, éste decidirá el monto que deberá pagarse al Contratista, y emitirá el certificado de pago.

56.2 El órgano responsable de la contratación deberá aprobar la liquidación y ordenar el pago, en su caso, del saldo resultante, debiendo las partes otorgarse los finiquitos respectivos.

## 57. Manuales de Operación y de Mantenimiento

57.1 Si se solicitan planos finales actualizados y/o manuales de operación y mantenimiento actualizados, el Contratista los entregará en las fechas **estipuladas en las CEC**.

57.2 Si el Contratista no proporciona los planos finales actualizados y/o los manuales de operación y mantenimiento a más tardar en las fechas **estipuladas en las CEC**, o no son aprobados por el Gerente de Obras, éste retendrá la suma **estipulada en las CEC** de los pagos que se le adeuden al Contratista.

## 58. Terminación del Contrato

58.1 El Contratante o el Contratista podrán terminar el Contrato si la otra parte incurriese en incumplimiento fundamental del Contrato.

58.2 Los incumplimientos fundamentales del Contrato incluirán, pero no estarán limitados a los siguientes:

(a) Si el Contratista suspende los trabajos por 28 días cuando el Programa vigente no prevé tal suspensión y tampoco ha sido autorizada por el Gerente de Obras;

(b) La suspensión temporal de las obras por un plazo superior a dos (2) meses sin que medien fuerza mayor o caso fortuito, acordada por la Administración Gerente de Obras;

(c) La disolución de la sociedad mercantil.

los casos de fusión de sociedades y siempre que solicite de manera expresa al Contratante su autorización para la continuación de la ejecución del contrato, dentro de los diez días hábiles siguientes a la fecha en que tal fusión ocurra. El Contratante podrá aceptar o denegar dicha solicitud, sin que, en este último caso, haya derecho a indemnización alguna;

- (d) La declaración de quiebra o de suspensión de pagos del contratista, o su comprobada incapacidad financiera;
- (e) El incumplimiento de las obligaciones de pago más allá del plazo de cuatro (4) meses si no se establece en las CEC un plazo menor Gerente de Obras Gerente de Obras;
- (f) Si el Gerente de Obras le notifica al Contratista que el no corregir un defecto determinado constituye un caso de incumplimiento fundamental del Contrato, y el Contratista no procede a corregirlo dentro de un plazo razonable establecido por el Gerente de Obras en la notificación;
- (g) La falta de constitución de la garantía de cumplimiento del contrato o de las demás garantías a cargo del contratista dentro de los plazos correspondientes;
- (h) Si el Contratista no mantiene una garantía que sea exigida en el Contrato;
- (i) Si el Contratista ha demorado la terminación de las Obras por el número de días para el cual se puede pagar el monto máximo por concepto de daños y perjuicios, según lo **estipulado en las CEC**.
- (j) Si el Contratista, a juicio del Contratante, ha incurrido en fraude o corrupción al competir por el Contrato o en su ejecución, conforme a lo establecido la Cláusula 59 de estas CGC.
- (k) El grave o reiterado incumplimiento de las cláusulas convenidas;
- (l) La falta de corrección de defectos de diseño cuando éstos sean técnicamente inejecutables;

58.3 El Contratante o el Contratista podrán terminar el Contrato también en los siguientes casos:

- (a) La suspensión definitiva de las obras o la suspensión temporal de las mismas por un plazo superior a seis (6) meses, en caso de fuerza mayor o caso fortuito;
- (b) La muerte del contratista individual, salvo que los herederos ofrezcan concluir con el mismo con sujeción a todas sus estipulaciones; la aceptación de esta circunstancia será potestativa del Contratante sin que los herederos tengan derecho a indemnización alguna en caso contrario.

58.4 No obstante lo anterior, el Contratante podrá

en cualquier momento por motivos de interés público o las circunstancias imprevistas calificadas como caso fortuito o fuerza mayor, sobrevinientes a la celebración del contrato, que imposibiliten o agraven desproporcionadamente su ejecución.

- 58.5 El contrato también podrá ser terminado por el mutuo acuerdo de las partes.
- 58.6 Si el Contrato fuere terminado, el Contratista deberá suspender los trabajos inmediatamente, disponer las medidas de seguridad necesarias en el Sitio de las Obras y retirarse del lugar tan pronto como sea razonablemente posible.

## **59. Fraude y Corrupción**

- 59.1 El Estado Hondureño exige a todos los organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o personas oferentes por participar o participando en procedimientos de contratación, incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, contratistas, consultores y concesionarios (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes), observar los más altos niveles éticos durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Los actos de fraude y corrupción están prohibidos.
- 59.2 El Contratante, así como cualquier instancia de control del Estado Hondureño tendrán el derecho revisar a los Oferentes, proveedores, contratistas, subcontratistas, consultores y concesionarios sus cuentas y registros y cualesquiera otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Contratante, o la respectiva instancia de control del Estado Hondureño. Para estos efectos, el Contratista y sus subcontratistas deberán: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con este Contrato por un período de tres (3) años luego de terminado el trabajo contemplado en el Contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de fraude o corrupción, y pongan a la disposición del Contratante o la respectiva instancia de control del Estado Hondureño, los empleados o agentes del Contratista y sus subcontratistas que tengan conocimiento del Contrato para responder las consultas provenientes de personal del Contratante o la respectiva instancia de control del Estado Hondureño o de cualquier investigador, agente, auditor o consultor apropiadamente designado para la revisión o auditoría de los documentos. Si el Contratista o cualquiera de sus subcontratistas incumple el requerimiento del Contratante o la respectiva instancia de control del Estado Hondureño, o de cualquier otra forma obstaculiza la revisión del asunto por éstos, el Contratante o la respectiva instancia de control del Estado Hondureño bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el contratista o subcontratista para asegurar el cumplimiento de esta obligación.
- 59.3 Los actos de fraude y corrupción son sancionados por la Ley de Contratación del Estado, sin perjuicio de la re:

se pudiera incurrir conforme al Código Penal.

**60. Pagos posteriores a la terminación del Contrato**

- 60.1 Si el Contrato se termina por incumplimiento fundamental del Contratista, el Supervisor deberá emitir un certificado en el que conste el valor de los trabajos realizados y de los Materiales ordenados por el Contratista, menos los anticipos recibidos por él hasta la fecha de emisión de dicho certificado y menos el valor de las Multas por retraso en la entrega de la Obra aplicables. Ello sin menoscabo de las acciones que procedan para la indemnización por daños y perjuicios producidos al Contratante. Si el monto total que se adeuda al Contratante excediera el monto de cualquier pago que debiera efectuarse al Contratista, la diferencia constituirá una deuda a favor del Contratante.
- 60.2 Si el Contrato se rescinde por conveniencia del Contratante o por incumplimiento fundamental del Contrato por el Contratante, el Gerente de Obras deberá emitir un certificado por el valor de los trabajos realizados, los materiales ordenados, el costo razonable del retiro de los equipos y la repatriación del personal del Contratista ocupado exclusivamente en las Obras, y los costos en que el Contratista hubiera incurrido para el resguardo y seguridad de las Obras, menos los anticipos que hubiera recibido hasta la fecha de emisión de dicho certificado.

**61. Derechos de propiedad**

- 61.1 Si el Contrato se termina por incumplimiento del Contratista, todos los Materiales que se encuentren en el Sitio de las Obras, la Planta, los Equipos, las Obras provisionales y las Obras incluidas en estimaciones aprobadas o las indicadas a tales efectos en la Liquidación, se considerarán de propiedad del Contratante.

**62. Liberación de cumplimiento**

- 62.1 Si se hace imposible el cumplimiento del Contrato por motivo de una guerra, o por cualquier otro evento que esté totalmente fuera de control del Contratante o del Contratista, el Gerente de Obras deberá certificar la imposibilidad de cumplimiento del Contrato. En tal caso, el Contratista deberá disponer las medidas de seguridad necesarias en el Sitio de las Obras y suspender los trabajos a la brevedad posible después de recibir este certificado. En caso de imposibilidad de cumplimiento, deberá pagarse al Contratista todos los trabajos realizados antes de la recepción del certificado, así como de cualesquier trabajos realizados posteriormente sobre los cuales se hubieran adquirido compromisos.

## Sección VI. Condiciones Especiales del Contrato

<b>A. Disposiciones Generales</b>	
<b>CGC 1.1 (a)</b>	En el presente Contrato se prevé Conciliador.
<b>CGC 1.1 (p)</b>	El Contratante es La Empresa Nacional de Energía Eléctrica
<b>CGC 1.1 (s)</b>	La Fecha estimada de Terminación de la totalidad de las Obras es dieciocho (18) meses calendario.
<b>CGC 1.1 (x)</b>	El Sitio de las Obras está ubicado en la Central Hidroeléctrica General Francisco Morazán y está definida en los planos No. <i>Anexo 1</i> .
<b>CGC 1.1 (aa)</b>	La Fecha de Inicio es a mas tardar dentro de los quince (15 ) días después de emitida la orden de inicio
<b>CGC 1.1 (ee)</b>	Las Obras consisten en Trabajos Especiales de mantenimiento de las Obras subterráneas de la Central Hidroeléctrica General Francisco Morazán. MOS
<b>CGC 2.2</b>	Las secciones de las Obras con fechas de terminación distintas a las de la totalidad de las Obras son: no aplica
<b>CGC 2.3 (i)</b>	Los siguientes documentos también forman parte integral del Contrato: <i>Anexo 1 Planos</i>
<b>CGC 8.1</b>	Lista de Otros Contratistas: no corresponde
<b>CGC 13.1</b>	Las coberturas mínimas de seguros y los deducibles serán: (a) para pérdida o daño de las Obras, Planta y Materiales: <i>[indique los montos]</i>  (b) para pérdida o daño de equipo: <i>[indique los montos]</i>  (c) para pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos) en conexión con el Contrato <i>[indique los montos]</i>  (d) para lesiones personales o muerte: (i) de los empleados del Contratante: <i>[indique los montos]</i>  (ii) de otras personas: <i>[indique los montos]</i> .
<b>CGC 14.1</b>	Los Informes de Investigación del Sitio de las Obras son: <i>[enumere los Informes de Investigación del Sitio de las Obras]</i>
<b>CGC 21.1</b>	La(s) fecha(s) de Toma de Posesión del Sitio de las Obras será(n) 15 días después de la emisión de la orden de inicio
<b>CGC 26.1</b>	- <i>Contra la resolución del Contratante</i>

	<p><i>Los procedimientos de arbitraje serán: [nombre de la Institución]:</i></p> <p><i>[Indique una institución arbitral nacional] Los procedimientos serán los establecidos en la legislación nacional y en el Reglamento de Arbitraje de la institución mencionada.]</i></p> <p>El lugar de arbitraje será: [indique la ciudad y el país]</p> <p><i>El arbitraje no podrá tener por objeto las decisiones de imponer multas ni las rescisiones de contrato por incumplimiento del contratista.]</i></p>
<b>B. Control de Plazos</b>	
<b>CGC 27.1</b>	El Contratista presentará un Programa para la aprobación del Ingeniero dentro de 15 días a partir de la fecha de la Notificación de la Resolución de Adjudicación
<b>CGC 27.3</b>	Los plazos entre cada actualización del Programa serán de 30 días.  El monto que será retenido por la presentación retrasada del Programa actualizado será de <i>[indique el monto]</i>
<b>C. Control de la Calidad</b>	
<b>CGC 35.1</b>	El Período de Responsabilidad por Defectos es: 365 días. a partir de la Fecha de Terminación
<b>D. Control de Costos</b>	
<b>CGC 46.1</b>	La moneda de pago es Lempiras, para las ofertas presentadas en una Dólares de los Estados Unidos de América, los pagos se realizan en Lempiras a la tasa de cambio para compra fijada por el Banco Central de Honduras
<b>CGC 47.1</b>	<p><b>AJUSTES DE PRECIOS</b></p> <p>Si durante el período de ejecución de los trabajos hubiese un incremento o reducción de los costos de mano de obra, equipo, materiales, combustibles y cualquier otro costo adicional a éstos, el pago progresivo (Estimación de Pago) será ajustado al final de cada mes de acuerdo a las regulaciones aquí indicadas. El precio ajustado deberá estar basado en la siguiente fórmula:</p> $PLC = PLC_0(0.25 + 0.22 \frac{E}{E_0} + 0.30 \frac{F}{F_0})$

Donde:

PLC = Precio ajustado al final de cada mes del año.

PLCo = Valor de los trabajos ejecutados durante cada mes del año en moneda local por el Contratista, de acuerdo con la Lista de Precios, pero excluyendo los trabajos extras.

L = Salario mínimo de la mano de obra incrementada o disminuida por decretos del Gobierno de Honduras durante el período contractual, válido al comienzo del mes considerado.

Lo = Salario mínimo de la mano de obra, fijado por decreto del Gobierno de Honduras, válido a la Fecha de Referencia.

F = Precio del Diesel (venta al público) válido al inicio del mes considerado.

Fo = Precio del Diesel (venta al público) válido a la Fecha de Referencia.

I = Índice de precios del consumidor, calculado por el Banco Central de Honduras, válido al inicio del mes considerado.

Io = Índice de precios del consumidor, calculado por el Banco Central de Honduras, válido a la Fecha de Referencia.

Queda también aquí establecido que ningún otro ajuste de precios en moneda local será hecho al Contratista, más que el indicado anteriormente.

Se considerara como fecha de referencia, la fecha en que se presentaron las ofertas, durante el proceso de licitación.

### **Condiciones para Ajuste de Precios.**

El Contratista deberá incluir con su oferta, los índices y fuentes de publicación oficial para los países de origen, de los materiales, mano de obra y planta de construcción sujetos a ajuste de precios bajo este Contrato. Estos índices deberán ser sujetos para aprobación de ENEE y dichos índices y fuentes oficiales serán parte del Contrato.

En caso de interrupción o discontinuidad de los índices de costo de ajuste de precios cubiertos por el Contrato o si cualquier otro cambio es requerido en la determinación de las cantidades de ajuste de precios, la ENEE y el Contratista deberán celebrar un mutuo acuerdo, estipulando las condiciones de tal cambio.

El Ajuste de Precios indicado en la presente Cláusula, será aplicado solamente para el período contractual, excepto Cláusula CE-4 Ampliación del Plazo de Entrega

	<p>capítulo. No se aplicara el ajuste de precios, para los periodos fuera de la fecha contractual, cuando los atrasos sean por causas imputables al Contratista.</p> <p>Junto con su Estimación de pago, el Contratista deberá someter cada mes, el detalle de los cálculos de ajuste de precios junto con los índices de costos, y cualquier otra información que será de utilidad para LA ENEE, para la revisión y aprobación de las respectivas cantidades de ajuste de precios. El ajuste de precios deberá ser aplicado al total del valor de los trabajos ejecutados por el Contratista, de acuerdo a la Lista de Precios, exceptuando los trabajos extra.</p>
<b>CGC 48.1</b>	El monto máximo de la indemnización por daños y perjuicios para la totalidad de las Obras será del 5% del precio final del contrato que en ningún caso, será superior en su conjunto al monto de la garantía de cumplimiento del contrato.
<b>CGC 50.1</b>	El pago del anticipo de fondos al Contratista la cuantía será no mayor del veinte por ciento (15%) del monto en Dólares Americanos o su equivalente a Lempira de acuerdo al tasa bancaria oficial que es emitida por el Banco Central de Honduras. El Contratista deberá constituir una garantía equivalente al cien por ciento (100%) del monto del anticipo previo a su desembolso. El anticipo será deducido de formar proporcional a partir del pago de la primera estimación de obra ejecutada, en la misma proporción que fue otorgada. La vigencia de esta garantía será por veintiún (21) meses y concluirá con el reintegro total del anticipo.
<b>CGC 51.1</b>	El monto de la Garantía de Cumplimiento será equivalente al quince por ciento (15%) del monto total adjudicado, a fin de garantizar el fiel cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, con una vigencia de tres(3)meses adicionales al plazo de ejecución del contrato.
<b>CGC 51.2</b>	El Contratista debe presentar Garantía de Calidad de Obra en los términos dispuestos en la Cláusula 51.2 de las CGC la cual tendrá una vigencia de 365 días a partir de la recepción de los trabajos.
<b>E. Finalización del Contrato</b>	
<b>CGC 57.1</b>	<p>Los Manuales de operación y mantenimiento deberán presentarse a más tardar el 15 días posteriores a la puesta en funcionamiento de las partidas que involucren dichos manuales.</p> <p>Los planos actualizados finales deberán presentarse a más tardar el 30 días posteriores a la recepción final de los trabajos.</p>

# Sección VII. Términos de Referencia

## FORMA DE LA OFERTA

### 7.1 PROPUESTA

A: EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
Apartado Postal No. 99  
Tegucigalpa, D.C.  
Honduras, C.A.

De acuerdo con los documentos de Licitación fechados en abril de 2012 y sus enmiendas numeradas \_\_\_\_\_ (coloque los números), para la ejecución de los trabajos de Trabajos Especiales de Mantenimiento de las Obras Subterráneas y Estructuras Conexas de la Central Hidroeléctrica Gral. Francisco Morazán, ubicada en el Cajón, Santa Cruz de Yojoa, Cortes. El Suscrito como Licitante, por este medio le propone a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE, ejecutar todos los trabajos descritos en la Parte IV Forma de la Oferta, empleando las mejores técnicas reconocidas internacionalmente para la ejecución de trabajos en obras subterráneas, suministrar toda la mano de obra calificada y no calificada, materiales de primera calidad, así como todo el equipo, los accesorios, los seguros y el transporte de los mismos y que se encuentran detallados en la Sección 4.3. Esquema de Precios, y manifiesta estar de acuerdo que si recibe comunicación escrita de la ENEE de la adjudicación del contrato dentro de TRES (3) meses, después de la fecha de apertura de las ofertas, él suscribirá el contrato y suministrará una “Garantía de Cumplimiento” como es requerido por estos documentos de la Licitación. El Cheque certificado por concepto de Garantía de Mantenimiento de oferta acompaña a esta propuesta. El abajo firmante, además manifiesta estar de acuerdo que si esta propuesta es aceptada y él no cumple el compromiso de suscribir el contrato con la ENEE dentro de los 15 días hábiles después de la fecha en que es notificado ser el oferente aceptado a quien la Licitación ha sido adjudicada, el cheque certificado, por concepto de Garantía de Mantenimiento de oferta que acompaña a esta propuesta serán pagaderos a ENEE como daños líquidos por tal incumplimiento de parte del oferente; de otra manera la garantía será devuelta al oferente.

El monto total de esta oferta indicada en la lista del Esquema de Precios, Sección 4.3, basada en las cantidades de obra, precios unitarios y sumas globales es de \_\_\_\_\_ US\$ y \_\_\_\_\_ Lempiras.

El suscrito además reconoce haber examinado todos los documentos de licitación, por consiguiente conoce todas las condiciones que de cualquier manera se relacionan con este suministro.

---

Nombre Completo del Licitante

---

Firma.

---

Nombre de la Compañía

---

Posición o cargo del oferente dentro de la Empresa.

---

Dirección de la Empresa

---

Lugar y fecha

---

Autentica Nominal

## 7.2 CARTA DE PRESENTACIÓN

Lugar y Fecha

Señores  
Dirección de Licitaciones  
Empresa Nacional de Energía Eléctrica, ENEE

**ASUNTO: LICITACIÓN No. \_\_\_\_\_.**

**TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS  
SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS DE LA CENTRAL  
FRANCISCO MORAZÁN.**

Presentamos a ustedes la oferta propuesta por nuestra representada \_\_\_\_\_ para la Licitación en referencia, la cual se resume así:

1. El valor total de la oferta es por US Dólares \_\_\_\_\_ y Lps. \_\_\_\_\_.
2. Nuestra oferta cumple con todas las condiciones y especificaciones indicadas en el Documento de Licitación No. \_\_\_\_\_
3. Presentamos la Garantía de Mantenimiento de Oferta No. \_\_\_\_\_ extendida por \_\_\_\_\_, por la cantidad de L. \_\_\_\_\_ con validez de tres (3) meses a partir de \_\_\_\_\_.
4. El plazo de ejecución de las obras licitadas será de VEINTICUATRO (24) meses.
5. Validez de la oferta: **TRES (3) MESES**
6. El Lugar de ejecución de las obras es: **CENTRAL HIDROELÉCTRICA GRAL FRANCISCO MORAZÁN.**
7. Aceptamos sin restricciones ni objeciones todo el contenido de las Especificaciones de la Licitación No. \_\_\_\_\_.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Firma y Sello del Representante Legal.

### 7.3 ESQUEMA DE PRECIOS

En esta sección se presentan las cantidades de obra a ser ejecutadas por el Contratista. Las mismas son estimadas, por lo que estas podrán disminuir o incrementarse durante el periodo de ejecución de los trabajos. La ENEE pagara solo por los trabajos realmente ejecutados.

El Contratista deberá considerar en sus precios de oferta, para cada uno de los Ítems aquí establecidos, el suministro de todos los materiales, aditivos especiales, mano de obra calificada y no calificada, equipos especiales, herramientas, accesorios, transporte, impuestos, seguros, personal de ingeniería, alojamiento y demás beneficios sociales requeridos para sus empleados.

Se considerara que el precio ofertado cubre todos los requerimientos y necesidades para realizar eficientemente todos los trabajos aquí establecidos.

## 7.3 1 LISTA DE PRECIOS Y CANTIDADES DE OBRAS

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS (**mor**)  
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRANCISCO MORAZÁN (PRESA EL CAJÓN).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRA	DOLAR	LEMPIRA
<b>1.</b>	<b>MOVILIZACIÓN, INSTALACIONES</b>						
<b>1.1</b>	<b>Facilidades para alojamiento, oficinas y servicios varios</b>						
1.1.1	Facilidades para alojamiento.	S.G	1.00				
1.1.2	Oficinas. Oficina para el Contratista. Área de construcción propuesta: _____ m2	S.G	1.00				
1.1.3	Transporte para todo el personal del Contratista, Número de vehículos para transporte propuesto: _____ unidades	S.G	1.00				
1.1.4	Cualquier otra facilidad para alojamiento, oficinas, y servicios varios, considerada indispensable por parte del Contratista, para la ejecución de los trabajos del Proyecto.	S.G	1.00				
<b>1.2</b>	<b>Instalaciones de trabajo</b>						
1.2.1	Talleres. Indicar tipo de talleres propuestos.	S.G	1.00				
1.2.2	Bodega para almacenaje de materiales varios, bodega para combustible y lubricantes, y área para almacenar agregados.	S.G	1.00				
1.2.3	Almacenaje del cemento. Silo para almacenamiento a granel. (en caso de requerirse) Tipo: _____ Capacidad: _____ ton Bodega para almacenamiento en bolsa.	S.G	1.00				
1.2.4	Cualquier otra instalación de trabajo, considerada indispensable para la ejecución de los trabajos.	S.G	1.00				
<b>1.3</b>	<b>Instalaciones generales</b>						
1.3.1	Suministro de agua para las instalaciones de trabajo del Contratista. Tipo y marca de las bombas: _____ Numero de bombas instaladas: _____ Capacidad total instalada de las bombas: _____ L/min.	S.G	1.00				
1.3.2	Compresores: Tipo y marca: _____ Numero de compresores instalados: _____ Capacidad total instalada de compresores: _____	S.G.	1.00				

Creado con

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DÓLAR	LEMPIRA	DÓLAR	LEMPIRA
1.3.3	Comunicación. Indicar componentes principales de los sistemas telefónicos, Internet y de radio comunicación.	S.G	1.00				
1.3.4	Cualquier otra instalación general, considerada indispensable para la ejecución de los trabajos del proyecto.	S. G	1.00				
1.4	<b>Transporte para todo el personal</b> Indicar las facilidades de transporte propuestas por el Contratista e incluidas en el precio por suma global <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Personal local: transporte dentro del Proyecto y durante las salidas por medio de autobuses y carros pick up.</li> <li>2. Personal extranjero: dos pasajes desde su país de origen al proyecto por año.</li> </ul>	S.G.	1.00				
1.5	<b>Equipo para excavación y demolición de roca en túneles.</b> Equipo para excavación y rectificación del perfil de la roca en túneles. Indicar equipo propuesto por el Contratista e incluidas en el precio por suma global. Taladros neumáticos _____ Tipo y marca _____  Numero de taladros neumáticos: _____  Capacidad instalada de taladros neumáticos: _____  Cargadora frontal con ruedas de huelle, motor diesel, etc.  Herramientas y repuestos: _____	S.G.	1.00				
1.6	Desmovilización del Contratista, incluye el desmantelamiento de sus instalaciones temporales y transporte de equipos.	S.G.	1.00				
<b>Subtotal Movilización</b>							

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS (**mor**)  
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRANCISCO MORAZÁN (PRESA EL CAJÓN).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRA	DOLAR	LEMPIRA
<b>2</b>	<b>Equipos Varios:</b>						
2.1	Equipo de laboratorio para realizar pruebas a las mezclas de inyección, como la temperatura, densidad, decantación, viscosidad, resistencia a la compresión simple, granulometrías, revenimiento.	S. G.	1.00				
2.2	Equipo para perforación. Describir tipo, marca, modelo y número de equipos.	S. G.	1.00				
2.3	Planta de Inyección. Describir: tipo, marca, capacidad.  Incluye el montaje con todos los elementos necesarios para su funcionamiento.  Capacidad total para inyección de lechadas y/o morteros: Número de equipos: Para baja presión (hasta) _____ MPa: _____ Para alta presión (hasta) _____ MPa: _____	S. G.	1.00				
2.4	Equipo de inyección: Describir tipo, marca, modelo, capacidades, cantidad y tipo de obturadores.	S. G.	1.00				
2.5	Tubería metálica de Inyección en los diámetros necesarios, instalada entre la Planta de Inyección y cualquier punto de las Galerías. Incluye el montaje y el desmontaje.	S. G.	1.00				
2.6	Equipo para la limpieza de la cortina de drenaje. Describir en detalle el tipo, modelo, capacidad y número de equipos, etc.	S. G.	1.00				
2.7	Equipo para la fabricación de hormigón: Describir tipo, marca, modelo, capacidades, cantidad y todas las partes o elementos indispensables para su funcionamiento.	S.G.	1.00				
2.8	Equipo para transportar Hormigón. Describir tipo, marca, modelo, capacidades, cantidad y todas las partes o elementos indispensables para su funcionamiento.	S.G.	1.00				
2.9	Transporte del cemento desde la fábrica hacia los sitios de los trabajos, incluyendo carga y descarga en los lugares de almacenamiento.	S.G.	1.00				
2.10	Almacenamiento del cemento en el sitio Describir el tipo de almacenamiento propuesto por el Contratista e incluido en el precio por suma global	S.G.	1.00				
2.11	Otros equipos. Indicar bajo este concepto y en forma detallada, los equipos y sus usos, que a criterio del contratista se requieren para la ejecución de los trabajos, indicando el precio por suma global o precio unitario para cada uno de ellos.	S.G.	1.00				

**SUB TOTAL EQUIPOS**

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS **(mor)**  
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRANCISCO MORAZÁN (PRESA EL CAJÓN).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DÓLAR	LEMPIRA	DÓLAR	LEMPIRA
<b>3</b>	<b>LIMPIEZA DE CORTINA DE DRENAJE EN LA PRESA</b>						
<b>3.1</b>	Limpieza mecánica de drenes con alta presión que incluya la combinación de agua y aire (Tipo Jetting o similar) para diámetros máximo de hasta 100 mm y para cualquier inclinación						
3.1.1	Instalación del equipo de limpieza en cada dren, incluye: emplazamiento en dren, traslado entre estos puntos, plataforma, anclaje y todas las operaciones para que el equipo pueda limpiar, entre los niveles 78 y 155 msnm	C.U.	115.00				
3.1.2	Como el ítem 3.1.1, pero para los niveles entre 172 y 273 msnm	C.U.	55.00				
3.1.3	Como el ítem 3.1.1, pero para: reinstalación del equipo de limpieza en cada dren.	C.U.	30.00				
3.1.4	Como el ítem 3.1.2, pero para: reinstalación del equipo de limpieza en cada dren.	C.U.	25.00				
<b>3.2</b>	<b>Limpieza de drenes</b>						
3.2.1	Limpieza de drenes, diámetro HQ y con inclinación mayor que 100g, medida desde la vertical.						
	A. de 00.00 m hasta 25.00 m	M	2,100.00				
	B. de 26.00 m hasta 50.00 m	M	1,250.00				
3.2.2	Limpieza de drenes, diámetro NQ y con inclinación hasta 15g, medida desde la vertical						
	A. de 00.00 m hasta 25.00 m	M	500.00				
	B. de 25.00 m hasta 50.00 m	M	375.00				
	C. Más de 50.00 m	M	115.00				
3.2.3	Como el ítem 3.2.2, pero para inclinaciones entre 16g y 50g.						
	A. de 00.0 m hasta 25.00 m	M	1,270.00				
	B. de 26.01 m hasta 50.00 m	M	875.00				
	C. Más de 50.00 m	M	170.00				
3.2.4	Como el ítem 3.2.2, pero para inclinaciones mayores que 50g.						
	A. de 00.00 m hasta 25.00 m	M	200.00				
	B. Más de 25.00 m	M	50.00				
3.2.5	Abastecimiento de agua para la limpieza de drenes en todos los niveles de las Galerías. Incluye el equipo de bombeo, mangueras y todos los accesorios requeridos	S.G.	1.00				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DÓLAR	LEMPIRA	DÓLAR	LEMPIRA
<b>3.3</b>	<b>Limpieza de drenajes o desagües ubicados entre la Galería GR10 y GR20.</b>						
3.3.1	Traslado a GR10 del equipo de perforación por rotación	C. U.	1.00				
3.3.2	Instalación del equipo de perforación sobre cada dren	C. U.	2.00				
3.3.3	Limpieza mecánica de dos (2) drenes verticales (revestimiento de acero, diámetro 8").	M	24.00				
3.3.4	Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de perforación.	S.G	1.00				
	<b>Subtotal Limpieza Drenajes GR10-GR20</b>						
<b>3.4</b>	<b>Limpieza de drenes ubicados entre Antiguo Acceso GL11/GR11- Pozo Norte. Inclinación 97.5 g según vertical.</b>						
3.4.1	Traslado al Antiguo Acceso a GL11 del equipo de perforación por rotación, incluyendo la instalación en el primer dren y listo para operar.	C. U.	1.00				
3.4.2	Instalación del equipo de perforación sobre cada dren.	C. U.	2.00				
3.4.3	Limpieza mecánica de tres (3) drenes subhorizontales (revestimiento de PVC, diámetro 4").	M	225.00				
3.4.4	Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de inyección.	GI	1.00				
	<b>Subtotal Limpieza Drenajes Ant. Acc. GL11/GR11 - Pozo Norte</b>						
	<b>Subtotal Limpieza de Taladros.</b>						
<b>3.5</b>	<b>Revestimientos y emboquilles de drenes en piso o techo</b>						
3.5.1	Suministro e instalación accesorios HG (Ø interno=52 mm) del emboquillado con rosca, incluyendo accesorios PVC (Ø interior= 52 mm. Espesor de pared 3.9 mm, Cedula 40, codos, niples, camisas, etc.) para descarga al piso o canaleta. Para cada dren NQ según diseño en piso o pared.de túneles.	C.U.	100.00				
3.5.2	Suministro, instalación y cementación del tubo revestimiento ltipo PVC, (Ø interior= 52 mm. Espesor de pared 3.9 mm, Cedula 40) con acople y sacos Manchette. Para dren NQ según diseño en piso o pared.	M	535.00				
3.5.3	Suministro, instalación, cementación tubo PVC, longitud 1.00 m. incluyendo accesorios del emboquillado (PVC, Ø interno = 77.1 mm, espesor 5.5 mm. Cedula 40, codos, sifones, niples, camisas, uniones, etc.). Para cada dren HQ según diseño en techo de túneles.	C.U.	125.00				

**Sub Total Limpieza Cortina de Drenaje**

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS **(mor)**  
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRANCISCO MORAZÁN (PRESA EL CAJÓN).

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DÓLAR	LEMPIRA	DÓLAR	LEMPIRA
<b>4</b>	<b>TRABAJOS DE PERFORACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS TÚNELES.</b>						
<b>4.1.</b>	<b>Instalación y traslado del equipo de perforación entre niveles 78 y 303 msnm.</b>						
4.1.1	Instalación del equipo de perforación entre los niveles 78 y 185 msnm.	C.U.	650.00				
4.1.2	Como el Ítem 4.1.1, pero para: reinstalación del equipo de perforación sobre cada taladro para reperforar mezclas de cemento.	C.U.	165.00				
4.1.3	Instalación del equipo de perforación entre los niveles 185 y 303 msnm.	C.U.	650.00				
4.1.4	Como el Ítem 4.1.3, pero para: reinstalación del equipo de perforación sobre cada taladro para reperforar mezclas de cemento.	C.U.	165.00				
<b>4.2</b>	<b>Perforaciones para exploración, para drenes, para inyecciones de impermeabilización, para instalación de piezómetros, para instalación de drenes, para instalación de extensómetros, para taladros de conducción entre túneles, incluye: emplazamiento sobre cada taladro, traslado entre estos puntos, plataforma, anclaje y todas las operaciones para que el equipo pueda perforar. Precio por taladro.</b>						
4.2.1	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro NQ (75.8 mm) y con inclinación entre 0g y 15g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	16,350.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	5,130.00				
	C. De 50.01 m a 75.00 m	M	575.00				
	D. De 75.01 m a 100.00 m	M	130.00				
	E. De más de 100.00 m	M	115.00				
4.2.2	Como el Ítem 4.2.1, pero para inclinaciones entre 16g y 50g.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	15,950.0				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	7,645.00				
	C. De 50.01 m a 75.00 m	M	175.00				
	D. De 75.01 m a 100.00 m	M	50.00				
	C. De más de 100.00 m	M	25.00				
4.2.3	Como el Ítem 4.2.1, pero para inclinaciones entre que 51g y 100g.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	2,870.00				
	B. De 25.01 m 50.00 m.	M	100.00				
	C. De más de 50.00 m	M	550.00				

Creado con

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DÓLAR	LEMPIRA	DÓLAR	LEMPIRA
4.2.4	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro HQ (96 mm) y con inclinación entre 0g y 15g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	2,950.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	2,950.00				
	C. De 50.01 m a 75.00 m	M	2.360.00				
4.2.5	Como el Item 4.2.5., pero para inclinaciones entre 16g y 50g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	150.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	150.00				
	C. Mas de 50.00 m	M	175.00				
4.2.6	Como el Item 4.2.5., pero para inclinaciones entre 51g y 100g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	125.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	125.00				
	C. Mas de 50.00 m	M	125.00				
4.2.7	Como el Item 4.2.5., pero para inclinaciones entre 101g y 200g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	3,700.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	3,455.00				
	C. De 50.01 m a 75.00 m.	M	2,950.00				
	D. De 75.01 m a 100.00	M	590.00				
4.2.8	Reperforaciones a través del cemento fraguado, obstrucciones en sondeos, diámetro NQ, para cualquier inclinación.	M	6,375.00				
4.2.9	Reperforaciones a través del cemento fraguado, obstrucciones en sondeos, diámetro AQ (50 mm), y con inclinación entre 0g y 29g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	425.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	325.00				
	C. De 50.01 m a 75.00 m	M	50.00				
4.2.10	Suministro e instalación de emboquilles de diámetro NQ. Incluye todos los materiales, accesorios HG, válvulas, equipos y mano de obra.	C.U.	75.00				
4.2.11	Suministro e instalación de preventores de seguridad y su respectiva válvula, para emboquille NQ.	C.U.	75.00				
	<b>Subtotal Perforaciones</b>						
4.3	<b>Piezómetros en túneles Ruth María, Santa Bárbara, Galerías de Presa, Galerías de Bañera</b>						
4.3.1	Traslado del equipo de perforación al Túneles Ruth María o Santa Bárbara.	C.U.	2.00				
4.3.2	Perforación en roca de sondeo para piezómetro en el Túnel Ruth María, empleando equipo a rotación. Diámetro NQ.	M	550.00				
4.3.3	Instalación del piezómetro en el sondeo en Túnel Ruth María, Santa Bárbara, según diseño.	M	550.00				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
4.3.4	Instalación de piezómetros entre niveles 78 y 303 msnm., galerías GR1, GR2, GR3, GR4, GR5, GR6, GR7, GR11 y GDD, según diseño.	M	2,100.00				
4.3.5	Instalación de los piezómetros en nivel 78 m.s.n.m., según diseño.	M	2.000.00				
4.3.6	Instalación de los piezómetros entre niveles 106.5 y 303 m.s.n.m., galerías GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL11, GL13, según diseño.	M	500.00				
<b>Subtotal Piezómetros</b>							
<b>Subtotal Perforación y Piezómetros</b>							

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS (mos)  
CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRANCISCO MORAZÁN (PRESA EL CAJÓN).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRA S	DOLAR	LEMPIRA
<b>5</b>	<b>TRABAJOS DE INYECCIÓN.</b>						
<b>5.1</b>	<b>TRABAJOS DE INYECCIÓN EN PIEZÓMETROS LADO HÚMEDO</b>						
5.1.1	Instalación del equipo de inyección y obturadores de diámetro AQ (48mm), incluye el suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, válvulas, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases seleccionadas de 5 metros. Los piezómetros poseen revestimiento de PVC según planos. A. De 0.00 hasta 50.00 m B. De 50.01 hasta 100.00 m C. De 100.01 hasta 150.00 m	C.U. C.U. C.U.	50.00 10.00 10.00				
5.1.2	Suministro, preparación e inyección de lechadas de cemento, con presión de inyección de la subpresión leída en el manómetro del piezómetro, más 3kg/cm <sup>2</sup> . Incluye: suministro de mano de obra, materiales y todas las operaciones requeridas para la inyección. Relación agua-cemento entre 0.5:1 a 0.7:1, por peso de cemento. Los precios se pagaran según la absorción (total de cemento inyectado en un taladro). a) Absorciones de 0.01 hasta 50.00 Kg/m. b) Absorciones de 50.01 hasta 100.00 Kg/m. c) Absorciones de 100.01 hasta 200.00 Kg/m. d) Absorciones de 200.01 hasta 500.00 Kg/m. e) Absorciones mayores que 500.00 Kg/m.	TON TON TON TON TON	5.00 5.00 10.00 15.00 20.00				
5.1.3	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena hasta 1 mm incorporada a la lechada. Precio por peso seco de la arena.	Kg	4,500.00				
5.1.4	Suministro, manejo, preparación e inyección de aditivos acelerantes o retardantes.	LTS	100.00				
5.1.5	Como el concepto 5.1.4, pero para aditivos plastificantes o súper fluidificantes.	LTS	100.00				
5.1.6	Como el concepto 5.1.4, pero para aditivos antisepegantes.	LTS	100.00				
5.1.7	Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de inyección.	S.G	1.00				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>5.2</b>	<b>INSTALACIÓN DE EXTENSOMETROS.</b>						
5.2.1	Instalación de obturadores de diámetro NQ, en sondeo del nivel 111, incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros.						
	a) De 0.00 a 25.00 m	C.U.	5.00				
	b) De 25.01 a 50.00 m	C.U.	5.00				
	c) De 50.01 a 75.00 m	C.U.	5.00				
	d) De 75.01 a 100.00 m	C.U.	5.00				
	e) De 100.01 a 125.00 m	C.U.	1.00				
5.2.2	Instalación de obturadores de diámetro NQ, en sondeo del nivel 210, incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros.						
	a) De 0.00 a 25.00 m	C.U.	5.00				
	b) De 25.01 a 50.00 m	C.U.	5.00				
	c) De 50.01 a 75.00 m	C.U.	5.00				
5.2.3	Instalación de obturadores de diámetro NQ, en sondeos del nivel 78 m.s.n.m., incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros. Sondeos EK1 y EK2.						
	a) De 0.00 a 25.00 m	C.U.	5.00				
	b) De 25.01 a 50.00 m	C.U.	2.00				
5.2.4	Suministro, manejo, preparación e inyección de lechadas de cemento, con presión de inyección hasta un máximo de 3.5 MPa mas la subpresión. Relación agua-cemento entre 0.5:1 y 0.7:1, por peso de cemento. Los precios se pagaran según la absorción (total inyectado en un taladro dividido por la longitud de perforación).						
	a) Absorciones de 00.01 hasta 50.00 kg/m	TON	4.00				
	b) Absorciones de 50.01 hasta 100 Kg/m.	TON	4.00				
	c) Absorciones de 100.01 hasta 200Kg/m.	TON	6.00				
	d) Absorciones de 200.01 hasta 500 Kg/m.	TON	8.00				
	e) Absorciones mayores que 500.00 Kg/m.	TON	10.00				
5.2.5	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena hasta 1 mm incorporada a la lechada. Precio por peso seco de la arena.	Kg	3,500.00				
5.2.6	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de concreto con agregado grueso de tamaño máximo de ½". Precio por peso seco de agregado y cemento, incluyendo la conexión al taladro.	Kg.	5,500.00				

Creado con



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRAS
5.2.7	Suministro, manejo, preparación e inyección de aditivos acelerantes o retardantes.	LTS	75.00				
5.2.8	Como el concepto 5.2.4, pero para aditivos plastificantes o súper fluidificantes.	LTS	75.00				
5.2.9	Como el concepto 5.2.4, pero para aditivos antisegregantes.	LTS	75.00				
5.2.10	Instalación de Extensómetros a ser suministrados por el Contratista (nivel 78 msnm.). Se instalaran dos extensómetros en un mismo sondeo. Un Extensómetro medirá 16 m y el otro 34 m; Incluye suministros de varillas, anclaje y cabezal, así como la colocación de la tubería protectora (PVC o similar), inyección del anclaje y espacio anular entre tubería y roca, y fundición del cabezal. Deberá suministrarse el accesorio de medición. Marca Huggenberger. AG Zurich, Suiza. Instalación será conforme instrucciones del proveedor.	C.U.	2.00				
5.2.11	Instalación de Extensómetros a ser suministrados por la ENEE. Incluye colocación de la tubería, inyección del anclaje y fundición del cabezal. (Niveles 210 y 111m.s.n.m.) Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de re perforación e inyección.	C.U.	2.00				
	<b>Subtotal Extensómetros.</b>						
<b>5.3</b>	<b>Inyección de Sondeos existentes (no inyectados) en G78.</b>						
5.3.1	Instalación de obturadores de diámetro AQ, en sondeos del nivel 78, con inclinación de 29g según vertical, incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc., y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros.						
	a) De 0.00 a 25.00 m	C.U.	125.00				
	b) De 25.01 a 50.00 m	C.U.	65.00				
	c) De 50.01 a 75.00 m	C.U.	10.00				
5.3.2	Suministro, manejo, preparación e inyección de lechadas de cemento, con presión de inyección hasta un máximo de 3.5 Mpa mas la subpresión. Relación agua-cemento entre 0.5:1 y 0.7:1, por peso de cemento. Los precios se pagaran según la absorción (total inyectado en un taladro dividido por la longitud de perforación).						
	a) Absorciones de 00.00 hasta 50 Kg/m.	TON	15.00				
	b) Absorciones de 50.01 hasta 100 Kg/m.	TON	15.00				
	c) Absorciones de 100.01 hasta 200Kg/m.	TON	25.00				
	d) Absorciones de 200.01 hasta 500 Kg/m.	TON	35.00				
	e) Absorciones mayores que 500.00 Kg/m.	TON	45.00				
	f) Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena hasta 1 mm incorporada a la lechada. Precio por peso seco de la arena.	Kg	15.000				

Creado con

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
5.3.3	Suministro, manejo, preparación e inyección de aditivos acelerantes o retardantes.	LTS	225.00				
5.3.4	Como el concepto 5.3.2, pero para aditivos plastificantes o súper fluidificantes.	LTS	225.00				
5.3.5	Como el concepto 5.3.2, pero para aditivos antisegregantes.	LTS	225.00				
5.3.6	Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de re perforación e inyección.	S.G.	1.00				
<b>Sub Total Inyecciones Sondeos G78</b>							
<b>5.4</b>	<b>Inyección de Impermeabilización en el Estribo Derecho y Bañera. (GR1, GR2, GR3, GR4, GR5, GR6, GR7, GDD)</b>						
5.4.1	Instalación de obturadores de diámetro NQ, en los taladros a inyectar, incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros.						
	a) De 0.00 a 25.00 m	C.U.	2750.00				
	b) De 25.01 a 50.00 m	C.U.	725.00				
5.4.2	Suministro, manejo, preparación e inyección de lechadas de cemento, con presión de inyección hasta un máximo de 3.5 Mpa mas la subpresión. Relación agua-cemento entre 0.5:1 y 0.7:1, por peso de cemento. Los precios se pagaran según la absorción (total inyectado en un taladro dividido por la longitud de perforación).						
	a) Absorciones de 0.0 hasta 50 Kg/m.	TON	35.00				
	b) Absorciones de 50.01 hasta 100 Kg/m.	TON	55.00				
	c) Absorciones de 100.01 hasta 200Kg/m.	TON	55.00				
	d) Absorciones de 200.01 hasta 500 Kg/m.	TON	75.00				
	e) Absorciones mayores que 500.00 Kg/m.	TON	75.00				
5.4.3	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena hasta 1 mm incorporada a la lechada. Precio por peso seco de la arena.	TON	100.00				
5.4.4	Suministro, manejo, preparación e inyección de aditivos acelerantes o retardantes.	LTS	750.00				
5.4.5	Como el concepto 5.4.2, pero para aditivos plastificantes o súper fluidificantes.	LTS	750.00				
5.4.6	Como el concepto 5.4.2, pero para aditivos antisegregantes.	LTS	750.00				
5.4.7	Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de inyección.	S.G.	1.00				
<b>Subtotal Inyección Estribo Derecho</b>							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>5.5</b>	<b>Inyección de Impermeabilización en el Estribo Izquierdo y Bañera. (GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6)</b>						
5.5.1	Instalación de obturadores de diámetro NQ, en los taladros a inyectar, incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros. a) De 0.00 a 25.00 m b) De 25.01 a 50.00 m	C.U. C.U.	2500.00 250.00				
5.5.2	Suministro, manejo, preparación e inyección de lechadas de cemento, con presión de inyección hasta un máximo de 3.5 MPa mas la subpresión. Relación agua-cemento entre 0.5:1 y 0.7:1, por peso de cemento. Los precios se pagaran según la absorción (total inyectado en un taladro dividido por la longitud de perforación).  a) Absorciones de 0.00 hasta 50 Kg/m. b) Absorciones de 50.01 hasta 100 Kg/m. c) Absorciones de 100.01 hasta 200Kg/m. d) Absorciones de 200.01 hasta 500 Kg/m. e) Absorciones mayores que 500.00 Kg/m.	TON TON TON TON TON	75.00 50.00 25.00 25.00 25.00				
5.5.3	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena hasta 1 mm incorporada a la lechada. Precio por peso seco de la arena. Suministro, manejo, preparación e inyección de aditivos acelerantes o retardantes.	TON	20.00				
5.5.4	Como el concepto 5.5.3, pero para aditivos plastificantes o súper fluidificantes.	LTS	660.00				
5.5.5	Como el concepto 5.5.3, pero para aditivos antisegregantes.	LTS	660.00				
5.5.6	Limpieza continua de los sitios de trabajo, incluye su restitución a su condición original después de ejecutados los trabajos de inyección.	S.G	1.00				
<b>5.6</b>	<b>Sistema Automático de Medición de los Parámetros de Inyección</b>  Suministro e instalación de un sistema automático de medición de los parámetros de inyección. Este sistema, debe estar compuesto, por lo menos, con estas partes: unidad central, equipo de captación remota para líneas de inyección de lechadas y morteros, conectores para los equipos de captación remota, cables de conexión entre los equipos de captación y unidad central del registro automático de los parámetros de inyección, sensores de presión (0 - 100 bares; 0 – 10 MPa), caudalímetros para inyección de lechada, caudalímetros para inyección de mortero con agregado de hasta 5 mm., tableros de circuitos integrados mas cable, cable para sensor de presión o caudalímetro (señal y/o alimentación), y todos accesorios indispensables para la operación eficiente y a cabalidad del sistema.	DIA	90.00				

Creado con



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRAS
<b>5.7</b>	<b>INYECCIÓN JUNTAS DE CONTRACCIÓN EN LA PRESA</b>						
5.7.1	Traslado del equipo de perforación hasta la cresta de la Presa.	S.G.	1.00				
5.7.2	Como el ítem 5.7.1 pero para traslado al nivel 291msnm	S.G.	1.00				
5.7.3	Como el ítem 5.7.1 pero para traslado al nivel 270msnm.	S.G.	1.00				
5.7.4	Instalación del equipo de perforación sobre cada taladro en la junta, diámetro NQ, incluye: emplazamiento en taladro, traslado entre estos puntos, plataforma, anclaje y todas las operaciones para que el equipo pueda perforar. El precio comprende el posicionamiento en la cresta o cada galería. A) En la galería 291.00 msnm. B) En la galería 270.00 msnm. C) En la galería 240.00 msnm	C.U. C.U. C.U.	150.00 180.00 190.00				
5.7.5	Perforación, desde la cresta de la presa, por rotación de taladro en hormigón sin recuperación de testigos, inclinación desde 0g hasta 15 g medido desde la vertical, de diámetro NQ, sobre el eje de la junta, procurando no dañar el tapajuntas de PVC y el sistema eléctrico de iluminación o ventilación, en la presa A) Desde 00.00 m hasta 25.00 m	M	225.00				
5.7.6	Como el ítem 5.7.5, pero desde la galería 291.00 msnm. A) Desde 00.00 m hasta 25.00 m	M	900.00				
5.7.7	Como el ítem 5.7.5, pero desde la galería 270.00 msnm. A) Desde 00.01 hasta 25.00 m	M	1,100.00				
5.7.8	Como el ítem 5.7.5, pero desde la galería 240.00 msnm. A) Desde 00.01 hasta 25.00 m	M	1,400.00				
5.7.9	Lavado de las juntas con inyección de agua, previo al trabajo de inyección de la resina. Posteriormente llenar con agua la junta a inyectar y las juntas adyacentes, para detectar el volumen de resina a inyectarse.	C.U.	75.00				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRAS
5.7.10	Suministro, manejo, preparación e inyección de resina Epóxica, con presión de inyección (por lo menos 0.5 kg/cm <sup>2</sup> ), para evitar cualquier daño, deformación a la obra. Será necesario registrar lecturas en juntímetros y péndulos, extensómetros. Los precios se pagaran según la absorción total inyectado en las juntas.	Litros	5,000.00				
5.7.11	Limpieza continua de los sitios de trabajo de perforación e inyección y restitución de dichos sitios a su condición original después de ejecutados los trabajos de perforación e inyección. <b>Subtotal inyección Juntas de la Presa.</b>	S.G.	1.00				
<b>5.8</b>	<b>Inyecciones Menores en la Presa.</b>						
5.8.1	Tratamiento de filtración en el péndulo 3. 1) Inyección de resina epoxica. 2) Revestimiento del nicho del hilo del péndulo con tubería de PVC de 22". 3) Inyección de lechada entre el tubo de PVC y el espacio libre con el concreto de la presa.	LTS	20.00				
		M	15.00				
		LTS	2,000.00				
5.8.2	Inyección de filtraciones menores en la presa, con resina epoxica.	LTS	100.00				
5.8.3	Inyección de filtraciones menores en la presa, con mezcla de cemento estable, 0.5:1 A/C, por peso de cemento.  a) Absorciones de 0.00 hasta 50 Kg/m. b) Absorciones de 50.01 hasta 100 Kg/m.	TON	1.00				
		TON	1.00				
	<b>Subtotal Inyecciones menores en la Presa</b>						
<b>SUB TOTAL TRABAJOS DE INYECCIÓN</b>							

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

PROYECTO: TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS(mos)  
CENTRAL HIDROELECTRICA FRANCISCO MORAZAN (PRESA EL CAJON).

ITEM	UNIDAD	CANT	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL		
			DOLAR	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA	
<b>6</b>	<b>TRABAJOS EN LA SUB ESTACIÓN.</b>						
<b>6.1</b>	<b>Limpieza de Drenajes.</b>						
6.1.1	Limpieza de los drenes existentes en los muros de la Plataforma III y zona protegida con gunita. Son 85 drenes.	M	1,685.00				
6.1.2	Suministro e instalación de emboquilles incluyendo sifón.	C.U.	85.00				
6.1.3	Suministro de agua para los trabajos de reperforación y limpieza de drenes. El Contratista puede tomar el agua del tanque de distribución existente en la zona.	S.G.	1.00				
	<b>Subtotal Limpieza de Drenajes</b>						
<b>6.2</b>	<b>Trabajos de perforación</b>						
6.2.1	Traslado del equipo de perforación hacia cualquier sitio de la subestación y los taludes superiores de la Subestación, establecidos en los planos.	S.G.	1.00				
6.2.2	Instalación del equipo de perforación sobre cada punto de perforación incluye: emplazamiento en cada punto de perforación, anclaje y todas las operaciones necesarias para que la máquina pueda operar en forma normal. Precio por taladro.	C.U.	4.00				
6.2.3	Perforación de sondeos verticales para piezómetros, incluyendo revestimiento metálico temporal hasta 20.00 m. Diámetro NQ. (Dos Taladros)	M	155.00				
		M	60.00				
6.2.4	Perforación de sondeos verticales para Inclínómetros, incluyendo revestimiento metálico temporal hasta 20.00 m. Diámetro HQ. (Dos taladros)						
	<b>Subtotal Perforaciones</b>						
<b>6.3</b>	<b>Instalación de Instrumentación.</b>						
6.3.1	Suministro e instalación de piezómetros según diseño en planos.	C.U.	2.00				
6.3.2	Suministro e instalación de Inclínómetros de lectura mecánica (In situ), según lo establecido en los planos. Inclínómetro de Huggenberger, Suiza. La Supervisión dará el visto bueno a este equipo, previo a su adquisición por el Contratista.	C.U.	2.00				
6.3.3	Construcción de cabezales de Concreto sobre la boca del sondeo, una vez instalado el piezómetro y el Inclímetro. Incluye caja metálica con candado de seguridad.	C.U.	4.00				
	<b>Subtotal Instrumentación</b>						

**SUB TOTAL TRABAJOS EN LA SUBESTACIÓN**

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS (mos)  
CENTRAL HIDROELECTRICA FRANCISCO MORAZAN (PRESA EL CAJON).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>7</b>	<b>TRABAJOS EN LA GALERIA DERECHA DE DRENAJE GDD (NO REVESTIDA)</b>						
<b>7.1</b>	<b>Revestimiento con Concreto del Túnel GDD(Sección circular)</b>						
7.1.1	Suministro, transporte, colocación y vibración del concreto de 300kg/cm2 para el revestimiento de la Galería Derecha de Drenaje con diámetro interno de 2.8 m. y espesor de revestimiento de concreto, mínimo, 35 cm.	M3	3,300.00				
7.1.2	Rectificación del perfil de la roca para obtener un espesor mínimo de 35 cm.	M3	300.00				
7.1.3	Encofrado del anillo circular, incluye el desmontaje.	M2	3,000.00				
7.1.4	Perforaciones para inyección de contacto, dentro de la roca de 1.0m.con 3 perforaciones cada 3m, en la bóveda.	M	650.00				
7.1.5	Inyección de contacto, mezclas 0.5:1 – 0.7:1, A/C por peso de cemento, con presiones entre 0.3 y 0.5 MPa, en la bóveda.	TON	20.00				
<b>7.2</b>	<b>Revestimiento con Concreto del Túnel GDD (Sección elipsoidal)</b>						
7.2.1	Suministro, transporte, colocación y vibración del concreto convencional de 300kg/cm2 para el revestimiento de la Galería Derecha de Drenaje con diámetro interno variable entre 5.60 y 12.80m (eje horizontal), 5.00 y 7.80m (eje vertical), longitud de tramo de 9.00 m. y espesor de revestimiento de concreto variable entre 40 cm. y 100 cm.	M3	175.00				
7.2.2	Rectificación del perfil de la roca para obtener un espesor de revestimiento de concreto variable entre 40 cm. y 100 cm.	M3	90.00				
7.2.3	Encofrado del anillo elipsoidal, incluye el desmontaje.	M2	150.00				
7.2.4	Perforaciones para inyección de contacto, dentro de la roca de 1.0m.con 3 perforaciones cada 3m, en la bóveda.	M	30.00				
7.2.5	Inyección de contacto, incluye suministro mezclas 0.5:1 – 0.7:1, A/C por peso de cemento, con presiones entre 0.3 y 0.5 MPa, en la bóveda del túnel. Precio por peso seco del cemento	TON	1.00				
7.2.6	Suministro, transporte, colocación y vibración del concreto ciclópeo (combinación de piedra con concreto de 300kg/cm2) para el relleno entre la roca y el revestimiento de la Galería Derecha de Drenaje,	M3	130.00				

Creado con

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLARES	LEMPIRAS
7.2.7	Encofrado para concreto ciclópeo que correspondan aproximadamente a la forma exterior del revestimiento final elipsoidal, incluye el desmontaje.	M2	120.00				
7.2.8	Limpieza y conformación de la sección de túnel. Rectificación del perfil de roca, cuando a criterio de la Supervisión se requiera.	M2	100.00				
<b>7.3</b>	<b>Anillos de concreto en Falla I. Acceso GR6 y GDD.</b>						
7.3.1	Construcción de anillos de concreto en dos secciones de túnel, que interceptan la Falla I, según establecido en planos (nivel 126.50 m.s.n.m.).	M3	40.00				
	1. Excavación en roca, para la conformación de la sección de túnel a revestir.	M3	13.00				
	2. Encofrado del anillo en el acceso a la GDD, incluye el desmontaje.	M	3.00				
	3. Encofrado del anillo en el acceso a GR6, incluye el desencofrado.	M	23.2				
	4. Anillo de concreto reforzado con varilla #6 en acceso a GDD de 3.0 m de longitud.	M3	16.00				
	5. Anillo de concreto reforzado con varilla #6 en acceso a GR6 de 23.2 m de longitud.	M3	160.00				
7.3.2	Concretado de cavidades Kársticas, incluye: acero de refuerzo, bloques de anclajes (hormigón), emboquille, limpieza y conformación de la roca, inyección de contacto, andamios y encofrados.	M3	60.00				
7.3.3	Perforaciones para inyección de contacto, dentro de la roca de 1.0m.con 3 perforaciones cada 3m, en la bóveda.	M	40.00				
7.3.4	Inyección de contacto, incluye suministro mezclas 0.5:1 – 0.7:1, A/C por peso de cemento, con presiones entre 0.3 y 0.5 MPa, en la bóveda del túnel. Precio por peso seco del cemento	TON	2.00				
	<b>Subtotal Revestimiento de Túneles.</b>						
<b>7.4</b>	<b>Inyección de fracturas, karst con flujos de agua puntuales</b>						
7.4.1	Suministro, manejo, preparación e inyección de lechadas de cemento, incluyendo tubería de conducción y emboquilles desde el sitio de captación hasta la cara del hormigón, en cualquier punto objeto de revestimiento, construcción de andamios, instalación de anclajes, con presión de inyección hasta un máximo de 0.70 MPa más subpresión, relación agua-cemento entre 0.5:1 y 1:1por peso de cemento. Los precios se pagarán según la absorción (total inyectado en un taladro dividido por la longitud de perforación)						
	a) Absorciones de 0.00 hasta 50.00 Kg/m.	TON	75.00				
	b) Absorciones de 50.01 hasta 100.00 Kg/m.	TON	75.00				
	c) Absorciones de 100.01 hasta 200.00 Kg/m.	TON	100.00				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLARES	LEMPIRAS
	d) Absorciones de 200.01 hasta 500.00 Kg/m.	TON	100.00				
	e) Absorciones mayores que 500.00 Kg/m.	TON	100.00				
7.4.2	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena 0-1 mm incorporado a la lechada. Precio por peso seco de arena.	TON	30.00				
7.4.3	Como el Concepto 7.4.2, pero para inyección de arena de 1-5 mm.	TON	75.00				
7.4.4	Suministro, manejo, preparación e inyección de concreto con agregado grueso de tamaño máximo de 9 mm. Precio por peso seco de los agregados y cemento.	TON	15.00				
7.4.5	Como el Concepto 7.4.4, pero para concreto con agregado de tamaño máximo 13 mm.	TON	15.00				
7.4.6	Como el Concepto 7.4.4, pero para concreto con agregado de tamaño máximo 19 mm.	TON	15.00				
7.4.7	Como el Concepto 7.4.4, pero para concreto con agregado de tamaño máximo 25 mm.	TON	15.00				
	<b>Subtotal Inyección de Karst.</b>						
<b>7.5</b>	<b>Suministro, Mezcla y colocación de Aditivos.</b>						
7.5.1	Suministro y colocación de aditivo retardante.	LTS	150.00				
7.5.2	Suministro y aplicación de acelerante para concreto.	LTS	150.00				
7.5.3	Suministro y aplicación de aditivo anti lavado.	LTS	150.00				
7.5.4	Suministro y aplicación de aditivo fluidificante.	LTS	150.00				
	<b>Subtotal Aditivos</b>						
<b>7.6</b>	<b>Emboquille de Filtraciones en Roca</b>						
7.6.1	Perforación en roca para emboquille de filtraciones:						
	a) Diámetro de perforación AX.	M	20.00				
	b) Diámetro de perforación NQ.	M	50.00				
	c) Diámetro de perforación HQ.	M	50.00				
7.6.2	Emboquille de filtraciones en roca:						
	a) Diámetro AQ (48 mm)	C.U.	20.00				
	b) Diámetro NQ (76 mm)	C.U.	25.00				
	c) Diámetro HQ (96 mm)	C.U.	25.00				
	<b>Subtotal Emboquille de Filtraciones</b>						
<b>7.7</b>	<b>Trabajos menores de hormigón e inyección en la GDD (tramo B3-B3+140 no revestida).</b>						

Creado con

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLARES	LEMPIRA
7.7.1	Hormigón en cavidades kársticas y muros de protección incluyendo encofrados, acero de refuerzo, materiales y equipos para captación, y manejo de filtraciones.	M3	40.00				
7.7.2	Inyección de cavidades kársticas, presión de inyección menor de 3.5 MPa.	TON	20.00				
<b>7.8</b>	<b>Subtotal Trabajos Menores de Concreto Impermeabilización de revestimiento de Galerías.</b>						
7.8.1	Perforaciones cortas (menos de 0.50 m) y con equipo manual o portátil	M	15.00				
7.8.2	Inyección de filtraciones menores, presión de inyección menor de 3.5Mpa., incluyendo líneas de conducción de mezclas, cemento 0.5:1 A/C, relación por peso de cemento, equipo de inyección y accesorios necesarios.	TON	5.00				
	<b>Subtotal Impermeabilización del Revestimiento</b>						
	<b>SUB TOTAL REVESTIMIENTO DE LA GDD</b>						

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS(mos)  
CENTRAL HIDROELECTRICA FRANCISCO MORAZAN (PRESA EL CAJON).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLARES	LEMPIRAS
<b>8</b>	<b>Manejo de Aguas</b>						
8.1	Captación de filtraciones en la Galería Derecha de Drenaje, por medio de tuberías flexibles o metálicas, hasta los sitios de descarga donde no obstaculicen el avance de los trabajos, incluye todos los accesorios necesarios. Con caudales de hasta 200 l/s.						
	a) Conducción de 1" de diámetro.	M	800.00				
	b) Conducción de 2" de diámetro.	M	800.00				
	c) Conducción de 3" de diámetro.	M	800.00				
	d) Conducción de 4" de diámetro.	M	800.00				
	e) Conducción de 6" de diámetro.	MI	100.00				
8.2	Suministro de equipo de bombeo en caso de requerirse, para evacuación de aguas de filtración en cualquier sitio de las galerías y túneles, incluye la tubería de conducción y sus accesorios, de acuerdo a los siguientes caudales:						
	a) Caudal de 0.1 a 5.0 L/seg.	DIA	40.00				
	b) Caudal de 5.1 a 10.0 L/seg.	DIA	40.00				
	c) Caudal de 10.1 a 15.0 L/seg.	DIA	40.00				
	d) Caudal de 15.1 a 20.0 L/seg.	DIA	40.00				
	e) Caudal de 20.1 a 25.0 L/seg.	DIA	30.00				
	f) Caudal de 25.1 a 50.0 L/seg.	DIA	30.00				
	<b>Nota: Este concepto de obra es eventual.</b>						
<b>SUB TOTAL MANEJO DE AGUAS</b>							

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS (mos)  
CENTRAL HIDROELECTRICA FRANCISCO MORAZAN (PRESA EL CAJON).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>9</b>	<b>Suministro de Software</b> Suministro, instalación y entrenamiento del personal técnico de ENEE, en El Cajón, para la aplicación del Software MIC en el monitoreo de la Presa y obras conexas, según especificaciones.						
9.1	Suministro de software, incluye al menos tres licencias para ser instaladas en igual número de PC.	S.G.	1.00				
9.2	Instalación del software en los sistemas de cómputo de la Oficina de Seguridad de Presa en El Cajón. Incluye los gastos de movilización de los especialistas desde su lugar de origen, enviados por el productor de software.	S.G.	1.00				
9.3	Entrenamiento del personal técnico de ENEE en El Cajón, encargado de operar el software. Incluye todos los gastos de movilización de los especialistas desde su lugar de origen.	S.G.	1.00				
<b>SUB TOTAL SUMINISTRO DE SOFTWARE</b>							

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

PROYECTO: TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS(mos)  
CENTRAL HIDROELECTRICA FRANCISCO MORAZAN (PRESA EL GAJON).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>10</b>	<b>Suministro e instalación de Termómetros en la Presa. Incluye la Perforación. Instalación y traslado del equipo de perforación entre niveles 106 y 291 msnm.</b>						
10.1	Instalación del equipo de perforación entre los niveles 106 y 150 msnm. incluyendo el emplazamiento de la maquina en cada estación para perforar los diferentes taladros para el grupo de termómetros.	C.U..	4.00				
10.2	Como el Ítem 10.1, pero para: reinstalación del equipo de perforación sobre cada taladro para reperfilar mezclas de cemento.	C.U.	2.00				
10.3	Como el Ítem 10.1 pero para: instalación del equipo de perforación entre los niveles 180 y 291 msnm.	C.U.	7.0				
10.4	Como el Ítem 10.3, pero para: reinstalación del equipo de perforación sobre cada taladro para reperfilar mezclas de cemento.	C.U.	3.00				
10.5	Perforación HQ a rotación en hormigón, para alojar los termómetros, y con inclinación hasta 15g. medida desde la vertical A. De 00.00 a 25.00 m	M	40.00				
10.6	Como el Ítem 10.5, pero para inclinación entre 16 y 50g. A. De 00.00 a 25.00 m	M	150.00				
10.7	Como el Ítem 10.5, pero para inclinaciones entre 51 y 100g. A. De 00.00 a 25.00 m B. De 25.01 a 50.00 m	M M	375.00 25.00				
10.6	Instalación de revestimiento PVC, adherido con mezcla de cemento 0.5:1 A/C (inyectada), relación por peso de cemento.	M	500.00				
10.7	Suministro e instalación de termómetros móviles, en tubería llena con agua y sellados herméticamente para evitar la fuga del líquido, según las especificaciones del fabricante.	C.U.	38.00				
10.8	Suministro e instalación de cajas o estaciones para lecturas de termómetros.	C.U.	11.00				
10.9	Suministro e instalación de cable para la conexión desde termómetro hasta estación de lectura	M	600.00				

**SUB TOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMÓMETROS**

Creado con

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**PROYECTO:** TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS (mos)  
CENTRAL HIDROELECTRICA FRANCISCO MORAZAN (PRESA EL CAJON).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>11</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACELERÓGRAFOS.</b>						
11.1	Suministro e instalación de Acelerógrafos (Kinematics Inc.) en los niveles 291, 150 y 78 de presa. Modelo ETNA. Rango dinámico alto (18- bits). Incluye acelerómetro EpiSensor triaxial interno.. El rango de los acelerógrafos deberá ser de+/- 1.0 a +/-1.0 g y la frecuencia de 0.0 Hz a 100 Hz. El equipo deberá estar provisto de reloj o cronometro que permita determinar el tiempo de llegada de las ondas con una precisión no menor de 0.1 s y que incorpore escala de tiempo en los registros. Los equipos deberán poder funcionar con corriente alterna de 220 V.c.a , 50 Hz, con baterías internas, baterías externas y/o con baterías recargables de común adquisición en el comercio nacional. Tarjeta de memoria removible (PCMCIA) 64 Mbites. Los acelerógrafo deberán estar interconectados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, de tal manera que cuando uno empiece a registrar el otro inicie su registro en forma automática software	S.G.	3.00				
11.2	Cable, ETNA hasta puerto PC RS-232C con conectores	M	8.00				
11.3	Receptor para GPS para ETNA con antena y 25.00 metros de cable coaxial.	C.U.	3.00				
11.4	Interconexión (3) ETNA	M	725.00				
11.5	Cable para interconexión remota Edificio Obras Civiles	M	450.00				
11.6	Entrenamiento del personal técnico de ENEE en El Cajón, encargado de operar el equipo. Incluye todos los gastos de movilización de los especialistas desde su lugar de origen.	S.G.	1.00				
<b>SUB TOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACELEROGRAFO</b>							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>12</b>	<b>TRABAJOS MISCELÁNEOS.</b>						
12.1	Tratamiento con anticorrosivo de Cabezales metálicos de los anclajes que sostienen y estabilizan la roca del estribo derecho de la Presa.	C.U.	5.00				
12.2	Suministro y montaje de andamios, para ejecutar el tratamiento anticorrosivo de los cabezales. Incluye sistema de seguridad del personal que ejecutara el trabajo.	Global	1.00				
12.3	Reparación del concreto del parapeto del vertedor de la cresta de la Presa (paramento de aguas abajo en nivel 295), empleando mortero epoxico de alta resistencia.	M2	15.00				
12.4	Suministro y montaje de andamios y equipo especial de izaje, para ejecutar la reparación del concreto de la cresta de la presa. Incluye sistema de seguridad del personal que ejecutara el trabajo.	S.G.	1.00				
12.5	Limpieza de drenajes obstruidos en Casa de Maquinas subterránea. Puede utilizarse químicos desincrustantes o algún sistema mecánico.	MI	200.00				
12.6	Reemplazo de drenes obstruidos en Casa de Maquinas con tubería de PVC de presión, de 4 pulg.	MI	200.00				
<b>SUB TOTAL TRABAJOS MISCELANEOS</b>							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
<b>13</b>	<b>TRABAJOS DE EXCAVACION</b>						
13.1	Excavación del Túnel de Drenaje tramo TACM y Río Comayagua, en todo tipo de roca, incluyendo carga y transporte a los depósitos y manejo de filtraciones hasta 25 L/s.	M3	850.00				
13.2	Excavación del Nicho 1 del Túnel de Drenaje tramo TACM y Río Comayagua, en todo tipo de roca, incluyendo carga y transporte a los depósitos y manejo de filtraciones hasta 25 L/s.	M3	75.00				
13.3	Carga y transporte a los depósitos (botaderos) designados por ENEE del material de excavación del Túnel de Drenaje y Nicho 1, debido a la sobre excavación geológica.	M3	20.00				
13.4	Suministro y colocación de malla de alambre : diámetro 3mm, tamaño del cuadro de 5 a 8 cm.	M2	340.0				
13.5	Suministro y colocación de soportes metálicos (arcos o cerchas).	TON	25.00				
13.6	Suministro y colocación de concreto para soporte, en sitios seleccionados.	M3	30.00				
13.7	Suministro y colocación de gunita	M3	55.00				
13.8	Suministro y mezcla de aditivo (acelerante para gunita) conforme a las instrucciones de la Dirección de obra. Producto propuesto : Sigunite	Kg	835.00				
13.9	Traslado e instalación del equipo de perforación al Túnel de Drenaje, incluyendo andamios, plataformas, abastecimiento de agua, el Contratista puede tomar el agua fluyente de las Juntas. La ENEE suministrara la energía eléctrica.	SG	1.0				
13.10	Instalación del equipo de perforación	C.U.	55.00				
13.11	Como el Ítem 13.9 pero para: reinstalación del equipo de perforación sobre cada taladro para reperfilar mezclas de cemento.	C.U.	20.00				
13.12	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro HQ (96 mm) y con inclinación entre 51g y 100g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	180.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	180.00				
	C. Más de 50.00 m	M	180.00				
13.13	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro HQ (96 mm) y con inclinación entre 0g y 15g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	180.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	180.00				
	C. De 50.01 m a 75.00 m	M	180.00				

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
13.14	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro HQ (96 mm) y con inclinación entre 16g y 50g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	200.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	200.00				
	C. Mas de 50.00 m	M	200.00				
13.15	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro HQ (96 mm) y con inclinación entre 51g y 100g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	190.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	190.00				
	C. Mas de 50.00 m	M	190.00				
13.16	Perforaciones por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, diámetro HQ (96 mm) y con inclinación entre 101g y 200g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	200.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	200.00				
	C. Mas de 50.00 m.	M	200.00				
13.17	Perforaciones, por rotación en roca y/o hormigón sin recuperación de testigos, exploratorias adelante, longitud 5.00m cada uno, para determinar la calidad de roca o para localizar estratos acuíferos, con inclinación 100g, medida desde la vertical.	M	40.00				
13.18	Emboquilles diámetro 76 mm (NQ)	C.U.	4.00				
13.19	Emboquilles diámetro 100 mm (HQ)	C.U.	4.00				
13.20	Suministro e instalación de preventores de seguridad y su respectiva válvula, para emboquilla 76 mm. (NQ)	C.U.	4.00				
13.21	Suministro e instalación de preventores de seguridad y su respectiva válvula, para emboquilla 100 mm. (HQ)	C.U.	4.0				
13.22	Instalación de obturadores de diámetro NQ, en los taladros a inyectar, incluye suministro de mano de obra, materiales, equipo, tubería, etc. y todas las operaciones para bajar los obturadores a los niveles indicados. El precio comprende el juego de posiciones en fases de 5 metros.						
	A. De 0.00 a 25.00 m	C.U.	240.00				
	B. De 25.01 a 50.00 m	C.U.	240.00				
	C. Más de 50.00 m.	C.U.	110.00				

Creado con

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
13.23	Suministro, preparación e inyección de lechadas de cemento, con presión de inyección igual a la subpresión leída en el manómetro, más 1kg/cm <sup>2</sup> . Incluye: suministro de mano de obra, materiales y todas las operaciones requeridas para la inyección de consolidación/estabilización. Relación agua-cemento por peso, entre 0.5:1 a 0.7:1, por peso de cemento. Los precios se pagaran según la absorción (total de cemento inyectado en un taladro).						
	a). Absorciones de 0.01 hasta 50.00 Kg/m.	TON	5.00				
	b). Absorciones de 50.01 hasta 100.00 Kg/m.	TON	5.00				
	c). Absorciones de 100.01 hasta 200Kg/m.	TON	5.00				
	d). Absorciones de 200.01 hasta 500.00 Kg/m.	TON	5.00				
	e). Absorciones de 200.01 hasta 500.00 Kg/m.	TON	5.00				
13.24	Suministro, almacenamiento, manejo, preparación e inyección de arena hasta 1 mm incorporada a la lechada. Precio por peso seco de la arena.	TON	30.00				
13.25	Como el Item 13.23, pero para inyección de arena de 1-5 mm.	TON	15.00				
13.26	Suministro, manejo, preparación e inyección de concreto con agregado grueso de tamaño máximo de 9 mm. Precio por peso seco de los agregados y cemento.	TON	10.00				
13.27	Como el Item 13.23, pero para concreto con agregado de tamaño máximo 13 mm.	TON	5.00				
13.28	Como el Concepto 13.23, pero para concreto con agregado de tamaño máximo 19 mm.	TON	5.00				
13.29	Como el Concepto 13.23, pero para concreto con agregado de tamaño máximo 25 mm.	TON	5.00				
13.30	Emboquilles drenes permanentes, suministro, instalación, cementación tubo PVC, longitud 1.00 m. incluyendo accesorios del emboquillado (PVC, Ø interno = 77.1 mm, espesor 5.5 mm. Cedula 40, codos, sifones, niples, camisas, uniones, etc.). Para cada dren HQ según diseño en techo de túneles.	C.U.	20.00				
13.31	Reperforaciones a través del cemento fraguado, obstrucciones en sondeos inyectados, diámetro 76 mm (NQ) y con inclinación entre 0.0g y 100g, medida desde la vertical.						
	A. De 00.00 m a 25.00 m	M	175.00				
	B. De 25.01 m a 50.00 m	M	175.00				
	C. Mas de 50.00 m	M	175.00				

Creado con



ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		PRECIO TOTAL	
				DOLARES	LEMPIRAS	DOLAR	LEMPIRA
13.32	Reperforaciones a través del cemento fraguado, obstrucciones en sondeos inyectados, diámetro 100 mm (HQ) y con inclinación entre 100g y 200g, medida desde la vertical. A. De 00.00 m a 25.00 m B. De 25.01 m a 50.00 m C. Más de 50.00 m	M M M	150.00 150.00 150.00				
13.33	Como el ítem 13.31 pero para: inclinación entre 100g y 200g, medida desde la vertical. A. De 00.00 m a 25.00 m B. De 25.01 m a 50.00 m C. Más de 50.00 m	M M M	130.00 130.00 130.00				
<b>Sub Total Trabajos de Excavación</b>							

<b>MONTO TOTAL DE LA OFERTA</b>					
---------------------------------	--	--	--	--	--

## 7.3.2 RESUMEN DE PRECIOS

### TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS Y ESTRUCTURAS CONEXAS.

#### CENTRAL HIDROELÉCTRICA FRANCISCO MORAZAN

#### RESUMEN DE PRECIOS:

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL DOLARES	TOTAL LEMPIRAS
1	Movilización y desmovilización.		
2	Equipos varios del Contratista		
3	Limpieza de drenes en la cimentación de presa		
4	Trabajos de perforación e inyección en la cimentación central de presa		
5	Trabajos de perforación e inyección en la cortina de impermeabilización de la presa		
6	Trabajos en la subestación.		
7	Trabajos de concreto en la GDD (Galería Derecha de Drenaje). Zona en estribo derecho de presa.		
8	Manejo de aguas en obras subterráneas		
9	Suministro de Software MIC para la auscultación de presa y obras conexas		
10	Suministro e instalación de termómetros en la presa		
11	Suministro e instalación de acelerógrafo en la presa		
12	Trabajos Misceláneos.		
13	Trabajos de Excavación		
	MONTO TOTAL DE LA OFERTA		

Plazo de entrega de las obras:

Número de la Garantía de Mantenimiento de Oferta:

Monto de la Garantía de Mantenimiento de Oferta:

Periodo de validez de la oferta:







## 7.7 MÉTODOS DE TRABAJO DEL LICITANTE

El Licitante deberá dar una descripción técnica detallada de los procedimientos y métodos que utilizará para llevar a cabo la ejecución de los trabajos objeto de estos documentos. Especial atención deberá ser hecha en la descripción de los métodos propuestos para la ejecución de los siguientes trabajos:

1. Limpieza de la Cortina de Drenaje en las diversas Galerías del Complejo.
2. Inyección de los piezómetros del lado húmedo.
3. Trabajos de perforación y reperforación en la presa y cortina de impermeabilización
4. Trabajos en la Subestación y sus laderas adyacentes.
  - 4.1 Limpieza de drenajes existentes en los muros.
  - 4.2 Perforación e Instalación de piezómetros.
  - 4.3 Perforación e instalación de Inclinómetros.
5. Instrumentación de Presa.
  - 5.1 Instalación de dos extensómetros.
  - 5.2 Perforación e instalación de piezómetro en Túnel Ruth María.
  - 5.3 Instalación de Piezómetros en Túneles.
  - 5.4 Drenajes en las Galerías del nivel 78 de Presa.
  - 5.5 Instalación de termómetros.
6. Trabajos de inyección de las juntas de presa.
7. Trabajos de Revestimiento de la Galería Derecha de Drenaje.
8. Manejo y evacuación de aguas durante los trabajos en las obras subterráneas.
9. Control de filtraciones menores en presa y túnel de acceso a casa de maquinas
10. Trabajos de perforación de drenaje entre túnel de acceso Casa de Maquinas y Río

Comayagua



### 7.10 MONTO ESTIMADO DE LOS EQUIPOS, MANO DE OBRA Y MATERIALES A UTILIZAR EN EL PROYECTO.

Detallar aquí los montos estimados en equipos, mano de obra y materiales que se proyecta utilizar en el proyecto.

No.	CONCEPTO	MONTO LPS	MONTO EN US\$
1	Equipos		
2	Personal		
3	Materiales		
4	Otros		

### 7.11 PROGRAMA ESTIMADO DE PAGOS.

ESTIMACION DE PAGO No.	MONTO EN LEMPIRAS	MONTO EN DOLARES
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
TOTAL		

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### ET-1 ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS

En los casos no estipulados expresamente en estas especificaciones, se aplicaran como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones de las entidades siguientes:

Código Hondureño de Construcción.	CHC
American Concrete Institute.	ACI
American Institute of Steel Construction.	AISC
American National Standards Institute.	ANSI
American Society for Testing and Materials.	ASTM

## **ET-2 CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.1 Alcance del Trabajo**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de los trabajos, de la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano, físico y biológico de las áreas del proyecto.

Para el logro de este objetivo, el Contratista deberá enterarse de las condiciones de vida de la comunidad que habita en la zona de los trabajos, y pondrá en práctica medidas y controles para la preservación del bienestar de la misma y del medio ambiente, en aspectos relacionados con la seguridad de la población, la circulación vehicular, los servicios públicos y la prevención de accidentes en las áreas afectadas por el proyecto.

Esta sección cubre también la implementación de mecanismos que minimicen las dificultades resultantes de los desvíos o cierres del tránsito y, en general, de la ejecución de los trabajos del proyecto.

### **2.2 Sistemas de Información y Comunicación**

La ENEE considera de vital importancia suministrar oportunamente a la comunidad la información necesaria sobre los efectos que la ejecución de los trabajos pueda causar a sus condiciones de vida, para lo cual utilizara una serie de estrategias de comunicación canalizadas a través de la Dirección de Obra. La ENEE pretende con tal información orientar a la comunidad sobre la magnitud y el alcance de los trabajos, especialmente en los siguientes aspectos:

- Posibles interferencias y trastornos momentáneos en las condiciones del tránsito vehicular o peatonal.
- Variaciones momentáneas o definitivas en la circulación del tránsito vehicular o peatonal.
- Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del proyecto.
- Riesgos de accidentes durante la ejecución de los trabajos y las medidas de control que se pondrán en práctica, con el fin de prevenirlos. Así mismo, la colaboración que se requiere de la comunidad en este sentido.

El Contratista elaborara una campaña de divulgación dirigida al personal que labora en las obras (obreros, capataces, supervisores, etc.) para mostrar las acciones que directamente pueda ejercer dicho personal por su propia iniciativa o decisión, que pueden causar un deterioro al medio ambiente.

El desarrollo y redacción de los contenidos de la campaña son una labor grupal entre personas en el manejo de la información técnica y los que manejan el lenguaje popular, debido a que la campaña deberá estar dirigida al personal de men

La campaña deberá poseer elementos que dramaticen el problema del impacto ambiental en trabajos de esta naturaleza. Deberá contener factores que racionalicen el problema, que dramaticen los efectos de una actitud negativa o pasiva frente a el y presenten en forma emotiva el cambio en los comportamientos negativos que sean susceptibles de erradicar.

La campaña deberá ser ilustrada con fotografías o dibujos de la naturaleza específica de la región, resaltando sus valores y enfatizando los problemas.

Como ejemplo se presentan algunas normas que deberán hacer parte de dicha campaña:

- Las letrinas que se construirán en cada uno de los frentes de trabajo no deberán utilizarse para disposición de basuras, desinfectantes, lubricantes, etc. Los papeles deberán arrojarse dentro de la letrina.
- La pesca, la cacería, la captura de animales silvestres, la recolección de huevos de aves silvestres y el mantenimiento de mascotas estará estrictamente prohibido.
- Deberá verificarse con periodicidad el estado de salud de los obreros y empleados, particularmente en relación con la incidencia de enfermedades infectocontagiosas.

### 2.3 Ejecución del Trabajo

Con el fin de mitigar el impacto ambiental en el sector del proyecto, especialmente en lo que se refiere a la incomodidad de los vecinos y los daños del entorno físico de la Central Hidroeléctrica Gral. Francisco Morazán y ecológico, el contratista deberá tener en cuenta lo siguiente para la ejecución del trabajo:

- Demarcación y aislamiento del área de los trabajos. La dirección de Obra determinara el límite de la zona de trabajo que podrá ser utilizada por el contratista.

En los sitios definidos por la Supervisión, se colocaran barreras para impedir el paso de tierra, escombros o cualquier otro material a las zonas adyacentes a los trabajos.

- **Manejo de los materiales de la excavación o demolición.** Los materiales provenientes de las excavaciones o demoliciones se retiraran en forma inmediata de las áreas de trabajo y se colocaran en las zonas de depósito.
- En general, no se podrán depositar materiales en el lecho del Río Comayagua o quebradas, fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte del terreno no permita su colocación. Tampoco podrán depositarse en lugares donde puedan perjudicar las condiciones ambientales o paisajistas de la zona.

- **Seguridad y señalización.** El Contratista tendrá a su cargo la señalización completa de las áreas de trabajo, y la conservación de los pasos vehiculares y peatonales que se puedan requerir.
- **Seguridad en las obras subterráneas.** Para la ejecución en las obras subterráneas, el Contratista acatará las normas vigentes sobre seguridad y tomará las medidas que considere necesarias para mejorar las condiciones de trabajo.
- **Almacenamiento de materiales dentro del área de trabajo.** El Contratista contará con sitios de almacenamiento de materiales bien localizados, que faciliten el transporte a los sitios donde han de utilizarse.
- **Control de agentes contaminantes, sólidos, líquidos y gaseosos.** El Contratista, además de acatar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente, principalmente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico para la ejecución de los trabajos, para lo cual evitará el vertimiento, al terreno y a las aguas, de grasas y aceites; además, seguirá las recomendaciones de los fabricantes, en cuanto al control de la emisión de material particulado o gases.
- **Control de ruido.** El Contratista será responsable de controlar el nivel de ruido producido por la ejecución de los trabajos, para lo cual seguirá las recomendaciones de los fabricantes de los equipos. Donde se pueda afectar al conjunto de personas, los horarios de trabajo se programaran de tal forma que se minimicen las molestias.
- **Energía eléctrica.** La ENEE proveerá de fuentes de energía eléctrica al Contratista en sitios especificados, en los planos, a partir de las cuales montará sus instalaciones que garanticen el suministro de energía eléctrica suficiente para sus instalaciones y operaciones.

Tanto las señales como las protecciones de los trabajos estarán adecuadamente iluminadas, con dispositivos de luz fija o intermitentes o ambos, que sirvan como guías para la circulación vehicular y peatonal durante la noche y en circunstancias especiales.

- **Seguridad del personal de los trabajos y personas en general.** El Contratista acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y personas en general que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las mismas.
- **Limpieza.** El Contratista mantendrá limpios todos los sitios de los trabajos y evitará la acumulación de desechos y basuras, los cuales serán trasladados a los sitios de depósito autorizados. Bajo ningún motivo se permitirá la quema

de materiales de desechos. Las labores de limpieza se realizarán al finalizar cada jornada diaria de trabajo.

#### **2.4 Protección y Cuidado de los Sitios de Trabajo.**

El Contratista será responsable de los daños que se puedan ocasionar a las propiedades privadas o a las vías públicas.

En caso de que se requiera demoler alguna obra, las estructuras se reemplazarán o reconstruirán, tan pronto como sea posible, de acuerdo con la Supervisión.

El Contratista tendrá especial cuidado en restablecer las superficies o zonas afectadas por la ejecución de los trabajos, en forma tal que las condiciones de reposición sean iguales o mejores que las existentes antes de la iniciación de los trabajos, para lo cual se tomarán fotos con el fin de determinar su estado inicial. El Contratista seguirá las indicaciones de los documentos de Licitación y las instrucciones de la Supervisión, para la reconstrucción de instrumentación parte de la seguridad de obras civiles, paredes, pisos, gradas, tuberías, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas, instalaciones de ventilación, ascensor, pasamanos, tapaderas de cunetas, cunetas o cualquier otra obra o equipo que pueda resultar afectada.

El Contratista protegerá al máximo los árboles y arbustos existentes; en caso de ser necesaria su remoción, se solicitará el permiso de la autoridad competente.

#### **2.5 Medida**

No se establece ningún tipo de medida para las actividades descritas en esta sección de las especificaciones; no obstante, la Dirección de Obra verificará en la obra que el Contratista realice todas las labores tendientes a atenuar los efectos producidos por el impacto ambiental, debidos a la ejecución de los trabajos.

#### **2.6 Pago**

No habrá pago separado por concepto de los costos en que incurra el Contratista para realizar en la obra los trabajos contemplados en esta sección de las especificaciones, así como tampoco por las posibles interferencias que le puedan ocasionar dichas actividades a las labores del Contratista. Este incluirá dichos valores y los que se deriven de posibles reparaciones, dentro de los costos indirectos contemplados para cada uno de los precios unitarios cotizados en su propuesta.

## **ET-3 MOVILIZACION E INSTALACIONES**

### **3.1 Generalidades**

El Contratista deberá proveer el personal y todas las instalaciones, suministros, equipos, herramientas, instrumentos, etc. necesarios para la ejecución de todos los trabajos objeto de estos Documentos de Contrato. Además pagara los impuestos, derechos de aduana y los costos en que incurra para la legalización del contrato y de las variaciones que este sufra durante la ejecución de los trabajos. Las áreas disponibles para las instalaciones del Contratista, son mostradas en los planos de estos documentos.

Las instalaciones del Contratista no deberán interferir con las actividades ordinarias o extraordinarias de la Central Hidroeléctrica Gral. Francisco Morazán o con el trabajo de otros Contratistas.

Si el Contratista usara propiedades privadas para sus instalaciones de obra, las negociaciones con el dueño, así como los gastos involucrados, serán de su responsabilidad. El equipo de las instalaciones del Contratista y los sitios de trabajos además de la capacidad necesaria, deben garantizar la ejecución en forma adecuada y eficiente de los trabajos. La disposición y uso del equipo de las instalaciones del Contratista deberán estar claramente descritas en el programa de actividades del proyecto, el cual formara parte de la oferta.

Una vez hecho el primer pago parcial del ítem “Movilización e Instalaciones” y hasta el término de los trabajos respectivos, el Contratista ya no tendrá el derecho de disponer de estos de manera distinta de la que fuera establecida, aunque los seguros y la responsabilidad de estos continúen estando a cargo de él.

### **3.2 Alcance del trabajo**

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta Sección, la movilización e instalaciones que deberá efectuar el Contratista para la ejecución de los trabajos, consistirá en lo siguiente:

- a) Trasladar desde el sitio de origen del Contratista hacia el sitio del proyecto y viceversa, la mano de obra, los materiales, equipos y cualquier otro recurso del Contratista que sea requerido para realizar la ejecución del Proyecto.
- b) El suministro, operación y mantenimiento de las instalaciones que se requieran para llevar a cabo la ejecución del Proyecto.

Todas las instalaciones deberán estar diseñadas, construidas, operadas y mantenidas de acuerdo con las regulaciones pertinentes para este tipo de obras. Las instalaciones del Contratista no deberán interferir con las actividades ordinarias de la Central Hidroeléctrica o con el trabajo de otros Contratistas.

### **3.3 Localización**

La ENEE suministrará al Contratista, para uso de instalaciones, solamente las áreas destinadas a oficinas, planteles y talleres, las cuales serán seleccionadas conjuntamente, en los sitios apropiados. Si el Contratista usara propiedades privadas para sus instalaciones, las negociaciones con el dueño, así como los gastos involucrados, serán de su responsabilidad. Lo anterior incluye también áreas de canteras, áreas para construcción de caminos temporales, etc. Estos costos deberán estar incluidos en los varios conceptos de pago de Movilización, Instalación indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### **3.4 Materiales**

Los materiales para las instalaciones de obra deberán responder a los requerimientos de los trabajos y están sujetos a la aprobación por parte de la Supervisión.

### **3.5 Mantenimiento**

El Contratista será totalmente responsable por el mantenimiento de todas sus instalaciones y equipos, para lo cual deberá tener a disposición en el sitio del Proyecto, el personal, los materiales, repuestos y herramientas o partes completas de reposición a fin de garantizar una continuidad en la ejecución de los trabajos del Proyecto. El Contratista será totalmente responsable por cualquier retraso debido a no considerar estas necesidades y, si así lo ordenará la Supervisión, cualquier instalación o equipo inadecuado deberá ser reemplazado por el Contratista sin pago adicional alguno.

Todas las instalaciones del Contratista deberán ser mantenidas ordenadas y aseadas. El Contratista deberá mantener instruido a su personal y a sus Subcontratistas, si hubieren, al respecto de las normas de aseo. El Contratista deberá presentar para aprobación de la Supervisión, el sistema de depósito, recolección y tratamiento de los residuos en las áreas de los trabajos e instalaciones del Contratista. Queda estrictamente prohibido botar cualquier tipo de basura doméstica o de taller, componentes y residuos de combustibles o lubricantes en drenajes y cursos de aguas naturales sin el oportuno tratamiento. La Supervisión podrá ordenar al Contratista la suspensión de actividades en aquellas áreas donde se produce contaminación ambiental sin los tratamientos oportunamente aprobados por la Supervisión.

### **3.6 Medidas de Seguridad**

Una atención especial, en su más amplio significado, deberá dársele a los aspectos de seguridad, particularmente para los empleados locales no experimentados. Es indispensable que todo el personal o cualquier visita a los sitios de trabajo sean provistos, por lo menos, de un casco protector, en vista de las condiciones y los riesgos inherentes a los Trabajos. El Contratista organizara un sistema de alarmas para todos aquellos sitios de trabajos en galerías, incluyendo sus accesos, en caso de la amenaza de una inundación.

Todos los empleados del Contratista serán provistos de botas resistentes en buenas condiciones para trabajos; así como todas aquellas prendas para vestir, adecuadas e indispensables para estos Trabajos.

Cada empleado portara su identificación por razones de seguridad. En adición a lo anterior, el Contratista deberá tomar en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad industrial indispensables para los trabajos especiales, subterráneos o a cielo abierto, objeto de este Contrato.

### **3.7 Instalaciones**

#### **3.7.1 Facilidades para alojamiento y alimentación, oficinas y servicios varios**

##### **3.7.1.1 Facilidades para alojamiento y alimentación**

El Contratista deberá proveer las facilidades de alojamiento y alimentación para su personal administrativo y mano de obra en el sitio del Proyecto. La ENEE no proporcionará al Contratista ninguna área para este tipo de facilidades.

El Contratista podrá acondicionar por su cuenta y riesgo otras instalaciones existentes (previa autorización de ENEE), las cuales se encuentran deterioradas, para el alojamiento de personal, comedores y cocinas.

La ENEE suministrara sin cargo alguno para el Contratista, una vivienda familiar tipo camper para el Director de Obra y dos (2) apartamentos de soltero para el personal de Dirección, en el Campamento La Laguna, amueblado con las necesidades básicas. La ENEE también pondrá a disposición del Contratista cinco apartamentos adicionales de un dormitorio, ubicados en el Campamento Los Pinos, los cuales deberán ser acondicionados o remodelados por el Contratista, ya que los mismos presentan algún deterioro. Si el Contratista requiere de instalaciones adicionales en los Campamento de ENEE, y si estas instalaciones existen y no están siendo utilizadas por ENEE, las mismas podrán ser puestas a disposición del Contratista, quien deberá de realizar las mejoras o reconstrucciones necesarias, sin costo alguno para ENEE. No obstante, estas reparaciones deberán ser realizadas bajo la supervisión de ENEE, ya que las mismas pasaran a poder de ENEE al finalizar las obras.

Para las instalaciones de comedor para la alimentación del personal, el Contratista podrá construir o contratar el servicio de acuerdo a su mejor conveniencia. La ENEE no dispone de locales para esta actividad.

##### **3.7.1.2 Oficinas**

El Contratista deberá proveer sus propias instalaciones para oficinas: Oficina para el Contratista. El Contratista construirá esta oficina de acuerdo a sus propias necesidades y deberá tener facilidades para agua, energía eléctrica y teléfono. La ENEE indicara los sitios para construcción de oficinas y conexión para los servicios básicos.

### **3.7.1.3 Transporte para todo el personal del Contratista**

Comprende las facilidades de transporte que el Contratista deberá suministrar a todo su personal durante la ejecución del Proyecto, el cual deberá reunir todas las condiciones de seguridad y confort, de acuerdo con las leyes vigentes.

### **3.7.1.4 Unidades sanitarias para las áreas de trabajo**

El Contratista deberá proveer, instalar y mantener servicios sanitarios para sus empleados o los de sus subcontratistas, si hubieren, compuestos por un tanque con la capacidad suficiente para el lavado y un tanque séptico. Es indispensable distribuir tales unidades, cercanas a todos los sitios de actividades principales y en un número suficiente. Deberán ser limpiadas diariamente y mantenidas en condiciones higiénicas.

El Contratista evitará depositar las aguas servidas directamente en el río, debiendo depositar las mismas en un pozo séptico.

### **3.7.1.5 Recolección de la basura**

El Contratista deberá llevar a cabo la recolección y disposición de la basura o desperdicios que se encuentren en sus instalaciones y áreas de trabajo. El Contratista deberá suplir y distribuir recipientes para basura en todas sus instalaciones y áreas de trabajo. La basura se recolectará con la frecuencia que sea requerida y será depositada en los botaderos aprobados por la Supervisión. Bajo ninguna circunstancia se deberá botar la basura dentro de ríos o a cielo abierto.

## **3.7.2 Instalaciones de trabajo**

### **3.7.2.1 General**

Todas las instalaciones del Contratista deberán estar ubicadas en el área prevista para ellas. Si es requerido dichas áreas deberán estar convenientemente cercadas y mantenidas bajo control. Los patios alrededor de las instalaciones deberán estar cubiertos con material selecto o similar y tener suficiente pendiente para el drenaje de las aguas lluvias y ser mantenidos limpios y arreglados. La ENEE indicará los sitios para construcción de las instalaciones de trabajo.

### **3.7.2.2 Talleres**

El Contratista deberá proveer, erigir y mantener locales adecuados e instalar el equipo necesario para los talleres que sean requeridos para los trabajos de construcción. Estos locales deberán tener todas las facilidades necesarias para realizar todos los trabajos de reparación que pudiesen surgir durante la ejecución de los trabajos del Proyecto.

### **3.7.2.3 Bodegas**

El Contratista deberá proveer locales para las siguientes bodegas:

Bodega para almacenaje de materiales varios. Esta bodega deberá ser segura, ventilada, con techo impermeable, y con las instalaciones mínimas correspondientes. Deberá tener un acceso adecuado para camiones.

Bodega para combustible y lubricantes. Esta bodega será usada únicamente para almacenar gasolina, diesel, lubricantes y otros productos inflamables. Este local deberá estar por razones de seguridad protegida contra el fuego, localizada a una razonable distancia de todas las otras instalaciones de trabajo.

#### **3.7.2.4 Almacenaje de los agregados**

Comprende las áreas para el almacenaje de los agregados y deberán ubicarse cerca de la planta de mezclado y tener un eficiente drenaje.

#### **3.7.2.5 Almacenaje del cemento**

Para este fin, el Contratista deberá suministrar, instalar y operar bodegas a prueba de agua y bien ventiladas con pisos que eviten el humedecimiento del cemento. Las bolsas deberán ser almacenadas en tarimas de madera y utilizadas siguiendo el orden de entrada en bodega, primeras en entrar, primeras en salir.

En general las instalaciones para el almacenamiento de cemento del Contratista tendrán una capacidad tal que garantice una continuidad de los trabajos.

### **3.7.3 Instalaciones generales**

#### **3.7.3.1 Suministro de agua y aire a presión**

Comprenden las instalaciones para: 1) El suministro de agua para las instalaciones del Contratista. 2) El suministro de agua y aire a presión para la ejecución de los trabajos previstos en las Galerías. Y Subestación. Estas instalaciones incluyen los equipos de bombeo y de aire comprimido (compresores) con sus tuberías de distribución, accesorios, etc.

Facilidades de agua potable. Únicamente la Oficina del Contratista será dotada de agua del sistema de agua potable de ENEE, para lo cual el Contratista deberá suministrar los materiales, equipos y mano de obra para efectuar las conexiones e instalaciones de tuberías para tal propósito. ENEE no será objeto de ningún reclamo por parte del Contratista por interrupciones que pudiesen ocurrir en el suministro de agua antes indicado.

Agua para uso en la construcción. Se usará el agua proveniente del Río Comayagua; sin embargo, el Contratista deberá realizar las pruebas necesarias y a satisfacción de la Supervisión, de tal forma que cumpla con los requisitos de uso.

Las instalaciones de las tuberías de presión para agua y aire deberán responder a las exigencias requeridas en la obra. El Contratista deberá contar con el personal especializado que garantice su mantenimiento eficiente.

La capacidad de los equipos del sistema de aire comprimido deberá cubrir ampliamente la demanda mayor, incluyendo equipos de reemplazo (reserva), a fin de garantizar la continuidad en el suministro de aire comprimido y agua a presión. Estos equipos deberán ser operados solamente por obreros especializados.

### **3.7.3.2 Energía eléctrica**

La ENEE suministrará durante el periodo de vigencia del Contrato y sin ningún costo para el Contratista, la energía eléctrica para las instalaciones (excepto las instalaciones de alojamiento y alimentación) y áreas de trabajo del Proyecto. Esta energía será de 480 VAC – trifásica, y será suministrada hasta los centros de potencia siguientes: Portal de acceso al Túnel Santa Bárbara y/o Ruth María; también se establecerá un centro de potencia en la Casa de Mando del Aliviadero (nivel 303 de Presa). El Contratista deberá suministrar la mano de obra, equipo y los suministros eléctricos que se requieran para llevar la energía eléctrica a partir de estos centros de potencia hasta los diferentes sitios de destino del Contratista donde será utilizada dicha energía.

La ENEE no será objeto de ningún reclamo por parte del Contratista por interrupciones en el suministro de energía eléctrica. Los atrasos por esta causa serán compensados con tiempo adicional si así es requerido, para lo cual deberá llevarse un registro de los paros debido a interrupciones en el servicio eléctrico.

### **3.7.3.3 Iluminación**

Normalmente los túneles están bien iluminados, sin embargo, durante la ejecución de los trabajos el Contratista podría requerir de iluminación adicional. La instalación, materiales y mano de obra de esta iluminación adicional serán por cuenta del Contratista. La ENEE no cobrará el consumo de energía.

La iluminación deberá ser tal que permita la suficiente visibilidad para efectuar adecuadamente los trabajos. Estas instalaciones deberán mantenerse en continuo funcionamiento correcto durante la ejecución de los trabajos.

### **3.7.3.4 Comunicación**

Comprenden las instalaciones telefónicas para establecer durante el periodo de vigencia del Contrato, la comunicación entre las instalaciones del Contratista, las áreas de trabajo, la Oficina de campo de la ENEE y la Oficina de la Supervisión ubicada en el Edificio de Obras Civiles. Estas instalaciones incluyen también los sistemas de comunicación propios para los trabajos de hormigón, perforación e inyección y todos los relacionados con este Proyecto.

Estos servicios deberán ser instalados y operados en completa y estricta conformidad con las leyes hondureñas. El Contratista deberá obtener los permisos de operación que sean necesarios.

El Contratista deberá contratar sus propias facilidades de comunicación telefónica o de Internet. La ENEE dará las facilidades necesarias con el sistema de comunicación interna, debiendo el Contratista suministrar la mano de obra, equipo y los suministros que se requieran para efectuar, a partir de los lugares establecidos, las conexiones y traslado de las instalaciones telefónicas hasta los lugares de destino del Contratista. La ENEE no será objeto de ningún reclamo por parte del Contratista por interrupciones en el sistema telefónico antes indicado. El alcance de estas facilidades telefónicas está limitado solamente para comunicación interna en la Central Hidroeléctrica.

### **3.7.4 Retiro de las instalaciones de obra**

Una vez terminados los trabajos cubiertos por este contrato y antes de la liquidación final de este, el Contratista deberá retirar todas las construcciones e instalaciones temporales erigidas sobre el terreno perteneciente a la ENEE. El Contratista deberá rellenar o sanear todas las cimentaciones o excavaciones con material adecuado y aprobado por la Supervisión, dejando el terreno perfectamente limpio y con buena apariencia. Obras provisionales, tales como caminos temporales, construidos por el Contratista para sus propias necesidades, deberán ser entregadas a la Supervisión en buenas condiciones. Todos los trabajos para el retiro de las instalaciones deberán ejecutarse a completa satisfacción de la ENEE. Si el Contratista se negase a retirar las instalaciones de obra, o si esta operación no fuese llevada a cabo dentro de un periodo quince (15) calendario después de haberse terminado los trabajos de construcción, tal como fuera especificado previamente, las construcciones correspondientes a las instalaciones de obra podrán ser removidas por la ENEE y los costos ocasionados por la remoción serán deducidos del pago final del Contratista.

### **3.8 Medida y Pago**

Los pagos estarán basados en los precios indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato; por consiguiente, solamente las cantidades efectivamente suministradas o servicios ejecutados serán tomados en cuenta para pago.

Los diferentes precios por Movilización, Instalación indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato. deberán incluir los costos por: a) transporte desde el sitio de origen del Contratista hacia el sitio del proyecto y viceversa, la mano de obra, montaje o instalación de equipos, construcción o erección de instalaciones, los materiales, equipos y cualquier otro recurso del Contratista que sea requerido para realizar la ejecución del Proyecto, b) suministro, operación y mantenimiento de las instalaciones indicadas en estas especificaciones, c) desmantelamiento, remoción, limpieza de las áreas al final de los trabajos, a completa satisfacción de la ENEE, d) cualquier otro costo no listado aquí, pero que es requerido para el propio funcionamiento de las instalaciones o equipos. Los costos por trabajos de excavaciones y obras de hormigón necesarios para fundaciones o instalaciones de equipos deberán estar incluidos en los diferentes conceptos para instalaciones, indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

Los pagos por suma global serán hechos de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) El 80% del precio por suma global por cada instalación o equipo instalado.
- b) El 20% restante del precio por suma global cuando la instalación o equipo haya sido removido del sitio de trabajo, previa autorización de la ENEE.

## **ET-4 EQUIPOS**

### **4.1 Equipo de transporte**

El Contratista deberá proveer el equipo de transporte que se requiera para la ejecución de los trabajos de este Contrato. Todos los vehículos deberán ser adecuados para servicio pesado y para el tipo y condición de caminos existentes en el sitio.

Para el transporte del personal, deberá contar con el servicio de buses para pasajeros con las condiciones de comodidad y seguridad requeridas.

### **4.2 Equipo para perforación e inyección**

#### **1. Equipo de perforación**

El Contratista deberá proveer, operar y mantener equipos completos de perforación a rotación, incluyendo los accesorios para recuperación de testigos (NQ3), a roto percusión-rotación, así como todos los accesorios para desencallamiento, etc., tal como podrá ser requerido para los diferentes trabajos. Este equipo podrá también ser usado para investigaciones geológicas complementarias. Este equipo deberá incluir un inventario bien provisto de fijaciones o anclajes para trabajos en galerías o túneles, coronas, rimas, tubería, muestreadores y suficientes partes de repuestos para su uso inmediato.

#### **2. Equipo de inyección**

El contratista deberá proveer, operar y mantener una planta de inyección completa y el equipo móvil, incluyendo mezcladores, tanques para agua, medidores de agua, bombas para lechadas, morteros y concreto, tuberías, válvulas, manómetros, acoples de mangueras de alta presión, agitadores, estabilizadores de presión, sistemas automáticos de registro de presión y volúmenes de inyección, herramientas pequeñas y todos los accesorios y partes de repuestos necesarios, para garantizar un continuo suministro de las mezclas de inyección y para controlar la presión. También se debe proveer un manómetro patrón muy preciso para calibrar periódicamente los manómetros instalados en el equipo.

### **4.3 Equipo para talleres**

El Contratista deberá suplir, operar y mantener el equipo requerido para los talleres que utilizará el Contratista en el Proyecto.

## **ET-5 TRABAJOS DE LIMPIEZA DE DRENES**

### **5.1 Generalidades**

Las presentes especificaciones se refieren a la ejecución de los trabajos en la cortina de drenaje en la Presa, la Subestación y drenes entre el Antiguo Acceso GL11/GR11 y Pozo Norte. Estos trabajos comprenden, entre otros, los trabajos siguientes:

1. Desmontaje, colocación de todos los accesorios correspondientes para drenes tales como, emboquilles, sifones, etc. instalados en las galerías y túneles de la Central.
2. Limpieza de drenes en roca, en el interior de las galerías de Presa, distintas inclinaciones (Desde 0g hasta 155g desde la vertical).
2. Limpieza de los drenes en el muro al límite suroeste, en el acceso hacia y en la plataforma III de la subestación.

Las limpiezas se realizarán en los sitios y profundidades que se indican en los planos u ordena la Supervisión.

### **5.2 Limpieza de Drenes en las Galerías**

#### **5.2.1 Ejecución de los trabajos**

La dificultad que entraña el acceso a las galerías de las presas o espacios disponibles a cielo abierto para acomodar un equipo perforador que pueda regenerar los drenes que se hallen colmatados y/o con precipitación de carbonatos, requiere un sistema de limpieza que, además de lograr el objetivo deseado (limpiar los drenes), sea fácilmente manejable dentro de las galerías o espacios restringidos.

La limpieza para drenes serán ejecutadas en la roca con un diámetro que varía entre 76 mm y 100 mm, y longitudes desde 8 m hasta 75 m, cuyas inclinaciones podrían también variar, según los casos. En los niveles 106.50; 85.00; 78.00 y 102.00 msnm; los drenes perforados en el piso poseen emboquilles con tubería HG, diámetro 50.8 m (2"); además, revestimiento con tubería PVC, diámetro 50.8 m (2"), desde la boca hasta 10 o 15 m de profundidad.

Estas limpiezas serán ejecutadas sin dañar el tubo del revestimiento, donde existiera. Salvo indicación contraria de la Supervisión, todas las limpiezas serán ejecutadas después de la ejecución de todas las inyecciones.

Antes de proceder al trabajo de limpieza, el Contratista desmontará la tubería, sifones y demás accesorios instalados en los drenajes, teniendo el cuidado de no dañarlos, ya que los mismos deberán ser reinstalados, una vez finalizado el trabajo de limpieza. Si alguno de esos accesorios resultare averiado, el mismo deberá ser reemplazado por el Contratista sin costo adicional para la ENEE.

Al removerse el sifón o emboquille se deberá tener cuidado de medir el diámetro del dren para determinar el diámetro de la broca a ser utilizada considerando que existen diferencias entre esos diámetros.

En los sitios donde no exista agua, el Contratista deberá acarrearla hasta el sitio de trabajo.

### **5.2.2 Sistema de Limpieza en las Galerías de la Presa**

El sistema de trabajo deberá estar basado en una combinación del efecto que produce una bomba de agua o alta presión, junto a un elemento rotativo situado en el extremo de una manguera flexible, y que gira a 3,000 revoluciones por minuto por efecto del agua que impulsa la propia bomba.

El sistema deberá constar de los componentes esenciales:

Una bomba de alta presión (máximo 25 kg/cm<sup>2</sup>), que se podría instalar en la cresta de la presa y se alimenta del agua embalsada; manguera flexible reforzada que recorra las galerías de la presa, hasta alcanzar los drenes a limpiar, en la longitud que sea necesaria y por último, el elemento de corte o broca. En este reside la misión esencial del trabajo de limpieza. Su movimiento es generado por la salida del agua, que impulsa la bomba de superficie, a través de unas toberas perimetrales. La combinación de alta presión y giro simultáneo, proporciona una energía de avance que es suficiente para atravesar cualquier obstáculo que pudiera taponar el dren (excepto madera, plástico, metal o hormigón). Las precipitaciones de carbonato, ya sean en forma de tapones, en impregnaciones o costras sobre las paredes, son eliminadas por el rozamiento perimetral de la broca y los chorros de agua que salen a través de la misma. Estas brocas están fabricadas específicamente para cada diámetro de dren.

El avance en sentido descendente y ascendente se produce por el choque del agua contra las paredes del dren. Es necesario saber con antelación qué distancia hay desde donde se instale la bomba hasta el punto más alejado, incluyendo las curvas que haya que dar hasta llegar al mismo, y los diámetros de los drenes construidos. La bomba se puede cambiar de uno a otro estribo si así se acorta los tendidos de manguera.

Es necesaria una toma de corriente alterna para alimentación de las dos bombas, una toma agua desde el embalse, y la otra es la que impulsa hasta el dren.

Sin embargo, el contratista podrá proponer otros sistemas alternativos que garanticen una eficiente limpieza de los drenes.

### **5.2.3 Medida y Pago**

La medida y pago para la limpieza de drenes serán hechos por cada metro lineal de dren limpiado, de conformidad a los precios establecidos en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### **5.3 Limpieza de Drenes en los muros de la Subestación**

En los muros de la subestación, existen un sistema de drenes horizontales (diámetro 152.4 mm o 6", pendiente 2.5% hacia la boca) en el muro de la Plataforma III y muro de la zona revestida con concreto lanzado. En consideración a que estos dren están ademados con una tubería de PVC ranurada (diámetro 152.4 mm o 6", pendiente 2.5% hacia la boca), no es permitido el uso de elemento de corte o broca porque entre el espacio anular conformado por la tubería PVC y las paredes del dren existe un filtro de arena.

Para este trabajo deberá emplearse un método alternativo que garantice no solo la integridad de la tubería, sino que la correcta limpieza del dren. Podría emplearse una combinación del efecto que produce una bomba de agua y aire a presión, simultáneamente, con las presiones apropiadas, previa autorización de la Supervisión. Esa combinación proporciona una energía de flujo que es suficiente para remover incrustaciones o costras que pudieran taponar el dren

#### **5.3.1 Medida y Pago**

La medida y pago para la limpieza de drenes serán hechos por cada metro lineal de dren limpiado, de conformidad a los precios establecidos en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### **5.4 Limpieza de drenes entre las Galerías GR10 y GR20.**

Entre las galerías GR10 y GR20, zona derecha de la Bañera, existen (2) dos drenes colmatados con carbonatos que deberán ser reperforados. Estos drenes tienen estas características: verticales, con revestimiento de acero a lo largo del dren, diámetro 203.2 mm. (8"), profundidad aproximada de 12 m.

#### **5.4.1 Medida y Pago**

La medida y pago para la limpieza de drenes serán hechos por cada metro lineal de dren limpiado, de conformidad a los precios establecidos en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### **5.5 Limpieza de drenes del Antiguo Acceso a GL11.**

El agua de filtración que se acumula al fondo del Túnel del Antiguo Acceso a GL11, es evacuada a través de tres drenajes de 4 pulg, los cuales descargan en el Pozo Norte de Casa de Maquinas. Estos drenes, perforados en la roca, están revestidos con tubería de PVC y continuamente se obstruyen.

Los mismos deberán ser limpiados por cualquier método que garantice la integridad del revestimiento del drenaje. En caso de que ninguno de los métodos funcione, se podrá realizar la limpieza empleando el sistema mecánico establecido en 3.4 de la Lista de Cantidades de Obra de la Parte IV, Formato de Oferta.

## **ET-6 PERFORACIONES E INYECCIONES**

### **6.1 Perforación**

#### **6.1.1 Alcance del Trabajo**

El trabajo que cubre esta especificación consiste en el suministro de mano de obra, maquinaria, materiales y equipos necesarios para la perforación, a rotación con corona o roto percusión - rotación, de taladros para exploración, para drenes, para inyecciones, para la instalación de extensómetros, para la instalación de piezómetros, para la instalación de Inclinómetros, para reperfuración o limpieza, perforaciones menores en hormigón de la presa para sella infiltraciones También incluye la ejecución de algunas perforaciones con perforadora a roto percusión o percusión.

#### **6.1.2 Equipos**

El Contratista deberá disponer de equipos de perforación en buen estado de funcionamiento, de modelo reciente y con todos sus accesorios, con las capacidades y características y en la cantidad necesaria para ejecutar los trabajos indicados en los planos u ordenados por la Dirección de Obra, dentro de los plazos fijados en los programas de construcción de las distintas obras.

No se permitirá utilizar motores de combustión interna para la operación de los equipos de perforaciones dentro de túneles y otras galerías.

Se utilizara equipo de rotación o impermeabilización roto-percusión en las perforaciones para inyecciones de túneles o galerías y otros sitios de la Obra.

El Equipo de perforación puede ser operado por aire comprimido, agua o una combinación de estos u otro agente biodegradable, o sea que no se permitirá el uso de lodos de perforación.

#### **6.1.3 Ejecución del Trabajo**

##### **6.1.3.1 Generalidades**

Todas las perforaciones deberán realizarse por personal calificado, con experiencia suficiente en este tipo de trabajo, la cual deberá ser demostrada a la Supervisión cuando esta lo requiera. Las operaciones de perforación deberán efectuarse de acuerdo con los programas de ejecución de las obras, sin que interfieran con su desarrollo. Los daños que se lleguen a causar en las obras al realizar las perforaciones deberán ser reparados por el Contratista y a su propio costo y bajo su responsabilidad y siguiendo las instrucciones de la Supervisión.

Las especificaciones, equipos, procedimientos y alcance de los programas de perforación que se estipulan, están basados en el conocimiento actual del terreno en los sitios de los trabajos; por lo tanto, a medida que se obtenga un mayor conocimiento del mismo durante la ejecución de las obras, podrán requerirse modificaciones en estos aspectos, las cuales serán autorizadas u ordenadas por la Supervisión. Estas variaciones no darán lugar a modificaciones en los precios unitarios o en los plazos, excepto dentro de lo previsto en el contrato.

### 6.1.3.2 Procedimientos Generales

El Contratista deberá realizar las perforaciones teniendo en cuenta los objetivos de cada una y de acuerdo con lo indicado en los planos o con las instrucciones de la Supervisión.

Será responsabilidad del Contratista ejecutar, proteger y mantener los taladros después de perforados, reperforados o limpiados hasta que termine el tratamiento respectivo, de acuerdo con su función, de tal manera que no se obstruyan o derrumben. En el caso de que algún taladro no pueda perforarse de acuerdo con lo estipulado, o no pueda usarse para el fin previsto, debido a su mala ejecución, el Contratista por su cuenta, deberá reperforarlo o tratarlo y llenarlo adecuadamente como lo ordene la Supervisión, sin que tenga derecho a ninguna reclamación por este concepto.

Cada taladro deberá ser marcado claramente, de acuerdo con su finalidad y ubicación, y localizado topográficamente para su registro, de tal manera que permita su reconocimiento e identificación en cualquier etapa del proyecto.

Después de terminada la limpieza, reperforación o perforación del taladro y antes de efectuar la inyección, deberá lavarse cuidadosamente para remover, si es el caso, lodos o arcillas, residuos de roca o cualquier otro material extraño, hasta que el agua de retorno salga limpia durante un tiempo no inferior a 5 minutos, y a satisfacción de la Supervisión.

Si al reperforar los taladros se encuentran zonas de falla o de cizalladura rellenas de arcilla o lodo, será necesario retirar estos materiales mediante la inyección de agua a presión, en los mismos taladros o desde las perforaciones vecinas, sin que haya lugar a pago adicional por este trabajo. Hecho lo anterior, se le pondrá un tapón al taladro hasta tanto se haga la inyección, la cual se deberá procurar verificarla inmediatamente, para evitar que este último se atasque y obstruya. Si esto llegare a ocurrir, el Contratista limpiara nuevamente el taladro o lo re perforará por su cuenta.

El Contratista deberá re perforar o perforar los taladros al aire libre o dentro de túneles, con la dirección y de acuerdo con las indicaciones de los planos o de la Supervisión en cuanto a ángulos con la vertical, diámetros y longitudes. La dirección y orientación de los taladros deberán controlarse cuando la Supervisión lo requiera, por medio de instrumentos que determinen sus inclinaciones y acimuts.

Cuando en las especificaciones no se indique otra cosa, el Contratista deberá proveer e instalar tuberías metálicas para revestimientos adecuados en los sitios y hasta las profundidades que indique la Supervisión.

No se permitirá el uso de lubricantes o grasas para las brocas o barras de perforación, ni para las tuberías a través de las cuales se perforaran los taladros para inyecciones.

Antes de iniciar la reperforación o perforación de taladros para inyección y drenajes a través de hormigón reforzado o que tenga tuberías u otros elementos embebidos, el Contratista deberá tomar las medidas de seguridad necesaria y ser autorizado por la Supervisión.

Toda perforación, reperforación o limpieza que no se vaya a emplear para inyecciones o drenajes, deberá, a menos que la Supervisión indique otra cosa, taponarse cuidadosamente mediante relleno a partir del fondo de la misma introduciendo, con la ayuda de un tubo, una lechada espesa de cemento que no presente exudación ni decantación antes de fraguar. Al retirar el tubo de revestimiento se tendrá cuidado de compensar el volumen de este con un poco más de lechada. Si durante esta operación se produce pérdida de lechada, se espesará esta mediante adición de arena.

No se permitirá la perforación de taladros para inyección o drenaje a través de hormigón reforzado o que tengan tuberías u otros elementos embebidos, a menos que la Supervisión lo autorice. Si en estas perforaciones se encuentran refuerzos o tubos embebidos, se deberá suspender la perforación y llenarla adecuadamente a satisfacción de la Supervisión.

La limpieza de un taladro consiste en el uso de máquina perforadora para eliminar completamente cualquier obstáculo parcial en el interior del taladro, puntual o de tramo, tales como zonas de falla, fisuras, karst o de cizalladura rellenas de arcilla o lodo, derrumbamiento, detritus de perforación; previamente a la ejecución de las inyecciones o instalación de instrumentos u otros dispositivos, con el fin de eficientar precisamente estos propósitos.

### **6.1.3.3 Limpieza y reperforaciones para Inyecciones de impermeabilización**

En la galería G78, situada en la fundación central, existen 25 taladros, diámetro 48 mm, provistos con emboquilles y válvulas de 76.2 mm de diámetro. Estos taladros han sido aprovechados como piezómetros, desde 1996 hasta la actualidad. La localización de estos taladros se muestra en los planos.

### **6.1.3.4 Perforaciones para Inyecciones de impermeabilización**

Las perforaciones se realizarán en los sitios que se indican en los planos u ordena la Supervisión, con las profundidades mostradas en los planos, hasta un máximo de 60 m, y con cualquier inclinación, a menos que la Supervisión indique algo diferente, las perforaciones se realizarán hasta su profundidad programada, en una sola etapa.

El Contratista deberá utilizar equipo de perforación rotatorio o de roto percusión, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones o lo ordenado por la Supervisión, utilizando permanentemente agua para la perforación y el lavado. No será permitido el uso de lodos de perforación en la ejecución de estas perforaciones.

Cuando durante la ejecución de los taladros se pierda el agua de perforación, o se encuentre flujo de aguas artesianas o con subpresión, la Supervisión podrá ordenar suspender el trabajo y proceder a inyectar el taladro antes de reanudar la perforación hasta la profundidad programada.

El Contratista deberá perforar los taladros para inyección de tal manera que se obtengan paredes uniformes y lisas, con el fin de asegurar que los obturadores expansibles para los ensayos de agua y ejecución de inyecciones a presión se puedan colocar bien ajustados en cualquier localización. Para este fin el Contratista deberá utilizar el equipo adecuado y operarios e

Si después de que cualquier área sea perforada e inyectada, la Supervisión considera necesario realizar perforaciones adicionales para inyección o para prueba, el Contratista deberá realizar dichos trabajos, lo que no dará lugar a modificaciones de los precios unitarios, ni a pagos adicionales por el movimiento del equipo.

Los lugares donde se ejecutaran perforaciones para Inyecciones de impermeabilización en el estribo izquierdo, fundación central y estribo derecho se muestran en los planos.

#### **6.1.3.5 Perforaciones para inyecciones de contacto.**

Normalmente las inyecciones de contacto se realizaran a través de tuberías metálicas, por menos de 1", que se fijan en la roca y se prolongan hasta la cara del revestimientos, las condiciones geológicas o rasgos de sobre excavación serán la base para ubicar estas tuberías de inyección, pero, si la Supervisión lo autoriza, el contratista podrá perforar los revestimientos teniendo en cuenta las estipulaciones indicadas para inyecciones de impermeabilización.

En la bóveda y en los remates del revestimiento de la GDD se perforará e inyectará un sistema de inyección de contacto cada 3m. Los planos indican la disposición de los taladros correspondientes.

#### **6.1.3.6 Limpieza o reperforación para extensómetros.**

Los sitios para las re perforaciones para la instalación de extensómetros son mostrados en los planos.

Se requiere la instalación de dos extensómetros en los niveles 111 (estribo derecho), 210 (estribo izquierdo) y un extensómetro doble en la Galería G78 (fundación central), para lo cual deberán realizarse trabajos de limpieza, inyección, perforación y reperforación, así como de estabilización con inyecciones de lechadas de cemento o mortero, según se requiera.

Para la instalación de estos extensómetros, existen tres taladros, en los cuales no fue posible instalarlos debido a inestabilidad y desprendimientos en los mismos, razón por la cual deberán limpiarse, inyectarse y reperforarse, para proceder a la instalación del extensómetro.

Se requiere lo siguiente:

- a) Dos taladros para limpieza o reperforación hasta 72 y 102 m de profundidad, respectivamente, con diámetro de 76mm (NQ).
- b) Perforar con inclinaciones hasta 100g; medidos desde la vertical.
- c) Trabajar en galerías o túneles de 3.0 m de altura y 2.0 m de ancho o con 3.0 m de diámetro. Estas galerías son revestidas con hormigón.

- d) Las reperforaciones o limpiezas deberán ser llevadas a cabo con equipos de perforación rotativos y en el diámetro específico.

El sondeo EG2 ubicado en el nivel 210, estribo izquierdo de la Presa, presenta obstrucción a una profundidad aproximada de 53 m., se presume que cruza una cavidad o zona de falla IV, ya que se intentaron algunos trabajos de inyección con bomba manual y fue imposible hacerlo, ya que se presentaba succión. Se hicieron algunos ensayos de trazadores y comunico en la roca del estribo izquierdo. La cavidad no tiene agua.

El sondeo EI1 se ubica en el nivel 111, estribo derecho de la Presa, el mismo presenta un desprendimiento a una profundidad de 18 m.

Dos extensómetros a instalarse en los estribos serán suministrados por ENEE. Los que se instalaran en el nivel 78 serán suministrados por el Contratista. Deberá incluir el equipo para leer el Inclinómetro.

#### **6.1.3.7 Perforación para piezómetros y drenes**

Las zonas de las perforaciones, en túneles o a cielo abierto, para la instalación de piezómetros o drenes se indican en los planos u ordene la Supervisión. En general, tendrán diámetros de 76 mm. Estos trabajos se realizaran en galerías de la presa, túneles de acceso, zona de la Subestación u otros lugares que indique la Supervisión.

Si se requiriese la recuperación de testigos. La Supervisión definirá los taladros y las profundidades, con la instrucción debida.

#### **6.1.3.8 Perforación para Inclinómetros de la Subestación**

Las perforaciones para la instalación de Inclinómetros, en las plataformas I o III de la subestación, tendrán las longitudes mostradas en los planos y los diámetros de 76 mm.

#### **6.1.3.9 Perforación para drenaje entre el Túnel de Acceso a Casa de Maquinas y el Rio.**

En la pared del lado del rio del Túnel de Acceso a Casa de Maquinas, se presentan importantes flujos de agua a través de las juntas del concreto. Por tal razón, se perforaran dos drenes paralelos que intercepten estos flujos y los descarguen por gravedad hacia el rio Humuya o Comayagua (aguas abajo del remanso).

El diámetro de perforación será de 150 mm. La perforación deberá cruzar por tres zonas de falla, las cuales deberán ser estabilizadas mediante inyección, previo a la instalación del revestimiento del dren. Las mezclas de inyección serán de acuerdo a lo establecido en 4.4.5 de la Lista de Cantidades de Obra de la Parte IV.

El drenaje deberá ser revestido con tubería de presión de cedula 80 de 140 mm de diámetro para garantizar su durabilidad, la cual deberá ser ranurada donde se requiera para permitir el paso del agua. La tubería a utilizar deberá ser aprobada por la Supervisión. El emboquille será de HG.

En el sitio de descarga al río, deberá construirse una estructura de concreto de (0.50x0.50x0.50) m de concreto reforzado con varilla No. 4 a cada 10 cm en ambos sentidos. La tubería de descarga será de HG, con un flap tipo tapón abatible que solo permitirá la salida del agua, pero no la entrada.

El Contratista deberá construir un acceso desde el río hasta el sitio de descarga, que permita el monitoreo del caudal.

#### **6.1.3.10 Perforación menores en hormigón de la presa.**

Las perforaciones menores para el sellado de infiltraciones en el hormigón de la presa tendrán longitudes que podrían variar entre 1 y 10 metros, ejecutadas con maquinas portátiles para perforaciones cortas para taladros con diámetro AQ.

También se hará este tipo de perforación para la instalación de termómetros en la Presa, para medir la temperatura del concreto. La Instalación de los mismos se hará según especificaciones del fabricante. Los mismos podrán ser extraídos y deberán ser del tipo que está sumergido en agua.

#### **6.1.4 Registros**

El Contratista deberá llevar un registro completo de las operaciones de perforación, re-perforación o limpieza, de acuerdo con la identificación de los taladros perforados, incluyendo toda la información obtenida de los núcleos de roca, si fuesen instruidos por la Supervisión, copias de las cuales deberá entregar diariamente a la Supervisión. Además el Contratista deberá prestar a la Supervisión toda la colaboración que ésta requiera para la inspección de los trabajos y su control. La presencia de la Supervisión, y las labores que ésta desarrolle para el registro y control, no eximen al Contratista de su responsabilidad por la ejecución, control y registro a que esta obligado.

El Contratista deberá llevar los registros de acuerdo con las instrucciones de la Supervisión y en formatos aprobados por ésta.

#### **6.1.5 Medida**

La medida para el pago de las perforaciones, re perforaciones o limpiezas se efectuará en base a los metros de perforación, re-perforación o limpieza, efectivamente ejecutados.

La medida para pago de la instalación del equipo de perforación a rotación con corona o roto percusión-rotación estará basada en el número de instalaciones efectuadas por primera vez y aprobadas en cada taladro. Este precio incluirá todos los costos involucrados en el traslado del equipo de perforación desde cualquier lugar en el sitio de las obras hasta el punto de perforación, emplazamiento del equipo en dicho punto, plataformas anclajes y cualquier otro accesorio u operación para que el equipo pueda perforar.

Ningún pago por separado o adicional será hecho por instalaciones sobre cualquier perforación que se ejecute con equipo a rotopercusión-rotación.

### 6.1.6 Pago

El pago será hecho de acuerdo a los precios unitarios pertinentes de la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato. Estos precios deberán incluir el suministro de todos los equipos de perforación, sus accesorios y herramientas; materiales, lubricantes y combustibles; mano de obra; trabajos de limpieza, protección y mantenimiento; tuberías metálicas para revestimiento de taladros; control de agua requerido para ejecutar los trabajos que se refiere esta especificación; y los demás materiales y trabajos necesarios para realizar las perforaciones de acuerdo con lo especificado. No habrá diferencia en el pago de las perforaciones si estas se ejecutan a través de la roca, hormigón o acero de refuerzo del hormigón.

El Contratista deberá tener en cuenta que no habrá pago específico por los costos de las operaciones detalladas a continuación:

- Reparación de taladros que se hayan obstruidos por descuido, falta de pericia o negligencia del Contratista.
- Remoción de la arcilla o el lodo que se pueda encontrar.
- Reparación de los daños que se causen a los revestimientos.
- Perforaciones en el hormigón a través de tuberías o varillas de acero de refuerzo, embebidas en el hormigón.
- Relleno de las perforaciones ya inyectadas o que no se requieran.
- Cambios en el alcance del programa de perforaciones, procedimiento y equipos, debido a ajustes requeridos por las condiciones del subsuelo durante la ejecución de las obras.
- Pérdida de tuberías o equipos dentro o fuera de las perforaciones.

Cualquier decisión tomada al respecto por parte del Contratista, ya sea la reperfusión o el abandono de la perforación, deberá contar con la previa aprobación de la Supervisión.

## 6.2 Inyección

### 6.2.1 Alcance del Trabajo

El Trabajo que cubre esta especificación consiste en el suministro de mano de obra, maquinaria, materiales y equipos necesarios para la ejecución de inyecciones de hormigón, mortero y lechada requeridos en las galerías de la Presa, Bañera y otros sitios de la obra. La distribución y profundidad de estas inyecciones se ilustran en los planos. Se emplearán las siguientes clases de inyecciones:

- Inyecciones de impermeabilización, en planos de la Bañera y otras galerías.
- Inyecciones para sellar piezómetros en las galerías de Presa y Bañera.
- Inyección para tratamiento previo a la instalación de Extensómetros.

- Inyección de contacto
- Perforación menores en hormigón de la presa.

El método de inyecciones GIN se aplicara en las galerías de la Presa y la Bañera, no se aplicará en lugares donde ocurran fenómenos karsticos o discontinuidades geológicas abiertas y extensivas.

Para actualizar los métodos de inyección propuestos por el Contratista en su oferta, este deberá presentar a la Supervisión, previo al inicio de las inyecciones, un plan completo de trabajo así como esquemas de las instalaciones y características de los equipos que propone utilizar a la metodología detallada de los trabajos. La aprobación que la Supervisión otorgue a los métodos y equipos del Contratista, no releva a éste de su responsabilidad de ejecutar el trabajo en la forma especificada y segura.

El Contratista será responsable por todos los daños que cause en las obras con las operaciones de inyección, los cuales deberán ser reparados por su cuenta y riesgo, bajo la supervisión de un ingeniero con experiencia en estos trabajos y siguiendo las instrucciones de la Supervisión.

Los trabajos de inyección, al igual que los de las perforaciones correspondientes deberán ser programados de tal manera que no interfieran con el avance de otros trabajos.

## **6.2.2 Equipos**

### **6.2.2.1 Generalidades**

El Contratista deberá disponer de equipos para inyección en buen estado de funcionamiento, de modelo reciente y con todos sus accesorios, con las capacidades y características y en el número necesario para ejecutar los trabajos indicados en los planos u ordenados por la Supervisión, dentro de los plazos fijados en el programa de ejecución de los distintos trabajos.

Todo el equipo que se use para mezclar e inyectar lechada de cemento, mortero, será de tipo y capacidad aprobados por la Supervisión y se mantendrá siempre en condiciones optimas de operación.

El Contratista deberá suministrar un equipo automático de medición de los parámetros de inyección, compuesto por todos los accesorios indispensables para su operación y funcionamiento eficiente. El Contratista también suministrará el personal necesario para el manejo de este automático.

### **6.2.2.2 Equipo de Inyección**

El equipo necesario para ejecutar las inyecciones constará, al menos, de lo siguiente:

- ❖ Varias bombas para inyección, que permitan flujo continuo de mezcla con poca variación de presión y probabilidad de interrupción, que pueda regular el volumen de lechada en el rango apropiado y dentro del rango de presiones de 180 mca a 460 mca (1.8 Mpa a 7

Mpa). La capacidad de las bombas será tal que permita inyectar un taladro sin interrupción; además, deberá ser capaz de mantener una presión de descarga razonablemente uniforme y sin fluctuaciones de consideración.

- ❖ Con las bombas se deberá suministrar un sistema de lavado rápido con agua limpia, con el fin de remover la lechada que haya fraguado, parcialmente y también para usar durante periodos continuos de bombeo para prevenir una obstrucción prematura. Igualmente deberá suministrarse una válvula de derivación para impedir que el agua de limpieza modifique o diluya la mezcla de inyección.
- ❖ Varios mezcladores mecánicos del tipo coloidal, capaz de mezclar y remover eficientemente lechadas que tengan una relación agua/cemento, medida por peso, entre 0,5:1 y 1:1, y obtener una suspensión coloidal de los productos. El mezclado de cada dosificación durara 1 minuto. El paso de mezclador a la bomba deber ser por succión y no por gravedad.
- ❖ Varios dosificadores por peso que permitan obtener las mezclas deseadas con una precisión del 5%.
- ❖ Varios tanques auxiliares para el suministro de agua, el cual se usara en las pruebas de presión, lavado y operaciones de lavado a presión.
- ❖ Varios medidores de agua adecuadamente graduados para pruebas de permeabilidad, con apreciación de décimas de litros, equipado con válvulas de apertura rápida y de capacidad acorde con la de la planta de mezclado de la lechada.
- ❖ Válvulas, manómetros de presión, con sus respectivos diafragmas, amortiguadores de presión, mangueras de presión de 38 mm de diámetro interno, líneas de abastecimiento, empaquetaduras, mallas vibratorias, boquillas a presión, herramientas y accesorios necesarios para proporcionar un suministro continuo de lechada y un control exacto de la presión, diseñados para la presión máxima permitida.
- ❖ Tuberías de descarga con diámetro interior tal que no permita el depósito perjudicial de sólidos cuando se bombee a la capacidad mínima de descarga de la bomba.
- ❖ Manómetro automático en unidades de Kg /cm<sup>2</sup> o MPa, (escalas de 0 – 20 Kg/cm<sup>2</sup>; 10 – 70 Kg/cm<sup>2</sup>) para observar la presión, que proporcione un registro permanente y continuo de las presiones de inyección, de lavado y de las pruebas con agua a presión. El alcance máximo de registro de cualquier manómetro usado para lavado, pruebas a presión y operaciones de inyección será tal que la porción sin usar, es decir la porción que registra presiones por encima de la máxima de diseño, no exceda el 15% de la presión aplicada. Todos los indicadores de presión deberán ser bien mantenidos y con un rango de precisión de 2% entre la presión real y la indicada. Los manómetros serán verificados, a petición de la Supervisión, por comparación directa con un manómetro patrón suministrado por el contratista. Es necesario que inmediatamente aguas abajo de la válvula para control de entrada de lechada a cada taladro d

manómetro registrador de presión, se instale una válvula de purga para extracción del agua exudada o separada de la suspensión.

- ❖ Dispositivos automáticos, tipo caudalímetros para observar las absorciones o tomas de mezclas de forma continua, adecuadamente graduados con registros de décimas de litro, equipados con una válvula rápida de cierre y con una capacidad de flujo proporcional a la capacidad de las plantas de inyección para mezclas.
- ❖ Obturadores expansibles para aislar los tramos de los taladros que se estén inyectando. El diseño de estos obturadores debe ser tal que se puedan expandir para sellar los taladros en las localizaciones requeridas (obturadores dobles) y que sean capaces de mantener, sin fugas, presiones de agua iguales a las presiones máximas de inyección durante un periodo de 10 minutos. Además, deberán permitir su colocación aislada o en pares para separar tramos especiales, con espaciamientos ajustables entre 1,5 m y 6,0 m. Los obturadores deberán ser del tipo de caucho sintético reforzado con fibra, operados con presión hidráulica o neumática y deberán tener una longitud de sello de por lo menos cuatro veces el diámetro nominal del hueco con un mínimo de 0,30 m. En especial para efectuar inyecciones en zonas de roca fracturada se requerirán obturadores de por lo menos 1,0 m de longitud, del caucho sintético reforzado con fibra.
- ❖ Obturadores mecánicos, expansible u otro tipo con paso interno ancho y adecuado, para permitir la inyección de lechada, mortero u hormigón.
- ❖ Sistema telefónico y/o señales eléctricas entre los sitios principales que integran el sistema de inyecciones, con el fin de facilitar la operación y el control. Donde exista una distancia mayor que 30 m. (la cual en ningún caso podrá ser mayor que 60 m), entre el equipo de bombeo y mezcla, y el taladro que se vaya a inyectar, la Supervisión podrá exigir que el Contratista coloque un sistema telefónico o señales eléctricas entre los sitios principales que integran el sistema de inyecciones, con el objetivo de facilitar la operación y el control
- Suministro e instalación de un sistema automático de medición de los parámetros de inyección, similar a ENPASOL o SINNUS. Este sistema, debe estar compuesto, por lo menos, con estas partes: unidad central, equipo de captación remota para líneas de inyección de lechadas y morteros, conectores para los equipos de captación remota, cables de conexión entre los equipos de captación y unidad central del registro automático de los parámetros de inyección, sensores de presión (0 - 100 bares; 0 – 10 MPa), caudalímetros para inyección de lechada, caudalímetros para inyección de mortero con agregado de hasta 5 mm., tableros de circuitos integrados mas cable, cable para sensor de presión o caudalímetro (señal y/o alimentación), y todos accesorios indispensables para la operación eficiente y a cabalidad del sistema.

### 6.2.3 Materiales

Para la ejecución de las inyecciones descritas en estas especificaciones se utilizaran los siguientes tipos de mezcla: lechadas, morteros u hormigones, cuyas descripciones están indicadas en estas especificaciones.

Si es requerido por la Supervisión, a todas las mezclas para inyecciones de lechada se les agregara aditivos antisegregantes, súper plastificantes o súper fluidificantes; el porcentaje exacto lo determinara el contratista y lo aprobara la Supervisión durante el proceso de ejecución de las inyecciones.

Todos los materiales deberán tener la aprobación previa de la Supervisión, a quien el Contratista suministrará, con un plazo no menor de treinta días antes de la fecha programada para la ejecución de las inyecciones, las informaciones y ensayos sobre los materiales, así como las muestras que la Supervisión considera necesarias.

Todas las técnicas y dosificación de las mezclas, estarán sujetas a modificaciones por parte de la Supervisión a medida que avance la inyección. Los materiales a utilizar en estas mezclas cumplirán al menos las siguientes especificaciones:

**a) Agua:** Será limpia, sin suciedades, ni elementos extraños que afecten su calidad.

**b) Cemento:** El Cemento utilizado en las mezclas para inyecciones será Pórtland, Tipo II, 25% de puzolana, ASTM C-595, y cumplirá los requisitos relativos a esta norma, y su granulometría será tal que no presente retención de más de 1% en el tamiz de 40 micras (malla 325 de la ASTM) y que tenga un valor Blaine no menor de 4500 cm<sup>2</sup>/g. Si ninguno de los cementos destinados a otras obras de hormigón satisface estos requisitos, el Contratista deberá obtener el cemento adecuado o emplear un separador de tipo ciclónico para eliminar la fracción gruesa.

**c) Arena.** El agregado fino consistirá en arena natural o en arena producida artificialmente, constituida por fragmentos de roca limpia, dura compacta, durable y de forma conveniente para la trabajabilidad del concreto. La forma de las partículas deberá ser cúbica y libre de partículas delgadas, planas o alargadas de acuerdo con las normas vigentes; su densidad no deberá ser menor que 2.60 determinada según ASTM C128. La humedad de los agregados será tomada en cuenta para determinar la cantidad necesaria de agua de la mezcla.

**d) Grava.** El agregado grueso consistirá en roca triturada o en grava obtenida de fuentes naturales. El agregado grueso deberá estar formado de partículas duras, resistentes, duraderas y limpias. Todos los materiales extraños, así como también el polvo que recubra los agregados, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado de lavado previamente aprobado por la Supervisión.

**e) Aditivos:** Se utilizaran aditivos moduladores de viscosidad, antisegregantes que actúan como fluidificantes, tales como Sika, Rheomac, Rheobuild producidos por Master Builders, EE.UU., o similar, con el objetivo de disminuir la viscosidad y cohesión de la mezcla. En algunos sitios también podrá utilizarse, como expansor o estabilizador polvo de aluminio finamente molido, en un contenido máximo de 0,04 % por peso de cemento. El empleo de estos aditivos o de otros fluidificantes, acelerantes, retardadores o antisegregantes, debe ser aprobado en cada caso por la Supervisión con base en ensayos de laboratorio para determinar el porcentaje que se adicionara a la mezcla. De ninguna manera se autorizara el uso de productos cuya composición química sea secreta o desconocida.

### 6.2.3.1 Tipos de Mezclas

#### a) Lechada para inyecciones

- **Generalidades:** El Contratista diseñara las mezclas para las inyecciones de acuerdo con lo observado durante la ejecución de las perforaciones y de los ensayos, según las características especiales de cada perforación y siguiendo las instrucciones de la Supervisión. El Contratista deberá disponer del personal y los equipos de laboratorio necesarios para determinar el peso unitario de la lechada, la viscosidad por el método del cono de Marsh, decantación después de tres horas, cohesión relativa, tiempos inicial y final de fraguados y resistencia a la compresión simple de las mezclas. Igualmente deberá contar con el personal y equipo de laboratorio suficiente para controlar la calidad de los materiales. El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión, el diseño de las mezclas y le prestará toda la colaboración necesaria para el control de su calidad.

- **Dosificación:** Las lechadas contendrán cemento, agua y aditivo plastificante, si es requerido por la Supervisión. En algunos casos el aditivo se podrá reemplazar por bentonita sódica. La dosificación de las lechadas se definirá por la relación agua - cemento A/C por peso, que podrá variar entre 0,5/1 y 1/1; sin embargo se preferirá que se utilice una sola mezcla, con relativamente baja relación A/C o contenido mínimo de agua, para obtener una lechada estable, mejor y moderadamente gruesa. En caso de utilizar aditivo, se usaran cantidades necesarias del 1 al 2% por peso del cemento, normalmente no podrá pasar de este último valor, en el caso de modificarse esta dosificación deberá ser autorizada por la Supervisión.

La lechada se preparara en la mezcladora principal en la siguiente forma: al mezclador funcionando a alta velocidad se entrara el agua y el aditivo en los volúmenes requeridos y se mezclara por lo menos 30 segundos; luego se agregara el cemento y se efectuara el mezclado durante un minuto. La lechada solamente se aceptara si cumple las siguientes condiciones:

- La decantación, expresada como la relación entre el volumen de agua aparentemente en la parte superior de la lechada y el volumen total, medida tres horas después del mezclado final, sea menor del  $2 \pm 0.5\%$ .
- La resistencia a la compresión simple medida sobre cubos de 5 cm de lado conservados bajo agua, no sea inferior a 10 MPa a los 28 días.
- La viscosidad medida con el viscosímetro tipo Marsh deberá ser del orden de 30 segundos. Los ensayos se harán con un viscosímetro tipo Marsh con tobera de 4.75 mm de diámetro.
- La cohesión relativa medida en milímetros esté entre 0,08 y 0,2 mm. La cohesión relativa corresponde al espesor de la película de lechada que se forme sobre una placa metálica rugosa de 100 mm por 100 mm por 1.5 mm de espesor, después de sumergirla en lechada por unos pocos segundos.

## **b) Mortero para inyecciones**

El Contratista deberá estar preparado para inyectar morteros compuestos de cemento, arena y agua en el caso de encontrar absorciones altas y para el llenado detrás de los revestimientos en túneles y otros lugares. El tamaño máximo de agregado será 5 mm. Si es requerido por la Supervisión, se podrá agregar hasta un 2% de aditivo, para homogeneizar la mezcla y disminuir su retracción.

Los morteros no deberán presentar segregación apreciable antes del fraguado, ni exudación por encima de 10% por volumen, ni resistencia a la compresión inferior a 10 Mpa a los 28 días. Normalmente se utilizarán mezclas con proporción Agua/cemento (0.6:1); Arena/cemento (1.0) por peso. La cantidad de arena por peso no podrá ser mayor que dos veces la cantidad de cemento.

## **c) Hormigón para inyecciones**

El Contratista deberá estar preparado para inyectar hormigones compuestos de agua, cemento, arena y grava en el caso de encontrar absorciones altas y para el llenado detrás de los revestimientos en túneles y otros lugares. El tamaño máximo de agregado será 20 mm. Si es requerido por la Supervisión, se podrá agregar hasta un 2% de aditivo superfluidificante, para homogeneizar la mezcla y disminuir su retracción.

Los hormigones no deberán presentar segregación apreciable antes del fraguado, ni exudación por encima de 10% por volumen, ni resistencia a la compresión inferior a 10Mpa a los 28 días. Normalmente se utilizarán mezclas con proporción agua / cemento (0.6:1); arena/cemento (1.3); grava+arena/cemento por peso. La cantidad de grava + arena por peso no podrá ser mayor que 2.6 veces la cantidad de cemento.

## **6.2.4 Ejecución del Trabajo**

### **6.2.4.1 Generalidades**

Todas las inyecciones a presión serán ejecutadas bajo la directa y permanente supervisión de personal especializado del Contratista y la inspección de la Supervisión, y deberán seguirse los procedimientos generales que se dan en este numeral. Las presiones de inyección variarán con el tipo de inyección y con las condiciones del taladro respectivo, para lo cual deberá informarse debidamente a la Supervisión.

La definición de las mezclas y límites de presión o flujograma de inyecciones se determinará en los trabajos iniciales de las inyecciones, en función de los resultados obtenidos. La Supervisión propondrá tales procedimientos. El Contratista también podrá proponer procedimientos alternos, su aplicación deberá contar con la autorización de la Supervisión.

La disposición del equipo de inyección será tal que se asegure una circulación continua de la lechada a través del sistema y permita un control exacto de las presiones.

necesario contar con válvulas de purga instaladas en el sistema de tuberías de inyección y específicamente a la entrada de cada taladro, con el fin de purgar periódicamente el agua y la suspensión de baja concentración que se va formando durante el proceso de tal forma que se garantice que la suspensión que penetra tiene las características específicas. Con el fin de que el equipo y las tuberías no se atasquen, además de mantener la lechada en circulación, se lavara el sistema periódicamente con agua. Toda la lechada que permanezca dentro de la mezcladora, el tanque o la tubería por un periodo mayor de 60 minutos, después de haber sido mezclada, se desechara, excepto cuando se empleen, con la aprobación de la Supervisión, aditivos retardadores del fraguado. En este caso, la Supervisión fijara el tiempo de acuerdo con la clase de retardador.

Para la ejecución de la inyección, el equipo principal y las conexiones deberán disponerse en la siguiente forma:

- La mezcla deberá suministrarse al tanque agitador, el cual deberá ubicarse a una distancia no superior a 60 m de la perforación. Esta distancia puede ser aumentada si se demuestra que no hay efectos adversos de acuerdo con la Supervisión. A la salida del tanque agitador deberá disponerse un manómetro de lectura directa.
- La línea desde el tanque agitador se conectara mediante una T a la tubería que va al taladro de inyección. La tubería de inyección deberá proveerse con una válvula, un manómetro de lectura directa y una válvula de purga. La primera válvula servirá para mantener la presión límite en la perforación cuando se suspenda el suministro de la mezcla. Este sostenimiento de la presión será de 10 minutos para lechadas y morteros. La otra salida de la T se conectara a la línea de retorno al tanque agitador a través de una válvula que servirá para regular la presión de inyección.

### 6.2.5 Proceso de Inyección

Dependiendo de las condiciones de la perforación y del sitio, las inyecciones se ejecutaran por tramos, bien sea ascendentes o descendentes o mediante combinación de estos, o inyección desde la boca del taladro. Las inyecciones de consolidación o relleno de Karst normalmente se ejecutaran emboquillando el taladro a la entrada.

- a. **Inyección por tramos descendentes:** Donde la Supervisión lo autorice, la inyección se ejecutara por reperforación de tramos descendente de 5 m de longitud, colocando el obturador en la parte superior del tramo a inyectar. En general, las inyecciones de estabilización de desprendimientos en perforación de piezómetros se harán por este método. El procedimiento señalado es el siguiente: se ejecuta un primer tramo de perforación o reperforación lavándolo a continuación. El taladro se obtura en la superficie y se inyecta. Después de un periodo de por lo menos diez horas, o como lo indique la Supervisión, para que se produzca el fraguado inicial de la lechada se procederá a reperforar el tramo previamente inyectado y se perforara el próximo tramo, se lavara el taladro, se obturara al comienzo de esta segunda etapa y se procederá a su inyección. Luego se repetirá el proceso en etapas sucesivas.

- b. Inyección por tramos ascendentes:** En los sitios y perforaciones donde la Supervisión haya autorizado, se podrá inyectar la perforación por tramos ascendentes, partiendo desde la profundidad definitiva de la misma e inyectando tramos de 5 m subiendo cada vez el obturador en esa misma longitud.

El procedimiento detallado consistirá en perforar el taladro hasta su profundidad final y lavarlo adecuadamente. Luego se introducirá el obturador para aislar el tramo inferior de 5 m y se inyectará. Posteriormente se aislara el tramo superior inmediatamente y se inyectara así sucesivamente.

- c. Inyección Mixta:** La Supervisión podrá requerir este método para otras inyecciones. En donde sea autorizado o requerido por la Supervisión, se ejecutan dos o tres tramos superiores por el método descendente y el resto de la perforación por el método ascendente.
- d. Pérdida de Agua:** Cualquiera que sea el método de inyección a utilizar, después de que se registre una pérdida de agua importante durante la perforación del taladro, sea parcial o total, se interrumpirá la perforación y la zona donde se produjo dicha pérdida, será inyectada antes de continuar la perforación.
- e. Presión de Inyección y Presión de Rechazo:** Las presiones límites serán determinadas por la Supervisión y para sujetarse a ellas, el Contratista dotara la línea de inyección de un dispositivo que permita limitar y controlar la presión de inyección. En principio las presiones límites podrán ser:

- Lugares distintos a la fundación central, es decir, desde GL5 hasta GL10; desde GR12 hasta GR4 y otros autorizados por la Supervisión. : 5.0 MPa + subpresion

- Lugares en la Fundación central (GL13, Acceso a GL13 y GL11, G78, Acceso GR11):

Debajo piso de galería (m.)	0 a 10	10 a 20	más de 20
Presión límite (MPa)	1.5+subpresion	2.5+subpresion	5.0+subpresion

La subpresión es el parámetro causado por el flujo de agua subterránea, medido en la boca ocurrente en el taladro a inyectarse.

El Contratista podrá modificar estas presiones con autorización de la Supervisión, previa justificación de la modificación.

La presión de inyección será siempre igual o inferior a la de límite fijada y será mas baja mientras más elevado sea el flujo inyectado. Se considerara alcanzado la presión límite cuando la absorción en el tramo inyectado sea inferior a 3 litros/minuto/metro durante 10 minutos y a la presión límite; sin embargo, la Supervisión podrá exigir que se continúe la inyección por un tiempo mayor cuando lo encuentre conveniente o

#### f. **Métodos de Inyección:**

A excepción de los sitios con cavernas kársticas en principio, todas las inyecciones se harán con una sola lechada estable, moderadamente gruesa, con relación A/C entre 0,5/1 y 1/1.

Donde se ejecuten los trabajos de inyección sobre la base a los criterios del sistema GIN, la presión de inyección se determinara instalando en cada taladro un manómetro, los metros de columna de agua indicados en el manómetro se multiplicaran por 1.5, este será el resultado de la presión de inyección.

La lechada se inyectara en forma continua, aumentando progresivamente la presión y registrando continuamente o a intervalos cortos la presión, caudal inyectado y volumen acumulado, hasta que se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- El volumen inyectado llegue a 2000 L/m.
- La presión llegue a los límites estipulados.
- La intensidad o energía de inyección, expresada como el producto de la presión en MPa y el volumen inyectado en L/m llegue a 150 MPa L/m.

En caso de que se excedan estos límites, se suspenderá la inyección se cambiara mezcla o se continuara en otros tramos del taladro o en otros taladros y se decidirá si se requieren taladros adicionales o según indicaciones de la Supervisión.

g. **Control de lechadas:** Periódicamente se tomaran muestras de lechadas de inyección en la parte superior de las perforaciones o reperforaciones para verificar sus propiedades en el laboratorio. Se verificara el tiempo de asentamiento en el cono, decantación limite y resistencia mecánica.

h. **Control y taponamiento de perforaciones terminadas:** Para las perforaciones inyectadas ascendentemente, se asegurara que estén totalmente llenas de lechada fraguada hasta su boca, de otra manera se completara el relleno.

#### 6.2.6 **Anomalías durante la Inyección:**

a. **Fugas en la superficie:** Si durante la inyección aparecen fugas o flujos de lechada en la superficie, galerías o proximidades de la perforación, el Contratista advertirá sin demora a la Supervisión y anotara la posición de la fuga, su aspecto, caudal y variación, la naturaleza de la lechada que se fuga y toda otra observación pertinente.

Después de consultarlo con la Supervisión y de obtener su aprobación, el Contratista tratara de obturar la fuga utilizando mortero u hormigón de fraguado rápido, u otro método. Si la fuga no puede detenerse, se suspenderá la inyección y se dejara fraguar la lechada. Posteriormente se reperforará el taladro y se reanudara la inyección.

- b. **Absorciones altas:** Cuando un tramo absorbe cantidades altas de lechada espesa sin que aumente la presión, el Contratista podrá utilizar, con la aprobación de la Supervisión, mortero u hormigón con acelerantes de fraguado. Si estos métodos no permiten un incremento de presión de inyección, se suspenderán la inyección y se dejara fraguar la lechada para posteriormente reperforar y reanudar la inyección. El tratamiento se complementara con perforaciones cercanas adicionales.

### 6.3 Reparación y Limpieza

Después de completar las inyecciones en los diferentes sitios de trabajo, el Contratista retirara todas las boquillas y conexiones para aplicación de lechada. Ningún tubo o conexión que se deje empotrado deberá sobresalir de la superficie de concreto. Todos los huecos y depresiones que resulten de esta operación en las superficies de concreto serán llenados con mortero de consistencia seca, u otro mortero indicado por la Supervisión. El resanado se hará de manera pulida y cuidadosa, para que quede una superficie lisa, de calidad igual a la de las áreas inalteradas de la superficie del concreto. El Contratista deberá disponer de los medios para retirar toda el agua de lavado y la lechada que se derrame durante la inyección. Antes de la aceptación final del trabajo las superficies interiores del revestimiento de túneles o galerías en la Presa o Bañera, se limpiaran y repararan a satisfacción de la Supervisión. La lechada que se haya depositado en los sitios se lavara inmediatamente con agua y cepillos metálicos para evitar la formación de manchas.

### 6.4 Registros de las inyecciones.

El Contratista llevara registros de todas las operaciones de inyección que incluirán el tiempo empleado en cada operación y entre operaciones en la ejecución de la inyección, los cambios de las relaciones agua / cemento, las cantidades de aditivos y en general de los distintos materiales y otros datos que puedan considerarse necesarios en concepto de la Supervisión. Por otra parte, el Contratista deberá llevar registros continuos o a intervalos cortos de la presión, caudal y volumen inyectados, como base del método de inyección; asimismo el Contratista podrá también llevar registros completos de dichas operaciones. El hecho de que la Supervisión lleve sus propios registros no eximirá al contratista de ninguna de sus obligaciones.

En general, el Contratista hará un informe detallado de inyección para cada tramo inyectado y para cada tipo de inyección. Estos informes se le entregaran a la Supervisión una vez finalice la inyección y en ellos se debe incluir:

- Identificación de la perforación
- Tramo inyectado
- Fechas y horas del principio y fin de la operación.
- Posición del o de los obturadores.
- Características de la lechada.
- Variación de la presión, caudal y volumen inyectado con el tiempo.
- Fugas y otras anomalías observadas y su tratamiento.

## 6.5 Medida y Pago

### 6.5.1 Inyecciones

La medida para pago de cualquiera de las inyecciones indicadas en estas especificaciones, estará basada en las toneladas reales de cemento, kilogramos de arena, kilogramos de grava, litros de aditivos que realmente fuesen introducidos en los taladros, en las condiciones estipuladas en estas especificaciones o según las instrucciones de la Supervisión. El pago será hecho de acuerdo a los ítems de la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

Estos precios serán la compensación total por todos los costos en que incurra el Contratista por concepto de materiales, equipos, mano de obra, utilidades, imprevistos y gastos generales para realizar el trabajo de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones, lo mostrado en los planos o lo indicado por la Supervisión.

Ningún pago por separado será hecho por:

- Suministro e instalación de boquillas y válvulas en la entrada o boca del taladro.
- Suministro e instalación de obturadores en la boca del taladro o hasta una profundidad máxima de 5 metros.
- Lavado de los taladros antes de la inyección y al terminar una etapa de inyección; lavado de taladros para inyecciones de contacto que se vaya a reutilizar para inyecciones de consolidación.
- Lechada desperdiciada por uso inadecuado de los tubos de inyección, mala conexión, fallas del equipo o descuido del Contratista, mal mezclado por periodos mayores de los aprobados. Los volúmenes de lechada que se desperdicien por causas ajenas al Contratista y que no sean de su control, le serán pagados a este a los precios unitarios acordados en el Contrato.
- Limpieza de derrames de lechada o cualquier otro material de inyección de los sitios donde se ejecuten estos trabajos.
- Lechada remanente en la planta de mezclas al terminar el proceso de inyección.
- Inyecciones de contacto, como se definen en estas especificaciones. Todos los costos relacionados con ellas, excepto los de las tuberías y accesorios de las perforaciones de los taladros adicionales que ordene la Supervisión, para verificar la calidad de estas inyecciones, deberán quedar incluidos dentro de los respectivos precios unitarios para los revestimientos de concreto.

### 6.5.2 Obturadores

La medida de pago para suministro e instalación de obturadores estará basada en el número de veces que un obturador sea instalado en un rango de profundidades definidos en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato. El primer rango de profundidades tomado en cuenta para pago será aquel que sea mayor que cinco (5) metros. El pago será hecho de acuerdo a la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

## **6.6 Inyección de Piezómetros del Lado Húmedo**

Un grupo de piezómetros existen, en varios túneles de la Bañera, de que al medirse prácticamente indican los metros de columna de agua del embalse por estar instalados del lado húmedo de los planos del tratamiento de impermeabilización. Estos piezómetros bajo esta condición deberán ser inyectados, los cuales se muestran en los planos, con ubicación, listado y otras características.

No se pretende utilizar estos sondeos para realizar una inyección de la zona adyacente, solo deberá rellenarse con lechada todo el sondeo, a la subpresión marcada en el manómetro, se aplicara una presión adicional máxima de  $5 \text{ kg/cm}^2$ .

## **6.7 Inyección para instalación de Extensómetros**

Existen dos taladros para la instalación de dos extensómetros en los niveles 111, 210 msnm en los apoyos de la presa, derecho e izquierdo, para lo cual deberán realizarse trabajos de, limpieza o reperforación, así como trabajos de estabilización con inyecciones de lechadas de cemento o mortero; si fuese necesario re perforar nuevamente, previo a la instalación de los instrumentos. En la fundación central, nivel 78 msnm, se perforara e inyectará un extensómetro como indicado en los planos u ordenado por la Supervisión.

La instalación de los extensómetros, requerirá trabajos de inyección para anclar las varillas en la roca conforme a las especificaciones o como lo indique la Supervisión. El Contratista será responsable por la instalación completa y acabada del instrumento.

## **6.8 Inyección de Sondeos en Galería G78**

Los taladros en la galería G78 de Presa de la serie “Y”, actualmente utilizados como piezómetros y que están pendientes de inyectarse desde 1996, serán inyectados con las mezclas consistentes en lechadas con relación agua cemento 0.5:1 y 0.7:1, pudiendo agregarse arena de hasta 1 mm de diámetro; las presiones máximas de inyección serán de 3.5 Mpa mas la subpresión leída en el manómetro.

El sistema de inyecciones GIN será aplicado en los trabajos de inyección en G78.

## **6.9 Inyección de Impermeabilización en el Estribo Derecho e Izquierdo.**

Se realizaran trabajos de inyección en las Galerías GR2, GR3, GR4, GR5, GR6, GR7 y GDD ubicadas en el estribo derecho de la Presa.

En el estribo izquierdo se realizaran trabajos de inyección en GL3, GL4, GL5, GL6 y GL7.

Se utilizaran mezclas consistentes en lechadas con relación agua cemento 0.5:1 y 0.7:1, pudiendo agregarse arena de hasta 1 mm de diámetro; las presiones máximas de inyección serán de 3.5 Mpa mas la subpresión leída en el manómetro.

## 6.10 Sistema Automático de Medición de los Parámetros de Inyección.

El Contratista suministrara, instalara y operara un sistema automático de medición de los parámetros de inyección. Este sistema, debe estar compuesto, por lo menos, con las siguientes partes:

- a) Unidad central,
- b) Equipo de captación remota para líneas de inyección de lechadas y morteros,
- c) Conectores para los equipos de captación remota,
  
- d) Cables de conexión entre los equipos de captación y unidad central del registro automático de los parámetros de inyección,
- e) Sensores de presión (0 - 100 bares; 0 – 10 MPa),
- f) Caudalímetros para inyección de lechada,
- g) Caudalímetros para inyección de mortero con agregado de hasta 5 mm.,
- h) Tableros de circuitos integrados mas cable,
- i) Cable para sensor de presión o caudalímetro (señal y/o alimentación),
- j) y todos accesorios requeridos para la operación eficiente y a completa del sistema.

El pago por este concepto será por cada día de operación del sistema, los cuales empezaran a contabilizarse desde su entrada en operación, hasta que la Supervisión de ENEE establezca por escrito que ya no se requiere este sistema.

## 6.11 Aditivos Especiales

Durante la ejecución de los trabajos de inyección, el Contratista podrá utilizar cualquiera de los siguientes aditivos:

- 1) Aditivos Reductores de agua.
- 2) Aditivos Retardantes.
- 3) Aditivos acelerantes.
- 4) Aditivos reductores de agua y retardantes.
- 5) Aditivos reductores de agua y acelerantes.
- 6) Aditivos reductores de agua de alto rango.
- 7) Aditivos reductores de agua de alto rango y retardantes.

La Supervisión de ENEE aprobara los aditivos a utilizar, debiendo el Contratista suministrar las especificaciones técnicas del producto previo a su adquisición.

La ENEE pagara por litro de aditivo utilizado o inyectado en la obra.

## 6.12 Inyecciones menores en la Presa

En los túneles de la Presa existen filtraciones menores inferiores a 0.10 L/s, las cuales deberán inyectarse utilizando resinas epoxicas. Las presiones de inyección serán las mínimas posibles para evitar ocasionar daños a la estructura de hormigón.

La Supervisión instruirá la perforación de taladros en el cuerpo de la presa en las zonas a tratar, para posteriormente ser inyectadas.

### **6.12.1 Tratamiento en filtración del péndulo 3**

En el péndulo 3 ubicado entre las galerías 240 y 270, existe una filtración ubicada aproximadamente en la cota 250, en el ducto de concreto del hilo del péndulo. El Contratista revestirá un tramo del ducto con tubería de PVC, en un tramo estimado en 15 metros. El espacio entre el concreto de la presa y el tubo de PVC será inyectado con lechada de cemento, a la cual se le agregará un aditivo antisegregante, impermeabilizante y adherente. Si las condiciones lo permiten se aplicaran resinas epoxicas.

La inyección se pagara por tonelada de cemento o litros de resina inyectada, de acuerdo a los precios establecidos en 5.6 Inyecciones Menores en la Presa de la Parte IV Formatos de Oferta.

## ET-7 INYECCIÓN DE LAS JUNTAS DE LA PRESA

### 7.1 Alcance del trabajo

Para la ejecución de estos trabajos especiales, el Contratista deberá imperativamente subcontratar a una empresa especializada, con el respaldo probado del conocimiento, buena praxis y experiencia garante y adquirida, durante los últimos cinco años, en la inyección de juntas de contracción con resinas epoxicas en presas de hormigón similares a la Central Hidroeléctrica General Francisco Morazán (El Cajón). Especial cuidado deberá tenerse al perforar el tapajuntas de PVC, que se encuentra a una profundidad de 30 cm. por debajo de la losa de tráfico de cresta de la presa y alrededores de las paredes de las galerías de presa

Para las inyecciones se deberán inyectar **resina epóxica de baja viscosidad**, sin ninguna cohesión interna, sin poliuretanos, sin acrílicos, por su dimensión molecular y no granular, se prevé que penetren en todas las juntas y microfisuras por razones estructurales y de durabilidad. Las resinas epoxicas podrían ser similares a Sikadur-51 SL o BASF EPOFIL SLV; considerando estas características referentes:

- Densidad (resina endurecida)  $1.05 < r < 1.2$
- Viscosidad (10° C)  $500 \text{ m Pa.s} < \delta < 5000 \text{ m Pa.s}$
- Tiempo practico de utilización\*  $20 \text{ min} < \text{TPU} < 90 \text{ min}$
- Modulo de elasticidad (a 28 días)  $1.0 \text{ GPa} < E < 5.0 \text{ GPa}$
- Resistencia a la compresión  $40 \text{ MPa} < \text{Óc} < 80 \text{ MPa}$
- Resistencia a tracción  $15 \text{ MPa} < \text{Ót} < 40 \text{ MPa}$

\*= Pot life

La resina epoxica a emplearse deberá ser autorizada por la Supervisión.

### 7.2 Ejecución del Trabajo

La perforación e inyección de alta precisión, de juntas de la presa se llevara a cabo a lo largo de los planos de las 21 juntas de contracción y entre los niveles 240 y 303 msnm (nivel de cresta). Por lo tanto, estas condiciones especiales y delicadas rigorizan el cumplimiento de estos trabajos con exactitud y eficiencia. Por tal razón, el Contratista subcontratará una empresa especializada, con capacidad comprobable en trabajos similares durante los últimos e inmediatos cinco años, para estas inyecciones especiales. Los planos indican la disposición de los trabajos.

### 7.3 Perforación

Los taladros para las inyecciones se ejecutaran desde la cresta de la presa y desde cada una de las galerías con los niveles de 291.00, 270 msnm, y a lo largo de juntas cruzando las galerías de interés, conforme los planos o lo instruya la Supervisión. Las perforaciones tendrán un diámetro NQ para reducir las desviaciones. El hecho de que el taladro cruce galerías será una oportunidad para la realización de limpiezas y la verificación o corrección de desviaciones. El Contratista deberá prever los equipos o instrumentos necesarios para el control de las desviaciones.

No se prevé realizar taladros largos desde el nivel 303 hasta el nivel 240, debido a que las juntas no coinciden en su verticalidad y alineamiento, por lo tanto se realizarán taladros entre galería y galería. Para ello el Contratista deberá prever utilizar perforadas pequeñas ya que las Galerías de Presa son de menor dimensión que las Galerías de inyección.

El Contratista deberá suministrar el equipo y/o instrumento (pajari o similar) apropiado para medir rumbo e inclinación del taladro. El costo por suministrar, mantener y operar este equipo deberá estar incluido en el precio unitario del metro lineal de perforación.

En la ejecución de perforaciones en las juntas de contracción de la presa este procedimiento deberá aplicarse por lo menos en cada tramo de cinco metros perforados.

## **7.4 Medida y Pago**

La medida para el pago de las perforaciones, reperforaciones o limpiezas se efectuará en base a los metros de perforación, reperforación o limpieza, efectivamente ejecutados.

La medida para pago de la instalación del equipo de perforación a rotación con corona estará basada en el número de instalaciones efectuadas por primera vez y aprobadas en cada taladro. Este precio incluirá todos los costos involucrados en el traslado del equipo de perforación desde cualquier lugar en el sitio de las obras hasta el punto de perforación, emplazamiento del equipo en dicho punto, plataformas anclajes y cualquier otro accesorio u operación para que el equipo pueda perforar.

Ningún pago por separado o adicional será hecho por instalaciones sobre cualquier perforación que se ejecute con equipo a rotopercusión-rotación.

### **7.4.1 Pago**

El pago será hecho de acuerdo a los precios unitarios pertinentes de la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato. Estos precios deberán incluir el suministro de la mano de obra, de todos los equipos de perforación, sus accesorios y herramientas; materiales, lubricantes y combustibles; trabajos de limpieza, protección y mantenimiento; tuberías metálicas para revestimiento de taladros, tubería PVC para revestimiento del taladro necesario para la inyección, suministro de tapones selladores en la boca y fondo del taladro; control de agua requerido para ejecutar los trabajos que se refiere esta especificación; y los demás materiales y trabajos necesarios para realizar las perforaciones de acuerdo con lo especificado. No habrá diferencia en el pago de las perforaciones si estas se ejecutan a través de la roca, hormigón o acero de refuerzo del hormigón.

El Contratista deberá tener en cuenta que no habrá pago específico por los costos de las operaciones detalladas a continuación:

- Reparación de taladros que se hayan obstruidos por descuido, falta de pericia o negligencia del Contratista.
- Reparación de los daños que se causen a los revestimientos.

- Perforaciones en el hormigón a través de tuberías o varillas de acero de refuerzo, embebidas en el hormigón.
- Relleno de las perforaciones ya inyectadas o que no se requieran.
- Cambios en el alcance del programa de perforaciones, procedimiento y equipos, debido a ajustes requeridos por las condiciones de seguridad de la presa.
- Pérdida de tuberías o equipos dentro o fuera de las perforaciones.

Cualquier decisión tomada al respecto por parte del Contratista, ya sea la reperfusión o el abandono de la perforación, deberá contar con la previa aprobación de la Supervisión.

No se reconocerá pago por la limpieza del taladro antes de la inyección.

## 7.5 Inyecciones

Previo a la inyección, deberá inyectarse agua para lavar las juntas. El agua inyectada en una de las perforaciones deberá comunicar con la otra perforación. Antes de inyectar, la junta deberá estar seca.

Las resinas por tener una viscosidad baja no requieren presiones de inyección elevadas y pueden, por lo tanto, fluir fácilmente hasta distancias necesarias para rellenar perfecta y totalmente las juntas.

El tiempo de polimerización deberá ser el adecuado a la duración del trabajo de inyección necesario, es decir, el apropiado para la inyección de una junta entre una galería y otra.

Para la inyección de la resina se revestirá el taladro, diámetro NQ, entre galerías, con tubería PVC, diámetro exterior promedio de 73 mm, espesor promedio de pared de 2 mm que permita conformar un espacio anular de abertura limitada de un (1) milímetro para la inyección. La tubería de PVC será llenada con lechada de cemento para evitar deformaciones durante la inyección. El Contratista deberá suministrar e instalar los tapones apropiados para sellar la boca y el fondo del taladro, entre galerías.

Previamente a la inyección del taladro, este se llenará con agua para determinar el volumen de resina requerida en cada junta. Posteriormente de concluido este procedimiento se esperará el tiempo necesarios antes de inyectar la resina para que toda el agua drene o sea absorbida por el hormigón. Esta medición se deberá aprovechar para detectar posibles trayectorias de fugas de agua y, de esta manera tomarlas en cuenta durante las inyecciones de resina.

La inyección tendrá una secuencia ascendente desde la galería inferior hasta la, superior, es decir desde el nivel 240 hasta 270 msnm, seguidamente desde nivel 270 hasta el 291 msnm. La inyección entre el nivel 291 msnm y la cresta dependerá del desarrollo de los trabajos. El inicio de las inyecciones será desde los estribos y terminará en el centro de la presa.

La Supervisión antes, durante y después de la inyección verificara sistemáticamente lecturas tanto en los péndulos como en los medidores de juntas para controlar las incidencias de las inyecciones de juntas. El Contratista sellara inmediatamente todas las fugas de resina.

El Contratista principal perforara, si fuese necesario, el hormigón para controlar las infiltraciones menores; asimismo, inyectara tuberías o mangueras abandonadas.

La presión de inyección tiene que ser la suficiente para alcanzar un llenado perfecto de las juntas. Por otro lado, esta no debe ser tan alta, ya que dañaría los bloques de la presa. Un punto de control para determinar la presión de inyección será las aberturas de las juntas, por lo que podemos establecer la siguiente regla:

- 1) La presión de inyección debe ser suficiente para que el producto de inyección suba fácilmente hasta el nivel superior y vierta en la boca del taladro bajo inyección, la cual no deberá superar los 0.5 kg/cm<sup>2</sup>.
- 2) Que la junta en curso de inyección no se abra mas de 0.5 a 1.0 mm. Es necesario un monitoreo continuo los juntímetros.
- 3) Que las juntas cercanas, todavía no inyectadas, no se cierren en mas de 0.5 mm, siempre que estén abiertas.
- 4) En todo caso la máxima presión de inyección no debe exceder de 15 bars cuando las salidas de inyección estén cerradas.

Para controlar esta situación, la ENEE instalara medidores de juntas en los sitios que se requiera, para llevar un control preciso de las deformaciones de las juntas y así evitar daños a la obra. Este control de abertura y cierre de la junta se llevara en el nivel superior o corona del túnel.

Durante el proceso de inyección de las juntas no deberá existir ningún tipo de interrupción, una vez iniciada la inyección esta deberá continuarse hasta que la junta quede sellada.

Estos trabajos deberán ser ejecutados, tal como requerido en estas especificaciones por la Supervisión, por personal experimentado en este tipo de obras.

En los planos adjuntos se indican los detalles de las juntas, así como la posición del tapajuntas (waterstop) posición del acero de refuerzo en planos paralelos a una distancia de 30 cm. con relación a la línea de junta y demás instalaciones

Durante el proceso de inyección deberá controlarse la presión de inyección, así como el control de la deformación de las juntas de la presa y los péndulos. Cualquier registro que demuestre deformaciones fuera de rango, deberá suspenderse el trabajo de inyección.

### 7.5.1 Medida y Pago

La medida para pago de las inyecciones indicadas para la junta de presa en estas especificaciones, estará basada en los litros de resina epoxica que realmente fuesen introducidos en los taladros, incluyendo bombas, tuberías mangueras, plantas, manómetros y todas las herramientas, materiales e insumos indispensables para efectuar la inyección adecuada de resinas, y además todas las condiciones estipuladas en estas especificaciones o según las instrucciones de la Supervisión. El pago será hecho de acuerdo a los ítemes de la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

## **ET-8 TRABAJOS EN LA SUBESTACIÓN Y SUS ALREDEDORES**

### **8.1 Limpieza de drenes**

En los muros próximos al suroeste de la subestación existen 85 drenes subterráneos, que sirven para reducir la presión del agua sobre los muros. Estos drenes requieren ser limpiados. Los planos indican su ubicación y otras características.

### **8.2 Suministro de agua**

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá contar con las facilidades necesarias para el suministro de agua, para utilizarla en los trabajos de limpieza de drenes y perforación y demás obras conexas que se requieran. Para facilitar lo anterior, la ENEE pone a disposición del Contratista sin costo adicional, el tanque de distribución de agua potable existente en las laderas de la subestación el cual abastece al Edificio de Control.

El Contratista deberá instalar la línea de conducción de agua hasta los sitios de trabajo en que se requiera, cuidando en hacer un uso racional de este recurso, evitando su desperdicio.

### **8.3 Trabajos de perforación para piezómetros**

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, etc. necesarios para la perforación e instalación de los Piezómetros, tal como esta indicado en los planos o como lo indique la Supervisión.

Los Piezómetros de la Subestación tienen como objeto la medición de las elevaciones del agua subterránea en la Subestación.

#### **8.3.1 Alcance del Trabajo**

Los Piezómetros serán instalados en perforaciones de 76 mm de diámetro. Los Planos, muestran la ubicación y diseño de los Piezómetros.

Los taladros se perforaran en la carretera superior de acceso al tanque de distribución, con una profundidad estimada entre 20 y 95 m. Una vez instalado el piezómetro, se fundirá un cabezal de concreto para cimentar el emboquille con tapón metálico (HG) y candado.

#### **8.3.2 Ejecución del Trabajo**

Para la instalación de los piezómetros, el Contratista tomara en consideración lo siguiente:

El Contratista será responsable por la instalación completa y acabada de los piezómetros, según los planos, de conformidad a las instrucciones de la Supervisión.

La Supervisión, indicara al Contratista las identificaciones (números etc.) de los piezómetros. En cada instrumento el Contratista montara una placa metálica con la identificación.

Luego de su instalación y antes de su aceptación, el Contratista verificara, en presencia de la Supervisión, el funcionamiento correcto del Piezómetro.

El Contratista será responsable por la protección de los Piezómetros durante la instalación de los mismos.

Cuando por negligencia del Contratista o causa imputable al Contratista un instrumento sea dañado, el costo por la restauración de dicho instrumento será responsabilidad del Contratista.

### **8.3.3 Medida y Pago**

La medida para el suministro e instalación de piezómetros será la longitud efectivamente colocada de tubería de PVC (lisa o ranurada), tubería de HG (lisa o ranurada) con sus accesorios y trabajos indispensables para su terminación y operación eficiente. El pago por el suministro y la instalación de Piezómetros será hecho de acuerdo con la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato. El precio deberá incluir el suministro y la instalación de la tubería PVC, HG, todos los trabajos de cementación requeridos, colocación de acoples, accesorios, etc. Necesarios para la instalación completa del piezómetro, así como el cabezal de concreto y tapón metálico con cierre de seguridad.

## **ET-9 TRABAJOS DE HORMIGONADO EN LA GALERIA DERECHA DE DRENAJE (GDD).**

La Galería Derecha de Drenaje (GDD) está compuesta de dos túneles no revestidos conocidos como el Brazo Corto y el Brazo Largo y un túnel de acceso principal que lo comunica con el Túnel Ruth María. El caudal máximo registrado de la sumatoria de caudales medidos en esta galería es del orden de 150 L/s, los cuales han estado incrementando durante los 12 años últimos. Esta situación requiere la construcción de un revestimiento de hormigón con este orden secuencial de trabajos:

- Captación y manejo de manantiales de agua subterránea, con caudales puntuales que varían entre 10 y 40 L/s, que deberán ser colectadas mediante tuberías o mangueras flexibles y evacuarse por gravedad, por no requerirse bombeo, de manera eficiente hacia sitios que no interfieran con la trabajabilidad segura de la colocación del hormigón. Estos manantiales, conducidos hasta la cara del hormigón para su emboquillado, deberán ser inyectados según las especificaciones, planos o como lo indique la Supervisión.
- Colocación de un revestimiento de hormigón de alta resistencia en los dos brazos de la galería, con geometría circular, en la mayor parte, o elipsoidal en la bifurcación entre los dos brazos; algunas zonas requerirán rellenos de hormigón ciclópeo a su alrededor en tramos donde la sección del túnel lo requiera.
- Inyecciones sistemáticas para sellar las filtraciones puntuales (chorros de agua y erosiones) en las paredes, bóveda y solera de la galería. Estas inyecciones se ejecutaran aprovechando el revestimiento de hormigón como confinamiento. Las presiones de inyección se determinaran midiendo las columnas de agua, sobre cada una de las infiltraciones, mediante manómetros instalados en los emboquilles correspondientes. La presión máxima de inyección, en cada infiltración, deberá ser mayor que la columna de agua o subpresión medida; consecuentemente, la presión máxima, podría ser diferente entre los sitios hasta 7 Mpa.

### **9.1 Trabajos de Rectificación del Perfil de Roca de Galería**

#### **9.1.1 Generalidades**

La excavación menor subterránea tal como se especifica en los siguientes párrafos comprende todas las demoliciones menores para la rectificación del perfil de la roca de la Galería Derecha de Drenaje (GDD), compuesta de dos brazos o túneles, a fin de obtener un espesor mínimo de 35 cm, en la mayor parte y, máximo de 1 m, en algunas partes, para el revestimiento de hormigón con geometrías circulares o elipsoidales. La cual se efectuará de acuerdo a los planos, o según las indicaciones de la Supervisión. Durante la rectificación de perfil, dichos túneles serán drenados, iluminados, y ventilados, tal como está indicado en estas especificaciones.

### **9.1.2 Materiales**

Todos los materiales que no sean incorporados permanentemente en la obra y los cuales el Contratista ha de suministrar con el único propósito de asegurar que la rectificación del perfil de la roca de la galería se efectúe dentro del plazo previsto podrán ser nuevos o usados. Si fueran materiales usados de propiedad del Contratista, se contara con la aceptación y aprobación de la Supervisión. Todos los materiales y componentes estructurales que el Contratista ha de suministrar e instalar para incorporarlos en forma permanente a las obras, deberán ser nuevos, a menos que se especifique de otra manera.

Todos los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones de las normas pertinentes, en lo que se refiere a su calidad, dimensiones y deben ser aprobados por la Supervisión.

### **9.1.3 Ejecución de los Trabajos.**

#### **9.1.3.1 Programa de ejecución.**

El Contratista presentara en su oferta un grafico con el programa de trabajo, el cual deberá indicar la cantidad, tipo y capacidad del equipo previsto, el procedimiento de trabajo a emplearse, el transporte y la distribución del material producto de la rectificación, la ubicación de los lugares destinados para el depósito de desechos de rectificación, así como el número aproximado de obreros, etc. Este programa de trabajo y cualesquiera enmiendas que se le introduzcan durante la vigencia del contrato, estarán sujetas a la aprobación de la Supervisión.

Es deseable por razones constructivas, que los trabajos en esta zona se realicen cuando el nivel del embalse este en una cota baja, razón por la cual la programación del trabajo se realizara de común acuerdo con la supervisión de ENEE.

#### **9.1.3.2 Trazados y control topográfico**

Al inicio de los trabajos, la Supervisión elegirá físicamente los puntos fijos iniciales del trazado topográfico con los datos necesarios correspondientes. Posteriormente, durante el desarrollo de la Obra, el Contratista será responsable de mantener el alineamiento, pendiente y niveles del revestimiento del hormigón de acuerdo a lo indicado en los planos. Periódicamente, la Supervisión verificara estos trabajos. Los puntos de trazado dentro de la Galería Derecha de Drenaje, también deberán estar referidos a otros puntos auxiliares próximos, que faciliten su restitución. Las inspecciones periódicas de la Supervisión en cuanto al trazado y control topográfico del Contratista, no exime a este su entera responsabilidad de la correcta ejecución de los trabajos de rectificación aquí indicados.

#### **9.1.3.3 Ventilación, Iluminación y Comunicación**

El Contratista deberá proveer e instalar sistemas apropiados y seguros de ventilación, iluminación y comunicación que se mantendrán continuamente en funcionamiento correcto durante la ejecución de los trabajos en la Galería Derecha de Drenaje.

#### **9.1.3.4 Tuberías de Presión para agua y aire.**

El Contratista suministrara e instalara, todos los accesorios, tuberías de presión para aire y para agua, que sean necesarios para la ejecución de la Obras, incluso válvulas, empalmes, enlaces, separadores de aceite, etc. Las instalaciones deben responder a las exigencias del servicio de Obra. El Contratista deberá contar con el personal especializado que garantice su mantenimiento eficiente.

#### **9.1.3.5 Equipos**

El Contratista propondrá en su oferta los equipos que el utilizara para los diferentes tipos de trabajo en la Galería Derecha de Drenaje, considerando equipos eléctricos, neumáticos en las diferentes operaciones relativas a la rectificación del perfil de la roca de las galerías.

*“El equipo con motor de gasolina no se permitirá en túneles u obras subterráneas”.*

#### **9.1.3.6 Operaciones de Rectificación del Perfil de Roca**

El Contratista deberá rectificar el perfil de la roca de las galerías de la GDD por medio de procedimientos adecuados y aprobados por la Supervisión que permitan un control permanente del frente de trabajo y eviten inestabilidades durante la rectificación. También pueden usar, con la aprobación de la Supervisión, el equipo de transporte y demolición que considere más adecuado a las condiciones de la obra.

Antes de iniciar las rectificaciones, el Contratista preparara planos a ser utilizado, así como una lista del equipo y sus características y del personal con la correspondiente calificación. La aprobación de los métodos propuestos para las rectificaciones de perfil de la roca, las instalaciones de medidas de protección y la coordinación de las operaciones, se hará con miras hacia el logro del plan de trabajo, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades durante la ejecución de los trabajos.

Como parte de sus obligaciones, el Contratista tomara todas las precauciones necesarias para proteger las paredes de la GDD contra perturbaciones causadas por las filtraciones. Cuando el material que se encuentre, en la superficie a rectificar, esté saturado o tenga una consistencia que pueda causar desprendimientos debidos a las operaciones normales de rectificación, el Contratista procederá al refuerzo y a la sustentación del sitio de trabajo y tomara todas las precauciones con material en cada caso. Las cavidades se rellenaran con material y en la forma que indique la Supervisión en cada caso. El agua de filtración será recolectada por dispositivos de drenaje adecuados y aprobados por la Supervisión. Se limpiaran las superficies rectificadas con chorros de agua y aire, según lo ordene la Supervisión, a fin de permitir su inspección.

Donde sea necesario reforzar un tramo de Túnel, etc., se deberá terminar esta operación antes de continuar con la rectificación. Si las superficies del Túnel que han de ser cubiertas con hormigón, muestran protuberancias que hagan difícil la colocación del hormigón, la Supervisión puede exigir que sea recortada la superficie hasta que se obtenga un perfil que permita un revestimiento y una adherencia adecuados. No se efectuara ningún pago adicional por estas operaciones y su

costo deberá ser incluido en los precios unitarios para la rectificación en roca. El tratamiento eventual de karst se efectuara tal como lo ordene la Supervisión.

#### **9.1.3.7 Transporte y depósito de desechos**

Todo material de rectificación que no fuera designado para otro fin, será colocado en áreas de descargas indicados por la Supervisión. El apilamiento de estos escombros deberá ser hecho de tal manera que no cause daños a personas, propiedades o instalaciones de terceros, siendo responsabilidad del Contratista por cualquier daño o accidente.

#### **9.1.3.8 Medidas de seguridad durante la rectificación.**

La seguridad durante las rectificaciones subterráneas, en todo momento, será absoluta responsabilidad del Contratista, así como la adopción y el cumplimiento de todas las medidas necesarias para proteger al personal laborando en obras subterráneas, contra desprendimientos, explosiones fortuitas, intoxicaciones, descargas eléctricas, inundaciones y todos los demás accidentes que puedan ocurrir en la rectificación de los Túneles. El Contratista deberá tomar las precauciones en base a las condiciones existentes en el sitio de los trabajos u aquellas que la Supervisión considere que sean necesarias. La falta de cumplimiento de cualquier medida de seguridad dará motivo a la Supervisión para suspender la ejecución de los trabajos, hasta que las causas que determinen la suspensión sean remediadas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos para prolongación de plazos.

#### **9.1.3.9 Perforación y dinamitado**

La voladura de la roca en la cercanía de las estructuras existentes (Galerías de la Bañera, Pozo Vertical de Drenaje), tiene que ser ejecutada de manera que daños en ellas sean evitados. Para cumplir con esta condición, El Contratista tiene que presentar un “diseño de voladura” junto con su oferta. El diseño de voladura tiene que comprender:

- Detalles de perforación y voladura previstos, así como detalles de carga, explosivos, secuencia, detonaciones retardadas y otros.
- Descripción del equipo a usar.

Se colocarán avisos y barreras adecuadas, e inmediatamente antes de proceder a la voladura se deberá dar aviso adecuado a los trabajadores de manera que nadie se interne en la zona afectada hasta que no se haya dado la señal que indique la terminación del peligro.

No se hará al Contratista ningún pago por separado por los costos incurridos en el control de la voladura de roca, estos costos estarán incluidos en los conceptos de rectificación indicados en la Lista de Cantidades de Obra y precios Unitarios del Contrato.

### **9.1.3.10 Suministro, Almacenamiento, transporte y manejo de explosivos.**

#### **a) Suministro.**

El Contratista no obtendrá ni hará uso de ningún explosivo sin el permiso expreso por escrito por parte de las autoridades locales de seguridad u otras autoridades competentes. El Contratista deberá acatar estrictamente los reglamentos, tales como lo exijan las autoridades o las medidas de seguridad en este tipo de trabajos, con respecto a la adquisición, almacenamiento, emisión, uso de explosivos, acarreo de los mismos desde hasta el lugar de su utilización.

#### **b) Almacenamiento.**

Los explosivos y los detonadores deben depositarse separadamente en almacenes independientes, secos, ventilados, y resistentes al fuego y donde lo disponga la Dirección de obra.

#### **c) Transporte.**

Los vehículos no deberán llevar cápsulas detonadoras o fulminantes cuando estén transportando otros explosivos ni metales, aceites, cerillos, sustancias inflamables, o materiales semejantes. Los vehículos que transporten no deberán estar sobrecargados y tampoco transportar personas no autorizadas.

#### **d) Manejo.**

El Contratista tomara las precauciones necesarias para el manejo adecuado de las cajas o recipientes que contengan explosivos. Dichas cajas no deben abrirse dentro de un almacén de explosivos o arsenal, ni siquiera dentro de un radio de 15 m del almacén. Deben emplearse herramientas fabricadas con madera o con algún otro material no metálico para abrir las cajas o recipientes en los cuales se encuentren explosivos.

### **9.1.3.11 Control de gases.**

Existe la posibilidad que en las galerías existentes se encuentren eventuales ocurrencias de gases, el Contratista deberá considerar un procedimiento o método de detección y control de gases, así como las medidas previstas para evitar sus efectos nocivos y/o letales. Este método de detección siempre dependerá de la aprobación de la Supervisión.

### **9.1.3.12 Perfiles de tipo**

Los perfiles tipos para la rectificación en la GDD están indicados en los planos. El Contratista comunicara constantemente a la Supervisión sus observaciones referentes a los tipos de roca encontrados. En caso de necesidad, limpiara la roca, sin indemnización especial, para permitir su inspección geológica.

#### **9.1.4 Medida y Pago**

La rectificación de la Galería Derecha de Drenaje será medida por metro lineal según los perfiles especificados y según las dimensiones y líneas de pago indicadas en los planos. El pago por rectificación de perfil de rocas subterráneas se efectuara según los precios unitarios estipulados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

Dichos precios deberán incluir la operación del equipo, mano de obra y los materiales necesarios para realizar perforaciones, rectificaciones, voladuras, y todo el trabajo que se requiera, tal como drenaje (hasta 150 L/s), ventilación, iluminación, sistema de comunicaciones, sistema de tuberías, la supervisión especializada de voladuras, etc; también deberán incluir la carga y transporte de los materiales demolidos a las áreas de desechos indicadas en los planos o según lo indique la Supervisión.

### **9.2 Sobre Excavación Geológica**

#### **9.2.1 Generalidades.**

Rectificación adicional por causa de métodos de trabajo indebidos, o por trabajo negligente (ubicación inadecuada de los barrenos, operaciones de voladura descuidadas, cargas excesivas, etc.) no será reconocida para pago.

La sobre excavación por causas geológicas y aprobadas por la Supervisión será reconocida para pago, de acuerdo al Precio Unitario indicado en la Lista de Cantidades de Obra y precios Unitarios del Contrato.

Donde las sobre excavaciones ocasionadas por condiciones geológicas coinciden con aquellas debidas a faltas imputables al Contratista, no se le reembolsara ningún costo por sobre excavación. Queda excluida la posibilidad de que sea aceptada la reclamación por sobre excavación geológica, después de haber sido colocado el hormigón.

#### **9.2.2 Medida y Pago**

La Medida y Pago para los trabajos sobre excavación geológica serán hechos de acuerdo a lo indicado en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### **9.3 Trabajos de Revestimiento**

El revestimiento, con hormigón sin refuerzo de acero, será todo el Brazo Corto con una longitud aproximada de 154 m; En el Brazo Largo, se estima se ejecutaran tres secciones de revestimiento de túnel, del punto de bifurcación hacia aguas arriba, se revestirán 125 metros lineales continuos, luego se revestirán dos secciones de 30 metros lineales cada una, según ubicación en plano. No obstante, la ubicación exacta del revestimiento de estas dos secciones será indicada en el campo por la Supervisión. El Brazo Largo tiene una longitud aproximada de 375 m. También se revestirán al menos 34 metros aguas abajo de la bifurcación de ambos túneles. La sección típica

del revestimiento será 2.80 m de diámetro y 0.35 m el espesor, con concreto de 300 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión simple.

El Contratista suministrara el concreto en el sitio de la obra, el cual incluye su transporte, colocación, vibrado, encofrado, andamios, emboquilles, inyección de manantiales, inyección de contacto con presiones entre 3 y 5 kg/cm<sup>2</sup>, mas la subpresión.

Todas las cavidades kársticas existentes u oquedades por sobre excavación donde el hormigón no pueda penetrar se deberán colocar emboquilles debidamente anclados a la roca para su posterior inyección de contacto. El diámetro de los emboquilles será hierro de por lo menos 1". Estos emboquilles quedaran expuestos fuera del encofrado, para proceder a inyectar los karst, una vez que el concreto de revestimiento haya alcanzado su máxima resistencia.

El Contratista deberá trabajar en seco, para lo cual deberá considerar un manejo de aguas, utilizando mangueras con longitudes de hasta 200 metros, con diámetros que permitan evacuar caudales puntuales de al menos 30, 35 y 13 litros/seg.

El concreto a utilizar deberá ser del tipo A.

#### **9.4 Anillos o tramos de Hormigón.**

Algunas de las zonas que no serán revestidas completamente debido al estado satisfactorio de la roca, podrían construirse tramos cortos o anillos de concreto, según planos o como lo indique la Supervisión. Para este trabajo aplicaran las mismas especificaciones que para el revestimiento de túneles, incluyendo la inyección de contacto, emboquilles, andamios, formaletas, manejo de aguas, etc.

Se construirán dos anillos de concreto reforzado según diseño en planos en la galería de acceso a la GDD y GR6. Las dimensiones de estos anillos se muestran en los planos, así como su ubicación aproximada. Estos anillos reforzarán la intersección de la Falla I con estas dos Galerías. Sin embargo, la Supervisión de ENEE definirá en el sitio de las obras, su ubicación exacta. La sección de estos anillos se muestra en los planos.

#### **9.5 Hormigón en Cavidades Kársticas**

Este trabajo se ejecutara en aquellos sitios donde existen cavidades o infiltraciones en roca.

El contratista deberá ampliar el agujero en la roca por donde ocurra la cavidad o se presenta la surgencia de agua, de tal modo que el concreto quede bien adherido a la roca. Así mismo deberán realizarse perforaciones de al menos 80 cm de profundidad para fijar los anclajes, los cuales serán de varilla No. 4. Como mínimo se requerirá de cuatro anclajes.

Para este trabajo se empleara un concreto tipo C. También aplicaran las mismas especificaciones que para el revestimiento de túneles, incluyendo la inyección de contacto, emboquilles, andamios, formaletas, manejo de aguas, etc.

## 9.6 Trabajos de Hormigón

De acuerdo a las especificaciones contenidas en este capítulo y como se muestra en los planos o como sea ordenado por la Dirección de la Obra, el Contratista deberá:

- a. Suministrar todos los materiales, equipos y personal para la elaboración, transporte, colocación, resane, protección, curado y control de la calidad del concreto.
- b. Construir, instalar y remover los encofrados y andamios.
- c. Suministrar y colocar material para sellar juntas de control.
- d. Suministrar y colocar acero de refuerzo y barras de anclajes.

### 9.6.1 Hormigón a utilizar

Este concreto consistirá de todo el concreto que será colocado en la GDD.

Los concretos a utilizar en el proyecto se subdividirán en base a su resistencia mínima a la ruptura por compresión a los 28 días en los tipos siguientes:

<u>Tipo</u>	<u>Resistencia a la Compresión</u>
A	300 kg/cm <sup>2</sup>
B	250 kg/cm <sup>2</sup>
C	200 kg/cm <sup>2</sup>
D	150 kg/cm <sup>2</sup>

Hormigón Ciclópeo: En algunas partes de la intersección entre el brazo corto y el brazo largo de la GDD, se colocaran rellenos de coladas de hormigón ciclópeo y pesado, entre el la roca y el revestimiento y tendrá una preparación 60%/40% con relación hormigón/piedra. Esta masa será una combinación del hormigón tipo D con piedra bola o angulosa, diámetro entre 10 y 30 cm. como agregado de gran peso específico que conformaran los elementos estructurales, de carga o soporte.

El hormigón ciclópeo no se podrá colocar en la parte superior de la bóveda, en esta parte se utilizara hormigón convencional. En las partes donde se podrá vaciar el hormigón ciclópeo, antes del hormigón convencional, se utilizaran encofrados sencillos o simples que correspondan aproximadamente a la forma exterior del revestimiento final. El Contratista someterá, a la Dirección de Obra, la construcción del encofrado para el hormigón ciclópeo.

### 9.6.2 Materiales

#### 9.6.2.1 Cemento

El cemento que será usado en la obra, es el indicado en la ASTM C-150, Tipo II. En casos especiales la Supervisión puede ordenar el uso de otro tipo de Cemento.

El cemento suministrado en bolsas deberá almacenarse inmediatamente en depósitos secos diseñados a prueba de agua y con suficiente ventilación. El cemento será utilizado en el orden de su entrega en el almacén. No se usara ningún cemento que tanga más de (1) mes de almacenamiento en el sitio, salvo que nuevos ensayos demuestren sus condiciones satisfactorias. El cemento que haya sido dañado por falta de atención será rechazado a cargo del Contratista.

La temperatura máxima del cemento cuando sea mezclado no deberá exceder de 50 °C a menos que se apruebe lo contrario.

### **9.6.2.2 Agua**

El agua empleada en la mezcla y curado del concreto deberá ser limpia y no deberá contener residuos de aceite, ácidos, álcalis, sales, limo, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales y estará asimismo exenta de arcilla y lodo. La turbidez del agua no deberá exceder de 100 NTU. Se considerara dentro del agua de mezcla, el contenido de humedad natural de los agregados. La cantidad de sulfatos expresada en anhídrido sulfúrico, será como máximo de 1 gr/l.

La relación agua / cemento (A/C) recomendable, deberá mantenerse entre un límite de 0.4 hasta 0.6, debiendo ser controlada en la Obra mediante el ensayo de asentamiento o revenimiento.

### **9.6.2.3 Agregados**

En general los agregados deberán responder a la norma ASTM C-33 y deberán estar exentos de arcilla, limo, álcalis, materiales orgánicas u otras sustancias perjudiciales.

La utilización de zonas de préstamo o cantera siempre necesitaran la aprobación previa de la Supervisión.

El contratista deberá almacenar una cantidad suficiente de agregados para poder garantizar la producción máxima prevista de concreto, durante por lo menos 3 días.

#### **k) Agregados finos**

El agregado fino consistirá en arena natural o en arena producida artificialmente, constituida por fragmentos de roca limpia, dura compacta, durable y de forma conveniente para la trabajabilidad del concreto. La forma de las partículas deberá ser cúbica y libre de partículas delgadas, planas o alargadas de acuerdo con las normas vigentes; su densidad no deberá ser menor que 2.60 determinada según ASTM C128. La humedad de los agregados será tomada en cuenta para determinara la cantidad necesaria de agua de la mezcla.

#### **b) Agregados gruesos**

El agregado grueso consistirá en roca triturada o en grava obtenida de fuentes naturales. El agregado grueso deberá estar formado de partículas duras, resistentes, duraderas y limpias. Todos los materiales extraños, así como también el polvo que recubra los agregados, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado de lavado previamente aprobado por la Supervisión.

### c) **Granulometría**

Para concreto se usaran las granulometrías especificadas en la norma ASTM C-33. El tamaño máximo del agregado grueso podrá estar comprendido entre  $\frac{3}{4}$ " a  $\frac{1}{2}$ ".

Las proporciones podrán ser variadas según los resultados de los ensayos respectivos que el Contratista está obligado a ejecutar inmediatamente al inicio de la obra, de tal manera que al inicio de las obras de concreto, cuente con dosificaciones aprobadas por la Supervisión para cada tipo de mezcla.

#### **9.6.2.4 Aditivos**

El empleo de aditivos podrá ser permitido o exigido por la Supervisión la cual emitirá en cada caso una orden escrita en la que indique el tipo, la cantidad y la dosificación. Los aditivos podrán ser:

- Incluidores de aire
- Acelerantes
- Plastificantes
- Retardantes

Cada tipo de aditivo deberá exhibir adjunto por cada suministro, el certificado de prueba del fabricante que confirme los límites de aceptación previa por la Supervisión.

#### **9.6.3 Ejecución del trabajo.**

Las dosificaciones del concreto tendrán por objeto asegurar un producto trabajable y apropiado para las condiciones especificadas de colocación y un producto que, al ser adecuadamente curado, tenga resistencia, durabilidad, impermeabilidad y alta densidad. El contenido de agua en todas las dosificaciones del concreto deberá ser el mínimo necesario para producir una mezcla trabajable. Las dosificaciones serán aprobadas por la Supervisión.

##### **9.6.3.1 Dosificación**

Las dosificaciones del concreto podrán ser modificadas en el sitio a medida que sea necesario, a fin de adaptarlas a las condiciones que se presenten durante la construcción y para mantener la calidad requerida por estas especificaciones o por la Dirección de la Obra. Todos los materiales que integran el concreto deberán medirse por peso y dosificarse mecánicamente.

La cantidad de cada tamaño de agregado para cada mezcla de concreto deberá calcularse directamente por peso. La cantidad de cemento deberá definirse ya sea por bolsa o por peso y la cantidad de agua debe determinarse directamente por peso o por medidas volumétricas. Para gunita deberá usarse un contenido mínimo de cemento de 350 kg/m<sup>3</sup>. El cemento, los agregados, el agua y los eventuales aditivos deberán ser pesados por separado. La tolerancia relativa del equipo pesador será de  $\pm 1\%$ .

### 9.6.3.2 Mezclado

El concreto deberá prepararse en mezcladoras de un tipo aprobado por la Supervisión. En caso de que una mezcladora no produzca resultados satisfactorios en cualquier momento, deberá ponerse fuera de uso y ser reemplazada. El remezclado de un concreto parcialmente endurecido no se permite en ningún caso.

### 9.6.3.3 Transporte

El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los lugares de vaciado con la mayor rapidez posible empleando métodos que impidan su segregación o pérdida de ingredientes. El equipo deberá ser tal que asegure un abastecimiento continuo de concreto al sitio de vaciado. Un suministro continuo al sitio de vaciado siempre deberá ser asegurado, sin segregación de materiales y el concreto no deberá permanecer sin colocarse un tiempo total mayor de una hora después del mezclado en la planta. Más allá de este tiempo, el concreto será rechazado y no podrá usarse en ningún lugar de la obra.

El equipo de bombeo de concreto, deberá ser colocado en posición tal que evite que se altere el concreto ya vaciado y las tuberías de descarga deberán ser colocadas en puntos tales que eviten segregaciones del concreto en los encofrados. La disposición del equipo y su capacidad deberán ser sometidas a la aprobación de la Supervisión.

### 9.6.3.4 Preparación de Superficies

Las superficies de roca o suelo sobre los cuales se colocara concreto, deberán estar humedecidas, limpias y libres de agua estancada o en movimiento. También deberán estar limpias, libres de aceite, lodo, roca intemperizada, revestimientos o capas perjudiciales, desechos, y de fragmentos de roca suelta semi adheridos o no sólidos. Antes de colocar el concreto, las fundaciones en tierra deberán haber sido compactadas satisfactoriamente.

Las fallas, fisuras y grietas en la roca deben ser limpiadas a una profundidad satisfactoria hasta llegar a roca firme. Inmediatamente antes de que el concreto sea colocado, todas las superficies deben ser limpiadas mediante el uso de chorros de agua y aire a presión. Todas las instalaciones de tuberías, drenajes, y otras instalaciones necesarias para obtener una fundación libre de agua estancada o en movimiento, deberán ser instalas por el Contratista y sujetadas firmemente en el sitio, de tal forma que no puedan soltarse cuando el concreto este siendo colocado. Ningún pago separado será hecho por dichas instalaciones. En la colocación del concreto a través del acero de refuerzo, donde la acumulación del acero y la forma de los moldes hacen que la colocación y consolidación sean difíciles, el Contratista deberá tener todo el cuidado necesario para que no ocurra la segregación del agregado grueso.

### 9.6.3.5 Encofrados

Los encofrados deberán ser suficientemente sólidos y estables como para resistir la presión debida al vaciado y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta. Los encofrados deberán colocarse ajustadamente para impedir que el mortero de concreto salga a través de la junta. Los encofrados para las superficies destinadas a quedar

expuestas deberán revestirse o construirse empleando un material liso que no contenga deformaciones o defectos.

La superficie de los encofrados en contacto con el hormigón deberá mantenerse en condiciones aceptables y deberán reemplazarse cuando se requiera. Los huecos que dejen los tirantes para fijar los encofrados deberán rellenarse con concreto, mortero o lechada de cemento. Los huecos que queden e las caras del concreto expuestas permanentemente a la acción del aire o del agua, deberán rellenarse con mortero seco. En las superficies de concreto que estarán en contacto con agua, no se permitirá emplear tirantes de alambre para fijar los encofrados; ni tampoco cuando las superficies hasta donde se extiendan los tirantes de alambre vayan a quedar expuestas permanentemente. Cualquier tipo de tirante, debe, debe ser aprobado por la Supervisión. Los encofrados deberán quitarse tan pronto que sea posible pero en ningún caso antes de que se apruebe su retiro por la Supervisión. Cualquier reparación o tratamiento que se requiera, deberá hacerse inmediatamente y a continuación deberá procederse con el curado especificado. Cualquier concreto que sufra daños por el desencofrado, deberá repararse por cuenta del Contratista.

La Supervisión podrá requerir la verificación de la resistencia del hormigón después del desencofrado, mediante pruebas con martillo tipo “Baumann”, “Schmidt” o similar.

#### **9.6.3.6 Juntas de Construcción y Control**

##### **a) Juntas de Construcción**

Las juntas de construcción deben estar ubicadas de la manera como lo indican los planos o como lo apruebe u ordene la Supervisión. Cualquier junta fría no programada deberá ser tratada en la forma que lo indique la Dirección. Las superficies de hormigón sobre la cual se depositara una nueva colada de concreto, deberá ser tratada para remover lechada sobrante, contaminación superficial y cualquier otro material extraño, de manera que el nuevo concreto se adhiera perfectamente a la superficie del previamente colado. Todos los costos para la formación y tratamiento de juntas de construcción deberán estar incluidos en los precios unitarios para concreto.

Cuando se interrumpa la fundición del revestimiento, deberá aplicarse un adherente para mejorar la continuidad entre el concreto nuevo y existente o fundido con más de 6 horas de diferencia. Lo anterior con el propósito de evitar filtraciones futuras y garantizar la estanqueidad del mismo.

##### **b) Juntas de Control**

Las juntas de control deberán ser construidas en los sitios y de las dimensiones mostradas en los planos, o como lo indique la Supervisión. Excepto en donde sea indicado en los planos, ningún material fijo empotrado en el concreto deberá ser continuo a través de juntas de control. Todos los costos para la formación de juntas de control deberán estar incluidos en el precio unitario del concreto para revestimiento menor de la GDD.

### 9.6.3.7 Colocación

Antes de comenzar el vaciado del hormigón, deberá obtenerse la aprobación de la Supervisión. El concreto deberá depositarse tan cerca de su posición definida dentro del encofrado como sea posible. No será permitido que el concreto caiga de alturas mayores que 2 metros. Solo cuando se autorice específicamente se podrá colocar concreto bajo agua y en este caso, los métodos y equipos que vayan a emplearse estarán sujetos a la aprobación de la Supervisión. La temperatura del concreto durante su colocación no deberá exceder de 35 °C.

Para la colocación del concreto los siguientes revenimientos deberán ser aplicados.

<u>Tipo de Concreto</u>	<u>Revenimiento (cm)</u>
- Galería Derecha de Drenaje	10
- Relleno	12

### 9.6.3.8 Vibración

La vibración de concreto deberá realizarse por medio de vibradores a inmersión accionados eléctricamente. Donde no sea posible aplicar vibradores a inmersión, se deberá usar vibradores aplicados a los encofrados. Los vibradores deberán ser aprobados por la Supervisión.

### 9.6.3.9 Curado

Todo el concreto, deberá tener un curado húmedo durante un periodo no menor de siete (7) días consecutivos, comenzando inmediatamente después de que el concreto haya fraguado. El curado debe ejecutarse por medio de un método o combinación de métodos aplicables a las condiciones locales. Los encofrados deberán mantenerse húmedos continuamente durante el periodo de espera para su remoción. El Contratista debe tener a mano y listo para instalar, todo el equipo necesario para el curado y protección adecuado del concreto antes del comienzo de la colocación del mismo.

### 9.6.3.10 Reparación del Hormigón

Al efectuar reparaciones de concreto, el Contratista deberá preparar adecuadamente la superficie de contacto entre el concreto viejo y fresco, agregando un aditivo especial para mejorar la adherencia.

#### a) Reparación del Hormigón nuevo

El Contratista realizara a su costo todas las reparaciones necesarias para obtener los grados de acabado requeridos en las diversas superficies. La reparación de imperfecciones en el concreto deberá efectuarse dentro de las 24 horas siguientes al desencofrado. En las superficies descubiertas, los salientes deberán removerse completamente. El concreto dañado o el que

presente “canecheras” deberá quitarse hasta que se llegue al concreto sano. No será permitido reparaciones de concreto que tengan una profundidad menor que tres (3) centímetros.

#### **I) Concreto de Relleno**

El material de relleno será concreto Tipo D o como lo indique la Supervisión. Todos los rellenos deberán quedar fuertemente adheridos a la superficie de las cavidades existente entre la roca y el concreto de revestimiento del túnel; deberán ser de buena calidad, sin grietas por contracción ni zonas huecas.

##### **9.6.3.11 Suministro y Colocación de Acero de Refuerzo**

Cuando se requiera reforzar alguna estructura de concreto, el Contratista deberá suministrar y colocar en la posición correcta, el acero de refuerzo de conformidad con el tamaño, forma y cantidad indicada en los planos y de acuerdo a estas especificaciones. Todas las barras deberán ser grado 60 según ASTM A615. Las barras exceptuando la No. 2 serán del tipo corrugado. Los traslapes, longitudes de desarrollo y colocación del acero de refuerzo deberán ejecutarse de conformidad con los requerimientos estipulados del ACI-318.

##### **9.6.3.12 Elementos empotrados en Concreto**

Antes de vaciarse el concreto, deberá verificarse que todos los elementos empotrados estén firmemente asegurados en su sitio según se muestra en los planos o como lo ordene la Supervisión. Todos los elementos empotrados deberán limpiarse cuidadosamente y deberán estar libres de aceite, escamas oxidadas, pinturas, mortero, etc. Las tuberías de aire y de agua y cualquier otro material usado en la construcción, que se dejen embebidos en las estructuras, deberán rellenarse con concreto, mortero o lechada, según se ordene.

El empotramiento definitivo de cualquier elemento que se ordene, deberá efectuarse empleando el mortero más denso que sea posible colocar adecuadamente. El mortero deberá ser una mezcla de arena, cemento, agua o aditivos; estos últimos serán mezclados en las proporciones recomendadas por el fabricante de tal ingrediente.

##### **9.6.3.13 Ensayos y muestras**

Para el control de calidad del concreto requerido en el Proyecto, el Contratista deberá realizar los siguientes ensayos:

- A. Ensayos para agregados de concreto.
  - a. Análisis granulométrico (ASTM C – 136).
  - b. Impurezas orgánicas en la arena (ASTM C – 40).
  - c. Peso Específico y absorción de las gravas (ASTM C – 127).
  - d. Peso Específico y absorción de las arenas (ASTM C – 128).
  - e. Peso Unitario de los agregados (ASTM C – 29).
  - f. Determinación de humedades naturales.

## **B. Ensayos del Concreto.**

- 1. Consistencia o revenimiento (ASTM C –143).**
- 2. Peso unitario (ASTM C –138 –63)**
- 3. Resistencia a la compresión.**

La resistencia a la compresión se determinara ensayando cilindros de 15 cm por 30 cm., hechos y curados de acuerdo a la norma ASTM C-31. Para cada ensayo se preparan 9 muestras (según ASTM C-172-54) y se ensayaran de acuerdo a la norma ASTM C – 39 –64, después de: 7, 14, 28 y 90 días. No obstante, lo indicado en (A) y (B), la Supervisión indicara la clase y extensión de los ensayos. Los ensayos antes indicados deberán ser supervisados y aprobados por la Supervisión.

### **9.6.3.14 Medida y Pago**

#### **1. Concreto Galería Derecha de Drenaje y Concreto Misceláneo.**

La medida del concreto estará basada en las cantidades de metros cúbicos de concreto colocados y aceptados de conformidad a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o instrucciones dadas por la Supervisión.

El pago será hecho de acuerdo a los precios unitarios indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato para los siguientes ítems:

- Revestimiento con Concreto del Túnel GDD.

Estos precios deberán incluir el suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra requeridos para llevar a cabo los trabajos de concreto de los ítems antes indicados, incluyendo todos los servicios y trabajos especificados en esta Cláusula. Ningún pago adicional, será tomado en cuenta para medida y pago que aquellos indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

#### **2. Cemento Pórtland**

La medida para pago del cemento Portland utilizado en los trabajos de concreto, estará basado en el numero de toneladas métricas suministradas y usadas en el trabajo, tal como lo ordena la Supervisión. El cemento deberá ser pesado en balanzas automáticas en el equipo de dosificación, o el peso deberá ser determinado por el número de bolsas usadas. Ningún pago será hecho por cemento desperdiciado, por el usado para reparación de concreto nuevo, o por el cemento usado en concreto rechazado o desperdiciado, ni tampoco por el utilizado en el concreto colocado para reemplazar el material excavado mas allá de las líneas de excavación mostradas en los planos; asimismo, no se hará ningún pago por el cemento usado por conveniencia del Contratista.

El cemento se pagara de acuerdo a las toneladas de cemento inyectadas, descritas en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios.

### 3. Agregados

Ningún pago separado será hecho por el suministro de los agregados utilizados en los concretos y el costo de estos últimos deberá estar incluido en los precios unitarios de los distintos conceptos de concreto indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### 4. Aditivos

Cuando la Supervisión ordene el uso de aditivos, la medida para su pago será hecha en base al número de litros de aditivos suministrados, mezclados y colocados en obra. El pago será hecho a los precios unitarios para el concepto “Suministros, Mezcla y colocación de aditivos”, indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

## **ET-10 MANEJO DE AGUAS.**

### **10.1 Alcance del Trabajo.**

El Contratista deberá mantener facilidades para el manejo de las aguas de filtración en la Galería Derecha de Drenaje y en cualquier otro sitio de la Central, donde las circunstancias así lo exijan.

Así mismo, deberá prever que los sistemas de drenajes existentes, así como los sistemas de bombeo instalados en el sitio de las obras, tengan la capacidad necesaria para evacuar caudales de agua inesperados, provenientes de las perforaciones que el Contratista ejecuta, este deberá suministrar todos los recursos de mano de obra, materiales, equipos y trabajos requeridos para controlar, manejar y evacuar las aguas provenientes de esas fuente, durante el periodo de ejecución de las obras.

El Contratista será responsable por los accidentes, de personas y por los daños o inconvenientes que puedan sufrir sus equipos o materiales, los equipos o materiales de ENEE o los trabajos ejecutados o en ejecución, debidos a la construcción, operación y mantenimiento deficiente de los sistemas de bombeo y drenaje que se instalen bajo su responsabilidad.

### **10.2 Duración de los Trabajos de Drenaje**

La duración de los trabajos de bombeo y drenaje adicional será determinada de acuerdo al programa de Ejecución de los Trabajos, acordado y aprobado por la Supervisión. Los trabajos de bombeo y drenaje no podrán ser interrumpidos, ni se podrá remover o alterar en forma alguna las obras construidas, equipos de drenaje, tuberías, etc., salvo expresa autorización de la Supervisión. Esta aprobará la fecha de remoción.

### **10.3 Ejecución de los Trabajo**

El Contratista deberá diseñar, suministrar, operar y mantener los sistemas de evacuación de aguas, o sistemas de bombeo adicionales a los ya existentes que pudieran requerirse, incluyendo las tuberías y accesorios necesarios para controlar, manejar y drenar hacia el río o aguas abajo de la presa (área del remanso). La remoción de esta agua podrá tener alguna de las características siguientes: agua clara, agua mezclada con lechada de cemento, sedimento, arcilla, etc.

### **10.4 Manejo de Caudales de Filtración**

En la Galería Derecha de Drenaje (GDD), las aguas pueden manejarse por gravedad. Los caudales puntuales que por allí surgen varían entre 20 y 40 L/s., que acumulan aproximadamente 200 L/s y con velocidades altas.

Considerando la existencia de flujos con distintas magnitudes de caudal, el Contratista deberá considerar la posibilidad de utilizar mangueras flexibles o tubería rígida (lo que más le convenga)

En el nivel 78 msnm. existe el drenaje de presa, que consiste en un sistema de bombeo con capacidad de evacuar 245 L/s; sin embargo, los caudales máximos registrados en esa zona no superan los 10 L/s. No obstante tener este excelente respaldo, los sistemas

fallar, debido a que durante el proceso de inyección, en el pozo del drenaje de presa, se acumulara gran cantidad de lechada de cemento y otros desperdicios, lo cual puede ocasionar fallas en las bombas. Asociado a lo anterior, durante los trabajos de perforación, podría ocurrir un incremento de caudal inesperado y los sistemas de bombeo pudieran ser insuficientes.

Por tal circunstancia, es importante que el Contratista mantenga facilidades de bombeo, para atender cualquier eventualidad, las cuales se establecen en el concepto 8, Manejo de Aguas de la Parte IV.

## **10.5 Medida y Pago**

La medida para el pago por el diseño, suministro, operación y mantenimiento de estos sistemas de evacuación de aguas estará basado en la Lista de Cantidades y precios Unitarios del Contrato.

Para la captación de filtraciones, la unidad de medida será el metro lineal de conducción para diámetros de 2", 3", 4" y 6". Para los sistemas de bombeo adicionales, la unidad de medida es el número de días u horas en que los equipos de bombeo del Contratista estén en operación y mantenimiento. El pago será hecho de acuerdo a los precios pactados para cada uno de los ítems de pago siguientes:

Manejo de Aguas:

Captación de filtraciones en la GDD mediante tuberías o mangueras flexibles. Debe considerarse el emboquille de las filtraciones.

Suministro de Equipo de Bombeo.

Estos precios incluirán todos los costos relacionados con los trabajos en total cumplimiento con las provisiones de estas especificaciones.

## **ET-11 TRABAJOS DE LIMPIEZA**

### **11.1 Alcance del Trabajo**

De acuerdo con las especificaciones contenidas en esta sección y como se muestra en los planos, el Contratista deberá limpiar las áreas de construcción y las áreas de sus instalaciones, limpiar el sedimento depositado por efecto de las limpiezas, reperforaciones o perforaciones de taladros en los túneles de la presa, pozo del drenaje de presa, bañera, casa de maquinas, subestación y en todos los sitios enmarcados en el Proyecto. Estos trabajos comprenden: eliminar, transportar y descargar en las áreas de los botaderos, aprobadas por la Supervisión, el material removido de dicha limpieza.

### **11.2 Limpieza de las áreas de las instalaciones y áreas de Construcción**

Esta limpieza deberá consistir en la remoción, transporte y descarga en las áreas de botaderos, de todo tipo de vegetación, desperdicios y materiales sueltos inapropiados. Las áreas comprendidas en esta limpieza son: Las áreas requeridas para todos los trabajos subterráneos y a cielo abierto, el área para las instalaciones del Contratista, áreas de los botaderos y las áreas de los caminos de acceso y de construcción temporal.

Toda basura, vegetación y cualquier otro material combustible removidos de las áreas que hayan sido limpiadas deberán ser depositados en las zonas de los botaderos mostradas en los planos o aprobados por la Supervisión, y deberán ser cuidadosamente incinerados, si fuese necesario. Todo el material no combustible deberá ser enterrado en las áreas de los botaderos aprobados de manera que dicho material quede cubierto con un mínimo de 60 cm. con material sobrante de las excavaciones o cualquier otro material apropiado para este propósito. Durante las operaciones de quema, el Contratista no deberá en ningún momento dejar el fuego sin la atención necesaria y deberá ser responsable por cualquier daño producido por el fuego en dichas operaciones.

### **11.3 Medida y Pago**

La medida para pago de la limpieza de las instalaciones y áreas de construcción será hecha en base a suma global. Este precio deberá incluir todas las operaciones necesarias de limpieza, carga, transporte y descarga de los materiales producto de estas operaciones en las áreas de los botaderos aprobados por la Supervisión, así como las operaciones para incinerar y enterrar los materiales no combustible.

## ET-12 SUMINISTRO DEL SOFTWARE MIC

El Contratista suministrara el software PROGRAMA PARA LA AUSCULTACION DE PRESAS (MIC), de la Firma Lombardi Ingenieros Consultores, el cual servirá para:

- Adquisición manual y automática de datos;
- Controles de Plausibilidad de las lecturas de datos. Hará un filtrado de los datos adquiridos usando un modelo probabilístico y la interpretación grafica;
- Análisis probabilístico y determinístico. Procesamiento de datos incluyendo la comparación del comportamiento de la presa medido y calculado usando un modelo determinístico basado en el análisis estático y térmico de la presa;
- Gestión fiable de archivos de datos; Archivo sistemático y confiable de los datos en los registro anual y principal;
- Generación automatizada de gráficos e informes. Preparación automática de planillas de datos, gráficos e informes de auscultación de acuerdo al formato definido por el usuario.

Este software tendrá la capacidad de identificar rápida y con exactitud comportamientos anómalos de la presa o de la instrumentación de auscultación.

Deberán suministrarse al menos tres (3) licencias para instalar el software en tres computadoras distintas.

El propietario del Software deberá instalar y entrenar al personal técnico de ENEE, por el tiempo que se requiera (entre diez y quince días), el cual comprenderá:

- Definición y configuración del sistema.
- Activación del sistema.
- Instalación y pruebas de utilización.
- Asistencia intensiva inicial.

Todos los gastos deberán estar incluidos en los precios ofertados por el Contratista, como ser:

- Transporte desde su país de origen a Honduras, incluye alimentación, hotel, impuestos, viáticos, honorarios, etc. La ENEE otorgara sin costo alguno alojamiento para el o los especialistas cuando estos tengan que visitar El Cajón, las veces que sea requerido.
- Licencia para instalar el software en al menos tres sistemas de cómputo.
- Instalación del software en las computadoras de la Oficina Técnica de Presa.
- Entrenamiento al personal técnico de ENEE encargado de operar el software (mínimo de tres personas).

## ET-13 SUMINISTRO E INSTALACION DE TERMOMETROS

El Contratista suministrara e instalara termómetros móviles para medir la temperatura del concreto de la presa. Se instalaran termómetros similares o iguales a los fabricados por Hugenberguer de Suiza.

Las perforaciones para la instalación de los termómetros se harán en las cercanías de los nichos de los tres péndulos, distribuidos así:

- 1) Zona del Péndulo 1: Se instalaran nueve termómetros distribuidos en tres grupos: Tres en el nivel 291 msnm; Tres en el nivel 210 msnm y tres en el nivel 106 msnm. La longitud de la perforación para cada termómetro se establece en los planos.
- 2) Zona del Péndulo 2: Se instalaran veinte termómetros distribuidos en cinco grupos: Cuatro en el nivel 291 msnm; Cuatro en el nivel 270 msnm; Cuatro en el nivel 240 msnm; Cuatro en el nivel 210 msnm y Cuatro en el nivel 150 msnm. La longitud de la perforación para cada termómetro es variable, la cual se establece en los planos.
- 3) Zona del Péndulo 3: Se instalaran nueve termómetros distribuidos en tres grupos: Tres en el nivel 291 msnm; Tres en el nivel 210 msnm y tres en el nivel 106 msnm. La longitud de la perforación para cada termómetro se establece en los planos.

Previo a la compra de los mismos, la Supervisión dará su aprobación y dictaminara sobre el tipo y modelo a suministrar.

Previo a su instalación, deberán perforarse los taladros con diámetro HQ con la inclinación y profundidad establecida en los planos. Luego se instalara tubería de PVC, la cual se inyectara con lechada de cemento relación agua:cemento 0.5:1 entre el espacio libre del concreto de la presa con el tubo. La tubería deberá llenarse con agua, razón por la cual el ducto deberá ser estanco para evitar la fuga de la misma.

Junto con el termómetro deberá suministrarse todos los accesorios y equipo necesarios para la normal operación de los termómetros, como ser las cajas o estaciones de lectura para cada grupo de termómetros, así como los cables de conexión y dispositivo de lectura. En todo caso, la instalación de este equipo estará de acuerdo con las instrucciones del manual de instalación del fabricante.

La medida y pago será de acuerdo a los precios establecidos en ítem 10 de la lista de precios unitarios de la Parte IV.

## ET-14 SUMINISTRO E INSTALACION DE TRES ACELEROGRAFOS

El Contratista suministrara e instalara tres acelerógrafos (Kinematics Inc.) de modelo reciente, que permitan registrar valores de la aceleración de la presa en función de la gravedad cuando se produzca un movimiento sísmico. Deberá ser capaz de registrar eventos con una sensibilidad de hasta 0.0001g y enviar los datos a una PC que estará instalada en el edificio de obras civiles. Para alcanzar niveles de sensibilidad acorde a las necesidades se deberá diseñar un amplificador con ganancia programable digitalmente, de tal manera que permita ajustar fácilmente la sensibilidad al valor más apropiado de acuerdo a los niveles de aceleración esperados en la ubicación de los acelerógrafos.

Los tres equipos deberán estar interconectados entre si y sincronizados mediante sistema GPS para sincronizar la hora vía satélite. Se requerirán al menos 600 metros de cables para interconectar todos los acelerógrafos.

El Contratista considerara estos elementos básicos de la red:

- Deberá suministrarse un equipo similar o igual al modelo Etna, High Dynamic Range de 18 bit. Grado de avance en la interconexión vía digital y satelital de la red
- Interconexión entre los instrumentos y las unidades recolectoras de datos (dataloggers) instalados en las galerías de la presa y edificio de Obras Civiles.
- Las lecturas de los instrumentos serán efectuadas y almacenadas por los dataloggers, e interconectados a la red de la comunicación via Ethernet, de forma que sea posible su visualización en tiempo real en las computadoras de la red habilitadas para este fin. También la información almacena en los loggers, podrá ser descargada por la supervisión por medio de computadoras portátiles.

En adición, para la automatización de la información el Contratista deberá suministrar los programas de computador (software) para la recolección, interpretación y presentación en gráficos y cuadros de las lecturas de los instrumentos.

La instalación deberá realizarse de acuerdo a las indicaciones del fabricante, quien deberá brindar entrenamiento al personal de ENEE, en las instalaciones del Proyecto MOS, en el uso, operación y mantenimiento de este equipo. Deberán suministrarse también, los software y todos los accesorios requeridos para su operación normal.

El Contratista para la protección y seguridad de la red deberá suministrar lo siguiente:

- Supresor de picos de sobre voltaje o un UPS con la capacidad necesaria para proveer energía en caso de suspensión del servicio.
- Filtro para corriente alterna que elimine el ruido de interferencia.
- Puesta a tierra para eliminar los efectos de descargas eléctricas, el valor del aterramiento deberá ser menor de 5 ohmios
- Ducteria para cables de instrumentación y energía de alimentación de equipos de automatización. La ducteria a la vista, debe ser de tipo rígido de acero galvanizado.

- Los equipos del sistema de procesamiento de información deberán tener rutina de auto prueba y auto diagnóstico incorporados que operen continuamente, así como facilidades de pruebas manuales.

El equipo tendrá una garantía mínima de tres años.

## **ET-15 TRABAJOS DE EXCAVACION**

### **15.1 EXCAVACION SUBTERRANEA**

#### **15.1.1 GENERALIDADES**

La excavación subterránea tal como se especifica en los siguientes párrafos comprende todas las excavaciones del Túnel de Drenaje tramo TACM y Rio Comayagua, Nicho 1 para drenaje y se efectuara de acuerdo al trazado y dimensiones indicadas en los planos, o según las indicaciones de la Dirección de Obra. Durante la construcción, dicho Túnel y Pozo Vertical serán drenados, iluminados y ventilados tal como está indicado en estas especificaciones.

#### **15.1.2 MATERIALES**

Todos los materiales que no sean incorporados permanentemente en la obra y los caudales el Contratista ha de suministrar con el único propósito de asegurar que la excavación subterránea se efectúe dentro del plazo previsto podrán ser nuevos o usados. Si fueran materiales usados de propiedad del contratista, se contará con la aceptación y aprobación de la Dirección de Obra. Todos los materiales y componentes estructurales que el Contratista ha de suministrar e instalar para incorporarlos en forma permanente a las obras, deberán ser nuevos, a menos que se especifique de otra manera.

Todos los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones de las normas pertinentes, en lo que se refiere a su calidad, dimensiones y deben ser aprobados por la Dirección de Obra.

#### **15.1.3 EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

##### **15.1.3.1 PROGRAMA DE EJECUCION**

El Contratista presentara en su oferta un grafico con el programa de trabajo, el cual deberá indicar la cantidad, tipo y capacidad del equipo previsto, el procedimiento de trabajo a emplearse, el transporte y la distribución del material excavado, la ubicación de los lugares destinados para el depósito de desechos de excavación, así como el número aproximado de obreros, etc. Este programa de trabajo y cuales quiera enmienda que se le introduzcan durante la vigencia del contrato, estarán sujetas a la aprobación de la Dirección de Obra.

##### **15.1.3.2 TRAZADO Y CONTROL TOPOGRAFICO**

Al inicio de los trabajos, la Dirección de Obra elegirá físicamente los puntos fijos iniciales del trazado topográfico con los datos necesarios correspondientes. Posteriormente, durante el desarrollo de la obra, el Contratista será responsable de mantener el alineamiento, pendiente y niveles del Túnel y Pozo Vertical de acuerdo a lo indicado en los planos. Periódicamente, la Dirección de Obra verificara estos trabajos. Los puntos de trazado dentro del Túnel y Nicho 1, también deberán estar referidos a otros puntos auxiliares próximos, que faciliten su restitución. Las inspecciones periódicas de la Dirección de Obra en cuanto al trazado y control topográfico

del Contratista, no exime a este de su entera responsabilidad de la correcta ejecución de los trabajos de excavación aquí indicados.

### **15.1.3.3 VENTILACION, ILUMINACION Y COMUNICACIÓN**

El Contratista deberá proveer e instalar sistemas apropiados y seguros de ventilación, iluminación y comunicación que se mantendrán continuamente en funcionamiento correcto durante la ejecución de los trabajos en el Túnel y Pozo Vertical.

### **15.1.3.4 TUBERIAS DE PRESION PARA GUA Y AIRE**

El Contratista suministrara e instalara, todos los accesorios, tuberías de presión de aire y para agua, que sean necesarias para la ejecución de las obras, incluso válvulas, empalmes, enlaces, separadores de aceite, etc. Las instalaciones deben responder a las exigencias del servicio de obra. El Contratista deberá contar con el personal especializado que garantice su mantenimiento eficiente. Para los trabajos de perforación y/o gunita proveerá la cantidad adecuada de agua y la presión necesaria para estos usos incluyendo las necesidades de agua potable.

### **15.1.3.5 EQUIPOS**

El Contratista propondrá en su oferta los equipos que el utiliza para los diferentes tipos de trabajo en el Túnel y Nicho 1, considerando equipos eléctricos, neumáticos o de combustión interna (Diesel) en las diferentes operaciones relativas a la excavación de tales estructuras. En caso que se use el último tipo, el Contratista deberá proveer las instalaciones necesarias para eliminar todos los gases nocivos, productos del funcionamiento del equipo y deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

**El equipo con motor gasolina no se permitirá en túneles u obras subterráneas.**

### **15.1.3.6 OPERACIONES DE EXCAVACION**

El Contratista deberá excavar los tramos del Túnel y Pozo Vertical por medio de procedimientos adecuados y aprobados por la Dirección de Obra que permitan u control permanente del frente de trabajo y eviten inestabilidades durante la excavación. También puede usar, con la aprobación de la Dirección de Obra, el equipo de transporte y excavación que considere más adecuado a las condiciones de la obra.

Antes de iniciar las excavaciones, el Contratista preparará planos y esquemas que muestren el sistema de construcción a ser utilizado, así como una lista del equipo y sus características y del personal con la correspondiente calificación. La aprobación de los métodos propuestos para las excavaciones, las instalaciones de medidas de protección y la coordinación de las operaciones, se hará con miras hacia el logro del plan de trabajo, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades durante la ejecución de los trabajos.

Como parte de sus obligaciones, el Contratista tomara todas las precauciones necesarias para proteger las paredes del Túnel y Nicho 1, contra perturbaciones ca

Cuando el material que se encuentre en la superficie a excavar este saturado o tenga una consistencia que pueda causar derrumbes debidos a las operaciones normales de excavación, el Contratista procederá al refuerzo y a la sustentación del frente de trabajo y tomara todas las precauciones necesarias en cada caso. Las cavidades se rellenaran con material y en la forma que indique la Dirección de Obra en cada caso. El agua de filtración será recolectada por dispositivos de drenaje adecuados y aprobados por la Dirección de Obra. Se limpiaran las superficies excavadas con chorros de agua y aire, según lo ordene la Dirección de Obra, a fin de permitir su inspección.

Donde sea necesario reforzar un tramo de Túnel, etc., se deberá terminar esta operación antes de continuar con la excavación. Si las superficies del Túnel que han de ser cubiertas con concreto o gunita, muestran protuberancias que hagan difícil la colocación del concreto a la gunita, la Dirección puede exigir que sea recortada la superficie hasta que se obtenga un perfil que permita un revestimiento y una adherencia adecuadas. No se efectuara ningún pago adicional por estas operaciones y su costo deberá ser incluido en los precios unitarios para la excavación en roca. El tratamiento eventual de karst se efectuara tal como lo ordene la Dirección de Obra.

#### **15.1.3.7 TRANSPORTE Y DEPÓSITO DE DESECHOS**

Todo material de excavación que no fuera designado para otro fin, será colocado en áreas de descarga indicados por la Dirección de Obra. El apilamiento de estos escombros deberá ser hecho de tal manera que no cause daños a personas, propiedades o instalaciones de terceros, siendo responsabilidad del Contratista por cualquier daño o accidente.

#### **15.1.3.8 MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA EXCAVACION**

La seguridad durante las excavaciones subterráneas, en todo momento, será absoluta responsabilidad del Contratista, así como la adopción y el cumplimiento de todas las medidas necesarias para proteger al personal laborando en obras subterráneas, contra derrumbes, explosiones fortuitas, intoxicaciones, descargas eléctricas, inundaciones y todos los demás accidentes que puedan ocurrir en la construcción del Túnel de Drenaje y Nicho 1. El Contratista deberá tomar todas las precauciones en base a las condiciones existentes en el sitio de los trabajos y aquellas que la Dirección de Obra considere que sean necesarias. La falta de cumplimiento de cualquier medida de seguridad dará motivo a la Dirección de Obra para suspender la ejecución de los trabajos, hasta que las causas que determinaron la suspensión sean remediadas, sin que el Contratista tenga derecho a reclamos para prolongación de plazos.

#### **15.1.3.9 PERFORACION Y DINAMITADO**

La voladora de la roca en la cercanía de las estructuras existentes (Casa de Máquinas, Presa), tiene que ser ejecutada de manera que daños en ellas sean evitados. Para cumplir con esta condición, el Contratista tiene que presentar un "diseño de voladura" junto con su oferta. El diseño de voladura tiene que comprender:

- Detalles de perforación y voladura previstos, así como detalles de carga, explosivas, secuencia, detonaciones retardadas y otros.
- Descripción del equipo a usar.

- Método de instrumentación previsto para medir y registrar gráficamente velocidad máxima de partículas ("peak particle velocity", ppv), dentro de 4 lugares en las estructuras existentes.
- Curriculum Vitae y licencia de un experto de voladura, quien estará a cargo de los trabajos de excavaciones.
- Parámetros para un control de la voladura en forma de una relación entre "scaled distance"  $s_1$  [m/kg<sup>1/3</sup>] y ppv [mm/s] aplicable para formaciones de roca, tales como la predominante en el sitio. Estos parámetros pueden ser evaluados por el Contratista tomando en consideración referencias a las condiciones geológicas similares en otros proyectos.

El registro de la ppv es el criterio determinante para la responsabilidad del Contratista por daños físicos (estructurales y del equipo) y daños consecuentes (perdidas de producción de energía). El Contratista tiene que presentar en su oferta un valor ppv crítico, y definir la carga de explosivos correspondiente a a este valor, de manera que ningún daño pueda ser causado a las estructuras existentes y al equipo más sensible a vibraciones instalados en ella.

Se colocaran avisos y barreras adecuadas, e inmediatamente antes de proceder a la voladura se deberá dar aviso adecuado a los trabajadores de manera que nadie se interne en la zona afectada hasta que no se haya dado la señal que indique la terminación del peligro.

No se hará al Contratista ningún pago por separado por los costos incurridos en el control de la voladura de roca, estos costos estarán incluidos en los conceptos de excavación indicados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

### **15.1.3.10 SUMINISTRO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANEJO DE EXPLOSIVOS**

#### **A. SUMINISTRO.**

El Contratista no obtendrá ni hará uso de ningún explosivo sin el permiso expreso por escrito por parte de las autoridades locales de seguridad u otras autoridades competentes. El Contratista deberá acatar estrictamente los reglamentos, tales como lo exijan las autoridades o las medidas de seguridad en este tipo de trabajos, con respecto a la adquisición, almacenamiento, emisión, uso de explosivos, acarreo de los mismos desde y hasta el lugar de su utilización.

#### **B. ALMACENAMIENTO.**

Los explosivos y los detonadores deben depositarse separadamente en almacenes independientes, secos, ventilados y resistentes al fuego y donde lo disponga la Dirección de Obra.

#### **C. TRANSPORTE.**

Los vehículos no deberán llevar capsulas detonadoras o fulminantes cuando estén transportado otros explosivos ni metales, aceites, cerillos, sustancias inflamables, o materiales semejantes. Los vehículos que transporten explosivos no deberán estar sobrecargados y tampoco transportar personas no autorizadas.

## **D. MANEJO.**

El Contratista tomara las precauciones necesarias para el manejo adecuado de las cajas o recipientes que contengan explosivos. Dichas cajas no deben abrirse dentro de un almacén de explosivos o arsenal, ni siquiera dentro de un radio de 15m del almacén. Deben emplearse herramientas fabricadas con madera o con algún otro material no metálico para abrir las cajas o recipientes en los cuales se encuentren explosivos.

### **15.1.3.11 CONTROL DE GASES**

Existe la posibilidad que en las galerías existentes y nuevas se encuentren eventuales ocurrencias de gases, el Contratista deberá considerar un procedimiento o método de detección y control de gases, así como las medidas previstas para evitar sus efectos nocivos y/o letales. Este método de detección siempre dependerá de la aprobación de la Dirección de Obra.

### **15.1.3.12 PERFILES TIPO**

Los perfiles tipos para el Túnel de Drenaje tramo TACM y Rio Comayagua están indicados en los planos. El Contratista comunicara constantemente a la Dirección de Obra sus observaciones referentes a los tipos de roca encontrados. En caso de necesidad, limpiara la roca, sin indemnización especial, para permitir su inspección geológica.

## **15.1.4 MEDIDA Y PAGO**

La excavación del Túnel de Drenaje tramo TACM y Rio Comayagua será medida por metro lineal según los perfiles especificados y según las dimensiones y líneas de pago indicadas en los planos. El pago por excavación subterránea se efectuara a los precios unitarios estipulados en la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

Dicho precios deberán incluir la operación del equipo, mano de obra y los materiales necesarios para realizar perforaciones, voladuras, y todo el trabajo que se requiera, tal como drenaje (hasta 25 l/seg.), ventilación, iluminación, sistema de comunicaciones, sistema de tuberías, la supervisión especializada de voladuras, etc.; también deberán incluir la carga y transporte de los materiales excavados a las áreas de desechos indicadas en los planos o según lo indique la Dirección de Obra.

## **15.2 SOBREECAVACION GEOLOGICA**

### **15.2.1 GENERALIDADES**

Excavación adicional por causa de métodos de trabajo indebidos, o por trabajo negligente (ubicación inadecuada de los barrenos, operaciones de voladura descuidadas, cargas excesivas, etc.) no será reconocida para pago.

La sobre excavación por causas geológicas y aprobadas por la Dirección de Obra serán reconocidas para pago, de acuerdo al precio unitario indicado en la Lista de Cantidades de Obras y Precios Unitarios del Contrato.

Donde las sobre excavaciones ocasionadas por condiciones geológicas coincidan con aquellas debidas a faltas imputables al Contratista, no se le reembolsara ningún costo por sobre excavación. Queda excluida la posibilidad de que sea aceptada al reclamación por sobre excavación geológica, después de haber sido colocado el concreto o la gunita.

## **15.2.2 MEDIDA Y PAGO**

La Medida y Pago para los trabajos de sobre excavación geológica serán hechos de acuerdo a lo indicado a la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

## **15.3 TRABAJOS DE SOPORTE**

### **15.3.1 GENERALIDADES**

Los trabajos de soporte comprenden todas las medidas que deberán ser tomadas durante o después de la excavación, en la superficie o en el subterráneo, para lograr el perfil óptimo de la sección o prevenir desprendimientos o evitar deformaciones hasta que la construcción o revestimiento sea concluido. Las medidas de seguridad también incluyen todas las precauciones tendientes a evitar accidentes y/o daños.

En base a reconocimientos de campo o por un comportamiento asumido del macizo rocoso, la Dirección de Obra y el Contratista decidirán en conjunto sobre los sitios para ser asegurados y las medidas necesarias a ser tomadas. La seguridad del personal tiene prioridad sobre razones económicas o cumplimiento del programa.

El contratista será responsable por la ejecución apropiada de las medidas para soporte y seguridad. El Contratista es responsable por su conservación hasta que la excavación haya sido terminada.

En el caso de precauciones urgentes e inesperadas, el Contratista tiene la obligación y es autorizado para aplicar autónomamente las medidas necesarias. La Dirección de Obra inmediatamente será notificada. Normalmente, los trabajos de soporte serán continuados, tan pronto como las actividades de excavación lo permitan.

### **15.3.2 GUNITA**

#### **15.3.2.1 GENERALIDADES**

La gunita es una mezcla homogénea de cemento Portland, agregados, agua y aditivos, si estos son aplicables, lanzada por medio de aire comprimido.

#### **15.3.2.2 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD**

La gunita como un revestimiento sellador de galería o como un arco con funciones estáticas, debe presentar en todas las secciones transversales una textura uniforme, compacta monolítica (no estratificada) exenta de fisuraciones.

Todas las partes metálicas que permanezcan en la gunita, deberán ser cubiertas completamente por lo menos con 2 cm de gunita.

El Contratista es plenamente responsable de la aplicación de un método eficiente de colocación y el uso del equipo apropiado.

### **15.3.2.3 MATERIALES**

#### **A. CEMENTO, AGUA Y AGRAGADOS.**

Los requerimientos aplicables a estos materiales serán los mismos a los especificados en el numeral ET-9 TRABAJOS DE HORMIGONADO EN LA GALERIA DERECHA DE DRENAJE (GDD), de estas Especificaciones.

#### **B. ADITIVOS.**

Se usaran únicamente agentes acelerantes exentos de cloruros. Estos no deben causar la corrosión del acero o afectar adversamente el desarrollo de la resistencia y la forma de endurecimiento del concreto. El Contratista es plenamente responsable de la compatibilidad del aditivo. La cantidad usada deberá ser la que indique el fabricante. Antes de iniciar el trabajo, se presentaran pruebas sobre la forma en que el aditivo tenga influencia en cuanto al desarrollo de la resistencia hasta el punto en que se alcance la resistencia definitiva. Estas pruebas requieren la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **C. MALLA DE ALAMBRE.**

Para mejor adherencia y de acuerdo al espesor de la gunita, se usaran armaduras de tejido de alambre, malla metálica o equivalentes, cuando la Dirección de Obra así lo especifique.

### **15.3.2.4 EJECUCION**

#### **A. PREPARACION DE SUPERFICIES.**

Los fragmentos sueltos de roca y concreto y también todos los bordes salientes, así como todo tipo de suciedad, serán eliminados. Seguidamente, las superficies a ser revestidas serán limpiadas completamente con agua a presión y aire comprimido. Cualquier agua de filtración en el área a ser tratada con gunita debe ser eliminada por medios adecuados, tales como perforaciones de drenaje con tuberías empotradas y conectadas a tuberías de drenaje, métodos locales de sellado, etc. El agua debe mantenerse alejada de la gunita fresca hasta que esta haya adquirido suficiente dureza.

#### **B. MEZCLA**

La composición del material deberá ser de acuerdo a las especificaciones para concreto, así como a la siguiente guía general para el contenido de cemento: 350 kg de cemento por 1,000 litros de arena o de agregados premezclados. La relación agua/cemento de la g

encontrara en general entre 0.35 y 0.50. La mezcla seca deberá ser colocada a más tardar, una hora después de haber sido mezclada.

## **C. COLOCACION**

El método de colocación deber ser aprobado por la Dirección de Obra. La gunita debe aplicarse en capas de no más de 20 mm de espesor, para evitar el desprendimiento del material recién colocado y comenzando de los niveles inferiores hacia los superiores.

Piezas para drenaje, tubería pvc Ø 3/4", longitud 10-20 cm, en contacto con el terreno y fijadas a la malla se deberán colocar espaciadas cada 3m en una hilera, distancia entre hileras será 1 m, drenes alternos respecto a cada hilera.

El desperdicio por rebote deberá mantenerse al mínimo, y será eliminado totalmente. En ninguna circunstancia deberá ser colocado nuevamente como material para gunita. La Dirección de Obra decidirá si se requiere o no un acabado adicional de superficie.

### **15.3.2.5 MEDIDA Y PAGO**

La medida para pago por gunita será conforme al volumen de mezcla seca medio en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y su pago será hecho de conformidad con ítem de la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato. La adición de aditivos, tales como componentes de fraguado rápido será aplicada con la previa autorización de la Dirección de Obra, y será pagada según la Lista de Cantidades de Obra y Precios Unitarios del Contrato.

## **15.3.3 MALLA DE ALAMBRE**

### **15.3.3.1 EJECUCION**

La malla de alambre es el medio de protección contra el desprendimiento de rocas o como refuerzo para la gunita, la malla de alambre puede ser utilizada sola o combinada con otros elementos de soporte. El tamaño del cuadro de la malla será de 5-8 cm y diámetro de alambre igual a 3 mm.

### **15.3.3.2 MEDIDA Y PAGO**

La medida para la malla será basada en la superficie efectivamente instalada en m<sup>2</sup>. El precio unitario incluirá: suministro y colocación de la malla de alambre, incluyendo suministro e instalación de pernos para roca con mecanismo de fijado, perforación de agujeros para pernos, colocación de drenes, accesorios y andamios para estos trabajos.

## ET-16 TRABAJOS MISCELANEOS

### 16.1 Tratamiento de Cabezales de Anclajes.

En la zona del estribo derecho de la Presa, a unos 15 metros de altura sobre la cresta de la Presa, exactamente sobre el portal de acceso a la Galería GR1 y sobre la pared rocosa vertical existen cinco cabezales de las varillas de anclaje que sostienen la masa rocosa de este sitio. El cabezal de concreto está cubierto con una platina metálica de (35x35) cm la cual es atacada por la corrosión.

El Contratista deberá aplicar una cubierta anticorrosiva siguiendo los siguientes pasos:

1. Limpieza de la superficie de las placas metálicas se ejecutara empleando un cepillo y lija, utilizando el limpiador Belzona 9111 Cleaner, con el cual se quitara la corrosión existente. No se considera utilizar sandblasting.
2. Inmediatamente después de la limpieza (no más de dos horas) se aplicara una capa de Belzona 9111, luego se aplicara una primera capa de Belzona 5811, el cual será mezclado con herramienta mecánica por un mínimo de tiempo de 3 minutos. El espesor de esta aplicación será de 250 micras.
3. La segunda mano de Belzona 5811 será aplicada siete horas después de la primera mano.

No existe un camino para acceder al sitio de trabajo. El Contratista deberá montar andamios especiales debidamente fijados a la roca y la Presa, para que el personal pueda acceder al lugar de trabajo.

Debido al riesgo de accidente, deberán tomarse todas las precauciones de seguridad, de tal forma que cada persona que accese al sitio de trabajo, cuente con todas las garantías de seguridad apropiada, que en caso de caída este sujeto a un sitio seguro.

### 16.2 Reparación del Concreto en Parapeto del Vertedor de Cresta de la Presa.

En los alrededores del vertedero de cresta de la Presa, el concreto se ha deteriorado con el transcurso del tiempo, dejando expuesto el acero de refuerzo.

Se requiere que el Contratista repare toda la zona afectada, realizando el siguiente trabajo:

1. Demoler o descascarar toda la superficie de concreto dañada;
2. Limpiar todo el refuerzo de acero expuesto;
3. Aplicar un mortero tixotrópico especial de alta resistencia que contenga inhibidor de corrosión, con un espesor medio de aplicación de 3 cm. Deberá utilizarse un producto similar o igual al Sikatop 123. La Supervisión dará el visto bueno del producto a utilizar.
4. Los sitios afectados se ubican a 4.30 mts, 9.30 mts y 11.80 mts por debajo de la cresta de la Presa. Visualmente se identifican al menos cuatro sitios, pero la cantidad de estos podría incrementarse de acuerdo a la inspección que se haga en sitio, cuando se disponga de una estructura de acceso adecuada y segura.
5. Deberá darse un acabado final a la superficie tratada que no desentone con toda la estructura de la presa.

El Contratista deberá montar andamios especiales debidamente fijados a la cresta de la Presa, para que el personal pueda acceder al lugar de trabajo.

Debido al riesgo de accidente, deberán tomarse todas las precauciones de seguridad, de tal forma que cada persona que accese al sitio de trabajo, cuente con un arnés debidamente asegurado a una estructura fija, que en caso de caída quede sujeto y no se vaya al vacío.

### **16.3 Limpieza de Drenajes Obstruidos en Casa de Maquinas.**

En la Casa de Maquinas, existen una serie de drenajes que evacuan el agua de filtración desde el nivel 107 hasta el sistema de bombeo de Caverna. La mayoría de estos drenajes presentan obstrucciones que impiden el paso del agua. Generalmente, estas obstrucciones consisten en carbonato de calcio que se ha endurecido en el interior de la tubería.

El Contratista deberá habilitar estos sistemas de drenaje, bajo dos criterios fundamentales:

1. Primero, deberá intentarse la limpieza de los drenes empleando un producto químico desincrustante con inhibidor de corrosión, o cualquier otro sistema mecánico de limpieza.
2. Si el procedimiento anterior no da los resultados deseados, deberá reemplazarse la tubería de drenaje existente, instalando una tubería vista de PVC cedula 80 de 4 pulgadas de diámetro. Esta tubería estará apoyada en las paredes y sujeta mediante abrazaderas, espaciadas a cada 1.50 mts. Para ello deberán realizarse perforaciones en la losa de concreto reforzado de hasta 80 o 100 cm de espesor. El cruce deberá hacerse por los sitios donde no haya interferencia con otros equipos electromecánicos o zonas peatonales. Esta tubería podrá embonarse con la tubería existente que no presente problema de obstrucción.

## ET-17      CONDICIONES ESPECIALES

### 17.1 Aspectos Generales.

Las especificaciones técnicas enunciadas en este capítulo regirán el Proyecto de “Trabajos Especiales de Mantenimiento de las Obras Subterráneas y Estructuras Conexas de la Central Hidroeléctrica Gral. Francisco Morazán”, conocido como Proyecto **mos**. La supervisión de ENEE verificará o inspeccionará las obras a ejecutarse, para constatar que el contratista de estricto cumplimiento a lo aquí establecido.

Sobre los casos que no estén contemplados en estas especificaciones, el contratista podrá hacer las consultas por escrito a la Supervisión quien deberá evacuar la consulta, también en forma escrita, dentro de los tres (3) días siguientes a su recepción. No todos los planos van a un nivel de detalle, generalmente su contenido es general, para preparar una oferta económica. Al momento de ejecutar los trabajos, la Supervisión de ENEE dará las instrucciones y dibujos con los detalles constructivos necesarios.

**Considerando que el tipo de trabajo a ejecutar es de alta complejidad y de riesgo, es indispensable que el Contratista tenga vasta experiencia en trabajos de inyección y perforación en túneles bajo embalse sometidos a una carga hidrostática elevada, o en obras subterráneas.** Se da entonces por entendido que el Contratista desde el momento que presento su oferta, está enterado de la magnitud de las obras y que tiene experiencia en este tipo de trabajos. Dada la complejidad de los trabajos, se presume que el Contratista es experimentado y que deberá contar con personal altamente calificado y experimentado para este tipo de trabajo.

El Contratista presentara a consideración de ENEE el currículo de cada uno del personal de Dirección y personal Técnico relevante. La Supervisión de ENEE, dará el visto bueno, de acuerdo a las calificaciones de cada uno. No se aceptara personal inexperto en los puestos claves.

El Contratista deberá proponer soluciones a los problemas que pudieran presentarse durante el desarrollo de los trabajos, los cuales serán discutidos con la Supervisión.

### 17.2 Antecedentes

#### 17.2.1 Complejo Hidroeléctrico

El Complejo Hidroeléctrico Francisco Morazán fue construido durante el periodo de 1979 a 1985. Los componentes principales son la presa de arco con 226 m de altura, una casa de maquinas subterránea con 300 MW instalados y una cortina de impermeabilización inusual, tipo “bañera”, de aproximadamente 610,000 m<sup>2</sup>. Tanto la presa, la casa de maquinas como la cortina, están equipadas de un sistema de instrumentos que permiten controles continuos de parámetros básicos como las deformaciones en la presa o roca, ocurrencia de eventos sísmicos, subpresiones y filtraciones.

### 17.2.2 Geología

El sitio de presa y obras conexas yace en un cañón de caliza masiva en una “ventana” erosionada por Río Comayagua a través de una cubierta de rocas volcánicas piroclásticas.

Los fenómenos geológicos principales, con respecto a la presa, casa de maquinas y la cortina, son:

- Caliza de alta resistencia natural (resistencia a la compresión 90 MPa), moderadamente karstificada.
- Estratificación pronunciada buzando hacia NNO (aguas abajo) con 15-35°; diaclasas parcialmente abiertas (acuíferos). El sistema más frecuentemente observado tiende a ser prácticamente paralelo a las grandes fallas geológicas.
- Cuatro fallas geológicas, rumbo N-S, con espesores variables desde decímetros hasta 30 m. Sus núcleos contienen rellenos de calcita y en varios sitios, arcilla o materiales volcánicos. Las fallas, son zonas de alta permeabilidad y poca resistencia.
- Rocas volcánicas, muy fracturadas y heterogéneas, solamente en el límite o parte aguas arriba de la bañera.

### 17.2.3 Campaña de Tratamiento 1987-1989

En 1986, al llegar el embalse a la cota 264 msnm, los controles rutinarios procesados por los ingenieros de Mantenimiento de Obras Civiles y Seguridad de Presa de la ENEE, mostraron que al llegar el embalse a la elevación 264 msnm, las subpresiones debajo de la presa aumentaron considerablemente en 30 m. mientras que el nivel del embalse incremento solamente 7 m. Este comportamiento provoco alarma en los ingenieros responsables de la seguridad de la Central. El análisis correspondiente se presento inmediatamente al PSO (Panel de Seguridad de Obra), formado por autoridades y especialistas a nivel mundial en el campo de seguridad de presas, para evaluar el comportamiento de las obras. Los miembros del Panel, avalaron la ejecución inmediata de una cortina de drenaje en la parte central de la presa para aliviar las subpresiones. Durante la ejecución de este tratamiento se detectaron comunicaciones, con presencia de arcilla, desde los sitios de trabajo hacia lugares cavernosos aguas abajo de la presa de la presa. Esto significó el peligro de una erosión progresiva y, por consiguiente, la realización de inyecciones adicionales en las zonas de las fallas geológicas I, II y III. Esta situación crítica se superó con la perforación de 29,500 m y la inyección asociada de 4,100 toneladas de cemento, esta acción redujo las subpresiones en la parte central de la fundación de 170 a 125 m.s.n.m., también se eliminaron las comunicaciones anómalas, ya referidas.

#### **17.2.4 Campaña de Tratamiento 1993-1996 (Proyecto TRATI)**

El comportamiento de la cortina de inyecciones entre 1989 y 1992 mostró una tendencia ascendente de las filtraciones hacia la Casa de Maquinas subterránea (el drenaje mayor del Complejo) donde se alojan las cuatro turbinas de la central. Adicionalmente, las subpresiones en cimentación central aumentaron de forma crítica. Además, las temperaturas de las aguas termales naturales, en los alrededores de casa de maquinas y en la margen izquierda del Río Comayagua, decrecieron de 36° a 24° efecto indicador de una mezcla entre esas fuentes geotermales y las aguas provenientes del embalse.

Debido a lo anterior, personal de la ENEE con capacidad técnica competente en base a la experiencia adquirida por su grupo de ingenieros durante la construcción, planifico, diseño y superviso la ejecución exitosa del Proyecto, con la asistencia del Panel de Seguridad de Obra y COLENCO (Empresa diseñadora y supervisora de la construcción de El Cajón).

Los resultados de los trabajos de impermeabilización se evaluaron con el juicio de tres factores: filtraciones, erosiones y subpresiones. Esta evaluación se relacionaron con el nivel del embalse al final del Proyecto, 271 m.s.n.m. (14 m debajo del nivel máximo de operación, 285 m.s.n.m.).

1. Las filtraciones totales del Complejo, disminuyeron de 1650 l/s en febrero de 1993 a 100 l/s en marzo de 1996. En el pozo norte de la casa de maquinas (la obra mas sensible, por inundación, al aumento de filtraciones), la reducción sustancial lograda fue de 800 l/s a 47 l/s. Este valor es menor al prevaleciente en este sitio antes del llenado del embalse (80 l/s).
2. El fenómeno de erosión desapareció. Las comunicaciones de mezclas entre los planos de inyecciones y la casa de maquinas se redujeron durante los trabajos y se eliminaron al final.
3. Las subpresiones en la parte central de la presa descendieron a valores aceptables. Una reducción importante se logro también en la zona de la Falla III. Los valores en los alrededores de la Casa de Maquinas decrecieron a valores medidos en 1985. Las subpresiones en otras partes de la Cortina, respondieron normalmente según su ubicación.

En conclusión, se puede juzgar el éxito de los trabajos como muy satisfactorio. Los objetivos programados se cumplieron para el mantenimiento de las obras civiles y seguridad de presa.

### **17.3 Trabajos Inusuales**

#### **17.3.1 Condiciones Básicas**

Debido a la naturaleza de los trabajos altamente especializados de impermeabilización en medios rocosos subterráneos, con la presencia de un embalse (cargas hidrostáticas variables entre 14.5 y 22.0 kg/cm<sup>2</sup>; es decir entre 145 y 220 mca), los requerimientos para perforación e inyección, revestimientos de concreto en tún

organización calificada, especialistas y con experiencia para la supervisión directa, cuidadosa y participativa que puedan lograr estos controles:

- Adaptación continúa de metodologías, de instrucciones y especificaciones para la ejecución efectiva del Proyecto.
- Propuestas de alternativas viables y seguras para la ejecución de trabajos especiales.

### **17.3.2 Criterio Básico**

El control y ejecución de los trabajos requiere capacidades tales que no se permitan procedimientos que afecten el comportamiento normal de las obras civiles y seguridad de la Central. Con este criterio se evitan, por un lado, impactos perjudiciales en la estabilidad de las estructuras y, por otro lado, incidencias económicamente negativas para la nación.

### **17.3.3 Desarrollo Especial de los Trabajos**

Por lo conceptualizado en los numerales previos, el desarrollo de los trabajos obedecerá a un proceso dinámico de inspección directa y evaluación permanente del avance de las actividades que conllevaran a instrucciones particulares que la Supervisión podrá emitir, tales como:

- En la GDD, modificaciones, por lo menos, en manejo de aguas, secciones de revestimiento de hormigón, formas de captación de manantiales caudalosos y presión alta, cambios de mecanismo de inyección, ajuste de dosificación de mezclas de inyección, cambios de planos de inyección, cambios de profundidad e inclinación de perforaciones para inyección, revisión continua de los flujogramas de inyección de mezclas, etc.
- En la G78, se efectuara un análisis continuo del sistema de perforaciones en profundidad, diámetro, inclinaciones, mezclas, flujogramas de inyección, rango de presiones de inyección, etc. Con estas acciones se prevé evitar la fracturación hidráulica por la aplicación de presiones inadmisibles que pudieran causar inestabilidades de cuñas rocosas aguas abajo de la presa, o incluso afectar las estructuras civiles aledañas.
- En todos los sitios objeto de planos o cortinas de impermeabilización también podrán ser objeto de cambio en la disposición de los taladros (diámetro, revestimiento, inclinación, profundidad, etc).
- La instalación de piezómetros podrá ser modificada en ubicaciones. Profundidades, inclinación, diámetro, diámetro de revestimiento, sección ranurada, etc.
- La instalación de Inclinómetros podrá ser modificada en ubicaciones. Profundidades, inclinación, diámetro, diámetro de revestimiento, sección ranurada, etc.
- La perforación de los drenes podrá ser modificada en ubicaciones. Profundidades, inclinación, diámetro, diámetro de revestimiento, sección ranurada, etc.

- Los métodos de las limpiezas y la secuencia del mantenimiento de las cortinas de drenaje podrá ser cambiantes.
- La inyección de las juntas en la presa, por significar un trabajo especial y delicado para las deformaciones y seguridad de la presa. Por lo tanto, los frentes y sucesión de las perforaciones, mezclas de inyección deberán ser analizados y consensuados de manera iterativa.

Debido a la adaptación continua y dinámica en la ejecución de los trabajos, la Supervisión podrá introducir cualquier cambio en la ejecución de las obras, sin que lo anterior signifique incremento en los costos de las obras, al menos que estos cambios instruidos signifiquen la erogación de mayores costos para el Contratista, los cuales deberá demostrar.

## INFORMACIÓN GEOLÓGICA

### IG-1 GEOLOGÍA DEL SITIO DE PRESA E INMEDIACIONES

El sitio de la presa de el Cajón esta situado en un cañón angosto formado por el río Humuya, cerca de 2 Km aguas debajo de su confluencia con el Río Sulaco. El paisaje alrededor del cañón de El Cajón esta completamente constituido por rocas volcánicas.

Solamente en los aproximadamente 800 m de largo del cañón, el río Humuya ha erosionado un agujero como una ventana en la cubierta volcánica. Por lo tanto, la caliza fundamental esta expuesta y forma las paredes del cañón.

Todas las estructuras permanentes están localizadas en la caliza con excepción del Patio de Interruptores (Patio de Llaves), el cual esta parcialmente situado sobre caliza margosa de Guare y parcialmente en los depósitos de roca fragmentada en la base de la colina.

Las capas de caliza generalmente buzan más o menos una capa gruesa uniforme en la dirección NNO. En la parte sur de la garganta, el buzamiento fluctúa entre 15°- 20° aumentando hacia la parte final norte de la garganta hasta los 35°. Todo el macizo calcáreo yace en el flanco de un anticlinal. Las rocas volcánicas tendidas discordantemente sobre las calizas, están buzando a través de los 20° a los 30° hacia el sur.

Cuando han estado sujetas a esfuerzos tectónicos las capas de caliza Atima, ha mostrado generalmente un “**Comportamiento Quebradizo**” y tiende a formar Fracturas y fallas. Por otro lado, en la caliza bien estratificada y calizas con Nódulos de Pedernal en la parte superior de la margen derecha, presentan un pliegue recurrente cuyo eje tiene una orientación NE – SO. Esta deformación ha sido expuesta en la excavación de la presa.

Toda la formación de la caliza esta cortada en varias fallas verticales o subverticales importantes. Las más importantes se extienden a través de toda el cañón, con posición aproximadamente paralela al mismo y tendencia N-S hasta NNO – SSE. Un segundo sistema secundario se extiende aproximadamente hacia el NE – SO.

Las fallas más relevantes rumbo N-S, son muy bien reconocibles en la superficie, sus espesores oscilan desde algunos centímetros hasta 30 m, incluyendo sus márgenes tectonizados. Sus núcleos contienen rellenos en su mayor parte de calcita, arcilla o materiales volcánicos. Las fallas, en muchas partes significantes de zonas reales de debilidad o poca resistencia, han influido en el macizo rocoso para la caracterización del arreglo de la presa, sus estructuras anexas y especialmente la “Cortina de Inyecciones del Tipo Bañera”.

Una ocurrencia moderada de Karst, ha sido observada en las montañas; esta condición ha contribuido decisivamente a la ejecución del empotramiento de la cortina de inyecciones en las volcanitas. Las oquedades Kársticas más importantes ocurren en la zona de transición o contacto de caliza con las rocas volcánicas.

## 1.1 Estratigrafía:

### Caliza Atima

En el área del cajón, la caliza atima es extremadamente gruesa midiendo más de 700 mts. desde el fondo hacia la parte superior. Esta se puede dividir en 4 unidades Litológicas diferentes, como sigue:

- **Calizas Masivas Sublitograficas** de más de 400 mts. de grueso forman las capas inferiores reconocibles.
- Una secuencia de 45 – 50 mts. de espesor de **Calizas con Cuarzo**.
- Una secuencia de 100 – 120 mts. de espesor de **Capas Delgadas de Caliza Sublitografica**. El espesor fluctúa de 0.2 – 2.0 mts.
- La capa superior esta formada por secuencias aproximadamente 140 mts. de espesor de **Caliza Dolomítica**. El espesor que alcanzan sus capas individuales es de 5.0 mts.

### Margas

Sobre la serie Atima, hay una secuencia de caliza margosa negra la cual se llamara “GUARE MARLS”. Tiene la misma orientación de las capas de la caliza atima pero una disconformidad angular separa estas dos unidades, esta disconformidad se puede atribuir a la diferencia de Fuerza. Esta se encuentra localizada aguas abajo de la presa, en la margen Izquierda, en el área del Patio de Llaves, debajo de la cama del río y en lado derecho en la carretera que lleva a la cantera.

Su espesor es desconocido pero en todo caso es más de 300 mts.

### Zona de Transición

Las series volcánicas sobreyacen la caliza Atima con una fuerte discordancia. La superficie de la caliza es muy irregular, con cavernas, canales y hondonadas, muy frecuentemente con rellenos de limos silicificados. Esto representa una superficie karstica vieja. La zona de contacto es heterogénea y suma más de 50 metros en su parte más gruesa o también puede reducirse a un mínimo de menos de un metro. Este contacto particular ha sido llamado “Zona de Transición ” y se define como: “El tramo

**entre la primera ocurrencia volcánica y la última carbonada ”** (caliza dolomítica o calcita en brechas o en enormes bloques).

### **Volcanitas**

Las verdaderas volcanitas comienzan en donde hay presentes más elementos con carbonatos. En el lado Izquierdo, hay una predominancia Volcánica en forma de Aglomerados y Tobas.

En el lado Derecho, hay más lava volcánica como Adesitas. No se han encontrado ni cenizas ni basalto en el área de la presa. Se ha confirmado por una clara estratificación de Margas Inter estratificadas de GR3 y GR5.

Esta importante observación prueba que el centro de actividad Volcánica estaba localizado en el Norte del sitio de la presa, por lo menos durante los primeros depósitos.

### **Caliza**

Además de las grandes fallas, la roca masiva está marcada por diferentes “Sistemas de Discontinuidades ” en todas las profundidades, con algunas excepciones, casi verticalmente. El sistema más frecuentemente observado tiende a ser prácticamente paralelo a las grandes fallas y por lo tanto paralelo al cañón. Dos sistemas secundarios cruzan este sistema principal, simétricamente con ángulos de 20°, y otros dos sistemas secundarios con ángulos de 45°. Generalmente la facturación del lecho de roca tiende a ser pobre.

### **Rocas Volcánicas**

Teóricamente ninguna de las fallas principales cruza las volcanitas. No obstante, una probable prolongación de las fallas (III y IV) puede ser observada en GL20 en forma de fracturas secundarias, pero no como una falla principal debido a una larga reactivación pos volcánica de estas fallas. Esto no se puede observar desde la superficie.

En comparación con la caliza, las rocas volcánicas están diaclasadas con más fracturas, pero con menos importancia. La mayoría de las fracturas son debido no a tensión Tectónica sino al enfriamiento de la lava o a la sobrecarga de presión o a la baja resistencia de este tipo de roca.

Las profundidades son menos escarpadas que en la caliza, las cuales pueden ser atribuidas a diferentes esfuerzos tectónicos con un componente horizontal.

### **Karst**

Buenas descripciones se dieron sobre el karst en el Cajón en estudios previos. “En la zona de el Cajón (Presa y Cavernas) toda la formación de caliza Atima está fracturada y

karstificada, esto significa que la roca ha estado sujeta a aguas subterráneas disolviendo las fisuras primarias a lo largo de la superficie. Este fenómeno disolutivo aparece en forma de cavernas de varias medidas, desde fisuras de unos pocos milímetros de ancho a cavernas de más de 10 m<sup>3</sup> en volumen. ”

De acuerdo a las investigaciones geológicas realizadas en las galerías y Presa, el grado del desarrollo de Karstificación es muy alto. Se encontraron cuatro zonas principales de cavernas de más de 2 m<sup>3</sup> en volumen en 325 m de galerías excavadas en la zona de la caverna. Según las observaciones hechas en la casa de maquinas Subterránea, no fue posible establecer una relación entre los lugares de las cavernas grandes (dimensiones de 1m.) y los parámetros geológicos (Litología o Estructura) o la profundidad debajo de la superficie del terreno. Por esta razón no es factible predecir la localidad de las cavidades dentro de la roca.

La caverna más grande encontrada fue en la galería GR5 con un volumen de 25 m<sup>3</sup>. La mayoría de las cavernas Kársticas tienen un relleno de arcilla roja, parcial o totalmente. Este relleno consiste principalmente de caolinita, algo de montmorillonita y cuarzo.

El sitio de la presa muestra una zona Superficial de Descomposición debido principalmente a la meteorización física y los movimientos Tectónicos. Su espesor es de 5 a 10 mts. sobre la elevación 150 m y de 20 a 30 m debajo de la misma.

## 1.2 Sismicidad

El Sitio del Cajón esta Localizado aproximadamente 100 Km. y 200 Km. respectivamente en las fronteras, de las dos plataformas tectónicas. Estas son:

- ◆ El sistema de Falla Strike – Slip del Motagua – Polochic al Norte
- ◆ La Thrusts a lo largo de la zanja de América Central al suroeste respectivamente.

Las aceleraciones en el sitio de la presa que pueden esperarse que resulten ocasionados por un fuerte terremoto a lo largo de estas fronteras, son pequeñas (menor o igual que 0.15g). Según datos anteriores, hay evidencia de que no ha habido un terremoto que tenga magnitud más grande de 7.0 por lo menos en los últimos años. Excepto el ocurrido el 28 de mayo de 2009.

En consecuencia, se recomendó que la presa y todos los sistemas, (Estructuras y sus componentes) debería de estar diseñada para soportar una aceleración máxima de 0.4 g. Para los otros componentes de la planta, un valor de 0.2 g es apropiado.

## IG-2 GEOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS CIVILES

### 2.1 Cimentación de la presa

Las condiciones geológicas en el área de la fundación de la presa están documentadas en numerosos planos geológicos, acompañando la excavación de la presa y de las galerías.

La situación geológica presentada resulta de una compilación de todos los datos disponibles en los levantamientos relevantes de la parte Central de la presa y de las galerías de inyecciones inferiores.

La correlación de los datos de las galerías al Nivel 78.00 con la Zona de Fundación de la presa proporciona una información general sobre la configuración geométrica, extensión y tipo de las discontinuidades tectónicas en el fondo de la presa y de la Bañera.

El área central y del estribo Izquierdo de la fundación está dominada por cuatro Fallas Principales:

- ◆ Falla I: Actualmente en condición estable según piezómetros y cortina de drenaje.
- ◆ Falla II : Actualmente en condición estable según piezómetros y cortina de drenaje
  - Dirección de flujo hacia NNE, axial a la bañera. Intersección de este sistema con el río cerca del portal de salida del túnel Elizabeth (comunicación de lechada con karst en el remanso durante el tratamiento adicional del periodo 1987 y 1989; 1993-1995).
  - Calidad de Roca: falla con núcleo de arcilla (2 ramales), roca adyacente muy fracturada e intemperizada (dolomita) con Karstificación.
- ◆ Falla III: Según Piezómetros y cortina del drenaje ocurre una situación estable.
  - Dirección de flujo: Análogo a falla II, comunicaba en el periodo 1987 – 89 directamente con pie aguas debajo de la presa, tanto al talud de roca como en sitios debajo del remanso formado por las descargas de las turbinas.
  - Calidad de Roca: Fuerte facturación con meteorización entre falla III y el cauce del río particularmente en parte aguas arriba de la excavación (Gunita en la pared de Excavación). Desarrollo de karst en las intersecciones con otras fracturas y planos de estratificación. Gaul que la

FII representa problemas potenciales de erosión.

- ◆ Falla IV: Esta falla esta compuesta de dos ramas diferentes que corren paralelamente. Estas fueron cruzadas por GL1 y GL7. Luego las mismas han sido cortadas tangencialmente por GL8 y GL9. No presentaron ningún problema en la excavación y fueron necesarios colocar soportes. Por consiguiente, fueron consideradas como inyectables.
- ◆ Se asume que la zona entre la Falla III y la Falla IV, incluyendo sus planos, representan a varias profundidades los conductos subterráneos que alimentan los flujos alrededor de la Casa de Maquinas. Lo anterior se comprobó durante la campaña del proyecto TRATI (Tratamiento de Inyecciones).

## 2.2 Patio de Llaves

El área esta localizada en taludes inclinados 20° - 30° hacia el río Humuya. Sobre el, hay paredes de roca dura, la caliza atima aguas arriba y las volcanitas terciarias aguas abajo. El talud mismo esta compuesto por depósitos de Roca Fragmentada y de depósitos aluviales. El lecho de roca pertenece al tipo de Calizas Margosas.

## 2.3 Túnel de Aliviadero

### 2.3.1 TOMA

La toma se encuentra en la zona de Transición, compuesta de aglomerados y tobas volcánicas. El lecho de roca se encuentra meteorizado. Esta esparcida con muchas venas calcicas. La zona esta bordeada en la parte Este, por la Falla III, principalmente compuesta de calcita.

### 2.3.2 TÚNEL

El túnel esta excavado hasta el límite entre la caliza sublitografica masiva y la caliza con núcleos de cuarzo. En realidad la mayor parte es de “Dolomitas”.

Debido a la buena calidad de la caliza solo 5 soportes de acero fueron necesarios para soportar la entrada. El lecho de roca penetra de 15° a 20° hacia el Noroeste. Pocas capas de estratificación son visibles debido a la dolomitizacion.

Algunos agujeros Karsticos llenos de arcilla fueron encontrados, especialmente cerca de la

Compuerta. Estas fueron cuidadosamente lavadas y luego llenadas de concreto.

### **2.3.3 DESCARGA**

Esta fue excavada en dolomitas con alto grado de fracturación. Los últimos 20 mts. del túnel están también meteorizados. Esto quiere decir que las fracturas han sido abiertas por medio de relajamiento de Tensión y que el agua infiltrada de la superficie, meteorizo la masa de la roca.

## **2.4 Tunnel de Desvío**

### **2.4.1 TOMA**

Esta toma fue excavada cerca del contacto de la caliza con las volcanitas. El contacto tiene una forma complicada el cual se reflejo en una roca de calidad pobre.

Las cimentaciones están sobre roca caliza en el lado Oeste y en caliza sublitografica masiva y en desechos volcánicos en el lado Este.

### **2.4.2 TÚNEL**

El túnel fue completamente excavado en la caliza sublitografica masiva, la estratificación esta buzando regularmente con 22° hacia el Noroeste. La importante Falla I fue cruzada dos veces: A + 62 mts. desde la estructura de descarga de la estación + 435.0 mts. A + 452.0 mts con de 7.0 mts de roca calcificada y fracturada y a 92.0 mts de la salida, estación + 82.00 mts. A + 83.00 mts con 10.0 mts. de calcita y un núcleo central de 1.00 mts de arcilla, en la estación +105.00.

La zona de la falla I requirió de soportes de acero. Un manantial de agua fría fue encontrado en la estación +125.00 cerca de la Falla I

### **2.4.3 DESCARGA**

La descarga fue excavada en buena caliza que no requirió soportes de acero, pero malla de alambre y Gunita fueron aplicados como protección durante la construcción.

La estructura de salida esta fundida sobre caliza de la cual su superficie esta profundamente inclinada hacia el río. Perforaciones de investigación fueron hechas para determinar la interfase entre el lecho de roca y la superficie de arena que iba a ser removida.

Manantiales termales fueron encontrados, uno con un caudal aproximadamente de 1 L /

seg. y una temperatura de 25° centígrados. Estos estaban a una distancia de 10 mts y salían directamente de la caliza fracturada.

### **IG-3 TÚNEL DE ACCESO A LA CASA DE MAQUINAS**

La excavación fue hecha en dos formaciones de roca:

1. En caliza margosa de guare de 7 %
2. En caliza Atima la misma dividida en ;
  - a. Caliza dolomítica 12 %
  - b. Caliza bien estratificada 20%
  - c. Caliza con núcleos de cuarzo 8%
  - d. Caliza sublitografica masiva 53%

#### **3.1 Entrada**

La entrada fue excavada en la caliza margosa Guare meteorizada.

Constantes derrumbamientos a lo largo de las fracturas requirió que la entrada fuese modificada, se tuvieron que excavar 25 mts. adicionales en corte abierto. La roca entonces se fracturo y la excavación pudo llevarse a cabo como estaba planeada. Se necesitaron de 28 soportes de acero en la entrada del túnel.

#### **3.2 Tunel**

El túnel fue también excavado en caliza margosa de guare y en calizas atima. La estratificación penetra regularmente con 24 grados hacia el Noroeste.

Como se vio antes, las calizas margosas están muy meteorizadas y fracturadas en la entrada. En los 25 mts. mejoran completamente: Son compactas y fuertes con fracturas cerradas sin meteorización en los rellenos de arcilla.

Las calizas negras no meteorizadas no requieren soportes de acero pero fueron cubiertas con Gunita para prevenir la meteorización rápida.

La caliza presento buenas condiciones geológicas:

- La caliza dolomítica : Masiva y Fuerte, sin dificultades
- La caliza bien estratificada, los planos de soporte llenos de arcilla, originaron algunas quebraduras, pero debido al alto ángulo de fricción de los planos y a la firmeza de la arcilla, fueron estables sin colapsos mayores en el frente de la excavación.
- La caliza Masiva Sublitografica : Masiva y Fuerte, sin dificultades

La Falla II fue encontrada en dos ramas:

- La rama norte con dirección NNO – SSE desde 198 m. a 208 m. La roca estaba muy fracturada con aberturas secundarias de karst. Pero no requirió de soportes de acero para apoyo.
- La rama sur con dirección NE – SO desde 420 m. a 436 m. con perforaciones adyacentes Kársticas llenadas con arcilla roja. Esta zona necesito 27 soportes de acero y protección de cañerías.

La Falla IV fue cruzada dos veces:

- En los 358 m. sobre 30 m. no presento ningún problema.
- En los 528 m sobre 13 m. Ya que estaba muy fracturada con algunos rellenos de arcilla, necesito el uso de soportes de acero.

Durante la estación lluviosa después de la excavación las aguas empezaron a fluir cerca de la falla II en la estación 425 m. con una descarga estimada de 2 L / seg.

## IG-4 CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Los circuitos hidráulicos consisten en cuatro sistemas de túneles de presión y han sido subdivididos en:

- Tomas, incluyendo las rejillas coladoras.
- Pozos para las compuertas verticales.
- Túneles de Presión.
- Galerías de Presión.
- Túneles de Descarga.

### 4.1 Tomas

Debido a las amplias aberturas de las fracturas verticales cerca de la superficie, la estabilidad de las tomas no estaba garantizada. Por lo tanto, 4 anclajes de 60 ton, de 18 m a 32 m de largo tuvieron que ser instalados en cada piso de toma, para poder sostener la primera viga de concreto. Las entradas de los túneles tuvieron que ser soportados con numerosos pernos de expansión. Aun así, la roca estaba tan fracturada que de unos 0.1 m<sup>3</sup> a 0.5 m<sup>3</sup> se derrumbaron durante la construcción.

La entrada de las rejillas coladoras tuvieron que ser excavadas en caliza dolomítica muy fracturada y meteorizada. La Falla III fue cruzada por las cuatro, entre dos de las rejillas, sobre los 12 a 15 m de extensión.

Numerosos agujeros Karsticos de 0.2 m<sup>3</sup> a 0.5 m<sup>3</sup> estaban dispersos a lo largo de la falla y contribuyeron al debilitamiento de el lecho de roca. Esto dio paso a muchas sobre-excavaciones y a un rediseño de los soportes de las rejillas coladoras.

## 4.2 Compuertas

Las condiciones geológicas de la superficie son malas en esta área. En los 10.00 m superiores, la caliza estaba fracturada y había muchos agujeros Karsticos llenos de desecho y de arcilla. La roca fue asegurada con pernos de anclaje, malla de alambre y Gunita, sobre los 8 a 10 m superiores.

Atención especial fue dada a la compuerta “D ” la cual estaba a muy corta distancia de la excavación de la presa y fracturada con uniones abiertas verticales. Seis anclajes de 30 ton cada uno con una longitud entre 7.00 m a 12.00 m fueron instalados en la elevación 293.00 m y en la 288 m entre la compuerta y la excavación con terminales planas en ambas cabezas.

## 4.3 Tunnel de Descarga y Salidas

Solamente se excavaron los túneles de presión A y B durante la presente etapa de construcción. Ambos se encuentran en la caliza sublitográfico. Las dos compuertas encontraron condiciones relativamente difíciles (B, D III) ya que su dirección corresponde a la orientación de la falla principal.

El túnel de presión A justamente alcanzo a la rama de la Falla IV, la que sigue sobre todo su largo. La Falla IV fue por lo tanto, solamente de 0.5 m a 1.00 m de ancho con núcleos de arcilla en algunos lugares solamente. Se decidió lavar cuidadosamente las cavernas Kársticas, llenarlas de concreto mas tarde inyectarlas a través del revestimiento de acero.

Algunos manantiales termales de agua caliente fluyeron del piso durante la excavación sin problemas importantes para el proyecto. Algunas de esta aguas están ahora conectadas a la bomba de la casa de maquinas y algunas fluyen por gravedad al canal abierto en el final Norte de la Caverna y afuera del río.

## IG-5 CASA DE MAQUINAS

La inyección fue llevada a cabo para disminuir las fuerzas del agua, hacia las zanjas de drenaje. Las condiciones de la roca eran muy buenas.

Toda la caverna fue excavada en “Caliza Sublitografica Masiva” alguna dolomitizacion parcial ocurrió en la proximidad de las fallas. El lecho de roca es elástico, homogéneo, con un valor altamente consistente. Tiene tendencia a astillarse en planchas de 0.5 – 1.00 m<sup>2</sup> paralela a los sistemas de discontinuidad principales.

Sobre esta roca la caliza con núcleos de cuarzo esta localizada a 80 m sobre el techo de la caverna. Más adelante la caverna esta bordeada 20 m al Oeste por la Falla IV, y a 90 m al Este, por el río Humuya.

La falla IV corre de norte a sur y fue encontrada en el túnel de acceso en los túneles de

distribución y presión, así como en las galerías de inyección y otras estructuras más hacia el sur. No tuvo ningún impacto sobre la estabilidad de la excavación en la propia caverna.

La orientación de la caverna fue escogida para llenar varios requisitos y especialmente para guardar “una distancia prudente (segura) del área de la Falla IV ”. Este requisito significo por la conveniencia de espacio que el largo de los ejes de la excavación, fuera paralelo a la Falla IV, sin embargo, es la peor para la estabilidad de las paredes que corren paralelamente a estos sistemas de fractura (paredes del Este al Oeste).

## **IG-6 GALERÍAS DE INYECCIÓN**

En septiembre de 1981 se tomo la decisión de cambiar de una cortina en el plano vertical, al llamado esquema de “Bañera ”, desde la caliza karstica hacia la roca volcánica.

La geometría de la cortina sufrió un drástico cambio a principios de la construcción. El esquema de los documentos contractuales se extendía aproximadamente 500 m, dentro de ambos soportes de la presa y 180 m por debajo de la cimentación. Las partes laterales fueron orientadas de tal forma que las rocas volcánicas aflorando 250 m aguas arriba del sitio y consideradas impermeables en un sitio global, serian alcanzadas. Terminando en caliza karstica la parte más baja y crucial de la cortina tendría un fondo abierto.

Información geológica extensiva adicional, obtenida a principios de la construcción revelo:

- Un continuo aumento de Karstificación acrecentándose con la distancia desde la superficie.
- Manantiales termales en la excavación del túnel de descarga de las turbinas debajo de la caverna de la Casa de Maquinas.

Ambos fenómenos hicieron creer que la probabilidad de la presencia de un sistema de karst profundo activo, era alta. La geometría de la cortina fue, por lo tanto cambiada a lo que fue llamado esquema de bañera. Los confines de su superficie son las volcanitas de aguas arriba, los planos de cortina y la presa.

Las ventajas principales de este esquema fueron:

- Posibilidad de poder cortar la intersección de posibles sistemas Karsticos profundos.
- Mejor conocimiento geológico y control de la construcción de las áreas de la cortina, debido a un estrecho espaciamiento de las galerías de inyección y por lo tanto, menores riesgos de desborde.

- Menor profundidad en las perforaciones se decir mejor control geométrico.
- Probabilidad más alta de perforaciones de inyección por debajo de la horizontal a través de aberturas de karst verticales que son las más numerosas.

Las desventajas técnicas del nuevo esquema fueron:

- Las galerías por debajo del río; siempre con el riesgo de fuertes inundaciones de agua.
- Más excavaciones en rocas volcánicas es decir, bajo las peores condiciones de roca, que de caliza.
- Necesidad de cortar cerca de la superficie de karst al final aguas arriba de la caliza. Para lograr esta bañera una red de galerías horizontales fue excavada desde la presa hasta hacer contacto con las calizas / volcanitas, pasando a través de la zona de transición y alcanzando un mínimo de 40 m en las rocas volcánicas. Se estimo que esta distancia era suficiente para sobrepasar el desarrollo de la red de karst en caliza y probablemente también en la zona de transición.

Para completar la bañera por debajo del río Humuya (un área de mucha importancia) las galerías de inyección fueron excavadas en un nivel mas bajo.

A pesar de ser inundadas por corrientes de agua subterránea o del río, las galerías GR11, GL20, G20 y GR20, no presentan dificultades especiales. La cantidad de agua fluida no fue más de la normalmente esperada. Esto probablemente fue debido al prudente inyectado enfrente de la cara de la excavación.

Los objetivos del bajo nivel de las galerías fueron:

- Tratar el área entre los lados derecho e izquierdo que no podían ser alcanzados por las galerías en los niveles más altos.

Para llevar a cabo el llamado parapeto, el cual iba a desempeñar una cortina de inyección suplementaria enfrente y debajo de la bañera. Esto tiene la ventaja de cruzar el contacto

“Caliza –Volcanitas” perpendicularmente y con mas perforaciones y de alcanzar las volcanitas a grandes profundidades.

## **IG-7 RESUMEN DEL TRATAMIENTO ADICIONAL, 1987 - 1989**

### **7.1 Cortina de Drenaje**

Los drenes, en varios sitios, se inyectaron debido a sus flujos inaceptables de arcilla o

fragmentos de roca (2-7 cm de diámetro), lo cual indicaba un proceso de erosión particularmente en las áreas de las fallas geológicas principales (I, II, III).

La inyección de estos drenes, originó la comunicación de materiales de inyección, entre estos y el área aguas abajo del pie de la Presa. Para controlar esta situación, se aplicó la inyección de químicos de fraguado rápido para poder reducir, tanto los flujos de arcilla como las comunicaciones.

## **7.2 Cortina de Impermeabilización**

En varios sitios, específicamente en las zonas de las fallas geológicas principales, se trabajó en perforaciones con condiciones de presiones y caudales altos, en la mayor parte con contenido arcilloso (por ejemplo 15 k/cm<sup>2</sup> y 20 l/seg). Esta situación generó dificultades para la perforación, colocación de obturadores y la inyección de materiales que en varias partes consistió en agregados de hasta 25.4 mm de diámetro.

## **IG-8 RESUMEN DEL TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN, 1993 - 1995**

La Ejecución del Proyecto TRATI significó la perforación de 139,300 metros lineales de taladros y la inyección de 34,510 toneladas de cemento.

Los alcances de los principales trabajos ejecutados son:

1. Los trabajos de inyección de Falla IV dieron como resultado la reducción de los caudales de filtración en el Pozo Norte de Casa de Maquinas de 800 l/seg a 50 l/seg.
2. Se realizaron trabajos de perforación e inyección en los nivel 78 y 106.50 msnm.
3. Hormigonado de nicho y revestimiento del Tunel GID.
4. Operación de los sistemas de bombeo provisionales del Pozo Norte.
5. Construcción de Tapón en el Tunel de Desvío.
6. Tratamiento en la Galería Izquierda de Drenaje (GID)
7. Operación del sistema registrador SINNUS 3 Gallery.
8. Rehabilitación del Pozo Norte.
9. Tratamiento de la Galería GL5.
10. Limpieza del Antiguo Acceso a GL11/GR11.
11. Captación de los principales manantiales del Pozo Norte.
12. Revestimiento del Antiguo Acceso a GL11/GR11.
13. Tratamiento de karst en Falla IV, nivel 106.50.
14. Construcción de Tapón de concreto en Tunel de Drenaje en Caverna.
15. Construcción de drenes en Pozo Norte de Casa de Maquinas.

Como resultado de estos trabajos las filtraciones totales en todo el Complejo Hidroeléctrico se redujeron de 1,650 lts/seg a 100 lts/seg.

## Sección VIII. Planos

- Ver Anexo Número Uno(1)

## Sección IX. Formularios de Garantía

### GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE OFERTA

GARANTÍA No. \_\_\_\_\_ SUMA GARANTIZADA  
\_\_\_\_\_

VIGENCIA: DESDE: \_\_\_\_\_ HASTA: \_\_\_\_\_

BENEFICIARIO: EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

AFIANZADO: (El Contratista) HASTA POR LA CANTIDAD DE: \_\_\_\_\_ (2  
% del valor de la oferta)

Para garantizar el mantenimiento de Oferta de la Licitación No.

\_\_\_\_\_  
(Número y Nombre de la licitación)

\_\_\_\_\_  
(Institución Garante) CONVIENE

QUE ESTA GARANTÍA SERÁ EJECUTADA A SIMPLE REQUERIMIENTO DE LA EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SIN NECESIDAD DE TRÁMITES PREVIOS AL MISMO, QUEDANDO ENTENDIDO QUE ES NULA CUALQUIER CLÁUSULA QUE CONTRAVENGA LO ANTERIOR. LA PRESENTE TENDRÁ CARÁCTER DE TÍTULO EJECUTIVO Y SU CUMPLIMIENTO SE EXIGIRÁ EN SU CASO POR LA VÍA DE APREMIO. SOMETIÉNDOSE EXPRESAMENTE A LA JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA DE LOS TRIBUNALES DEL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN.

Extendida en la Ciudad de \_\_\_\_\_ a los  
\_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año  
\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Firma Autorizada (Institución Garante)**

## **GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO**

GARANTÍA No. \_\_\_\_\_ SUMA GARANTIZADA

VIGENCIA: \_\_\_\_\_ DESDE: \_\_\_\_\_ HASTA:

BENEFICIARIO: EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

AFIANZADO: (El Contratista)

HASTA POR LA CANTIDAD DE:

\_\_\_\_\_  
(15% del valor del Contrato)

Para garantizar el cumplimiento de entrega e instalación de los suministros amparados en el Contrato No. \_\_\_\_\_, derivado de la Licitación Pública

\_\_\_\_\_  
(Número y Nombre de la licitación)

\_\_\_\_\_  
CONVIENE:

(Institución Garante)

QUE ESTA GARANTÍA SERÁ EJECUTADA A SIMPLE REQUERIMIENTO DE LA EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SIN NECESIDAD DE TRÁMITES PREVIOS AL MISMO, QUEDANDO ENTENDIDO QUE ES NULA CUALQUIER CLÁUSULA QUE CONTRAVENGA LO ANTERIOR. LA PRESENTE TENDRÁ CARÁCTER DE TÍTULO EJECUTIVO Y SU CUMPLIMIENTO SE EXIGIRÁ EN SU CASO POR LA VÍA DE APREMIO. SOMETIÉNDOSE EXPRESAMENTE A LA JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA DE LOS TRIBUNALES DEL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN.

Extendida en la Ciudad de \_\_\_\_\_ a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Firma Autorizada de la Institución Garante**

**GARANTÍA DE CALIDAD**

GARANTÍA No. \_\_\_\_\_ SUMA GARANTIZADA

VIGENCIA: \_\_\_\_\_ DESDE: \_\_\_\_\_ HASTA:

BENEFICIARIO: EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

AFIANZADO: (El Contratista)

HASTA POR LA CANTIDAD DE:

\_\_\_\_\_  
(5% del valor del Contrato)

Para garantizar que el suministro amparado en el contrato No. \_\_\_\_\_  
cumple con todas las especificaciones ofertadas.

\_\_\_\_\_  
CONVIENE:

(Institución Garante)

**QUE ESTA GARANTÍA SERÁ EJECUTADA A SIMPLE REQUERIMIENTO DE LA EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SIN NECESIDAD DE TRÁMITES PREVIOS AL MISMO, QUEDANDO ENTENDIDO QUE ES NULA CUALQUIER CLÁUSULA QUE CONTRAVENGA LO ANTERIOR. LA PRESENTE TENDRÁ CARÁCTER DE TÍTULO EJECUTIVO Y SU CUMPLIMIENTO SE EXIGIRÁ EN SU CASO POR LA VÍA DE APREMIO. SOMETIÉNDOSE EXPRESAMENTE A LA JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA DE LOS TRIBUNALES DEL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN.**

Extendida en la Ciudad de \_\_\_\_\_ a los  
\_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año  
\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Firma Autorizada de la Institución Garante**

## Garantía por Pago de Anticipo

### FORMATO GARANTIA POR ANTICIPO ASEGURADORA / BANCO

**GARANTIA / FIANZA  
DE ANTICIPO N°:** \_\_\_\_\_

**FECHA DE EMISION:** \_\_\_\_\_

**AFIANZADO/GARANTIZADO:** \_\_\_\_\_

**DIRECCION Y TELEFONO:** \_\_\_\_\_

Fianza / Garantía a favor de \_\_\_\_\_, para garantizar que el Afianzado/Garantizado, invertirá el monto del **ANTICIPO** recibido del Beneficiario, de conformidad con los términos del contrato firmado al efecto entre el Afianzado y el Beneficiario, para la Ejecución del Proyecto: “\_\_\_\_\_” ubicado en \_\_\_\_\_ . Dicho contrato en lo procedente se considerará como parte de la presente póliza.

**SUMA  
AFIANZADA/ GARANTIZADA:** \_\_\_\_\_

**VIGENCIA De:** \_\_\_\_\_ **Hasta:** \_\_\_\_\_

**BENEFICIARIO:** \_\_\_\_\_

**CLAUSULA OBLIGATORIA:** LA PRESENTE GARANTIA SERA EJECUTADA POR EL VALOR RESULTANTE DE LA LIQUIDACION DE ANTICIPO, A SIMPLE REQUERIMIENTO DEL BENEFICIARIO. ACOMPAÑADA DE UNA RESOLUCION FIRME DE INCUMPLIMIENTO, SIN NINGUN OTRO REQUISITO.

Las garantías o fianzas emitidas a favor del BENEFICIARIO serán solidarias, incondicionales, irrevocables y de realización automática y no deberán adicionarse cláusulas que anulen o limiten la cláusula obligatoria.

En fe de lo cual, se emite la presente Fianza/Garantía, en la ciudad de \_\_\_\_\_ - Municipio de \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**FIRMA AUTORIZADA**

# Aviso de Licitación Pública



## AVISO DE LICITACION PÚBLICA INTERNACIONAL No.100-001/2012 “TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRANEAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA GENERAL FRANCISCO MORAZAN, PROYECTO MOS”.

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica invita a todas las empresas interesadas en participar en el proceso de la Licitación Pública Internacional para la ejecución de los **“TRABAJOS ESPECIALES DE MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS SUBTERRANEAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA GENERAL FRANCISCO MORAZAN, PROYECTO MOS”**.

Las Bases de la Licitación pueden adquirirse a partir del día Lunes 30 de Abril de 2012 y hasta el día Lunes 21 de Mayo de 2012, en las oficinas de la Dirección de Licitaciones ubicadas en el cuarto nivel del Edificio Corporativo El Trapiche II, situado en la Residencial el Trapiche, Frente a “Mudanzas Internacionales”, Tegucigalpa, M.D.C., mediante solicitud por escrito y previo al pago de la cantidad de Quinientos Dólares de los Estados Unidos de América (US\$.500.00) o su equivalente en Lempiras, no reembolsables a ser depositados en el Banco Central de Honduras en la cuenta de LA ENEE #12100-01-000118-5. Dicho pago deberá efectuarse en efectivo o cheque certificado emitido a favor de la Empresa.

Las ofertas deberán presentarse en la misma oficina arriba indicada y serán recibidas hasta el día **Miércoles 20 de Junio de 2012**, a las 9:30 a.m. hora oficial de la República de Honduras. Acto seguido se procederá a la apertura de las ofertas en presencia de los funcionarios de LA ENEE y los oferentes que deseen asistir.

Para mayor información pueden contactarse al correo electrónico [licitaciones@enee.hn](mailto:licitaciones@enee.hn) y al teléfono 2235-2276.

Tegucigalpa, M.D.C. 27 de Abril de 2012

**EMIL HAWIT MEDRANO**  
**Ministro de Energía y Gerente General ENEE**