

ENTIDAD BINACIONAL  
**YACYRETA**

Licitación Pública Internacional N° 669

CONTRATO Y-E-AMPLYA

LICITACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL SUMINISTRO ELECTROMECAÁNICO DE GENERACIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE YACYRETÁ EN LA M.I. DEL BRAZO AÑA CUÁ

CIRCULAR N° 43/669

**Consulta N° 1**

Volumen II Tomo I Numeral 7.1-02

Se consulta sobre la Aleación de Bronce (ASTM B22/B22M) con insertos autolubricantes equivalentes a los fabricados por Lubrite Technologies.

- A. Se solicita confirmar que los bujes autolubricantes no necesitan ser fabricados por la empresa Lubrite Technologies, sino que pueden también por fabricantes conocidos en el mercado de centrales hidroeléctricas (Deva, GGB y Orkot), con características equivalentes.
- B. Se solicita confirmar que se pueden utilizar materiales compuestos, ya que se tiene un gran desarrollo, materiales compuestos para centrales hidroeléctricas.

**Respuesta Consulta N°1**

A. Tal como se indica en el Pliego, los bujes autolubricantes serán de Lubrite "equivalentes" los fabricados por Lubrite Technologies, es decir pueden ser productos de otros fabricantes acreditados en la industria, con prestaciones iguales o superiores. La equivalencia de las prestaciones y calidades deberá demostrarse mediante las características técnicas, normas aplicables, resultados de ensayos de laboratorio o en obras y referencias de uso en instalaciones y aplicaciones comparables, que deberán incluirse en la oferta.

B. La definición de materiales compuestos es muy amplia y genérica, por lo que la posibilidad del uso de un material diferente de los especificados, sólo puede aprobarse a la vista de aplicaciones específicas del citado material, las especificaciones técnicas respectivas, normas que cumple, resultados de ensayos de laboratorio y en obra y antecedentes, referencias, etc., en instalaciones y aplicaciones comparables que deberán incluirse en la oferta.

**Consulta N° 2**

Volumen II Tomo I Numeral 7.1-06F

Se consulta sobre las soldaduras estructurales, que deberán ser esmeriladas y pulidas al ras con el resto del material, para evitar concentraciones de esfuerzos.

La norma ASME, la cual será empleada en el proyecto de los componentes, ya considera las mordeduras y defectos de soldadura en el criterio de dimensionamiento.

En los casos críticos, o sea, en las soldaduras más solicitadas, puede emplear radios de concordancia para evitar la concentración de tensiones.

Siendo así, se solicita confirmar que no se hace necesario esmerilar y pulir las soldaduras, y se puede emplear el radio de concordancia, a criterio del Contratista.

### **Respuesta Consulta N°2**

Las soldaduras de elementos estructurales de los equipos se diseñarán conforme al código ASME tomando en cuenta los factores de ajuste debido a las imperfecciones de la soldadura y los esfuerzos a que estará sujeto en componente en cuestión. Sin embargo, en casos de porciones de una pieza que, debido a las cargas a que será sometida, en particular a las cíclicas que pueden ocasionar fatiga, podrá requerirse el esmerilado de soldaduras para efectuar transiciones que eviten concentraciones de tensiones y el desarrollo de fisuras.

Independientemente lo anterior, las soldaduras en superficies expuestas al flujo de agua operativo deberán terminarse como especifica el Numeral 7.1-06F, últimos dos párrafos.

### **Consulta N° 3**

Volumen II Tomo I Numeral 7.1-12 C Revestimiento Epóxico

"1. Generalidades. Todas las superficies de hierro y acero de las tuberías, válvulas, filtros, caras de las bridas y otros accesorios expuestos al agua del río, que requieran revestimiento epóxico, deberán recubrirse utilizando los materiales indicados en estas Especificaciones."

Entendemos que sólo la superficie exterior debe protegerse con revestimiento epóxico. Favor confirmar.

### **Respuesta Consulta N°3**

Las tuberías de acero en contacto con el agua de río deberán cumplir con los estipulado en el Numeral 7.1-09, E, PINTURA Y PROTECCIÓN DE SUPERFICIES Punto E. LISTA Y PROCEDIMIENTOS DE ACABADO DE SUPERFICIES, ítem 10. Las superficies expuestas al agua de río ( es decir la interior) de accesorios y válvulas que, por su construcción no pueden ser galvanizados en caliente y tratadas como las del interior de tuberías, deberán ser revestidos con el tratamiento epoxi especificado en el Numeral 7.1-12 C.

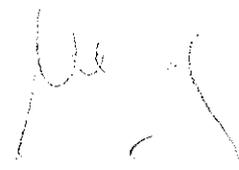
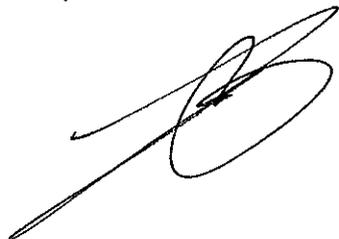
### **Consulta N° 4**

Volumen II Tomo I Numeral 8.1-22 A

Se indica que deberán proveerse con suplementos para ser insertados en los espacios libres anulares entre el anillo predistribuidor y la parte exterior, y entre las partes exterior, intermedia e interior de la tapa. Los suplementos deberán ajustarse y soldarse durante el montaje en la Obra. Se deberá instalar un tornillo radial encima de cada suplemento para asegurar un armado rígido de las partes de la tapa.

Los espacios libres entre el anillo predistribuidor y la parte tapa exterior, y entre la tapa intermedia y la tapa externa poseen sellos para inhibir el pase de agua. Además, las tapas están diseñadas con una rigidez que no necesita de un elemento adicional.

Entendemos que la forma constructiva del predistribuidor y de las tapas pueden cambiarse, y la instalación de suplementos en los espacios libres pueden dificultar el mantenimiento y la deformación del conjunto de tapas.



Siendo así, se solicita que no sea necesario proveer estos suplementos.

#### **Respuesta Consulta N°4**

El diseño de las vinculaciones estructurales entre el anillo predistribuidor y la tapa externa y entre esta y la tapa intermedia, debe satisfacer los requerimientos funcionales de la piezas, ser estructuralmente eficiente, capaz de soportar todos los estados de carga a que estarán sometidas, con un desarrollo de tensiones dentro de los márgenes establecidos en el Pliego, con deflexiones limitadas y consistentes con un mínimo de vibraciones en todo el rango operativo de la turbina, incluyendo el estado de embalamiento. Asimismo se deberá tomar en cuenta la facilidad de montaje y mantenimiento. Estas uniones serán presentadas para la aprobación de la Inspección.

#### **Consulta N° 5**

Volumen II Tomo I Numeral 8.1-22 F

"Todas las superficies de la tapa superior que sirvan para guiar el anillo de operación deberán ser revestidas con acero inoxidable."

Alternativamente, entendemos que en lugar de aplicar acero inoxidable en la superficie de la tapa, este revestimiento puede ser aplicado en el anillo de regulación, ya que esto no afectaría el rendimiento del componente. Favor confirmar.

#### **Respuesta Consulta N°5**

La especificación técnica conceptualmente requiere que, las superficies de deslizamiento de la guías del anillo de operación, sean bronce y acero inoxidable. De cumplirse esa condición y con el apropiado diseño y como la mejor opción desde el punto de vista de la operación y mantenimiento, no se ve inconveniente que las superficies de deslizamiento de acero inoxidable estén sobre el anillo de operación.

#### **Consulta N° 6**

Volumen II Tomo I Numeral 8.1-24 A

"La cara superior del anillo de descarga deberá ser diseñada para su alineación con el anillo inferior. La conexión brindada deberá estar provista con una ranura en "V" en el interior de la junta, para la soldadura de sello en la Obra."

Entendemos que la conexión entre el anillo de descarga y el anillo inferior no necesita ser por soldadura, puede ser con un canal de sello entre los dos componentes. Favor confirmar.

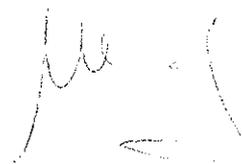
#### **Respuesta Consulta N°6**

Las áreas del anillo inferior y de descarga expuestas al flujo, por esa razón también están afectadas por los fenómenos propios de esa zona de alta velocidad de agua. Por tal razón la totalidad de las superficies citadas deben ser metálicas y la junta expuesta entre ambos componentes, anillo de descarga y anillo inferior, ejecutada con acero inoxidable, independientemente de la existencia de sellos internos de otro material.

#### **Consulta N° 7**

Volumen II Tomo I Numeral 8.1-27 B

"Los cuerpos de las paletas directrices deberán ser de chapas de acero al carbono soldadas, con vástagos fundidos o forjados y unidos por soldadura a los cuerpos."



Entendemos que la forma constructiva de las paletas directrices pueda ser cambiada de acuerdo con la experiencia del oferente en proyectos similares, o sea, no necesitan ser mecano soldadas. Favor confirmar.

**Respuesta Consulta N°7**

El diseño estructural de la paleta directrices deberá satisfacer los requerimientos funcionales para ese componente. La construcción será en acero y en la fase de aprobación del diseño de la turbina se presentarán las características generales, detalles principales de la construcción de las paletas y referencias de proyectos comparables en los que fueron aplicados los diseños propuestos. Independientemente del aspecto estructural, el diseño de las paletas satisfará los requerimientos técnicos aplicables del Pliego

**Consulta N° 8**

Volumen II Tomo I Numeral 8.1-27 K

"El Contratista deberá presentar una memoria de cálculo demostrando esta condición y a su vez verificar que las tensiones de corte sobre el vástago de la paleta directriz ante la ruptura del perno de corte y actuación del dispositivo de fricción se encuentran por debajo de los valores admisibles."

Entendemos que esta memoria de cálculo debe presentarse en la fase de ejecución. Favor confirmar.

**Respuesta Consulta N°8.**

La memoria de cálculo que respalde el diseño del dispositivo de restricción de las paletas directrices, deberá presentarse durante la fase de aprobación del diseño de la turbina.

**Consulta N° 9**

Volumen I Tomo I Numeral 1.2.12.2 Idioma de la Oferta y Documentación Agregada

"Los Oferentes deberán presentar toda su documentación en idioma castellano. Los documentos complementarios y el material impreso tales como folletería ilustrativa suministrado por el Oferente a fin de acreditar su capacidad técnica, podrán estar redactados en otro idioma, sin resultar necesario acompañar su traducción; no obstante ello podrá ser requerida posteriormente durante la evaluación de las Ofertas."

Se solicita poder presentar en otro idioma (ejemplo Inglés), el informe de prueba modelo requerido, con todos los protocolos de ensayos y sus resultados, ya que es un documento muy extenso para ser realizado/traducido en el plazo establecido en esta Oferta.

**Respuesta Consulta N°9.**

Como excepción, atendiendo al plazo otorgado para la ejecución del ensayo de modelo, se aceptará la presentación adelantada en inglés del informe técnico, incluyendo un resumen ejecutivo y conclusiones del ensayo en castellano. Antes de la realización de los ensayos, se deberá presentar la versión completa en castellano, conforme se estipula en el Numeral 5.8 de los Documentos Contractuales.

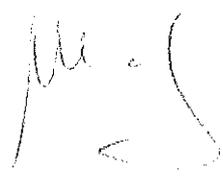
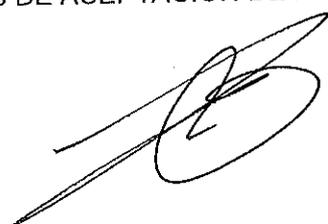
**Consulta N° 10**

Volumen II Tomo I Numeral 8.2-01.3

"ENSAYOS DE ACEPTACIÓN DE MODELO

4 de 7

A



- A. Generalidades.
- B. Etapas de ensayos.
- C. Rendimiento
- D. Rendimiento Ponderado"

Si solicita confirmar si falta algún texto entre el ítem B y el ítem C. y en los ítems subsiguientes.

#### Respuesta Consulta N°10

Se confirma que el texto del Numeral 8.2-01.3 está completo.

#### Consulta N° 11

Volumen II Tomo I Numeral 8.1-12 y 8.2-01.3.J

"8.1-12 ESTABILIDAD HIDRÁULICA Y PULSACIONES DE PRESIÓN

Durante el ensayo de modelo y durante las pruebas de recepción en el prototipo, se verificará la estabilidad hidráulica. El Contratista deberá garantizar que:

- Los valores pico a pico de pulsación de presión absoluta en cualquier punto del tubo de aspiración no excederán del 4 % del salto neto respectivo para cualquier condición de operación a carga crítica parcial. Dichos puntos operación deberán ser marcados en el diagrama colinar respectivo.
- Los valores pico a pico de las variaciones depresión absoluta en cualquier punto del tubo de aspiración no excederán del 3 % del salto neto respectivo para los puntos de operación comprendidos entre el 25 % y el 110 % de la máxima potencia a salto neto nominal."

Y en el ítem "8.2- 01.3. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN DE MODELO

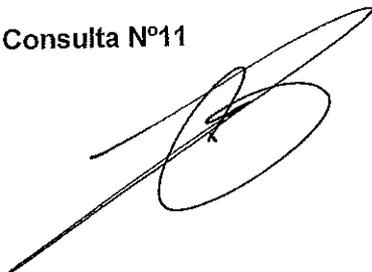
J. Límite de pulsaciones de presión. Durante el ensayo de modelo se verificará la amplitud característica de fluctuaciones de presión en el tubo de aspiración. El Oferente deberá garantizar que los valores pico a pico de pulsación de presión absoluta medidas en el cono tubo de aspiración a una altura de la ubicación de las tomas hoy existentes en prototipo a cota 42,3 msnm, no excederán del 4 % del salto neto respectivo para cualquier condición dentro de la zona de operación de la turbina. Los valores pico a pico se procesarán sobre la señal temporal según el punto 4.2.3 de la IEC 60193 con un intervalo de confianza no menor a 97% ....".

Se consulta:

- A. En el párrafo 8.1-12 entendemos que las fluctuaciones de presión que deben respetarse son en el prototipo. Favor confirmar.
- B. En el párrafo 8.1-12 entendemos que las fluctuaciones de presión a menos del 3% ocurren sólo a un carga muy baja por debajo del 25% o más arriba del 110% de la potencia máxima alcanzada bajo el salto neto nominal y por dentro del intervalo para un punto de operación específico. Favor confirmar que el entendimiento es correcto
- C. En el párrafo 8.2-01.3 J la solicitud de las fluctuaciones de presión a menos de 4% está sólo en prueba modelo. Por favor confirmar.
- D. Entendemos que hoy no existe una definición para la altura de la ubicación de las tomas de presión en el prototipo. Por favor confirmar.

#### Respuesta Consulta N°11

5 de 7



- A. Los límites a las fluctuaciones de presión estipuladas en el Numeral 8.1-12 se establecen para el prototipo y tienen su correlato en los resultados de los ensayos de modelo.
- B. En el Numeral 8.1-12 se establece que los valores pico a pico de las variaciones de presión absoluta en cualquier punto del tubo de aspiración no excederán del 3 % del salto neto respectivo para los puntos de operación comprendidos entre el 25 % y el 110 % de la máxima potencia a salto neto nominal." Es decir a potencia superiores al 25% y menores al 110%.
- C. El punto J del Numeral 8.2-01.3 donde dice:  
"J. Límite de pulsaciones de presión. Durante el ensayo de modelo se verificará la amplitud característica de fluctuaciones de presión en el tubo de aspiración. El Oferente deberá garantizar que los valores pico a pico de pulsación de presión absoluta medidas en el cono tubo de aspiración a una altura de la ubicación de las tomas hoy existentes en prototipo a cota 42,3 msnm, no excederán del 4 % del salto neto respectivo para cualquier condición dentro de la zona de operación de la turbina. Los valores pico a pico se procesarán sobre la señal temporal según el punto 4.2.3 de la IEC 60193 con un intervalo de confianza no menor a 97%".
- Debe decir:  
"J. Límite de pulsaciones de presión. Durante el ensayo de modelo se verificará la amplitud característica de fluctuaciones de presión en el tubo de aspiración. El Oferente deberá garantizar el cumplimiento de los valores pico a pico de pulsación de presión absoluta establecidos en el Numeral 8.1-12 ESTABILIDAD HIDRÁULICA Y PULSACIONES DE PRESIÓN. Los valores pico a pico se procesarán sobre la señal temporal según el punto 4.2.3 de la IEC 60193 con un intervalo de confianza no menor a 97%."
- D. La posición de la tomas de presión en los pasajes de agua en el modelo y en el prototipo, serán definidas por el fabricante de las turbinas en la etapa de proyecto de las mismas.

#### Consulta N° 12

Planillas de Cotización Sección 2.3

Se pide remitir en formato electrónico las Planillas de Cotización

#### Respuesta Consulta N°12

Las Planillas de Cotización en formato Excel con los ajustes correspondientes fueron remitidas por Circular 21/669.

#### Consulta N° 13

Volumen I Tomo II Numeral 4.6.8.1

#### Compatibilidad de la Reserva de Isla Yacyretá

"En lo posible, las instalaciones como campamentos, bancos de préstamo, caminos de acceso y almacenamiento de equipos serán ubicados en los lugares de menor sensibilidad ecológica de la Isla (es decir, las zonas previamente utilizadas y que aún no han sido restauradas a su condición natural)."

Se pide confirmar que estas actividades ya se encuentran bajo ejecución del Contrato Y-C-AMPLYA (Lic. 670) y deben ser excluidas del Contrato Y-E-AMPLYA.

### **Respuesta Consulta N°13**

No está previsto que el Contratista del Contrato Y-C-AMPLYA suministre campamentos y/o almacenes para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato Y-E-AMPLYA. En la medida que las citadas instalaciones resulten necesarias para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato Y-E-AMPLYA, quedan a cargo de ese Contratista

En cuanto a los caminos de acceso principales y su mantenimiento, son responsabilidad del Contratista Y-C-AMPLYA (Lic. 670).

### **Consulta N° 14**

Volumen I Tomo II Numeral 4.6.14

“El Contratista deberá, en todo momento, proteger y conservar adecuadamente las carreteras y demás vías de acceso indicadas en los Documentos Contractuales y los obradores, equipos, plantas, instalaciones, maquinarias, instrumentos, materiales y efectos de cualquier naturaleza...”

Se pide confirmar que estas actividades ya se encuentran bajo ejecución del Contrato Y-C-AMPLYA (Lic. 670) y deben ser excluidas del Contrato Y-E-AMPLYA.

### **Respuesta Consulta N°14**

Cabe lo indicado en la Respuesta anterior. Solamente estarán a cargo del Contratista Y-C-AMPLYA las tareas relativas a las carreteras y vías de acceso.

### **Consulta N° 15**

Volumen I Tomo II Numeral 4.7.4

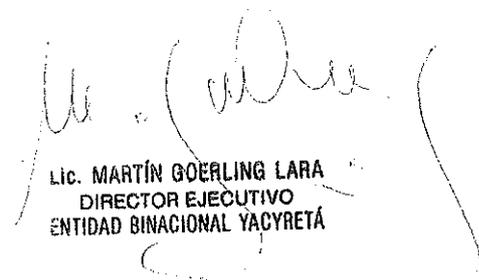
“El Suministro será medido una vez llegado al Emplazamiento. En caso, que por sus características, alguno de los suministros de gran envergadura, tenga que tener hechas pruebas o pre-montajes de sus partes o sub-conjuntos en fábrica antes de su despacho, podrá con autorización del Comitente, ser medido en fábrica.”

Se solicita confirmar si habrá pagos mensuales o sólo cuando el suministro haya sido entregado en el sitio de obra.”

### **Respuesta Consulta N°15**

Conforme lo expresado en el Numeral 4.7.4, será medido y pagado, una vez llegado al emplazamiento, salvo las situaciones especiales establecidas en el mencionado Numeral.

  
Ing. ANGEL MARIA RECALDE  
Director

  
LIC. MARTÍN GOERLING LARA  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD BINACIONAL YACYRETÁ