



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° 13/669

Consulta N° 1

Se consulta sobre la carga sísmica a aplicar para el dimensionado de las Turbinas, ya que en el Volumen II, Parte 7; Numeral 7.1-04 C.: Tensiones Máximas Admisibles establece que "El diseño de los equipos deberá contemplar una carga sísmica igual a 0,05 g de aceleración horizontal.", mientras que en el Volumen II Parte 8 Numeral 8.1-06-F: Tensiones Máximas Admisibles Turbina, se indica: "El diseño de los equipos deberá contemplar una carga sísmica igual a 0,24 g de aceleración horizontal y 0,16 g de aceleración vertical como condición de sobrecarga."  
Se solicita indicar si para el dimensionado de todos los equipos deben aplicarse los criterios indicados en el Reglamento INPRES-CIRSOC 103, Capítulo 2 "Acción Sísmica: Zonificación y Métodos de Evaluación"

Respuesta Consulta N° 1

Se aplicarán los criterios de sismicidad indicados en el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Capítulo 2 para el diseño de todos los equipos.  
Por tanto en el Numeral 8.1-06 F Del Volumen II Tomo I Parte 8:

Donde dice:

"F. Tensiones Máximas Admisibles. En todos los casos se deberán utilizar factores de seguridad amplos, particularmente en el diseño de piezas sujetas a esfuerzos alternos, vibración, impacto o choque. El diseño de los equipos deberá contemplar una carga sísmica igual a 0,24 g de aceleración horizontal y 0,16 g de aceleración vertical como condición de sobrecarga."

Debe decir:


"F. Tensiones Máximas Admisibles. En todos los casos se deberán utilizar factores de seguridad amplos, particularmente en el diseño de piezas sujetas a esfuerzos alternos, vibración, impacto o choque. El diseño de los equipos deberá contemplar una carga sísmica igual a 0,05 g de aceleración horizontal como condición de sobrecarga."

Consulta N° 2

Se consulta sobre el diseño de las Uniones Pretensionadas; ya que en el Volumen II, Parte 7, Numeral 7.1-04 REQUISITOS PARA EL DISEÑO. D. Pretensionado dice: "Donde se requieran pretensiones, los bulones tuercas y uniones serán pretensados no más que 3/4 del punto de fluencia del material."; mientras que en el Volumen II, Parte 8:

1 de 6

  
Ing. Ángel María Recalde  
Director

  
Lic. MARTÍN GOERLING LARA  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA

Turbinas y Reguladores Numeral 8.1-06 DISEÑO- F. Tensiones Máximas Admisibles, se indica: "Pretensionado. Donde se requieran pretensiones, los bulones tuercas y uniones serán pretensados no más que  $7/8$  del punto de fluencia del material. Todas las uniones pretensadas deberán ser dimensionadas en base a la norma VDI 2230." Se solicita confirmar si para el pretensionado, el valor  $3/4$  del límite de fluencia se aplica a todos los equipos en general y el valor de  $7/8$  (del límite de fluencia y dimensionamiento según VDI 2230) es sólo para las uniones pretensadas de la Turbina.

Respuesta Consulta N° 2:

Todos las uniones pretensadas de la turbina y del resto de los equipos se harán utilizando el estándar VDI 2230. Se impone como valor máximo de fuerza de pretensado  $7/8$  del límite de fluencia para todas las uniones pretensadas.

Por lo que se modifica el Numeral 7.1-04 REQUISITOS PARA EL DISEÑO. D. Pretensionado:

Donde dice:

"Donde se requieran pretensiones, los bulones tuercas y uniones serán pretensados no más que  $3/4$  del punto de fluencia del material."

Debe decir:

"Donde se requieran pretensiones, los bulones tuercas y uniones serán pretensados no más que  $7/8$  del límite de fluencia del material."

Consulta N° 3

Se consulta respecto al Volumen II, Parte 8: Turbinas y Reguladores. Numeral 8.1-06 DISEÑO-F. Tensiones Máximas Admisibles, que indica en 12. Pretensionado. "La relación entre la fuerza residual de apriete y la carga máxima de trabajo de la unión no será inferior a 2,5 para todas las uniones pretensadas."

Se pide modificar la relación entre la fuerza residual de apriete y la carga máxima de trabajo de la unión, aplicando la norma VDI 2230 para dimensionamiento de uniones pretensadas de los componentes de la Turbina.

Respuesta Consulta N° 3:

Se acepta la aplicación del criterio de la norma VDI 2230 para el dimensionamiento de las uniones pretensadas de la turbina.

Por lo que el Numeral 8.1-06 DISEÑO-F. Tensiones Máximas Admisibles, Donde dice: "La relación entre la fuerza residual de apriete y la carga máxima de trabajo de la unión no será inferior a 2,5 para todas las uniones pretensadas."

Debe decir:

"Para la relación entre la fuerza residual de apriete y la carga máxima de trabajo de la unión será de aplicación la norma VDI 2230."

Consulta N° 4:

Se consulta respecto al Volumen II Parte 8 Numeral 8.1-19 TURBINA- DISEÑO- SELLO DEL EJE DE LA TURBINA, A. Generalidades, que indica:

2 de 6

Ing. Ángel María Recalde  
Director

LIC. MARTÍN GOERLING LARA  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD BINACIONAL YAQUETA

"A. Generalidades. Deberá suministrarse un sello axial en el lugar donde el eje atraviesa la tapa interna de la turbina, diseñado de tal forma que los elementos del sello puedan inspeccionarse, ajustarse o reemplazarse sin desagotar la unidad y sin necesidad de desarmar el cojinete de guía de la turbina. El sello deberá ser de diseño probado, resistente al calentamiento y con un historial de servicio satisfactorio."

Al respecto, se indica que por la presión de columna de agua para la Central Aña Cuá es recomendable, el tipo de sello radial, por lo que se solicita se permita suministrar éste tipo de sello.

#### Respuesta Consulta N° 4:

El sello de turbina deberá ser axial tal como se estipula en el Numeral 8.1-19 SELLO DEL EJE DE LA TURBINA de la Especificación Técnica.

#### Consulta N° 5:

Se consulta respecto al Volumen II Parte 8 Numeral 8.3-13 Tanque Presión Regulador Diseño. Al respecto se indica que en función del espacio disponible en la central para instalar los tanques de presión, en particular la altura de la galería donde será instalado el tanque del acumulador, es importante conocer si existe disponibilidad de una grúa pluma giratoria para el movimiento e instalación de los equipos. Esto, en razón de que el dimensionado de los Tanques Acumuladores depende de la ubicación y dimensiones de esa pluma.

Se pide confirmar:

- Si esta pluma deberá ser considerada dentro del alcance de suministro del contrato Y-E-AMPLYA o formará parte del suministro del contrato Civil.
- Si la pluma será utilizada sólo de manera temporal para el montaje o permanecerá instalada luego del montaje.
- En caso de formar parte del suministro de Y-E-AMPLYA, si se podrán ofertar métodos alternativos para la instalación de los equipos en la mencionada Sala.

#### Respuesta Consulta N° 5:

Para la instalación de los equipos de mayor peso (acumuladores de presión y equipo de presurización de aceite), se ha previsto en la plataforma a cota 72, inmediatamente encima de los cuartos de los reguladores, de una escotilla para por introducir y sacar con el puente grúa de la central dichos componentes. No sería necesaria otro tipo de grúa para esos bujos, más allá de otros equipos menores de manipuleo que use el contratista en sus trabajos. Por consiguiente quedará libre toda la altura del local de aproximadamente 5,50m. Las dimensiones finales del local se ajustarán a la vista de los planos de los equipos realmente a instalar durante la etapa del proyecto detallado. Referirse al plano 1430-PWH-STR-DWG-134

#### Consulta N° 6:

Se consulta sobre el Volumen II, Tomo I, Parte 8, Numeral 8.03-12 Bombas de aceite, Punto A, solicita que la capacidad combinada de las bombas no sea inferior a 3 veces el volumen activo de los servomotores del distribuidor y de los alabes del rodete. Dado que para el diseño y fabricación de estos equipos son de aplicación específica las normas:

3 de 6

X

Ing. Ángel María Recalde  
Director

Lic. MARTÍN GÖRNING LARA  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD BINACIONAL YAGRETA

1. IEEE 125: IEEE Recommended Practice for Preparation of Equipment Specifications for Speed Governing of Hydraulic Turbines Intended to Drive Electric Generators.
2. IEEE 1207: IEEE Guide for the Application of Turbine Governing Systems for Hydroelectric Generating Units.

y que el espacio disponible para los tanques y unidades hidráulicas de potencia es restringido, se solicita poder aplicar el criterio definido por la Norma IEEE 125-Recommended Practice for Preparation of Equipment Specifications for Speed-Governing of Hydraulic Turbines Intended to Drive Electric Generators.

#### Respuesta Consulta N° 6:

El volumen se estimará de acuerdo a lo indicado en Pliego. Durante el desarrollo de la Ingeniería de detalle se evaluará el uso y/o conveniencia de la aplicación de la norma mencionada en la Consulta.

#### Consulta N° 7:

Se consulta respecto al Volumen II Parte 9 Generadores y Sistemas de Excitación- Numeral 9.1-23 Sistema Extinción de incendio, E.2 que indica: "Los cilindros de CO<sub>2</sub> serán ubicados en las galerías de las unidades según se indica en los planos". En el plano 1430-PWH-STR-DWG-134 se muestran las baterías de CO<sub>2</sub>, inmediatamente al lado de cada recinto de generador junto a los mismos. Mientras que en el plano 1430-PWH-MEC-DWG-222, se muestran las baterías de CO<sub>2</sub>, en la zona de la Nave de Montaje. Se pide indicar la ubicación para las baterías de CO<sub>2</sub>.

#### Respuesta Consulta N° 7:

Se ha estimado para el sistema de extinción de incendio con CO<sub>2</sub> para los generadores, que las baterías de botellones de cada generador se instalarían en las vecindades de los respectivos generadores en la plataforma de la cota 65,50. Referirse al plano 1430-PWH-STR-DWG-134.

Se remite adjunto el Plano 1430-PWH-MEC-DWG-222 Rev B, que anula y reemplaza al Plano 1430-PWH-MEC-DWG-222 Rev. A, incluido en el Volumen III del Pliego de Licitación.

En el Numeral 9.1-23 E.2 Sistema de Extinción del Volumen II Tomo I de las Especificaciones Técnicas,

Donde dice:

"Los cilindros de CO<sub>2</sub> serán ubicados en las galerías de las unidades según se indica en los planos".

Debe decir:


"Los cilindros de CO<sub>2</sub> serán ubicados según se indica en los planos".

La disposición final de las baterías de botellones de CO<sub>2</sub> se realizará durante la etapa de diseño de detalle, a la vista de la distribución de los equipos y sistemas que realmente se instalarán.

#### Consulta N° 8:

Se Consulta sobre el Volumen II Parte 11 Numeral 11.5-01-COMPUERTAS DE EMERGENCIA, en el punto C.3 establece que cada compuerta constará de 3 paneles, mientras que en el Numeral 11.5-02-COMPUERTAS DE EMERGENCIA, en el punto 4 de 6

  
Ing. Angel Maria Recalde  
Director

  
LID. MARTIN OERLING LARI  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD DIVISIONAL YACUYNET

B.2. se establece para la misma compuerta que "podrá" ser dividida en 3 paneles. Se pide confirmar que la compuerta deberá ser fabricada en 3 paneles.

Respuesta Consulta N° 8:

La compuerta de cierre de emergencia de la toma será dividida en tres paneles.

Consulta N° 9:

Se consulta en relación al Volumen II Parte 11 Numeral 11.1-07 COMPUERTAS, ATAGUIAS Y PIEZAS EMPOTRADAS, en el punto A. Estructuras - 3. Empalmes en Obra, que establece en f: "Ningún empalme deberá ser realizado antes de los 10 m inferiores de las placas de carril de las compuertas de ruedas."

Se solicita uniformar todos los tramos, incluyendo el primero, aun cuando esto signifique una longitud de 6 metros para el primer tramo.

Respuesta Consulta N° 9:

Los dos tramos inferiores de las piezas empotradas correspondientes a las pistas de las ruedas de las compuertas de emergencia, no tendrán menos de 7 m de longitud.

Consulta N° 10:

Se consulta sobre el Volumen II, Parte 20, Numeral 20.4-03 H 3. f - EQUIPO HIDRÁULICO PARA ACCIONAMIENTO DELAS COMPUERTAS DE LA CÁMARA DEL ELEVADOR DE PECES que establece:

... "Depósito de Fluido Hidráulico. La capacidad activa del depósito para el fluido hidráulico deberá ser no menos del 300% del volumen de fluido activo (desplazamiento del vástago del pistón) de los cilindros"...

Se pide confirmar si sería aceptable para EBY dimensionar el depósito con una capacidad del 160 % del volumen de fluido activo que es lo habitual.

Respuesta Consulta N°10:

El Numeral 20.4-03. Equipo hidráulico para accionamiento de las compuertas de la cámara del elevador de peces, Punto H. 3.f, primer párrafo, correspondiente al Volumen II, Parte 20:

Donde dice:

"La capacidad activa del depósito para el fluido hidráulico deberá ser no menos del 300% del volumen de fluido activo (desplazamiento del vástago del pistón) de los cilindros"...

Debe decir:

"La capacidad activa del depósito para el fluido hidráulico deberá ser no menos del 160% del volumen de fluido activo (desplazamiento del vástago del pistón) de los cilindros."

El resto del punto H.3.f, continúa sin cambios.

Consulta N° 11:

5 de 6



Ing. Angel María Recalde  
Director

Lic. MARTÍN GOERLING LARA  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD DINACIONAL YACYRETA

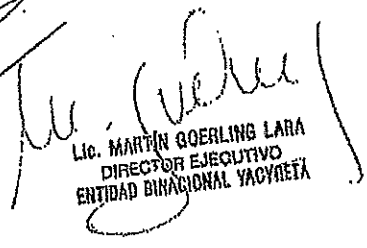
Se consulta respecto al Volumen II Parte 20 Numeral 20.5-03.C.1.g- REJA DE CIERRE, que indica que la reja de cierre consistirá en un marco de aleación de aluminio estructural, cubierto de un emparrillado también de aluminio e instalada en guías verticales empotradas en el interior de la cámara de elevación de peces. Al respecto se solicita poder diseñar y fabricar esta reja en Acero Carbono.

**Respuesta Consulta N° 11:**

La reja de cierre descrita en el numeral de referencia es una pantalla para evitar el posible retroceso de los peces. Se requiere una estructura liviana libre de mantenimiento que será operada por la reja elevadora de peces, ya que se busca no agregar un peso innecesario al accionamiento de elevación.

Por ese motivo la reja de cierre deberá ser construida en aleación de aluminio.

  
Ing. Angel Maria Recalde  
Director

  
Lic. MARTIN GOERLING LARA  
DIRECTOR EJECUTIVO  
ENTIDAD BINACIONAL YACURETA

