# ANEXO I

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**
**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**LOTE 1**
**(ITEM 1)**

**ADITAMENTO 2**
**ADITIVO 2**

**VERSÃO EM PORTUGUÊS**
**VERSIÓN EN PORTUGUÉS**

**USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPU**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

# AQUISIÇÃO DE VÁLVULAS BORBOLETA TRIEXCÊNTRICAS 24”

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| *1* | *Revisão Geral.* | *JMM* | *16.4.2012* |
| N. | DESCRIÇÃO | APROV. | DATA |
| Revisões | | | |

| | |
|---|---|
| Elab.: Stevan Batisteti/João Marra 19/12/11<br>Aldo Ramirez<br>Verif.: Miguel Torales 19/12/11 | Visto: Luiz Carlos Guerra 19/12/11<br><br>Aprov: José Carlos Furmann 19/12/11 |

SM.DT – Superintendência de Manutenção
SMI.DT – Departamento de Engenharia de Manutenção
SMIM.DT – Divisão de Engenharia de Manutenção Mecânica

| | | |
|---|---|---|
| **DIRETORIA TÉCNICA** | **5239.20.19000-P** | **R1** |

# Í N D I C E

Página

1 - OBJETIVO .....1

2 - ESCOPO DO FORNECIMENTO .....1

3 - DIRETRIZES TÉCNICAS .....1

4 - INSPEÇÕES, ENSAIOS E CONTROLE DE QUALIDADE .....3

5 - ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....4

6 - TRANSPORTE .....4

7 - PRAZOS .....4

## 1 - OBJETIVO

Este documento estabelece as condições mínimas necessárias para o fornecimento de Válvulas Borboletas Tri-Excêntricas de diâmetro nominal 24 polegadas, como substituição das válvulas mono-excêntricas 24 polegadas com distância entre faces de 390 mm das marcas Klaval e Niagara, instaladas em tubulações de aço carbono 24 polegadas, shedule 20, dos sistemas de água de resfriamento das unidades geradoras (posições 01EF, 02 SF, 04VP, 17M) e na drenagem da caixa espiral das turbinas (posição 18DC).

## 2 - ESCOPO DO FORNECIMENTO

2.1 - Fornecimento de 2 (dois) válvulas borboletas tri-excêntrica, diâmetro nominal 24", classe de pressão 300#, tipo Lug, com mecanismo de acionamento mecânico manual;

2.2 - Fornecimento de 2 (dois) carretéis para compensar a distância entre faces das válvulas a serem substituídas.

2.3 - Fornecimento de todos os parafusos, porcas e arruelas necessários para a instalação das válvulas, em conjunto com os carretéis, entre os flanges existentes das tubulações em questão.

## 3 - DIRETRIZES TÉCNICAS

### *3.1 - VÁLVULAS BORBOLETAS TRI-EXCÊNTRICA*

3.1.1 Geral

A válvula borboleta deverá ser do tipo tri-excêntrica, sendo a primeira excentricidade a linha de centro da sede da válvula em relação ao centro do eixo, a segunda excentricidade a linha de centro de rotação do eixo em relação ao eixo da tubulação, e a terceira excentricidade a linha de centro do cone de vedação em relação ao eixo da tubulação.

O fluido de serviço é água do rio Paraná, com filtragem mecânica em malha com furos de diâmetro 1 mm e máximo de 50 ppm de sólidos em suspensão. Em função da presença de larvas do molusco Mexilhão Dourado na água do rio Paraná, os equipamentos estão sujeitos à colonização e desenvolvimento deste molusco até a sua fase adulta no interior dos circuitos hidráulicos. Historicamente, a temperatura da agua encontra-se na faixa de 10ºC a 32ºC.

A pressão máxima de trabalho é de 15 kgf/cm2. Com vazão de água de até 40000 l/min o nível de ruído produzido pela válvula deverá estar abaixo de 80 dBA nas posições totalmente fechada ou totalmente aberta.

Todas as válvulas serão instaladas na posição horizontal, podendo o eixo de acionamento do disco estar na horizontal ou na vertical. As dimensões das válvulas devem ser compatíveis para instalação, operação e manutenção no local mais apertado, qual seja o da posição 01EF, cujos afastamentos do centro da tubulação são de 1,25m com relação ao piso e 0,95m com relação ao teto.

Todos os materiais indicados podem ser substituídos por materiais comprovadamente equivalentes pelos critérios das normas indicadas nesta especificação e submetidos à aprovação da ITAIPU, sem eximir a CONTRATADA de suas responsabilidades.

A válvula deverá ser fornecida com proteção anti-corrosiva externa, conforme especificado abaixo:

- Jato de granalha de aço tipo SA 2.1/2;
- 01 (uma) demão de fundo primer epóxi poliamida com alto teor de sólidos, de 100 a 125 µm de espessura;
- 01 (uma) demão de acabamento de tinta epóxi poliamida com alto teor de sólidos, de 100 a 125 µm de espessura, na cor Verde Munsell 2,5 G 4/6.

3.1.2 Corpo

A configuração deve ser do tipo Lug, de modo a permitir a instalação entre flanges ASME B16.5, Classe 300 (American Society of Mechanical Engineers) existentes nas tubulações.

A válvula borboleta deverá atender à norma API 609, categoria B da American Petroleum Institute ou ao código ASME B16.34, clase 300, com distância entre faces de 181 mm com acabamento ranhurado espiral típico do fabricante.

O material deverá ser em aço carbono ASTM A-216 Grau WCB.

O castelo deve ser do tipo preme gaxeta.

3.1.3 – Componentes Internos

O disco da válvula deverá ser fabricado em aço carbono ASTM A-216 Grau WCB, atendendo às condições de tri-excentricidade da válvula.

O eixo da válvula deverá ser fabricado em aço inoxidável martensítico do tipo AISI 410 ou equivalente com tenacidade e resistência à ruptura compatíveis com o coeficiente de segurança requerido. A fixação do eixo ao disco não deve ter ressaltos que prejudiquem o escoamento, devendo-se buscar um projeto com a resistência necessária e com boa hidrodinâmica.

A vedação do obturador da válvula deverá ser metal-metal, estanque e bidirecional, sem contato (atrito) entre as superfícies metálicas de vedação no percurso de abertura e fechamento da válvula. O contato deverá ocorrer apenas na posição final do fechamento. A classe de vedação deverá ser atender os requisitos de estanqueidade bidireccional na pressão de teste de 15 Bar, conforme API 598.

O conjunto de vedação entre o corpo da válvula e o disco devem ser substituíveis, sendo que um deve ser formado por um anel maciço de aço inoxidável e o outro formado por intercalação de lâminas de aço inoxidável com lâminas de grafite, independente de qual parte desse conjunto seja a maciça ou a composta por lâminas intercaladas. Em qualquer das alternativas o aço inoxidável utilizado deve ser austenítico e atender os requisitos da norma ASTM A-240. O conjunto formado pela intercalação de lâminas de aço e grafite deve conter no mínimo três lâminas de aço, fixadas através de um anel de retenção com parafusos do tipo Allen. A fixação do anel maciço também deve ser por parafusos Allen.

A vedação do eixo deve ser estanque quanto a perdas do fluido de serviço para o meio externo e também eliminar a entrada de particulados do fluido para os mancais.

3.1.4 Acionamento

O acionamento da válvula deverá ser manual, por meio de volante com caixa redutora que proporcione baixo torque operacional, bem como dispor de meio de intertravamento para as posições totalmente aberta e totalmente fechada e de indicador de posição do disco. O volante deverá ter um diâmetro máximo de 400 mm e o esforço manual máximo sobre o mesmo para manobras de abertura ou fechamento da válvula, seja com pressão de 15 Bar de um lado apenas, com pressão de 15 Bar em ambos os lados ou com pressão atmosférica em ambos os lados, não poderá superar 250N.

A conexão do eixo com a caixa redutora deve ser por meio de chaveta.

*3.2 - CARRETEL*

O carretel deverá ser fabricado com tubo em aço carbono ASTM A-120, 24", schedule 20 XS, e flanges em aço carbono forjado ASTM A-181, com ressalto (RF) e dimensões de acordo com a norma ASME B16.5, classe 300.

O carretel deverá suprir a diferença entre faces das válvulas a serem substituídas (390 mm) e as válvulas a serem fornecidas (181 mm).

O carretel deverá ser fornecido com proteção anticorrosiva conforme especificado abaixo:

- Jato de granalha de aço tipo SA 2.1/2;
- 01 (uma) demão de fundo primer epóxi poliamida com alto teor de sólidos, de 100 a 125 µm de espessura;
- 01 (uma) demão de acabamento de tinta epóxi poliamida com alto teor de sólidos, de 100 a 125 µm de espessura, na cor Verde RAL 6019.

*3.3 - PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS*

Os parafusos, ou estojos, porcas e arruelas devem galvanizado preto e fabricados conforme, respectivamente, normas ANSI B18.2.1, B18.2.2, B27.2, grau mínimo 8 e com roscas UNC ANSI B1.1, tolerância 2B.

*3.4 - DOCUMENTAÇÃO*

A CONTRATADA deverá fornecer uma lista completa de peças sobressalentes. A lista deverá incluir todos os desenhos necessários para identificação e localização das peças sobressalentes.

## 4 - INSPEÇÕES, ENSAIOS E CONTROLE DE QUALIDADE

4.1 - A CONTRATADA deverá apresentar um desenho dimensional da válvula e o Plano de Inspeção e Testes – PIT, das etapas de fabricação, montagem e ensaio do objeto desta licitação, para aprovação de ITAIPU, em até 30 (vinte) dias corridos após a emissão da Ordem de Início de Fornecimento.

4.2 - As datas dos eventos de inspeção deverão ser informadas à ITAIPU com antecedência de, pelo menos, quatro dias úteis.

4.3 - A CONTRATADA colocará à disposição do INSPETOR de ITAIPU todas as informações e facilidades necessárias à inspeção, de acordo com esta Especificação Técnica.

4.4 - A CONTRATADA será responsável por todos os custos relacionados com as inspeções e ensaios, salvo o custo do INSPETOR de ITAIPU.

4.5 - A CONTRATADA será responsável por todas as despesas com o INSPETOR de ITAIPU referente à transporte, estadia e demais ônus, no mesmo padrão praticado por ITAIPU aos seus empregados, no caso de repetição de inspeções por fato que lhe seja imputável.

4.6 - A CONTRATADA deverá efetuar ensaio de operação e estanqueidade da Válvula Borboleta Tri-Excêntrica, na presença do INSPETOR de ITAIPU, comprovando a inexistência de contato entre as partes metálicas da vedação do corpo com o disco. Os ensaios deverão ser realizados de acordo com a norma API 598.

## 5 - ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO

O fornecimento será concluído e aceito após a emissão de Certificado de Liberação de Embarque – CLE – pelo INSPETOR, atestando a realização dos ensaios, embalagem, entrega do DataBook do lote das válvulas e da inspeção de recebimento nas dependências da ITAIPU. O DataBook deverá conter no mínimo os seguintes documentos: desenho, lista de peças, resultados do PIT e certificados dos materiais.

## 6 – TRANSPORTE

O transporte, bem como a contratação de seguro para o mesmo, das instalações da CONTRATADA para a Usina Hidrelétrica de Itaipu ficará a cargo da CONTRATADA.

**VERSÃO EM CASTELLANO**
**VERSIÓN EN CASTELLANO**

**CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPU**

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**ESP 056/2011**

# ADQUISICIÓN DE VÁLVULAS MARIPOSA TRIEXCÉNTRICAS DE 24”

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| *1* | *Revisão Geral.* | *JMM/MAT* | *17/4/12* |
| N. | DESCRIPCIÓN | APROB. | FECHA |
| Revisiones | | | |

| | |
|---|---|
| Elab.: Stevan Batisteti/João Marra 19/12/11 | Visto: Luiz Carlos Guerra 19/12/11 |
| Verif.: Miguel Torales 19/12/11 | Aprob: José Carlos Furmann 19/12/11 |

SM.DT – Superintendencia de Mantenimiento
SMI.DT – Departamento de Ingeniería de Mantenimiento
SMIM.DT – División de Ingeniería de Mantenimiento Mecánico

| | | |
|---|---|---|
| **DIRECCIÓN TÉCNICA** | **5239.20.19000-E** | **R1** |

# Í N D I C E

Página

1 - OBJETIVO .....1

2 - ALCANCE DEL SUMINISTRO .....1

3 - DIRECTRICES TÉCNICAS .....1

4 - INSPECCIONES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD .....4

5 - ACEPTACIÓN DEL EQUIPO .....4

6 - TRANSPORTE.....4

7 - PLAZOS .....5

## 1 - OBJETIVO

Este documento establece las condiciones mínimas necesarias para el suministro de Válvulas Mariposa Tri-Excéntricas de diámetro nominal de 24 pulgadas, en substitución de las válvulas mono-excéntricas de 24 pulgadas con distancia entre bridas de 390mm de las marcas Klaval y Niagara, instaladas en las tuberías de acero carbono de 24 pulgadas, shedule 20, de los sistemas de agua de enfriamiento de las unidades generadoras (posiciones 01EF, 02 SF, 04VP, 17M) y en el drenaje de la caja espiral de las turbinas (posición 18DC).

## 2- ALCANCE DEL SUMINISTRO

2.1 Suministro de 2 (dos) válvulas mariposa tri-excéntricas, diámetro nominal 24", clase de presión 300#, tipo Lug, con mecanismo de accionamiento mecánico manual;

2.2 Suministro de 2 (dos) carreteles para compensar la distancia entre bridas de las válvulas a ser substituidas.

2.3 Suministro de todos los tornillos, tuercas y arandelas necesarias para la instalación de las válvulas, en conjunto con los carreteles, entre las bridas existentes de las tuberías en cuestión.

## 3- DIRECTRICES TÉCNICAS

### 3.1…VÁLVULA MARIPOSA TRI-EXCÊNTRICA

#### 3.1.1 Generalidades

La válvula mariposa deberá ser del tipo tri-excéntrica, siendo la primera excentricidad la línea de centro de la sede de la válvula en relación al centro del eje, la segunda excentricidad, la línea de centro de rotación del eje en relación al eje de la tubería, y la tercera excentricidad la línea de centro del cono de sello en relación al eje de la tubería.

El fluido de servicio es agua del río Paraná, con filtrado mecánico en redes con orificios de diámetro 1mm y con un máximo de 50 ppm de sólidos en suspensión. En función de la presencia de larvas del molusco Mejillón Dorado en las aguas del río Paraná, los equipos están sujetos a la colonización y desarrollo de este molusco hasta su fase adulta en el interior de los circuitos hidráulicos.

Históricamente, la temperatura del agua se encuentra en la faja de 10oC a 32oC.

La presión máxima de trabajo es de 15 kgf/cm2, con caudal de agua de hasta 40.000 l/min. El nivel de ruido producido por la válvula deberá estar por debajo de 80 dBA en las posiciones totalmente cerrada o totalmente abierta.

Todas las válvulas serán instaladas en la posición horizontal, pudiendo el eje de accionamiento del disco estar en la horizontal o en la vertical. Las dimensiones de las válvulas deben ser compatibles para instalación, operación y mantenimiento en el

local más apretado, sea el de la posición 01EF, cuyas distancias del centro de la tubería son de 1,25m con relación al piso y 0,95m con relación al techo.

Todos los materiales indicados pueden ser substituidos por materiales comprobadamente equivalentes por los criterios de las normas indicadas en esta especificación y sometidos a la aprobación de la ITAIPU, sin eximir al CONTRATISTA de sus responsabilidades.

La válvula deberá ser suministrada con protección anti-corrosiva externa, conforme especificado abajo:

- Granallado de acero tipo SA 2 1/2;
- 01 (una) mano de fondo primer epóxi poliamida con alto tenor de sólidos, de 100 a 125 µm de espesor;
- 01 (una) mano de terminación de tinta epoxi poliamida con alto tenor de sólidos, de 100 a 125 µm de espesor, color Verde Munsell 2,5 G 4/6.

3.1.2 Cuerpo

La configuración debe ser del tipo Lug, de modo a permitir la instalación entre bridas de conformidad a la norma ASME B16.5, Clase 300 (American Society of Mechanical Engineers) existente en las tuberías.

La válvula mariposa deberá atender a la norma API 609, categoría B de la American Petroleum Institute o al código ASME B16.34, clase 300, con distancia entre bridas de 181mm con acabamiento ranurado espiral típico del fabricante.

El material deberá ser acero carbono ASTM A-216 Grado WCB.

La tapa debe presionar la empaquetadura, para garantizar la estanqueidad.

3.1.3 – Componentes Internos

El disco de la válvula deberá ser fabricado en acero carbono ASTM A-216 Grau WCB, atendiendo a las condiciones de tri-excentricidad de la válvula.

El eje de la válvula deberá ser fabricado en acero inoxidable martensítico del tipo AISI 410 o equivalente, con tenacidad y resistencia a la ruptura compatibles con el coeficiente de seguridad requerido. La fijación del eje al disco no debe tener resaltos que perjudiquen el escurrimiento, debiéndose buscar un proyecto con la resistencia necesaria y con buena hidrodinámica.

El sello del obturador de la válvula deberá ser metal-metal, estanque y bidireccional, sin contacto (rozamiento) entre las superficies metálicas de sello en el curso de abertura y cierre de la válvula. El contacto deberá ocurrir apenas en la posición final

del cierre. La clase del sello deberá atender los requisitos de estanquidad bidireccional en la presión de test de 15 bar, conforme API 598.

El conjunto de sello entre el cuerpo de la válvula y el disco deben ser substituíbles, siendo que uno debe estar formado por un anillo macizo de acero inoxidáble y el otro formado por un intercalado de láminas de acero inoxidáble con láminas de grafito, independiente de cual parte de ese conjunto sea la maciza o la compuesta por láminas intercaladas. En cualquiera de las alternativas el acero inoxidáble utilizado debe ser austenítico y atender los requisitos de la norma ASTM A-240. El conjunto formado por el intercalado de láminas de acero y grafito debe contener como mínimo trés láminas de acero, fijadas a través de un anillo de retención con tornillos del tipo Allen. La fijación del anillo macizo también debe ser por tornillos Allen.

El sello del eje debe ser estanque con relación a pérdidas de fluido de servicio para el medio externo y también eliminar la entrada de partículas de fluido para los cojinetes.

3.1.4 Accionamiento

El accionamiento de la válvula deberá ser manual, por medio de volante con caja reductora que proporcione bajo torque operacional, así como disponer de medio de intertravamiento para las posiciones totalmente abierta y totalmente cerrada y de indicador de posición del disco. El volante deberá tener un diámetro máximo de 400 mm y el esfuerzo manual máximo sobre el mismo para maniobras de abertura o cierre de la válvula, sea con presión de 15 Bar de un lado apenas, con presión de 15 Bar en ambos lados o con presión atmosférica en ambos lados, no podrá superar 250N.

La conexión del eje con la caja reductora debe ser por medio de chaveta.

## 3.2.CARRETEL

El carretel deberá ser fabricado con tubo en acero carbono ASTM A-120, 24”, Schedule 20 XS, y bridas en acero carbono forjado ASTM A-181, con resalto (RF) y dimensiones de acuerdo con la norma ASME B16.5, clase 300.

El carretel deberá atender la diferencia entre bridas de las válvulas a ser substituidas (390 mm) y las válvulas a ser suministradas (181 mm).

El carretel deberá ser suministrado con protección anticorrosiva conforme especificado abajo:

- Granalhado de acero tipo SA 2.1/2;
- 01 (una) mano de fondo primer epóxi poliamida con alto tenor de sólidos, de 100 a 125 µm de espesor;
- 01 (una) mano de acabamiento de tinta epóxi poliamida con alto tenor de sólidos, de 100 a 125 µm de espesor, color Verde RAL 6019.

3.3-TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

Los tornillos, o **estojos**, tuercas y arandelas debem ser galvanizado negro y fabricados conforme, normas ANSI B18.2.1, B18.2.2, B27.2, grado mínimo 8 y con roscas UNC ANSI B1.1, tolerância 2B, respectivamente.

3.4-DOCUMENTACIÓN

El CONTRATISTA deberá suministrar una lista completa de piezas de reposición. La lista deberá incluir todos los diseños necesários para la identificación y localización de las piezas de reposición.

## 4- INSPECCIONES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

4.7 - El CONTRATISTA deberá presentar un diseño dimensional de la válvula y el Plan de Inspección y Testes – PIT, de las etapas de fabricación, montaje y ensayo del objeto de esta licitación, para aprobación de ITAIPU, en hasta 30 (treinta) días corridos posteriores a la fecha de emisión de el Orden de Inicio de Suministro.

4.8 - Las fechas de los eventos de inspección deberán ser informadas a la ITAIPU con antecedencia de, por lo menos 4 (cuatro) días útiles.

4.9 - El CONTRATISTA colocará a disposición del INSPECTOR de ITAIPU todas las informaciones y facilidades necesarias a la inspección, de acuerdo con esta Especificación Técnica.

4.10 - El CONTRATISTA será responsable por todos los costos relacionados con las inspecciones y ensayos, salvo el costo del INSPECTOR de ITAIPU.

4.11 - El CONTRATISTA será responsable por todos los gastos con el INSPECTOR de ITAIPU referente al transporte, estadía y demás gastos, en el mismo patrón practicado por ITAIPU a sus empleados, en el caso de repetición de inspecciones por hechos que le sean imputables.

4.12 - El CONTRATISTA deberá efectuar un ensayo de operación y estanqueidad de la Válvula Mariposa Tri-Excéntrica, en presencia del INSPECTOR de ITAIPU, comprobando la inexistencia de contacto entre las partes metálicas del sello del cuerpo con el disco. Los ensayos deberán ser realizados de acuerdo con la norma API 598.

## 5- ACEPTACIÓN DEL EQUIPO

El suministro será concluido y aceptado posterior a la emisión del Certificado de Liberación de Embarque – CLE – por el INSPECTOR , atestiguando la realización de los ensayos, embalaje, entrega del DataBook del lote de las válvulas y de la inspección de recibimiento en las dependencias de la ITAIPU. El DataBook deberá contener como mínimo los siguientes documentos: diseño, lista de piezas, resultados del PIT y certificados de los materiales.

## 6 – TRANSPORTE

El transporte, así como la contratación de seguro para el mismo, de las instalaciones del CONTRATISTA para la Central Hidroeléctrica de Itaipu quedará a cargo de la CONTRATISTA.