**BASES DE LICITACION RELATIVAS A REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN (DISEÑO, PROYECTO), CONSTRUCCIÓN, PUESTA EN MARCHA, ESTABILIZACIÓN Y ENTREGA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EL POCHOTE EN TEPATITLÁN, JALISCO, CON UN CAUDAL NOMINAL PROMEDIO DE 7.0 L.P.S., BAJO LA MODALIDAD DE UN CONTRATO A PRECIO ALZADO.**

**.**

**APENDICE 2**

**ASPECTOS TECNICOS**

**ANEXO AT-ESPEC-OBRA MECANICA**

**21 de mayo de 2024**

**ANEXO AT-ESPEC-OBRA MECÁNICA**

**ESPECIFICACIONES PARA LA OBRA MECÁNICA**

**LA EMPRESA** deberá suministrar e instalar la totalidad de los equipos y/o instrumentos mecánicos, hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electromecánicos requeridos para aplicar el proceso de tratamiento a las aguas residuales y **LODOS** generados, de tal forma que se cumplan con las especificaciones de calidad de aguas indicada las **BASES DE LICITACIÓN**.

## 1.1. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS

####

#### **1.1.1. Generalidades**

Siempre que sea posible, se tenderá a equipos análogos que sean intercambiables, a fin de reducir el número de repuestos al mínimo.

En aquellos casos en **LA EMPRESA** estime inevitable la existencia de alto nivel de ruidos, caso de sopladores u otros, se dispondrá del aislamiento acústico necesario para absorber dichos ruidos.

Los materiales de los equipos mecánicos, que se especifican en los siguientes apartados, se dan a título de recomendación, pudiendo el **LICITANTE** ofertar otros, siempre que lo justifique debidamente.

####

####  **1.1.2 Motores Eléctricos**

Los motores suministrados con el equipo cumplirán con los siguientes requisitos.

Estarán diseñados y accionados de conformidad con las normas NEMA, ANSI, IEEE, AFBMA y NEC, de acuerdo al tipo de servicio que dará el equipo que se instale, tales como: arranque frecuente, sobrecarga intermitente, inercia alta, configuración de montaje o clima de servicio. Los motores se manufacturarán y probarán de conformidad con la norma NEMA MG-1.

#### **1.1.3. Rejillas de Desbaste**

Deberán cumplir con las siguientes normas y deberá acreditarlo necesariamente con los certificados correspondientes los cuales forman parte de la oferta, por lo que deberá incluirlos en su **PROPUESTA TÉCNICA**.

 **1.1.4. Decantadores y Espesadores**

Las tornamesas deberán cumplir con las siguientes normas y deberá acreditarlo necesariamente con los certificados correspondientes los cuales forman parte de la oferta, por lo que deberá incluirlos en su **PROPUESTA TÉCNICA.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Normas a cumplir | AGMA |  American Gear Manufacturers Association |
| ISO | International Standards Organization |
| ASTM | American Society for Testing and Materials |
| ASME | American Society of Mechanical Engineers |
| ANSI | American National Standars Institute |

####

#### **1.1.5. Sopladores**

Los sopladores deberán cumplir con las siguientes normas y deberá acreditarlo necesariamente con los certificados correspondientes los cuales forman parte de la **PROPUESTA TÉCNICA**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sopladores | UNI | Union Networks International |
| DIM | Deutsches Institut für Normung E.V |
| EN | European Norm |
| ANSI | American National Standars Institute |

Los sopladores estarán integrados por motores eléctricos, sopladores de etapas múltiples o lóbulos, silenciadores de entrada y salida, filtros de entrada, conexiones flexibles y tableros de control. Tomarán el aire exterior a través de filtros y silenciadores.

#### **1.1.6. Bombas**

Las bombas deberán cumplir con las siguientes normas y deberá acreditarlo necesariamente con los certificados correspondientes los cuales forman parte de la oferta, por lo que deberá incluirlos en su **PROPUESTA TÉCNICA.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bombas sumergibles | NEMA | National Electrical Manufactures Asociation |
| FM | Factory mutual |
| ASTM | American Society for Testing and Materials |
| EN | European Norm |
| AISI | American Iron & Steel Institute |
| ANSI | American National Standars Institute |

Las bombas entrarán en servicio y se pararán en forma automática, en función del nivel de agua del depósito de regulación, estando previsto un sistema que permita la rotación automática de las bombas de igual capacidad, a fin de conseguir que funcionen un tiempo semejante.

#### **1.1.7. Válvulas**

En el diseño de las válvulas se tendrá en cuenta el golpe de ariete, especialmente cuando la presión de trabajo sea superior a 3 kg/cm2.

Las válvulas deberán cumplir con las siguientes normas y deberá acreditarlo necesariamente con los certificados correspondientes los cuales forman parte de la oferta, por lo que deberá incluirlos en su **PROPUESTA TÉCNICA**.

* NMX-H-008-SCFI-1999
* NMX-H-079-1982
* NMX-H-088-SCFI-1999

Su construcción será según normas DGN o equivalente.

#### **1.1.8. Tuberías Metálicas**

**LA EMPRESA** justificará hidráulicamente las dimensiones de tubería.

Los accesorios como bridas, codos, reducciones, etc., serán construidos de acuerdo con la norma DGN o equivalente, las bridas serán planas y los codos de las tuberías serán estirados, sin soldadura hasta un diámetro de 150 mm. A partir de dicho diámetro podrán ser codos construidos por sectores.

# 2. CRITERIOS DE DISEÑO MECÁNICO

## 2.1 ALCANCE

Esta sección cubre los criterios de diseño que se utilizarán para todo el trabajo mecánico. El diseño y las especificaciones estarán de conformidad con todas las leyes y reglamentos aplicables del Gobierno de México, con los códigos y ordenamientos locales aplicables, así como con los códigos y normas de la industria aquí referidos en su versión más reciente y en la fecha límite para la adquisición de las **BASES DE LICITACION** de las **OBRAS DEL** **PROYECTO**.

## 2.2.- NORMAS PARA MATERIALES

Serán aplicables al trabajo mecánico las normas para materiales de las siguientes organizaciones:

* *Air Movement and Control Association (AMCA)*
* *American Gear Manufacturer Association (AGMA)*
* *American Institute of Steel Construction (AISC)*
* *American Iron and Steel Institute (AISI)*
* *American National Standards Institute (ANSI)*
* *American Petroleum Institute (API)*
* *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
* *American Society of Mechanical Engineers (ASME)*
* *American Water Works Association (AWWA)*
* *American Welding Society (AWS)*
* *Antifriction Bearing Manufacturers Association (AFBMA)*
* *Comisión Federal de Electricidad, Especificaciones Generales (CFE)*
* *Hydraulic Institute Standards (HIS)*
* *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*
* *Instrument Society of America (ISA)*
* *Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fitting Industry (MMS)*
* *National Electrical Code (NEC)*
* *National Electrical Manufacturers Association (NEMA)*
* *National Electrical Safety Code (NESC)*
* *Normas Oficiales Mexicanas (NOM)*
* *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*
* *Pipe Fabrication Institute (PFI)*
* *Pump Handbook, Karassik, Krutzsch, Fraser,and Messina, 1976 (PUMP)*
* *Steel Structures Painting Council (SSPC)*
* *Underwriters Laboratories (UL)*
* *Petróleos Mexicanos, Especificaciones Generales (PEMEX)*
* *Comisión Nacional del Agua, Manuales de Diseño de Agua Potable,*

*Alcantarillado y Saneamiento (CNA)*

Se utilizarán las normas reconocidas de otras organizaciones, cuando sirvan como lineamientos para el diseño, fabricación e instalación de los equipos electromecánicos, siempre que no estén en conflicto con las aquí referidas.

## 2.3.- CRITERIOS PARA DISEÑO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS

El drenaje y abastecimiento de agua, drenaje especial para agua ácida, abastecimiento especial de agua para laboratorio y sistemas de aire comprimido y vacío, ubicados en los edificios de operaciones y cualquier otro edificio o estructura asociada con **LA PLANTA**, serán diseñados como aquí se establece.

 **2.3.1 Códigos y Normas**

Todas las instalaciones sanitarias se realizarán de conformidad con los códigos del gobierno mexicano y los locales aplicables, en sus versiones más actualizadas.

## 2.4. TUBERÍA DE ACERO

#####  **2.4.1 Normas, Códigos y Reglamentos**

El suministro, fabricación y habilitación de los sistemas de tuberías de acero deberá cumplir con las Normas, Códigos y Reglamentos (última edición) enumerados a continuación:

1. El código ANSI-B.31.3 para tuberías a presión de refinerías de petróleo aplica generalmente el diseño y prueba de todos los sistemas de tuberías a presión.
2. La soldadura deberá estar de acuerdo con las partes aplicables del código ASME para calderas y recipientes a presión, sección IX primordialmente en lo que se refiere a la calificación de soldadores y procedimientos de soldadura.

##### **2.4.2 Soldadura**

***Requisitos Generales*.**

No se efectuará ningún trabajo de soldadura en tuberías para Alta Presión antes de que el procedimiento soldadura, así como soldadores y operarios, hayan sido completamente calificados y aprobados para su conocimiento y verificación.

La calificación del procedimiento de soldadura y la prueba del comportamiento para calificación de soldadores deberá cumplir con “La Sección IX del Código ASME para Calderas y Recipientes a Alta Presión”.

##### **2.4.3 Tratamiento Térmico.**

El tratamiento térmico (precalentamiento y/o post calentamiento) deberá cumplir con el procedimiento de soldadura aprobado y/o las cláusulas del código ANSI-B.31.3. Preferiblemente deberán seguirse las indicaciones del fabricante del acero previendo que los requisitos del código se cumplan.

Las costuras térmicamente tratadas, estarán sujetas a prueba para determinar su dureza. A menos que se especifique otra cosa. Los máximos valores de dureza permitidos son los indicados en las tablas 331.3.3. del Código ANSI.B31.3

Todas las partes que puedan ser afectadas por las operaciones de soldadura, como accesorios tales como juntas para aislamiento térmico, deberán protegerse adecuadamente.

El procedimiento de soldadura deberá indicar el tratamiento térmico que deberá seguirse.

##### **2.4.4 Tolerancias**

Las tolerancias permisibles de fabricación serán las indicadas en el código ANSI-B.31.3.

Las tolerancias de fabricación y habilitación serán las indicadas en el código ANSI B.31.3. El **LICITANTE** no deberá usar otro criterio o código sin el consentimiento del **Organismo Operador**

Durante la habilitación “Las tensiones de ensamble” deberán eliminarse y no deberán forzarse las partes para efectuar el alineamiento.

1. ***Presión de prueba***

La presión de prueba de tubería nunca será inferior a 1.5 veces la presión de diseño y será calculada por la siguiente fórmula:

Pc= 1.5 P Sc/s

Sc= Esfuerzo permisible a la temperatura de prueba.

S = Esfuerzo permisible a la temperatura de diseño.

P = Presión de diseño.

Pc= Presión de prueba

Para tubería sometida a presión externa, la prueba de presión deberá ser 1.5 veces la diferencia de presión calculada entre la presión externa y la interna; la presión a ser considerada para estas pruebas será mayor-igual a 1.5 bar.

Para tubería probada con aire comprimido, la prueba de presión deberá ser 1.1 por la presión de diseño; si la presión de prueba es superior a 1.75 bar esta presión deberá incrementarse en etapas con el objeto de lograr la estabilización de esfuerzos y la detección de fugas mayores.

La presión de prueba deberá obtenerse por medio una bomba manual o eléctrica; la bomba deberá conectarse en el punto de menor nivel. Esta bomba será suministrada por **LA EMPRESA.**

La presión será indicada a la salida de la bomba por indicadores de presión con una calibración dentro del rango de validez legal. La diferencia de lectura entre ambos no excederá 5% Si la diferencia se excede, uno de los indicadores será reemplazado por otro cuya calibración no sea mayor de 30 días anteriores a la prueba.

La prueba será efectuada en presencia del **Organismo Operador** y **LA EMPRESA** deberá suministrar todo el equipo y personal requerido. **LA EMPRESA** deberá presentar un reporte de las pruebas. Incluyendo.

## 2.5.- TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PAD).

##### **2.5.1 Suministro**

1. ***Definición***

La tubería de polietileno de alta densidad (PAD), deberá llenar los requisitos señalados para el material dependiendo de su aplicación, fabricación, requisitos químicos, de tensión, de aplastamiento, de presión hidrostática, dimensiones, pesos, tolerancias, espesores de pared, diámetros y longitudes en la Norma Oficial Mexicana NOM E-18 1969, ampliación del 4 de septiembre de 1983 "Tubos de polietileno para conducción de fluidos a presión", o las que las sustituyan y sean consideradas como la normatividad vigente.

Las tuberías y conexiones de Polietileno de alta densidad deberán cumplir con los códigos y normas especificados por los organismos nacionales e internacionales como son:

|  |  |
| --- | --- |
| NOM-E-18-1989 | TUBOS DE POLIETILENO PARA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS A PRESIÓN- |
| NOM-E-43-1977 | TUBOS DE POLIETILENO PARA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL Y GAS LICUADO DE PETRÓLEO- |
| ANSI-B-31.8 | GAS TRANSMISSION AND DISTRIBUTION PIPING SISTEM 1968-- |
| ASTM-D-2513-73 | THERMOPLASTIC GAS PRESSURE PIPE TUBING AND FITTINGS- |
| ASTM-D-2683 | SOCKET TYPE POLYETHYLENE FOR SDR-11 PE PIPE- |
| ASTM-D-2239-65 | POLYETHYLENE PIPE SDR-PR DESIGN |
| ASTM-F-714 | POLYETHYLENE PIPE SDR-PR BASED ON OUTSIDE DIAMETER- |
| ASTM-D-1248 | POLYETHYLENE MOULDING AND EXTRUSION MATERIALS- |

## 2.6.- CRITERIOS DE DISEÑO PARA BOMBAS

Las bases para el diseño de las unidades de bombeo a usarse en **LA PLANTA** serán las aquí estipuladas.

##### **2.6.1 Códigos y Normas**

El diseño será acorde con todos los códigos locales y nacionales, así como con los siguientes códigos específicos y normas de la industria:

1. *Hydraulic Institute Standards, (HIS)*, 14ª edition, 1983.
2. *Pump Handbook. Karassik, Krutzsch, Fraser y Messina*, 1976.
3. *Comisión Federal de Electricidad, Especificaciones Generales.*
4. *Comisión Nacional del Agua, Manuales de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*

##

## 2.7. CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO

Esta sección cubre los criterios de diseño que se utilizarán para el sistema de aire comprimido a alta presión relacionado con **LA PLANTA**. de ser requeridos, para el proceso de diseño del **LICITANTE**, los que proveerán “paquetes” de aire comprimido a más de 1.5 bars.

##### **2.7.1 Normas y Códigos de Diseño**

El diseño y las especificaciones de todo el trabajo estarán de acuerdo con los códigos y normas aplicables para la industria, de las siguientes organizaciones:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. *American National Standards Institute*
 | *(ANSI)* |
| 1. *American Society for Testing and Materials*
 | *(ASTM)* |
| 1. *American Society of Mechanical Engineers*
 | *(ASME)* |
| 1. *Antifriction Bearing Manufacturer’s Association*
 | *(AFBMA)* |
| 1. *Comisión Federal de Electricidad, Especificaciones Generales*
 | *(CFE)* |
| 1. *Heat Exchange Institute*
 | *(HEI)* |
| 1. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
 | *(IEEE)* |
| 1. *National Electrical Manufacturer’s Association*
 | *(NEMA)* |
| 1. *Normas Oficiales Mexicanas*
 | *(NOM)* |