

# GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

## COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE BAJA CALIFORNIA

### **ESPECIFICACIÓN MM-06: REPOSICIÓN DE BOMBA VERTICAL DE 1750HP PB-0 BOMBAS PRINCIPALES DEL A.R.C.T.**

## **1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

El objetivo de estas especificaciones es la de establecer las características técnicas, de calidad y los requerimientos necesarios para suministro(Equipo Nuevo), desinstalación(Equipo existente) e instalación (Equipo nuevo) de las bombas verticales tipo flujo mixto, para su ensamble en arreglo de fontanería (tren de descarga) Existente, alimentación y tren de descarga del sistema de enfriamiento y dispositivos necesarios para la adecuada operación de los equipos de Planta de bombeo cero “PB-0” del Acueducto Río Colorado Tijuana.

Fluido a bombear: Agua de Río sin tratamiento (Cruda) con sólidos en suspensión, contenido de minerales, abrasivo y altamente corrosivo.

### **ALCANCE DE SUMINISTRO**

#### **2.1 General**

El suministro incluye, diseño, materiales, fabricación, acabados, protección anticorrosiva y pintura final, dibujos generales y de detalle, instructivos de montaje, operación y mantenimiento, pruebas en fábrica, certificado de materiales, certificado de balanceo, instalación, puesta en servicio, herramientas especiales para montaje y mantenimiento.

- a) El desmontaje de cinco Motor-Bomba Existente así como accesorios, concentración maniobras y posterior traslado a almacén de usos generales de ARCT planta de bombeo Cero (PB-0), o donde disponga la CEA.
- b) El Montaje de cinco Motor-Bomba Nueva, Conexión a fontanería en descarga existente, conexión de líneas de lubricación, conexión de sistema de enfriamiento, así como accesorios, del ARCT planta de bombeo Cero (PB-0).
- c) Sistema de enfriamiento a motores principales, Para efecto de montaje del sistema de enfriamiento tanto para la alimentación como para la descarga del agua que circule por el serpentín de enfriamiento del motor, se tomará como base los arreglos existentes, de ser necesario adecuación para la conexión a motor nuevo se deberá considerar la nueva adecuación, para su correcta operación.
- d) Sistema de lubricación a chumaceras de Bombas principales, Para efecto de montaje del sistema de lubricación a chumaceras tanto para la alimentación como para la descarga del agua que circule por las líneas de lubricación de la bomba, se tomará como base los arreglos existentes, de ser necesario adecuación para mayor caudal o presión de este sistema se deberá considerar la nueva adecuación, para su correcta operación.

## Especificación Técnica MM-06

El proveedor será responsable de la totalidad del trabajo, incluyendo los detalles aquí no especificados, si estos son relevantes para el cumplimiento de los parámetros garantizados y/o las normas correspondientes.

El proveedor será responsable del diseño, acopio de material, fabricación, exámenes, inspecciones y pruebas en fábrica, limpieza, pintura, embalaje para transporte, transporte y entrega, supervisión técnica durante el desmontaje de equipos existente, montaje y puesta en operación de la bomba cubiertos por esta especificación.

El suministro de los materiales, equipo y servicio indicado se hará de acuerdo con los requerimientos de esta especificación y con todos los Códigos, Normas y Documentos de referencia que se detallan en el punto 3 de esta especificación.

Nada de lo dicho en esta especificación relevará al Proveedor de las responsabilidades de efectuar los análisis, pruebas, inspecciones y otras actividades que aseguren que el diseño, materiales, fabricación, montaje y puesta en marcha son satisfactorios para el servicio indicado.

### 2.2 Equipos, Materiales y Servicios a Suministrar.

#### 2.2.1. Equipo y materiales.

El proveedor suministrará todos los elementos y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento, mantenimiento e identificación de cinco (5) bombas verticales cuyos datos de diseño se indican en esta especificación, incluyendo, pero no necesariamente limitados a:

- a) Cinco bombas verticales que cumpla con las características hidráulicas y constructivas indicadas en apartado 5 (requisitos de diseño y construcción).
- b) Columna bridada, provista de lubricación.
- c) Sello mecánico tipo cartucho o bipartido carburo tungsteno contra carbón, y líneas de enfriamiento del mismo. El proveedor deberá considerar el plan ambiental de los sellos mecánicos de cada bomba principal. (de ser necesario un sistema adicional de lubricación o accesorios adicionales lo deberá considerar)
- d) Cabezal descarga en dimensiones adecuadas para montaje en placa base existente.
- e) Acoplamiento entre bomba y motor y su correspondiente protector.
- f) Soporte y chumacera de carga axial.
- g) Recubrimientos anticorrosivos y Pintura final de los equipos:

## **1.- OBJETIVO**

Establecer lo siguiente:

- a) Los sistemas de recubrimientos anticorrosivos y pinturas para los elementos que constituyen las bombas.
- b) Los procedimientos de control de calidad, tanto de los productos que se adquieren como de los métodos de aplicación correspondientes.
- c) La selección de color.- El cabezal, chumacera de carga y componentes expuestos al intemperie deberán ser color azul Holandés.
- d) Los procedimientos para el mantenimiento de los sistemas de recubrimientos anticorrosivos.

## **2.- NORMAS QUE APLICAN**

### **ESPECIFICACIÓN CFE D8500-22**

Selección y aplicación de recubrimientos anticorrosivos

### **ESPECIFICACIÓN CFE D8500-01**

Selección y aplicación de recubrimientos anticorrosivos

### **ESPECIFICACIÓN CFE D8500-02**

Recubrimientos anticorrosivos

Las normas que aplican dentro de las especificaciones

## **3.- DEFINICIONES**

Se utilizan las definiciones incluidas en las normas que aplican

## **4.- SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS PARA EL INTERIOR DEL EQUIPO DE BOMBEO**

El sistema de recubrimientos anticorrosivos que se aplicaran al interior del sustrato será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-22** (*Tabla 1 sistema No. 12.1*)

#### **4.1 Preparación de la superficie**

La preparación de la superficie será con abrasivos a presión a metal casi blanco en la cual la superficie queda con la rugosidad especificada, de apariencia no uniforme pudiendo presentar ligeras sombras, vetas o decoloraciones. Del 95% al 99% de la superficie debe estar libre de todo residuo. El material recomendado en la preparación del sustrato así como el procedimiento, equipos empleados durante los trabajos y control de calidad serán como se describe en la especificación **CFE 8500-01**.

#### **4.2 Primario**

El primario que se aplicara al sustrato previo al acabado será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-02 Tabla 2-Primario orgánico de cinc epoxi-poliamida CFE-P9** el método para la aplicación del primario será por aspersión con aire **5.3.7.2 CFE-CA** o por aspersión sin aire **5.3.7.3 CFE-SA** de acuerdo a la norma **CFE D8500-01**

#### **4.3 Recubrimiento anticorrosivo**

El recubrimiento que se aplicara al sustrato posterior a la aplicación del primario será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-02 Tabla 35-Acabado epóxico auto imprimante altos solidos CFE A-21** el método para la aplicación del recubrimiento anticorrosivo será por aspersión con aire **5.3.7.2 CFE-CA** o por aspersión sin aire **5.3.7.3 CFE-SA** de acuerdo a la norma **CFE D8500-01**

#### **4.4 Control de calidad y procedimientos de aceptación**

Los métodos, procedimientos, perfiles de anclaje, espesores y criterios de aceptación serán los incluidos en las normas antes mencionadas **CFE D8500-22, CFE-D8500-01 y CFE D8500-02**

### **5.- SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS PARA EL EXTERIOR DEL EQUIPO DE BOMBEO**

El sistema de recubrimientos anticorrosivos que se aplicaran al exterior del sustrato será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-22** (*Tabla 1 sistema No. 13.4*)

#### **5.1 Preparación de la superficie**

## Especificación Técnica MM-06

La preparación de la superficie será con abrasivos a presión a metal casi blanco en la cual la superficie queda con la rugosidad especificada, de apariencia no uniforme pudiendo presentar ligeras sombras, vetas o decoloraciones. Del 95% al 99% de la superficie debe estar libre de todo residuo. El material recomendado en la preparación del sustrato así como el procedimiento, equipos empleados durante los trabajos y control de calidad serán como se describe en la especificación **CFE 8500-01 5.2.8 CFE-PACB**.

### 5.2 Primario

El primario que se aplicara al sustrato previo al acabado será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-02 Tabla 2-Primario orgánico de cinc epoxi-poliamida CFE-P9** el método para la aplicación del primario será por aspersion con aire **5.3.7.2 CFE-CA** o por aspersion sin aire **5.3.7.3 CFE-SA** de acuerdo a la norma **CFE D8500-01**

### 5.3 Recubrimiento anticorrosivo

El recubrimiento que se aplicara al sustrato posterior a la aplicación del primario será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-02 Tabla 41- Epóxico catalizado de alto espesor CFE A-27 posterior al armado del equipo las bridas, tornillería y accesorios expuestos se les debe aplicar recubrimiento, esto para formar un encapsulado total del equipo**. El método para la aplicación del el recubrimiento anticorrosivo será por únicamente por aspersion sin aire **5.3.7.3 CFE-SA** de acuerdo a la norma **CFE D8500-01**

### 5.4 Control de calidad y procedimientos de aceptación

Los métodos, procedimientos, perfiles de anclaje, espesores y criterios de aceptación serán los incluidos en las normas antes mencionadas **CFE D8500-22, CFE-D8500-01 y CFE D8500-02**

## **6.- SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS PARA LOS COMPONENTES EXPUESTOS A LA INTEMPERIE DEL EQUIPO DE BOMBEO CHUMACERA DE CARGA, BRIDAS DE ACOPLAMIENTO.**

El sistema de recubrimientos anticorrosivos que se aplicaran al exterior del sustrato será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-22 (Tabla 1 sistema No. 10)**

### 6.1 Preparación de la superficie

## Especificación Técnica MM-06

La preparación de la superficie será con abrasivos a presión a metal casi blanco en la cual la superficie queda con la rugosidad especificada, de apariencia no uniforme pudiendo presentar ligeras sombras, vetas o decoloraciones. Del 95% al 99% de la superficie debe estar libre de todo residuo. El material recomendado en la preparación del sustrato así como el procedimiento, equipos empleados durante los trabajos y control de calidad serán como se describe en la especificación **CFE 8500-01 5.2.8 CFE-PACB**. De no ser posible por el tipo de componente a pintar se aceptara la preparación manual **CFE-PMA** o la motorizada **CFE-PMO** incluidas en la especificación antes mencionada

### 6.2 Primario

El primario que se aplicara al sustrato previo al acabado será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-02 Tabla 9 -Primario fosfato de cinc alquidial oxido CFE P-23** el método para la aplicación del primario será por aspersión con aire **5.3.7.2 CFE-CA** o por aspersión sin aire **5.3.7.3 CFE-SA** o de ser necesario con brocha **CFE-AB** de acuerdo a la norma **CFE D8500-01**

### 6.3 Recubrimiento anticorrosivo

El recubrimiento que se aplicara al sustrato posterior a la aplicación del primario será de acuerdo a la especificación **CFE D8500-02 Tabla 23 – Acabado alquílico CFE A-1 (Color Azul Holandés)** posterior al armado del equipo las bridas, tornillería y accesorios expuestos se les debe aplicar recubrimiento, esto para formar un encapsulado total del equipo. El método para la aplicación del el recubrimiento anticorrosivo por aspersión con aire **5.3.7.2 CFE-CA** o por aspersión sin aire **5.3.7.3 CFE-SA** y donde se necesite detallar o reparar con brocha **5.3.4 CFE-AB** o rodillo **5.3.6 CFE AR** de acuerdo a la norma **CFE D8500-01**

### 6.4 Control de calidad y procedimientos de aceptación

Los métodos, procedimientos, perfiles de anclaje, espesores y criterios de aceptación serán los incluidos en las normas antes mencionadas **CFE D8500-22, CFE-D8500-01 y CFE D8500-02**

h) Prueba certificada de comportamiento, Mecánico e Hidráulico en laboratorio del proveedor aprobada por personal del organismo

i) Placas de características.

**Especificación Técnica MM-06**

Cada bomba debe ser suministrada con una placa de datos de acero inoxidable fijada en lugar visible que debe contener la siguiente información: Fecha de Fabricación, Fabricante; número de la orden de compra; número de serie y modelo del equipo; diámetro máximo del impulsor y el instalado; los datos de diseño de flujo, carga total, carga neta positiva de succión, velocidad, potencia al freno y rendimiento. Estos datos deben indicarse en el sistema internacional.

- j) Embalaje y preparación para transportación.
- k) Certificados de materiales de acuerdo con estas especificaciones y los documentos, códigos y normas en referencia.
- l) Dos juegos impresos e información digital en USB por cada equipo de bombeo con la siguiente información:  
Manual de montaje, operación y mantenimiento en los que debe incluirse: tolerancias, ajustes recomendados, tipo de lubricantes, periodicidad del mantenimiento, identificación de refacciones (Numero de parte) y tipo de materiales, problemas típicos, con las soluciones más recomendables.  
Dibujo seccional, dimensional, dibujo de seccionamiento descripción de partes y materiales, certificación de curvas de comportamiento hidráulico, Eficiencia, potencia y  $NPSH_R$ , obtenida en laboratorio, reporte de balanceo y vibraciones.
- m) Relación de esfuerzos admisibles en tuberías y de cargas transmitidas a la placa base (soporte).
- n) Refacciones Recomendadas: Numero de parte, Descripción, cantidad, precio.

**2.2.2. Servicios a suministrar.**

- e) Ingeniería de detalle para determinar el dimensionamiento y construcción de cabezal adecuado para el cárcamo, tubería y motor en operación.
- f) Preparación para transporte. El equipo objeto de este suministro deberá ser protegido para su transporte, acción climatológica, humedad, salinidad, condensación, etc. con los productos o auxiliares necesarios para el periodo de fabricación, ensamble, transporte y la puesta en servicio.
- g) Transporte del equipo de planta de fabricante a instalaciones de CEA en Mexicali. Baja California, Planta de Bombeo Cero (PB-0)

**Especificación Técnica MM-06**

- h) Personal técnico para la supervisión en la fase del desmontaje de equipo existente, y montaje de cinco equipos suministrado, pruebas y puesta en operación del equipo suministrado.
- i) El desmontaje de cinco Motor-Bomba Existente así como accesorios, concentración maniobras y posterior traslado a almacén de usos generales de ARCT planta de bombeo Cero (PB-0), o donde disponga la CEA.
- j) El montaje de cinco Motor-Bomba Existente así como accesorios, concentración maniobras.
- k) Ensamble y acondicionamiento de equipo para prueba en laboratorio del proveedor.

## **2 CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES.**

### **3.1 General**

La ingeniería, diseño, materiales, fabricación, inspección, pruebas, certificaciones, limpieza, pintura y montaje del equipo incluido en esta especificación, serán de acuerdo con los requisitos aplicables de los Códigos y Normas indicadas en esta sección.

### **3.2 Códigos y Normas aceptables para esta especificación.**

#### **3.2.1 Diseño y Construcción**

- a) Norma Hydraulic Institute (HI)
- b) American National Standard Institute (ANSI).
- c) American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- d) American Water Work Association (AWWA).
- e) International Standard organization (ISO).
- f) CFE-D8500-022
- g) CFE-D8500-01
- h) CFE-D8500-02

#### **3.2.2 Materiales.**

- a) American Society for Testing and Materials (ASTM).

#### **4 CONDICIONES DE SERVICIO.**

##### **4.1 Localización del Sitio donde se instalará el Equipo.**

**Comisión Estatal del Agua de Baja California (CEABC)**, Planta de Bombeo Cero (PB-0), ubicada en el Km. 14.5 carretera Mexicali- Tijuana, Ejido Emiliano Zapata, Mexicali, B.C.

Acueducto Rio Colorado Tijuana: El equipo de bombeo tubería y accesorios deberán entregarse libre a bordo en la planta de bombeo Cero. El contratista deberá de informar a la CEA con 24 horas de anticipación antes de la llegada de los materiales.

Cada pieza será tratada de tal manera que no se contamine su recubrimiento interior, los elementos serán recubiertos con piezas de plásticos aseguradas con cinchos que faciliten y que se mantengan en posición para mantener su limpieza interna, de tal forma que no habrá fallas al momento de la transportación.

Para el transporte, cada pieza estará sujeta con cinchos que la mantengan sin movimientos laterales sobre los maderos de apoyo, para su posterior trasportación

El contratista deberá seleccionar estratégicamente los sitios para el almacenamiento, deberá contar con una persona responsable en almacén, la cual deberá llevar en todo momento el control de salidas y entradas, así como el aseguramiento de las mismas. Cada almacén deberá contar con equipo especializado para la carga, descarga y estiba miento de los equipos de bombeo y piezas especiales.

##### **4.2 Características del Agua.**

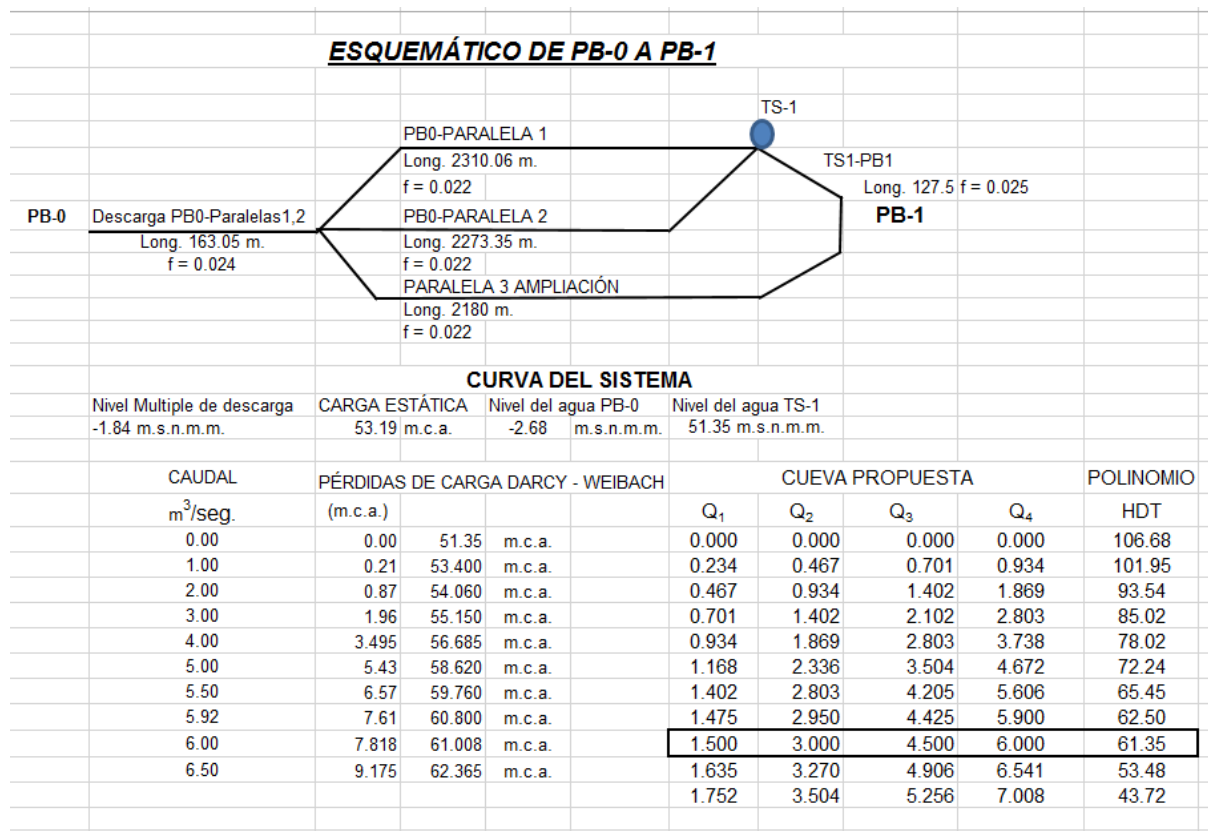
Fluido a bombear: Agua de Río sin tratamiento (Cruda) con sólidos en suspensión, contenido de minerales, abrasivo y altamente corrosivo.

## 5 REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

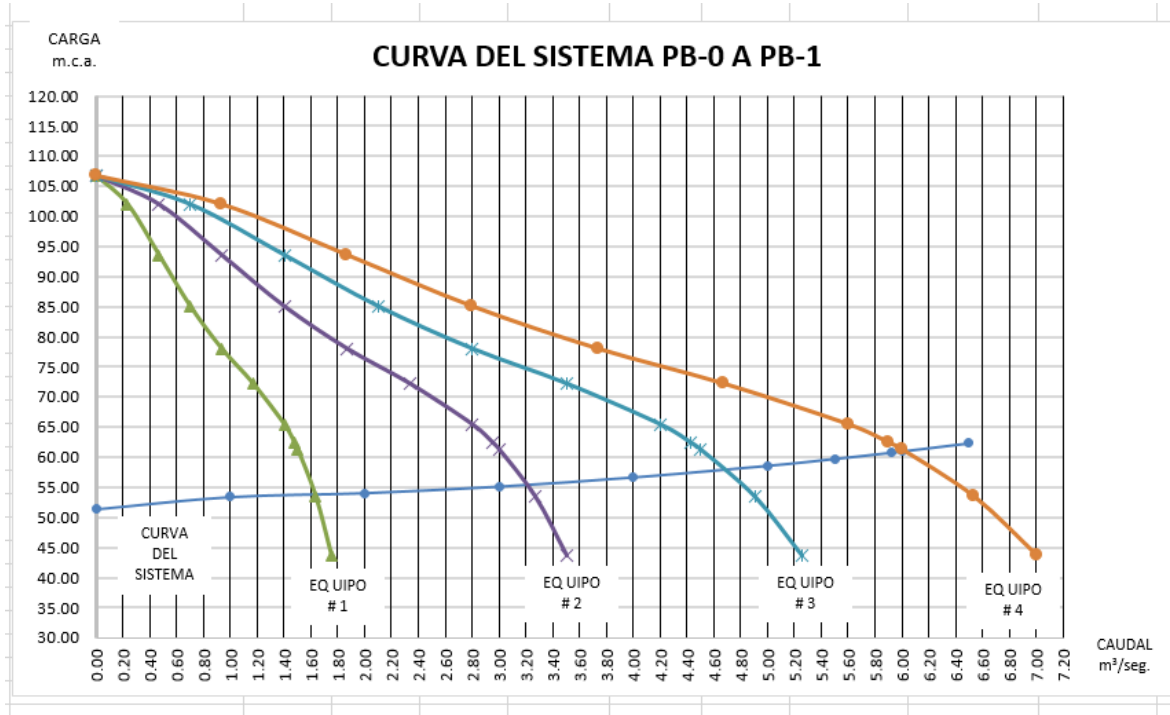
### 5.1 General

La bomba operará en régimen continuo e intermitente.

Todas las dimensiones de la bomba deben ser apegadas a las existentes, esto con la finalidad de poder instalar este equipo en cualquier base o cárcamo ya existente en la planta de bombeo PB-0, sin tener que realizar ninguna modificación en la cimentación o tubería en descarga y auxiliar. Se anexan planos de dimensiones como referencia, ya que al ser adjudicado el contrato al licitante ganador, este deberá verificar todas las dimensiones a detalle, necesarias para la correcta fabricación e instalación del equipo nuevo, ya que cualquier anomalía será bajo su responsabilidad. La curva de operación de las bombas ofertadas deberá apegarse a las curvas propuestas siguiente.



Especificación Técnica MM-06



5.2 Condiciones de Diseño.

La bomba se diseñará para satisfacer los siguientes parámetros de diseño, referidos al funcionamiento con el resto de los equipos al nivel normal de operación.

- a) Capacidad nominal (Caudal (Q)) = 1.5 m<sup>3</sup>/Seg.
- b) Carga Dinámica (CDT (H)) = 61.35 m.c.a.
- c) Gravedad Especifica (Gs) = 1.00
- d) Velocidad de Rotación = 890 RPM
- e) Potencia del Motor = 1750 HP
- f) Eficiencia mínima bomba > 87%
- g) Sumergencia disponible < 2.10 m.
- h) Temperatura ambiente Máxima y Mínima anual 55 a -2.0 °C
- i) Velocidad especifica. = 50 RPM
- j) El giro de la bomba deberá ser en sentido de las manecillas del reloj (CW), visto del lado de accionamiento.

La sumergencia será la correspondiente al nivel mínimo de operación y caudal de diseño, no debiendo ser superior a -2.68 m.s.n.m.m.

## Especificación Técnica MM-06

El empuje axial de la bomba en el punto de operación no deberá ser superior a 7.2 toneladas (15,873 libras).

El proveedor deberá considerar las dimensiones de longitud total de la bomba y diámetro de boquilla de placa base para el montaje de la bomba.

El proveedor deberá trazar en una misma grafica la curva antes indicada y curva de desempeño del equipo propuesto, con el fin de observar la similitud del comportamiento hidráulico.

### 5.3 Detalles de Construcción

La tubería de descarga será horizontal con brida ANSI clase 150 cara realzada, para acoplar a tubería existente.

Cabezal descarga, columnas y brida de montaje serán lo suficientemente resistentes para soportar las fuerzas resultantes de la presencia de la junta de acoplamiento rígida en la brida de descarga a cualquier caudal, así como bajo cualquier golpe de ariete que pueda producirse momentáneamente durante los arranques y paros de la bomba. Deberá de contar con tres puertos de conexión de ½” NPT @90° en cabezal en descarga antes de la brida.

Los impulsores se construirán de una pieza y tendrá un buen acabado en toda su superficie para ofrecer un buen perfil hidráulico, deberán ser balanceados dinámicamente antes de su montaje de acuerdo a norma API 4W/N, estos deberán ser fijados a flecha por cuña y collar de carga para evitar movimiento y pérdida de servicio.

La aspiración de la bomba será a través de campana de succión, diseñada hidráulicamente para reducir al mínimo las pérdidas de entrada del fluido, su forma y acabado superficial serán tales que permitan su eficiente incremento de velocidad y supresión de vórtices.

Tazones y difusores a la descarga del impulsor, estarán previstos para transformar la energía de velocidad en energía de presión y reducir al mínimo las pérdidas hidráulicas, teniendo especial cuidado en su acabado superficial.

El eje o flecha de la bomba estará ampliamente dimensionado para transmitir toda la potencia, sin distorsión ni vibración, considerando una sola pieza para el total de impulsores y apoyada desde la campana de succión.

### 5.4 Acoplamiento

## Especificación Técnica MM-06

El acoplamiento entre flecha de la bomba y flecha del motor deberá ser tipo flexible, para que el rotor transmita sus esfuerzos a chumacera de carga axial. El cople deberá de acoplar motor-bomba de esta licitación.

El acoplamiento entre el tramo de flecha de la bomba y columna serán de tipo manga y anillos que aseguren la alineación y el fácil montaje y desmontaje, el material de construcción de acoplamiento será similar al de las flechas.

El acoplamiento y base de Motor-Bomba deberá de ser de acuerdo a:

**ESPECIFICACIÓN ME-04:**

**SUMINISTRO DE UN MOTOR VERTICAL DE INDUCCIÓN CON ROTOR TIPO JAULA DE ARDILLA DE 1750 H.P.**

Especificación Técnica de Motor (ME-04), de esta licitación.

### 5.5 Cojinetes.

El proveedor deberá considerar soporte y chumacera de carga axial, diseñado para absorber los empujes generados por la bomba, incluyendo el empuje hidráulico desarrollado durante el arranque y funcionamiento con la válvula cerrada.

Se proveerá un número suficiente de chumaceras radiales lubricadas por agua en eje de la bomba, serán dispuestas en campana de succión, tazones y columnas, deberán ser diseñadas en material resistente al agua cruda de río con sólidos en suspensión (Abrasión) con ranuras para su lubricación y enfriamiento.

La bomba será lubricada con fuente externa por lo que deberá considerar cubierta de flecha columna y diseño de chumaceras columna adecuadas a dicho dispositivo.

Los alojamientos de chumaceras se diseñarán de forma que permitan fácil acceso para mantenimiento y reemplazo de dichas partes sometidas a desgaste.

Deberá incluir sensores de temperatura y vibraciones en chumaceras de bomba.

### 5.6 Lubricación.

La lubricación debe efectuarse por medio del líquido bombeado, salvo que se indique otra cosa en Características Particulares. En caso de que por las condiciones de servicio el concursante recomiende el empleo de pre-lubricación, su oferta debe incluir el precio del mismo así como su descripción.

### 5.7 Sellos de flechas.

**Especificación Técnica MM-06**

El tipo de sellado debe ser por medio de Sellos Mecánico tipo cartucho, diseñado de manera que permita su inspección. Deberá incluir el plan ambiental y el sistema de lubricación (De ser necesario en caso de que por las condiciones de servicio el concursante recomiende el empleo de bombas auxiliares plan de lubricación, su oferta debe incluir el precio del mismo así como su descripción) y todo lo necesario para su correcto funcionamiento del sello mecánico.

**5.8 Cavitación.**

Las bombas deben operar sin presentar cavitación en todo el rango de condiciones de operación que cubre el impulsor

**5.9 Vibraciones.**

El proveedor deberá garantizar que el equipo cumple con el nivel de vibración de acuerdo a normas HI (Hydraulic Institute).

Para tal propósito el proveedor deberá presentar un análisis estructural de su equipo para verificar que la construcción de la bomba sea capaz de cumplir con dichos valores, proporcionando reporte y memoria de cálculo.

**6 Materiales**

Todos los materiales a utilizar en la construcción del equipo cumplirán con la norma ASTM y adecuados para la calidad del líquido de bombeo.

- a) Campana de succión; Hierro fundido (Cast iron ASTM A48 CL 30)
- b) Tazones o difusores; Hierro fundido (Cast iron ASTM A48 CL 30)
- c) Columnas y Cabezal descarga: Acero al carbón (ASTM A-36) con recubrimiento epóxico (resistente a la corrosión y abrasión de acuerdo a Norma de esta especificación)
- d) Flecha de tazones y flecha superior de Bomba; Acero 11-13 Cr (ASTM A479 TP 410HT)
- e) Impulsores; Acero Inoxidable 316 (ASTM A743 GR CF-8M)
- f) Alienador impulsor; Acero Inoxidable 316 (ASTM A743 GR CF-8M)
- g) Chumaceras Tazones; Nitrilo-casco Bronce (NITRILE/BRONZE BACKING)
- h) Chumaceras Campana succión; Nitrilo-casco Bronce (NITRILE/BRONZE BACKING)
- i) Chumaceras Estopero; Nitrilo-casco Bronce (NITRILE/BRONZE BACKING)
- j) Chumaceras Columna; Nitrilo-casco Bronce (NITRILE/BRONZE BACKING)
- k) Líneas de lubricación y conectores a chumaceras; Acero Inoxidable 316
- l) Collar de empuje; ASTM A479 TP 410
- m) Anillo Seguro; Acero inoxidable 302

**Especificación Técnica MM-06**

- n) Anillo partido de impulsor 1er. Paso; ASTM A479 TP410
- o) Anillo partido de impulsor 2do. Paso; ASTM A479 TP410
- p) Sello Mecanico; Tipo cartucho
- q) Anillo “O” Tazon-tazon,tazon-columna,columna,estopero,manga,columna interna;Nitrilo
- r) Cuña impulsor;ASTM A479 TP 410
- s) Cuña Cople;ASTM A479 TP 410
- t) Cuña entre flechas;ASTM A479 TP 410
- u) Cuña de cople lado bomba;ASTM A479 TP 410
- v) Cuña manga;ASTM A479 TP 410
- w) Manga-cople;ASTM A479 TP 410
- x) Anillo partido de cople;ASTM A479 TP 410
- y) Guarda cople; Acero Inoxidable 304
- z) Tonilleria;Acero Inoxidable 304
- aa) Tuerca de ajuste;ASTM A473 TP 410
- bb) Mirilla de aceite de chumacera de carga; Nivel Maximo-Minimo, marcado en mirilla.

Una vez fabricada la bomba y se tenga la aprobación de la comisión, así como haber realizado las pruebas necesarias a la misma, se procederá a realizar la protección anticorrosiva toda la bomba incluyendo cabezal de descarga, columnas, tazones, etc. Esto sin afectar la eficiencia de los mismos.

El recubrimiento anticorrosivo interior y exterior debe cumplir con el punto:  
2.2.1 Equipos y Materiales, inciso g).- Recubrimientos anticorrosivos y Pintura final de los equipos, de esta especificación técnica.

Los certificados de materiales serán según la Norma ASTM.

## **7 DESMONTAJE DE EQUIPO EXISTENTE MOTOR-BOMBA MONTAJE DE EQUIPO NUEVO MOTOR-BOMBA Y PUESTA EN OPERACIÓN.**

### **7.1 General**

Una vez adjudicado el contrato al licitante ganador, este deberá someter a la aprobación de la CEABC el dibujo dimensional de la bomba en el que se muestre el detalle de base para montaje en cárcamo, soporte motor y tubería descarga existente, para que esta se revise y avale las dimensiones de la misma.

### **7.2 Desmontaje**

El proveedor desmontará cinco equipos motor-bomba y accesorios actualmente instalados para dejar disponible cárcamo a instalar nueva bomba.

**Especificación Técnica MM-06**

**7.3 Montaje de cinco motor-bomba y puesta en operación**

El montaje y supervisión será por el proveedor del equipo nuevo, así como la supervisión de arranque, medición de caudal de cada equipo y medición de vibraciones en campo, por el proveedor equipo de monitoreo necesario para el montaje y arranque.

Una vez arrancado el equipo se tomaran los parámetros de operación, la bomba no deberá presentar ruidos extraños ni vibración excesiva, ya que esto será motivo de rechazo del equipo, se tomaran como límites de vibración lo que establece el instituto de hidráulica.

**Es importante mencionar que no se liquidará el total del costo de la bomba hasta que esta sea aceptada por la CEABC, de acuerdo a lo observado después de 15 días de operación normal.**

**8 PRUEBAS E INSPECCIONES.**

El proveedor realizará todas las pruebas indicadas en esta especificación además de cualquier otra requerida por los códigos y normas de referencia, debiendo suministrar certificados correspondientes.

**Las pruebas deberán ser ejecutadas en fábrica y en presencia de dos representantes del organismo, sin disminuir en lo absoluto la responsabilidad del proveedor y con cargo al mismo.**

Todas las pruebas serán atestiguadas directamente por dos representantes del organismo. **Los costos de transporte y estancia del personal del organismo durante las pruebas, deberá ser cubierto totalmente e incluido dentro de la propuesta económica.**

**8.1 Pruebas Hidrostáticas.**

Las partes a fabricar del cuerpo de tazones y columnas sometidas a presión, serán probadas hidrostáticamente a 1.5 veces la presión de corte (shut off), durante 30 minutos como mínimo.

Se examinarán las posibles fugas por medios visuales y por observación de la presión de prueba. Si aparecen fugas, se repararán y se volverá a realizar las pruebas de manera similar.

La prueba hidrostática se realizará después de maquinado y antes de aplicación de recubrimientos.

**8.2 Prueba de funcionamiento.**

La prueba de funcionamiento será hecha de acuerdo a los requerimientos del Hidraulic Institute en laboratorio del proveedor.

## Especificación Técnica MM-06

La bomba se probará con motor de trabajo a velocidad plena, con agua a temperatura ambiente por un tiempo suficiente para obtener los datos de funcionamiento, señalados a continuación:

- a) Curva de rendimiento,  $NPSH_R$ , potencia requerida por la bomba y altura total (carga) en función del caudal (gasto). Dicha curva se deberá realizar desde caudal cero a presión de corte (shut off), hasta un 20% más allá del caudal  $1.5 \text{ m}^3/\text{seg}$ . Nominal de operación, y se deberán tomar como mínimo 6 puntos de operación a lo largo de la curva.
- b) Vibraciones, ruido y temperatura de chumaceras.

El proveedor dispondrá del equipo adecuado para la medición de vibraciones.

Si los resultados de la prueba indican la necesidad de tomar alguna medida correctiva, relacionada con los elementos suministrados el proveedor notificará las modificaciones necesarias para su corrección

### 8.3 Inspecciones

El proveedor establecerá el programa de puntos de inspección. Este programa atenderá como mínimo, los siguientes criterios:

- a) Las piezas de fundición serán examinadas por líquidos penetrantes.
- b) Las superficies accesibles de bridas y mangas serán examinadas por líquidos penetrantes después de maquinado y antes de montaje.
- c) Las áreas con defectos apreciados por los puntos indicados, serán rectificadas, reparadas y examinadas de nuevo.
- d) Las soldaduras se examinarán y repararán según se indica en el ASME code sección VIII, por los siguientes procedimientos.
  - Todas las soldaduras se examinarán por líquidos penetrantes.
  - Las reparaciones de soldadura se harán por procedimientos y soldadores calificados, según ASME Code, sección VIII, IX.

## 9 Requerimientos de garantía de calidad.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad, este deberá:

## Especificación Técnica MM-06

Poseer un Certificado de Calidad de acuerdo con la correspondiente norma ISO de la serie 9000, expedido por un organismo acreditado.

**El proveedor deberá demostrar experiencia en la fabricación de equipos de las características señaladas, indicando su ubicación y datos generales para consulta. Por lo menos en cinco plantas de bombeo diferentes. Deberá indicar la siguiente información:**

**Cliente:**

Nombre de la planta de bombeo:

Fecha de Fabricación:

Unidad MW:

**Aplicación:**

Condiciones de diseño.

Capacidad (l/s):

Carga (m):

Potencia (kW):

Tiempo en operación (h):

Además deberá presentar copia de contratos, finiquitos, actas de entrega recepción o cualquier documentación relacionada con al menos de 5 contratos similares.

## 10 GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El licitante se compromete a garantizar el comportamiento de los equipos, de acuerdo a los datos confirmatorios establecidos en el presente cuestionario, mismos que se utilizan como base para la evaluación de las ofertas, aplicación de penas o rechazo de equipo.

Así mismo el licitante debe garantizar que el equipo ofrecido opera en forma segura y eficiente para el rango de operación estipulado en la presente especificación, **de acuerdo a lo indicado en las bases**. Cualquier defecto que aparezca dentro de este lapso y que sea atribuible a fallas en el diseño, materiales, fabricación, ensamble o puesta en servicio, debe ser corregido por cuenta del licitante sin costo adicional para la comisión.

## 11 EMBALAJE Y TRANSPORTE.

El proveedor será el responsable de embalaje y traslado del equipo de sus instalaciones a **Comisión Estatal del Agua de Baja California (CEABC)**, Planta de Bombeo Cero (PB-0), ubicada en el Km. 14.5 carretera Mexicali- Tijuana, Ejido Emiliano Zapata, Mexicali, B.C.

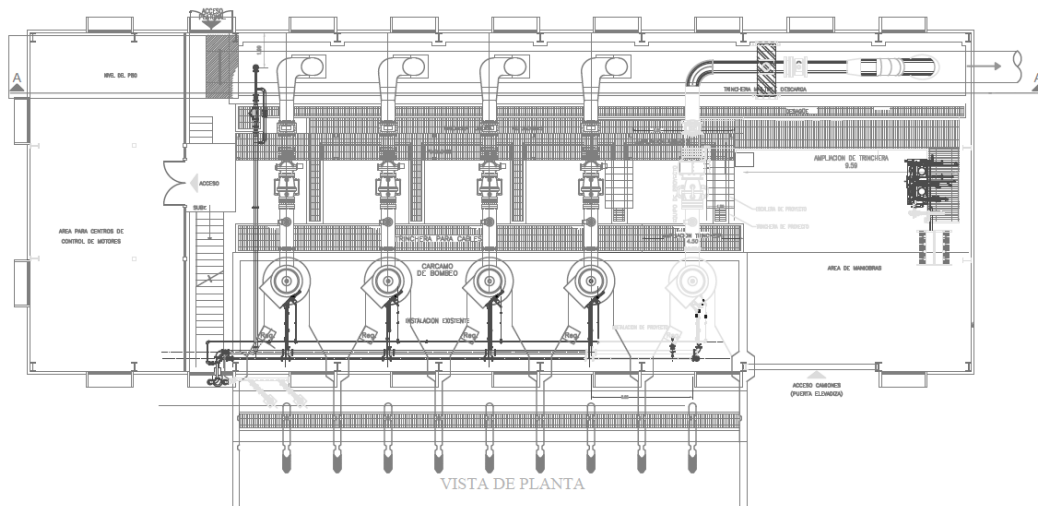


Especificación Técnica MM-06

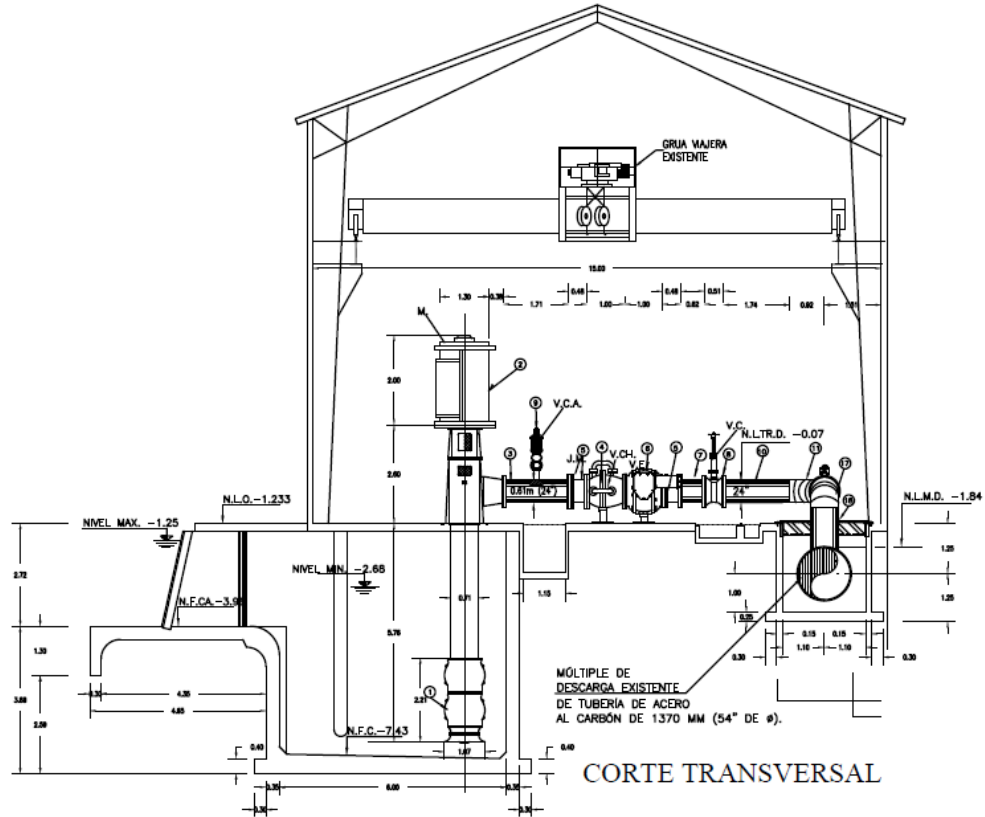
Este deberá ser adecuado de tal manera que el equipo viaje protegido y seguro.  
Además todas las bridas deben llevar tapas protectoras, y los extremos roscados, tapones protectores.

12 **PROGRAMA DE ENTREGA DE ACUERDO A LO INDICADO EN LAS BASES DEL CONCURSO**

13 **DIMENSIONES ACTUALES DE PLANTA DE BOMBEO CERO: CÁRCAMO DE AMPLIACIÓN.**



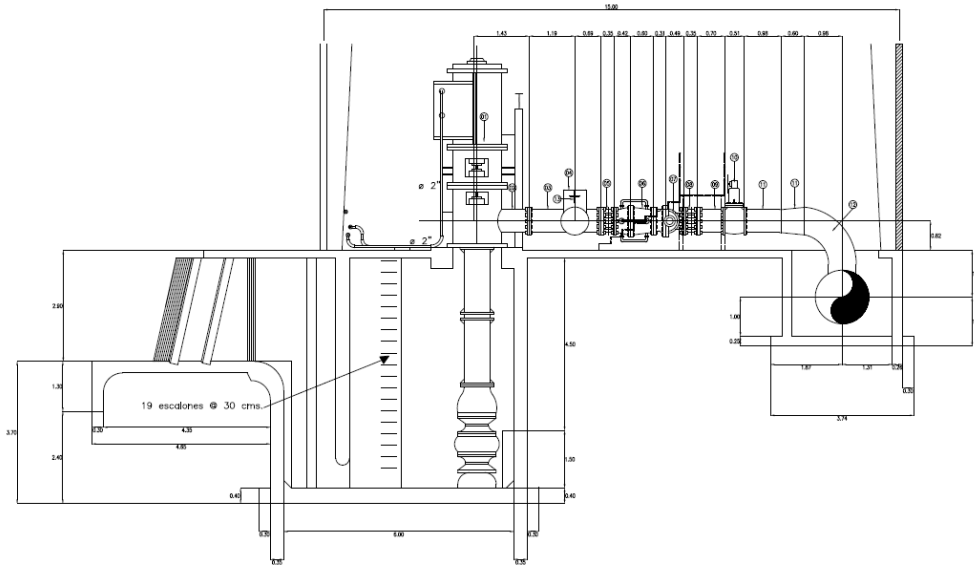
Especificación Técnica MM-06



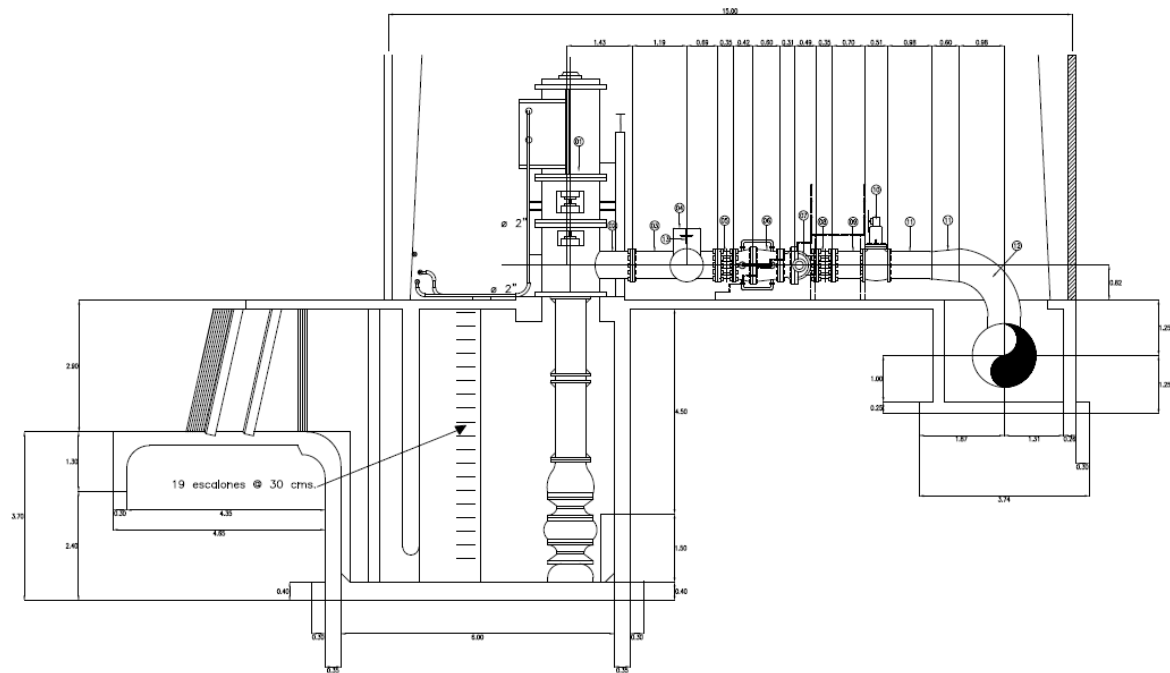
**CÁRCAMO ORIGINAL.**



Especificación Técnica MM-06



**CORTE A - A**  
SIN FSCAIA

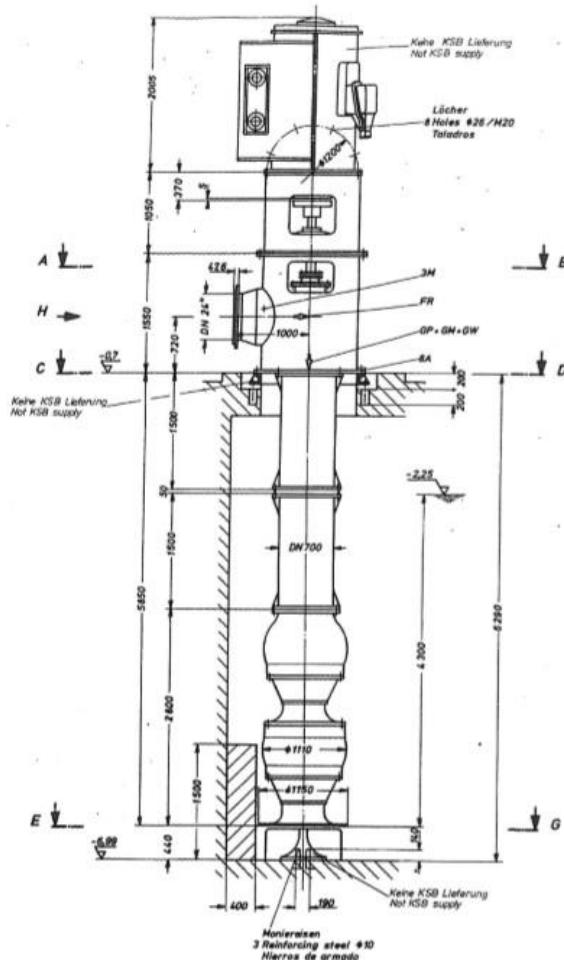


**CORTE A - A**  
SIN FSCAIA



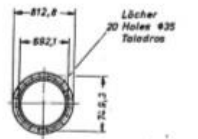


**Especificación Técnica MM-06**

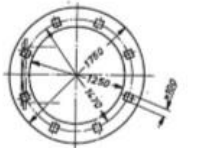


Manovacuummeter  
3H Manovacuummeter R 7/8"  
Manovacuumetro

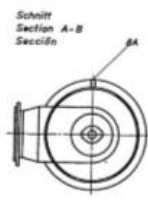
24", ASA 150 Lb./ RF  
Druckflansch  
Discharge flange  
Brida de presión



Fundament  
Fundación



Eintoufkammer  
Suction chamber  
Cámara de entrada



FR 30 000 kp  
Reaktionschub; Aufnahme durch Rohrleitung  
Reaction thrust; is absorbed by pipeline  
Empuje de reacción; es absorbido por la tubería

**Especificación Técnica MM-06**

**14 CUESTIONARIO**

**Marca de la bomba:** \_\_\_\_\_

**Modelo:** \_\_\_\_\_

**Pasos:** \_\_\_\_\_

Caudal	0 Lts/seg	300 Lts/seg	600 Lts/seg	900 Lts/seg	1200 Lts/seg	1500 Lts/seg	1800 Lts/seg	2100 Lts/seg
Carga (mca)								
Eficiencia (%)								
Potencia (H.P.)								
NPSHr (mca)								

DESCRIPCION	UNIDAD
Capacidad nominal	(Caudal (Q)) = _____ m3/Seg
Carga Dinámica	(CDT (H)) = _____ m.c.a.
Gravedad Especifica	(Gs) = _____
Velocidad de Rotación	_____ RPM
Potencia del Motor	= _____ H.P.
Eficiencia mínima bomba	_____ %
Sumergencia requerida	_____ mts
Temperatura	Min _____ Max _____
Velocidad especifica	= _____ R.P.M.
Giro de la bomba, visto del lado de accionamiento.	
Presión máxima de operación continua	= _____ (PSIG).
Tipo de recubrimiento interior y exterior,	



**Especificación Técnica MM-06**

<b>Peso de la bomba</b>	Vacía: Con agua:
<b>Empujes de la bomba:</b>	En punto de operación: A válvula cerrada: Momentáneo (arranque):
<b>Materiales de construcción (anexar lista y plano general y seccional).</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>MATERIAL</b>
Campana de succión	
Tazones o difusores	
Columnas y Cabezal descarga	
Flecha de tazones y flecha superior de Bomba	
Impulsores	
Alienador impulsor	
Chumaceras Tazones	
Chumaceras Campana succión	
Chumaceras Estopero	
Chumaceras Columna	



Especificación Técnica MM-06

Líneas de lubricación y conectores a chumaceras	
Collar de empuje	
Anillo Seguro	
Anillo partido de impulsor 1er. Paso	
Anillo partido de impulsor 2do. Paso	
Sello Mecánico	
Plan ambiental de sello mecánico	
Anillo "O"	
Cuña impulsor	
Cuña Cople	
Cuña entre flechas	
Cuña de cople lado bomba	
Cuña manga	
Manga-cople	
Anillo partido de cople	

**Especificación Técnica MM-06**

Tipo Cople Motor-Bomba	
Guarda Cople	
Tornillería	
Tuerca de ajuste	
Mirilla de aceite de chumacera de carga	
Otros	

