

TERMINOS DE REFERENCIA

2. PARTICULARIDADES DEL PROYECTO

2.1. Información para la “Segunda etapa de proyecto y construcción de ampliación de planta de tratamiento de aguas residuales de la cabecera municipal de Ocotlán de 190 a 300 lps con remoción de nutrientes”.

El *PROYECTO* consiste, en el diseño, construcción, arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y capacitación de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales (*PTAR*) para la cabecera municipal de Ocotlán.

2.1.1. Alcances del contrato

Elaboración del diseño, construcción, arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y capacitación de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales (*PTAR*) para la cabecera municipal de Ocotlán.

2.1.2. Alcance de los trabajos.

El alcance comprende los trabajos de diseño, construcción, arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y capacitación de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales (*PTAR*) para la cabecera municipal de Ocotlán. De acuerdo a lo establecido en el **Anexo C3- Especificaciones Técnicas**.

2.1.2.1. Como parte de los alcances una vez terminados los trabajos de construcción, el licitante deberá considerar el siguiente periodo como evento en su propuesta cumpliendo con los parámetros de calidad y flujo especificados en la sección 3.1 y 3.1.3 de estos términos de referencia.

- ◆ Arranque y puesta en marcha.
- ◆ Estabilización del proceso.
- ◆ Evaluación del proceso y calidad del agua.
- ◆ Garantía de proceso y cumplimiento de la normatividad.
- ◆ Capacitación del personal que designe CEA.

Adicionalmente, el licitante deberá considerar en su propuesta la elaboración y entrega de los manuales de operación y mantenimiento para la planta.

2.1.2.2. Servicios públicos

Los trámites e instalaciones necesarias para suministrar los servicios públicos, tanto para la fase de construcción como para la de arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y garantía, se realizarán por el *CONTRATISTA*. El *CONTRATANTE* apoyará, para realizar los trámites antes descritos, que serán con cargo al *CONTRATISTA*.

2.1.2.3. Energía eléctrica provisional

La planta de tratamiento actual en operación cuenta con el suministro de energía

eléctrica.

El *CONTRATISTA* será el responsable de todas las instalaciones eléctricas provisionales desde el punto de conexión autorizado por la *CFE* y cumplirá con el Reglamento de Obras Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (*SECOFI*). El *CONTRATISTA* establecerá los elementos para la desconexión, reparación o energización de circuitos y asignará a personal calificado para estos trabajos.

2.1.2.4. Puntos de recepción y entrega del agua residual cruda y tratada

En la nueva construcción de PTAR, CEA, indicara el punto de entrega de aguas crudas. Para el sitio de entrega del agua tratada, el licitante, deberá considerar en su propuesta, las líneas de conducción nuevas con capacidad para manejar el gasto máximo.

2.1.2.5. Estudios Geotécnicos

La CEA entregará estudios Geotécnicos. La información proporcionada es enunciativa más no limitativa para que EL LICITANTE desarrolle su propio estudio geológico para verificación y desarrollo de su propuesta técnica-económica y construcción.

Las pruebas serán las siguientes:

- ❖ Estratigrafía.
- ❖ Capacidad de carga.
- ❖ Límites de Atterberg (Líquido, plástico e índices)
- ❖ Contracción.
- ❖ Densidades.
- ❖ Peso volumétrico seco y saturado.

Todo lo anterior con la clasificación SUCS.

Deberá entregar un informe derivado del estudio solicitado en donde se manifiesten las conclusiones y recomendaciones para efectuar el desplante de las estructuras.

2.1.3. Caudales a tratar

La capacidad de tratamiento de la PTAR se presenta en el capítulo 3 “Especificaciones técnicas punto 3.1.3”.

2.1.4. Mecanismos de medición y muestreo.

2.1.4.1. Con el propósito de tener un control del volumen tratado, se medirá el caudal del efluente.

2.1.4.2. Para monitorear las calidades tanto del influente como del efluente, el CONTRATISTA tomará muestras en los sitios de recepción del influente y de entrega del efluente con su respectivo análisis.

La especificación del medidor de gasto será incluida por el *CONTRATISTA* en su propuesta técnica y aprobada por el contratante.

2.1.5. Diseño y construcción

Partidas del Precio Alzado.

Todo el trabajo en la *PTAR*, se contratará a precio alzado e incluirá, sin ser limitativo: el diseño, construcción y los alcances de los trabajos especificados en el punto 2.1.2

En todos los casos deberá cumplir con los parámetros especificados para el efluente; el edificio administrativo, para personal operativo, para laboratorio de control y para instalaciones de mantenimiento; las instalaciones para manejo de lodos, digestión, estabilización y desaguado de lodos y las conducciones de descarga de la *PTAR*. El precio alzado de la oferta correspondiente, incluirá todos los costos de las pruebas de funcionamiento realizadas para cumplir con los *TERMINOS DE REFERENCIA* y el costo de suministro de todo el mobiliario, equipo de laboratorio para el control de proceso, enseres diversos de oficina y laboratorio, refacciones, trabajo en la obra y de campo, jardinería, y todo lo necesario para su correcta y completa ejecución.

Los pagos se realizarán sobre la base de eventos terminados, según lo determine el *CONTRATISTA* y sea aprobado por el *CONTRATANTE*, de las partidas de trabajo enlistadas en el programa de estimaciones que será entregado por el *CONTRATISTA*.

2.1.6. Experiencia Técnica

La experiencia y capacidad técnica que deberá acreditar los licitantes, consiste en la presentación de carátulas y presentación de contratos de cuando menos tres obras similares a las que es objeto la presente licitación con capacidad de diseño de **150 lps** o superior, comprobando en al menos dos de estas **la remoción de nutrientes en el proceso**, indicando: razón social del cliente, domicilio, número telefónico y nombre del representante de la empresa que pueda proporcionar información al respecto. En cuanto a la experiencia que será necesario acreditar para el personal responsable de la ejecución de los trabajos, deberá ser de cuando menos cinco contratos, de los cuales al menos tres deberán ser de obra, que en lo individual sean con capacidad de diseño superior a **100 lps** los restantes dos contratos deberán ser de elaboración de proyectos ejecutivos y/o operación de plantas de tratamiento, todos relativos a plantas con capacidad igual o superior a **100 lps** con remoción de nutrientes La experiencia mínima del personal que estará a cargo del proyecto será de cinco años, se deberá presentar el currículum del siguiente personal: Director y Gerente de Proyecto, así como de Gerente de Proceso, de Ingeniería Electromecánica, de Operación y Mantenimiento.

La contratante podrá verificar los datos contenidos en el currículum del aspirante, por lo que deberá incluir referencias para verificar la información, será motivo de desechamiento la propuesta si los datos proporcionados resultasen falsos.

2.2. Características del proyecto

2.2.1. Localización donde se ubicará la Planta de tratamiento de aguas residuales.

2.2.2. Sitio donde se ubicará la PTAR.

El terreno disponible se encuentra en el Municipio de Ocotlán en el Estado de Jalisco. El sitio donde se ubica la PTAR es al noroeste de la localidad, a unos 250 metros al este del Río Santiago, con un superficie de 3.54 hectáreas.

2.2.3. Para la construcción de la PTAR, el licitante deberá incluir sin limitaciones las siguientes instalaciones y partidas:

- Proyecto ejecutivo para planta de tratamiento con capacidad para un caudal total promedio de 300 lps dividido en dos módulos de 150 lps cada uno para facilidad de operación, y la construcción de 1 (un) módulo 150 lps en esta segunda etapa, ver cumplimiento de la calidad especificada en el punto 3.1. y el gasto a tratar especificado en el punto 3.1.3 de estas bases para caudal promedio y máximo.
- Los licitantes deberán de considerar para efecto de diseño en su propuesta técnica y económica caja de derivación y by pass, para los gastos máximos, posterior al pretratamiento.
- Instalaciones para el manejo, digestión o estabilización y desaguado de lodos, de la PTAR, con capacidad para la producción de biosólidos producto del tratamiento y manejo del gasto promedio de 300 lps de agua residual.
- Sistema para digestión aerobia o anaerobia de lodos, equipamiento, instrumentación, accesorios de seguridad y desaguado de lodos para su disposición final.
- Rehabilitación de edificio administrativo y de laboratorio completo con mobiliario de oficina, mobiliario y equipo de laboratorio para el control del proceso; sistemas eléctricos, así como cualquier otro mobiliario y equipo necesario para una instalación operativa completa. La zona del edificio para el personal operativo, que incluya ducha, instalaciones de mantenimiento, almacén y sistemas eléctricos.
- Subestación eléctrica en la PTAR, que proporcione la energía eléctrica necesaria para las operaciones completas de todas las instalaciones.
- Todo lo necesario para los sistemas de agua potable y no potable, obras exteriores dentro del terreno de la PTAR, jardinería y partidas auxiliares necesarias, que se requieran.
- Todo el equipo requerido para el arranque, puesta en marcha, estabilización, y capacitación de la PTAR.
- Las redes de abastecimiento de agua para riego, limpieza y otros servicios de la PTAR
- Cercado perimetral a base de malla ciclón con rodapié.

- Los licitantes deberán de considerar para efecto de diseño en su propuesta técnica y económica sistemas de aire difuso, por lo tanto no se aceptará ningún sistema de aireación mecánico superficial.
- Los licitantes deberán de considerar para efecto de diseño en su propuesta técnica y económica la instalación de difusores de burbuja fina de 9 ó 12” de diámetro en reactores biológicos.
- Los licitantes deberán de considerar en su propuesta el suministro y la instalación de equipos de aireación o sopladores centrífugos. **No se aceptarán equipos lobulares o trilobulares que requieran casetas acústicas para mitigar el nivel de ruido.**
- Con el objeto de obtener ahorro en consumos de energía eléctrica durante la operación y mantenimiento de la PTAR, los licitantes deberán de considerar en su propuesta técnica y económica la instalación de variadores de frecuencia en los equipos sopladores de aire, sensores de oxígeno disuelto en reactores, sistema de PLC, software, equipo de cómputo y todo lo necesario para el control automatizado de dichos equipos.
- Los licitantes deberán considerar en su propuesta Técnica y Económica la desinfección por medio de luz Ultravioleta con capacidad para tratar el caudal máximo.
- Los Licitantes deberán de considerar en su propuesta Técnica y Económica el suministro, instalación y calibración de sistema de medición tipo Parhsall con sensor ultrasónico y totalizador para el flujo máximo de agua cruda de influente y tratada de efluente.
- Los licitantes deberán considerar en su propuesta que ninguno de los equipos electromecánicos rebasen el nivel de ruido de 60 decibeles a 1.0 metro de distancia de la fuente fija generadora del ruido.
- Suministro e instalación de equipos sopladores de tipo centrifugo de bajo nivel de ruido.
- Los Licitantes deberán de considerar en su propuesta Técnica y Económica el suministro e instalación de sistema de desaguado de lodos complementario para las nuevas condiciones de diseño y operación que incluirán obra civil de instalaciones complementarias, equipamiento, obras electromecánicas e hidráulicas, así como el suministro de todos los insumos necesarios para su correcta y adecuada operación.
- Los Licitantes deberán de considerar en su propuesta Técnica y Económica todas las interconexiones y líneas de conducción necesarias para que opere correctamente de manera conjunta o independiente cada módulo o tren de tratamiento.
- Y todo lo necesario para su correcta y completa operación.

El licitante además de lo anterior, para la construcción de la PTAR se deberá considerar en su propuesta, los siguientes eventos de trabajo que a continuación se describen:

- ◆ Arranque y puesta en marcha.
- ◆ Estabilización del proceso.
- ◆ Evaluación del proceso y calidad del agua.
- ◆ Garantía de proceso y cumplimiento de la normatividad.
- ◆ Capacitación del personal que designe CEA.

Adicionalmente, el licitante deberá considerar en su propuesta la elaboración y entrega de los manuales de operación y mantenimiento para la PTAR.

2.3. Responsabilidades del contratista

- Durante los periodos de estabilización, evaluación y garantía, el contratista deberá demostrar el cumplimiento de la calidad especificada en el punto 3.1. y el gasto a tratar especificado en el punto 3.1.3 de estas bases para caudal promedio. La planta de tratamiento deberá funcionar eficientemente y cumpliendo con la calidad del agua especificada para el efluente
- Limpiar y mantener en condiciones estéticas e higiénicas todas las instalaciones que le hayan sido encomendadas, incluyendo edificios, vías internas de comunicación, barda perimetral, alumbrado exterior e interior así como las inmediaciones de la entrada;
- Establecer todos los controles, análisis, regulaciones y en términos generales, todas las intervenciones que sean necesarias para asegurar el buen funcionamiento de la planta y respetar la calidad del agua tratada establecida en estos términos de referencia;
- Regulación y medición del caudal de agua cruda de influente, para permitir el ingreso para la que fueron diseñadas las instalaciones de tratamiento y definidas en los términos de referencia;
- Se deberá llevar un monitoreo permanente de la calidad del agua de entrada y salida de la planta y procesos intermedios, determinando los parámetros básicos de control e indicadores de variación de la calidad de agua cruda que llega a la planta como son DBO5, O.D., SSV, SST, pH, nitrógeno total, fósforo total, grasas y aquellos que tengan repercusión en la calidad de agua tratada.
- La contratista representará a la contratante cuando esta así lo solicite en todos los actos, reuniones e informes que requieran o soliciten las autoridades municipales, estatales, federales ó asociaciones civiles.
- La calidad del agua residual tratada y el flujo a controlarse, deberán estar realizados por un laboratorio certificado por la EMA, con las muestras recolectadas para el periodo considerado; el costo del muestreo y análisis de laboratorio será a cargo del contratista

2.4. Instalaciones y equipos

La contratista, deberá integrar una memoria fotográfica antes de iniciar los trabajos de construcción de todas y cada una de las unidades y equipos que integran la PTAR, así como durante y después de haber desarrollado los trabajos descritos.

2.5. Vehículos

La contratista deberá contar ó adquirir los vehículos que a su juicio requiera, para realizar los trabajos objeto de esta licitación.

2.6. Capacitación

La contratista se compromete a proporcionar entrenamiento y/o capacitación al personal que designe el contratante, durante el periodo de arranque, puesta en marcha, estabilización, en las áreas eléctricas, mecánica, proceso y laboratorio en las propias instalaciones de la planta de tratamiento.

2.7. Servicios:

2.7.1. Agua potable

Los costos por el servicio de agua potable durante el periodo del contrato serán a cuenta del contratista.

2.7.2. Energía eléctrica

El cargo de energía eléctrica consumida en todas las instalaciones de las PTAR durante el periodo de arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y garantía, será a cargo de LA CONTRATISTA, además deberá de considerar la contratación del servicio definitivo de suministro de energía eléctrica a nombre del que designe CEA.

2.8. Reactivos del proceso

El licitante deberá proponer los reactivos necesarios para alcanzar la calidad del agua efluente y subproductos especificados en los términos de referencia; los costos de estos suministros es a cargo de la contratista en el periodo de arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y garantía.

2.9. Conservación de los equipos e instalaciones

El contratista tendrá la obligación de asegurar y mantener en perfecto estado de conservación y funcionamiento durante el periodo de arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y garantía, todos los equipos e instalaciones para el correcto cumplimiento de la calidad y cantidad del efluente señalado en los puntos 3.1 y 3.1.3 de estas bases.

2.10. Manejo y disposición de los equipos y materiales reemplazados

Durante el periodo de contrato, incluyendo el arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y garantía, el licitante se hará cargo del manejo y disposición de todos los materiales reemplazados y productos de desecho.

2.11. Personal.

Para los eventos de arranque, puesta en marcha, estabilización, evaluación y garantía, el contratista proporcionará todo el personal necesario para la ejecución de estos eventos en cada una de las PTAR. El cargo será a cuenta del contratista.

2.12. Bitácora

El CONTRATANTE y el CONTRATISTA llevarán una bitácora ordenada, con firmas aprobadas por el CONTRATANTE, e incluirán toda la información requerida por ambos, en ella se anotará diariamente los eventos relevantes que se susciten durante el periodo de contrato, la entrega de informes y cualquier otra información que sea de interés para ambas partes.

2.13. Documentación del anteproyecto a presentar para efectos de licitación

Deberán presentar dentro de su propuesta técnica los siguientes documentos:

Cualquier omisión de los siguientes documentos será motivo de rechazo de las propuestas.

2.13.1. Constancia de Visita a los Sitios de las OBRAS DEL PROYECTO o manifestación escrita del LICITANTE de conocer los sitios de OBRAS DEL PROYECTO.

En este Documento se incluirá la constancia de asistencia a las Visitas, expedida por CEA o, en su caso, la manifestación escrita del LICITANTE en la que indique que conoce los sitios donde se realizarán las OBRAS DEL PROYECTO.

2.13.2. Documentos de la LICITACION

- a) Manifestación de que tiene conocimiento de los planos entregados por la CEA de manera digitalizada.
- b) Escrito donde manifieste haber obtenido, leído, comprendido y ha aplicado en su PROPOSICION la documentación referente a los DOCUMENTOS DE LA LICITACIÓN, incluyendo las Actas de las Juntas de Aclaraciones, todas las notas aclaratorias emitidas por la CEA, así como todas las respuestas a las preguntas de los LICITANTES proporcionadas por CEA.

2.13.3. Programas de Ejecución General de los Trabajos.

El LICITANTE presentará los programas calendarizados sin erogaciones, para las OBRAS DEL PROYECTO, cada LICITANTE podrá proponer sus formatos en sus hojas membretadas de acuerdo al catálogo de EVENTOS que se adjunta en éstas BASES DE LICITACIÓN.

Los Programas de Trabajo que proponga el LICITANTE para realizar las OBRAS DEL PROYECTO se sustentarán en un diagrama lógico de

secuencias e interacciones y se representarán en un diagrama de barras para la PTAR, con los plazos de ejecución e incluirá los EVENTOS a realizar mensualmente en el caso de la PTAR.

En los Programas de Trabajo para la PTAR, el LICITANTE deberá considerar una relación de EVENTOS, conforme a su catálogo ya que cada EVENTO podrá ser estimado solamente y únicamente cuando esté ejecutado totalmente terminado.

Para cada mes, se incluirán los porcentajes de cada EVENTO a realizar. Estos porcentajes deberán representar el porcentaje financiero específico del evento considerado en respecto del monto total de las obras. Asimismo la totalidad de los porcentajes considerados por el LICITANTE en los programas de ejecución de obras deberá sumar el 100%.

Los Programas de Trabajo para la PTAR presentarán los plazos acordes a los rendimientos de ejecución. Estos programas deberán considerar el cumplimiento de la ruta crítica; identificando en ellos, los EVENTOS clave y sus fechas.

En todos los programas, se deben mencionar únicamente los valores de porcentajes antes descritos y de ninguna manera se podrán mencionar en estos programas, valores en pesos.

- 2.13.4. Debe presentar la información de la caracterización con la cual se diseñó su planta.
- 2.13.5. Especificaciones técnicas y de construcción.
- 2.13.6. Memorias descriptivas y de cálculo: Presentar memorias descriptivas y cálculo de los procesos de tratamiento completas (incluyendo procedimientos de cálculo), elaboradas de acuerdo a los criterios de la última edición del Design of Municipal Wastewater Treatment Plants "WEF Manual of Practice No. 8 (Water Environment Federation)" MOP N° 8 y al Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, en donde demuestre que el proceso de tratamiento de las aguas residuales cumple con la NOM-001-SENARNAT-1996 para cuerpo receptor tipo "C".

El LICITANTE debe entregar las MEMORIAS DE CALCULO de acuerdo a los criterios de la última edición del Design of Municipal Wastewater Treatment Plants "WEF Manual of Practice No. 8 (Water Environment Federation)" MOP N° 8 y al Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, donde se represente todo el equipamiento considerado que justifican:

- a) El prediseño de las instalaciones y equipos de la PTAR y de cada uno de los procesos propuestos el tratamiento de las Aguas Residuales y en particular para la remoción de los parámetros DBO5 Total y Soluble, Sólidos Suspendidos Totales, Nitrógeno Total, Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno Amoniacal, Fósforo Total, Grasas y Aceites, Coliformes Fecales.
 - b) El prediseño de las instalaciones y equipos de la PTAR y de cada uno de los procesos propuestos para el tratamiento de los lodos producidos en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.
 - c) La flexibilidad del diseño y de operación para cumplir con lo establecido en el punto **3.1.3 Gasto a tratar del Documento C-3 Especificaciones PTAR Ocotlán** de acuerdo a las modulaciones requeridas por la CONVOCANTE de 150 l/s considerando la flexibilidad para operar los módulos ante averías de algún equipo.
- 2.13.7. Líneas piezométricas o perfiles hidráulicos. El LICITANTE entregará para la PTAR el perfil hidráulico y las líneas piezométricas relativas al tratamiento de las Aguas Residuales y al tratamiento de LODOS.
- 2.13.8. Filosofía de operación: Presentar documento que describa ampliamente su filosofía de operación, así como el dimensionamiento de las estructuras y descripción del tipo de tecnología a utilizar.
- 2.13.9. Plano de conjunto: Presentar plano de conjunto que incluya, servidumbres y zonas arboladas, trazo considerado para líneas de demasías y derivaciones, dimensionamiento de todos los elementos (estructuras, andadores, predio, etc.) así como un análisis de áreas útiles, así como indique la ubicación de escaleras que demuestre que se tendrá acceso a todo el proceso.
- 2.13.10. Planos de anteproyectos: Presentar planos de anteproyecto de todas las unidades, que incluya dimensionamiento de todos los elementos.
- 2.13.11. Diagrama de Flujo y Balance de Masas: Presentar diagrama de flujo y balance de masas, completos, elaborados conforme a los criterios de la última edición del Design of Municipal Wastewater Treatment Plants "WEF Manual of Practice No. 8 (Water Environment Federation)" MOP N° 8 y al Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, donde se represente todo el equipamiento considerado.

El LICITANTE entregará para la PTAR, el balance de sólidos, dando claramente su repartición a lo largo de los procesos de tratamiento, considerando las etapas siguientes; entrada del agua residual a la PTAR, salida del pretratamiento, salida del tratamiento primario en su caso, salida del tratamiento secundario y desinfección. El balance

incluirá los sólidos generados en la etapa de pretratamiento, indicando su volumen y masa, antes y después de su paso por el equipo de prensado de sólidos.

Este balance mencionará la evolución a lo largo de las etapas de tratamiento de las Aguas Residuales de los parámetros masa de agua, DBO5 Total y Soluble, Sólidos Suspendidos Totales, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Grasas y Aceites, Huevos de Helminto y Coliformes Fecales. Para expresar este balance, se podrán presentar los flujos en m³/día y las cargas relativas a cada parámetro en Kg/día, salvo los parámetros Coliformes Fecales y Huevos de Helminto para los cuales las cargas se expresaran respectivamente en NMP/100 ML y en número de huevos por litro.

El LICITANTE entregará también para la PTAR, el balance de sólidos, dando claramente su repartición a lo largo de los procesos de tratamiento de los LODOS, considerando las etapas siguientes, entrada y salida del espesamiento de los lodos, entrada a la digestión anaerobia de los lodos, entrada a la deshidratación de los lodos digeridos y salida de los lodos deshidratados y lodos secados. Este balance mencionará la evolución de la concentración en materia seca en g/m³ del lodo así como la evolución de su volumen en m³ e indicará también las características de los retornos saliendo de cada unidad de tratamiento (volumen de agua, concentraciones de DBO5, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Suspendidos Volátiles, Nitrógeno Total, Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno Amoniacal y Fósforo Total, así como el punto de retorno en el proceso de tratamiento de agua.

- 2.13.12. Diagramas de tuberías e instrumentación: Presentar diagramas de las tuberías e instrumentación, completo, elaborado conforme a los criterios de la última edición del Design of Municipal Wastewater Treatment Plants “WEF Manual of Practice No. 8 (Water Environment Federation)” MOP N° 8 y al Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, donde se represente todo el equipamiento considerado.

El LICITANTE entregará para la PTAR, todos los esquemas funcionales de los procesos de tratamiento conocidos como DTI's tanto para el tratamiento de las Aguas Residuales como para el tratamiento de LODOS.

- 2.13.13. Costos de operación y mantenimiento: Presentar los costos por m³ de agua tratada proyectada a un año, así como los costos de operación y mantenimiento mensual y anual, incluyendo su desglose y análisis.
- 2.13.14. Cargas eléctricas: El LICITANTE entregará para la PTAR el descriptivo o una relación de los equipos electromecánicos y sistemas propuestos en la siguiente tabla, con sus características principales: localización o

etapa del proceso, número en operación y en stand-by, marca y/o proveedor, tipo, potencia, capacidad, etc. además de anexar los catálogos de los proveedores del equipo.

La omisión de catálogos y la tabla será motivo de rechazo de las propuestas.

Presentar las cargas eléctricas instaladas y consumidas, en un periodo mensual anual, y proyectadas a 10 años, según la tabla siguiente:

Descripción del equipo	Ubicación	No. De equipo en operación	No. Equipos de reserva	Hp/motor	Kw/motor	No. Horas operadas al día	Total kw/día	Total kw/mes	Costo

Deberá considerar las tarifas O.M. o H.M. de la CFE, según corresponda.

Para el caso de que el LICITANTE proponga digestión anaerobia, indicará claramente el cálculo de la energía eléctrica producida a partir del biogás de la digestión anaerobia así como su disponibilidad en días por año, tomando en cuenta los paros requeridos por el mantenimiento de las unidades de generación de energía eléctrica. Asimismo, se deberá indicar la producción promedio en kw/día utilizada para la operación de la PTAR OCOTLÁN, tanto en los horarios de energía de punta como de energía intermedia.

A partir de los datos anteriores, el LICITANTE indicará en su PROPUESTA TÉCNICA, el valor mensual expresado en kw/día y considerado para el cálculo de los costos fijos y variables de energía eléctrica para su integración en la evaluación de los costos de operación y mantenimiento que serán expresados en su PROPUESTA ECONÓMICA.

El LICITANTE, deberá integrar en su PROPUESTA TÉCNICA las bases de cálculo para la evaluación de los costos de operación de la Planta de Emergencia, como el número de horas por mes de funcionamiento de la Planta de Emergencia y el consumo mensual de combustible para la misma. Los LICITANTES deberán indicar la cantidad de consumible utilizado indicando la unidad de referencia si no son litros, en base a lo considerado para establecer los costos de suministro de energía eléctrica por el dispositivo previsto por cada LICITANTE.

- 2.13.15. Instrumentación y control. El LICITANTE entregará para la PTAR el descriptivo o una relación de los equipos de instrumentación y control propuestos así como el lugar de su instalación. El LICITANTE incluirá en su propuesta la medición de caudal en todas las corrientes y sobrenadantes del tren de lodos, así como en las corrientes de

recirculación de lodos al reactor y, en su caso, en las corrientes internas para denitrificar.

- 2.13.16. Catálogos, especificaciones y fuentes de suministro de refacciones: Presentar catálogos, especificaciones y fuentes de suministro de refacciones de todos los equipos que propone, en documento físico indispensable.

- 2.13.17. Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR DE OCOTLÁN

El LICITANTE deberá presentar en su PROPUESTA TECNICA el índice o sumario del Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR DE OCOTLÁN que será detallado posteriormente por la EMPRESA.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá cubrir al menos los rubros que se indican a continuación; se hace hincapié que EL LICITANTE tiene libertad para modificar y complementar la estructura y formato propuesto, con base en las particularidades de la PLANTA y del proceso, sin embargo todos los puntos listados se deberán de abordar.

1. Contenido
2. Introducción y organización del manual
3. Descripción de etapas, procesos y planos de la PLANTA
4. Operación y control del tren de tratamiento de agua
5. Operación y mantenimiento del tren de tratamiento de lodos
6. Disposición final y aprovechamiento de lodos y sólidos
7. Operación, mantenimiento y control del cárcamo de bombeo
8. Requerimientos, organización y capacidad del personal
9. Control de proceso, muestreo, análisis y reportes de laboratorio
10. Registros históricos
11. Mantenimiento preventivo y Programa de reposición de equipos
12. Almacén e inventario de partes, refacciones y herramientas
13. Operación en emergencias y Programa de respuesta
14. Seguridad e higiene
15. Operación y control de otros sistemas y servicios
16. Sistema eléctrico y de control
17. Manuales de O & M del fabricante

Anexos

- 2.13.18. Catálogo de conceptos para la operación y mantenimiento de la operación total de la PTAR DE OCOTLÁN

El LICITANTE deberá integrar en su PROPUESTA TECNICA las informaciones requeridas en las BASES DE LICITACION para calcular los Costos Fijos y Variables de Operación y Mantenimiento de la PTAR DE OCOTLÁN, incluyendo el tren de agua y lodos así como su disposición final, presentando para eso el formato correspondiente al catálogo de conceptos para la operación y mantenimiento.

2.13.19. Diagramas eléctricos: LA EMPRESA entregará para la PTAR los diagramas unifilares tanto para el tratamiento de las Aguas Residuales como para el tratamiento de los LODOS, con la finalidad de conocer las salidas de todos los motores de los equipos electromecánicos para las instalaciones de tratamiento y la conducción de las aguas residuales, del agua tratada y de los lodos, así como conocer las salidas correspondientes al alumbrado interior y exterior, a la Planta de Emergencia. Así mismo, se deberá considerar estos diagramas a partir del punto de conexión con la red de energía eléctrica de la CFE, indicando las características de esta conexión y de los puestos de transformación así como de los equipos de protección.

2.13.20. Los planos a presentar deberán estar impresos en papel bond de tamaño mínimo 90 x 60 cm, escala 1:100, considerando el formato adjunto al presente documento.

2.14. Documentación del proyecto a presentar para efectos revisión y validación (una vez adjudicado el contrato).

2.14.1. Debe presentar la información de la caracterización con la cual se diseñó su planta.

2.14.2. Especificaciones técnicas y de construcción.

2.14.3. Memorias descriptivas y de cálculo: Presentar memorias descriptivas y cálculo de los procesos de tratamiento completas (incluyendo procedimientos de cálculo), elaboradas de acuerdo a los criterios de la última edición del Design of Municipal Wastewater Treatment Plants "WEF Manual of Practice No. 8 (Water Environment Federation)" MOP N° 8 y al Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, en donde demuestre que el proceso de tratamiento de las aguas residuales cumple con la NOM-001-SENARNAT-1996 para cuerpo receptor tipo "C". Deberá demostrar en su memoria de cálculo la remoción de Nitrógeno y Fósforo, así como grasas y aceites.

La EMPRESA debe entregar las MEMORIAS DE CALCULO que justifican:

- a) El prediseño de las instalaciones y equipos de la PTAR y de cada uno de los procesos propuestos el tratamiento de las Aguas Residuales y en particular para la remoción de los parámetros DBO₅ Total y Soluble, Sólidos Suspendidos Totales, Nitrógeno Total, Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno Amoniacal, Fósforo Total, Grasas y Aceites, Coliformes Fecales.
- b) El prediseño de las instalaciones y equipos de la PTAR y de cada uno de los procesos propuestos para el tratamiento de los lodos producidos en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.

- c) La flexibilidad del diseño y de operación para cumplir con lo establecido en el punto 3.1.4 Gasto a tratar del Documento C-3 Especificaciones PTAR Ocotlán de acuerdo a las modulaciones requeridas por la CONVOCANTE de 150 l/s considerando la flexibilidad para operar los módulos ante averías de algún equipo.
- 2.14.4. Líneas piezométricas o perfiles hidráulicos. El LICITANTE entregará para la PTAR el perfil hidráulico y las líneas piezométricas relativas al tratamiento de las Aguas Residuales y al tratamiento de LODOS.
- 2.14.5. Filosofía de operación: Presentar documento que describa ampliamente su filosofía de operación, así como el dimensionamiento de las estructuras y descripción del tipo de tecnología a utilizar.
- 2.14.6. Plano de conjunto: Presentar plano de conjunto que incluya, servidumbres y zonas arboladas, trazo considerado para líneas de demasías y derivaciones, dimensionamiento de todos los elementos, para fines de entrega de su propuesta, LA EMPRESA entregará para la PTAR, los planos siguientes:
- a) Localización general de las unidades de proceso tanto de la línea de agua como de lodos incluyendo las instalaciones auxiliares como vialidades andadores patios de maniobra zonas de amortiguamiento, áreas verdes etc.
 - b) Distribución de áreas de cada edificio (subestaciones, edificio de administración, laboratorio, taller, almacén, edificios reactivos, caseta vigilancia, etc.

Así como un análisis de áreas útiles e indique la ubicación de escaleras que demuestre que se tendrá acceso a todo el proceso.

- 2.14.7. Planos de proyectos: Presentar planos de anteproyecto de todas las unidades, que incluya dimensionamiento de todos los elementos, impresos en papel bond de tamaño mínimo 90 x 60 cm, escala 1:100, considerando el formato adjunto al presente documento.
- 2.14.8. Diagrama de Flujo y Balance de Masas: Presentar diagrama de flujo y balance de masas, completos, elaboradas conforme a los criterios de la última edición del Design of Municipal Wastewater Treatment Plants "WEF Manual of Practice No. 8 (Water Environment Federation)" MOP N° 8 y al Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, donde se represente todo el equipamiento considerado.

LA EMPRESA entregará para la PTAR, el balance de sólidos, dando claramente su repartición a lo largo de los procesos de tratamiento, considerando las etapas siguientes; entrada del agua residual a la PTAR, salida del pretratamiento, salida del tratamiento primario en su

caso, salida del tratamiento secundario en su caso, salida del tratamiento terciario en su caso,. El balance incluirá los sólidos generados en la etapa de pretratamiento, indicando su volumen y masa, antes y después de su paso por el equipo de prensado de sólidos.

Este balance mencionará la evolución a lo largo de las etapas de tratamiento de las Aguas Residuales de los parámetros masa de agua, DBO5 Total y Soluble, Sólidos Suspendidos Totales, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Grasas y Aceites, Huevos de Helminto y Coliformes Fecales. Para expresar este balance, se podrán presentar los flujos en m³/día y las cargas relativas a cada parámetro en Kg/día, salvo los parámetros Coliformes Fecales y Huevos de Helminto para los cuales las cargas se expresaran respectivamente en NMP/100 ML y en número de huevos por litro.

LA EMPRESA entregará también para la PTAR, el balance de sólidos, dando claramente su repartición a lo largo de los procesos de tratamiento de los LODOS, considerando las etapas siguientes, entrada y salida del espesamiento de los lodos, entrada a la digestión anaerobia de los lodos, entrada a la deshidratación de los lodos digeridos y salida de los lodos deshidratados y lodos secados. Este balance mencionará la evolución de la concentración en materia seca en g/m³ del lodo así como la evolución de su volumen en m³ e indicará también las características de los retornos saliendo de cada unidad de tratamiento (volumen de agua, concentraciones de DBO5, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Suspendidos Volátiles, Nitrógeno Total, Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno Amoniacal y Fósforo Total, así como el punto de retorno en el proceso de tratamiento de agua.

- 2.14.9. Diagramas de tuberías e instrumentación: Presentar diagramas de las tuberías e instrumentación, completo, elaborado conforme al "Manual" Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Metcalf and Eddy, Book, 4° Edición, y los elaborados por la Comisión Nacional del Agua, donde se represente todo el equipamiento considerado.

LA EMPRESA entregará para la PTAR, todos los esquemas funcionales de los procesos de tratamiento conocidos como DTI's tanto para el tratamiento de las Aguas Residuales como para el tratamiento de LODOS.

- 2.14.10. Costos de operación y mantenimiento: Presentar los costos por m³ de agua tratada proyectada a 10 años, así como los costos de operación y mantenimiento, incluyendo su desglose y análisis.
- 2.14.11. Cargas eléctricas: El LICITANTE entregará para la PTAR el descriptivo o una relación de los equipos electromecánicos y sistemas propuestos en la siguiente tabla, con sus características principales: localización o etapa del proceso, número en operación y en stand-by, marca y/o

proveedor, tipo, potencia, capacidad, etc. además de anexar los catálogos de los proveedores del equipo.

La omisión de catálogos y la tabla será motivo de rechazo de las propuestas.

Presentar las cargas eléctricas instaladas y consumidas en un periodo mensual, anual, y proyectadas a 10 años, según la tabla siguiente:

Descripción del equipo	Ubicación	No. de equipo en operación	No. Equipos de reserva	Hp/motor	Kw/motor	No. Horas operadas al día	Total kw/día	Total kw/mes	Costo

Deberá considerar las tarifas O.M. o H.M. de la CFE, según corresponda.

Para el caso de que la propuesta de estabilización de lodos sea por digestión anaerobia, se indicará claramente el cálculo de la energía eléctrica producida a partir del biogás de la digestión anaerobia así como su disponibilidad en días por año, tomando en cuenta los paros requeridos por el mantenimiento de las unidades de generación de energía eléctrica. Asimismo, se deberá indicar la producción promedio en kw/día utilizada para la operación de la PTAR OCOTLÁN, tanto en los horarios de energía de punta como de energía intermedia.

A partir de los datos anteriores, LA EMPRESA indicará en su PROPUESTA TÉCNICA, el valor mensual expresado en kw/día y considerado para el cálculo de los costos fijos y variables de energía eléctrica para su integración en la evaluación de los costos de operación y mantenimiento que serán expresados en su PROPUESTA ECONÓMICA.

LA EMPRESA, deberá integrar en su PROPUESTA TÉCNICA las bases de cálculo para la evaluación de los costos de operación de la Planta de Emergencia, como el número de horas por mes de funcionamiento de la Planta de Emergencia y el consumo mensual de combustible para la misma. Se deberán indicar la cantidad de consumible utilizado indicando la unidad de referencia si no son litros, en base a lo considerado para establecer los costos de suministro de energía eléctrica por el dispositivo previsto.

- 2.14.12. Instrumentación y control. El LICITANTE entregará para la PTAR el descriptivo o una relación de los equipos de instrumentación y control propuestos así como el lugar de su instalación. El LICITANTE incluirá en su propuesta la medición de caudal en todas las corrientes y sobrenadantes del tren de lodos, así como en las corrientes de recirculación de lodos al reactor y, en su caso, en las corrientes internas para denitrificar.

- 2.14.13. Catálogos, especificaciones y fuentes de suministro de refacciones: Presentar catálogos, especificaciones y fuentes de suministro de refacciones de todos los equipos que propone, en documento físico indispensable.
- 2.14.14. Manuales de operación. La contratista ganadora entregara Tres juegos de manuales de operación y mantenimiento; los cuales serán entregados a la CEA dos semanas antes del arranque de la planta de tratamiento. Los manuales incluirán planos generales, lista de equipos, descripciones, documentación necesaria para acreditar su garantía así como las indicaciones necesarias para programar las actividades de mantenimiento en todos los equipos de la planta y cualquier otro material necesario para instruir al personal de operación y mantenimiento que no esté familiarizado con dichos equipos.
- 2.14.15. Diagramas eléctricos: LA EMPRESA entregará para la PTAR los diagramas unifilares tanto para el tratamiento de las Aguas Residuales como para el tratamiento de los LODOS, con la finalidad de conocer las salidas de todos los motores de los equipos electromecánicos para las instalaciones de tratamiento y la conducción de las aguas residuales, del agua tratada y de los lodos, así como conocer las salidas correspondientes al alumbrado interior y exterior, a la Planta de Emergencia. Así mismo, se deberá considerar estos diagramas a partir del punto de conexión con la red de energía eléctrica de la CFE, indicando las características de esta conexión y de los puestos de transformación así como de los equipos de protección.
- 2.14.16. Informaciones para el PROYECTO EJECUTIVO DE LA PTAR. LA EMPRESA indicará en este documento, la lista para la PTAR, de los planos y otros documentos que, en caso de resultar LICITANTE GANADOR, entregará para su revisión a la CEA y SUPERVISIÓN. De la misma manera, debe entregar también en su PROPUESTA TÉCNICA, su procedimiento de clasificación de documentos de ingeniería, los cuales incluirán por lo menos la información siguiente:
- a) Planos DTI, Tratamiento Primario en su caso, Tratamiento Secundario, Desinfección, Tratamiento de los LODOS.
 - b) Planos de las líneas piezométricas o perfiles hidráulicos para el tratamiento de las Aguas Residuales y para el tratamiento de los LODOS.
 - c) Planos de localización general de todas las obras civiles, edificios, vialidades y equipos electromecánicos.
 - d) Memoria descriptiva del proceso para el tratamiento de las Aguas Residuales y para el tratamiento de los LODOS.
 - e) MEMORIA DE CALCULO y Hojas de cálculo de ingeniería de proceso para el tratamiento de las Aguas Residuales y para el tratamiento de los LODOS

- f) Software de simulación del proceso de tratamiento propuesto, tanto de la línea de agua y lodos, en la cual se puedan introducir datos de proyecto como caudal, calidad del agua y nos proporcione eficiencias en cada proceso unitario, calidades de agua, flujo másico etc. La programación del software quedara a criterio de los LICITANTES.
- g) Planos dimensionales de las obras civiles.
- h) Planos dimensionales y de distribución de áreas de todos los edificios.
- i) Lista de los equipos electromecánicos.
- j) Diagramas unifilares para el Pretratamiento, Tratamiento Primario en su caso, Tratamiento Secundario en su caso, Tratamiento Terciario en su caso, Tratamiento de LODOS, Alumbrado interior y exterior, Planta de Emergencia y Planta de Generación de energía eléctrica a partir del biogás de digestión anaerobia.
- k) Lista de equipos eléctricos, indicando los equipos que tienen respaldo de la Planta de Emergencia.
- l) Planos estructurales de todas las obras para el Tratamiento Primario en su caso, Tratamiento Secundario en su caso, Tratamiento Terciario en su caso y el Tratamiento de Lodos.
- m) Planos estructurales de todos los edificios.
- n) Planos dimensionales de fabricación de pailería.
- o) .Planos de interconexión y localización de tuberías para el Tratamiento Primario en su caso, Tratamiento Secundario en su caso, Tratamiento Terciario en su caso y el Tratamiento de Lodos.
- p) Isométricos de tuberías de interconexión de unidades para su instalación y montaje para el Tratamiento Primario en su caso, Tratamiento Secundario en su caso, Tratamiento Terciario en su caso y el Tratamiento de Lodos.
- q) Planos de localización de los soportes y conduits para cableados eléctricos el Tratamiento Primario en su caso, Tratamiento Secundario en su caso, Tratamiento Terciario en su caso y el Tratamiento de Lodos, Generación de energía eléctrica.
- r) Planos de los Centros de Control de Motores.
- s) Planos de la alimentación de energía eléctrica de la subestación de transformación.
- t) Planos del alumbrado interior y exterior.
- u) Planos de las vialidades.
- v) Especificaciones generales de construcción, materiales, equipos y/o fichas técnicas de equipos
- w) Lista de todos los equipos electromecánicos con sus hojas de datos.
- x) Lista de todos los instrumentos de control con sus hojas de datos.
- y) Lista de válvulas manuales y automáticas.
- z) Descriptivo del sistema de control centralizado (PLC).

- aa) Hojas de visualización de los procesos en la pantalla del PLC.
- bb) Hojas de programación del PLC.

La información requerida en los incisos arriba mencionados del a) hasta el i) deberá ser integrada en la PROPOSICIÓN TECNICA del LICITANTE.

La información requerida en los incisos arriba mencionados del j) hasta el inciso y) deberá ser evaluada por el LICITANTE en su PROPOSICION y ser integrada por la EMPRESA en el PROYECTO EJECUTIVO DE LA PTAR incluyendo el MONORRELLENO y camino de acceso a la PTAR.

2.14.17. Protocolo de las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA PTAR

El LICITANTE integrará en su PROPUESTA TECNICA, su protocolo de las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA PTAR.

2.14.18. Protocolo de las PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LA PTAR

El LICITANTE integrará en su PROPUESTA TECNICA, su protocolo de las PRUEBAS DE CAPACIDAD DE LA PTAR.

2.14.19. Permisos de construcción, ambientales y de cogeneración de energía de la PTAR

2.14.20. Organigrama del personal para la ejecución de la PTAR

El LICITANTE integrará en su PROPUESTA TECNICA, el organigrama del personal para la ejecución de la PTAR. Este organigrama deberá presentar claramente la organización ejecutiva de la EMPRESA para el diseño, construcción y puesta en marcha de la PTAR. Adicionalmente al organigrama del personal de ejecución, el LICITANTE deberá entregar el curriculum vitae con la firma original de las siguientes personas:

- a) El Director de ejecución del PROYECTO, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 10 años en ejecución de proyectos relacionados con la construcción de plantas de tratamiento de agua.
- b) El Gerente de ingeniería, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 10 años en ingeniería de proyectos relacionados con la construcción de plantas de tratamiento de agua.
- c) El Gerente de Construcción en obras, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 10 años como residente en obras relacionadas con la construcción de plantas de tratamiento de agua

2.14.21. Organigrama del personal para la operación de la 2A ETAPA DE LA PTAR DE OCOTLÁN

El LICITANTE integrará en su PROPUESTA TECNICA, el organigrama del personal para la operación y el mantenimiento de la 2A ETAPA DE LA PTAR DE OCOTLÁN. Este organigrama deberá presentar claramente la organización ejecutiva de la EMPRESA para la operación y mantenimiento de la 2A ETAPA DE LA PTAR DE OCOTLÁN, misma que deberá indicar el número de personas y sus puestos por cada área, siendo las áreas mínimas que cubrir, las siguientes:

- a) Dirección de Operación y Mantenimiento de la 2A ETAPA DE LA PTAR DE OCOTLÁN
- b) Gerencia de Operación
- c) Gerencia de Mantenimiento Electromecánico
- d) Jefe de Laboratorio de Control
- e) Jefe de Administración y Finanzas
- f) Personal de operación y mantenimiento
- g) Personal de laboratorio de control de proceso
- h) Vigilancia
- i) Jardinería
- j) Higiene y seguridad

Adicionalmente al organigrama del personal de operación y mantenimiento, el LICITANTE deberá entregar el currículum vitae con la firma original de las siguientes personas:

- a) El Director de Operación y Mantenimiento, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 10 años en operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de agua.
- b) El Gerente de Mantenimiento electromecánico, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 7 años en mantenimiento de plantas de tratamiento de agua residual.
- c) El Gerente de Operación, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 7 años en OPERACIÓN de plantas de tratamiento de agua residual.
- d) El Jefe de Laboratorio de Control, mismo que deberá cumplir con una experiencia mínima de 7 años como jefe de laboratorio de control de plantas de tratamiento de agua.

2.14.22. Lista de los recursos materiales para la operación de la PTAR.

El LICITANTE deberá integrar en su PROPUESTA TECNICA los recursos materiales utilizados para la operación y mantenimiento de la PTAR, presentando para eso por lo menos las siguientes listas:

- a) Vehículos para operación y mantenimiento y vehículos para transporte de los BIOSOLIDOS así como para el transporte de los productos de desbaste fino, grueso y desarenación.
- b) Equipos de comunicación.
- c) Equipos fijos de oficina (computadoras, impresoras, copiadora, proyector digital, otros).

- d) Otros como combustibles, lubricantes, consumibles y refacciones entre otros (a definir por el LICITANTE).
- e) Relación de vehículos, equipos, sistemas, instrumentos y mobiliario que deberán de recibir mantenimiento mayor y/o serán repuestos durante el período de 10 años de operación. Para cada uno de ellos, el LICITANTE indicará el año que se efectuará el mantenimiento mayor o la reposición programada.

2.14.23. Lista de los productos químicos.

El LICITANTE deberá presentar en su PROPUESTA TECNICA la lista de todos los productos químicos utilizados para el tratamiento de las Aguas Residuales y para el tratamiento de los LODOS de la PTAR. Además, el LICITANTE deberá indicar también la dosificación promedio para cada producto químico utilizado así como sus consumos promedios mensuales y anuales. El LICITANTE deberá precisar el % activo y/o la concentración de los productos químicos dosificados.

2.14.24. Manual de Aseguramiento de Calidad

El LICITANTE deberá presentar en su PROPUESTA TECNICA el índice o sumario de su Manual de Aseguramiento de la Calidad que será detallado posteriormente por la EMPRESA.

2.14.25. Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR

El LICITANTE deberá presentar en su PROPUESTA TECNICA el índice o sumario del Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR que será detallado posteriormente por la EMPRESA.

El Manual de Operación y Mantenimiento deberá cubrir al menos los rubros que se indican a continuación; se hace hincapié que la EMPRESA tiene libertad para modificar y complementar la estructura y formato propuesto, con base en las particularidades de la PLANTA y del proceso, sin embargo todos los puntos listados se deberán de abordar.

1. Contenido
2. Introducción y organización del manual
3. Descripción de etapas, procesos y planos de la PLANTA
4. Operación y control del tren de tratamiento de agua
5. Operación y mantenimiento del tren de tratamiento de lodos
6. Disposición final y aprovechamiento de lodos y sólidos
7. Operación, mantenimiento y control del cárcamo de bombeo
8. Requerimientos, organización y capacidad del personal
9. Control de proceso, muestreo, análisis y reportes de laboratorio
10. Registros históricos
11. Mantenimiento preventivo y Programa de reposición de equipos
12. Almacén e inventario de partes, refacciones y herramientas
13. Operación en emergencias y Programa de respuesta

14. Seguridad e higiene
15. Operación y control de otros sistemas y servicios
16. Sistema eléctrico y de control
17. Manuales de O & M del fabricante

Anexos

2.14.26. Catálogo de conceptos para la operación y mantenimiento de la 2A ETAPA DE LA PTAR DE OCOTLÁN

El LICITANTE deberá integrar en su PROPUESTA TECNICA las informaciones requeridas en las BASES DE LICITACION para calcular los Costos Fijos y Variables de Operación y Mantenimiento de la 2A ETAPA DE LA PTAR DE OCOTLÁN, incluyendo el tren de agua y lodos así como su disposición final, presentando para eso el formato correspondiente al catálogo de conceptos para la operación y mantenimiento.