1.0 TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA SALUD OCUPACIONAL EN LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN.

1.1 **Expediente de Seguridad de la Obra.** Es responsabilidad del contratista integrar y mantener actualizado, este expediente debe incluir:

- **Expediente de cada uno de los colaboradores en la Construcción.**
  - **Información administrativa:** Datos personales, académicos y profesionales requeridos para su contratación, conforme a las actividades que realizara el colaborador.
  - **Seguridad Social.** Comprobante de registro vigente ante el **Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).** bajo el régimen correspondiente a su actividad y evidencia del pago mensual del SUA ante el IMSS e INFONAVIT.
  - **Capacitación y Certificación.** Copias de las **Constancias de Competencias o Habilidades Laborales (Formato DC-3).** vigentes, especialmente para tareas de alto riesgo como trabajos en alturas, espacios confinados, riesgo eléctrico, manejo de maquinaria pesada y todas las que apliquen para la seguridad del colaborador en sus actividades de trabajo.
  - **Equipo de Protección Personal (EPP).** Registro de la dotación de EPP básico (casco, botas, lentes) y específico (protección respiratoria, arneses) basado en el análisis de riesgo de cada puesto.

1.2 **Integración del Dossier de seguridad Laboral de la Obra.** Es responsabilidad del Participante la integración del Dossier de Seguridad Laboral de la Obra el cual debe de contener:

- Es responsabilidad del Participante antes del inicio de la construcción conformar el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Es responsabilidad del Participante antes del inicio de la construcción conformar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Organigrama del Equipo de colaboradores encargados de la salud ocupacional de todos los colaboradores tomando en cuanta que se debe contar con un líder con certificación DC5, supervisores de Seguridad por áreas de la construcción. El organigrama debe ser complementado con los currículos vitae de cada integrante, así como sus cedulas profesionales y todas sus certificaciones.

- Expediente de todos los colaboradores participantes en la construcción.

- Registros de las pláticas de Seguridad Registro y lista de asistencia de todos los colaboradores.

- Registro de revisiones médicas diarias a los colaboradores que trabajen en alturas y operen maquinaria pesada.

- Reportes diarios de actividades de los frentes de trabajo en cuestión de seguridad laboral.

- En caso de accidentes registrados, se deberá seguir estrictamente el protocolo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo y en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Asimismo, se deberá integrar un expediente de seguimiento que documente todo el proceso, incluyendo, en su caso, las dictaminaciones emitidas por las dependencias gubernamentales competentes, como la Secretaría del Trabajo y/o Protección Civil. De igual manera, será obligatorio realizar un estudio de las causas del accidente y emitir un programa de gestión de riesgos específico para la actividad involucrada, con el propósito de mitigar la posibilidad de que dicho evento se repita.

- Expediente de la instalación de los puntos de hidratación, de los cuales se deberá contar con un reporte diario del suministro de agua, electrolitos y hielos.

- Se deberá integrar un expediente que documente toda la señalización instalada en el área de trabajo, así como la revisión diaria del equipo contra incendio, verificando que éste se encuentre en perfectas condiciones para su uso inmediato en caso de conato de incendio.

- Se deberá integrar un expediente que contenga las bitácoras de mantenimiento de todo el equipo utilizado en las actividades de construcción, así como los reportes diarios sobre el estado físico de dichos equipos. En el caso de los generadores de energía eléctrica, se deberá corroborar el buen estado de los elementos de puesta a tierra, garantizando su funcionamiento seguro y continuo.

- Registro de suspensión de las actividades en la construcción en caso de riesgos de accidente por cuestiones climatológicas como lluvias torrenciales, inundaciones y ráfagas de aire, debidamente documentadas.

- Registro de la instalación y seguimiento de área de disposición temporal de residuos peligrosos, así como el almacenamiento temporal de residuos fla mables y químicos perjudiciales para la salud de los colaboradores en la construcción.

- Registro de los permisos diarios de los trabajos emitidos por el departamento de seguridad en cada frente de trabajo en la construcción.

- Registro de los permisos diarios de los trabajos de noche en las actividades de la construcción donde quede evidencia de contar con las condiciones optimas para realizar actos seguros de los colaboradores como la iluminación correcta y demás que apliquen.

- Registro de la conformación de la brigada de seguridad en el área de la construcción, así como evidencia de sus recorridos describiendo sus hallazgos y en su caso acciones para corregir actos inseguros encontrados.

- Todos los puntos enunciados respecto a las responsabilidades del participante en materia de seguridad ocupacional deberán entenderse como obligaciones mínimas. Es responsabilidad directa del participante verificar y apegarse en todo momento a los lineamientos establecidos por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, el Instituto Mexicano del Seguro Social, Protección Civil y demás entes gubernamentales facultados en la materia. Asimismo, corresponde al participante atender todas las visitas, inspecciones y verificaciones realizadas por dichas dependencias. En caso de que se detecten hallazgos de incumplimiento, el participante será responsable de las sanciones que las autoridades determinen, sin que ello implique responsabilidad alguna para la entidad contratante.

1.3 **Responsabilidad del participante ante la Autoridad de la Obra.** El Participante será responsable directo de la seguridad, cumplimiento normativo y obligaciones legales tanto de su personal como del personal de todos sus contratistas y subcontratistas que intervengan en la obra. El Participante deberá cumplir con lo dispuesto por las autoridades competentes en materia de seguridad ocupacional y relaciones laborales, incluyendo requisitos, pagos previstos por la normatividad aplicable y sanciones derivadas de incumplimientos. Dichas autoridades comprenden, de manera enunciativa mas no limitativa, a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, el Instituto Mexicano del Seguro Social, Protección Civil y demás entes gubernamentales facultados en la materia. Asimismo, será responsabilidad exclusiva del Participante atender todas las visitas, inspecciones y verificaciones realizadas por estas dependencias. En caso de detectarse hallazgos de incumplimiento, el Participante será el único responsable de las sanciones que las autoridades impongan, sin que ello implique responsabilidad alguna para la entidad contratante. De igual manera, el Participante asumirá plena responsabilidad frente a cualquier reclamación, demanda laboral o conflicto derivado de la relación contractual con su personal o con el personal de sus contratistas y subcontratistas. En consecuencia, el Participante se obliga a responder por las obligaciones laborales, contractuales y de seguridad social que se generen, deslindando a la entidad contratante de cualquier responsabilidad en dichos procesos.

1.4 Alta de obra y obligaciones ante el IMSS y SIROC de la Obra. Antes del inicio de la obra, el Participante deberá contar con el alta correspondiente de la obra ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Asimismo, será su responsabilidad asegurarse de que todos sus contratistas y subcontratistas estén registrados bajo el mismo número de obra en el Sistema de Registro de Obras de Construcción (SIROC), garantizando la trazabilidad y cumplimiento normativo en materia de seguridad social. El incumplimiento de esta obligación será imputable exclusivamente al Participante, quien asumirá las consecuencias legales, administrativas y económicas derivadas de la falta de registro o de cualquier irregularidad detectada por las autoridades competentes.

1.5 **Legalidad Laboral de la Obra.** Para la construcción de la PTAR FIM, se deberá contar con un contrato laboral por tiempo determinado para cada colaborador, en el cual se declare expresamente que el patrón es el Participante y/o alguno de sus contratistas. En caso de que un contratista incumpla y se derive una demanda laboral, el patrón solidario será únicamente el Participante, quien asumirá plena

responsabilidad frente a las autoridades competentes. Todo colaborador deberá contar con un contrato de trabajo debidamente formalizado. Al concluir la relación laboral, la terminación del contrato deberá inscribirse ante la Junta de Conciliación y Arbitraje Local, cumpliendo con los requisitos legales aplicables. El Participante será responsable de garantizar el cumplimiento de las obligaciones laborales, contractuales y de seguridad social de su personal y del personal de sus

contratistas y subcontratistas, incluyendo el pago de cuotas, prestaciones y demás cargas previstas por la autoridad. Asimismo, será responsable de atender cualquier reclamación, inspección o procedimiento derivado de incumplimientos, deslindando de toda responsabilidad a la entidad contratante.

1.6 Registro de Fuente de Trabajo y Obligaciones Sindicales de la Obra. Antes del inicio de la obra, el Participante deberá acudir ante la Junta de Conciliación y Arbitraje Local para dar trámite a la inscripción de la fuente de trabajo a su nombre. Será responsabilidad única y exclusiva del Participante el cumplimiento de todas las obligaciones derivadas de dicha inscripción, incluyendo el pago de contraprestaciones, la formalización de contratos laborales y cualquier pago o acuerdo con sindicatos, conforme lo disponga la legislación laboral local aplicable. El incumplimiento de estas obligaciones generará consecuencias legales y administrativas imputables únicamente al Participante, deslindando de toda responsabilidad a la entidad contratante.

1.7 **Expediente del personal en la operación.** Para la fase operativa de la planta, el expediente del personal debe complementarse con:

- **Información administrativa:** Datos personales, académicos y profesionales requeridos para su contratación, apto conforme a las actividades que realizara el colaborador.

- **Seguridad Social.** Comprobante de registro vigente ante el **Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).** bajo el régimen correspondiente a su actividad y evidencia del pago mensual del SUA ante el IMSS e INFONAVIT

- **Pago de Prestaciones Laborales de Ley.** En cumplimiento de las disposiciones de la legislación laboral mexicana, el Participante deberá integrar en el expediente de cada trabajador asignado a la operación de la PTAR FIM evidencia documental del pago de las prestaciones de Ley,

incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa: **aguinaldo, vacaciones y participación en las utilidades de la Empresa de Propósito Único**.

El Participante será responsable exclusivo de garantizar que dichas prestaciones se cubran en tiempo y forma, conforme a lo previsto por la Ley Federal del Trabajo y demás normatividad aplicable. La falta de cumplimiento en estas obligaciones generará consecuencias legales y administrativas imputables únicamente al Participante, deslindando de toda responsabilidad a la entidad contratante.

- **Capacitación y Certificación.** Copias de las **Constancias de Competencias o Habilidades Laborales (Formato DC-3).** vigentes, especialmente para tareas de alto riesgo como trabajos en alturas, espacios confinados, riesgo eléctrico, manejo de maquinaria pesada y todas las que apliquen para la seguridad del colaborador en sus actividades de trabajo.

- **Equipo de Protección Personal y Uniformes.** El Participante deberá llevar un registro documental de la dotación de Equipo de Protección Personal (EPP) entregado a cada trabajador, incluyendo elementos básicos como casco, botas y lentes de seguridad, así como

  equipo específico derivado del análisis de riesgos de cada puesto, tales como protección respiratoria y arneses. Asimismo, el Participante deberá proporcionar uniformes a todo el personal y prever el reemplazo oportuno de los equipos y uniformes descritos, en periodos razonables que garanticen su buen estado y funcionalidad, conforme a las disposiciones de seguridad ocupacional aplicables.

- **Control Operativo:** Registro de turnos, horarios de entrada y salida, y asignación de responsabilidades en sistemas críticos.

1.8 **Referente a la Conformación y Seguimiento de la Comisión de Seguridad e Higiene.** En la fase de Operación de la PTAR FIM se deberá contar con un registro de la conformación de la brigada de seguridad e higiene, así como evidencia de sus recorridos describiendo sus hallazgos y en su caso acciones para corregir actos inseguros encontrados.

- La **Comisión de Seguridad e Higiene** es un órgano interno obligatorio en los centros de trabajo en México, regulado por la **NOM-019-STPS-2011**. Su función es vigilar, investigar y proponer medidas para prevenir riesgos laborales, la cual sus obligaciones principales son las de;

- **Conformación y registro:** Debe estar integrada por representantes del patrón y de los trabajadores y se debe contar con acta constitutiva y registro de sus integrantes.

- **Recorridos periódicos:** Realizar inspecciones en las áreas de trabajo, detectar condiciones y actos inseguros y Levantar actas de recorrido con hallazgos y recomendaciones.

- **Investigación de accidentes y enfermedades de trabajo:** Analizar causas inmediatas y básicas, Proponer medidas correctivas y preventivas y Documentar los resultados en expedientes.

- **Propuesta de medidas preventivas:** Recomendar cambios en procesos, equipos o instalaciones, Vigilar el uso adecuado de equipo de protección personal y Promover la capacitación en seguridad e higiene.

- **Seguimiento y verificación:** Dar seguimiento a las acciones correctivas implementadas, Evaluar periódicamente la efectividad de las medidas adoptadas.

- **Atención a autoridades:** Colaborar en inspecciones de la STPS, IMSS o Protección Civil y proporcionar evidencia documental de recorridos, actas y medidas aplicadas.

- **Protocolos ante el uso de Gas Cloro:** El manejo de **Gas Cloro** en una planta tratadora de aguas residuales es una actividad de alto riesgo que requiere protocolos claros y verificables. La **Comisión de Seguridad e Higiene** debe establecer procedimientos específicos para garantizar la seguridad del personal y el cumplimiento normativo cómo estructurar esos protocolos de manera práctica:

    - Elaborar protocolo de uso (Obligatorio): Definir procedimientos escritos para la manipulación segura del Gas Cloro.

    - Establecer normas de almacenamiento y transporte.

    - Definir pasos para la inyección y dosificación.

- Incluir medidas de seguridad personal.
- Diseñar protocolo de emergencia (Crítico): Preparar acciones inmediatas en caso de fuga o exposición.
- Señalar rutas de evacuación.
- Definir roles de brigadas de emergencia.
- Establecer comunicación con Protección Civil
- Inspeccionar equipo de protección (Seguridad): Verificar periódicamente el estado de trajes autónomos y respiradores.
- Revisar válvulas, sellos y filtros
- Confirmar disponibilidad de equipos para todo el personal
- Registrar inspecciones en bitácoras
- Verificar equipos de inyección (Prevención): Asegurar que los sistemas de inyección de Gas Cloro estén en condiciones óptimas.
- Revisar conexiones y válvulas
- Confirmar calibración de dosificadores
- Programar mantenimiento preventivo
- Realizar simulacros periódicos (Entrenamiento): Ejercitar al personal en la respuesta a emergencias con Gas Cloro.
- Simular fugas controladas
- Evaluar tiempos de reacción
- Documentar hallazgos y acciones correctivas

- ✅ Con esto, la Comisión de Seguridad e Higiene no solo cumple con la **NOM-019-STPS-2011** y la **NOM-002-STPS-2010** (condiciones de seguridad en el manejo de sustancias químicas peligrosas), sino que también genera evidencia documental probatoria ante inspecciones de la STPS y Protección Civil.

1.9 **Legalidad Laboral en la Operación.** Para la Operación de la PTAR FIM, se deberá contar con un contrato laboral por tiempo determinado para cada colaborador, en el cual se declare expresamente que el patrón es la Empresa de Propósito Único, quien asumirá plena responsabilidad frente a las autoridades competentes. Todo colaborador deberá contar con un contrato de trabajo debidamente formalizado. Al concluir la relación laboral, la terminación del contrato deberá inscribirse ante la Junta de Conciliación y Arbitraje Local, cumpliendo con los requisitos legales aplicables. La Empresa de propósito único será responsable de garantizar el cumplimiento de las obligaciones laborales, contractuales y de seguridad social de su personal, incluyendo el pago de cuotas, prestaciones y demás cargas previstas por la autoridad. Asimismo, será responsable de atender cualquier reclamación, inspección o procedimiento derivado de incumplimientos, deslindando de toda responsabilidad a la entidad contratante.

2.0 TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CALIDAD DE LOS TRABAJOS EN LA CONSTRUCCION.

2.1 Estudios del Sitio. El Participante, una vez elegido para la construcción y operación de la PTAR FIM, deberá realizar los estudios de ingeniería básica necesarios para la conformación de su diseño y memorias de cálculo. Será responsabilidad exclusiva del Participante contar con:

- **Estudios de mecánica de suelos** aptos para cada estructura.
- **Levantamientos topográficos** de todos los sitios de construcción, vinculados con los bancos de nivel oficiales de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- **Estudio de resistividad eléctrica del suelo**, para determinar el sistema de tierras y pararrayos.

- **Aforo y caracterización del agua residual cruda disponible**, que permita definir parámetros de diseño y operación.

- **Cualquier otro estudio técnico necesario** para la adecuada conformación del proyecto.

Todos los estudios deberán ser realizados por empresas debidamente acreditadas y con certificación vigente ante la **Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)**, garantizando su validez probatoria frente a las autoridades competentes.

2.2 **Referentes a los Materiales y Equipos.** Para el suministro de todos los materiales y equipos que se instalen en la PTAR FIM, el Participante deberá conformar un expediente técnico en el que se pueda corroborar, según aplique:

- Origen y marca del proveedor.

- Certificados de cumplimiento de normas de fabricación.

- Certificados de calidad.

- Manuales e instructivos de uso.

- Garantías de fábrica y pólizas de servicio.

- Actas de pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

- Resultados de pruebas de laboratorio o ensayos de materiales.

- Constancias de calibración de instrumentos y equipos de medición.

- Documentación de mantenimiento preventivo y correctivo programado.

- Este expediente aplica para todos los materiales y equipos requeridos en la construcción y operación, incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa:

  - Equipos de proceso.

- Tuberías y accesorios.
- Equipos de control e instrumentación.
- Equipos eléctricos.
- Cables de alta, media y baja tensión.
- Centros de Control de Motores (CCM) y equipos eléctricos asociados.
- Equipos y accesorios para la automatización y control de la PTAR FIM.
- Equipos de respaldo para la generación de energía de emergencia.
- Concreto y acero de refuerzo.
- Pinturas y recubrimientos anticorrosión.
- Soldaduras y accesorios de sujeción.
- Bombas, motores y generadores.
- Válvulas y sistemas de inyección.
- Sistemas de seguridad (alarmas, detectores, pararrayos, tierras físicas).
- Equipos de protección contra incendio.
- Equipos de protección personal especializados.
- Equipamiento del laboratorio de control de la PTAR.
- Sistema de iluminación de todas las áreas de la PTAR y del cárcamo.
- Herramientas para el correcto mantenimiento de la PTAR FIM.
- Mobiliario en general.

- El Participante será responsable exclusivo de que toda la documentación esté completa, vigente y emitida por proveedores o laboratorios acreditados ante la **Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)** o instancias equivalentes, garantizando la validez probatoria frente a las autoridades competentes.

2.3 **Trazabilidad de los Materiales y Equipos.** El Participante deberá llevar un registro documental que permita corroborar el lugar exacto donde quedó instalado cada equipo y material suministrado, así como el protocolo correcto de su debida instalación. Dicho registro deberá incluir evidencia técnica y normativa que garantice la calidad y funcionalidad de cada elemento. Ejemplos específicos de trazabilidad:

- **Concretos:** referencia de la múcura de concreto premezclado, prueba de revenimiento y vinculación con las pruebas de resistencia mediante cilindros de ruptura, cumpliendo las Normas Mexicanas aplicables (NMX y NOM).

- **Equipos de proceso y eléctricos:** medidas de instalación, protocolos de pruebas de arranque, calibración y puesta en marcha, incluyendo actas de aceptación.

- **Acero de refuerzo:** identificación del lote de varilla suministrado, certificados de calidad y pruebas de laboratorio que acrediten resistencia mecánica y química.

- **Tuberías y accesorios:** número de lote, certificados de presión y pruebas hidrostáticas realizadas en sitio.

- **Cables de alta, media y baja tensión:** registro de origen, pruebas de continuidad, aislamiento y resistencia dieléctrica.

- **Centros de Control de Motores (CCM) y equipos de automatización:** protocolos de instalación, pruebas de comunicación y validación de sistemas de control.

- **Equipos de respaldo energético:** actas de pruebas de carga, autonomía y funcionamiento en condiciones de emergencia.

- **Laboratorio de control de la PTAR:** inventario de equipos, certificados de calibración y trazabilidad de reactivos.

- **Sistemas de iluminación:** registro de ubicación de cada luminaria, pruebas de consumo y eficiencia energética.

- **Pinturas y recubrimientos anticorrosión:** lote de fabricación, certificados de aplicación y pruebas de adherencia.

- **Soldaduras y accesorios de sujeción:** identificación del lote, certificados de material y pruebas de resistencia mecánica.

- **Herramientas y mobiliario:** inventario con ubicación asignada y protocolos de mantenimiento preventivo.

El Participante será responsable exclusivo de que toda la documentación esté completa, vigente y emitida por proveedores o laboratorios acreditados ante la **Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)** o instancias equivalentes, garantizando la validez probatoria frente a las autoridades competentes y deslindando de toda responsabilidad a la entidad contratante.

2.4 **Certificaciones del Personal.** El Participante deberá integrar un expediente documental que acredite que todo el personal encargado de la instalación de equipos de proceso, equipos de marcas específicas (como sistemas contra incendio), instalación de Centros de Control de Motores (CCM), equipos de emergencia, equipos de vigilancia y aplicación de soldadura, cuenta con las certificaciones emitidas por la autoridad competente.

- Asimismo, en los casos en que los equipos correspondan a marcas específicas, el personal deberá contar con el adiestramiento y capacitación otorgada directamente por el proveedor o fabricante, incluyendo constancias de cursos, talleres y entrenamientos especializados.

- El expediente deberá contener, de manera enunciativa mas no limitativa:

  - Certificaciones oficiales emitidas por la **Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)** u organismos acreditados.

  - Certificados de adiestramiento emitidos por proveedores de marcas específicas.

  - Constancias de competencia laboral (CONOCER) cuando aplique.

- Registros de cursos de actualización en normatividad eléctrica, soldadura, sistemas contra incendio y automatización.

El Participante será responsable exclusivo de que dichas certificaciones y constancias estén vigentes, completas y emitidas por instituciones reconocidas, garantizando su validez probatoria frente a las autoridades competentes y deslindando de toda responsabilidad a la entidad contratante.

2.5 **Certificaciones de los Equipos Utilizados en la Construcción.** Todos los equipos de medición, monitoreo y control empleados en la construcción deberán contar con su **certificado de calibración vigente**, emitido por laboratorios acreditados ante la **Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)**. Esta disposición aplica tanto a los equipos de medición como a los equipos instalados durante el proceso constructivo. La presente cláusula es **enunciativa, mas no limitativa**, comprendiendo, entre otros, los siguientes equipos y sistemas:

- Topografía: estaciones totales, niveles automáticos, GPS geodésicos, distanciómetros láser.
- Eléctricos y electrónicos: medidores de voltaje, corriente, resistencia, continuidad, analizadores de señal y control.
- Hidráulicos y de procesos: medidores de flujo, caudalímetros, sensores de presión, temperatura y nivel.
- Laboratorio: equipos de ensayo de materiales, balanzas analíticas, hornos de secado, probetas, moldes de compresión.
- Mecánicos: alineadores de motores, tacómetros, calibradores de torque, dinamómetros.
- Ambientales y de seguridad: detectores de gases, sonómetros, luxómetros, termohigrómetros.
- Otros equipos especializados: bombas de prueba, manómetros, espectrofotómetros, equipos de dureza, medidores de vibración.

2.6 **Referente a la Trazabilidad de la Construcción.** El **Participante** deberá llevar un **registro diario y sistemático** de todas las actividades realizadas en la obra, garantizando la trazabilidad y continuidad de los trabajos de construcción. Dicho registro se integrará en la **Bitácora diaria de la Obra**, la cual tendrá carácter oficial y probatorio. La trazabilidad comprenderá, de manera **enunciativa mas no limitativa**, los siguientes documentos y reportes:

- Bitácora diaria de la obra en general.
- Permisos de colado y registros de mezclas utilizadas.
- Liberación de terracerías y compactaciones.
- Liberación de topografía y control geométrico.
- Reportes de pruebas de laboratorio (concreto, acero, suelos, soldaduras, recubrimientos, etc.).
- Actas de inspección y liberación de frentes de trabajo.
- Registros fotográficos de avances y evidencias de ejecución.
- Reportes de seguridad industrial y cumplimiento ambiental.
- Certificados de calibración y trazabilidad de uso de los equipos de medición utilizados.
- Actas de entrega-recepción parcial de instalaciones y sistemas.
- La trazabilidad documental será condición indispensable para la validación de cada etapa constructiva y para la aceptación de la obra en su conjunto, constituyendo evidencia verificable del cumplimiento técnico, normativo y contractual.

2.7 **Referente al Sistema Forzado de Extracción de Gases.** Considerando que la obra de llegada y los procesos de pretratamiento tienen el potencial más alto de generación de gases, se integrará un sistema robusto de gestión de emisiones

atmosféricas. Este componente es vital no solo para el confort ambiental de los operadores y de la zona urbana circundante, sino fundamentalmente para prevenir la corrosión acelerada de los elementos electromecánicos de alto costo e instrumentos de control. El sistema se diseñará y operará bajo las siguientes especificaciones:

- **Configuración de Extracción Forzada:** Tanto el canal de llegada como el cilindro de recepción de agua cruda deberán contar con un sistema de extracción de aire forzado mediante ventiladores centrífugos. Los ductos y componentes del extractor deben ser resistentes a la corrosión química.

- **Tratamiento mediante Biofiltración Orgánica:** El aire extraído será conducido hacia un **biofiltro de lecho orgánico** (mezcla de estiércol de vaca y aserrín), el cual constituye la opción más eficiente para tratar concentraciones de ácido sulfhídrico. Este sistema operará bajo un esquema de control de humedad automatizado.

- **Concepto de Sistema de Sacrificio:** El **Participante** deberá proyectar y dimensionar el sistema de extracción y filtración como un **"Sistema de Sacrificio"**. Esto implica que los componentes menores (ductos, rejillas de ventilación, sustrato del biofiltro y elementos de sujeción específicos) están diseñados para recibir el impacto directo de la corrosión atmosférica y de los gases ionizados para proteger los activos mayores.

- **Costos de Operación y Reemplazo:** Es obligación del **Participante** considerar dentro de sus **costos de operación y mantenimiento (Tarifa T2)** la revisión periódica y el **reemplazo programado de las piezas que se deterioren por la acción de los gases**. Se enfatiza que la sustitución oportuna de estos elementos es significativamente **menos costosa** que la reparación o reposición de los elementos mayores del cárcamo (como bombas, motores, Centro de Control de Motores y estructuras de concreto) que colapsarían ante una exposición prolongada al ácido sulfúrico.

- **Inventario de Refacciones:** El programa de mantenimiento preventivo debe incluir un inventario suficiente de estas piezas de desgaste para asegurar que el sistema anti-olores nunca deje de funcionar. Se deben reemplazar preferentemente aquellas piezas cuya vida útil esperada sea menor a un año para evitar fallas críticas en los activos principales

- **Referencia Técnica y Validación:** Este diseño de biofiltración de "tecnología blanda" se basa en implementaciones exitosas en la región de la Comarca Lagunera (referenciadas por el **Dr. Isaías López de la UAAAN**), garantizando una alta eficiencia en la eliminación del "olor a huevo podrido" característico de las aguas sépticas.

- **Lugar donde Aplica:** Este sistema aplica su instalación en las estructuras donde se tiene la llegada del agua residual cruda como;

  - ✓ Carcamo de rebombeo de aguas residuales.
  - ✓ Area de Cribas Finas
  - ✓ Area de Desarenador.

2.8 **As Built.** Al término de la construcción, el **Participante** deberá integrar y entregar al **Contratante** la documentación denominada **"As Built"**, consistente en los planos, memorias técnicas, diagramas, especificaciones y registros que reflejen fielmente las condiciones reales de la obra ejecutada. Dicha documentación deberá:

- Incorporar todas las modificaciones, ajustes y adecuaciones realizadas durante el proceso constructivo.

- Incluir planos finales de arquitectura, ingeniería civil, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, mecánicas, de control y de instrumentación.

- Contener diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID), planos de detalle de equipos instalados, rutas de cableado, sistemas de monitoreo y control.

- Adjuntar manuales de operación, mantenimiento y calibración de los equipos instalados.

- Integrar reportes fotográficos y bitácoras de obra que acrediten la correcta ejecución y puesta en servicio.

2.9 **El Dossier de Calidad** constituye el expediente técnico-administrativo que el Participante deberá entregar al Contratante al término de la construcción. Dicho expediente integrará de manera ordenada y verificable todo lo expuesto en el presente apartado de Términos de Referencia para la Calidad de los Trabajos en la Construcción, así como la totalidad de los protocolos de pruebas, arranque, estabilización y operación inicial del Proceso de la PTAR FIM, debidamente respaldados con los análisis de calidad convenida y con el flujo estipulado para su funcionamiento. El Dossier de Calidad deberá contener, de manera enunciativa mas no limitativa, lo siguiente:

- Planos finales As Built de todas las disciplinas (civil, hidráulica, eléctrica, mecánica, instrumentación y control).
- Protocolos de pruebas de materiales, equipos y sistemas instalados.
- Reportes de arranque, estabilización y puesta en marcha de la PTAR.
- Certificados de calibración y trazabilidad de los equipos de medición y monitoreo utilizados.
- Análisis de calidad del agua tratada conforme a las normas oficiales mexicanas y parámetros convenidos.
- Diagramas de flujo del proceso, con evidencias de cumplimiento de las etapas de tratamiento.
- Manuales de operación y mantenimiento de los equipos instalados.
- Bitácoras de obra, actas de liberación y reportes de inspección.
- Evidencia fotográfica y documental de cada etapa constructiva y de pruebas.
- Protocolos de seguridad industrial y cumplimiento ambiental.

La entrega del Dossier de Calidad será condición indispensable para la recepción definitiva de la obra, constituyendo el documento de referencia obligatoria para la operación, mantenimiento, auditoría y futuras ampliaciones de la planta.

NORMAS QUE APLICAN

- **NOM-031-STPS-2011**: Norma rectora para las condiciones de seguridad y salud en obras de construcción.
- **NOM-001-STPS-2008**: Seguridad en edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- **NOM-002-STPS-2010**: Requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- **NOM-004-STPS-1999**: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo utilizados.
- **NOM-005-STPS-1998**: Condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- **NOM-006-STPS-2014**: Manejo y almacenamiento de materiales y equipos de construcción de forma segura.
- **NOM-009-STPS-2011**: Protocolos obligatorios para la realización segura de trabajos en altura.
- **NOM-010-STPS-2014**: Control de la exposición a agentes químicos contaminantes en el ambiente laboral.
- **NOM-011-STPS-2001**: Condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo donde se genere ruido.
- **NOM-017-STPS-2008**: Criterios para la selección, uso y manejo del Equipo de Protección Personal (EPP).
- **NOM-018-STPS-2015**: Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas.
- **NOM-019-STPS-2011**: Constitución, integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
- **NOM-020-STPS-2011**: Condiciones de seguridad para el funcionamiento de recipientes sujetos a presión y calderas.
- **NOM-022-STPS-2008**: Control de la electricidad estática en los centros de trabajo.
- **NOM-025-STPS-2008**: Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- **NOM-026-STPS-2008**: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos en tuberías.
- **NOM-027-STPS-2008**: Seguridad e higiene en actividades de soldadura y corte.
- **NOM-029-STPS-2011**: Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo.

- **NOM-030-STPS-2009**: Funciones de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo.
- **NOM-033-STPS-2015**: Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.
- **NOM-034-STPS-2016**: Seguridad para el acceso y operación de grúas móviles y equipos de izaje.
- **NOM-001-SEDE**: Instalaciones eléctricas (utilización) para la seguridad en sistemas de fuerza y tierras.
- **NOM-003-SEGOB-2002**: Señales y avisos para protección civil, formas y símbolos a utilizar.
- **NOM-016-ENER**: Eficiencia energética de motores de corriente alterna y tipo jaula de ardilla.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Cultura del Agua.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones Eléctricas.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones Mecánicas.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Procesos de Oxidación Bioquímica con Biomasa Suspendida.
- **Especificaciones Generales para la Construcción de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado** (Edición 2025).
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Estudios Técnicos para Proyectos: Diseño Estructural.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Estudios Técnicos para Proyectos: Topografía y Mecánica de Suelos.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Instalación y Montaje de Equipos Electromecánicos.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS**): Mantenimiento y Reparación de Tuberías y Piezas Especiales.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Conducciones.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Proyectos Ejecutivos.

- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Lodos Activados.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Pretratamiento y Tratamiento Primario.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Tratamiento y Disposición de Lodos.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Pretratamiento y Tratamiento Primario.
- **Estadísticas del Agua en México.**
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Procesos de Oxidación Bioquímica con Biomasa Fija.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Selección de Equipos y Materiales Electromecánicos.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Pruebas, Puesta en Servicio, Operación y Mantenimiento de Equipos y Materiales Electromecánicos.
- **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS):** Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Tratamiento y Disposición de Lodos.

La presente lista es **enunciativa mas no limitativa**. El **Participante** podrá tomar referencias adicionales de leyes, normas, reglamentos, estándares técnicos y buenas prácticas de carácter nacional y/o internacional, siempre y cuando:

- Se acredite su aplicación mediante cita expresa de la norma o disposición utilizada.
- Se justifique técnicamente la pertinencia de su uso en el contexto de la obra.
- Se respalde documentalmente la trazabilidad de su implementación.

En todo caso, lo **enunciado en las leyes mexicanas prevalecerá sobre cualquier disposición internacional**, y cuando ambas regulaciones se refieran al mismo tema, se aplicará con prioridad la legislación mexicana, quedando la normativa internacional como referencia complementaria.

El **Participante** será responsable de integrar en el expediente de calidad y trazabilidad las citas normativas y su justificación, asegurando que el cumplimiento legal y técnico se encuentre debidamente documentado y verificable.

Nota Aclaratoria sobre el Carácter Dinámico del Modelo. - El Modelo de Negocio Sustainable HUB – FIM y sus vertientes operativas (**RFE Responsable FIM, Agua Responsable FIM y Energía Responsable FIM**) son dinámicos por naturaleza y se adaptan de forma continua a:

a. Las reformas legislativas y normativas dictadas por las autoridades federales, estatales y municipales en México.

b. Los Estándares de Desempeño del IFC (Banco Mundial), BID Invest y los requerimientos de Bancabilidad de las instituciones financieras participantes.

c. Las resoluciones consensuadas por el Comité Técnico del Fideicomiso Maestro y la empresa promotora **HUB FIM S.A.P.I. de C.V.**

d. Las especificaciones técnicas de calidad y volumen demandadas por las empresas consumidoras (fuente de pago del crédito).

Toda actualización mantendrá la trazabilidad pública y el estricto cumplimiento del Manifiesto de Transparencia Activa y del sistema ESG. Para consultar la versión vigente de los Términos y Condiciones, los interesados pueden acceder formalmente al portal: **www.aguaresponsablefim.com.mx**.

VERSION	FECHA ACTUALIZACION	DESCRIPCION DE CAMBIOS
1.0	03 SEPTIEMBRE 2026	Publicación Inicial del Documento en página Web.

FIN DEL DOCUMENTO……