



**Infraestructura
y Obra Pública**

Elaboración de complemento de ingeniería básica y proyecto ejecutivo electromecánico, hidráulico e instrumentación y control y manual de operaciones para la ampliación de 2,000 lps de la planta potabilizadora número 1 "PP1 Miravalle", en el municipio de Guadalajara, Jalisco.

1. Proyecto Ejecutivo

1.4 Proyecto Mecánico

PP1-ESOM-51 Especificación de Clorador.

Rev. A

Sección 1

Clorador

CONTENIDO E ÍNDICES

1.	CLORADOR.....	1-1
1.1	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	1-1
1.2	ALCANCE.....	1-2
1.3	NORMATIVIDAD APLICABLE.....	1-2
1.3.1	<i>Normatividad Específica.....</i>	<i>1-2</i>
1.4	MATERIALES Y COMPONENTES.....	1-3
1.4.1	<i>Características Generales.....</i>	<i>1-5</i>
1.5	MANO DE OBRA Y EQUIPO.....	1-5
1.6	PROCEDIMIENTOS GENERALES DE EJECUCIÓN.....	1-5
1.7	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	1-6
1.7.1	<i>Características Técnicas.....</i>	<i>1-6</i>
1.7.2	<i>Alcance presupuestal.....</i>	<i>1-6</i>
1.7.3	<i>Relación con Proveedores.....</i>	<i>1-6</i>
1.7.4	<i>Comportamiento.....</i>	<i>1-7</i>
1.8	CONDICIONES DE OPERACIÓN	1-7
1.9	PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD.....	1-8
1.9.1	<i>Inspección en Fabrica.....</i>	<i>1-8</i>
1.9.2	<i>Pruebas en Fábrica.....</i>	<i>1-8</i>
1.9.3	<i>Pruebas en Sitio</i>	<i>1-8</i>
1.9.4	<i>Control de Calidad.....</i>	<i>1-8</i>
1.10	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	1-9
1.10.1	<i>Manejo de Residuos.....</i>	<i>1-9</i>
1.10.2	<i>Ruido</i>	<i>1-9</i>
1.11	CERTIFICACIONES.....	1-9
1.12	CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	1-9
1.12.1	<i>Servicio del Fabricante</i>	<i>1-9</i>
1.12.2	<i>Instalación.....</i>	<i>1-10</i>
1.12.3	<i>Paquete de Refacciones de Desgaste.....</i>	<i>1-11</i>
1.12.4	<i>Alimentación de Energía.....</i>	<i>1-11</i>
1.12.5	<i>Placa de Identificación.....</i>	<i>1-11</i>
1.13	INSPECCIÓN DE ACREDITACIÓN DE INSTALACIÓN EN CAMPO	1-11
1.13.1	<i>Pruebas de Rendimiento.....</i>	<i>1-11</i>
1.14	EMBARQUE Y TRANSPORTE	1-11
1.15	GARANTÍAS	1-11
1.15.1	<i>Garantía de Suministro y Servicios</i>	<i>1-11</i>
1.15.2	<i>Garantía de Equipos.....</i>	<i>1-12</i>
1.16	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	1-12
1.16.1	<i>Criterios de Medición.....</i>	<i>1-12</i>
1.16.2	<i>Criterios de Pago</i>	<i>1-12</i>

Sección 1

Clorador

1. CLORADOR

Las presentes Especificaciones tienen por objeto establecer los lineamientos, criterios técnicos y requisitos mínimos que deberán cumplirse para la correcta ejecución de la obra, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de los sistemas considerados en el proyecto.

Estas especificaciones aplican de manera general a todos los conceptos mecánicos, eléctricos y electromecánicos.

Las especificaciones deberán considerarse de manera complementaria y obligatoria con los planos del proyecto, el catálogo de conceptos, las normas aplicables y demás documentos contractuales, prevaleciendo siempre el criterio más restrictivo en favor de la calidad, seguridad y funcionalidad de la obra.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO

El presente concepto se refiere al suministro, instalación y puesta en operación de cloradores automáticos, destinados a la dosificación controlada de cloro gas como parte del proceso de desinfección del agua en la planta potabilizadora, conforme a los requerimientos de calidad establecidos en el proyecto.

Los cloradores automáticos permiten regular de manera continua la dosificación de cloro, en función de las condiciones de operación del sistema, y se integran con los equipos de almacenamiento de cloro, básculas, líneas de conducción, sistemas eléctricos, de control e instrumentación.

Los equipos descritos en esta sección deberán ser instalados en las siguientes unidades que componen el tren de agua de la PP1 Miravalle:

- Edificio de Caseta de Cloración:
 - Sistema de Clorador por Vacío

Tabla 1 Características Sistema de Cloración

Descripción	Valor	Unidad
No. de Cloradores en Servicio Requeridos por Módulo de 1,000 L/s	1.00	uds
No. de Cloradores en Servicio Requeridos en Total 2,000 L/s	1.00	uds
No. de Cloradores en Servicio Requeridos para Respaldo (2,000 L/s)	0.00	uds
No. de Cloradores en Servicio Requeridos para la PP (2,000 L/s)	0.00	uds
Capacidad Unitaria Requerida	288	kg/d
Requiere Evaporador	Si	

1.2 ALCANCE

Esta especificación aplica al suministro, fabricación, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de los cloradores automáticos considerados en el proyecto, incluyendo todos los accesorios, elementos auxiliares y trabajos necesarios para su correcta operación.

Los cloradores deberán operar de manera continua y confiable bajo las condiciones hidráulicas, mecánicas y ambientales definidas en el proyecto, garantizando el caudal y eficiencia requeridos.

El alcance del concepto incluye, de manera enunciativa pero no limitativa, lo siguiente:

- Clorador automático completo, nuevo y de primera calidad.
- Sistema de regulación automática de dosificación.
- Válvula reguladora de cloro gas.
- Medidor de flujo de cloro o sistema equivalente.
- Dispositivo de seguridad contra sobrepresión o falla de vacío.
- Accesorios de conexión a cilindros o contenedores de cloro gas.
- Elementos de fijación y montaje.
- Mano de obra especializada para instalación.
- Pruebas en sitio.
- Puesta en marcha y operación inicial.

Todo lo necesario para dejar el equipo totalmente instalado, probado y operando, sin costos adicionales para el Contratante.

1.3 NORMATIVIDAD APLICABLE

La ejecución de los trabajos deberá apegarse estrictamente a las disposiciones establecidas en la legislación vigente y a las normas técnicas aplicables, incluyendo, de manera enunciativa pero no limitativa, las siguientes:

- Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) vigentes.
- Lineamientos, manuales y criterios técnicos emitidos por la CONAGUA, incluyendo el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.
- Normas y especificaciones de organismos nacionales e internacionales tales como CFE, ANSI, AWWA, ASTM, IEC e ISO, según corresponda al tipo de equipo o sistema.
- Reglamentos estatales y municipales aplicables, así como disposiciones en materia de construcción, seguridad, protección civil y medio ambiente.
- Criterios técnicos y condiciones particulares establecidos en el Anteproyecto.

En caso de discrepancia entre normas, documentos o criterios, se deberá aplicar el requerimiento más estricto, previa autorización de la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública.

1.3.1 Normatividad Específica

Para la fabricación, selección e instalación de Cloradores Automáticos es importante seguir diversas normas nacionales e internacionales para asegurar la eficiencia, seguridad y durabilidad del equipo. A continuación, se detallan las principales normas aplicables:

Debe verificarse el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas que hacen referencia a este tipo de equipos. Las principales referencias en cuanto a estándares y normas de fabricación son las que se indican a continuación:

- ASME - American Society of Mechanical Engineers
- AFBMA - Anti-Friction Bearing Manufacturers Association
- AGMA - American Gear Manufacturers Association
- AISC - American Institute of Steel Construction
- ANSI - American National Standards Institute
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- AWS - American Welding Society
- AWWA - American Water Works Association
- NEMA - Standards of National Electrical Manufacturers Association
- NSF - National Sanitation Foundation
- SSPC - Steel Structures Painting Council
- NOM Normas Oficiales Mexicanas
- ANSI/NFPA 70 National Electric Code

Así como los lineamientos establecidos en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño y construcción de sistemas hidráulicos de la Comisión Nacional del Agua.

Además, se deberá cumplir con las recomendaciones del Instituto del Cloro.

1.4 MATERIALES Y COMPONENTES

Los materiales del clorador automático deberán ser adecuados para el manejo seguro de cloro gas y resistentes a la corrosión, cumpliendo como mínimo con lo siguiente:

- Cuerpo del clorador: material resistente a la corrosión por cloro.
- Válvulas y reguladores: materiales compatibles con cloro gas.
- Tuberías y conexiones: cobre, acero o materiales aprobados para cloro gas.
- Sellos y empaques: materiales compatibles con cloro gas, resistentes a envejecimiento.
- Tornillería: acero inoxidable o material protegido contra corrosión.
- No se aceptarán materiales incompatibles con cloro gas.
- Material en contacto con cloro gas: Acero al carbón, tuberías en cédula 80 y conexiones para 3,000 PSI.
- Material en contacto con solución de cloro: La tubería de PVC estará hecha de plastificantes rígidos de polivinilo clorado y será normalmente de clase 12454-B, serie 80, a menos que se tenga otra indicación, de acuerdo con la especificación ASTM D 1785 para tubería plástica de PVC.
- Los accesorios con soldadura solvente serán serie 80 de acuerdo con la especificación ASTM D 2467 para boquillas tipo, en accesorios de tuberías de polivinilo clorado (PVC)

Sección 1– Clorador

- Las uniones de tuberías serán con pegamento solvente de acuerdo con la especificación ASTM D 2564 para pegamentos solventes en tuberías plásticas de PVC y con primer de acuerdo con la especificación ASTM F 656 para primero ser usados en uniones de tuberías plásticas de PVC y accesorios.
- Las juntas necesarias para unir válvulas o accesorios y serán de teflón.
- Las bridas serán hechas de PVC de acuerdo con ANSI/ASME B 16.5 – Tuberías bridadas y accesorios bridados, clase 150, a menos que se tenga otra indicación.
- Los empaques serán ANSI de 150 libras, cara completa, 1/8” de espesor de Neopreno.

Accesorios

El equipamiento del clorador automático deberá incluir los siguientes accesorios:

Rotámetro

Tipo:	Rotámetro para medición de flujo cloro gas.
Capacidad:	1,000 libras/d.

Inyector

Tipo:	Garganta fija diferencial.
Capacidad:	1,000 libras/d.

Bomba de arrastre de agua de servicio (en caso de no contar con agua de servicio a estas condiciones de operación)

Tipo:	Bomba centrífuga multietapa vertical.
Líquido a utilizar:	Agua filtrada.
Caudal máximo:	2 L/s.
Presión de operación:	5 a 6 bar.
Potencia:	10 hp
Tensión/Fases/Frec.:	460V/3F/60Hz
Número de equipos:	2
Incluye:	Arrancador con botonera de paro y arranque local.

Sistemas Auxiliares

El equipamiento del clorador automático deberá incluir su regulador de vacío y su eyector hidráulico.

Instalación y montaje

Todo el equipo deberá ser instalado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y bajo procedimientos aprobados por el Instituto del cloro.

Todos los equipos deberán suministrarse con bridas, empaques y elementos de fijación necesarios para su correcta integración al sistema.

El contratista deberá presentar, cuando así se requiera, certificados de calidad, fichas técnicas, pruebas de laboratorio, garantías del fabricante y documentación de trazabilidad, los cuales deberán ser aprobados por la supervisión antes de su suministro e instalación.

Los materiales deberán ser almacenados, manejados y protegidos adecuadamente en obra, evitando daños, contaminación, corrosión o deterioro, conforme a las recomendaciones del fabricante y a las buenas prácticas de ingeniería.

1.4.1 Características Generales

Alcance. El alcance incluye el suministro, pruebas de fabricación, embarque, transportación hasta el sitio de los trabajos, montaje, instalación y pruebas de todo el sistema de cloración alojado en la caseta de cloración.

Marca reconocida internacionalmente y con representación técnica en México.

Características generales de diseño mecánico. El equipo deberá:

- Ser capaz de dosificar en un rango 20:1.
- Poder alimentar cloro aún bajo presiones menores a la atmosférica.
- Estar fabricado en los materiales resistentes a cloro especificados.

1.5 MANO DE OBRA Y EQUIPO

La ejecución de los trabajos deberá realizarse con personal técnico y especializado, debidamente capacitado y con experiencia comprobable en el tipo de obra y equipos a instalar.

El contratista deberá contar en todo momento con la herramienta, maquinaria y equipo necesarios para garantizar la correcta ejecución de los trabajos, sin afectar la calidad, seguridad ni los tiempos establecidos en el programa de obra.

Todo el personal deberá cumplir con las disposiciones aplicables en materia de seguridad e higiene en el trabajo, incluyendo el uso obligatorio de equipo de protección personal y la observancia de los procedimientos de seguridad establecidos.

1.6 PROCEDIMIENTOS GENERALES DE EJECUCIÓN

Previo al inicio de los trabajos, el contratista deberá verificar las condiciones del sitio, la compatibilidad entre disciplinas y la correcta interpretación de los planos y especificaciones.

Los trabajos de montaje, instalación, alineación y fijación de equipos electromecánicos deberán realizarse conforme a las recomendaciones del fabricante, las normas aplicables y las buenas prácticas de ingeniería, asegurando su correcta operación y mantenimiento.

El contratista será responsable de la coordinación entre las diferentes disciplinas, evitando interferencias físicas o funcionales, y realizando los ajustes necesarios para garantizar la integridad del sistema completo.

La instalación de los cloradores automáticos deberá realizarse conforme a las recomendaciones del fabricante y a las normas de seguridad aplicables, considerando como mínimo:

- Montaje seguro del clorador en área designada.
- Conexión adecuada a cilindros o contenedores de cloro gas.
- Verificación de estanqueidad en todas las conexiones.
- Conexión eléctrica y de control conforme a planos.
- Integración con el sistema de medición y control.

1.7 CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección de los equipos electromecánicos se realizó con base a los siguientes criterios, en función de los equipos analizado en el contexto de los siguientes aspectos:

1.7.1 Características Técnicas

- Características dimensionales y eléctricas: Que aseguren la completa compatibilidad constructiva, de montaje y de mantenimiento y reposición, tanto de las piezas integrantes del equipo como de los sistemas en su conjunto; se toman como base los estándares dimensionales ANSI/ASME y las características eléctricas básicas 480/220/110 V, 60 Hz, 3F.
- Seguridad en su operación y desempeño, asegurando al operador una certeza en su seguro manejo
- Acondicionamiento: Característica requerida para un buen funcionamiento.
- Accionamiento: En función de la facilidad o dificultades para la operación del equipo.
- Capacidad y velocidad: Según la capacidad de producción de la planta.
- Características de operación: Indicando particularidades específicas, para los equipos.
- Simultaneidad: Capacidad de operar conjuntamente con otros equipos.
- Confiabilidad: Relacionada con sus especificaciones y requerimientos en forma general.
- Modularidad: Considerando sobre todo la capacidad y la flexibilidad de operación
- Requisitos especiales: Que requieran los equipos para que funcionen en forma óptima

1.7.2 Alcance presupuestal

- Adquisición: Involucra suministro, instalación pruebas y puesta en operación de todo el equipo instalado y sus accesorios.
- Eficiencia energética: Buscando la mejor opción en costos de operación
- Personal: Analizando si existe la exigencia de ciertas calificaciones para el personal que operará o hará el mantenimiento de los equipos
- Materiales: Si los equipos y las máquinas presentan diferencias notorias en sus requerimientos.
- Instalación: Incluyendo periféricos y accesorios.
- Extensión: Buscando una mayor eficiencia y aprovechamiento del espacio físico.
- Operación: Costo total de operación considerados en la selección.

1.7.3 Relación con Proveedores

- Información técnica: Catálogos con información técnica completa a fin de evaluar correctamente su selección

- Capacitación: Relacionada con las facilidades que puedan existir para adiestrar al personal que operará y al personal que realizará el mantenimiento de los equipos y las máquinas.
- Mantenimiento: Considerando el servicio de post-venta que ofrecen los proveedores, para un adecuado mantenimiento, basado en una buena infraestructura de personal, talleres, equipos de auxilio en el lugar y un suficiente stock de repuestos y disponibilidad de refacciones
- Simulación: Tomando en cuenta la posibilidad que brinden los proveedores de simular condiciones en las que operarán los equipos y las respuestas que podemos esperar de éstas.
- Pruebas: Debe evaluarse que el equipo pueda someterse a una prueba de operación en las condiciones reales en las que operará.
- Fecha de entrega: La conveniencia de contar con los equipos en la oportunidad que se precisa para el proyecto.
- Garantías: Incluye todas las garantías que se ofrezca para los equipos y luego evaluarlas adecuadamente, de tal forma que en la selección del equipo se valore adecuadamente.

1.7.4 Comportamiento

- Vida útil: Acorde a las prácticas internacionales para el manejo de este tipo de sustancia y conforme a al horizonte de vida del proyecto.
- Carga de trabajo: Que puede soportar el equipo evaluado.
- Capacidad instalada: Acorde al diseño de proceso para el procesamiento para cinco trenes de proceso con un caudal de 1,000 L/s cada uno.
- Rasgos especiales: Especificaciones que pueden ser muy particulares, con relación a otros equipos o máquinas.

Todos los aspectos descritos en los párrafos anteriores son especificados y expuestos con mayor detalle a continuación.

1.8 CONDICIONES DE OPERACIÓN

En esta subsección se establecen las condiciones bajo las cuales opera el equipo.

Altitud:	1575 msnm
Presión atmosférica:	837.8 mmHg
Temperatura del liquido	20-30 grados

Tabla 2 Temperatura Estaciones Climatológicas de la Zona, Periodo: 1991-2020

Nombre de la Estación / Número	Temperatura media del mes más caliente (ago), °C	Temperatura Media Normal Anual, °C	Temperatura media del mes más frío (ene), °C
14066 Guadalajara (DGE)	27.4	21.0	14.5
Temperatura del agua de diseño	25.4	21.0	16.5

(SMN, 2020)

1.9 PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD

1.9.1 Inspección en Fabrica

El fabricante debe incluir todos los certificados de calidad y de pruebas realizadas en fábrica de todos y cada uno de los elementos que se incluyen en su oferta.

Las pruebas deben garantizar el correcto funcionamiento del sistema, tanto en pruebas de fábrica como en campo, posterior a su instalación, mismas que serán certificadas por el proveedor por medio de personal calificado.

1.9.2 Pruebas en Fábrica

El fabricante debe entregar todos los certificados de pruebas de fábrica debidamente acreditados, esto por cada elemento incluido en su oferta.

1.9.3 Pruebas en Sitio

Como mínimo se realizarán las siguientes pruebas:

- Inspección visual de la instalación.
- Prueba de estanqueidad del sistema de cloro.
- Verificación de ajuste del rango de dosificación.
- Prueba de operación automática bajo condiciones normales.

El criterio de aceptación será el correcto funcionamiento del clorador, sin fugas y con dosificación estable y controlada.

1.9.4 Control de Calidad

Durante la ejecución de los trabajos se deberá implementar un control de calidad permanente, que incluya inspecciones visuales, verificaciones dimensionales y pruebas funcionales.

Se deberán realizar, según aplique, pruebas hidráulicas, mecánicas, eléctricas y electromecánicas, así como pruebas de operación en vacío y bajo carga, de conformidad con las normas aplicables y los requerimientos del proyecto.

Los criterios de aceptación o rechazo de los trabajos y equipos estarán basados en el cumplimiento de las especificaciones técnicas, normas aplicables y resultados satisfactorios de las pruebas realizadas.

Dentro del dossier de calidad se deberá presentar la siguiente información en el idioma español:

- Fichas técnicas del equipo.
- Rango de dosificación de cloro.
- Capacidad máxima de dosificación.
- Planos de instalación y conexión.
- Manuales de instalación, operación y mantenimiento.
- Certificados de pruebas de fábrica, cuando aplique.

Los equipos deberán entregarse debidamente embalados y protegidos, garantizando su integridad durante transporte y almacenamiento.

1.10 SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

El Contratista será responsable de implementar y mantener las medidas de seguridad y salud en obra, con el fin de prevenir accidentes, proteger al personal y garantizar condiciones de trabajo seguras.

1.10.1 Manejo de Residuos

Se deberá cumplir con las disposiciones aplicables para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos, así como con las medidas necesarias para la protección del medio ambiente, evitando derrames, emisiones o afectaciones al entorno.

Cualquier incumplimiento en materia de seguridad o medio ambiente será motivo de suspensión de los trabajos hasta su corrección, sin responsabilidad para la entidad contratante.

1.10.2 Ruido

El diseño del sistema de la PP1 Miravalle considera las obras y/o dispositivos necesarios para reducir lo más posible el impacto de la presión sonora y las vibraciones.

La generación de ruido obedecerá los requisitos de las siguientes normas: NOM-081-SEMARNAT-1994 modificación 2013 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición a un máximo de 68 dB para instalaciones industriales.

1.11 CERTIFICACIONES

El FABRICANTE deberá proporcionar las certificaciones de:

- ISO 9001:2008
- ISO 14001:2004
- OHSAS 18001:2007

Además, otras especificaciones con las que cuente el fabricante.

1.12 CERTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.12.1 Servicio del Fabricante

- A. Inspección, Puesta en Marcha, y Ajuste de Campo: un representante de servicio autorizado por el fabricante visitará el sitio de instalación 2 días para dar testimonio y certificar por escrito que se han instalado apropiadamente tanto el equipo, y los controles, como los sistemas de

alineación, lubricación y ajuste, quedando preparado para el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo.

1. Instalación del equipo.
2. Inspección, verificación, y ajuste del equipo.
3. Arranque y pruebas de campo para el funcionamiento apropiado del equipo.
4. Ajustes de campo y pruebas de desempeño para asegurar que la instalación de equipo y funcionamiento obedecen requisitos establecidos.

B. Instrucción del Personal de Operación:

1. Donde así se requiera, un representante autorizado por el fabricante visitará el sitio por 1 día para instruir el personal de operación en el funcionamiento y mantenimiento del equipo. La instrucción será específica a los modelos del equipo proporcionados.
2. El representante deberá tener por lo menos dos años de experiencia en el entrenamiento. Un currículo vitae del representante deberá ser suministrado para corroborar lo anterior.
3. Las sesiones de entrenamiento se fijarán con un mínimo de tres semanas de antelación.
4. El programa de instrucción, el material propuesto, así como una descripción detallada de cada lección se someterá para su revisión. Los comentarios se incorporarán en el material.
5. Los materiales de entrenamiento permanecerán con los aprendices.
6. El cliente podrá video grabar el entrenamiento para el uso posterior con el personal de operación.

1.12.2 Instalación

A. General: El equipo de bombeo se instalará de acuerdo con las recomendaciones escritas del fabricante.

B. Alineación: Todos los equipos deberán ser probados en campo para verificar la apropiada alineación, el funcionamiento de acuerdo a especificaciones y la instalación libre de obstrucciones, vibraciones y otros defectos. Se deberán hacer mediciones en los motores y sistemas de transmisión, previos al ensamble final, para asegurar la correcta alineación sin forzar la bomba. Los equipos deberán asegurarse perfectamente en su posición y estar completamente limpios.

C. Lubricante: El proveedor proporcionará el aceite y los lubricantes necesarios para la operación inicial de arranque.

D. Las pruebas de campo deberán ser presenciadas por el proveedor.

E. Cualquier sistema de bombeo que presente alguna falla durante las pruebas, se modificará y volverá a probar de acuerdo con lo establecido anteriormente hasta que satisfaga los requisitos.

F. Después de que cada sistema de bombeo haya satisfecho los requisitos, el proveedor certificará por escrito que se ha probado satisfactoriamente y que todos los ajustes finales se han hecho. La

certificación incluirá la fecha de las pruebas de campo, una inscripción de todas las personas presentes durante las pruebas, y los datos de la prueba.

1.12.3 Paquete de Refacciones de Desgaste

El fabricante del sistema deberá proporcionar como parte de su suministro el paquete de piezas de repuesto de aquellas piezas de desgaste que permitan contar con operación continua del equipo por un año.

1.12.4 Alimentación de Energía

Motores: 460 V, 3 F, 60 Hz. El fabricante proporcionará las recomendaciones y lineamientos establecidos para el alambrado mínimo necesario para la instrumentación y control del equipo.

1.12.5 Placa de Identificación

Cada equipo contará con una placa de identificación en acero inoxidable que indique números de serie, nombre del fabricante, número del modelo, capacidad del equipo y la carga nominal, entre otros.

1.13 INSPECCIÓN DE ACREDITACIÓN DE INSTALACIÓN EN CAMPO

El fabricante deberá entregar los protocolos de pruebas a realizar una vez instalado el equipo. Estos protocolos deben incluir sus respectivos formatos. Las pruebas deberán ser realizadas por personal calificado por parte del proveedor.

A continuación, se describen de manera no limitativa algunas pruebas a realizar en campo.

1.13.1 Pruebas de Rendimiento

El fabricante deberá presentar un protocolo TIPO CHECK LIST para comprobar la correcta instalación del equipo.

1.14 EMBARQUE Y TRANSPORTE

El alcance será la PP1 Miravalle en el sitio de la obra.

1.15 GARANTÍAS

A continuación, se detallan las garantías ofrecidas por el fabricante.

1.15.1 Garantía de Suministro y Servicios

La garantía del equipo será de 12 meses a partir de la finalización de la puesta en marcha o de 18 meses a partir de la fecha de envío de los elementos ofertados, el plazo que venza antes.

En caso de avería o mal funcionamiento, por defecto de fábrica, de alguno de los elementos suministrados por el FABRICANTE, se procederá a su reparación o reemplazo.

El FABRICANTE tendrá derecho a recuperar las piezas o equipos que hayan sido objeto de sustitución o reemplazado.

El FABRICANTE garantiza la capacidad de producción del flujo y concentraciones de salida.

1.15.2 Garantía de Equipos

El FABRICANTE, garantiza que la totalidad del suministro proporcionado dentro del marco del Contrato estará libre de todo defecto y que los trabajos serán ejecutados conforme al Contrato y a las normas vigentes en el momento de la firma del mismo.

1.16 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición de los trabajos se realizará conforme a los criterios establecidos en el catálogo de conceptos, considerando las unidades, alcances y condiciones definidas para cada concepto.

Los precios unitarios incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, tales como suministro de materiales, mano de obra, equipo, pruebas, herramientas, seguridad y cumplimiento normativo.

Quedan explícitamente excluidos únicamente aquellos conceptos que se indiquen de manera expresa en el catálogo o en las condiciones particulares del contrato.

1.16.1 Criterios de Medición

La medición del concepto se realizará por pieza (pza) de clorador automático completamente instalado, probado y aceptado por la supervisión.

Se considerará el concepto ejecutado cuando el equipo cumpla con todas las pruebas y requisitos establecidos en esta especificación.

1.16.2 Criterios de Pago

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato, el cual incluirá:

- Suministro completo del equipo.
- Instalación, pruebas y puesta en marcha.
- Mano de obra, herramienta y equipo.
- Documentación técnica y capacitación básica, cuando aplique.

No se reconocerán pagos adicionales por conceptos necesarios para la correcta operación y aceptación final del equipo.