



PP1-ESOM-12
Especificación de Compuertas Mecánicas
Rev. A

CONTENIDO E ÍNDICES

12.	COMPUERTAS DESLIZANTES	1-1
12.1	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	1-1
12.2	ALCANCE.....	1-1
12.3	NORMATIVIDAD APLICABLE	1-2
12.3.1	<i>Normatividad específica</i>	<i>1-2</i>
12.4	MATERIALES Y COMPONENTES	1-3
12.4.1	<i>Características generales</i>	<i>1-3</i>
12.5	MANO DE OBRA Y EQUIPO.....	1-5
12.6	PROCEDIMIENTOS GENERALES DE EJECUCIÓN.....	1-5
12.7	CONDICIONES DE OPERACIÓN	1-6
12.8	PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD.....	1-6
12.8.1	<i>Inspección en fábrica</i>	<i>1-6</i>
12.8.2	<i>Pruebas en fábrica</i>	<i>1-6</i>
12.8.3	<i>Pruebas en sitio</i>	<i>1-6</i>
12.8.4	<i>Control de calidad.....</i>	<i>1-7</i>
12.9	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.....	1-7
12.9.1	<i>Manejo de residuos.....</i>	<i>1-7</i>
12.9.2	<i>Ruido</i>	<i>1-7</i>
12.10	CERTIFICACIONES	1-7
12.11	INSTALACIÓN.....	1-8
12.11.1	<i>Preparación.....</i>	<i>1-8</i>
12.11.2	<i>Instalación en muros:</i>	<i>1-8</i>
12.11.3	<i>Instalación en canales:</i>	<i>1-8</i>
12.11.4	<i>Lubricación</i>	<i>1-8</i>
12.11.5	<i>Inspección y pruebas</i>	<i>1-8</i>
12.12	PAQUETE DE REFACCIONES DE DESGASTE	1-8
12.13	PLACA DE IDENTIFICACIÓN	1-9
12.14	INSPECCIÓN EN FÁBRICA.....	1-9
12.15	DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS.....	1-9
12.15.1	<i>Pruebas de fábrica</i>	<i>1-9</i>
12.15.2	<i>Inspección de acreditación de instalación en campo</i>	<i>1-9</i>
12.15.3	<i>Criterios de transporte, manejo y almacenamiento.....</i>	<i>1-9</i>
12.15.4	<i>Embalaje y protección.....</i>	<i>1-10</i>
12.15.5	<i>Condiciones de transporte.....</i>	<i>1-10</i>
12.15.6	<i>Maniobras de carga y descarga</i>	<i>1-10</i>
12.15.7	<i>Almacenamiento en obra.....</i>	<i>1-10</i>
12.15.8	<i>Inspección al recibir el equipo</i>	<i>1-11</i>
12.16	PLAZO DE ENTREGA	1-11
12.17	GARANTÍAS	1-11
12.17.1	<i>Medición y forma de pago.....</i>	<i>1-11</i>
12.17.2	<i>Criterios de Medición.....</i>	<i>1-12</i>
12.17.3	<i>Criterios de Pago</i>	<i>1-12</i>

1. COMPUERTAS DESLIZANTES

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

Las compuertas deslizantes tienen como función principal controlar, regular o aislar el flujo de agua dentro de los sistemas hidráulicos de la planta, permitiendo la operación, mantenimiento y seguridad de las diferentes unidades del proceso.

El presente concepto se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en operación de compuertas deslizantes, destinadas a su instalación en canales, tanques, cámaras, estructuras de conducción y unidades de proceso del sistema de potabilización y tratamiento de agua.

Las compuertas se integran con las estructuras civiles, sistemas mecánicos y, cuando aplique, mecanismos de accionamiento manual o motorizado, conforme a lo indicado en planos y documentos del proyecto.

Las compuertas se instalarán en diversas unidades en la “PP1 Miravalle”, las cuales se listan a continuación.

- Filtración con zeolita:
 - Compuerta Actuada CFA-(601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624), para cada uno de los veinticuatro (24) trenes de ampliación.

1.2 ALCANCE

Esta especificación aplica al suministro completo de las compuertas deslizantes consideradas en el proyecto, incluyendo todos los accesorios, elementos auxiliares y trabajos necesarios para su correcta operación.

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

- Compuerta deslizante completa, nueva y de primera calidad.
- Marco, hoja y guías de deslizamiento.
- Sellos perimetrales y de fondo.
- Sistema de accionamiento mecánico; manual o con actuador.
- Vástago, husillo, tuerca y soportes, cuando aplique.

- Elementos de anclaje y fijación a obra civil.
- Mano de obra especializada para montaje e instalación.
- Pruebas en sitio.
- Puesta en operación inicial.

Todo lo necesario para dejar la compuerta totalmente instalada, probada y operando, sin costos adicionales para el Contratante.

1.3 NORMATIVIDAD APLICABLE

La fabricación, suministro e instalación de las compuertas deslizantes deberán cumplir, según corresponda, con:

- Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) vigentes.
- Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA.
- Normas AWWA aplicables a compuertas y dispositivos de control hidráulico.
- Normas ASTM y ANSI para materiales metálicos y recubrimientos.
- Reglamentos estatales y municipales aplicables.

En caso de discrepancia entre normas, se aplicará el criterio más restrictivo, previa autorización de la supervisión.

1.3.1 Normatividad específica

Para su fabricación e instalación, es crucial que las compuertas deslizantes pasen por pruebas de presión, pruebas de estanquidad, y certificaciones de calidad según las normas mencionadas para asegurar su funcionamiento óptimo y seguro. A continuación, se mencionan algunas de las normas relevantes que deben ser consideradas:

- NOM-001-CONAGUA: Requisitos y especificaciones técnicas en la infraestructura hidráulica.
- FBMA - 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
- AWWA - American Water Works Association
- AWWA C561: Norma para compuertas deslizantes de acero.
- NEMA - Standards of National Electrical Manufacturers Association
- NSF - National Sanitation Foundation
- SSPC - Steel Structures Painting Council
- ANSI/NFPA 70 National Electric Code
- BS 7775 – British Standards: Norma para compuertas deslizantes para obras hidráulicas.
- ISO 9001: Sistemas de gestión de calidad.
- ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental.

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.

1.4 MATERIALES Y COMPONENTES

Las compuertas deberán fabricarse con materiales adecuados al fluido y a las condiciones de operación, cumpliendo como mínimo con lo siguiente:

- Marco y hoja: acero inoxidable.
- Guías: acero inoxidable.
- Sellos: elastómero (EPDM, neopreno o equivalente) compatible con el fluido.
- Vástago / husillo: acero inoxidable.
- Tornillería: acero inoxidable.

Los materiales deberán garantizar resistencia a la corrosión, estanqueidad adecuada y operación confiable durante la vida útil del proyecto.

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

Las compuertas deslizantes deberán diseñarse para:

- Operar de manera confiable bajo las condiciones hidráulicas y ambientales del proyecto.
- Garantizar un cierre adecuado y control del flujo sin fugas excesivas.
- Soportar la carga hidráulica correspondiente al nivel máximo de operación.
- Permitir una operación suave y segura del sistema de accionamiento.

Las compuertas deslizantes murales y de canal, así como todos sus elementos, deberán estar diseñadas específicamente para el control de flujo en plantas potabilizadoras (PP). Deberán cumplir con las normativas mexicanas, tales como la NOM-001-CONAGUA-2011, así como estándares y normativas internacionales como la ISO 9001, AWWA 561-04 o AWWA C513-97, garantizando así su calidad y seguridad.

El diseño será conforme a los más altos estándares de calidad, con refuerzos verticales y horizontales adaptados a la presión ejercida, garantizando un factor de seguridad del 50% superior a la presión máxima de operación.

Las dimensiones de las compuertas serán acorde a los planos y especificaciones del proyecto, garantizando un ajuste perfecto en las estructuras existentes. Será labor del proveedor verificar el diseño de la compuerta por parte del proyectista, de modo que esta sea adecuada o en su defecto, el proveedor deberá proponer la solución más adecuada. De igual manera, el proveedor deberá verificar las dimensiones de los pasos a cubrir, de modo que el proveedor deberá establecer los

anchos, largos, espesores, etc. de las compuertas de acuerdo con su cálculo o requerimientos dimensionales.

Todos los equipos bajo esta especificación serán operados de forma manual. Su diseño será tal que permita una operación suave y eficiente bajo diversas condiciones de flujo y presión. El operador o sistema de accionamiento será propuesto el proyectista, sin embargo, el proveedor seleccionará la mejor opción aplicar según su experiencia, patentes, recomendaciones, etc. siempre y cuando se garantice la mejor solución.

Su diseño incluirá un anclaje perpendicular al flujo y un sello bidireccional en tres o cuatro de sus lados según lo requiera la aplicación.

Todos los sellos serán ajustados en fábrica. Su diseño permitirá reajustar posteriormente la fuerza de compresión aplicada.

El material de las compuertas y todos los componentes expuestos deberán ser tratados para mejorar la resistencia a la corrosión y la durabilidad en ambientes húmedos y expuestos a productos químicos.

- Marco, Deslizador y reforzamiento: Acero inoxidable ASTM A276, tipo 304.
- Vástagos: Acero inoxidable ASTM A276 tipo 304.
- Sujetadores: Acero inoxidable ASTM F593/F594, de aleación Grupo I
- Anclajes: Acero inoxidable ASTM F593/F594, de aleación Grupo I
- Sellos de goma: Elastómeros de alta resistencia como EPDM o Neopreno ASTM D2000, grado 1BE625.
- Correderas: Polímero de Ultra Alto Peso Molecular (UHMW) ASTM D4020.

Marco

Los marcos de las compuertas deberán ser completamente de acero inoxidable tipo 304. Su diseño será robusto y estructuralmente sólido, capaz de soportar las fuerzas y cargas aplicadas durante la operación de la compuerta. Su acabado superficial será pulido para minimizar la acumulación de residuos y facilitar la limpieza.

Los marcos deberán tener un diseño de retención positiva que asegure la correcta alineación y sellado del deslizador. Incluirán sistemas de ajuste que permitan la correcta aplicación de la fuerza de compresión al deslizador, asegurando el funcionamiento adecuado a lo largo del tiempo.

Las dimensiones de los marcos serán especificadas según los planos del proyecto y deberán permitir una instalación precisa y sin desajustes. Sin embargo, en caso de que el proveedor considere algún ajuste a las dimensiones del marco propuestas por el proyectista, este lo deberá proponer, de modo que este no afecte las condiciones de operación.

Deslizador

El deslizamiento de la compuerta estará fabricado conforme a los factores de seguridad especificados en el apartado “General”, pero no deberá, en ningún caso, tener un espesor menor a $\frac{1}{4}$ de pulgada. La deflexión bajo carga total deberá estar limitada a $\frac{1}{360}$ de la envergadura. Los vástagos sujetadores deberán estar soldados al deslizamiento.

Fondo

Las compuertas deslizantes deberán incorporar un sello al fondo que se anexe al miembro invertido del marco inferior. El sello deberá cumplir con las especificaciones de materiales mostrados en “Materiales de Construcción”. Cualquier sello acoplado al deslizamiento no será aceptado.

Sellos

Deberán estar patentados y diseñados para proporcionar un doble sellado a prueba de fugas. Estos sellos deberán ser capaces de soportar un amplio rango de presiones y condiciones operativa

Estarán firmemente sujetos al marco mediante aseguradores de acero inoxidable y podrán ser reemplazados y ajustados sin remover la compuerta de su posición una vez instalada.

Vástagos

Los vástagos deberán ser fabricados completamente de acero inoxidable tipo 316, cumpliendo con la norma ASTM A276 para barras y formas de acero inoxidable.

Su diseño será robusto y dimensionado adecuadamente para transmitir eficientemente el movimiento del actuador al deslizador, permitiendo una operación precisa y sin fallas. Asimismo, su diseño será el adecuado para soportar las cargas y esfuerzos aplicados durante la operación de la compuerta.

Los vástagos deberán ser roscados con una rugosidad de 16 micro pulgadas. Rosca tallada o cortada no será aceptada. Los vástagos deberán soportar 1.25 veces el empuje realizado por el actuador del motor.

Operación manual

La operación de las compuertas será mediante un volante de accionamiento directo, caja de engranes o una manivela, montado sobre pedestal o sobre el marco de la compuerta, según lo especifique el plano. El sistema de actuación permitirá operar la compuerta con un jalón máximo de 40 libras-fuerza en el volante o manivela. Ambos deberán estar localizados aproximadamente 1.10 m por encima de la rejilla o del piso de operación para dar un acceso fácil al operador. Todos los sistemas de levantamiento deberán tener cojinetes de soporte, tuercas límite inferior y superior hechas de bronce para limitar el viaje descendente del vástago y el deslizador. Todo el engranaje del sistema de levantamiento deberá tener carcazas o pedestales de hierro fundido o acero. No se aceptarán carcazas y pedestales de aluminio.

El sistema deberá ser lubricado con grasa y reengrasado con tomas engrasantes tipo zerk. No se aceptará lubricación por baños de aceite.

1.5 MANO DE OBRA Y EQUIPO

La instalación deberá realizarse con personal técnico especializado y con experiencia comprobable en la instalación de compuertas hidráulicas.

El contratista deberá contar con la herramienta, equipo y medios auxiliares necesarios para garantizar una correcta instalación y alineación del equipo.

1.6 PROCEDIMIENTOS GENERALES DE EJECUCIÓN

Previo a la instalación, se deberán verificar las dimensiones, niveles y condiciones de la obra civil.

La instalación de las compuertas deberá considerar:

- Alineación correcta del marco respecto a la estructura.
- Fijación adecuada mediante anclajes o empotramiento.
- Verificación del libre deslizamiento de la hoja.
- Ajuste de sellos y elementos móviles.

1.7 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Las compuertas deberán operar bajo las siguientes condiciones generales:

- Servicio continuo o intermitente, según el proceso.
- Exposición a ambientes húmedos y potencialmente corrosivos.
- Operación manual o asistida, conforme a lo indicado en el proyecto.

A continuación, se establecen las condiciones de sitio bajo las cuales deberá operar el equipo:

Altitud:	1575 msnm
Presión atmosférica:	630 mmHg
Temperatura del liquido	20-30 grados

1.8 PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD

1.8.1 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.

1.8.2 Pruebas en fábrica

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

1.8.3 Pruebas en sitio

Como mínimo se realizarán las siguientes pruebas:

- Inspección visual de instalación.
- Verificación de apertura y cierre.
- Prueba de estanqueidad.
- Verificación de funcionamiento del sistema de accionamiento.

El criterio de aceptación será el correcto funcionamiento de la compuerta, sin deformaciones, atascamientos o fallas de sellado fuera de lo permitido por la norma aplicable.

1.8.4 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:

- Ficha técnica del equipo
- Ficha técnica de los actuadores
- Planos de características mecánicas de cada tipo de compuerta
- Manual de operación del equipo
- Manual de mantenimiento
- Certificados de pruebas de funcionamiento
- Acreditaciones del fabricante

1.9 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.

1.9.1 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.

1.9.2 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.

1.10 CERTIFICACIONES

El fabricante deberá proporcionar las certificaciones con las que cuenta el equipo mecánico.

El FABRICANTE deberá proporcionar las certificaciones de:

- ISO 9001:2008
- ISO 14001:2004

- OHSAS 18001:2007

1.11 INSTALACIÓN

El fabricante deberá incluir dentro de su alcance la Inspección, Puesta en Marcha, y Ajuste de Campo. El programa deberá contemplar la visita de un representante de servicio autorizado por el fabricante al sitio de instalación por 1 día indicado para dar testimonio y certificar por escrito que se han instalado apropiadamente tanto el equipo, como los sistemas de alineación, lubricación y ajuste, quedando preparado para el correcto funcionamiento de los equipos.

La instalación de las compuertas deslizantes deberá seguir las directrices de la NOM-001-CONAGUA-2011, asegurando un montaje seguro y eficiente. La instalación será realizada por personal calificado y certificado.

Las actividades realizadas y/o supervisadas por parte del representante autorizado deberán incluir, sin limitarse a los siguientes puntos:

1.11.1 Preparación

- Asegurarse de que la superficie de montaje esté limpia y seca.
- Verificar la alineación y nivelación del sitio de instalación.

1.11.2 Instalación en muros:

- Colocar la compuerta contra el muro, asegurando la alineación de los orificios.
- Taladrar el concreto y colocar pernos, utilizando selladores adecuados para evitar fugas.

1.11.3 Instalación en canales:

- Nivelar las compuertas en el hueco de colocación.
- Fijar el soporte del accionamiento y realizar las uniones necesarias.
- Verificar el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

1.11.4 Lubricación

- Aplicar grasa en guías y mecanismos de actuación para facilitar su operación.

1.11.5 Inspección y pruebas

- Verificar visualmente la integridad y ausencia de piezas rotas.
- Realizar pruebas de presión para asegurar que no haya fugas en las conexiones.
- Probar el mecanismo de apertura y cierre, asegurando que no haya fugas.

1.12 PAQUETE DE REFACCIONES DE DESGASTE

El FABRICANTE del equipo 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, y una lista de ellas en caso de un plazo mayor.

1.13 PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada compuerta deslizante deberá contar con una placa de identificación permanente, fabricada en acero inoxidable o material resistente a la corrosión, instalada en un lugar visible del bastidor o estructura del equipo.

La placa deberá fijarse mediante tornillería de acero inoxidable o sistema equivalente que garantice su permanencia durante toda la vida útil del equipo.

La placa de identificación deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- Nombre del fabricante o proveedor.
- Modelo o tipo de compuerta.
- Dimensiones de la compuerta (ancho × alto del paso hidráulico).
- Material de fabricación del bastidor y de la hoja.
- Tipo de sellos utilizados.
- Presión o carga hidráulica máxima de diseño.
- Tipo de accionamiento (manual, volante, vástago ascendente/no ascendente, motorizado, etc.).
- Número de serie o identificación del equipo.
- Año de fabricación.
- Nombre del proyecto o planta donde será instalado.

La información de la placa deberá ser claramente legible y grabada mediante método permanente (grabado químico, láser o estampado).

1.14 INSPECCIÓN EN FÁBRICA

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

1.15 DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

Se deberá proporcionar los comprobantes de las pruebas a materiales y prueba hidrostática del equipo.

1.15.1 Pruebas de fábrica

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

1.15.2 Inspección de acreditación de instalación en campo

El FABRICANTE deberá presentar un protocolo TIPO CHECK LIST para comprobar la correcta instalación de la compuerta. Al final de la instalación en campo deberá entregar dicho protocolo junto con las observaciones y recomendaciones que se juzguen pertinentes.

1.15.3 Criterios de transporte, manejo y almacenamiento

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

El transporte, manejo y almacenamiento de los equipos electromecánicos deberá realizarse de manera que se garantice la integridad mecánica, funcional y dimensional de todos los componentes desde su salida de fábrica hasta su instalación en el sitio de la obra.

El Contratista será responsable de implementar las medidas necesarias para evitar daños por impactos, vibraciones, deformaciones, humedad, corrosión o exposición a agentes ambientales durante las etapas de embalaje, carga, transporte, descarga y almacenamiento.

1.15.4 Embalaje y protección

Los equipos deberán ser suministrados con embalaje adecuado para transporte terrestre y almacenamiento temporal en obra, incluyendo como mínimo:

- Protección contra humedad, polvo y radiación solar.
- Recubrimientos anticorrosivos temporales en superficies metálicas.
- Protección de bridas, conexiones y superficies mecanizadas.
- Cubiertas protectoras en motores, tableros e instrumentación.
- Identificación clara de puntos de izaje y centro de gravedad.
- Las partes delicadas o de precisión deberán transportarse protegidas contra vibraciones o golpes.

1.15.5 Condiciones de transporte

El transporte deberá realizarse mediante vehículos adecuados al peso, dimensiones y características del equipo, considerando:

- Distribución uniforme de cargas.
- Sistemas de sujeción que eviten desplazamientos.
- Protección contra impactos o vibraciones excesivas.
- Cumplimiento de la normativa de transporte de carga aplicable.

En caso de equipos sobredimensionados o de gran peso, el Contratista deberá prever los permisos y medios de transporte especiales necesarios.

1.15.6 Maniobras de carga y descarga

Las maniobras de carga, descarga y movimiento interno deberán realizarse utilizando equipos de izaje adecuados, tales como grúas, montacargas o polipastos, considerando:

- Uso exclusivo de los puntos de izaje definidos por el fabricante.
- Eslingas y accesorios certificados.
- Personal capacitado para maniobras.
- Protección contra golpes o caídas del equipo.

Queda prohibido realizar maniobras que generen esfuerzos indebidos en los equipos o sus componentes.

1.15.7 Almacenamiento en obra

En caso de que los equipos deban permanecer almacenados antes de su instalación, deberán mantenerse bajo condiciones que aseguren su conservación, considerando:

- Áreas protegidas contra lluvia, humedad y radiación solar.
- Superficies niveladas y libres de encharcamientos.
- Elevación del equipo sobre soportes o tarimas.
- Protección de componentes eléctricos y electrónicos.
- Rotación o mantenimiento preventivo cuando lo indique el fabricante.

El Contratista será responsable de la conservación del equipo hasta su entrega final.

1.15.8 Inspección al recibir el equipo

A la llegada del equipo al sitio de obra deberá realizarse una inspección visual para verificar:

- Integridad del embalaje.
- Ausencia de daños mecánicos.
- Correspondencia con la documentación de suministro.
- Presencia de todos los accesorios y componentes.

Cualquier daño detectado deberá reportarse inmediatamente a la supervisión y al proveedor para su corrección.

1.16 PLAZO DE ENTREGA

El plazo estimado de entrega en condiciones normales, para el envío de los elementos ofertados, será de máximo 12 semanas a partir de la fecha de firma del contrato.

1.17 GARANTÍAS

La garantía de la planta 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 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.

1.17.1 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.

1.17.2 Criterios de Medición

El suministro e instalación de las compuertas se medirá por pieza (pza), como base deben considerarse las cantidades fijadas en el proyecto o por la Dependencia.

Se considerará el concepto ejecutado cuando el equipo haya sido aceptada por la supervisión y cumpla con todas las pruebas y requisitos establecidos.

1.17.3 Criterios de Pago

Este concepto de trabajo se pagará al precio unitario establecido en el contrato, el que incluye los costos directos, indirectos, financieros, la utilidad del Contratista, así como los cargos adicionales.