



1.4 Proyecto Mecánico

PP1-ESOM-22

Especificación de Actuador Eléctrico para Válvulas y Compuertas

Rev. A

CONTENIDO E ÍNDICES

22.	VÁLVULAS MARIPOSA.....	1-1
22.1	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO.....	1-1
22.2	ALCANCE.....	1-1
22.3	NORMATIVIDAD	1-2
22.3.1	<i>Normas Nacionales</i>	1-2
22.3.2	<i>Normas Internacionales</i>	1-2
22.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	1-3
22.4.1	<i>Condiciones de Operación</i>	1-3
22.4.2	<i>Actuadores eléctricos para válvula o compuertas</i>	1-4
22.5	MANO DE OBRA Y EQUIPO.....	1-5
22.6	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	1-5
22.6.1	<i>Manejo de Residuos</i>	1-5
22.7	CONTROL DE CALIDAD	1-5
22.8	CERTIFICACIONES	1-6
22.9	INSTALACIÓN	1-6
22.10	PAQUETE DE REFACCIONES DE DESGASTE	1-7
22.11	PLACA DE IDENTIFICACIÓN.....	1-7
22.12	EMBARQUE Y TRANSPORTE	1-7
22.13	PLAZO DE ENTREGA	1-7
22.14	GARANTÍAS	1-7
22.15	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	1-8

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Temperatura Estaciones Climatológicas de la Zona, Periodo: 1991-2020.....</i>	<i>1-3</i>
--	------------

1. ACTUADOR ELÉCTRICO PARA VÁLVULAS Y COMPUERTAS

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, integración, fabricación, transporte, instalación, pruebas y puesta en operación de los actuadores eléctricos para las válvulas y las compuertas, destinadas al aislamiento y regulación de flujo en los sistemas de conducción, impulsión o proceso del proyecto.

Los actuadores eléctricos tienen como función principal el control del cierre o apertura del flujo mediante señales eléctricas y de control de las para válvula y compuertas sobre las que estén montados, proporcionando una solución integral de operación rápida automática desde el sistema de control, las HMI's y software SCADA. Estos actuadores eléctricos se emplearán en líneas de agua, agua tratada, lodos o fluidos compatibles, conforme a lo indicado en planos y especificaciones.

En conjunto con las válvulas y compuertas los actuadores eléctricos deberán garantizar hermeticidad, operación desde los sistemas de control, ya sea en modo manual o automático, operación local de forma eléctrica, operación local tipo mecánica suave, resistencia estructural bajo las condiciones de presión, temperatura y ambiente establecidas en el proyecto, formando parte integral del sistema hidráulico y de control de la planta.

1.2 ALCANCE

Esta especificación aplica al suministro, fabricación, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de los actuadores eléctricos para las válvulas o compuertas consideradas en el proyecto, incluyendo todos los accesorios, elementos auxiliares y trabajos necesarios para su correcta operación.

Los actuadores eléctricos deberán operar de manera continua y confiable bajo las condiciones hidráulicas, mecánicas y ambientales definidas en el proyecto, garantizando la capacidad de aislamiento y control del flujo requerida.

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

- Actuador eléctrico incorporando en un mismo cuerpo.
 - El motor.
 - Cajas de engranajes de reducción.
 - Sistema de acoplamiento a válvula o compuerta.
 - Volante o mecanismo de operación manual mecánica.
 - Protecciones térmicas y de sobre carga.
 - Interruptores y o sensores de posición y torque.

- Sistemas de bloqueo de seguridad.
- Electrónica de control y módulo de comunicaciones.
- Indicadores de estado tanto mecánicos como luminosos.
- Dispositivos de arranque de motor eléctrico reversible.
- Válvula o compuerta completa, nueva y de primera calidad.
- Cuerpo, y asientos adecuados al tipo de servicio.
- Conexiones conforme a planos.
- Empaques, tornillería y accesorios asociados.
- Recubrimientos internos y externos anticorrosivos cuando corresponda.
- Mano de obra especializada para montaje e instalación.
- Cableado de fuerza del calibre adecuado
- Protección contra sobrecarga individual por actuador.
- Cableado de control con etiquetado en cada cable.
- Configuración de actuador.
- Pruebas de funcionamiento en sitio.
- Puesta en marcha y operación inicial.

Todo lo necesario para dejar al actuador de la válvula o compuerta completamente instalada, probada y operando, sin costos adicionales para el Contratante.

1.3 NORMATIVIDAD

Para la instalación de los acusadores eléctricos para válvulas y compuertas, es crucial que éstas pasen por pruebas de presión, pruebas de estanquidad, y certificaciones de calidad según las normas mencionadas en esta sección para asegurar su funcionamiento óptimo y seguro.

1.3.1 Normas Nacionales

- Debe verificarse el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas que hacen referencia a este tipo de equipos, como lo son:
 - NOM-002-CONAGUA-2015: Especificaciones para materiales y equipos hidráulicos.
 - NOM-001-CONAGUA: Requisitos y especificaciones técnicas en la infraestructura hidráulica.
 - NOM-001-SEDE-2012 Requisitos y especificaciones técnicas para Instalaciones Eléctricas.

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.

1.3.2 Normas Internacionales

La fabricación, instalación, pruebas y certificaciones de los equipos y accesorios incluidos en este apartado deben cumplir con las normas internacionales establecidas, siempre que sean aplicables a su uso, ubicación e instalación:

- ISO 5752: Espacios de montaje y diámetros de bridas para válvulas.
- ISO 5211: Acoplamientos de dispositivos de operación para válvulas industriales.
- ISO 5208: Pruebas de presión y estanquidad para válvulas.

- API 609: Normas para válvulas de mariposa.
- API 598: Pruebas y procedimientos de inspección para válvulas.
- API 607: Normas para pruebas de resistencia al fuego de válvulas.
- ANSI B16.5: Normas de bridas para tuberías.
- ANSI B16.34: Normas para válvulas de bridas, soldadura y roscadas.
- AWWA C504: Normas para válvulas de mariposa con asiento de goma.
- 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
- ASME B31.3: Normas de tuberías de proceso y sistemas de válvulas.
- ASME B16.34: Normas para válvulas de acero.
- ASME B16.47: Normas para bridas de gran diámetro.
- ASME B16.1: Taladrado de brida Clase 125
- ASME B16.5: Taladrado de brida Clase 150, 2-24" (50-600 mm)
- ASME B16.42: Espesor de pared del cuerpo Clase 150
- API 609: Cara a cara de válvulas de mariposa, Categoría A
- ASME B16.10 & MSS SP-67: Cara a cara de válvulas de mariposa, 2-14" cuerpo estrecho; 16-24" cuerpo ancho
- API 609/598 & MSS SP-67: Pruebas de presión de la carcasa y el asiento
- ASME 16.104: Excede los requisitos de cierre Clase VI (hermético)
- ISO 7005-2 o BS4504 PN10 y 16: Taladrado de brida
- ASME Class Ratings: Clasificaciones de presión según ASME
- AWWA - American Water Works Association
- NEMA - Standards of National Electrical Manufacturers Association
- NSF - National Sanitation Foundation
- SSPC - Steel Structures Painting Council
- ANSI/NFPA 70 National Electric Code
- EN 15714-2 Normativa europea para los requisitos básicos para los actuadores eléctricos.
- ISO 5210 Para actuadores multivuelta.

1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.4.1 Condiciones de Operación

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

Altitud: 1,550 msnm

Presión atmosférica: 630 mmHg

Tabla 1 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)

1.4.2 Actuadores eléctricos para válvula o compuertas

Los actuadores eléctricos deberán podrán ser multivuelta para las compuertas o de fracción de vuelta para válvulas tipo bola o tipo mariposa, diseñado para manejar una amplia variedad tamaños. Contarán con diseño de cuerpo de hierro con recubrimiento en polvo anticorrosión base poliuretano, con partes modulares que ensambladas pueden contar con una protección de grado IP-68.

- Rango de par: 10 a 32 000 Nm
- Rango de Temperatura: -25 a 70°C (con módulo de control con pantalla gráfica)
- Alimentación: trifásica 440 Vac (50 – 60 Hz) + TF
- Alimentación de módulo de comunicación: Externa a 24 Vdc.
- Tipo de servicios:
 - Clase A = Abrir – cerrar
 - Clase C = Modulante o cualquier posición dentro de rango de apertura y cierre.
- Estilo de indicador: Pantalla gráfica, señales luminosas para estados e indicador mecánico de posición
- Tipo de control: Mediante Bus de campo en Ethernet/IP con conector RJ45.
 - Interruptores de posición y estado: Mediante Bus de campo en Ethernet/IP
- Control de motor reversible: Integrado.
- Protección de motor: Interna por final de carrera, limitador de par y sobrecarga de válvula.
- Operación local:
 - Palanca de selección de modo de operación local; botones para apertura, cierre y detener movimiento.
 - Volante o cadena manual tipo mecánico.
- Acciona a falla de señal de campo: Cierre.
- Protección ambiental: IP-68
- Diagnóstico: Sí a través de pantalla gráfica
- Ajuste y parametrización: Desde pantalla (no es necesario abrir unidad de mando electrónica).

Figura 1 Actuador eléctrico para válvulas y compuertas



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 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.

1.6.1 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.

1.7 CONTROL DE CALIDAD

Los acusadores eléctricos quedarán sujetos a las pruebas hidráulicas de la válvulas y compuertas de la línea donde se encuentren instaladas.

Se verificará:

- Ausencia de fugas en cuerpo y uniones.
- Hermeticidad del cierre conforme a la clase especificada.
- Firme montaje sobre válvula o compuerta.
- Correcta operación mecanismo del volante o cadena para apertura y cierre.
- Que el voltaje de alimentación de fuerza al actuador siempre este en el valor adecuado.
- Correcta operación para apertura y cierre con la botonería local.
- Comprobación de correcta comunicación con controlador que le corresponda.
- Correcta operación para apertura y cierre desde sistema de control.
- Verificación que el sistema de control reciba todas las señales de estado que como mínimo deben ser:
 - Modo de operación Remota – Local.
 - Estado de válvula o compuerta Abierto – Cerrado.
 - Señal de alarma de actuador.
 - Señal de posición (solo para actuadores modulantes).
 - Alarma en control por detección de ausencia de comunicaciones de actuador.

- Ante la falla de un actuador o la falta de comunicación de algún actuador o pérdida de energía, ningún otro dispositivo deberá de perder comunicaciones.

Cualquier falla detectada deberá corregirse y repetirse la prueba hasta su aceptación.

La prueba hidrostática de las válvulas se llevará a cabo conjuntamente con las piezas especiales y tuberías.

Los actuadores eléctricos deberán tener el par necesario para que las válvulas de seccionamiento puedan resistir una presión hidrostática de trabajo de acuerdo al proyecto.

Los actuadores eléctricos deberán tener el par necesario para que las válvulas serán capaces de resistir una presión 1.5 veces su presión de operación, sin que sufran deformaciones permanentes ni desajustes en cualquiera de sus partes; a reserva que el proyecto señale especificación diferente.

Los actuadores eléctricos que no se ajusten a las especificaciones generales o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.

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
- Manual de operación del equipo
- Manual de mantenimiento
- Certificados de pruebas de funcionamiento
- Documento con datos de parametrización o configuraciones.
- Acreditaciones del fabricante

1.8 CERTIFICACIONES

El FABRICANTE deberá proporcionar las certificaciones de:

- ISO 9001:2008
- ISO 14001:2004
- OHSAS 18001:2007
- NSF/ANSI-61 & NSF/ANSI-372: Certificadas para uso en aplicaciones de agua potable en tamaños 2 - 24" (50-600 mm)

1.9 INSTALACIÓN

Deberán observarse las recomendaciones del fabricante para la instalación de estos equipos. Éstas deberán incluir -sin limitarse a- los siguientes puntos:

Preparación

- Asegurar que las bridas de la tubería estén alineadas correctamente.
- Limpiar cualquier residuo o partícula en las superficies de las bridas y el interior de la tubería.

Montaje

- Colocar la válvula en el sentido de flujo y la orientación adecuada según las recomendaciones del fabricante (horizontal o vertical).
- Insertar la válvula entre las bridas, asegurándose de que el disco esté en posición cerrada para evitar daños durante la instalación.
- Colocar juntas adecuadas (bridas, junta mecánica, etc.) para asegurar un sellado correcto.
- Alinear y fijar la válvula con pernos, aplicando el torque adecuado según las especificaciones del fabricante.

Pruebas

- Realizar pruebas de presión para asegurar que no haya fugas en las conexiones.
- Verificar el funcionamiento del actuador y el movimiento del disco para garantizar un sellado y operación adecuados.

1.10 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.

1.11 PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada actuador eléctrico deberá identificarse con una placa en acero inoxidable colocada de manera visible y que no ejerza dificultad para la operación del equipo. El etiquetado de este equipo deberá ser consistente con el listado instrumentación y control.

1.12 EMBARQUE Y TRANSPORTE

El alcance será la PP Zumpango en el sitio de la obra.

1.13 PLAZO DE ENTREGA

El plazo estimado de entrega en condiciones normales, para el envío de los elementos ofertados, será de **8 semanas** a partir de la fecha de firma del contrato.

1.14 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 la capacidad del equipo o accesorio dentro de las condiciones de operación establecidas en la documentación del mismo.
del mismo.

1.15 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición del concepto se realizará conforme al catálogo de conceptos, ya sea por pieza (pza) o integrada dentro del suministro de tubería o equipo, según se indique en el contrato.

La forma de pago será acordada en el momento de la compra. En caso de retrasos no imputables al FABRICANTE los porcentajes de los pagos se facturarán en la fecha especificada, con independencia de los trabajos pendientes a realizar.

No se reconocerán pagos adicionales por actividades necesarias para garantizar la correcta operación del actuador eléctrico.

El suministro de los actuadores eléctricos se medirá por unidad completa; al efecto se determinará directamente en la obra el número que hubiere proporcionado el Contratista con el fin de que el pago se verifique de acuerdo con el tipo y diámetro respectivo, seleccionado conforme al catálogo de precios correspondiente.

Los actuadores eléctricos que no se ajusten a las especificaciones generales o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.