
	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 1 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

## CONTENIDO

1. OBJETIVO.....	2
2. ALCANCE .....	2
3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL .....	2
4. DEFINICIONES.....	2
5. CONDICIONES GENERALES.....	3
6. REQUISITOS.....	3
6.1. ELECTROBOMBA TIPO BOOSTER .....	3
6.2. REGULADOR DE VACÍO DE GAS CLORO .....	4
6.3. INTERCAMBIADOR AUTOMÁTICO EXTERNO .....	5
6.4. FLUJÓMETRO EXTERNO .....	6
6.5. INYECTOR .....	6
6.6. BALANZA ELECTRÓNICA.....	7
6.7. CILINDRO DE GAS CLORO.....	8
6.8. TABLERO ELÉCTRICO PARA SISTEMA DE ARRANQUE Y PARADA PARA ELECTROBOMBA .....	9
6.9. SENSOR DE FUGA DE GAS CLORO Y SISTEMA DE EXTRACCIÓN .....	10
6.10. ACCESORIOS DE INSTALACIÓN Y COMPLEMENTARIOS .....	11
7. ROTULADO .....	12
8. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	12
9. CONTROL DE CALIDAD.....	12

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 2 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de cloración de las estaciones de bombeo de agua potable.

## 2. ALCANCE

La presente Especificación Técnica será aplicada para equipos de cloración para estaciones de bombeo nuevas y existentes.

Este documento abarca las características técnicas, rotulado y control de calidad para los siguientes equipos y/o componentes: electrobomba tipo booster, regulador de vacío de gas, intercambiador automático externo, flujómetro externo, inyector, balanza electrónica, cilindro de gas cloro, tablero de arranque y parada, y accesorios de instalación y complementarios.

## 3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL


IEC 60529	Grados de protección proporcionados por envolturas (código IP).
IEC 62262	Grados de protección que proporcionan las envolventes de equipos eléctricos contra impactos mecánicos externos (código IK).
IEC 62208	Envolventes vacías para conjuntos de aparamenta de baja tensión y de control - Requisitos generales.

Las normativas de referencia y/o base legal están sujetos a modificación y/o actualización en el tiempo; por lo cual, predominará la versión vigente.

## 4. DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificación, se plantea las siguientes definiciones:

- 4.1.** Equipos de cloración: Conjunto compacto de equipo y accesorios que opera al vacío por succión, para aplicar una solución continua de cloro a una determinada presión en el punto escogido en la tubería de impulsión de agua potable, para que no exista contaminación bacteriológica.
- 4.2.** Impulsor: Elemento de la bomba, que transforma la energía mecánica en energía hidráulica, para llevar determinado caudal a cierta altura.
- 4.3.** DOT: Departamento de Transporte de los Estados Unidos.
- 4.4.** ABS: Acrilonitrilo butadieno estireno.
- 4.5.** The Chlorine Institute: Asociación comercial técnica de los Estados Unidos, que existe para apoyar a la industria del cloro-álcali en el avance de la producción, distribución y uso seguros, compatibles con el medio ambiente y sostenibles de los productos químicos de su misión.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 3 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

## 5. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales señalados en la presente Especificación Técnica, deben cumplir con los estándares de referencia señalados para cada material.

## 6. REQUISITOS

### 6.1. ELECTROBOMBA TIPO BOOSTER


- Electrobomba centrífuga, horizontal, trifásica, tipo monoblock (bomba y motor forman una sola unidad), siendo la bomba de material hierro fundido o acero inoxidable y el motor en hierro fundido o aleación de aluminio, un impulsor o impulsores multietápica (será seleccionado de acuerdo a la presión de descarga en la línea de impulsión). Para voltaje 220 V el tipo de conexión deberá ser estrella – triángulo, y para 440 V el tipo de conexión deberá ser Arranque Directo.

Tabla 1: Características de los componentes de la electrobomba tipo booster

<b>Componente</b>	<b>Material y/o característica</b>
Succión	Fabricado en acero inoxidable AISI 304 o calidad superior. El diámetro deberá ser mayor o igual al diámetro de succión de la bomba.
Descarga	Fabricado en acero inoxidable AISI 304 o calidad superior. El diámetro deberá ser igual al diámetro de descarga de la bomba.
Voltaje	220/440 Voltios
Frecuencia	60 Hz
Altura dinámica	Se seleccionará de acuerdo a la presión de descarga en la línea de impulsión
Caudal	Mínimo 0.8 L/s
Eficiencia	35% mínimo en 0.8 L/s
Impulsor(es)	Fabricado en acero inoxidable AISI 304 o AISI 316 o calidad superior (fundido en una sola pieza)
Eje	Acero inoxidable AISI 416 o AISI 420 o calidad superior
Empaque	EPDM o Neopreno o NBR o calidad superior
Sello mecánico	carburo de tungsteno o carburo de silicio (ambas caras del mismo material), Temperatura de trabajo: -20°C – 200 °C, Presión mínima de trabajo: 120 psi, Velocidad lineal <= 10 m/s, Resorte y otras partes: acero inoxidable AISI 316
Ventilador	Fundido en aluminio (fijado al eje con seguro)
NOTA: "calidad superior" hace referencia a un material de mejores prestaciones mecánicas y de resistencia a la corrosión.	

Fuente: Elaboración propia.

- Se deberá rotular a la electrobomba y al motor; en placas metálicas de acero inoxidable o aluminio (en alto relieve), como mínimo, con la siguiente información:

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 4 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

- a) Para la Electrobomba:
  - Marca y modelo
  - Caudal
  - Altura dinámica
  - Velocidad en RPM
  
- b) Para el Motor:
  - Marca y modelo
  - Voltaje
  - Trifásico
  - Potencia
  - Amperaje
  - Velocidad en RPM
  - Frecuencia
  - Grado de protección
  - Tipo de rodamiento
  - $\cos\phi$  (consumo de energía reactiva)
  - tipo de conexión
  - Temperatura ambiente de trabajo

- La base de la electrobomba deberá ser un dado de concreto armado, al cual se fijará la electrobomba mediante pernos tipo Hilti de acero inoxidable AISI 316.

## 6.2. REGULADOR DE VACÍO DE GAS CLORO

- Regulador de gas cloro de operación al vacío para montaje sobre válvula de cilindro de 68 kg (150 lb) mediante un dispositivo de ajuste tipo yugo con empaquetadura de plomo.
- Rango de operación deberán ser de 0 a 10 libras/día o 0 a 25 libras/día.

Tabla 2: Criterio de selección del rango de operación del regulador de vacío

<b>Caudal (L/s)</b>	<b>Rango de operación</b>
Menor o igual a 40	0 a 10 lb/día
De 40 a 100	0 a 25 lb/día

Fuente: Elaboración propia.

- Con indicador visual de vidrio tipo pírex hermético (Flujómetro) para determinar si el suministro de cloro se ha interrumpido o el cilindro se encuentra vacío.
- Cada unidad de sistema de cloración deberá contar con dos reguladores de vacío.


	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 5 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

Tabla 3: Materiales y/o características de los componentes del regulador de vacío

<b>Componente</b>	<b>Material y/o característica</b>
Carcasa	ABS o calidad superior
Diafragma principal	Doble diafragma (02 unidades) de material ECTFE (Halar) o calidad superior
Empaquetaduras y O-rings	Viton o calidad superior
resortes	Aleación de tantalio o calidad superior
Válvula de entrada (cuerpo, eje y tapón)	Aleación de plata. Asimismo, el conjunto de la válvula (ensamble) se debe separar totalmente de la placa de montaje por medio de un seguro de fácil accionamiento (no roscado)
Asiento de la válvula	Teflón o calidad superior
Pernos	Monel o calidad superior
Filtro de entrada	Aleación de Plata o calidad superior
Nota: "calidad superior" hace referencia a un material de mejores prestaciones mecánicas y de resistencia al cloro.	

Fuente: Elaboración propia.


### 6.3. INTERCAMBIADOR AUTOMÁTICO EXTERNO

- Módulo de intercambiador automático con capacidad de hasta 100 PPD (libras por día) para operación al vacío, automáticamente debe cambiar la alimentación de gas de un cilindro sin carga a uno lleno.
- El sistema regulará automáticamente no permitiendo el cambio a un nuevo cilindro hasta que el cilindro en uso este vacío (sin carga), el módulo será tipo adosado externo (para anclar a la pared).

Tabla 4: Materiales y/o características de los componentes del intercambiador automático

<b>Componente</b>	<b>Material y/o característica</b>
Carcasa o cuerpo	PVC o calidad superior
Diafragma y O-rings	Viton o calidad superior
Pernos externos	Monel o calidad superior
resortes	Aleación de tantalio o calidad superior
Tubo conector	ABS o calidad superior
Nota: "calidad superior" hace referencia a un material de mejores prestaciones mecánicas y de resistencia al cloro.	

Fuente: Elaboración propia.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 6 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

#### 6.4. FLUJÓMETRO EXTERNO

- Flujómetro de instalación remota (externa) de gas cloro con válvula reguladora de caudal que indicará el flujo de gas hasta un mínimo de 1/20 de la máxima alimentación, con tubo rotámetro de vidrio tipo pírex, con doble escala, con capacidad de 0 a 25 lb/día y de 0 a 0.5 kg/h, o con capacidad de 0 a 10 lb/día y de 0 a 0.2 kg/h; seleccionado según capacidad de dosificación del clorador considerando rango de operación del clorador entre el 25% y 75% de su capacidad.

Tabla 5: Criterio de selección de capacidad de flujómetro

Caudal (L/s)	Capacidad
Menor o igual a 40	(0 a 10 lb/día) y (0 a 0.2 kg/h)
De 40 a 100	(0 a 25 lb/día) y (0 a 0.5 kg/h)

Fuente: Elaboración propia.


Tabla 6: Materiales y/o características de los componentes del flujómetro externo

Componente	Material y/o característica
Carcasa o cuerpo y tubo conector	ABS o calidad superior
Empaquetaduras y O-rings	Viton o calidad superior
Tubo de flujo	Vidrio pírex o calidad superior
Válvula de regulación	Plata o aleación de plata o teflón duro o calidad superior
Pernos	Monel o calidad superior
Nota: "calidad superior" hace referencia a un material de mejores prestaciones mecánicas y de resistencia al cloro.	

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.5. INYECTOR

- Inyector compuesto de una tobera que logre producir el vacío (hasta 140 psi) que inyectará solución de cloro al punto de aplicación, estará equipado con válvula check con diafragma

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 7 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

de Viton, resorte de tantalio y sellado positivo para evitar que el agua ingrese al regulador de vacío, la pérdida de alimentación de agua cerrará el flujo del gas.

- Debe trabajar con contrapresión en el punto de aplicación de hasta 140 psi, en casos especiales será seleccionado para una mayor presión.
- Deberá tener un soporte anclado al piso (regulable en altura), de material acero inoxidable o fierro galvanizado con pintura epóxico, con pernos de anclaje al piso de 3/8" de acero inoxidable AISI 316.
- La tobera tendrá capacidad para 25 lb/día (25 PPD).


Tabla 7: Materiales y/o características de los componentes del inyector

<b>Componente</b>	<b>Material y/o característica</b>
Diafragma	Viton o calidad superior
Empaquetaduras	NBR o EPDM o calidad superior
Resortes	Aleación de tantalio o calidad superior
Asiento de la válvula check	Viton o calidad superior
Tubo de vacío	Polietileno de alta resistencia o calidad superior
Tubo de conector	ABS o calidad superior
Pernos y tuercas externos	Acero inoxidable AISI 304 o calidad superior
Nota: "calidad superior" hace referencia a un material de mejores prestaciones mecánicas y de resistencia al cloro.	

Fuente: Elaboración propia.

## 6.6. BALANZA ELECTRÓNICA

- Deberá ser dual, de plataforma con base plástica o material metálico recubierto con un polímero, de alta resistencia al impacto y a la corrosión, con celdas montadas en la parte superior de la base con protección NEMA 4X o IP 66 o grado equivalente en otra norma o grado superior.


	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 8 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

- La base tendrá dos plataformas de pesaje independientes para pesar cada uno de los dos cilindros de gas cloro.
- El peso de cada cilindro se transmitirá a una celda de carga sellada al ambiente a través de un sistema de palanca.
- La capacidad mínima de cada plataforma es: 360 lb (163 kg) (Rango: hasta 10% hacia arriba), para pesar cilindros de hasta 12" de diámetro.
- Capacidad de sobre carga: 150 %.
- Precisión de la balanza: +/- 0.25% de la escala total.
- Contará con transmisor – indicador de doble canal, con dos Display LED independientes de 4 dígitos, de 7 segmentos y tamaño mínimo de dígito de 0.55", con señal de salida de 4 – 20 mA, una para cada plataforma.
- El indicador debe estar en caja de fibra de vidrio con protección NEMA 4X o IP 66 o equivalente en otra norma o grado superior, para montaje mural en campo.
- Alimentación 220V/monofásico/ 60 Hz.
- Con salida relé para alarma por bajo peso.
- Deberá incluir como mínimo 4.5 m (15 pies) de cable multiconductor para conexión entre celda de carga y transmisor.

#### **6.7. CILINDRO DE GAS CLORO**

- Cilindro para gas cloro con capacidad de 68 kg (150 lb), color amarillo normalizado, pintado de fábrica.
- Fabricado de acuerdo al estándar DOT 3A o equivalente.
- Cilindro sin costura fabricado en acero aleado con tratamiento térmico.
- Capacidad volumétrica de 54 L aproximadamente.
- Presión de prueba: 800 psig.
- El cilindro deberá tener su válvula micrométrica de 3/4" para cloro gas (Cl<sub>2</sub>), collarín y protector roscado de válvula.




	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 9 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

- El cilindro deberá incluir 01 llave para ajuste yugo-cilindro.
- El proveedor deberá demostrar fehacientemente que el cilindro es nuevo, adjuntando certificado de prueba hidrostática del fabricante.
- El cilindro deberá llevar grabado en bajo relieve lo siguiente:
  - Código de fabricación
  - Número de serie
  - Tara (incluye la válvula), en unidades del sistema internacional de medidas.
  - Nombre o marca registrada o razón social del fabricante o del responsable de la comercialización del producto.
  - Nombre del producto.
  - Masa neta en unidades del sistema internacional de medidas.
  - Fecha de prueba hidrostática.
- En su provisionamiento e instalación en los cuartos de cloración, se debe cumplir lo siguiente:
  - Cada cuarto de cloración deberá contener tres cilindros de cloro, dos estarán en la balanza y uno de reserva.
  - Cada cilindro deberá estar completamente cargado.
  - Cada uno de los cilindros deberán estar anclados a la pared mediante una abrazadera de sujeción metálica revestido con un material polimérico o fibra de vidrio resistente al cloro (para evitar caídas en caso de movimientos telúricos).

#### **6.8. TABLERO ELÉCTRICO PARA SISTEMA DE ARRANQUE Y PARADA PARA ELECTROBOMBA**

- El Tablero del Sistema de Cloración será del tipo adosado. Gabinete de Poliéster para uso interior con grado de protección IP 65, e IK 10 (protección a impactos mecánicos), moldeado por compresión en caliente, de color RAL 7032, resistente a altas temperaturas, a rayos UV y ambientes salinos, conforme a la norma IEC 62208.
- Lo constituye un Tablero de arranque independiente, tipo adosado, para el arranque de la electro bomba tipo Booster. Debe contar con un selector M-O-A, previsto para trabajar en manual o automático.
- Para el conexionado a tierra, se dispondrá una platina de cobre desnudo instalada en la parte inferior del armario y en cada extremo se dispondrán dos bornes para conexión de cable de tierra de 70 mm<sup>2</sup>; todas las partes metálicas y equipos sin tensión se pondrán a tierra a través de dicha platina, con cable amarillo/verde.
- La programación para el funcionamiento en modo automático será tal que, el equipo de


	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 10 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

cloración debe arrancar después de tres minutos de arrancado el equipo de bombeo, y debe dejar de funcionar cuando paralice el mencionado equipo.

- El tablero eléctrico deberá estar compuesto por los siguientes accesorios:
  - Un Interruptor Termo magnético Trifásico 25 Ka de capacidad de ruptura a 220V y/o 440V, será seleccionado de acuerdo a la corriente nominal del motor o a 1.3 veces la corriente.
  - Un Contactor de categoría AC3 de 1.3 veces la corriente nominal del motor, deberá tener un contacto NA (normalmente abierto) y un NC (normalmente cerrado).
  - Un Relé Térmico, de acuerdo a la capacidad del motor.
  - Un Selector Manual – 0 – Automático, será de tipo industrial.
  - Un Temporizador electrónico de 0,5 – 5 minutos.
  - 1 botonera de arranque (verde) y 1 botonera de parada (rojo), ambas de uso industrial.
  - 2 lámparas de señalización tipo LED de uso industrial, uno verde (indica condición de funcionamiento) y otro rojo (indica condición de apagado y/o activación del rele térmico).
  - la puerta del tablero deberá contar con una chapa tipo Yale, a los laterales del tablero deberá contar con rejillas con sus respectivos filtros para evaporación del calor.
- Deberá llevar una placa de aluminio con el siguiente rotulado:
  - “Tablero de cloro”.
  - Potencia de la electrobomba de cloro.
  - Voltaje y fase.

#### **6.9. SENSOR DE FUGA DE GAS CLORO Y SISTEMA DE EXTRACCIÓN**

- Cada cuarto de cloración deberá poseer un sensor de detección de gas cloro, un ventilador o extractor de gas instalado en un ducto de evacuación, con su respectiva rejilla de protección, el cual deberá ser de un material resistente a la corrosión, y una alarma visual y sonora.
- El sensor podrá enviar directamente la señal al equipo extractor de gases y a la alarma de fuga para el accionado automático, o podrá ir conectado al PLC, el cual enviará la señal al equipo ventilador o extractor de gas y a la alarma para accionarlos de manera automática.
- A su vez, el sensor deberá poder enviar, en cualquier caso, una señal al PLC para que este último envíe una señal al SCADA.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 11 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	


## 6.10. ACCESORIOS DE INSTALACIÓN Y COMPLEMENTARIOS

Tabla 8: Accesorios de instalación

Componente	Material y/o característica
Válvula de bola pesada (PN 20 como mínimo)	PVC con asiento de teflón, o acero inoxidable AISI 316 revestido internamente con un material polimérico resistente al ácido clorhídrico
Válvula esférico tipo jardinero	Acero inoxidable AISI 316 o calidad superior
Difusor pesado (PN 20 como mínimo) con doble rosca	PVC o PVDF o calidad superior
Tees, niples, codos, uniones universales, abrazaderas y bushing	Acero inoxidable AISI 316 o calidad superior
Filtro tipo "Y" con conexión de válvula tipo bola para purga	Acero inoxidable AISI 316 o calidad superior
Manguera de ingreso y salida de agua	Deberá ser de jebe tipo EPDM enlonado (cuerda tejida sintética de alta resistencia a la tracción y resistente a las raspaduras) de 1" (color negro) para una presión de 300 psi. Factor de seguridad 1:4
Manguera de inyección de cloro (manguera de conducción de cloro)	Polietileno flexible de 3/8" color negro, resistente a rayos solares, al ácido clorhídrico, con capacidad mínima de 100 lb/día
Sensor de presión	Tipo Piezoresistivo, y con protocolo de comunicación Profibus DP
Manómetro con líquido de amortiguamiento de glicerina	El rango de presión será seleccionado de acuerdo a la aplicación, y dial de 2.5" con la lectura en el 3er cuadrante
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nota: "calidad superior" hace referencia a un material de mejores prestaciones mecánicas y de resistencia al cloro.</li> <li>- En los casos en las que se requiera una presión nominal superior al establecido en la tabla, los accesorios deberán ser definidos y sustentados por el proyectista o supervisor en caso de obras, o por el área usuaria en caso de adquisiciones.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia.

- Todos los accesorios desde la salida de la electrobomba, hasta el ingreso a la línea de impulsión, deberán soportar una presión mínima de 300 psi.
- Cada cuarto de cloración deberá contar con los siguientes elementos:
  - Colorímetro digital portátil para el muestreo de cloro, con reactivo DPD para determinación de cloro residual libre (sachet de 10 ml).
  - Kit de emergencia tipo A, conforme a las disposiciones del Instituto del Cloro de los Estados Unidos (The Chlorine Institute).

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	<b>Código</b> : CTPS-ET-046 <b>Revisión</b> : 00 <b>Aprobado</b> : GG <b>Fecha</b> : 2021.11.26 <b>Página</b> : 12 de 12
	<b>Equipos de cloración para estaciones de bombeo de agua potable</b>	

## 7. ROTULADO

Conforme a lo indicado en el numeral 6.

## 8. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

El proveedor debe presentar los siguientes certificados y/o documentos:

- 8.1. Reporte o Certificado de prueba hidrostática del cilindro de gas cloro.
- 8.2. Certificado de conformidad de producto del tablero eléctrico conforme a la norma IEC 62208, o Certificado o reporte de ensayos tipo respecto al grado de protección IP e IK.
- 8.3. Carta de compromiso para brindar soporte técnico post venta y respaldo en el suministro de repuestos.
- 8.4. Manuales Técnicos y/o Fichas Técnicas de los equipos, en idioma español e inglés.

## 9. CONTROL DE CALIDAD

Para dar aprobación a los equipos de cloración, se deberá realizar lo siguiente:

- 9.1. Verificación de certificados y/o documentos requeridos en el numeral 8 de la presente especificación.
- 9.2. Prueba de funcionamiento y operatividad de los equipos en la estación de bombeo a instalar.