

A detailed technical line drawing of a 1,000L Biorreactor system. The central component is a large cylindrical vessel with a complex top assembly featuring multiple ports, valves, and a central agitator shaft. To the left, a control panel is mounted on a frame, containing a digital display screen and two large reservoirs with associated tubing. To the right, a vertical column of components, including a pressure vessel and various valves, is connected to the main vessel. The entire system is supported by a sturdy metal frame. The text 'MANUAL' is positioned above 'Biorreactor 1,000L' in a bold, sans-serif font.

MANUAL
Biorreactor 1,000L

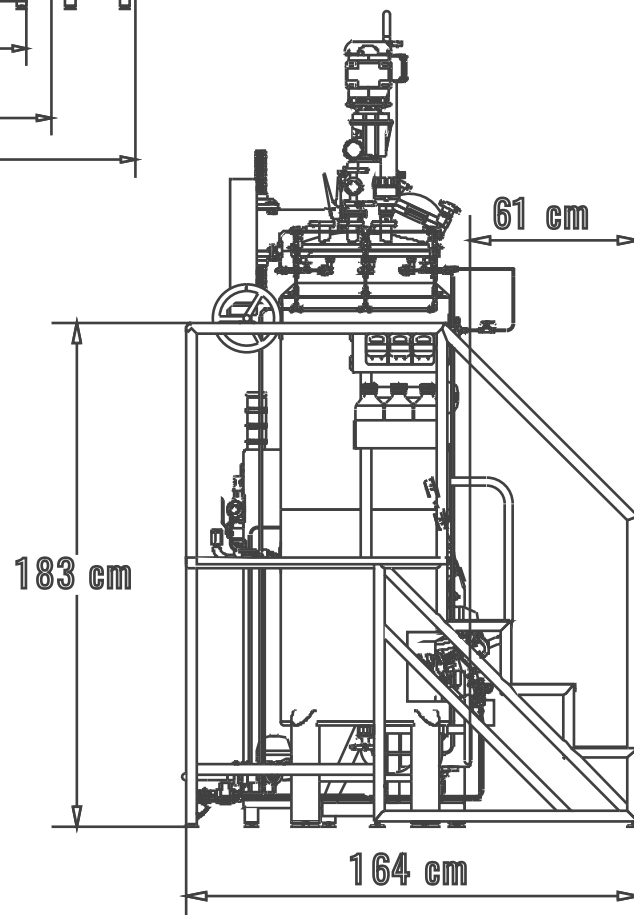
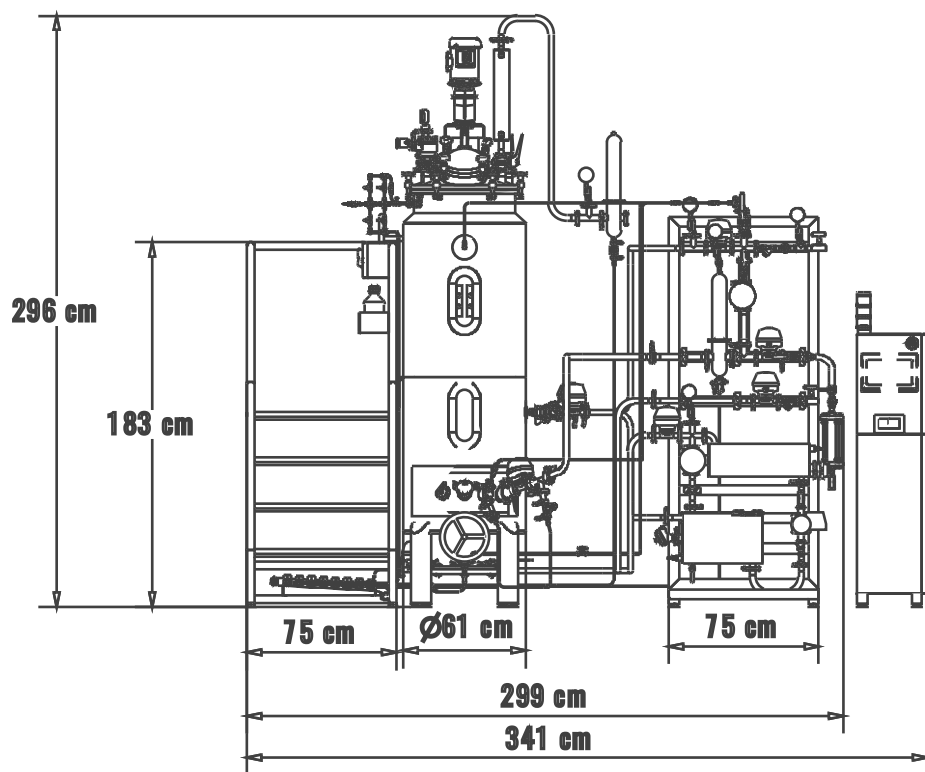


INOXI
MEXICO

ÍNDICE

1. DIMENSIONES	1
2. PARTES	2
2.1 Descripción	2
2.2 Partes	2
2.3 Conexiones	6
2.4 Tubería	8
3. DATOS TÉCNICOS	12
3.1 Agitador	12
3.2 Compuerta	13
3.3 Válvula de alivio	13
3.4 Airlock	14
3.5 Sensor de temperatura	14
3.6 Sprayball	15
3.7 Bomba peristáltica	15
3.8 Sello mecánico	16
3.9 Rotámetro	16
3.10 PLC	17
3.11 Pantalla	17
3.12 Bomba presurizadora	18
3.13 Rompedor de vacío	18
3.14 Filtro de aire	19
3.15 Válvula de alivio	19
4. ARMADO	20
4.1 Sensores	20
4.2 Compuerta	21
4.3 accesorios de tubería	22
4.4 Agitador	31
4.5 Ajuste del sello	34
5. USO	35
5.1 Uso general	35
5.2 Flujos	36
6. MANTENIMIENTO	44
7. ADVERTENCIAS	45
8. LIMPIEZA	46

1. DIMENSIONES



2. PARTES

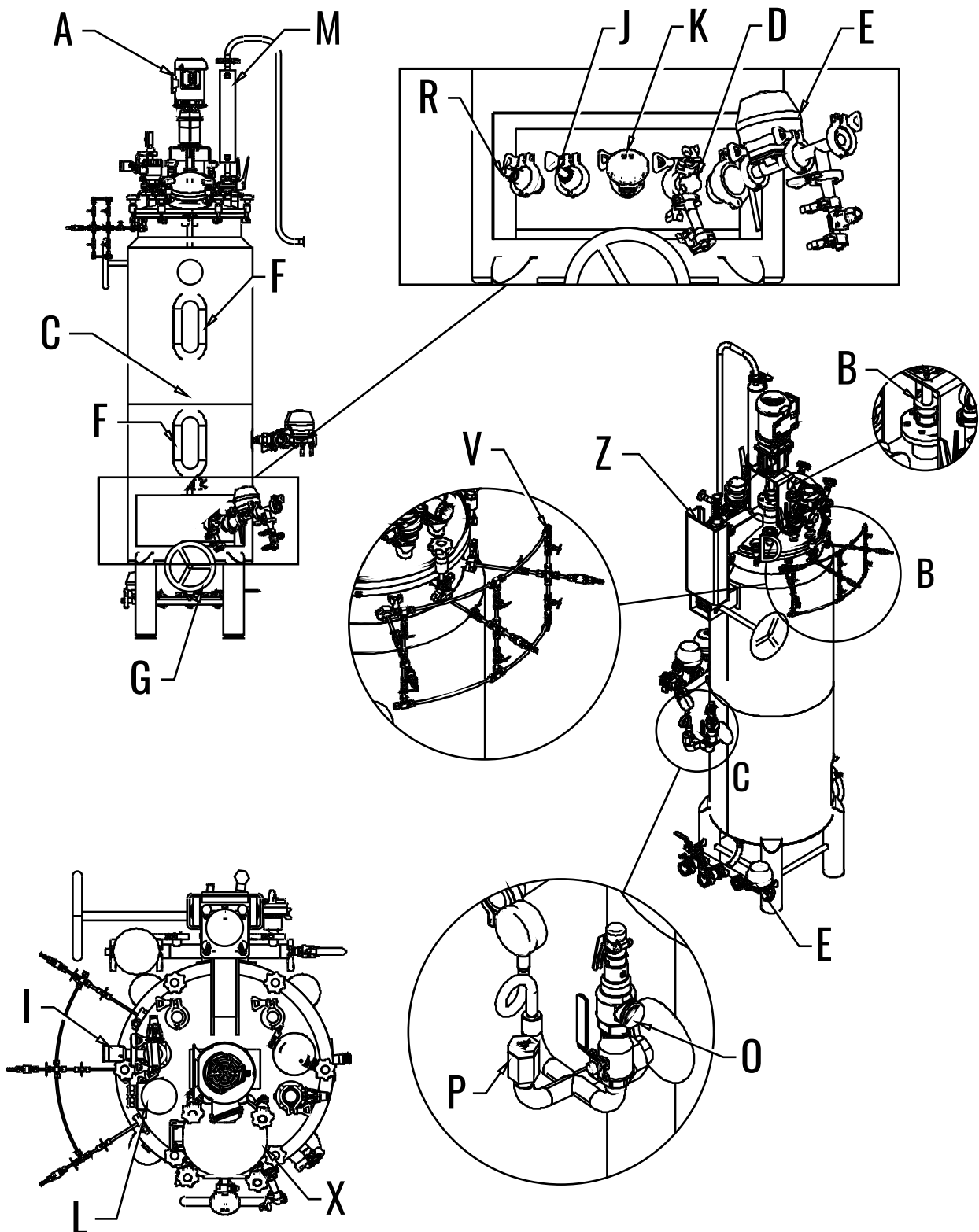
2.1 Descripción

Biorreactor de 300L (nominales), 225L útiles, las partes en contacto estan fabricadas en acero inoxidable 316, Cuenta con una tapa de 500 mm de presión y chaqueta de recirculado tipo dimplet jacket para vapor, recubierto con una chaqueta aislante. En la tapa está montada una válvula de alivio bidireccional, una Sprayball para el lavado del tanque, un brazo para gases exhaustos, una compuerta de 200 mm,puertos para lampara LED, sensor de espuma. En el tanque están soldadas dos mirillas de 250 mm. La agitación se hace por medio de un agitador con propelas tipo Rushton, una hélice y un disco antiespumante, toda la columna de agitación esta impulsado por un motorreductor trifásico a 220V y 1.5 HP con relación 5:1 con un variador de velocidad que regula de 0 a 60 Hz controlado desde la pantalla del PLC. Para su estanqueidad está equipado con un sello mecánico. En el tanque esta montado un elevador para levantar la tapa. Skid de tuberías donde se incluyen los elementos hidráulicos, de aire y vapor para el funcionamiento del biorreactor. El control se hace por medio de un PLC con el que se controlan la temperatura, oxígeno y pH. El control de pH esta compuesto de un sensor e integrado bombas peristálticas para medio ácido y alcalino que se incorporan al interior del tanque.

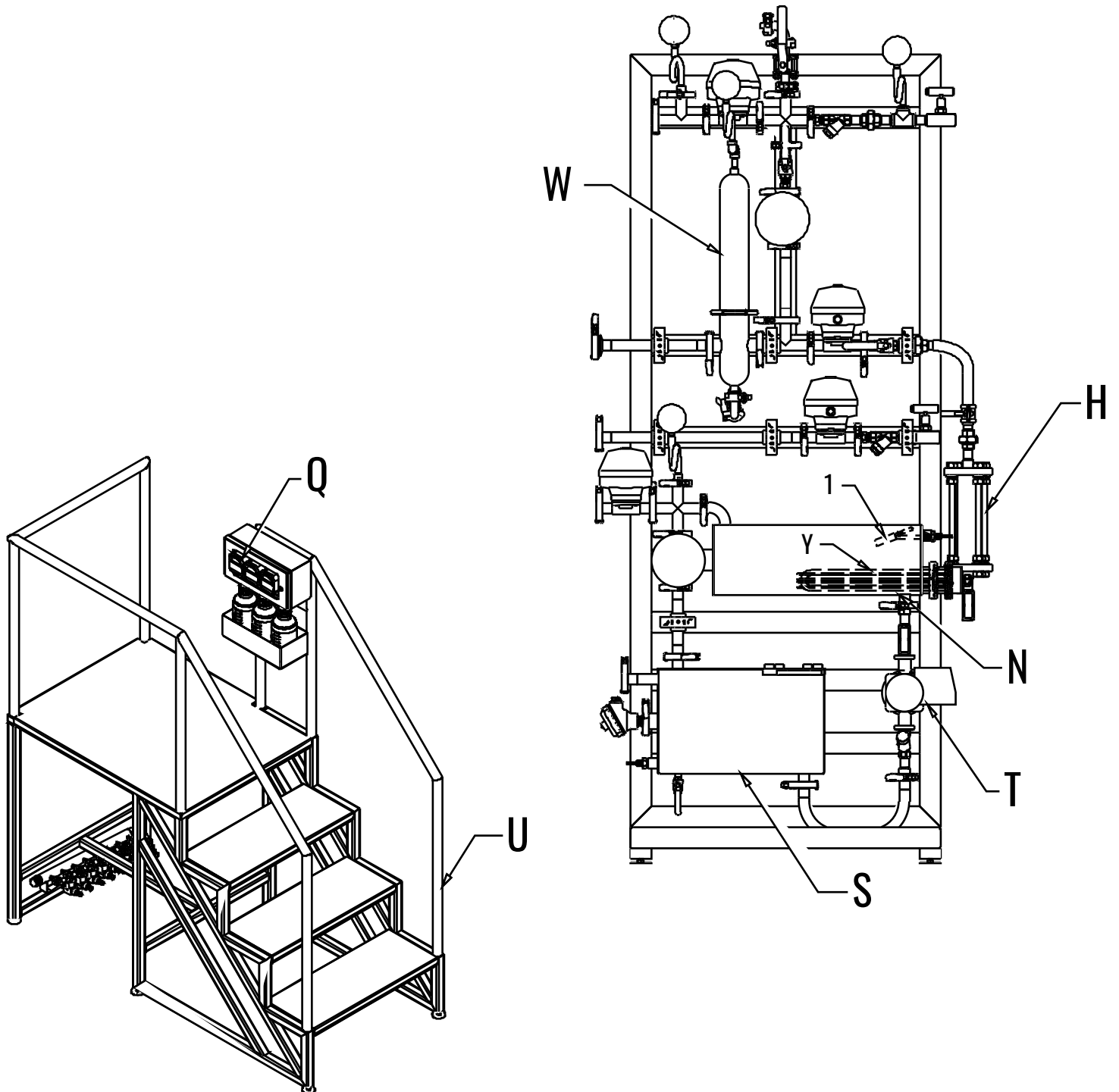
2.2 Partes

Nombre	#	Cartucho calentador	N
Motorreductor	A	Válvula de alivio de chatqueta	O
Sello mecánico	B	Rompedor de vacío	P
Agitador	C	Bombas peristálticas	Q
Válvula de muestreo	D	Sensor de oxígeno	R
Válvula neumática	E	Tanque buffer	S
Mirilla	F	Bomba de recirculado	T
Válvula de salida	G	Escalera	U
Rotámetro	H	Puertos de control pH/Espuma	V
Válvula de alivio	I	Filtro de aire 22 micras	W
Sensor de pH	J	Compuerta 200 mm	X
Sensor de temperatura	K	Resistencia 5 kW	Y
Sensor de espuma	L	Elevador	Z
Intercambiador	M	Tubo condensados	1

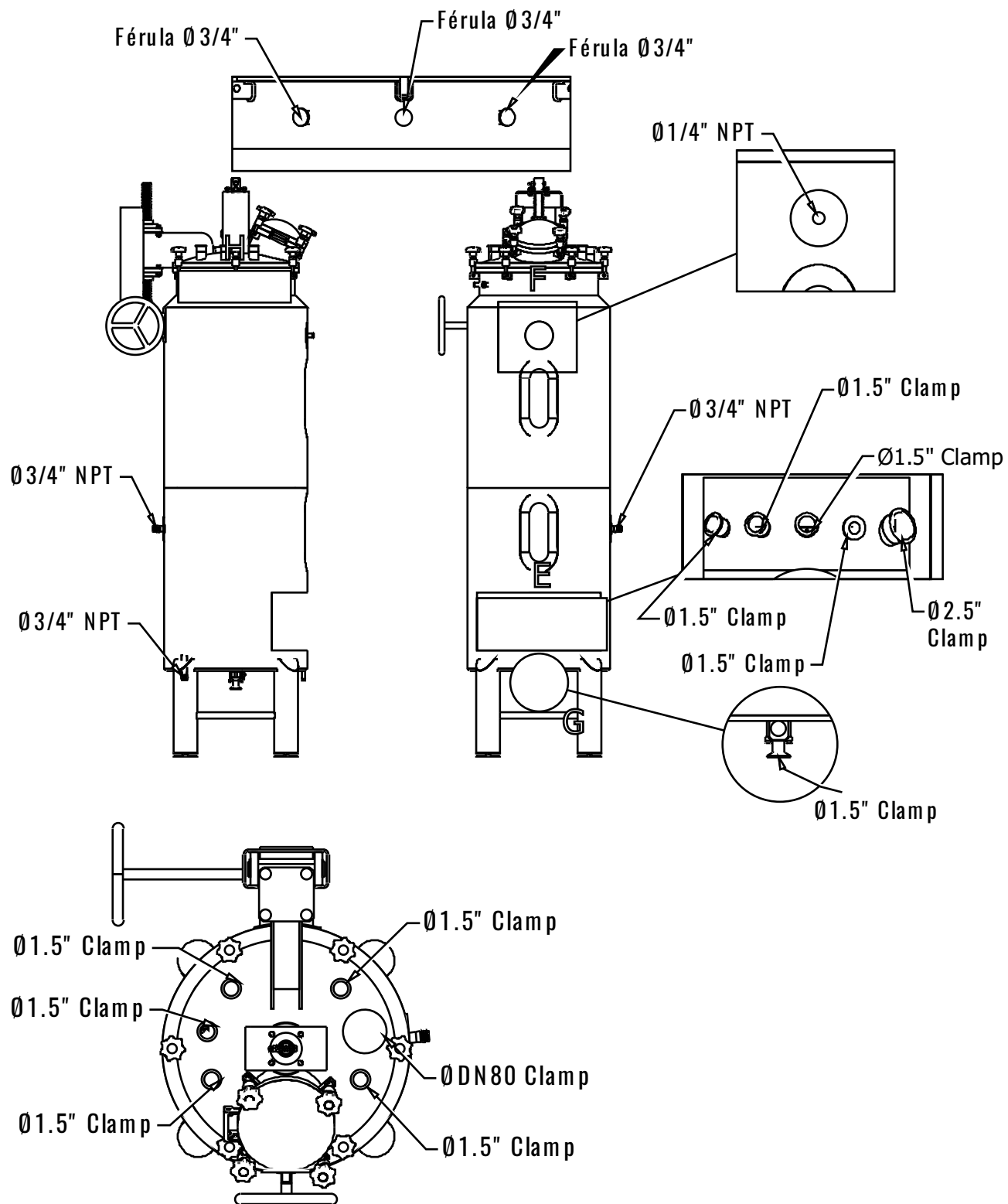
2.2 Partes



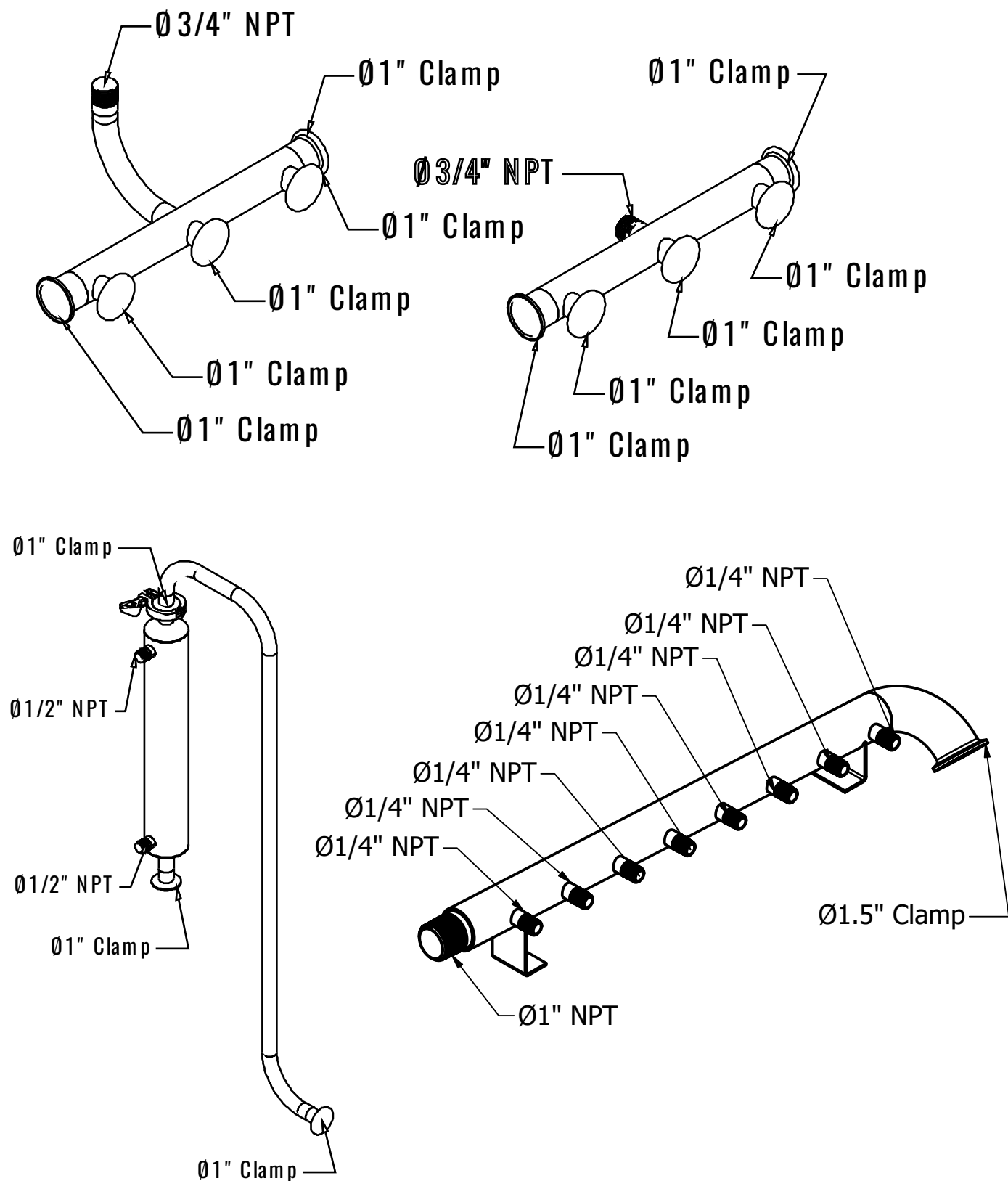
2.2 Partes



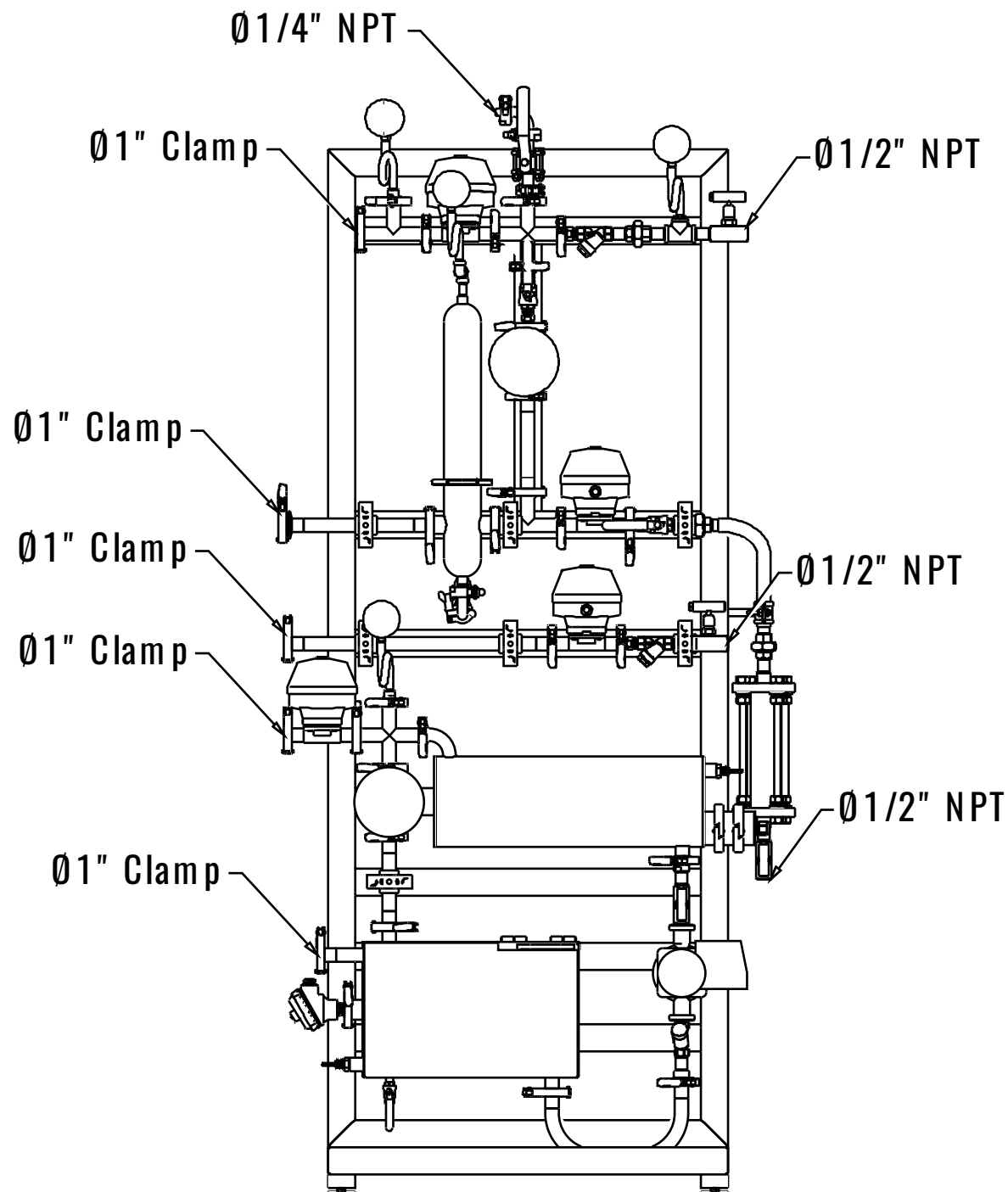
2.3 Conexiones



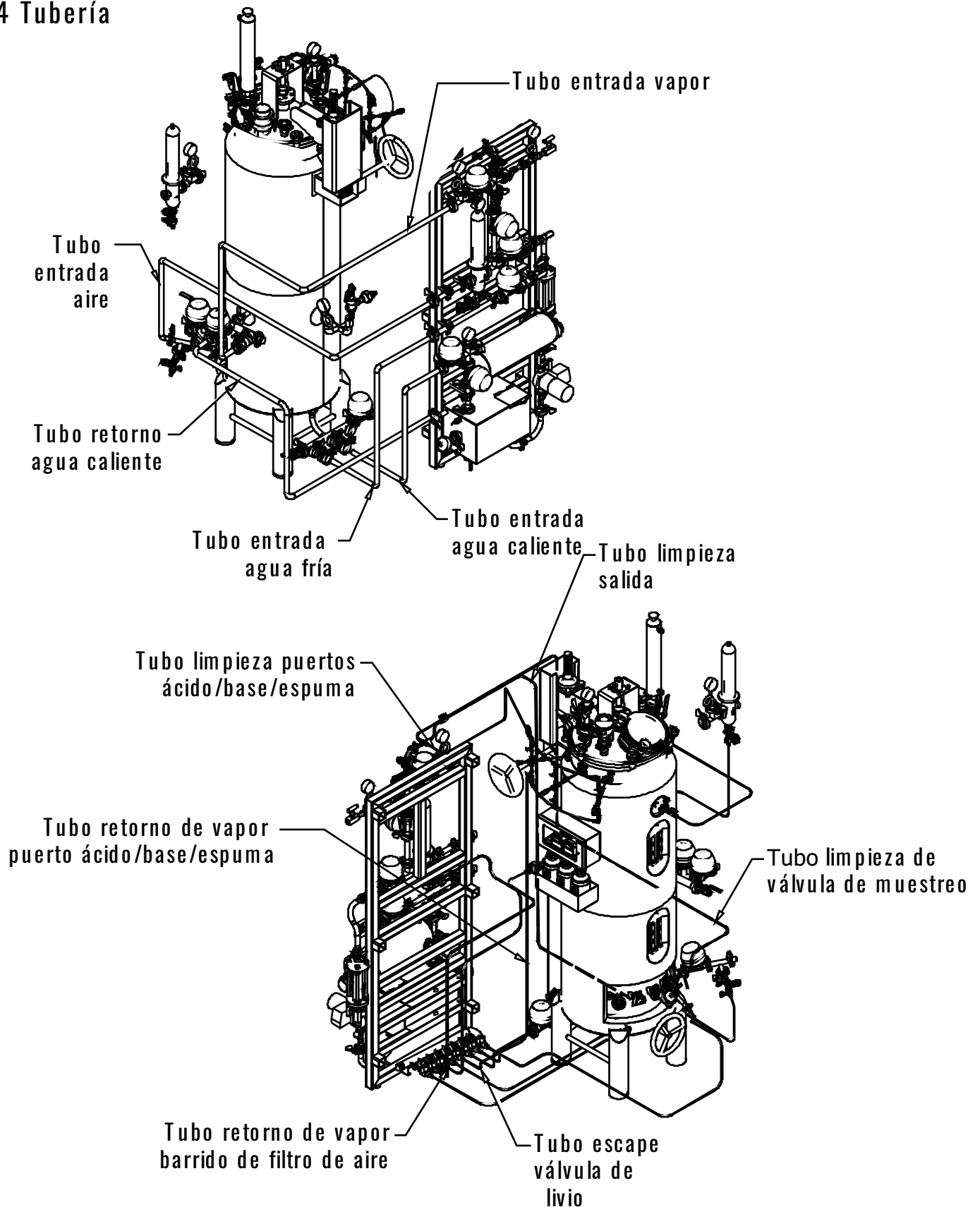
2.3 Conexiones



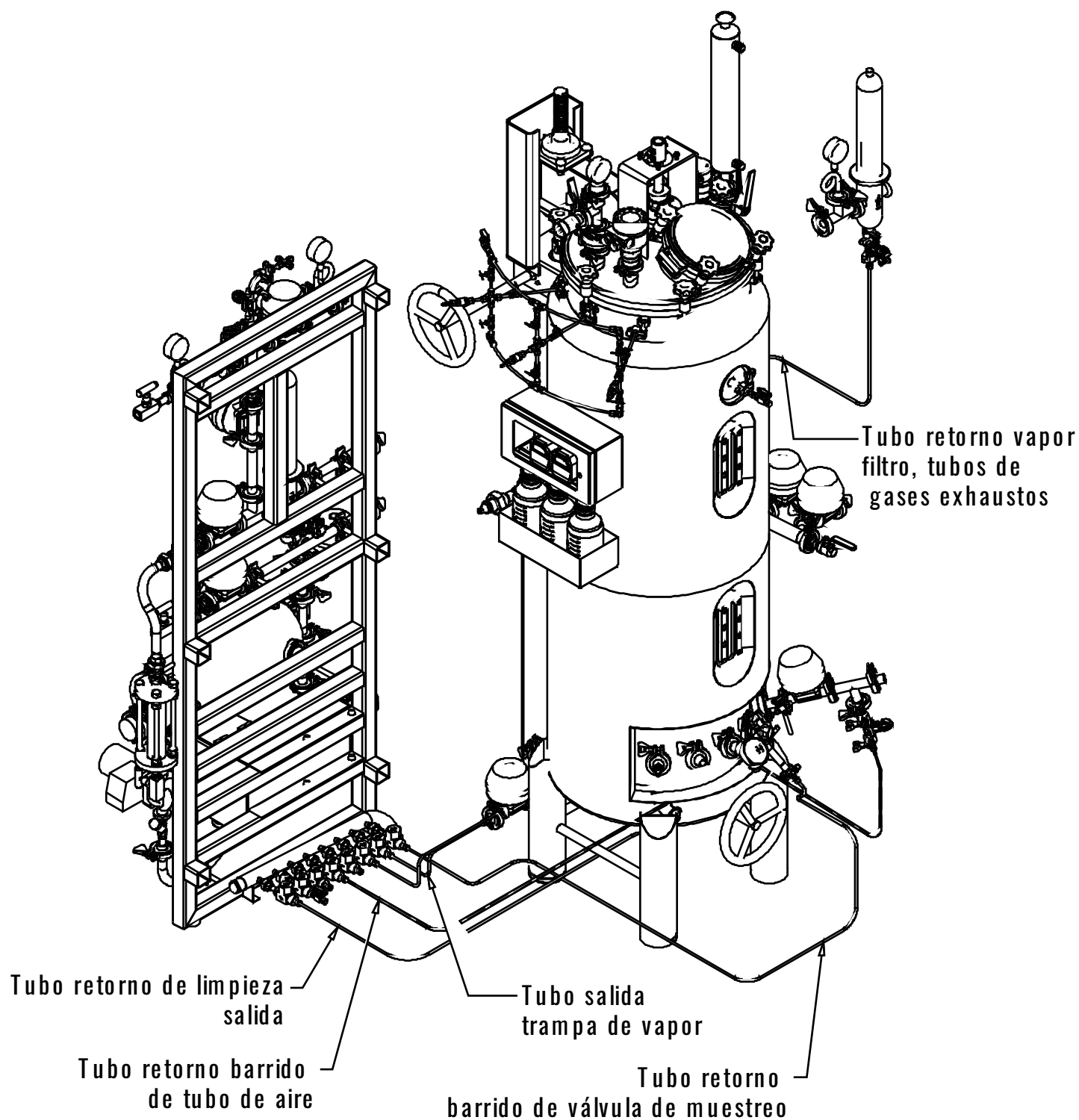
2.3 Conexiones



2.4 Tubería



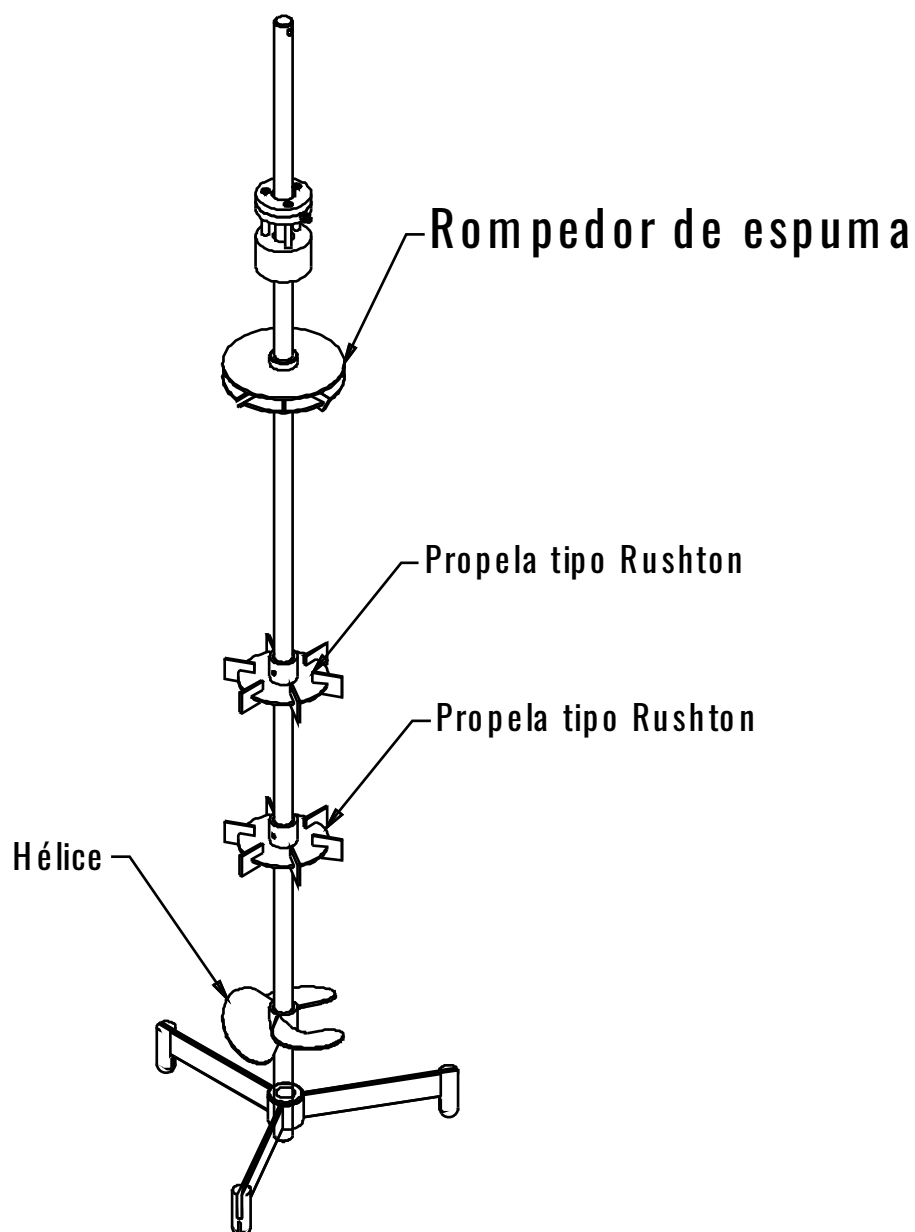
2.4 Tubería



3 DATOS TÉCNICOS

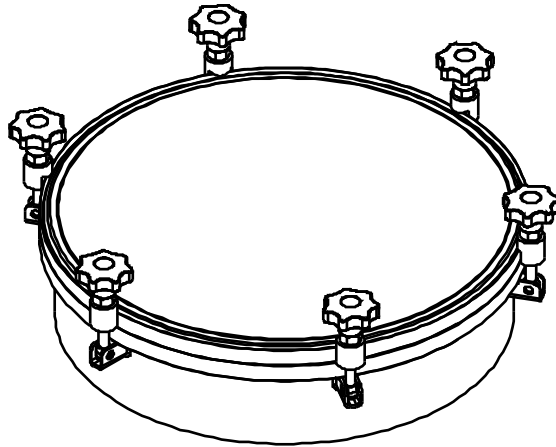
3.1 Agitador

Sistema de agitación que está compuesto con un motor de 1.5 hp, propelas tipo Rushton, un rompedor de espuma mecánico y una hélice junto con un sello mecánico para asegurar su estanqueidad. Con un variador de velocidad de 0 a 60 Hz con que se controla de desde la pantalla del PLC.



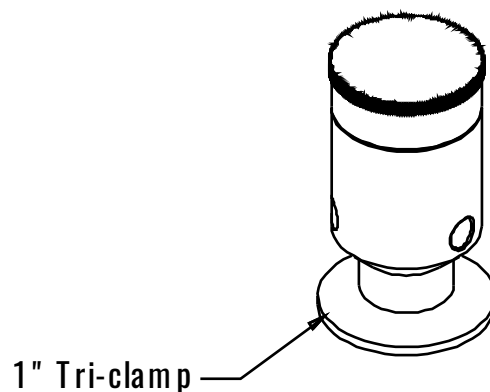
3.2 Compuerta

Compuerta circular de 400 mm de diámetro hecha de acero inoxidable 316 y empaque de silicón, el espesor de la pared de la compuerta es de 3 m. Trabaja a una presión máxima de 3 bares y una temperatura de (-10°C a 120°C) en la compuerta están soldadas conexiones Tri-clamp y una mirilla.



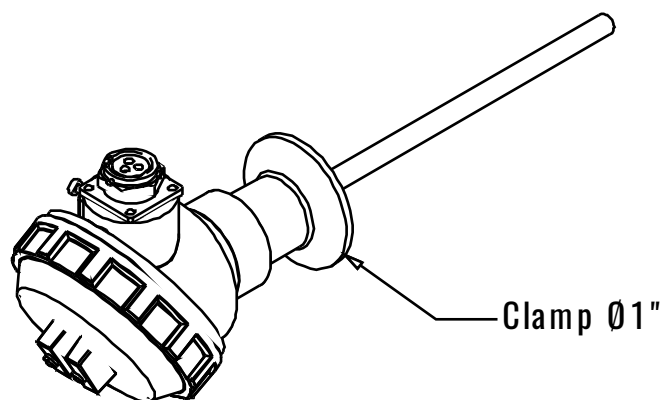
3.3 Válvula de alivio

El equipo cuenta con una válvula de seguridad bidireccional hecha de acero inoxidable 316 con conexión clamp. Maneja un rango de presión de 0.2 bar a 3 bar y de 0.1 a 0.5 bar en vacío y una temperatura máxima de 121°C. la válvula esta diseñada para proteger el tanque por lo que siempre debe de estar instalada. Cuando hay una sobrepresión en el tanque, la válvula de abre automáticamente y ventila el aire hacia la atmosfera. En modo de vacío cuando la válvula esta cerrada y hay una presión de vacío en l tanque, la válvula se abre automáticamente y permite la entrada de aire al tanque. Esto mantiene la presión en el tanque balanceada.



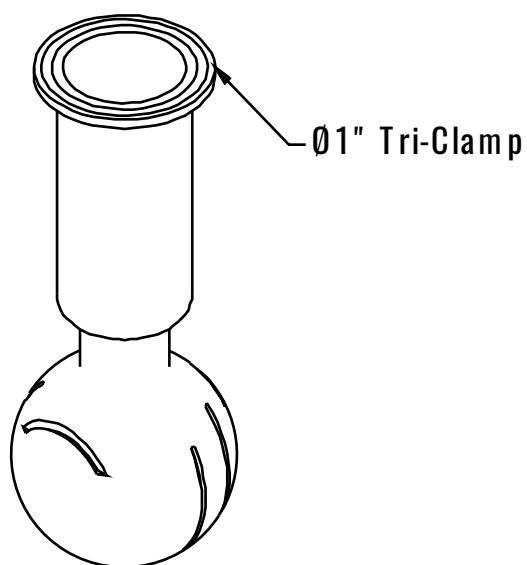
3.4 Sensor de Temperatura

Sensor de temperatura PT100 de cabezal marino, con conexión Tri-clamp de 1" de acero inoxidable 316L con un grado de protección NEMA 4X, rango de temperatura de -50°C a 200°C.



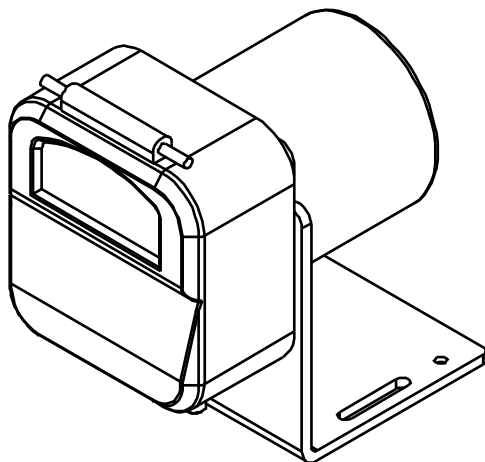
3.5 Sprayball

El equipo cuenta con una sprayball esférica para facilitar la limpieza del interior del tanque rociando la superficie del interior del tanque con chorros de agua a alta velocidad. Se conecta al interior del tanque por medio de una férula Tri-clamp de 12 de diámetro. La presión de trabajo es de 21.3 psi a 35.5 psi.



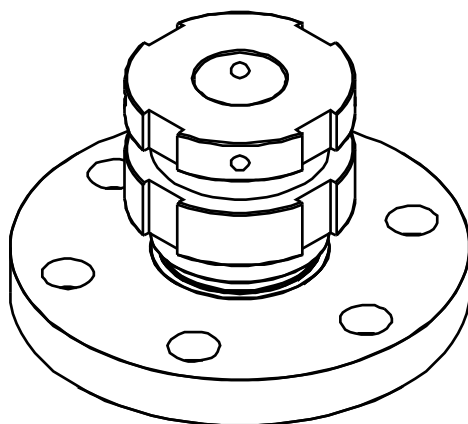
3.6 Bomba Peristáltica

Bomba peristáltica de motor síncrono de 220V que dosifica de 100-110 ml/min, la bomba tiene 3 rotores y gira a 100 rpm.



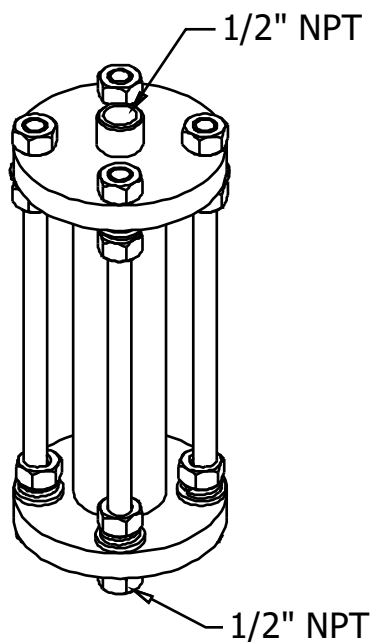
3.7 Sello mecánico

Sello mecánico tipo 32 montado en el exterior, no requiere lubricación. opera en un rango de temperatura de -45°C a 150°C y una presión de vacío completo de 15 bar. El cuerpo esta hecho de acero inoxidable 316, la cara rotativa es de grafito mientras que la cara fija es de silicio con O-ring de vitón y las juntas de teflón virgen.



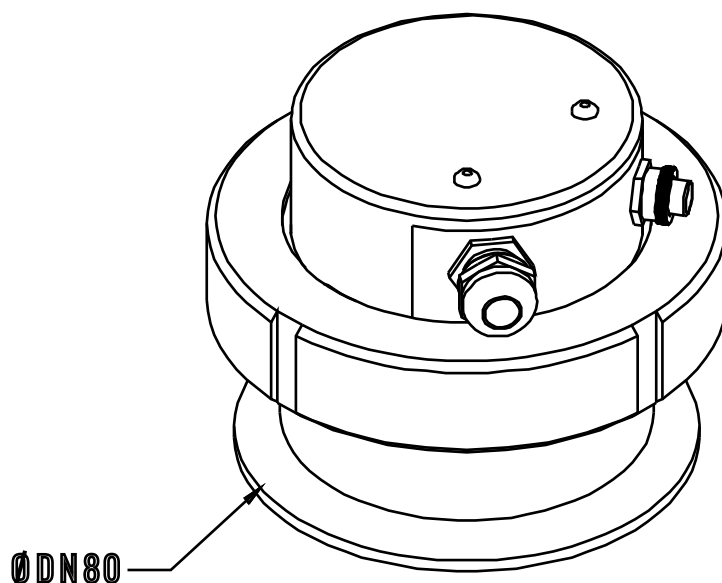
3.8 Rotámetro

Rotámetro para aire u oxígeno con conexiones de 1/2" NPT, para un flujo de 50 lpm a 300 lpm. El rotámetro es resistente a pH ácido y alcalino. El cuerpo del cilindro fabricado de acrílico y varillas de acero inoxidable para darle rigidez. Soporta una temperatura máxima de 30°C.



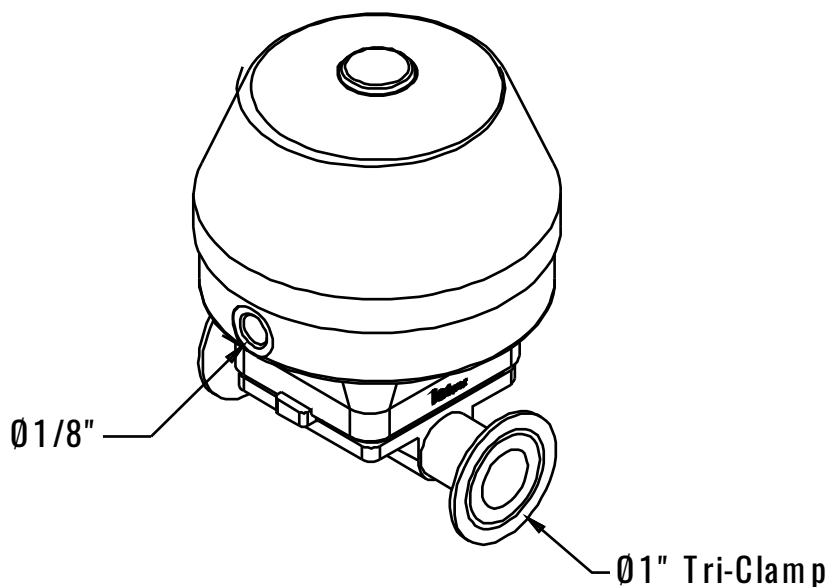
3.9 Lámpara LED

Lámpara LED de 24 V fabricada en acero inoxidable 316. La lámpara se enciende desde la pantalla del PLC



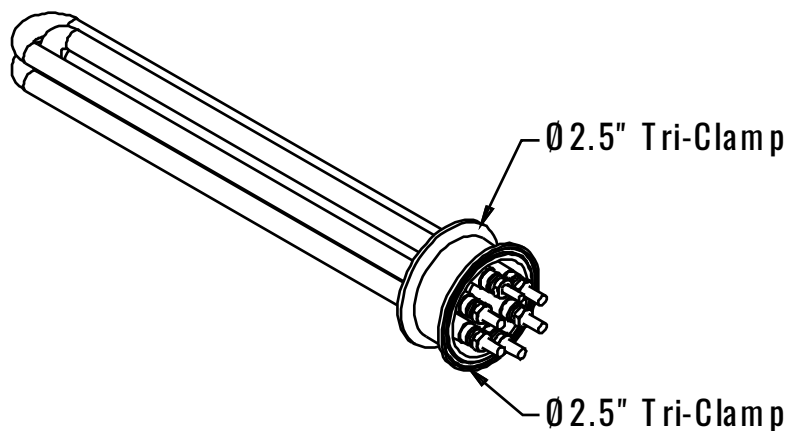
3.10 Válvula Neumática

Válvula de diafragma neumática sanitaria hecha de acero inoxidable 316, con conexiones Ø1" Tri-Clamp normalmente cerrada, Soporta una presión máxima de 7 bares y trabaja en un rango de temperatura de -10°C a 155°C. la conexión neumática es de 1/8" se requiere una presión de 6 bares para abrir y cerrar la válvula.



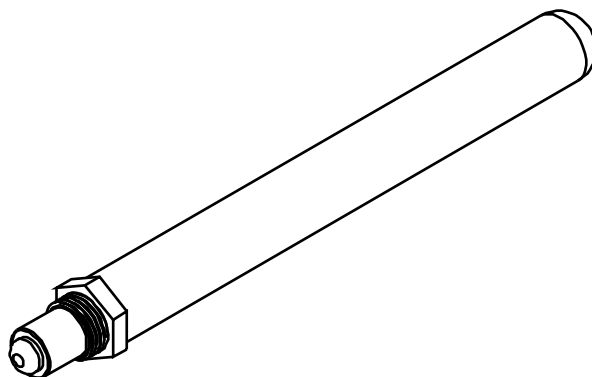
3.11 Resistencia eléctrica

El agua para recircular en la chaqueta del Biorreactor se calienta por medio de una resistencia eléctrica de 5000 W que funciona a 220 V. El cartucho de calentamiento tiene una capacidad de 10 litros.



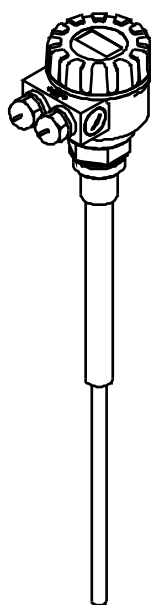
3.12 Sensor de Oxígeno

El sensor de oxígeno disuelto esta diseñado para ser resistente hasta 130°C de esterilización de vapor. Puede ser utilizado para la medición de oxígeno disuelto en líquidos y gases. El material del electrodo es acero inoxidable con un cátodo de platino y ánodo de plata. El tiempo de respuesta es de 60 segundos.



3.13 Sensor de espuma

Sensor de espuma anti adhesivo que evita el falso eco generado por los restos de material. Trabaja en un rango de temperatura entre -40°C a 200°C. Trabaja con 24 V en corriente directa. Esta hecho de acero inoxidable recubierto de Nylon y Teflón. El sensor tiene una sensibilidad de 0.3 pF a 800 pF.



3.14 PLC

PLC modelo Delta SS2 con una capacidad de 8,000 pasos para programación. Cuenta con 2 puertos integrados dedicados de protocolo de comunicación (COM 1-RS-232, COM 2, RS.485). Tiene 8 entradas integradas (Sink/Source) y 6 salidas (Transistor PNP, NPN y Relevador). Con alimentación de 24V.

Características:

- CPU de 32-Bit para procesamiento de alta velocidad.
- Registro de datos: 5,000 palabras
- Velocidad de ejecución: 0.35 microsegundos
- Funciones de Motion
- 4 salidas de alta velocidad, salida de pulsos de 10 kHz
- 8 contadores de alta velocidad (4 de 20 kHz y 4 de 10 kHz)
- Puntos M PU: 14 (8DI + 6DO)
- Puntos I/O máx.: 494 (14 + 480)
- Puerto de comunicaciones: puertos RS-232 y RS-485 integrados, compatibles con el protocolo Modbus ASCII/RTU. Pueden ser maestros o esclavos

3.15 Pantalla

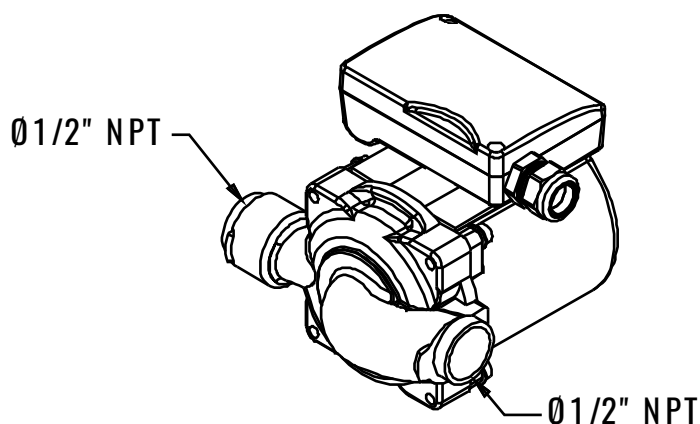
Pantalla HMI Delta DOP-107BV a color de 7 pulgadas con comunicación RS232

- 7" (800 X 480) 65536 Colores TFT
- Cortex-A8 800 MHz CPU
- 256 MB RAM
- 256 MB ROM
- 1 puerto COM / 1 puerto COM de extensión
- USB Host
- USB Client
- Certificada CE / UL

3.16 Bomba Presurizadora

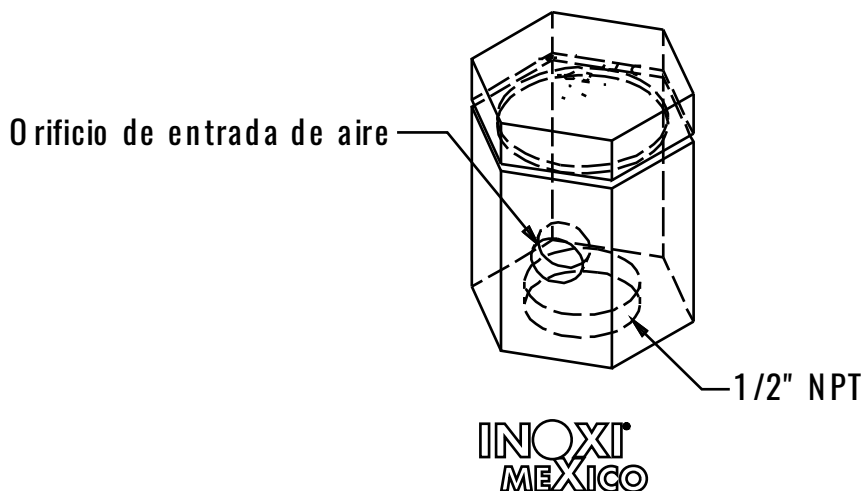
El equipo cuenta con un gabinete para el recirculado de agua caliente, integrado con un depósito de agua de 20L con una válvula para su purga y una resistencia de 3 kW para el calentamiento del agua del recirculado.

Bomba de presurización automática con un caudal de 22 lpm y una altura manométrica de hasta 7 m de 1/4" HP de potencia. Se recomienda utilizar en redes de agua limpia, sin partículas abrasivas y líquidos químicamente no agresivos. Las conexiones de la válvula son de 1/2" NPT. Esta bomba contiene bujes y cojinetes que son lubricados por el agua por lo tanto no puede funcionar sin agua durante más de 10 segundos.



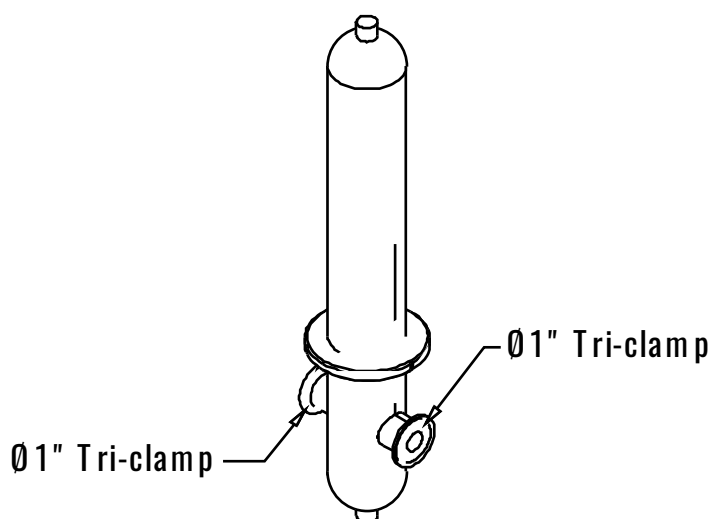
3.17 Rompedor de vacío

Rompedor de vacío hecho de acero inoxidable con conexiones de 1/2" NPT, trabaja a una presión máxima de 300 PSI a 386°C. Este dispositivo se instala en la chaqueta para evitar que ocurra un vacío causado por la condensación de vapor o el vaciado de líquido. Funciona de forma similar a una válvula Check. El aire del exterior entra al interior de la chaqueta a través de la entrada de aire que esta en el rompedor de vacío. Sin embargo, si el vapor o el agua o el vapor trata de salir de la chaqueta el dispositivo rompedor de vacío se cerrará. No utilice el equipo sin este dispositivo por su seguridad.



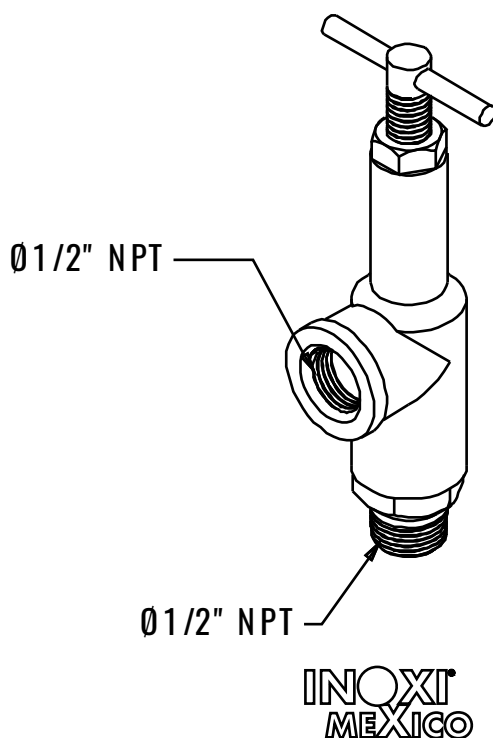
3.18 Filtro de Aire

Filtro de aire de acero sinterizado de 22 micras que funciona a una presión máxima de 1 MPa (145 psi) a una temperatura máxima de 125°C. la carcasa esta hecha de acero inoxidable 316L. con conexiones Tri-clamp de Ø1"



3.19 Válvula de alivio

Válvula de alivio de 1/2" NPT, se activa por la presión estática que ejerce el fluido en el interior de la chaqueta. Esta válvula se caracteriza por su rápida apertura audible cuando alcanza su carrera total opera a una presión máxima de 30 PSI.



3.20 Sensor de pH

El sensor de pH está controlada por un módulo que convierte la señal del sensor a una señal lineal de 4 mA 20 mA. El sensor es de vidrio resistente a altas temperaturas.

Rango de medidas: 0 a 14 pH

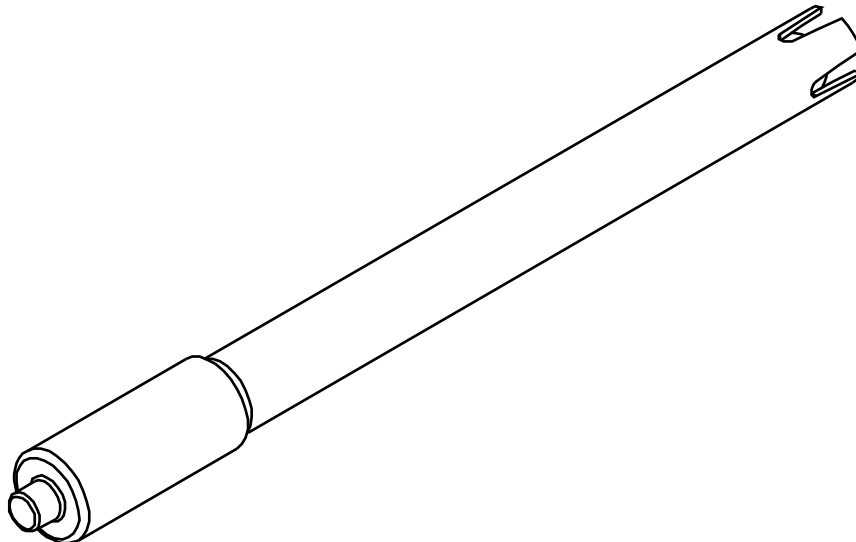
Tiempo de respuesta: 30-60 segundos

Repetitibilidad < +/- 2 mV

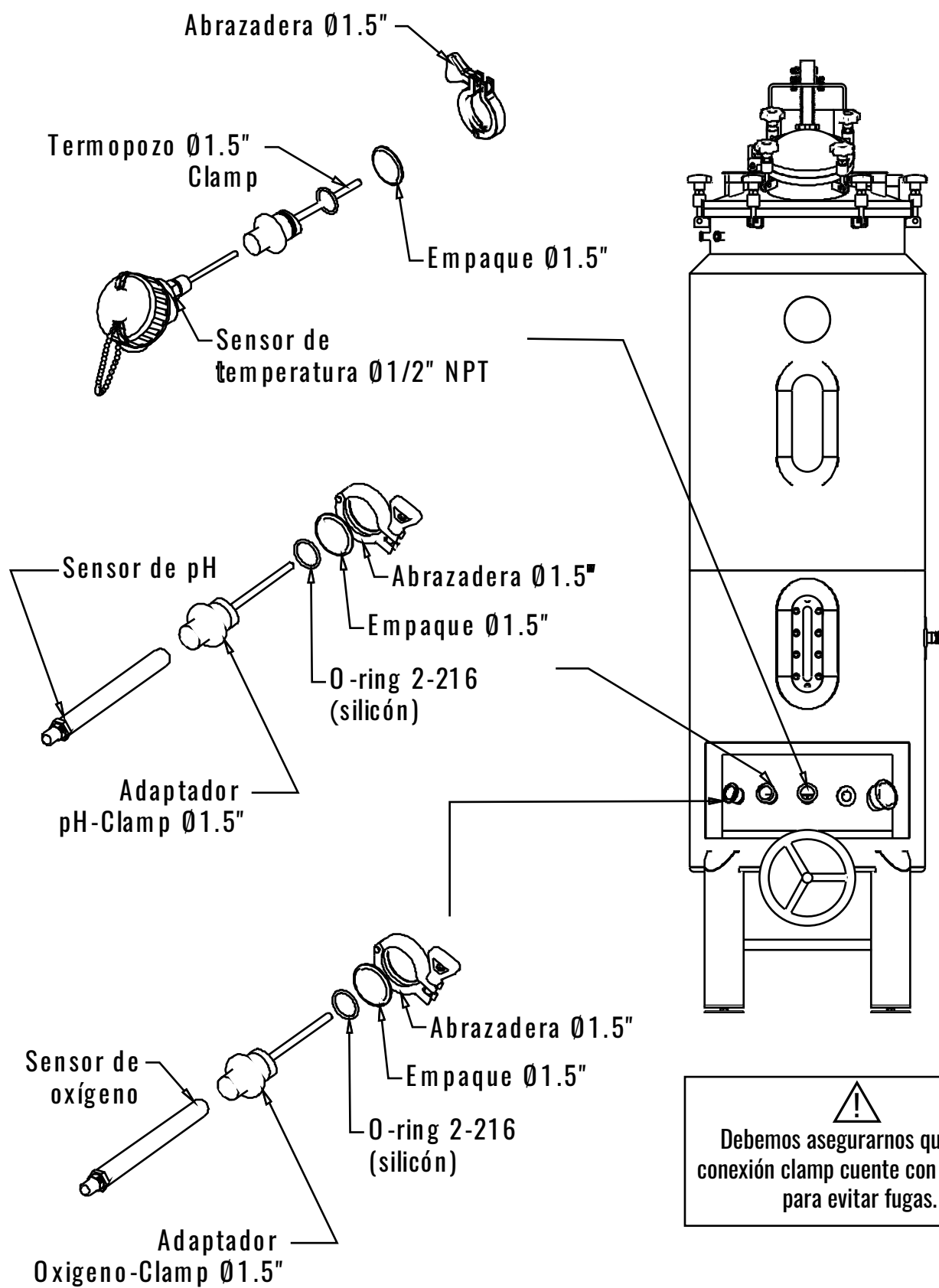
Temperatura d medida: 0°C a 90°C

Temperatura de esterilización: 130°C

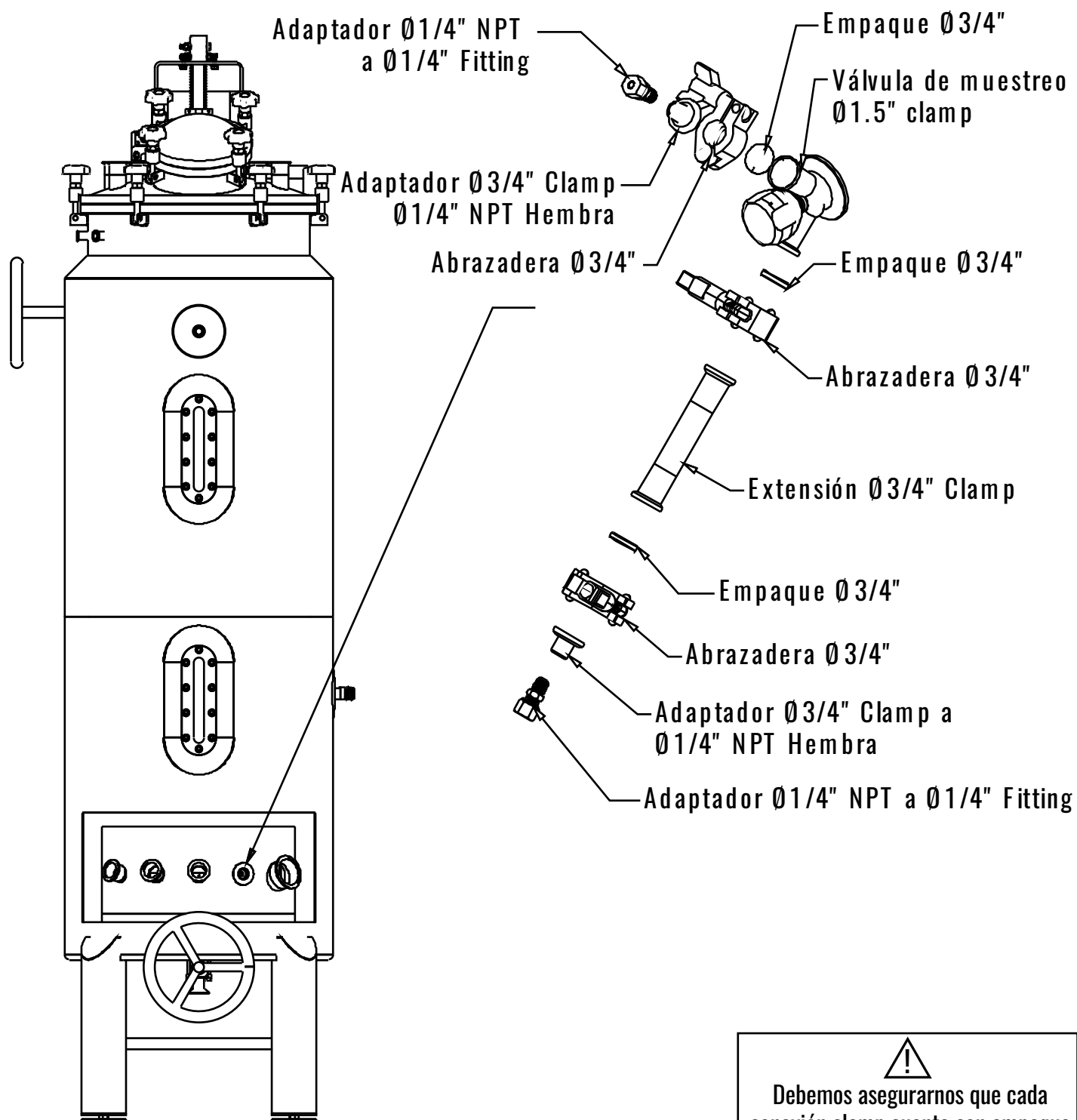
Esfuerzo de compresión 0.4 mPa



4 ARMADO

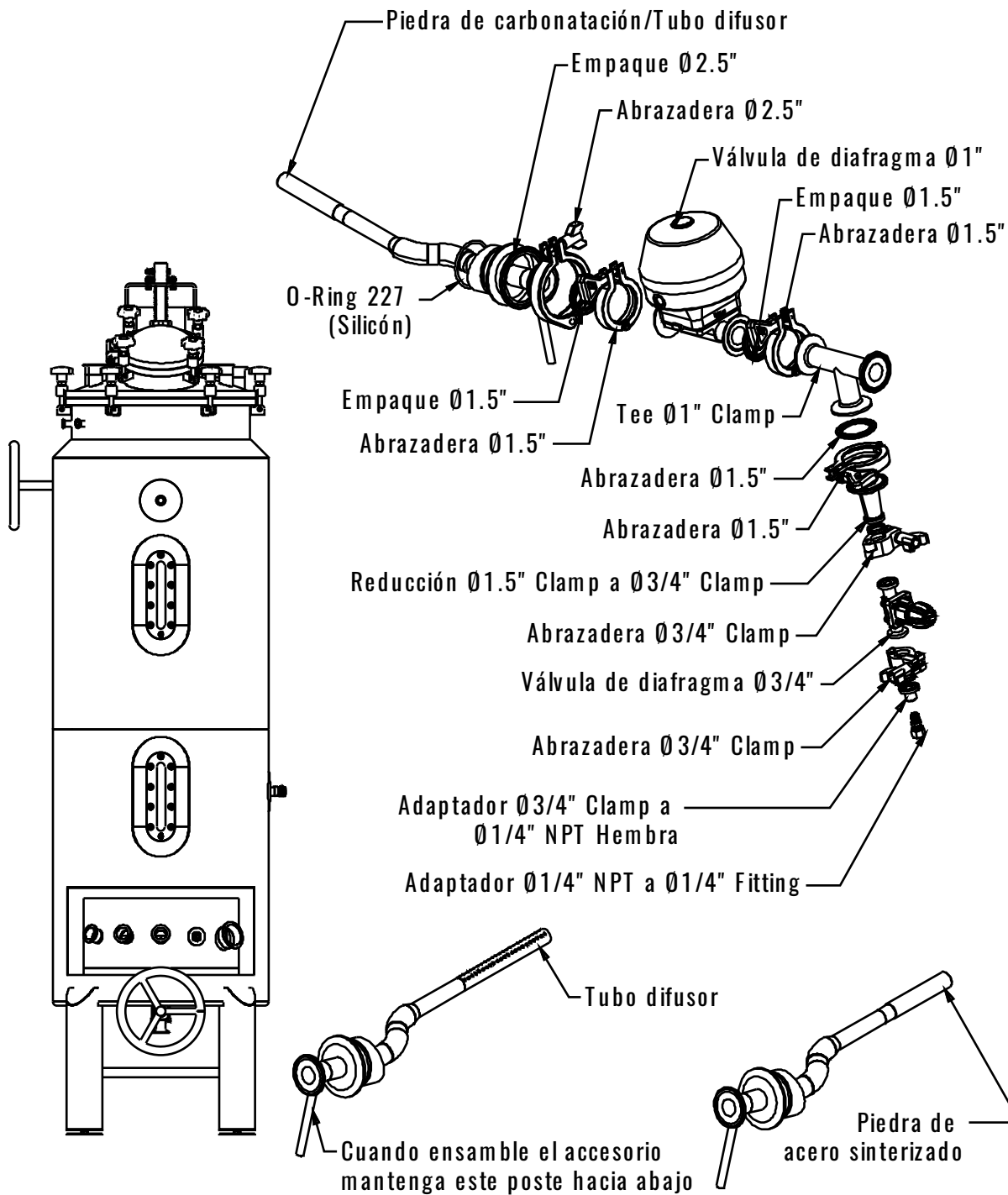


4 ARMADO



⚠
Debemos asegurarnos que cada conexión clamp cuente con empaque para evitar fugas.

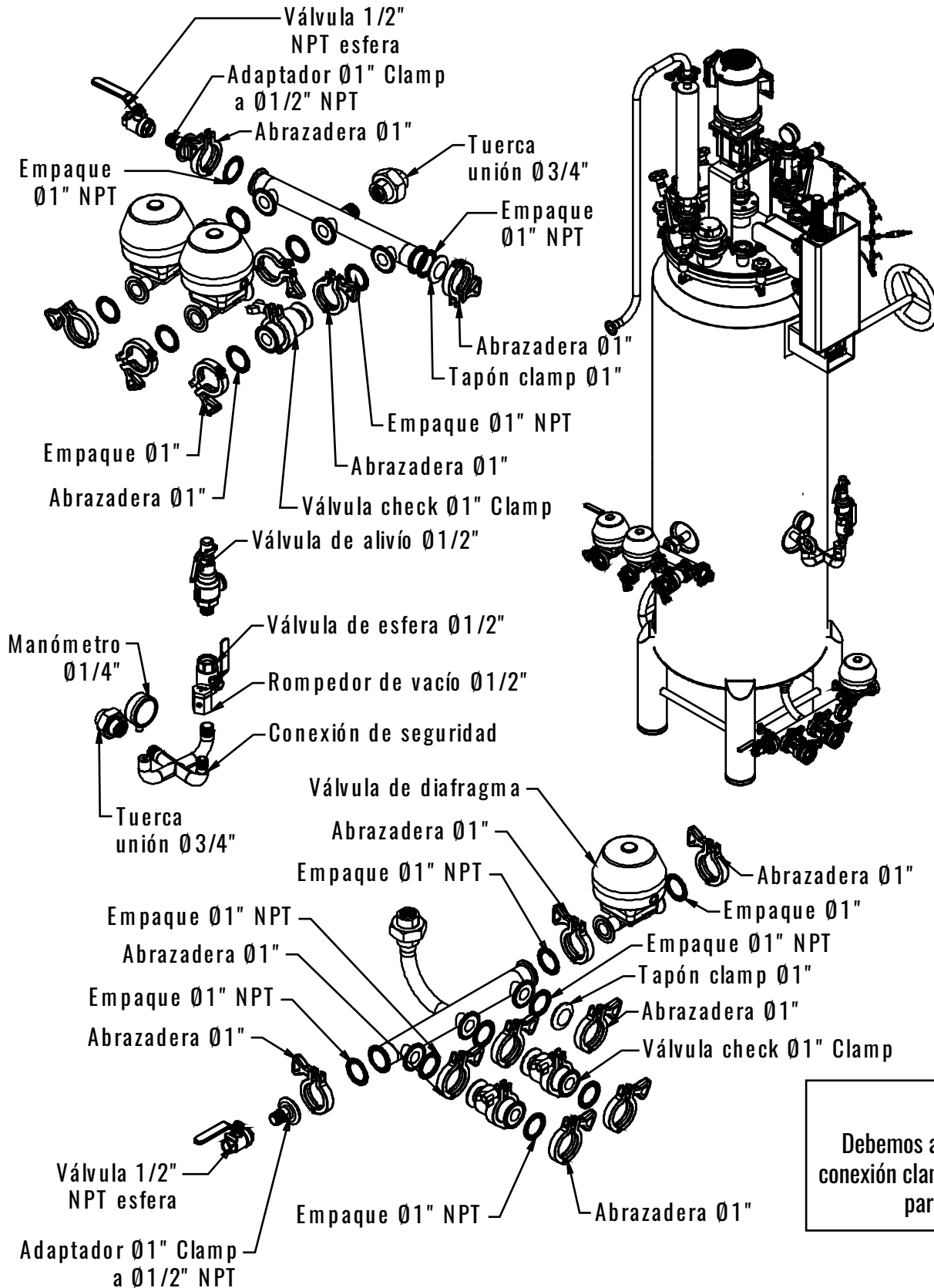
4 ARMADO



El equipo contiene 2 accesorios para incorporar aire al interior del tanque. Un tubo difusor y una piedra de acero sinterizado

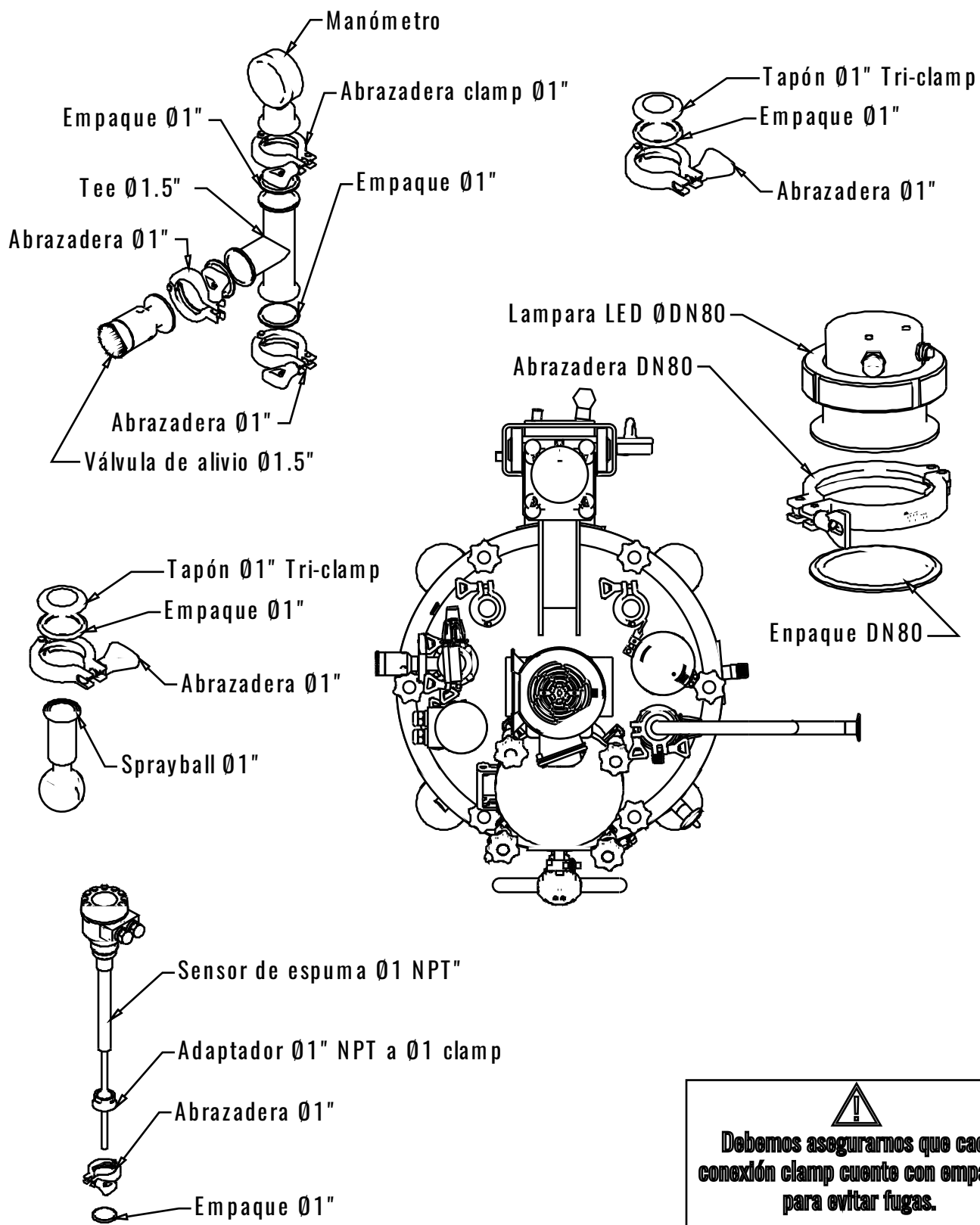

Debemos asegurarnos que cada conexión clamp cuente con empaque para evitar fugas.

4 ARMADO



Debemos asegurarnos que cada conexión clamp cuente con empaque para evitar fugas.

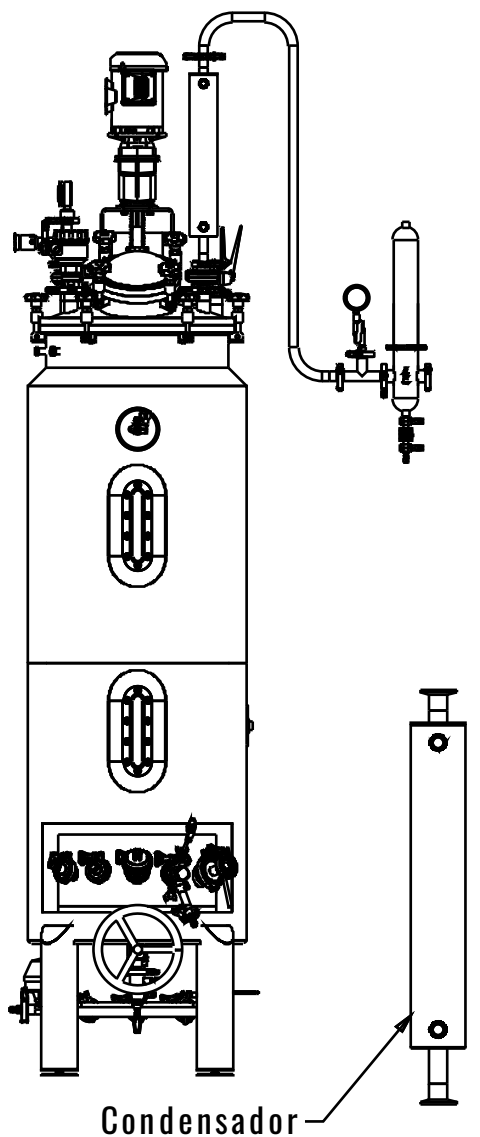
4 ARMADO



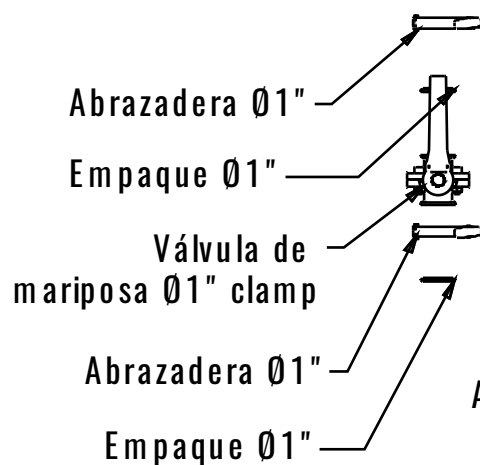
4 ARMADO



Debemos asegurarnos que cada conexión clamp cuente con empaque para evitar fugas.



Condensador



Abrazadera Ø1"

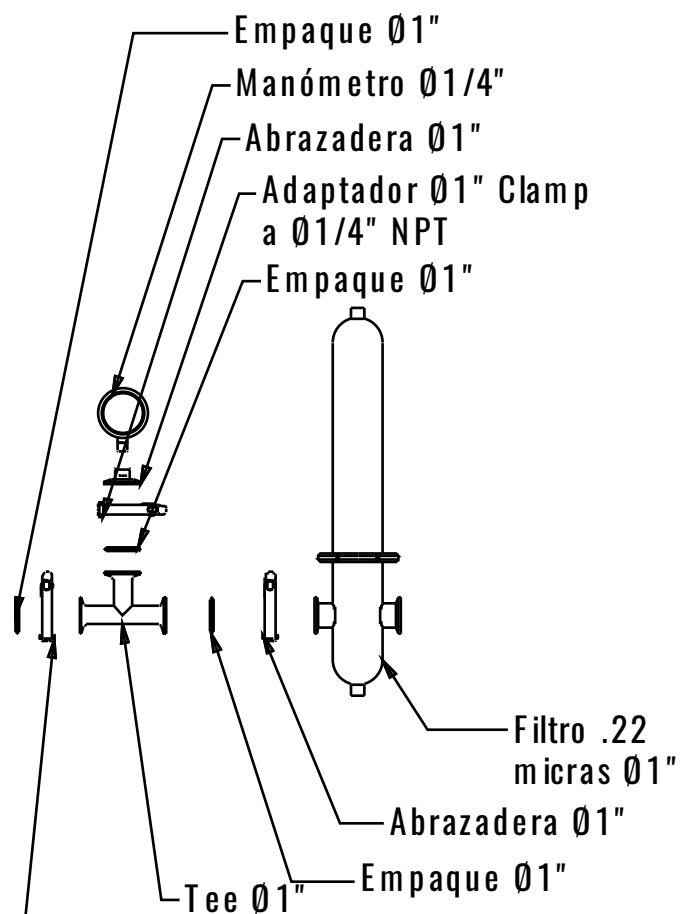
Empaque Ø1"

Válvula de mariposa Ø1" clamp

Abrazadera Ø1"

Empaque Ø1"

Abrazadera Ø1"



Empaque Ø1"

Manómetro Ø1/4"

Abrazadera Ø1"

Adaptador Ø1" Clamp a Ø1/4" NPT

Empaque Ø1"

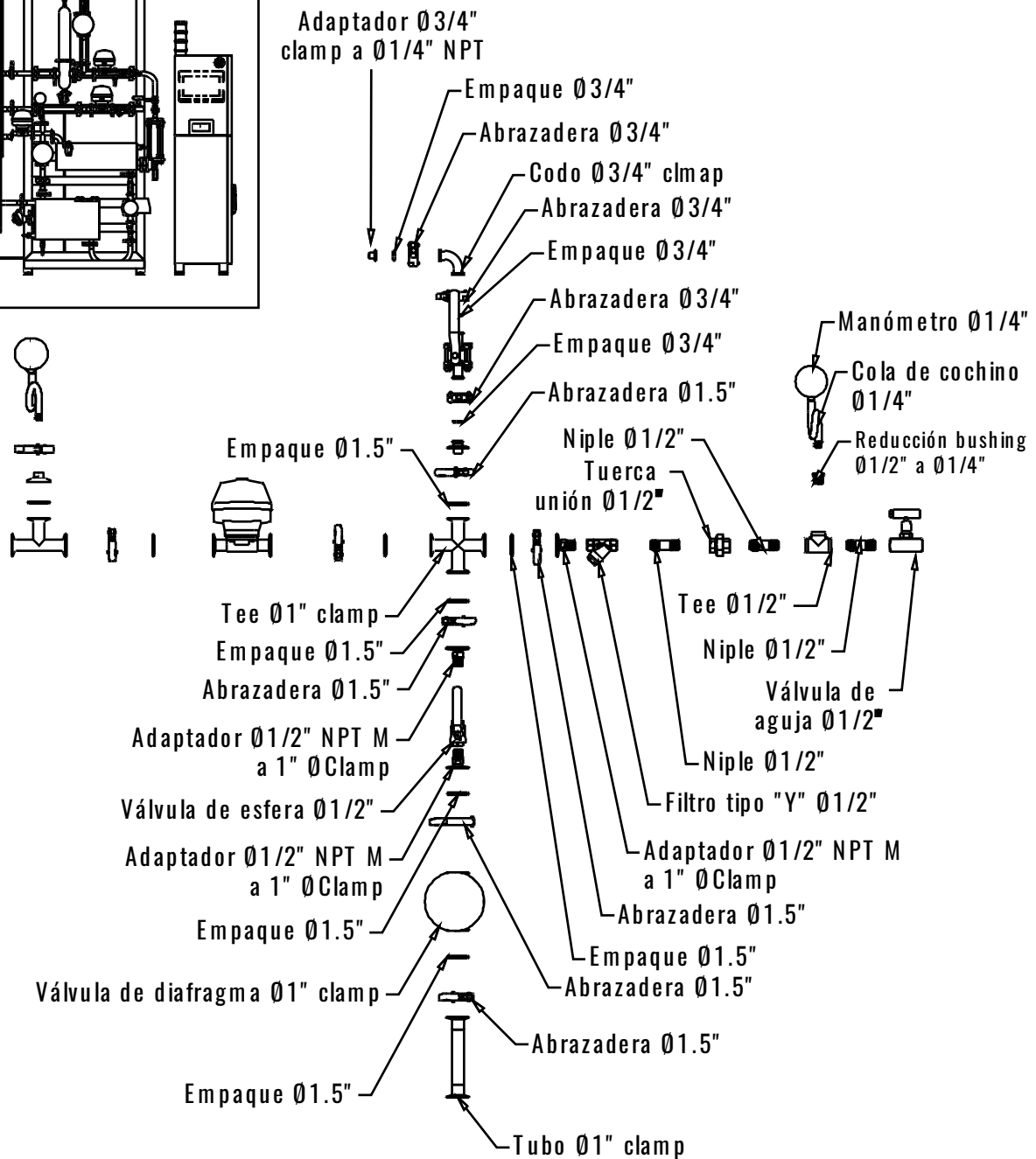
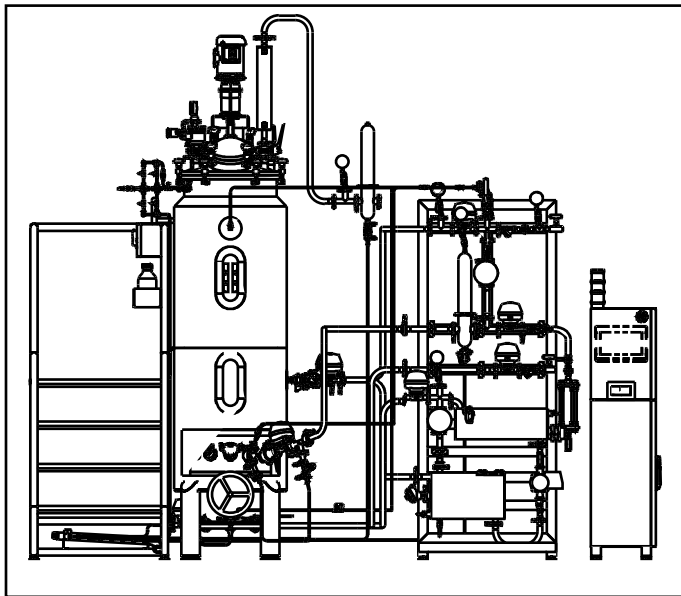
Filtro .22 micras Ø1"

Abrazadera Ø1"

Tee Ø1"

Empaque Ø1"

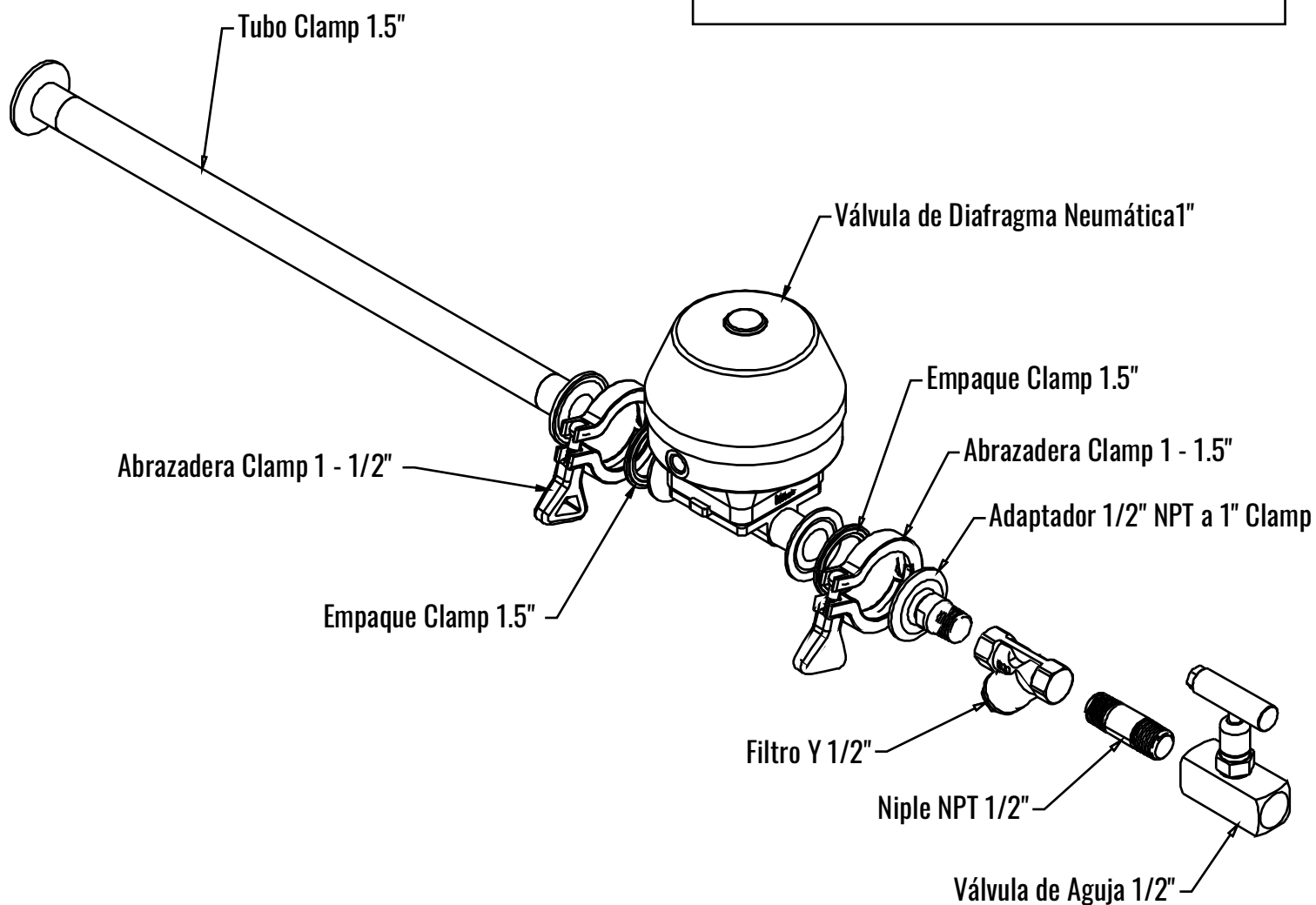
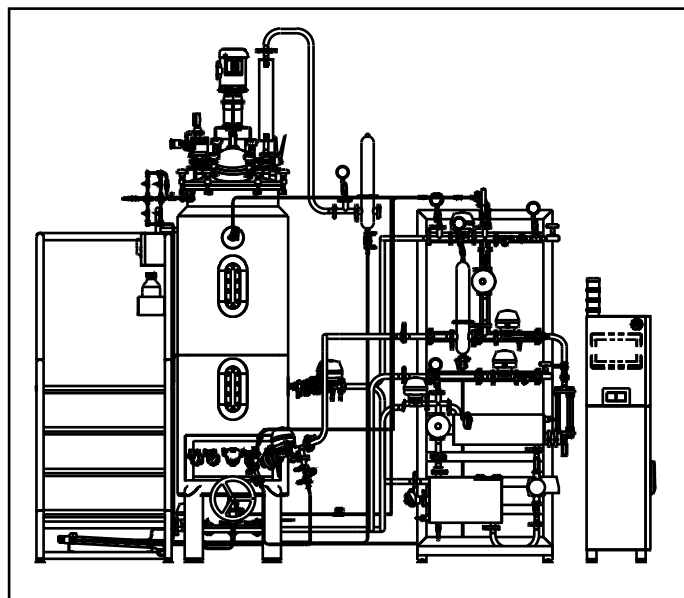
4 ARMADO



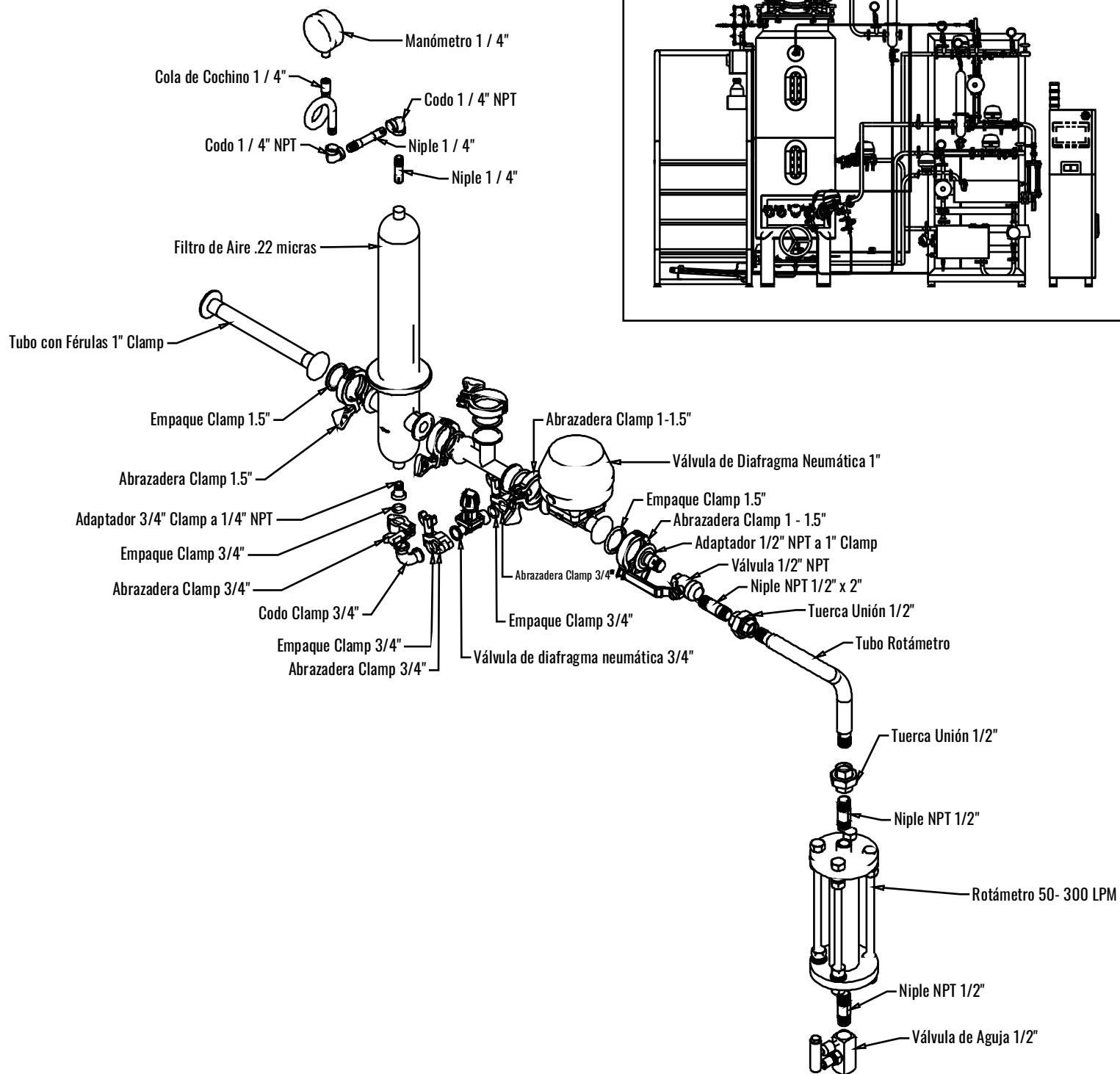
4 ARMADO



Debemos asegurarnos que cada conexión clamp cuente con empaque para evitar fugas.



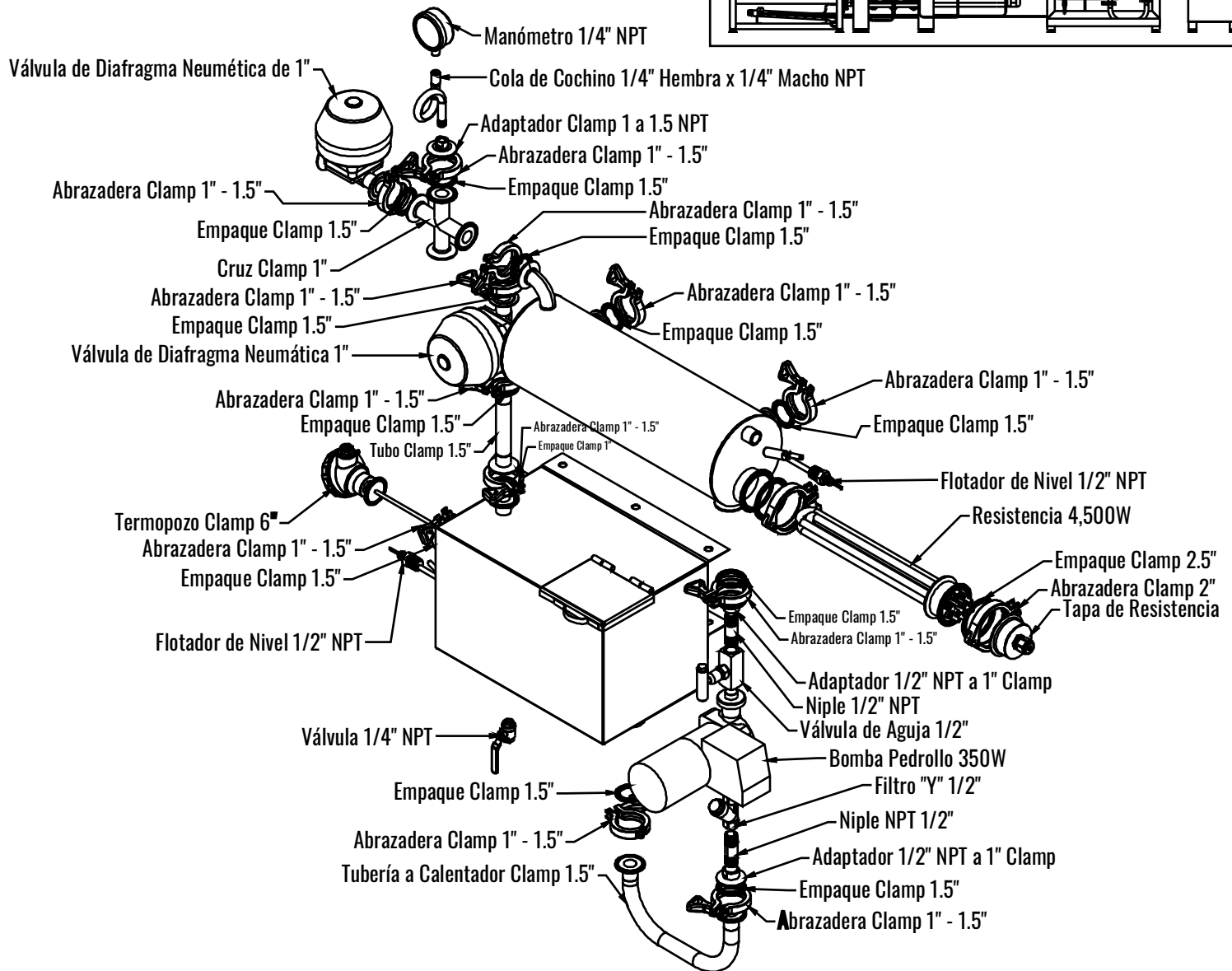
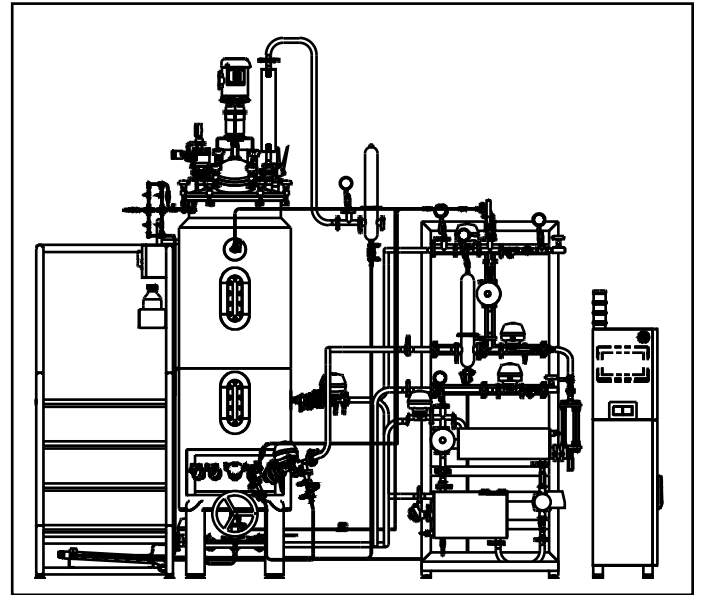
4 ARMADO



4 ARMADO

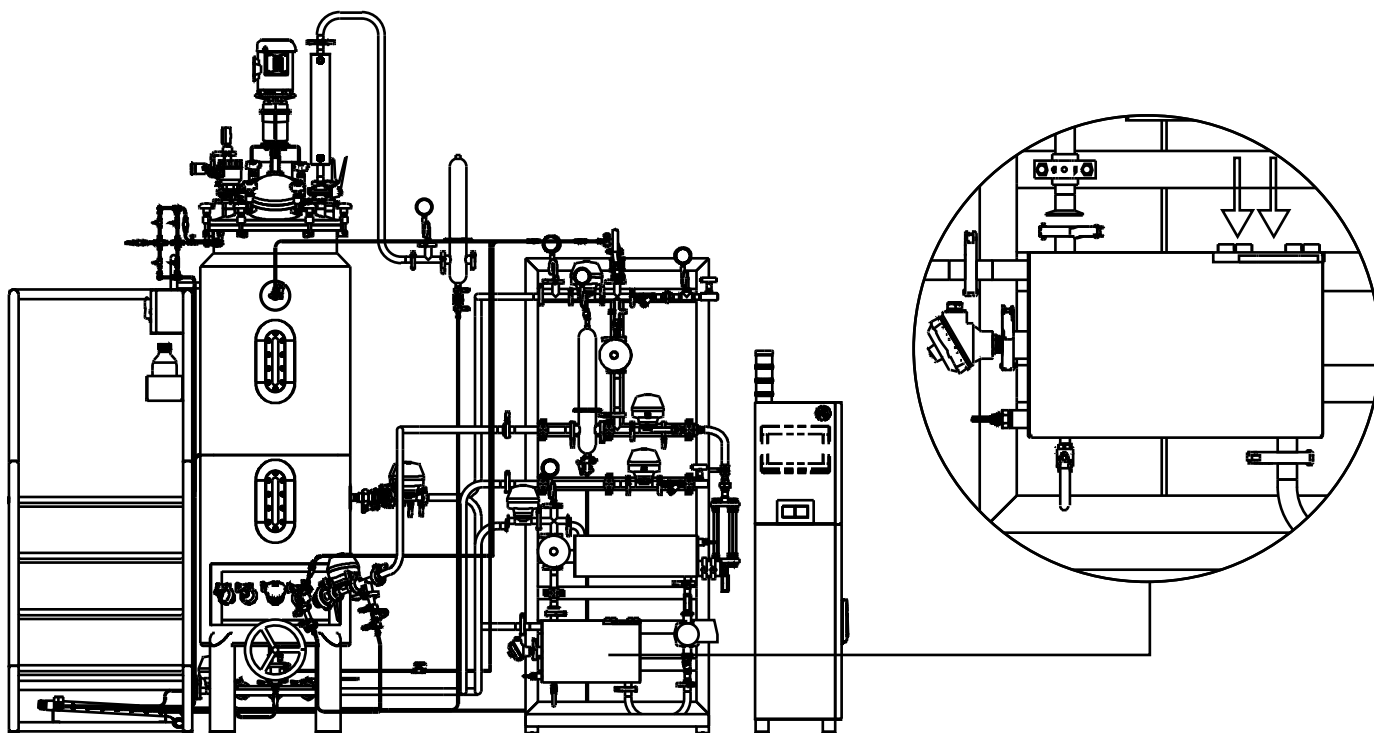


Debemos asegurarnos que cada conexión clamp cuente con empaque para evitar fugas.



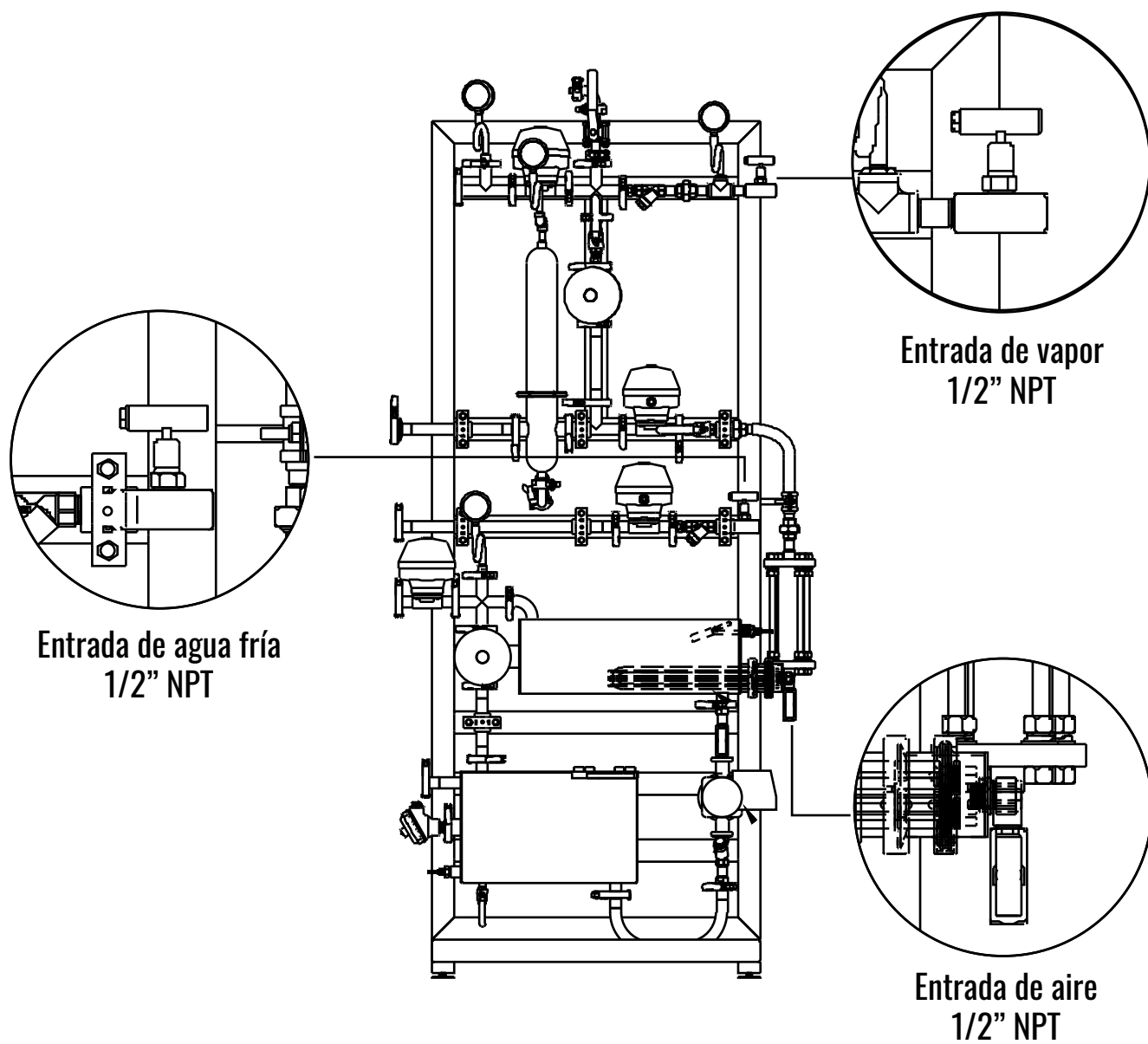
5 USO

5.1 Uso General

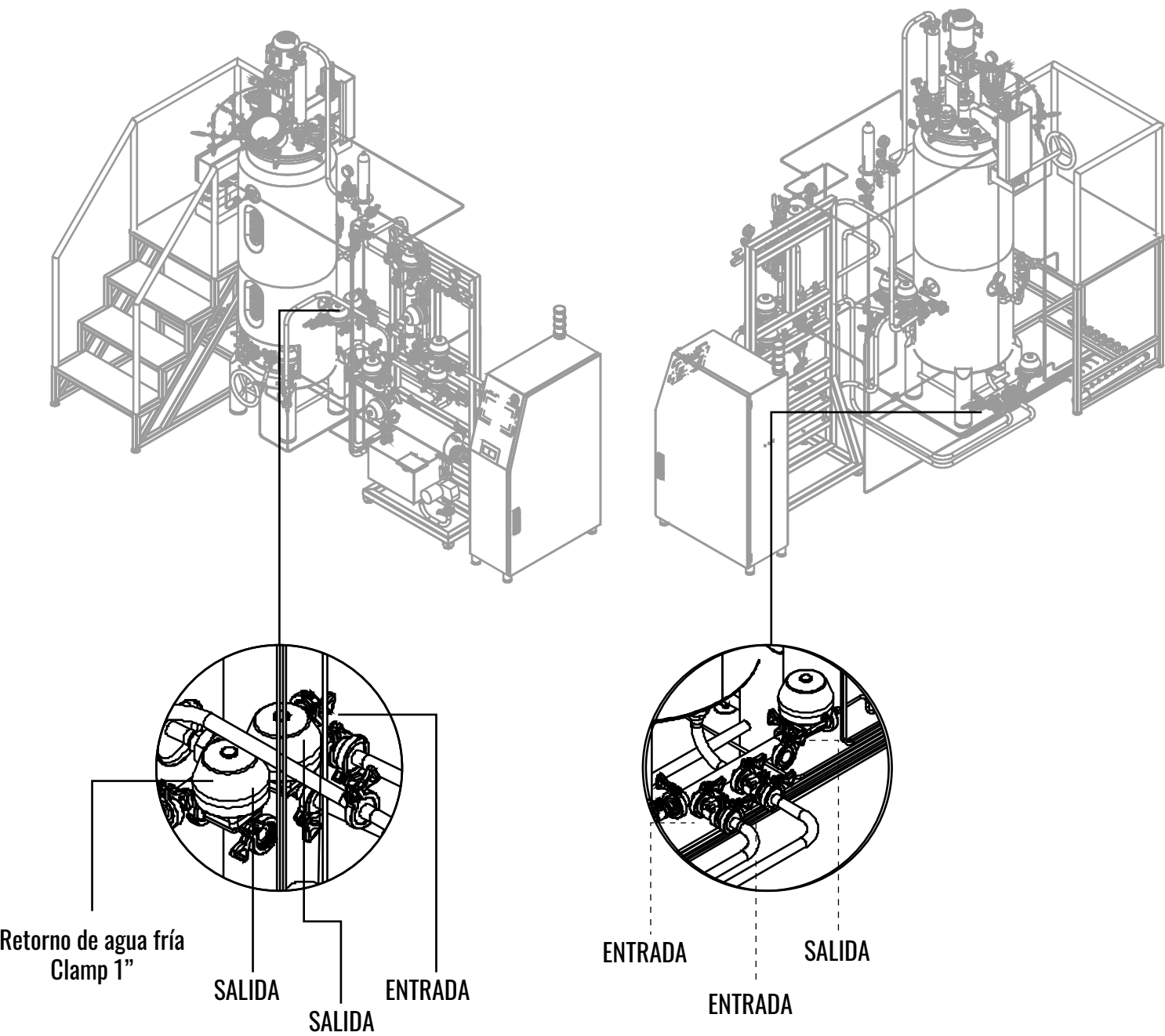


Llene el tanque de agua por medio de la compuerta señalada en la imagen.
Se colocan aproximadamente 25 litros.

5.1 Uso General



5.1 Uso General



6 Operacion de medidor de pH

6.1- Definicion de terminales

Fuente de alimentación y 4-20 mA puerto de salida

Terminal 1---4-20mA salida -

Terminal 1---4-20mA salida +

Terminal 3, 4---DC 24V

Sumnistro (sin positivo y negativo)

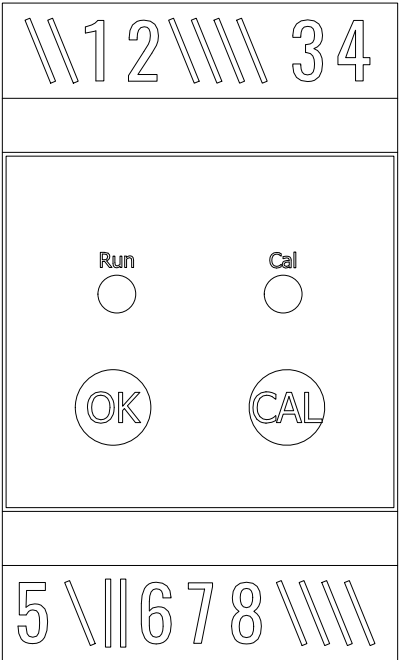
Puerto de sensor de pH

Terminal 5---pH/ORP puerto para sensor de "medicion", con cubierta transparente.

Puerto para sensor de temperatura

Terminal 6---pH/ORP puerto para sensor de "referencia"

Terminal 7, 8---puerto de compensación de temperatura



6.2- Boton y luz indicación

Boton	Presione breve	Mantener presionado
OK	Confirmar	Cambia modo de medición
CAL	Calibrar	-----

Luz indicadora:

Run: Condicion de trabajo

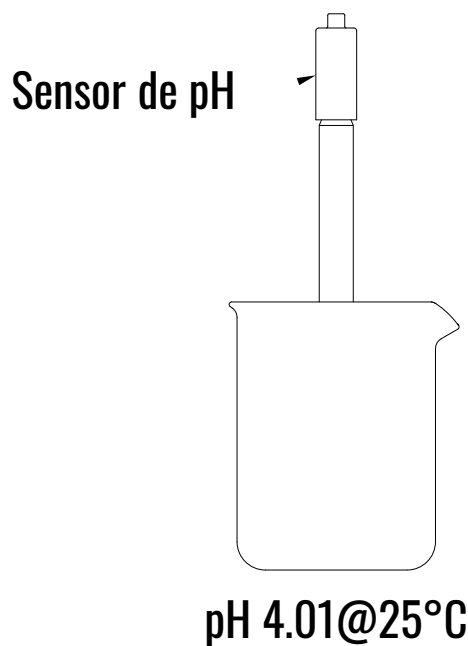
Cal: calibracion, condición de medición

6.3- Operacion

6.3.1 Calibración (ORP no necesita calibracion)

A: Calibración de un punto

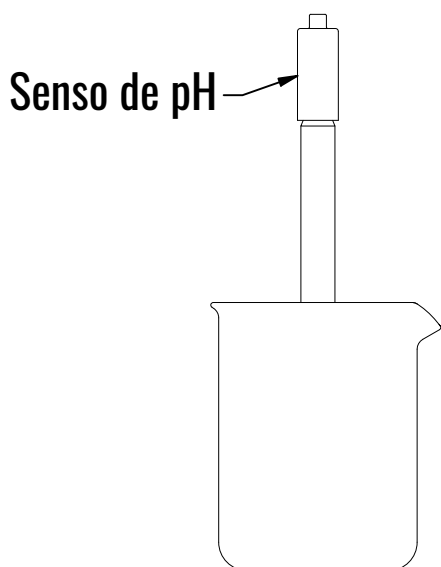
Presione "CAL" para entrar en modo calibracion. Una vez hecho esto la luz "Cal" se mantendrá encendida, la luz "Run" empezara a titilar. Cuando la luz "Run" deje de titilar y permanezca encendida la calibración estará concluida, entonces se presionara el botón "OK" para guardar la calibración y entonces la luz de "Run" permanecerá encendida y la luz de "Cal" se apagara esto indica que se encuentra en estado de medicion.



Preparar el sobre rojo
con 250 mL de agua
desionizada

B: Calibración de dos puntos

Tome de referencia "A" para completar la calibración de un punto, presione "CAL" nuevamente para entrar en modo de Calibración de dos puntos, la luz "cal" permanecerá encendida y la luz "Run" empezaran a titilar, espere hasta que la luz "Run" permanezca encendida esto indica que la medición se estabilizo, entonces se presionara el botón "OK" para guardar la calibración.



Preparar el sobre verde
con 250 mL de agua
desionizada

pH 6.86@25°C

6.3.2 Cambio a modo de medición

Apague el equipo, enciende nuevamente el equipo y mantenga presionado el botón "OK" hasta que el indicador titile para completar el modo cambió de medición este completado.

Encienda el equipo nuevamente. Si el indicador no esta titilando, el modo medidor de pH esta en proceso de encendido. Si la luz de "Cal" titila, esta en modo de medición ORP.

6.3.3 Relacion de conversión

pH: 0.00-14.00pH corresponde a 4-20mA

ORP: -1000-+1000mV correspondX|e a 4-20mA

6.4 Relacion de conversión

Parametros	
pH	0.00 - 14.00 pH / ± 0.02 pH
ORP	-1000 -+ 1000 mV / ± 1 mV
Compensacion de temperatura	PT1000
4 - 20mA	4.00 - 20.00 mA / ± 1 mA
Power supply	24VDC (20-36VDC no positivo y negativo)
Calibracion	La calibración de 3 puntos distingue automáticamente 4.01 pH, 6.86 pH, 9.18 pH
Modelo de instalación	35 mm riel estandar
Condicion de trabajo	0 - 60°C, humedad relativa <85% (sin condensación)

7 Operación de medidor de DO

7.1- Definición de terminales

Fuente de alimentación y 4-20 mA puerto de salida

Terminal 1---4-20mA salida -

Terminal 1---4-20mA salida +

Terminal 3, 4---DC 24V

Suministro (sin positivo y negativo)

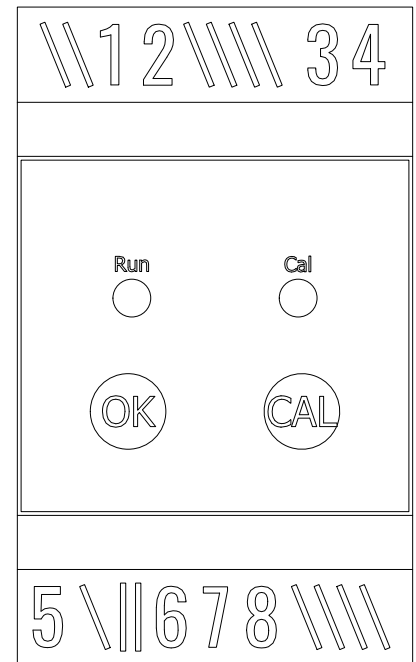
Puerto de sensor

Terminal 5---DO- puerto para sensor de "medición", con cubierta transparente.

Puerto para sensor de temperatura

Terminal 6---DO+ puerto para sensor

Terminal 7, 8---puerto de compensación de temperatura



7.2- Botón y luz indicación

Botón	Presione breve	Mantener presionado
OK	Confirmar	Cambia modo de medición
CAL	Calibrar	-----

Luz indicadora:

Run: Condición de trabajo

Cal: calibración, condición de medición

7.3- Operacion

7.3.1 Calibración

A: Calibración de un punto (100%), la calibración de un punto en aire saturado con vapor de agua saturada.

Presione "CAL" para entrar en modo calibracion. Una vez hecho esto la luz "Cal" se mantendrá encendida, la luz "Run" empezara a titilar. Cuando la luz "Run" deje de titilar y permanezca encendida la calibración estará concluida, entonces se presionara el botón "OK" para guardar la calibración y entonces la luz de "Run" permanecerá encendida y la luz de "Cal" se apagara esto indica que se encuentra en estado de medicion.

B: Calibración de dos puntos (Solucion de oxígeno cero)

Tome de referencia "A" para completar la calibración de un punto, presione "CAL" nuevamente para entrar en modo de Calibración de dos puntos(Solucion de oxígeno cero), espere a que la medición se estabilice, la luz "Run" dejara de titilar. Presione "OK" para guardar el resultado de la calibración

NOTA: Por lo general la calibración de un punto es suficiente para un trabajo común.

7.3.2 Cambio a modo de medición

Apague el equipo, enciende nuevamente el equipo y mantenga presionado el botón "OK" hasta que el indicador titile para completar el modo cambió de medición este completado.

Encienda el equipo nuevamente. Si el indicador no esta titilando, el modo medidor de pH esta en proceso de encendido. Si la luz de "Cal" titila, es porque se encuentra por debajo del nivel de oxígeno disuelto.

3.2 Relacion de conversión

DO: 0.0 - 20.0mg/L corresponde a 4-20mA

Saturation: 0.0-300.0% corresponde a 4-20mA

ÍNDICE TÉCNICO

Parametros	
Oxigeno disuelto	0.00-20.0mg/L / 1%FS 0.0 - 200% / 1%FS
Compensacion de temperatura	NTC22K
4 - 20mA	4.00 - 20.00 mA / ± 1 mA
Power supply	24VDC (20-36VDC no positivo y negativo)
Calibracion	La calibración de 2 puntos
Modelo de instalación	35 mm riel estandar
Condicion de trabajo	0 - 60°C, humedad relativa <85% (sin condensación)

MANUAL DE OPERACIÓN DE BIOREACTOR DE 500 L

El presente manual está enfocado en describir las partes principales del biorreactor, así como su funcionamiento, limpieza y mantenimiento.

Cualquier duda sobre la información contenida, por favor comuníquese con la empresa INOXIMEXICO, con gusto se le atenderá.

CONTENIDO

INOXIMÉXICO	1
INICIO DEL PROCESO	2
ESTERILIZACIÓN	3
PROCESO DE Esterilización	3
Proceso de producción	7
Calibración del sensor de pH	9
Calibración del sensor de oxígeno disuelto	11
MANTENIMIENTO	12
ERRORES COMUNES	12

INICIO DEL PROCESO

Toda la información e instrucción para la operación del biorreactor INOXIMEXICO, ha sido desarrollada con el fin de que los operadores tengan la información necesaria que les permita realizar su trabajo de forma adecuada sin poner en riesgo su integridad ni del personal de la empresa.

Se describen de forma secuencial los pasos a seguir durante, la limpieza, la esterilización y funcionamiento del equipo cumpliendo con los más altos estándares de calidad.

Para garantizar el buen funcionamiento del equipo, es necesario que los operadores lean cuidadosamente este manual y que lo comprendan perfectamente, ya que un mal uso puede poner en riesgo no solo el funcionamiento del Biorreactor, sino también de los operadores.

Por lo anterior pedimos lo siguiente a los operadores:

-  Lean cuidadosamente el manual.
-  Operar el Biorreactor de acuerdo a las instrucciones aquí mencionadas.
-  Seguir al pie de la letra las actividades de limpieza, esterilización y operación.

- ✚ Cualquier variación en el funcionamiento del equipo favor de comunicarlo inmediatamente a INOXIMEXICO, para establecer las actividades a realizar.
- ✚ Cualquier operación diferente a lo mencionado en el presente manual podría ocasionar la pérdida de garantía.



NOTA IMPORTANTE: El Biorreactor está diseñado y debe ser utilizado solo para el crecimiento de microorganismos en medios líquidos, cualquier otra actividad realizada en el Biorreactor es responsabilidad del operador.

ESTERILIZACIÓN



Instrucciones de seguridad.

Esta actividad deberá ser realizada única y exclusivamente por personal que esta bien capacitado para el uso del Biorreactor, debido a que se utilizarán altas temperaturas y presión, que puede causar daño por un mal uso del Biorreactor.

A continuación, se mencionan las actividades que deberán realizarse para garantizar la esterilización del biorreactor.

Conexiones

Realizar la conexión de la línea de vapor en la entrada con una presión mínima de 1.5 kg/cm² y una presión máxima de 1.9 kg/cm².

Realizar la conexión del aire a la entrada XX

Realizar la conexión del agua a la entrada XX

Realizar la conexión del sistema de control la es bifásica y 110V

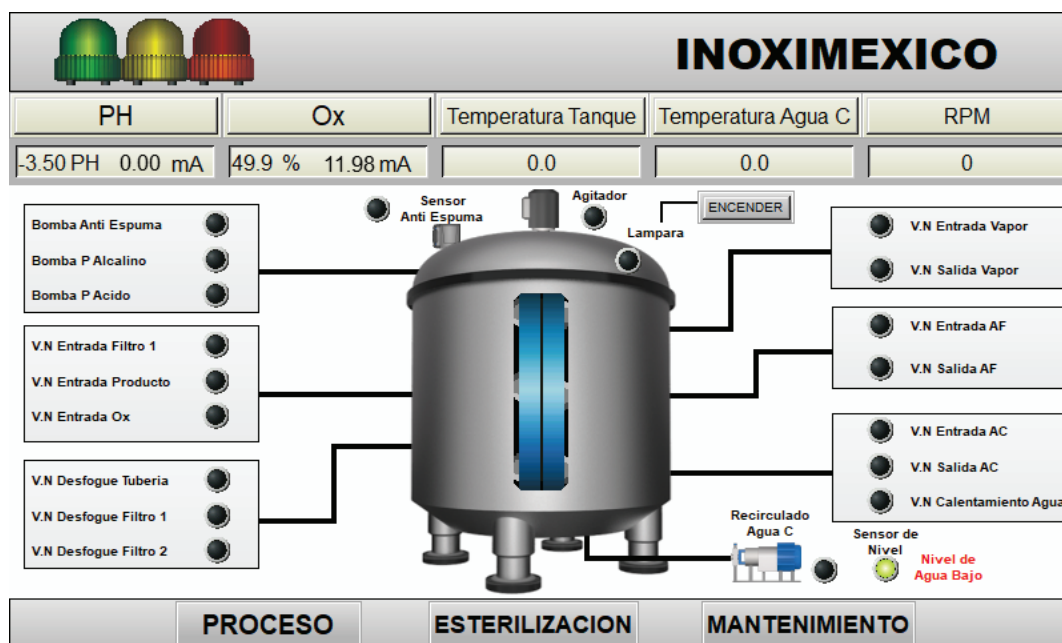
PROCESO DE ESTERILIZACIÓN.

NOTA IMPORTANTE.



Verificar que el Biorreactor INOXIMEXICO, esta limpio y armado correctamente. Que no contiene piezas de metal o material de alta dureza de forma interna que impidiera el buen funcionamiento del Biorreactor.

1. Conectar a la energía eléctrica el sistema de control.
2. Permitir el inicio de la pantalla.



3. Verificar que los cables de pH y oxígeno disuelto estén bien conectados al sistema de control.
4. Calibrar el sensor de pH (revisar el apartado XX de calibración de pH)

1. Colocar los electrodos al biorreactor.

NOTA IMPORTANTE.



El cable de medición de pH y oxígeno disuelto no deben estar conectados, debido a que incrementarán su temperatura y el cable puede sufrir un calentamiento excesivo y dejar de funcionar.

2. Adicionar la cantidad de medio de cultivo y agua necesaria al Biorreactor.
3. Verificar que sobre la tapa no se tenga ningún residuo de polvos o de medio de cultivo, de lo contrario limpiar con un trapo limpio y húmedo, preferentemente impregnado de una solución de limpieza.
4. Cerrar perfectamente la tapa, recuerde que para un cierre hermético es preferible apretar los cierres de forma cruzada.
5. Abrir de forma manual la válvula de gases exahustos
6. Conectar las válvulas de agua fría en el condensador de gases exahustos, esta actividad es fundamental para disminuir la evaporación del medio de cultivo.

NOTA IMPORTANTE.



Es indispensable conectar el agua fría al condensador de gases exahustos, de lo contrario el bioreactor evaporará una gran cantidad de agua del medio de cultivo. Es preferible el uso de agua desionizada.

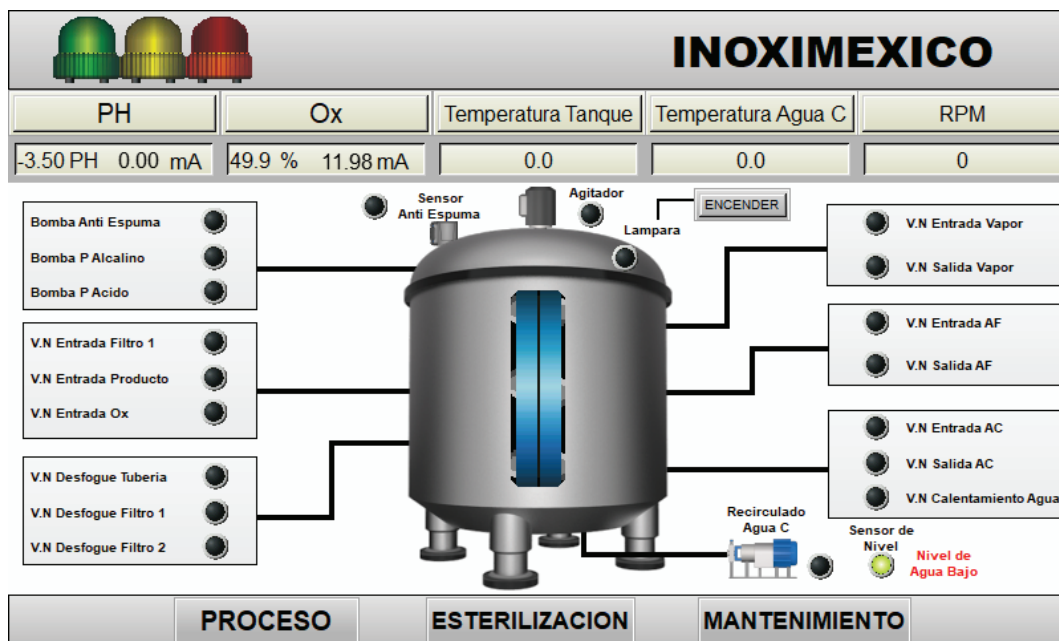
11. Purgar perfectamente la línea de vapor para evitar el ingreso de condensados a la chaqueta.

NOTA IMPORTANTE.



Si los condensados de la línea de vapor ingresan a la chaqueta del biorreactor es posible que inicie un proceso de incrustación de sales, que puede causar que disminuya la eficiencia de transferencia de calor. Es preferible utilizar agua desionizada.

11. Abrir la válvula de vapor para ingreso al bioreactor.
12. En la pantalla principal del sistema de control dar un click en esterilización.



13. Establecer las condiciones de tiempo y temperatura de esterilización. Se recomienda que la temperatura mínima de esterilización sea de 121°C por 15 minutos y 100 rpm de agitación. Durante el precalentamiento el vapor no entra al filtro de aire, por lo que todo el vapor va hacia la chaqueta. Es necesario digitar una temperatura de enfriamiento que será considerada como término del proceso de esterilización.



INOXIMEXICO

PH	Ox	Temperatura Tanque	Temperatura Agua C	RPM
-3.50 PH 0.00 mA	49.9 % 11.98 mA	0.0	0.0	0

	DURACION (Minutos)	TEMPERATURA	TIEMPO Min. Seg.
PRE CALENTAMIENTO 	0	0.0	0 0
ESTERILIZACION 	0	0.0	0 0
ENFRIAR 		0.0	
TEMPERATURA MINIMA		0.0	
AGITACION	0	RPM	ENCENDER 

ESTERILIZACION

 INICIAR

PROCESO

PRINCIPAL

MANTENIMIENTO

11. Cuando la temperatura llegue a 90°C contar por lo menos 5 min para cerrar al 95% la válvula de salida de gases exahustos. La válvula no será cerrada al 100% durante el proceso de esterilización debido a que, es necesario la salida de vapor para la esterilización del filtro de gases exahustos.
12. Durante la esterilización abrir por lo menos 5 minutos las válvulas de adición de ácido, base, antiespumante y toma de muestra para su esterilización. Si lo considera prudente colocar una manguera de silicon esterilizable y cerrar con pinzas para evitar la salida de vapor.
13. Al término del proceso de esterilización cerrar la válvula principal de la entrada de vapor.

NOTA IMPORTANTE.



Si durante la esterilización se apaga el biorreactor o se suspende la adición de vapor, el tiempo de esterilización puede prolongarse. Si el medio de cultivo contiene azúcares y proteínas y/o aminoácidos, se pueden generar reacciones de Maillard que puede causar inhibición de crecimiento en algunos microorganismos, por lo que garantizar los tiempos y temperatura de esterilización es fundamental.

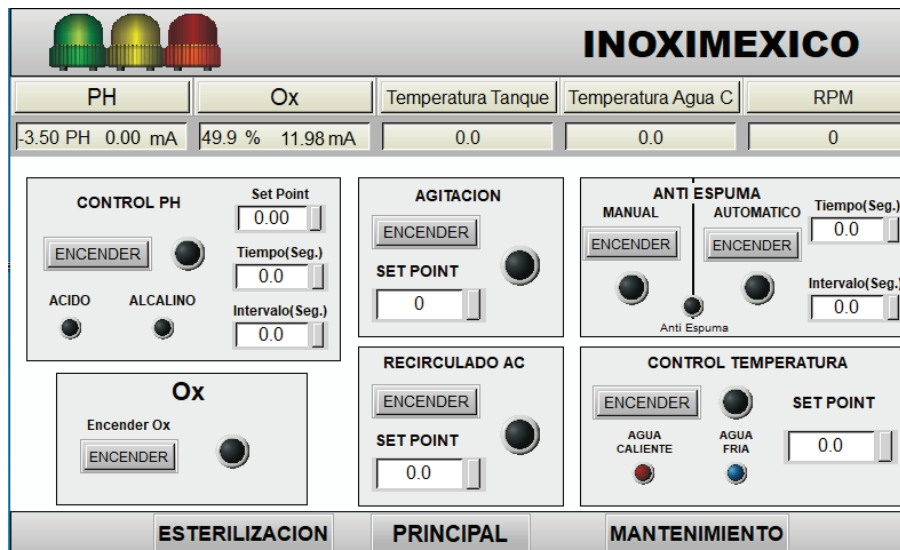
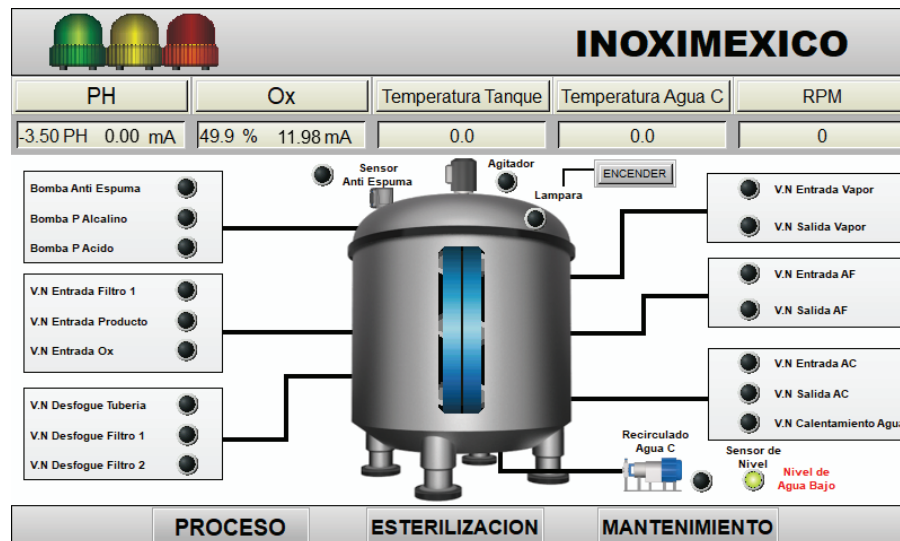
En este segmento, será necesario establecer las condiciones de cultivo que se establecerán durante el proceso productivo. Es posible cambiar las condiciones de acuerdo a la necesidad del proceso.

NOTA IMPORTANTE:



Asegurar que la temperatura del medio de cultivo sea la temperatura del proceso del cultivo, ya que si la temperatura es mayor a la que pueda resistir el microorganismo puede afectar el cultivo. Si adiciona el inóculo a una temperatura mayor a la que el microorganismos o enzima puede soportar, es posible que su viabilidad disminuya considerablemente y el cultivo no funcione.

1. Seleccionar de la pantalla de inicio “Proceso”



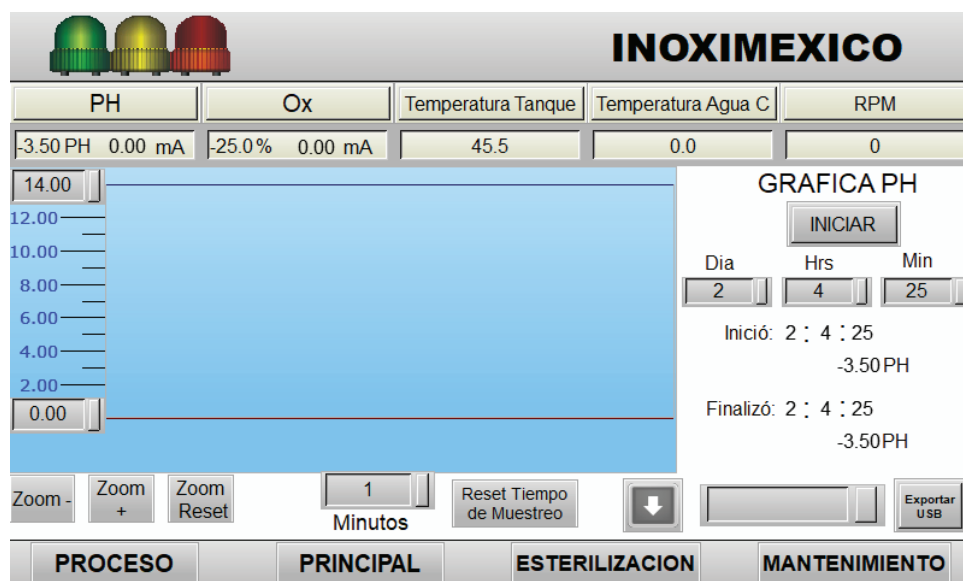
1. Conectar el cable del pH en el sensor correspondiente.
2. Conectar el cable de oxígeno disuelto en el sensor correspondiente.
3. Establecer el valor de pH de control (setpoint), así como, el tiempo que deben estar encendidas (Tiempo seg) y apagadas (Intervalo seg) las bombas peristálticas de alimentación de ácido y base.

NOTA IMPORTANTE.



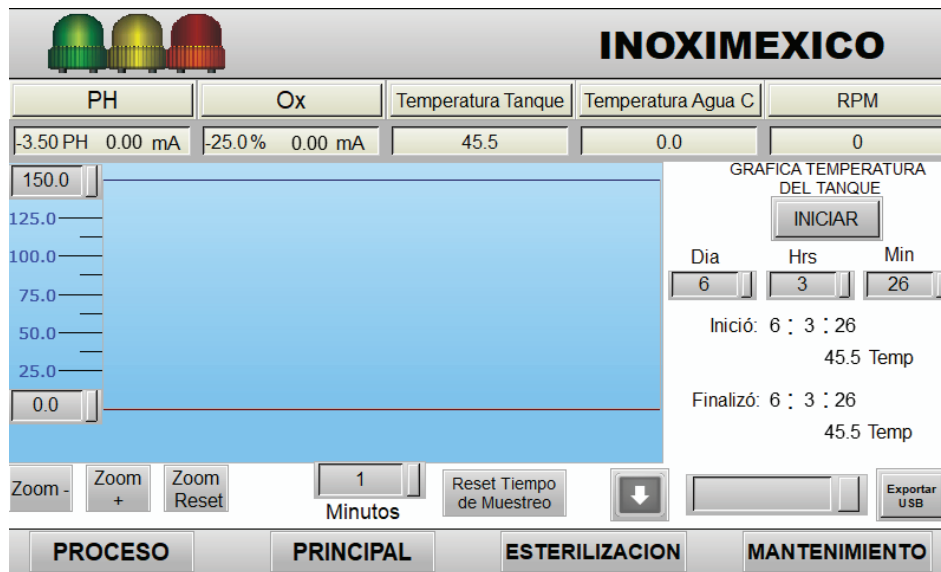
Es necesario que el electrodo del pH se calibre previamente antes de iniciar la adición del medio de cultivo y la esterilización. Para definir el tiempo de encendidas y apagado es necesario establecer la concentración de ácido y base y el volumen necesario para el control.

4. Establecer en las gráficas del pH, oxígeno disuelto y temperatura el tiempo de inicio del proceso para q se inicie la generación de la gráfica.



5. Establecer la velocidad de agitación, la máxima operación es de 300 rpm.
6. Establecer el flujo de aire que se desea en el medio de cultivo.
7. Encender el funcionamiento del sensor de oxígeno disuelto, dejar por lo menos 2 h polarizándose hasta que se observe estabilidad en la lectura y calibrar al 100%.

1. Establecer en la gráfica del oxígeno disuelto el tiempo de inicio del proceso.
2. Indicar la temperatura de operación e iniciar el control.
3. Encender la recirculación
4. Para el control de la espuma se tienen dos opciones: La primera es manual, adicionando la cantidad de antiespumante deseada e incluso adicionar cuando así lo decida el operador. La segunda es el proceso automático, en donde el sensor detecta la espuma y adiciona la cantidad necesaria para bajar el nivel de espuma.



NOTA IMPORTANTE.



En el caso del sensor de espuma automático es necesario conocer el funcionamiento del proceso, con la finalidad de arantizar que la concentración de antiespumante es suficiente para controlar la espuma, sin provocar inhibición de los microorganismos.

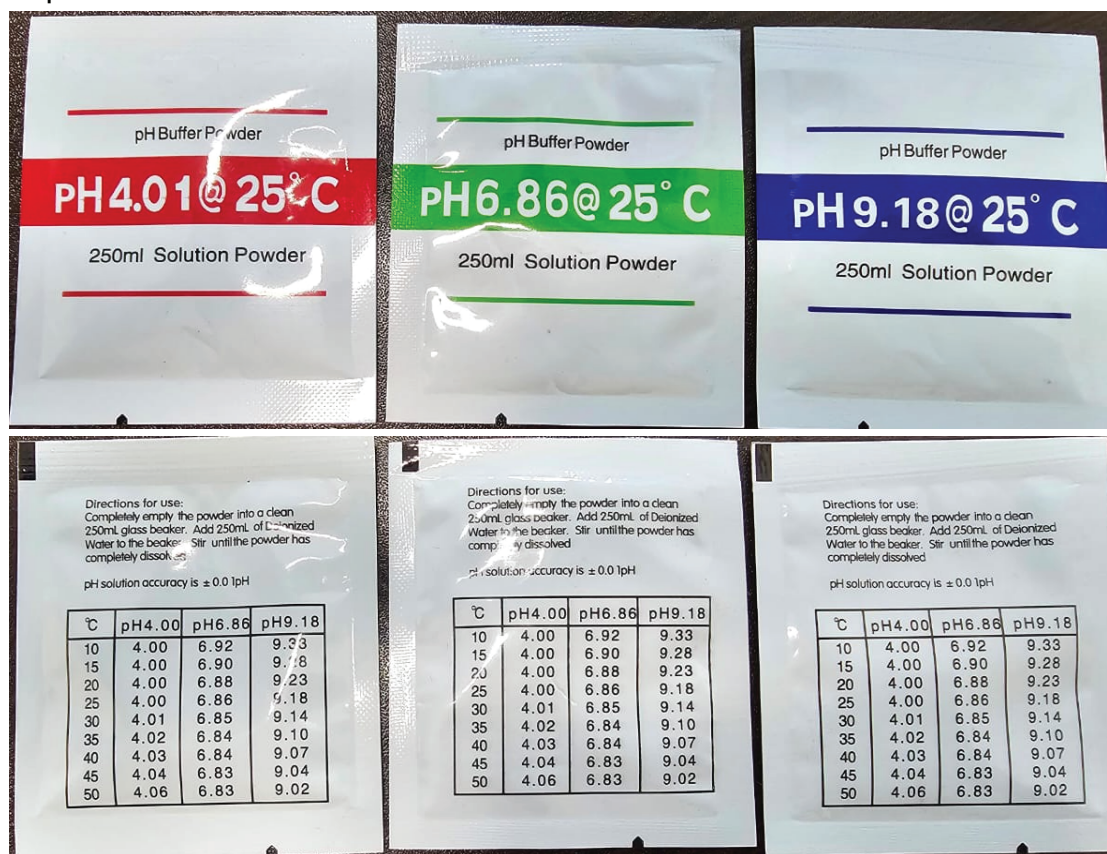
5. Al final del proceso establecerlo en las gráficas de pH, oxígeno disuelto y temperatura y pasar la información a una memoria USB si se desea.

CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE PH

El sensor de pH es un sensor convencional, que puede ser calibrado utilizando 3 niveles con soluciones buffer que vienen incluidos. Durante la calibración del sensor del pH, el sistema calcula el promedio en base a la ecuación de Nernst considerando la variación de la pendiente de acuerdo al valor del pH y la temperatura.

De acuerdo al manual del fabricante del sensor del pH (se proporciona una copia al final de esta manual), la calibración se realiza de la siguiente manera:

1. Conectar el sensor en el cable correspondiente.
2. Preparé los buffers necesarios para realizar la calibración utilizando 250 mL de agua desionizada, tratar que la temperatura de los buffers sea lo más cercana a 25°C.



NOTA IMPORTANTE.



Se recomienda que la calibración se realice con dos puntos. Utilice los más cercanos al valor promedio del proceso. Por ejemplo, si el pH de control es 6, utilizar los buffers de pH 4 y de pH 6.86.

3. Lave el sensor con agua desionizada utilizando una pizeta que asegure que al agua limpia perfectamente el sensor, desde la parte central hasta la punta.

1. Para empezar la calibración del primer punto, sumerja el sensor unos 3 cm en la solución de buffer y observe en la pantalla hasta que observe que el valor es constante y presionar la tecla “CAL” ubicado en el sistema de control. La luz “cal” se mantendrá encendida y la luz “RUN” comenzará a parpadear hasta que se mantiene fija ya es posible sacar el sensor del primer buffer. Presionar OK para guardar la calibración.
2. Lavar nuevamente el sensor con agua desionizada y secar con papel suave.
3. Introducir nuevamente el sensor de pH 3 cm a la segunda solución buffer, observar en la pantalla el valor de pH hasta que se mantenga constante luego presionar la tecla “CAL” en el sistema de control. La luz “cal” se mantendrá encendida y la luz “RUN” comenzará a parpadear hasta que se mantiene fija ya es posible sacar el sensor del primer buffer. Presionar OK para guardar la calibración.
4. Verificar que el pH es correcto utilizando una solución con un pH conocido.
5. Si hay una variación del valor del pH, verifique si la temperatura del buffer es muy diferente a 25°C.
6. La conversión de relación del pH a mili amperes es la siguiente:

pH: 0.00 – 14.00 corresponde a 4 – 20 mA.

7. Finalmente, desconectar el cable del sensor de pH.
8. Colocar el sensor del pH en la carcasa del biorreactor
9. Colocar la carcasa junto con el sensor en el biorreactor para iniciar un proceso o guardar el sensor en su caja de almacenaje.

CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE OXÍGENO DISUELTO

El sensor polarográfico de oxígeno disuelto es un sensor convencional, Los sensores polarográficos de oxígeno disuelto utilizan una membrana permeable al oxígeno que permite una reacción de reducción química que produce una señal eléctrica para capturar el valor de concentración del oxígeno disuelto.

De acuerdo al manual del fabricante del sensor de oxígeno disuelto (se proporciona una copia al final de esta manual), la calibración se realiza de la siguiente manera:

1. Antes del proceso de esterilización, colocar el sensor de oxígeno disuelto en la carcasa de conexión al bioreactor y colocarlo en el bioreactor.
2. Agregar al bioreactor el medio de cultivo y realizar la esterilización como se menciona en el apartado “esterilización”.
3. Esperar a que la temperatura del medio de cultivo sea la temperatura del proceso.
4. Conectar el sensor en el cable correspondiente.

1. Si desea calibrar dos puntos el sensor de oxígeno disuelto es necesario asegurar el valor 0.00 desplazando todo el oxígeno disuelto de una solución. Es posible burbujear y agitar una solución de agua con gas nitrógeno por dos horas y posteriormente realizar la medición.
2. Si se desea puede ser de un solo punto de calibración al 100% de oxígeno disuelto, este punto se puede realizar dentro del biorreactor utilizando el medio de cultivo ya esteril.
3. Después de esterilizar el medio y dejar que se enfríe a la temperatura de trabajo, se conecta el cable de oxígeno disuelto al sensor.
4. Colocar en la pantalla de control las condiciones de aireación y agitación requeridas para el el proceso.
5. Dejar el proceso funcionando durante por lo menos 2 h hasta observar que la medición no cambia y se mantiene constante.

NOTA IMPORTANTE.



Se recomienda que la calibración se realice con un solo punto. El valor “0.00” es poco común utilizarlo.

6. Observe que el valor de oxígeno disuelto es constante y presionar la tecla “CAL” ubicado en el sistema de control. La luz “cal” se mantendrá encendida y la luz “RUN” comenzará a parpadear hasta que se mantiene fija.
7. Presione OK para guardar la calibración.
8. La conversión de relación de oxígeno disuelto a mili amperes es la siguiente:

Oxígeno disuelto de 0.00 – 300%. corresponde a 4 – 20 mA.

8. ADVERTENCIAS

Agitador

Es importante siempre asegurar la flecha con los pernos al acoplamiento del motor y revisar que siempre estén puesto hasta el tope en ambos lados(superior e inferior) además de revisar que la flecha esté bien centrada en el centrador de fondo.

Válvula bidireccional

No operar el quipo si no esta instalada la válvula bidireccional.

Choque térmico

Para evitar el choque térmico no ingrese agua fría y caliente a la chaqueta de recirculado al mismo tiempo.

No utilice el equipo sin la válvula de alivio de la chaqueta.

9. LIMPIEZA

8.1 Matriz de Saneamiento

TEL: (0133) 3735.5255 / 3695.1406
ventas@cipquimicos.com.mx
www.cipquimicos.com.mx

LIMPIEZA DE EQUIPO

PASOS	MATERIAL A APLICAR	% DILUCIÓN	TIEMPO RECIRCULACIÓN	TEMPERATURA	OBSERVACIONES
1	ENJUAGUE CON AGUA LIMPIA	N/A	3 MIN. APROX	PREFERENTE 60 A 70°C	ES NECESARIO ELIMINAR LA MAYOR CANTIDAD DE RESIDUOS DE PROCESO.
2	LAVADO DT-A	2.0%	20 MINUTOS	PREFERENTE 65 A 75°C	DE NO SER POSIBLE APLICAR TEMPERATURA AUMENTAR CONCENTRACIÓN O TIEMPO DE CONTACTO.
3	ENJUAGUE CON AGUA LIMPIA	N/A	EL NECESARIO	IR DE CALIENTE A TEMPERATURA AMBIENTE	ENJUAGAR HASTA ELIMINACIÓN TOTAL DE DETERGENTE Y SI SE UTILIZÓ EN CALIENTE HASTA TEMPERAR EL EQUIPO.
4	SANEAMIENTO CON BIO-C	0.5%	20 MIN.	AMBIENTE	SE DEBE UTILIZAR A TEMPERATURA AMBIENTE, SE PUEDEN DEJAR LOS EQUIPOS SIN ENJUAGUE FINAL.
5	ENJUAGUE CON AGUA LIMPIA	N/A	EL NECESARIO	AMBIENTE	ES SEGURO DE SER LIBRE DE ENJUAGUE, DE LO CONTRARIO SE DEBERÁ ENJUAGAR HASTA ELIMINACIÓN TOTAL DE TRAZAS DE SANITIZANTE

CONTACTO

www.inoximexico.com

33 2001 6713

33 9688 4785

33 2338 3713 

ventas@inoximexico.com

CALLE 6 #2539

COLONIA: ZONA INDUSTRIAL

C.P. : 44940

GUADALAJARA, JALISCO.



SOPORTE TÉCNICO INOXIMEXICO

Ing. Carlos Lozano

33 2713 7953

INOXI
MEXICO

