

# Manual do usuário

## 580TM

Medidor Electromagnético de Flujo



## Sumario

INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO 1 – INFORMACIÓN DE SEGURIDAD .....	4
1.1. Avisos .....	4
CAPÍTULO 2 – PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO BÁSICO .....	5
CAPÍTULO 3 – MODELOS DE MEDIDORES 580TM .....	6
3.1. Modelos Integrales .....	7
CAPÍTULO 4 – INSTALACIÓN .....	9
4.1. Cuidados importantes durante la instalación y operación .....	10
4.2. Consideraciones para la instalación.....	10
4.3. Localización del medidor de caudal .....	12
4.4. Alineación de la tubería .....	15
4.5. Montaje en la tubería.....	16
4.6. Instalando el medidor en tubería con diámetro mayor.....	20
4.7. Conexión del medidor al convertidor .....	22
4.8. Diagrama de conexiones .....	23
4.8.1. Conexiones con los principales fabricantes de medidores electromagnéticos.....	25
4.9. Puesta a tierra .....	26
4.10. Tubería eléctricamente conductora.....	27
4.11. Tubería aislante .....	28
4.12. Instalación de protector contra sobretensiones en caso de descargas atmosféricas. 29	
4.13. Protección contra sobretensiones: .....	29
4.14. Ajuste del posicionamiento de la caja de conexión (versión remota): .....	30
CAPÍTULO 5 – ESPECIFICACIÓN TÉCNICA .....	32
5.1. Tabla de especificación técnica.....	32
5.2. Materiales sin contacto con el fluido del proceso: .....	33
5.3. Materiales en contacto con el fluido del proceso: .....	33
5.4. Tabla de caudal para diámetro de referencia: .....	35
5.5. Dimensión de los medidores 580TM: .....	36
5.6. Elección del revestimiento y electrodo: .....	42
CAPÍTULO 6 – MANTENIMIENTO DE LOS ELECTRODOS .....	44
6.1. Tipos de medición: .....	44
6.2. Remoción y limpieza: .....	45
CAPÍTULO 7 – CODIFICACIÓN DE EQUIPO (DATASHEET).....	47

## **INTRODUCCIÓN**

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Enginstrel Engematic se reserva el derecho de realizar mejoras y/o cambios en el(los) producto(s) y/o programa(s) descrito(s) en este documento en cualquier momento. Las modificaciones se realizan periódicamente en la información y se incorporarán en nuevas ediciones de este documento. Se han hecho todos los esfuerzos para garantizar la precisión de este documento. Sin embargo, si se detecta algún error, Enginstrel Engematic agradecería que se le informe al respecto. Si se violan los cuidados mencionados en este documento, Enginstrel Engematic no asumirá responsabilidad por daños accidentales o consecuentes que puedan surgir como resultado de esos errores.

## CAPÍTULO 1 - INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Bienvenido al Manual del Medidor Electromagnético de Flujo 580TM de Enginstrel Engematic Ltda. Felicitaciones por elegir un producto de alta confiabilidad para optimizar su proceso productivo. Este manual es una herramienta indispensable para garantizar la operación segura, el rendimiento máximo del equipo y su longevidad.

La lectura y comprensión de este manual son fundamentales no solo para su propio beneficio, sino también para la seguridad del sistema y el rendimiento continuo del equipo en su proceso. Antes de continuar con la instalación o cualquier operación de mantenimiento, le recomendamos que dedique tiempo a absorber el contenido de este manual. Recuerde que este manual es una parte integrante de su producto.

Su producto fue fabricado estrictamente de conformidad con las normas técnicas vigentes, garantizando la operación segura desde el primer momento. Fue sometido a rigurosas pruebas de calidad antes de salir de la fábrica. Para mantener este alto estándar de seguridad y eficiencia durante todo el período de operación, es fundamental seguir las orientaciones detalladas en este manual.

### 1.1. Avisos

#### **¡IMPORTANTE!**

Por una cuestión de claridad, este manual no puede contener información detallada sobre todos los modelos del producto, ni abarcar todas las situaciones de montaje, operación o mantenimiento imaginables. En caso de que necesite información específica que no esté presente en este manual, o requiera aclaraciones adicionales, no dude en contactar al departamento técnico de Enginstrel Engematic.



#### **¡ATENCIÓN!**

Recordamos que cualquier alteración o reparación del producto debe realizarse únicamente cuando se mencione explícitamente en este manual o bajo la orientación directa de Enginstrel Engematic. Cualquier desviación de estas instrucciones puede resultar en la pérdida de la garantía del producto.



Este manual fue elaborado para proporcionar las instrucciones esenciales necesarias para la instalación, operación y solución de problemas relacionados con los Medidores Electromagnéticos de Caudal 580TM. Para información específica sobre los Convertidores del Medidor Electromagnético de Caudal, consulte los manuales correspondientes, de acuerdo con el modelo utilizado.

## CAPÍTULO 2 – PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO BÁSICO

El funcionamiento del Medidor Electromagnético de Flujo 580TM se basa en la Ley de Faraday. De acuerdo con esta ley, cuando un objeto conductor se desplaza dentro de un campo electromagnético, se genera una fuerza electromotriz. La relación entre el campo magnético, el movimiento del fluido y la fuerza electromagnética inducida puede entenderse fácilmente utilizando la regla de la mano derecha.

En el contexto del Medidor Electromagnético, el conductor es el propio fluido que fluye por el tubo detector. Por lo tanto, la orientación del campo magnético, la dirección del flujo del fluido y la fuerza electromagnética inducida están dispuestas perpendicularmente entre sí, formando un ángulo de 90 grados.

Este principio es esencial para la operación precisa del medidor, permitiendo la medición precisa del caudal del fluido en base a la fuerza electromagnética inducida por la interacción entre el campo magnético y el movimiento del fluido en el tubo detector. Esto proporciona una base sólida para la medición confiable del caudal en una variedad de aplicaciones industriales.

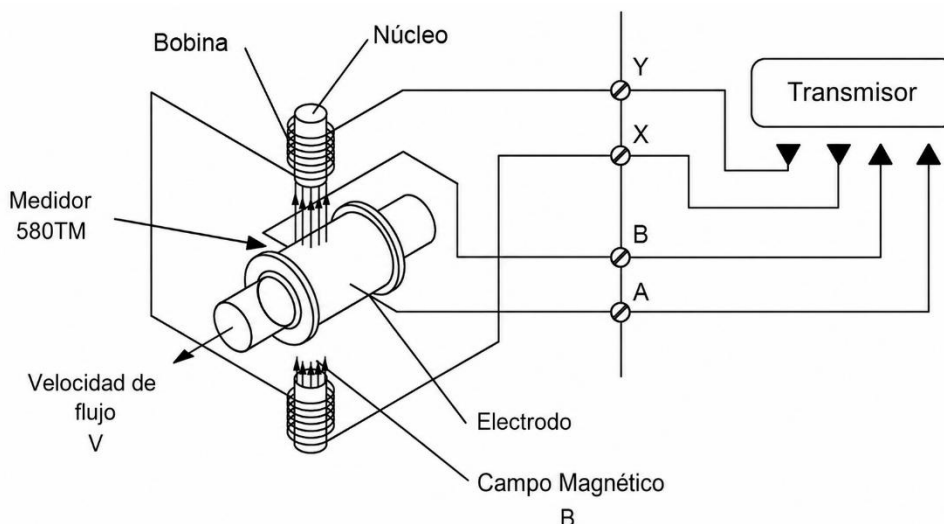
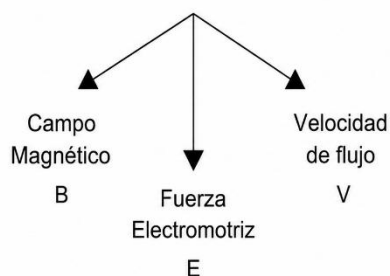


Figura 1: Principio de funcionamiento (esquema).



$$(1) E = D \cdot V \cdot B \text{ [ V ]}$$

entonces:

$$(2) Q = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot V}{4} \text{ [ m}^3/\text{s ]}$$

$$E = \frac{4 \cdot B}{\pi \cdot D} \cdot Q \text{ [ V ]}$$

(1) en (2)

Constante "K"

$$(3) Q = \frac{\pi \cdot D \cdot E}{4 \cdot B} \text{ [ m}^3/\text{s ]}$$

$$E = K \cdot Q$$

## CAPÍTULO 3 – MODELOS DE MEDIDORES 580TM

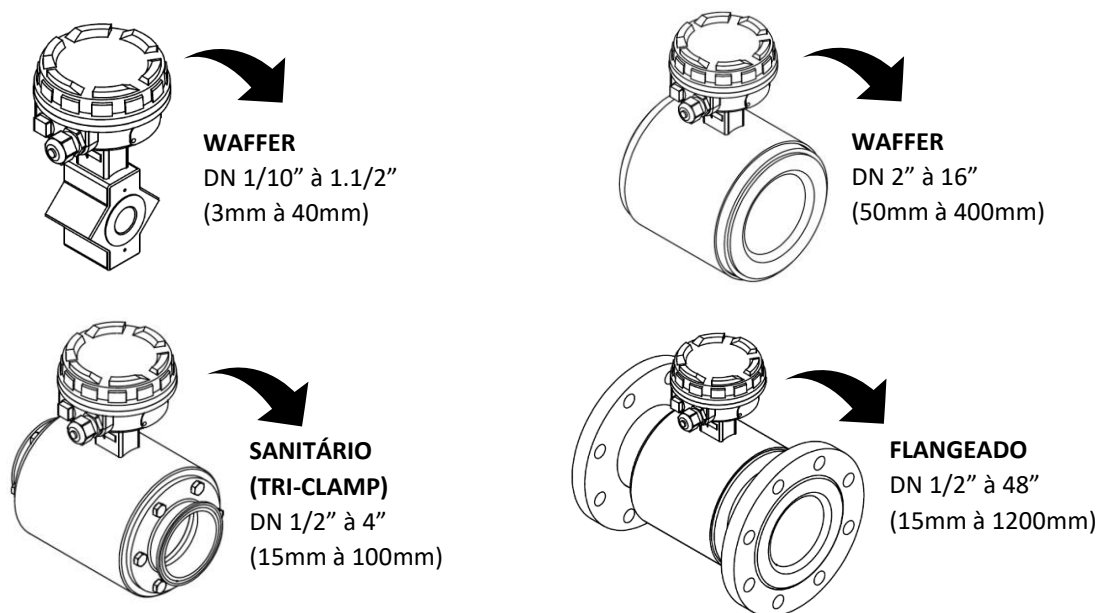
Los Medidores Electromagnéticos de Caudal 580TM fueron diseñados para ofrecer máxima flexibilidad y adaptabilidad a las diversas demandas de los clientes. Están disponibles en diferentes tipos de conexiones, incluyendo Waffer, Brida, Sanitaria (Tri-Clamp) y pueden ser personalizados según la necesidad específica del cliente. Además, ofrecemos una amplia gama de diámetros nominales (DN), que van de 1/10" (3 mm) a 48" (1200 mm).

Reconociendo la diversidad de procesos productivos y fluidos utilizados en diferentes sectores, los Medidores Electromagnéticos de Caudal 580TM ofrecen una amplia combinación de materiales para su construcción. Esto incluye opciones para electrodos, revestimientos, bridas, carcasas y mucho más. Esta variedad de materiales permite a los clientes elegir la configuración que mejor se adapte a sus necesidades específicas.

### Adaptación a su proceso productivo:

Con esta diversidad de opciones de conexiones, tamaños y materiales, los Medidores Electromagnéticos de Flujo 580TM pueden adaptarse de manera precisa a su proceso productivo. Sea cual sea el fluido que usted utiliza o el entorno en el que opera, nuestra línea de medidores ofrece la flexibilidad necesaria para garantizar una medición precisa y confiable del flujo.

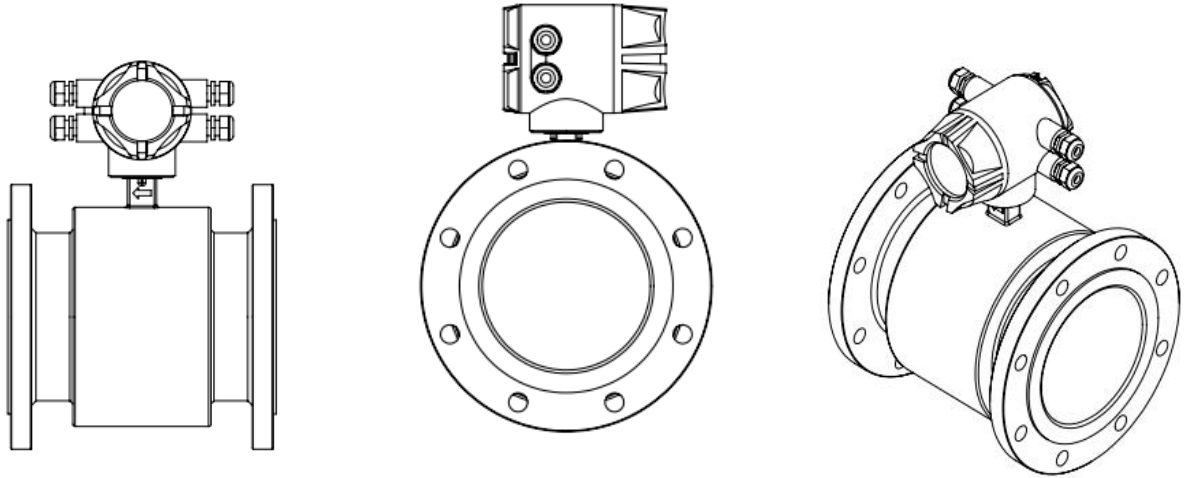
A continuación, encontrará imágenes de los Medidores Electromagnéticos de Caudal 580TM para ayudarle a visualizar las opciones disponibles. Estamos comprometidos en proporcionar soluciones a medida que satisfagan sus necesidades, haciendo su operación más eficiente y confiable.



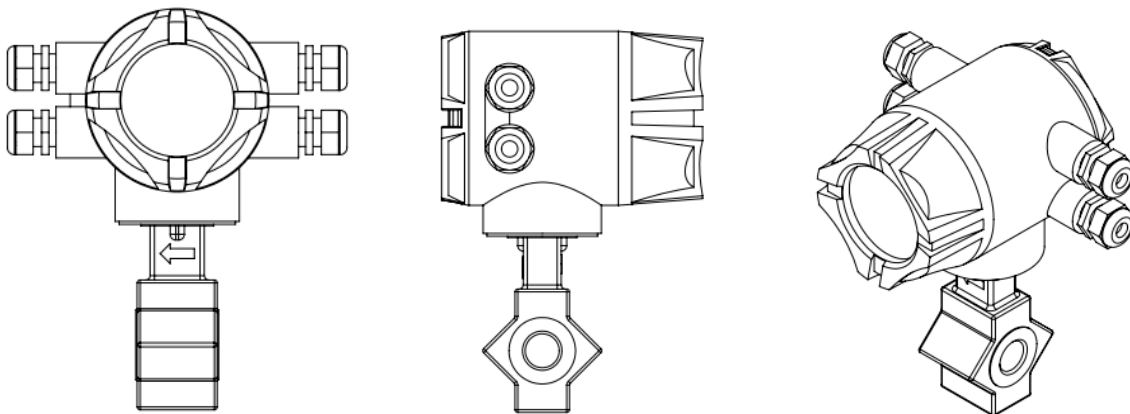
Los modelos mencionados anteriormente representan nuestra línea de productos estándar, pero estamos listos para atender las necesidades específicas de su aplicación. Si necesita tamaños más grandes o más pequeños o conexiones diferentes a las mencionadas, no dude en ponerse en contacto con nuestro departamento de ventas.

## 3.1. Modelos Integrales

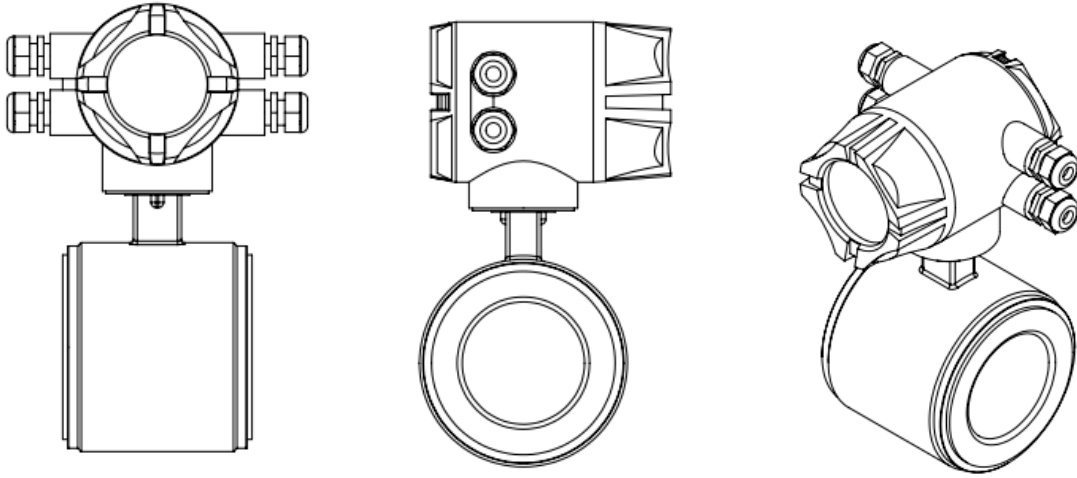
### 1. FLANGEADO



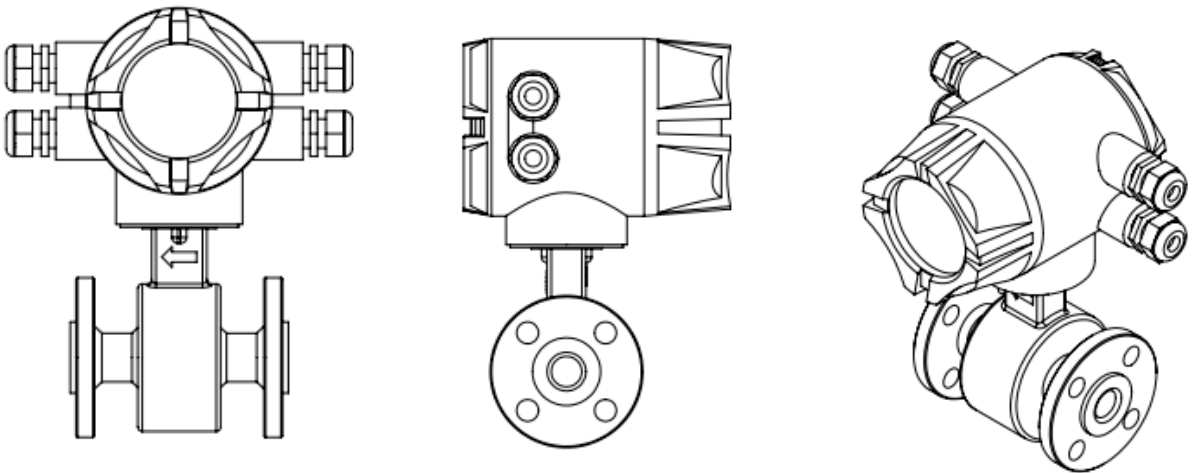
### 2. FRACCIONAL



### 3. GOFRE



### 4. BRIDADO PEQUENO



## CAPÍTULO 4 – INSTALACIÓN

Esta sección proporciona orientaciones específicas para la instalación del Medidor Electromagnético de Flujo 580TM. Para información relacionada con los Convertidores de Flujo, consulte el respectivo manual de instalación.

### ¡IMPORTANTE!

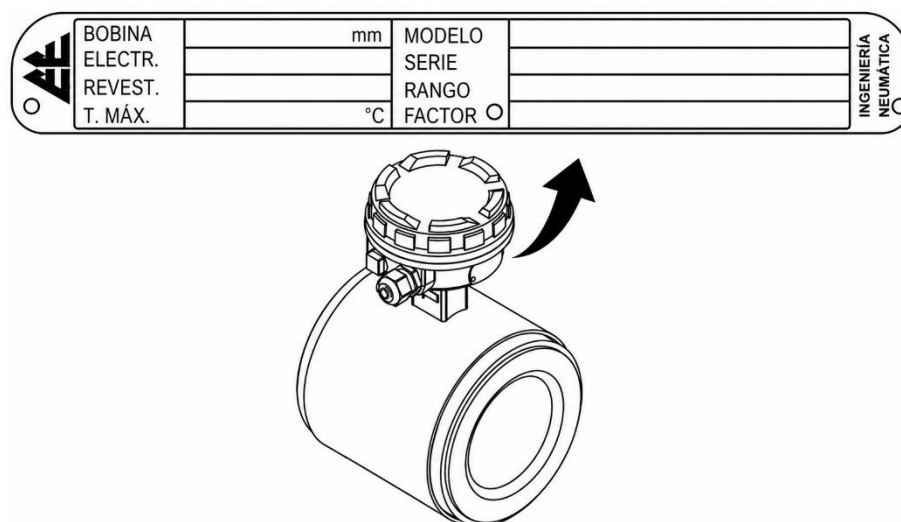
Es fundamental que solo el personal calificado siga las instrucciones de instalación y mantenimiento. Ignorar las directrices de instalación segura puede resultar en consecuencias graves, incluido riesgo de muerte o lesiones graves. No realice ningún tipo de servicio más allá de los abordados en este manual, a menos que posea la calificación necesaria.

### ¡ATENCIÓN!

Antes de iniciar el proceso de instalación, es imprescindible verificar si el equipo seleccionado es compatible con el entorno operativo, según se indica en sus certificados y clasificaciones. La no observación de este procedimiento puede llevar a riesgos como chispas eléctricas o incluso explosiones, resultando en lesiones graves o muerte.



Antes de continuar con la instalación del medidor de flujo, recomendamos que lea cuidadosamente los datos registrados en la placa de identificación que acompaña al equipo (consulte la Figura 2). Si es posible, haga anotaciones de estos datos al final de este manual para consultas futuras, en caso de ser necesario.



**Figura 2: Placa de identificación**

### 4.1. Cuidados importantes durante la instalación y operación

A continuación, listamos una serie de cuidados esenciales para garantizar la instalación y operación adecuadas del Medidor Electromagnético de Flujo 580TM:

**1. Evite Choques Mecánicos:** Evite impactos o choques mecánicos en el medidor, ya que los daños al revestimiento interno pueden volverlo inutilizable;

**2. Manipulación en el Lugar de Instalación:** Para prevenir daños durante el transporte, desempaque el medidor únicamente en el lugar de instalación;

**3. Elevación Segura:** Al levantar el medidor, utilice cuerdas y pernos con ojo adecuados, dimensionados de acuerdo con el diámetro del equipo y con resistencia suficiente para soportar su peso;

**4. Alineación de las Bridas:** Asegúrese de que las bridas de la tubería estén correctamente alineadas antes de instalar el medidor;

**5. Caja de Conexión:** No abra la caja de conexión del medidor, a menos que sea necesario realizar conexiones eléctricas;

**6. Mantenimiento Post-Instalación:** Después de la instalación, evite dejar el medidor inoperante por largos períodos. Sin embargo, si esto ocurre, siga estas medidas:

a) Verifique el cableado correcto y apriete los tornillos de los terminales, asegurándose de que estén firmemente fijados;

b) Instale un dispositivo de drenaje en los conductos de las conexiones eléctricas para evitar la entrada de agua en el medidor. Verifique las juntas;

c) Realice una verificación en la caja de conexión y en los elementos mencionados anteriormente al menos una vez al año. Haga una inspección general siempre que el medidor haya estado expuesto a lluvia o humedad excesiva.

**7. Mantenimiento Preventivo:** Si el medidor permanece inoperante por largos períodos, haga pasar el fluido de proceso a través del mismo para eliminar posibles incrustaciones o burbujas de aire.

## 4.2. Consideraciones para la instalación

Al planificar la instalación del Medidor Electromagnético de Caudal 580TM, es crucial considerar los siguientes puntos:

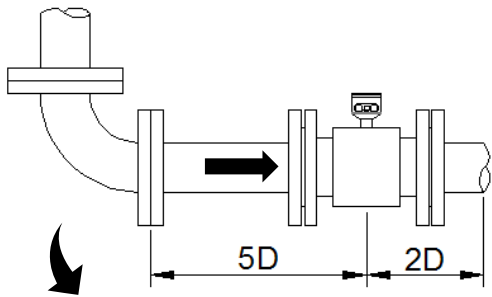
**1. Rango de Temperatura:** Verifique si la temperatura del lugar de instalación está dentro del rango de -30°C a 60°C para garantizar un funcionamiento adecuado del medidor.

**2. Distancia de Equipos Generadores de Interferencia:** Para asegurar una operación segura y libre de interferencias, evite instalar el Medidor cerca de equipos que puedan producir ruidos o interferencias eléctricas, tales como transformadores, motores u otras fuentes de energía eléctrica.

**3. Condiciones Específicas de Instalación:** Para mantener la precisión del Medidor, siga las condiciones de instalación presentadas en las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

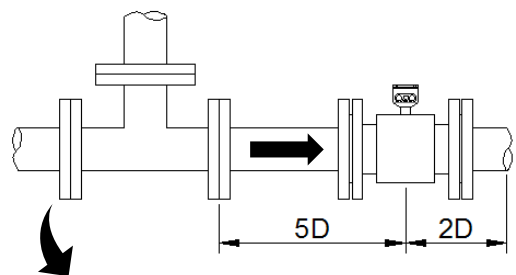
Estas figuras proporcionan directrices importantes para el montaje adecuado del equipo.

**4. Uniformidad de la Conductividad del Fluido:** Evite instalar el Medidor en tuberías donde la conductividad del fluido no sea uniforme. Asegúrese de que no haya factores que puedan perturbar la conductividad del fluido mientras pasa por el Medidor.



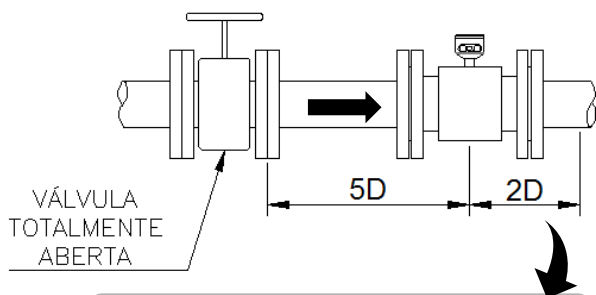
Para "curvas", la dimensión de 5D debe respetarse en la entrada y de 2D en la salida del medidor.

**Figura 3:** Tubería con curva



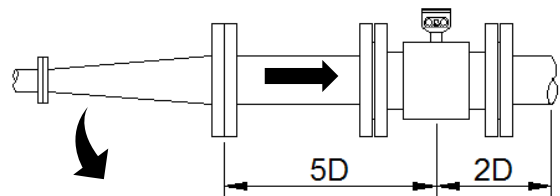
Para "derivación en T", la dimensión de 5D debe ser respetada en la entrada y de 2D en la salida del medidor.

**Figura 4:** Tubería con derivación "T"



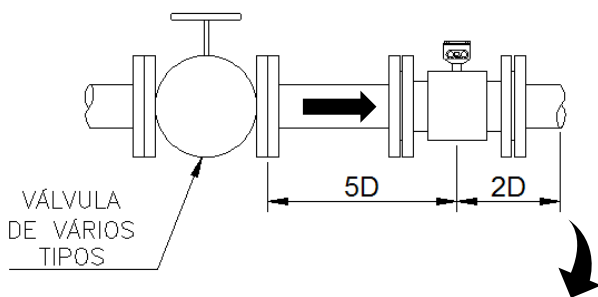
Para válvula totalmente abierta, la dimensión de 5D debe ser respetada en la entrada y de 2D en la salida del medidor.

**Figura 5:** Tubería con válvula completamente abierta



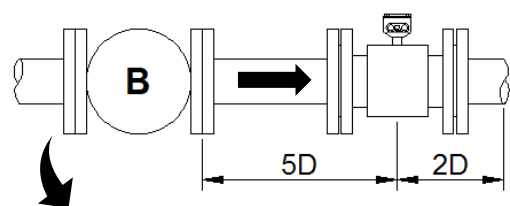
Para "reducción", la dimensión de 5D debe respetarse en la entrada y de 2D en la salida del medidor.

**Figura 6:** Tubería con reducción



Para los demás tipos de válvulas, se debe respetar una dimensión de 5D en la entrada y de 2D en la salida del medidor. No usar el medidor en la entrada de la válvula, solo en la salida.

**Figura 7:** Tubería con otros tipos de válvula



Para la bomba, la dimensión de 5D debe respetarse en la entrada y de 2D en la salida del medidor. No utilizar el medidor en la entrada de la bomba, solo en la salida.

**Figura 8:** Tubería con bomba

### 4.3. Localización del medidor de caudal

La ubicación adecuada del Medidor de Caudal es esencial para garantizar mediciones precisas y un rendimiento confiable. Considere las siguientes orientaciones:

#### 1. Ángulo de Instalación:

El Medidor de Caudal puede ser instalado en cualquier ángulo de la tubería, pero es importante tomar precauciones para garantizar que el medidor esté siempre lleno durante las mediciones. La instalación vertical del medidor, con el flujo del fluido de abajo hacia arriba, asegura que la línea permanezca llena de fluido incluso a caudales bajos. Además, esta configuración minimiza el desgaste del revestimiento del medidor debido a partículas abrasivas y a la fuerza de la gravedad.

#### 2. Instalación en Horizontal:

Cuando el Medidor se instala en horizontal, esto debe hacerse en los segmentos más bajos de la tubería para garantizar el llenado total del Medidor. La caja de conexión del Medidor debe orientarse hacia arriba en instalaciones horizontales. El eje imaginario que conecta los dos electrodos debe permanecer en posición horizontal. Si surge la necesidad de instalar el Medidor de manera que este eje esté en ángulo con respecto a la horizontal, evite al máximo que quede en posición vertical.

#### 3. Entrada de Aire:

En las instalaciones donde el eje imaginario de los electrodos está en posición vertical o cerca de ella, puede ocurrir la entrada de aire entre el líquido y el electrodo, actuando como un aislante. Por lo tanto, evite esta configuración siempre que sea posible.

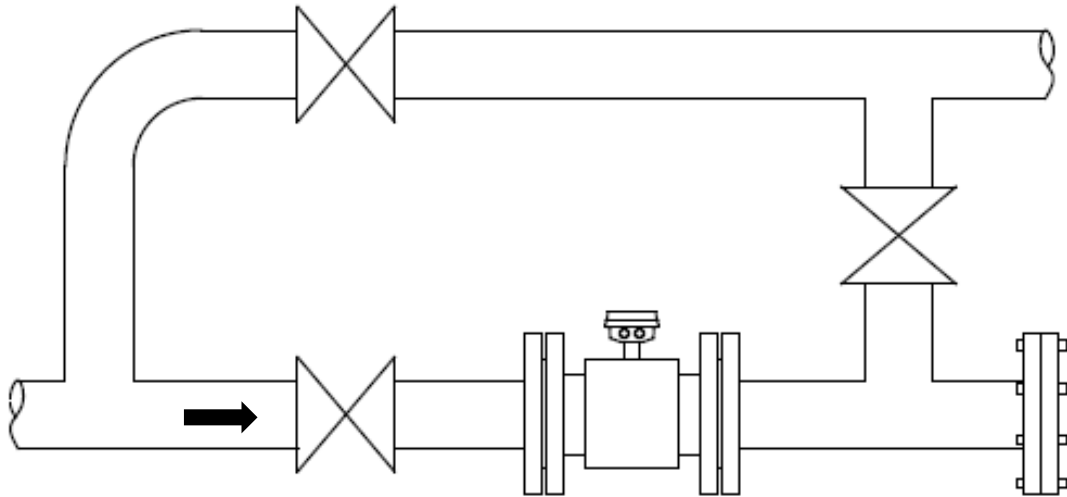
#### 4. Tramo Recto:

El campo electromagnético en el interior del medidor 580TM está diseñado para verse poco afectado por distorsiones en el perfil del flujo. Sin embargo, solo se necesitan 5 diámetros (5D) aguas arriba y 2 diámetros (2D) aguas abajo del tramo recto antes del medidor, como se ilustra en la página anterior.

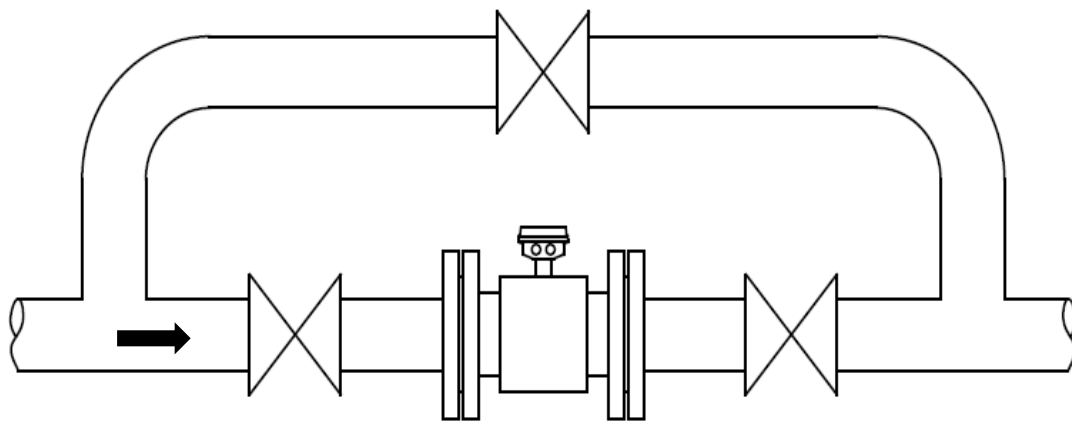
#### 5. Fluidos Conteniendo Grasas o Materiales Aislantes:

En casos de fluidos que contengan grasas o materiales aislantes propensos a adherirse a la superficie del Medidor, o en puntos de medición donde interrumpir el proceso no sea viable para mantenimiento, se recomienda instalar una válvula de bloqueo y un 'by-pass', además de una 'T' de limpieza para facilitar el mantenimiento sin retirar el Medidor del proceso (consulte las figuras 9 y 10). Asegúrese de respetar las medidas de instalación de acuerdo con las orientaciones proporcionadas en las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

La elección de una ubicación apropiada y la observancia de las directrices de instalación son cruciales para garantizar la precisión y la fiabilidad del Medidor de Flujo en su sistema. Siga estas recomendaciones para evitar problemas y asegurar mediciones precisas de flujo.

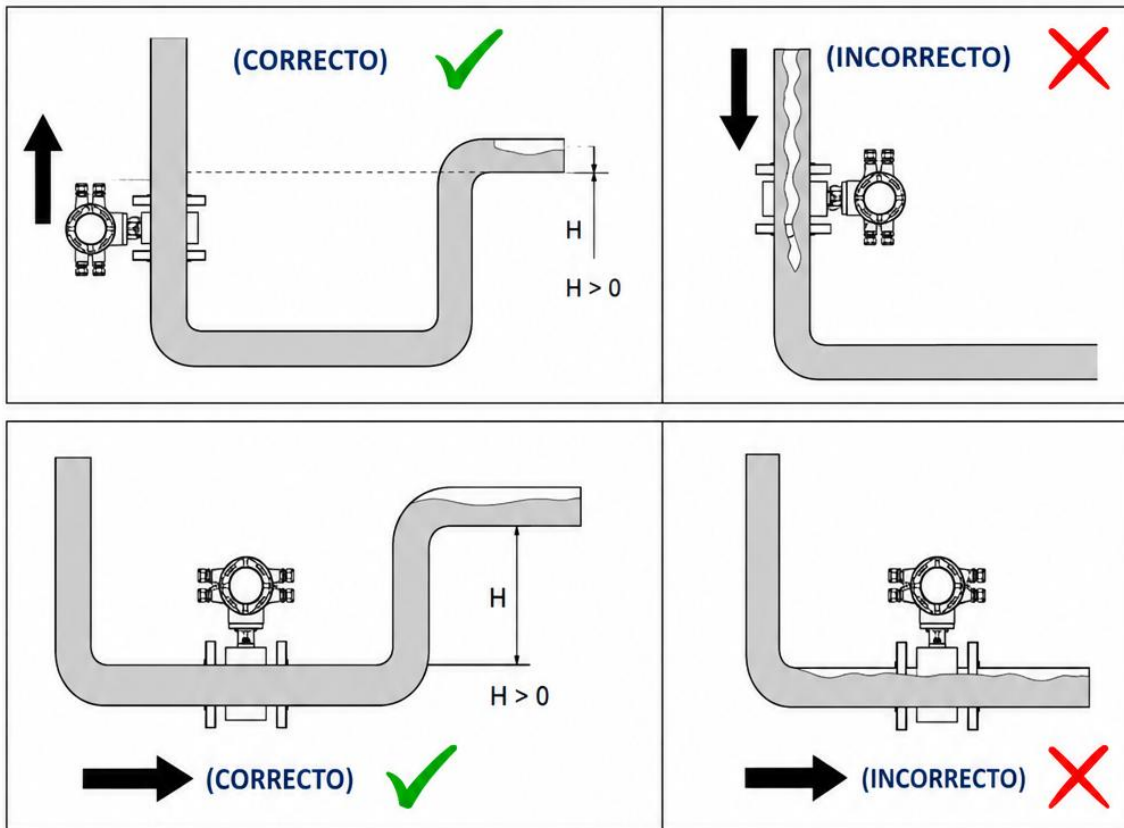


*Figura 9: Tubería con 'T' de limpieza*

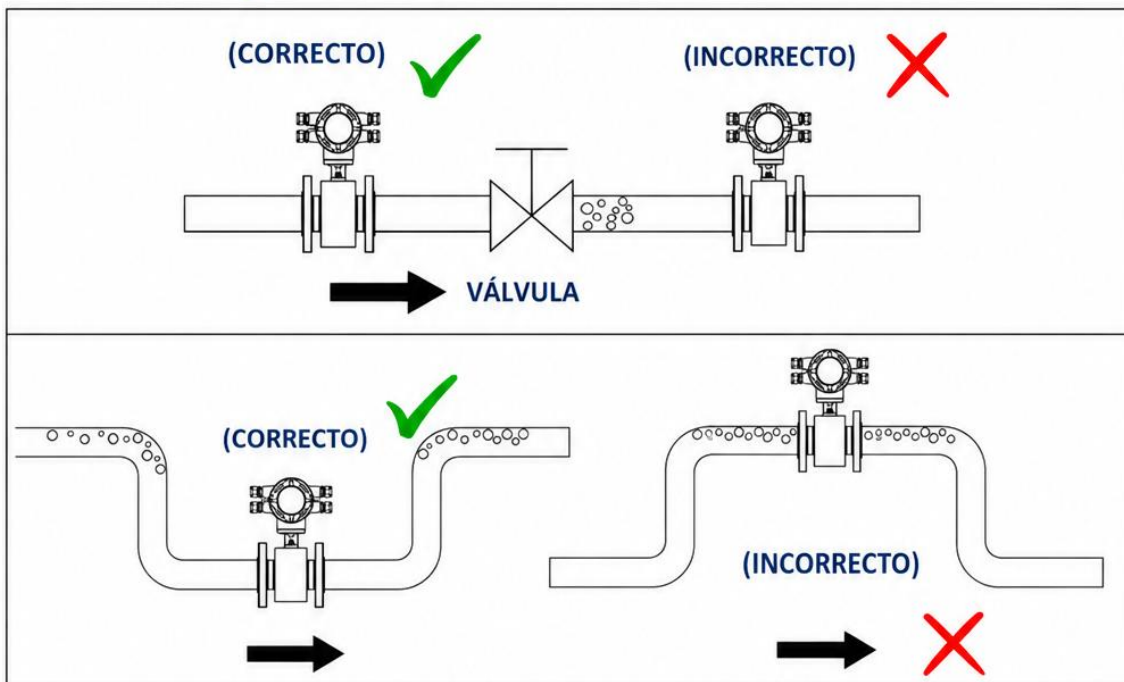


*Figura 10: Tubería con "By-pass"*

## Posición de instalación



## Evitar burbujas de aire



#### 4.4. Alineación de la tubería

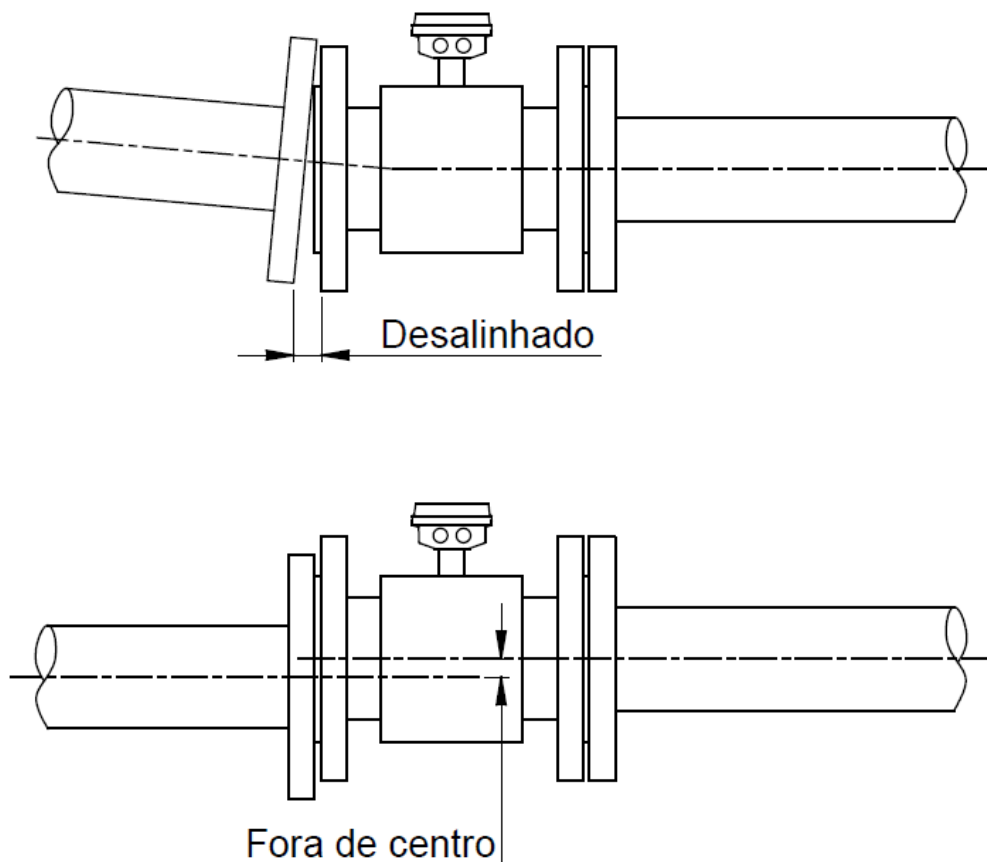
Antes de proceder con la instalación del Medidor, siga estos pasos críticos:

Asegúrese de que la tubería esté debidamente alineada. Si es necesario, corrija cualquier desalineación identificada. Las bridas deben estar paralelas, como se muestra en la figura 11. La alineación adecuada es esencial para garantizar la precisión de las mediciones.

Realice una inspección minuciosa de la tubería en la cual se instalará el Medidor para eliminar cualquier tipo de obstrucción. Este procedimiento es fundamental para prevenir errores de medición causados por obstrucciones en el flujo.

Al levantar el Medidor para su instalación, utilice cuerdas o anillas apropiadas. Asegúrese de que estos dispositivos estén dimensionados adecuadamente para soportar el peso del Medidor. El manejo correcto durante el izado es esencial para evitar daños al equipo.

Seguir estos pasos antes de la instalación contribuirá significativamente a la operación eficaz del Medidor de Flujo, garantizando la precisión de las mediciones y previniendo problemas futuros. Asegúrese de realizar estas verificaciones con cuidado antes de proceder con la instalación.



*Figura 11: Alineación de la tubería*

#### 4.5. Montaje en la tubería

- **Medidores Waffer DN 1/10" a 1,12" (3 mm a 40 mm):**

Al montar los Medidores Waffer con diámetros nominales (DN) de 1/10" a 1.1/2" (3mm a 40mm), siga las siguientes orientaciones:

**Posición del montaje:**

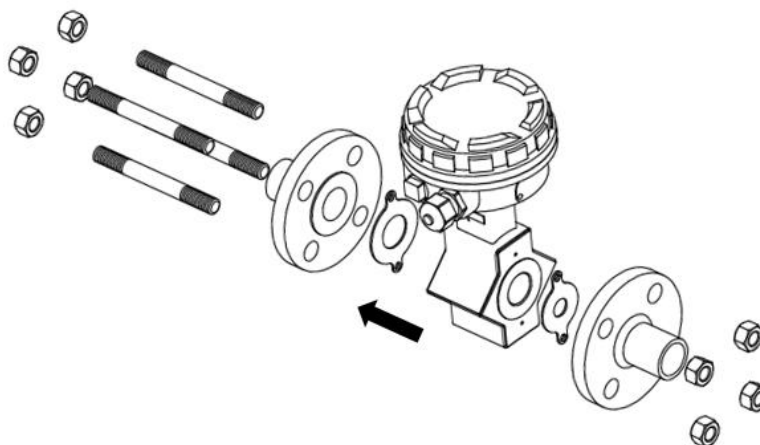
a) Aline la flecha del Medidor en la dirección del sentido del flujo del fluido.

**Procedimiento para el apriete de las tuercas:**

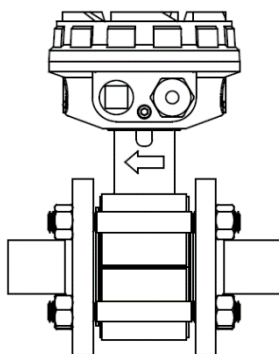
Para esta etapa, es necesario el uso de un torquímetro para garantizar el apriete correcto de las tuercas. Siga los pasos a continuación:

- Apriete las tuercas secuencialmente, en incrementos de 1/3 o 1/4 del torque máximo.
- Sigue apretando las tuercas hasta que se alcance el par máximo correspondiente al diámetro del Medidor.

Para determinar el torque máximo adecuado, consulte la tabla que relaciona el diámetro del Medidor con el torque correspondiente.



**Figura 12:** Montaje Medidor Waffer (DN 1/10" a 1.1/2") en vista explotada



**Figura 13:** Medidor montado (DN 1/10" a 1.1/2") en vista frontal

DN mm (pol)	Torque dos parafusos	
	Kgf.cm	lbf.ft
2 (1/12")	111	8
3 (1/10")	111	8
4 (5/32")	111	8
6 (1/4")	111	8
8 (5/16")	111	8
15 (1/2")	111	8
25 (1")	166	12
40 (1.1/2")	207	15

**Tabla 1:** Torque para medidor Waffer (DN 1/10" a 1.1/2")

- **Medidores Waffer DN 2" a 8" (50mm a 200mm):**

Al montar los Medidores Waffer con diámetros nominales (DN) de 2" a 8" (50 mm a 200 mm), siga las siguientes orientaciones:

**Posición de montaje:**

a) Aline la flecha del Medidor en la dirección del sentido del flujo del fluido.

**Dispositivo de centralización:**

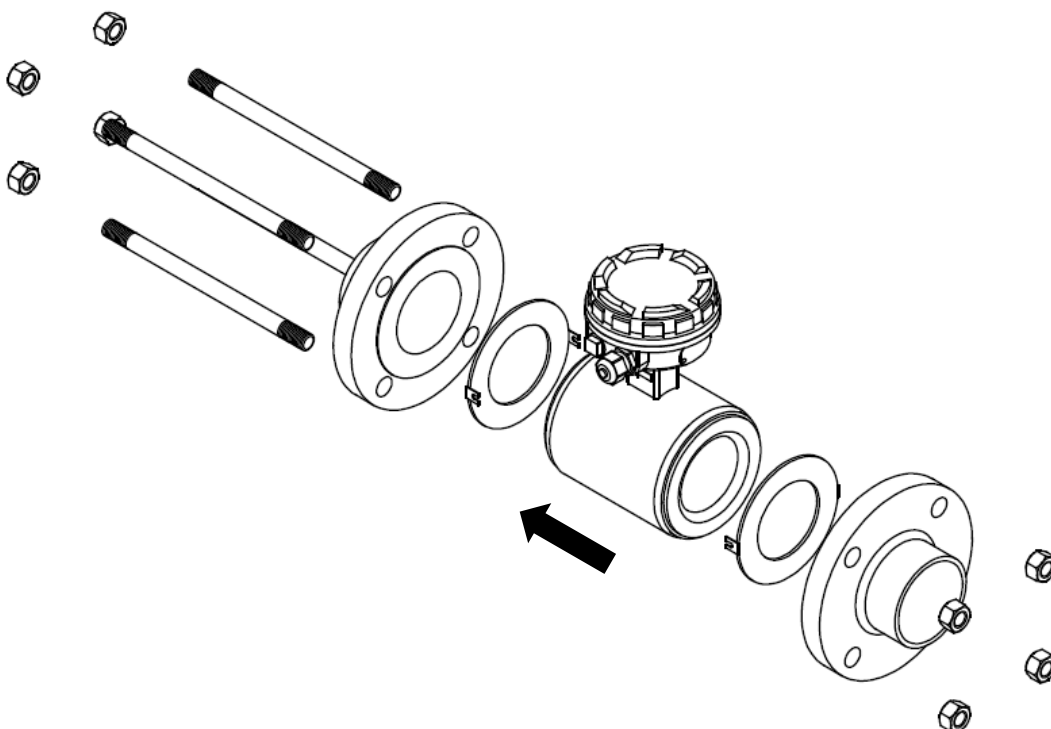
a) Coloque dos tornillos en los orificios de las bridas, junto con cuatro dispositivos de centrado. Esta configuración permitirá que el Medidor se centralice correctamente con la tubería.

**Procedimiento del medidor:**

a) Coloque el Medidor de forma que los bridas toquen los dispositivos de centrado. Luego, agregue los otros dos tornillos y los cuatro dispositivos de centrado restantes.

**Procedimiento para el apriete de las tuercas:**

- a) Utilice un torquímetro para esta etapa. Apriete las tuercas consecutivamente en 1/3 o 1/4 del torque máximo recomendado. Continúe apretándolas hasta que se alcance el torque máximo correspondiente al diámetro del medidor.
- b) Consulte la tabla que relaciona el diámetro del medidor con el torque correspondiente para garantizar el apriete adecuado.



*Figura 1: Montaje Medidor Waffer (DN 2" a 8") en vista explosiva*

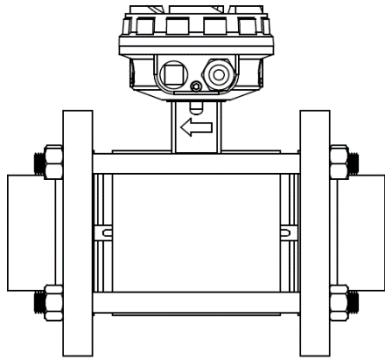


Figura 2: Medidor montado (DN 2" a 8") en vista frontal

DN mm (pol)	Torque dos parafusos	
	Kgf.cm	lbf.ft
50 (2")	346	25
80 (3")	830	60
100 (4")	691	50
150 (6")	968	70
200 (8")	1244	90

Tabla 1: Par para Medidor Waffer DN 2" a 8"

- **Medidores Waffer DN 10" a 16" (250mm a 400mm):**

Cuando esté montando los Medidores Waffer con diámetros nominales (DN) de 10" a 16" (250 mm a 400 mm), siga las siguientes orientaciones:

**Posición de montaje:**

- Aline la flecha del Medidor en la dirección del sentido del flujo del fluido.

**Procedimiento para el apriete de las tuercas:**

En esta etapa, es esencial el uso de una llave de torque para garantizar un apriete adecuado de las tuercas. Siga los siguientes pasos:

- Apriete las tuercas secuencialmente, empezando con 1/3 o 1/4 del torque máximo.
- Sigue apretando las tuercas hasta que se alcance el par máximo correspondiente al diámetro del Medidor.

Para determinar el torque máximo correcto, consulte la tabla que relaciona el diámetro del Medidor con el torque correspondiente.

- **Medidores Bridados DN 1/2" a 24" (15 mm a 800 mm):**

Al montar los Medidores Bridados con diámetros nominales (DN) de 1/2" a 24" (15 mm a 800 mm), siga rigurosamente las siguientes indicaciones:

**Posición de Montaje:**

- Aline la flecha del Medidor en la dirección del sentido del flujo del fluido.

**Instalación del Medidor:**

- Utilice asas de elevación apropiadas para mover el Medidor. Durante la instalación, evite movimientos bruscos en el Medidor.
- Mueva el Medidor con la ayuda de una cinta de izado adecuada, asegurándose de que la cinta sea capaz de soportar el peso del Medidor.

Se pueden utilizar los ojales de izado soldados en la brida del Medidor o los agujeros de la propia brida del Medidor. Nunca utilice el adaptador o la caja de conexión para izar el Medidor.

**Tornillos para la Fijación del Medidor:**

- a) Los tornillos para la fijación del Medidor deben colocarse uno después del otro, en direcciones opuestas a la fijación anterior. Esto garantiza un apriete uniforme y seguro.

DN mm (pol)	Torque dos parafusos			
	ASME 150#		ASME 300#	
	Kgf.cm	lbf.ft	Kgf.cm	lbf.ft
15 (1/2")	138	10	138	10
25 (1")	138	10	138	10
40 (1.1/2")	235	17	304	22
50 (2")	346	25	235	17
<b>80 (3")</b>	622	45	484	35
100 (4")	484	35	691	50
150 (6")	830	60	899	65
200 (8")	1106	80	830	60
250 (10")	968	70	899	65
300 (12")	1106	80	1106	80
350 (14")	1383	100		
400 (16")	1244	90		
450 (18")	1728	125		
500 (20")	1728	125		
600 (24")	2074	150		

*Tabla 3: Par para Medidor Brida DN 1/2" a 24"*

#### 4.6. Instalando el medidor en tubería con diámetro mayor

Debido a la gran gama de medición, se recomienda frecuentemente el uso de Medidores de flujo con un Diámetro Nominal (DN) menor que el de la tubería. Incluso considerando los costos de reductores de línea y posibles pérdidas de carga, la utilización del medidor con DN menor que la tubería sigue siendo una opción económica.

Aquí están los pasos aproximados para calcular las pérdidas de carga causadas por las reducciones en la línea:

##### Cálculo de las pérdidas de carga:

1. **Inclinación de la Reducción:** Utilice una inclinación de  $8^\circ$  para la reducción.
2. **Longitud de la Reducción:** La longitud de la reducción debe ser igual a 4 veces la diferencia entre los diámetros ( $4 \times (D - d)$ ), donde "D" es el diámetro de la tubería principal y "d" es el diámetro del Medidor. Recuerde utilizar medidas en milímetros (mm).
3. **Relación de Diámetro (d/D):** Calcule la relación de diámetro dividiendo el diámetro del medidor (d) entre el diámetro de la línea de proceso (D).
4. **Lectura de la Pérdida de Carga:** Consulte la tabla de pérdida de carga específica para la relación d/D en el Medidor. La pérdida de carga varía dependiendo de la velocidad del flujo.
5. **Determinación de la Velocidad del Flujo:** Si, por algún motivo, la velocidad del flujo del caudal no se conoce, determine la utilizando un nomograma de caudal u otra fuente confiable.

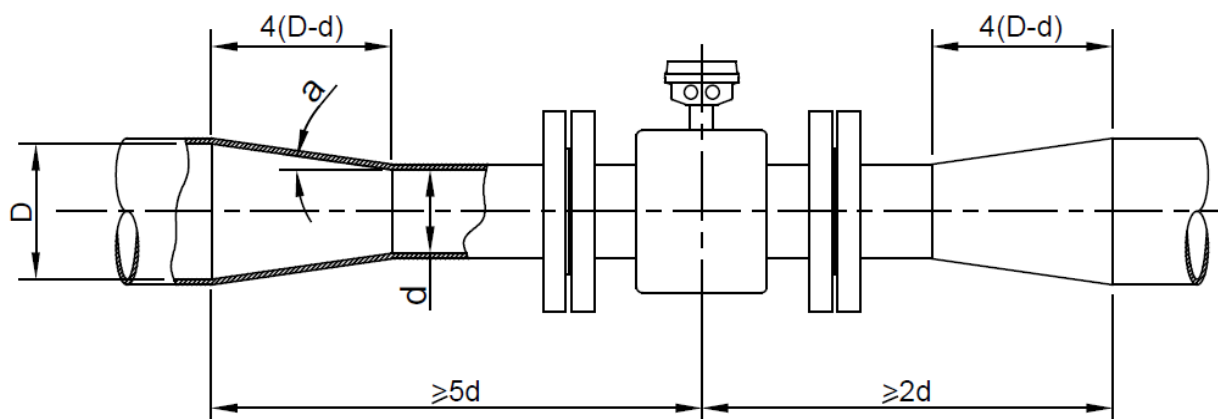
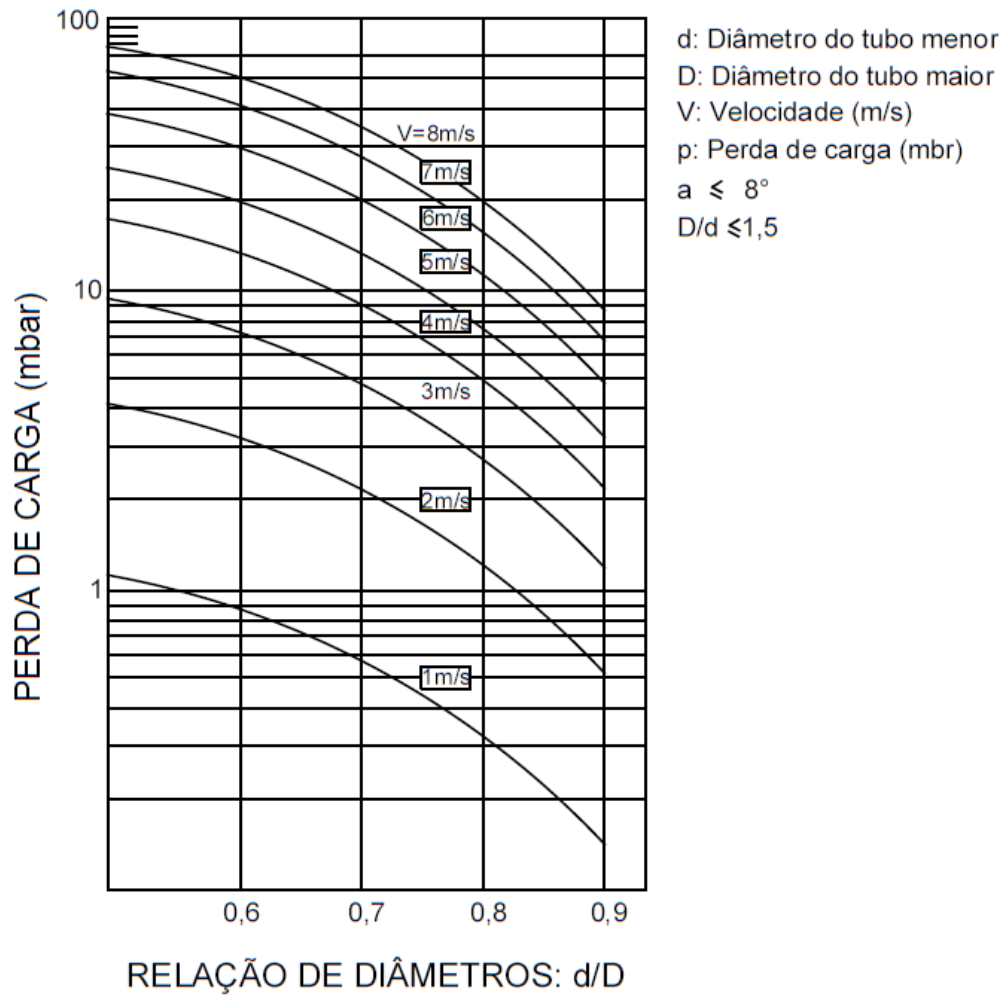


Figura 36: Esquema con reducción



**Figura 17:** Gráfico de perda de carga

#### 4 4.7. Conexión del medidor al convertidor

Cable de señal (electrodos) y bobina (alimentación): Se recomienda encarecidamente el uso de dos cables de 3 vías. Para los conductores de los electrodos y el cable de puesta a tierra, utilice una sección mínima de 20AWG. Para los conductores de la bobina de alimentación, utilice una sección mínima de 18AWG (como se muestra en la figura 20). Para obtener información más detallada, póngase en contacto con el soporte técnico de Enginstrel Engematic.

#### ¡IMPORTANTE!

El ensamblaje del cable se proporciona como orientación por Enginstrel Engematic. Si el cliente decide ensamblar el cable de acuerdo con sus especificaciones, asume la plena responsabilidad del funcionamiento. Para obtener el mejor desempeño y confiabilidad del conjunto (Medidor + Convertidor), recomendamos la utilización de dos cables de 3 vías de Enginstrel Engematic. Para información adicional, póngase en contacto con la empresa.



#### Longitud del cable:

La longitud máxima recomendada del cable es de 100 metros. Si el cable suministrado tiene una extensión superior a la longitud necesaria, no lo enrolle. Simplemente corte el cable a la longitud exacta necesaria para la instalación. Después de cortar el cable a la longitud adecuada, realice el montaje en los extremos según sea necesario para la conexión.



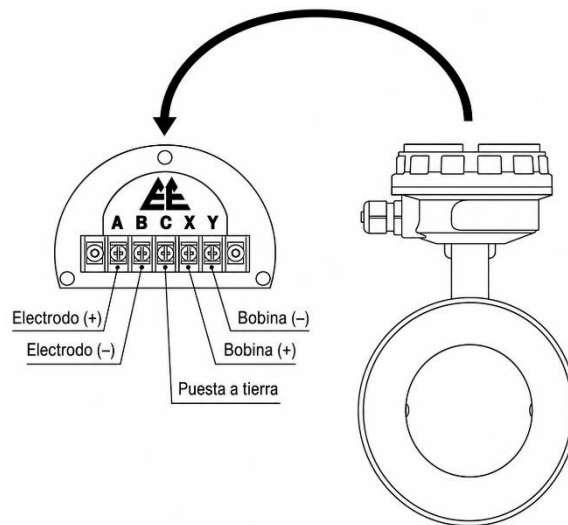
**Figura 48:** Cable de la señal de los electrodos y alimentación de la bobina

## 4.8. Diagrama de conexiones

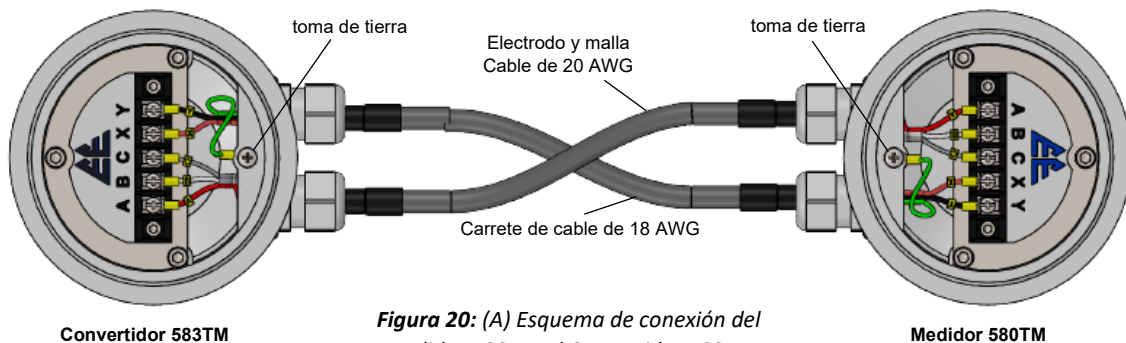
La figura 19 muestra la borneta de conexión de los electrodos y la bobina del Medidor 580TM (remoto), así como la conexión entre el Medidor y el Convertidor, según se ilustra en la figura 20. Es importante observar que el Medidor de flujo 580TM se utiliza junto con el Convertidor. Por lo tanto, lea atentamente el manual de su Convertidor correspondiente para obtener información técnica adicional.

### ¡IMPORTANTE!

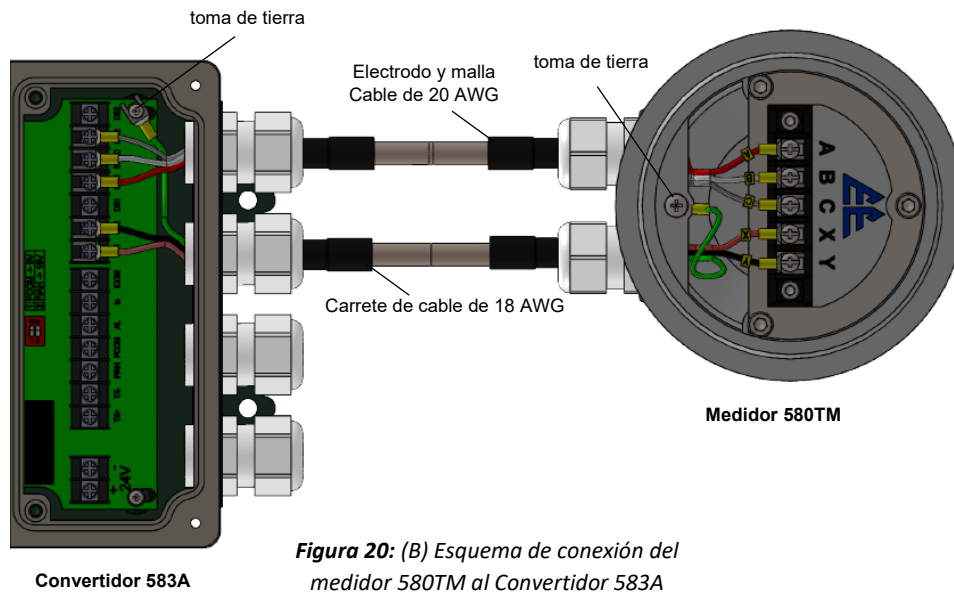
Evite la ocurrencia de cortocircuitos entre las mallas o entre la carcasa, ya que esto puede resultar en la pérdida de la garantía del equipo.



**Figura 5:** Borneta de conexión de la caja de conexión 580TM



**Figura 20:** (A) Esquema de conexión del Medidor 580TM al Convertidor 583TM



Medidor 580TM	Convertidor 583TM / 584TM	Convertidor 583A
<b>A</b> – Electrodo positivo (+)	<b>A</b> – Electrodo positivo (+)	<b>S1G1</b> – Electrodo positivo (+)
<b>B</b> – Electrodo negativo (-)	<b>B</b> – Electrodo negativo (-)	<b>S1G2</b> – Electrodo negativo (-)
<b>C</b> – Malla de electrodos	<b>C</b> – Malla de electrodos	<b>SSND</b> – Malla de electrodos
<b>X</b> - Bobina (+)	<b>X</b> - Bobina (+)	<b>CD1</b> – Bobina (+)
<b>Y</b> - Bobina (-)	<b>Y</b> - Bobina (-)	<b>CD2</b> – Bobina (-)

**Tabla 4:** Identificando las siglas en la bornera

El cable de la bobina y el cable de señal son independientes, pero comparten la misma configuración, consistiendo en un par trenzado con una pantalla de cinta aluminizada y un conductor de drenaje. La sección del cable conductor debe estar entre 0,5 y 1,5 mm<sup>2</sup>, ya sea para el modelo 583TM (X y Y) o 583A (CD1 y CD2).

#### 4.8.1. Conexiones con los principales fabricantes de medidores electromagnéticos

Para facilitar la conexión de diferentes convertidores al Medidor 580TM, presentamos a continuación una tabla de correlación de conexiones con varios fabricantes. Esta tabla ayudará en la identificación de las correspondencias adecuadas entre los componentes. Asegúrese de consultar las especificaciones del fabricante de su convertidor para obtener información detallada sobre las conexiones.

CORRELACIÓN DE ENLACE					
FABRICANTE	ELETRODO			BOBINA	
	(+)	(-)	MALHA	(+)	(-)
ENGINSTREL ENGEMATIC	A	B	C	X	Y
ABB	E1	E2	3	M1	M2
ENDRESS HAUSER <sup>23</sup>	5	7	4	41	42
FOXBORO	W	B	SG	1	2
KROHNE CONAUT 2	2	3	1	8	7
KROHNE IFC090					
KROHNE IFC010					
KROHNE IFC020					
YOKOGAWA	B	A	C	EX1	EX2
SIEMENS	83	82	0	85	86
ROSEMOUNT <sup>1</sup>	18	19	17	1	2
INCONTROL <sup>4</sup>	E1	E2	CE	B1	B2

**TERMINAL ADICIONAL DE PUESTA A TIERRA:** <sup>1</sup> ⊕ <sup>2</sup> 14.

<sup>3</sup> **ENDRESS HAUSER:** Es necesario cambiar la fecha para permitir la configuración del factor de calibración.

<sup>4</sup> **CÓDIGOS NUEVOS**

*Tabla 5: Correlación de enlace para diversos fabricantes*

Recordamos que las denominaciones específicas pueden variar según el fabricante del convertidor. Por lo tanto, consulte el manual o las instrucciones de su convertidor para obtener información precisa sobre cómo realizar las conexiones con el Medidor 580TM.

#### 4.9. Puesta a tierra

Para garantizar el perfecto funcionamiento del Medidor Electromagnético de Caudal 580TM, es fundamental prestar especial atención al procedimiento adecuado de puesta a tierra. Es necesario que todo el sistema esté conectado a tierra para obtener mediciones estables, es decir, la carcasa del Medidor y el fluido deben estar en el mismo potencial de tierra.

La puesta a tierra del Medidor o del Convertidor es necesaria de conformidad con las normas de seguridad. Una buena puesta a tierra se caracteriza por estar en contacto con la tierra en un área conductiva significativa.

##### **Revise algunas directrices importantes relacionadas con la puesta a tierra:**

**Resistencia a Tierra:** La resistencia del sistema de tierra debe ser inferior a 10 ohmios. Es de extrema importancia que el conductor de puesta a tierra no tenga ruidos de interferencia. Además, este sistema de tierra no debe compartirse con otros equipos eléctricos.

**Procedimiento de Puesta a Tierra:** El procedimiento de puesta a tierra depende del tipo de tubería en la cual se instalará el Medidor. La información proporcionada hasta ahora y la que se presentará a continuación abarca la mayoría de los casos encontrados en la práctica. Sin embargo, si encuentra una situación diferente o tiene dificultades para montar correctamente el sistema de puesta a tierra, recomendamos ponerse en contacto con Enginstrel Engematic para obtener orientaciones específicas.

##### **¡IMPORTANTE!**

En situaciones en las que no es posible garantizar que ambos los instrumentos (Medidor y Convertidor) estén en el mismo potencial eléctrico, es esencial conectar a tierra al menos el medidor.

Esta medida tiene como objetivo mantener el medidor en un potencial de tierra seguro, incluso si el Convertidor está en un potencial eléctrico diferente. La puesta a tierra adecuada del Medidor es fundamental para la seguridad eléctrica y para garantizar mediciones precisas y estables.



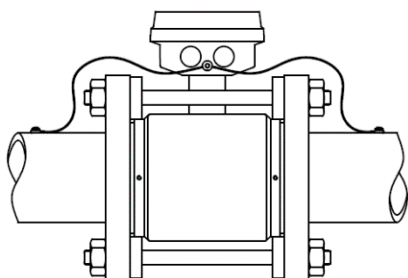
#### 4.10. Tubería eléctricamente conductora

Cuando se trata de tubería eléctricamente conductora, la puesta a tierra puede realizarse a través de la propia tubería. A continuación, presentamos una secuencia para realizar la puesta a tierra de los medidores con bridas y sin bridas (wafer). Siga los pasos a continuación:

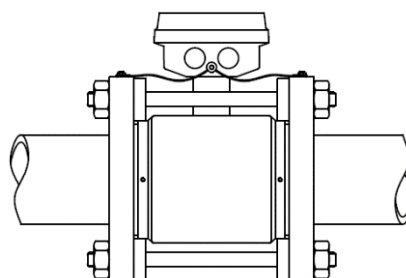
1. Haga un agujero roscado en la brida de la tubería. Si la conexión entre la tubería y el medidor se realiza con bridas sueltas, suelde una tuerca en la tubería y use el tornillo correspondiente para hacer la conexión a tierra.
2. Obtenga una superficie metálica que garantice una conductividad eléctrica adecuada.
3. Establezca una conexión entre la tierra del medidor y la tubería. La conexión a tierra debe realizarse con un cable de cobre de, como mínimo, 6 mm<sup>2</sup> de sección. Para garantizar un buen contacto eléctrico, utilice arandelas dentadas y apriete bien los tornillos.
4. Si la tubería no está debidamente conectada a tierra o no ofrece un camino de baja resistencia a tierra (<10 ohmios), se recomienda conectar la tierra del medidor a una fuente de tierra independiente, que no se comparta con otros equipos eléctricos.

#### ¡IMPORTANTE!

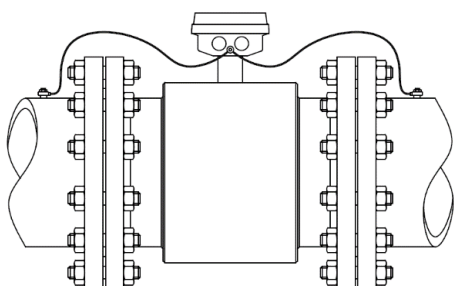
Es recomendable realizar la puesta a tierra tanto aguas arriba como aguas abajo. Si la tubería adyacente no proporciona un camino de baja resistencia a tierra, es fundamental conectar la puesta a tierra a una fuente de tierra separada, que no se comparta con otros equipos eléctricos.



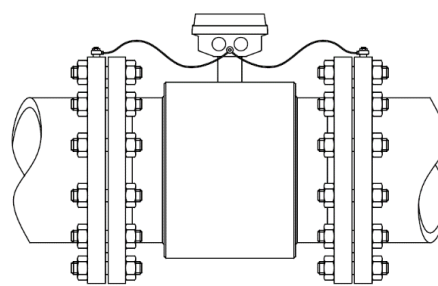
**Figura 21:** Medidor Waffer, aterrizado en tubería conductiva con bridas sueltas



**Figura 22:** Medidor Waffer, aterrizado en tubería conductiva con bridas soldadas.



**Figura 23:** Medidor brida, aterrizado en tubería conductiva con bridas sueltas



**Figura 24:** Medidor bridado, conectado a tierra en tubería conductiva con bridas soldadas

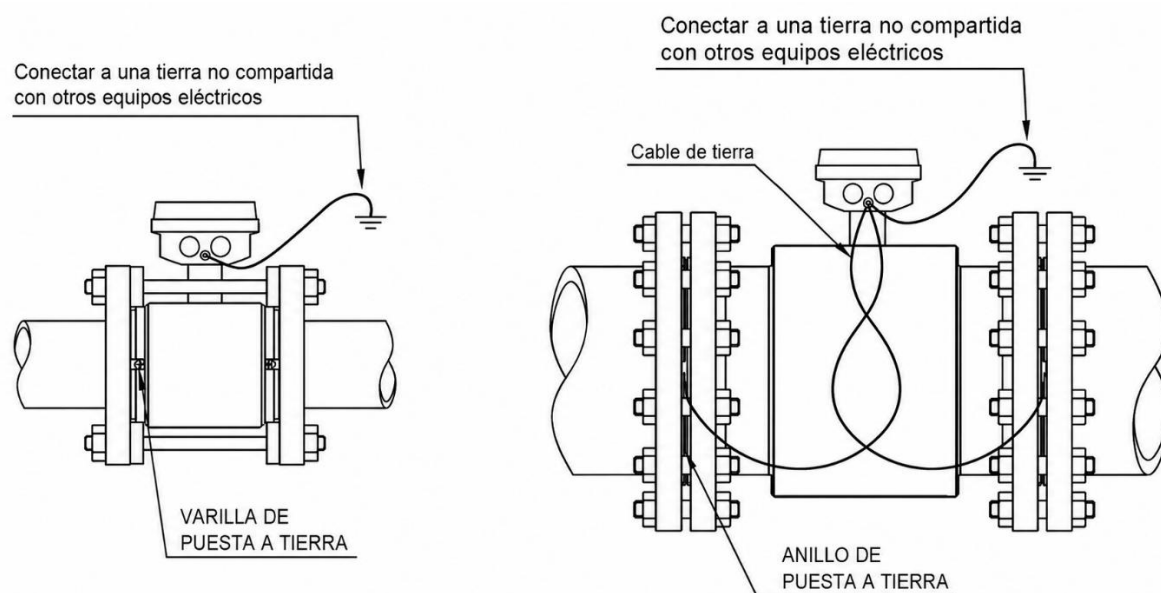
#### 4.11. Tubería aislante

En casos en que la tubería es aislante o está revestida internamente con material aislante, la puesta a tierra debe realizarse utilizando un anillo de puesta a tierra. El anillo de puesta a tierra será suministrado de acuerdo con las especificaciones del cliente y considerando el tipo de fluido de proceso. El material del anillo de puesta a tierra puede seleccionarse entre las siguientes opciones: Acero inoxidable 304 o 316L, Hastelloy C276 o Titanio grado 2. Si se requieren otros materiales, como Tántalo, Platino u otros, deben especificarse como un tercer electrodo de puesta a tierra.

El anillo de puesta a tierra desempeña un papel importante, además de proporcionar puesta a tierra, también protege los bordes del recubrimiento, especialmente en fluidos con alta velocidad de flujo.

Para medidores con diámetros nominales (DN) de 1/10" a 8" (3mm a 200mm), el contacto entre el cuerpo del Medidor y el anillo de puesta a tierra se establece mediante un resorte de tierra que se fija con tornillos. En medidores con DN mayor que 8" (200mm), siga la secuencia a continuación para realizar la puesta a tierra:

1. Verifique si los lugares de conexión a tierra están limpios.
2. Realice las conexiones utilizando cable de cobre con, como mínimo, 6mm<sup>2</sup> de sección y terminales de conexión apropiados.
3. Asegúrese de que su procedimiento de conexión a tierra cumpla con las instrucciones proporcionadas en la Figura 25 del manual.



**Figura 75:** Medidor con anillo de puesta a tierra en línea no conductiva.

#### 4.12. Instalación de protector contra sobretensiones en caso de descargas atmosféricas

Para instalaciones exteriores en lugares donde existe la probabilidad de ocurrencia de descargas atmosféricas, es altamente recomendable la instalación de un protector contra sobretensiones. Sin embargo, es importante observar que el protector especial es opcional y debe solicitarse por separado. Puede consultar al fabricante del convertidor para obtener información sobre el protector especial específico para su sistema.

Es fundamental comprender que la protección completa del sistema de medición de caudal es eficaz solamente cuando la conexión a tierra se realiza correctamente. Por lo tanto, para que la garantía de los equipos sea válida, es necesario que los equipos sean considerados conectados a tierra.

La instalación del protector de sobretodo y la puesta a tierra correcta garantizan la integridad del Convertidor con el cual el medidor 580TM está operando. Sin embargo, es importante resaltar que el protector contra sobretensiones no ofrece garantía de integridad del sistema en caso de una incidencia directa de una descarga atmosférica en el aparato.

##### **¡IMPORTANTE!**

En caso de influencia directa de una descarga atmosférica en el aparato, el protector contra sobretensiones no es capaz de garantizar la integridad del sistema. Pueden permitirse medidas adicionales de protección contra descargas atmosféricas en entornos donde las descargas sean frecuentes. Se debe seguir las directrices de seguridad eléctrica relativas a tales condiciones.



#### 4.13. Protección contra sobretensión:

Para instalaciones externas donde hay riesgo de rayos, es importante considerar la protección contra sobretensiones eléctricas. Puede ser necesario un dispositivo de protección contra sobretensiones y debe adquirirse por separado, consultando al fabricante del convertidor.

Es crucial destacar que la protección completa del sistema solo funciona adecuadamente si la puesta a tierra está configurada correctamente. Por lo tanto, la garantía de los equipos solo será válida si la puesta a tierra se realiza de forma adecuada.

La instalación del dispositivo de protección contra sobretensiones y la configuración correcta de la puesta a tierra son esenciales para mantener la integridad del convertidor que está conectado al Medidor 580TM.

##### **¡IMPORTANTE!**

El dispositivo de protección contra sobretensiones no puede garantizar la integridad del sistema en caso de que un rayo golpee directamente el aparato.



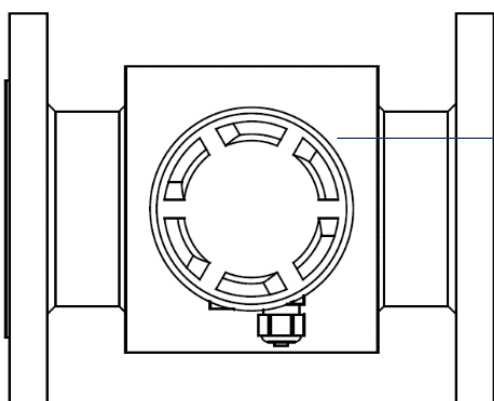
#### 4.14. Ajuste del posicionamiento de la caja de conexión (versión remota):

La caja de conexión tiene un posicionamiento estándar de fábrica, pero puede cambiarlo según sea necesario durante la instalación. Siga este procedimiento:

1. **Gire la Caja:** La caja puede girarse en un ángulo de 360° y posicionarse cada 90°. No es necesario quitar la caja, solo los tornillos.
2. **Retire los Tornillos:** Para hacer la modificación, retire los 6 tornillos, siendo 3 de fijación del borne y 3 de fijación de la caja.
3. **Ajuste la Posición:** Gire la caja a la posición deseada.
4. **Fije los Tornillos:** Después de ajustar la posición, vuelva a colocar y apriete los 6 tornillos.

De esta forma, usted podrá cambiar la posición de la caja de conexión del Medidor 580TM según sea necesario durante la instalación.

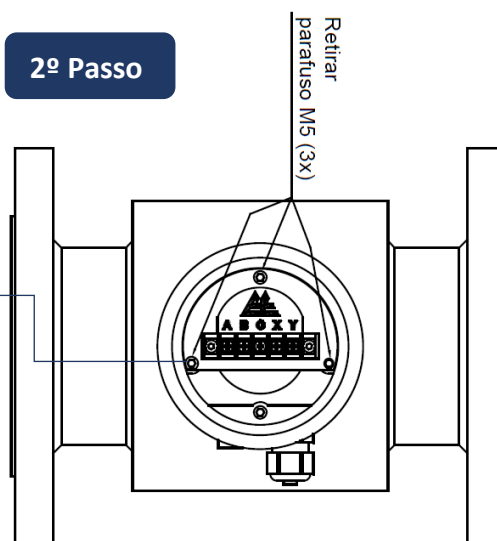
##### 1º Passo



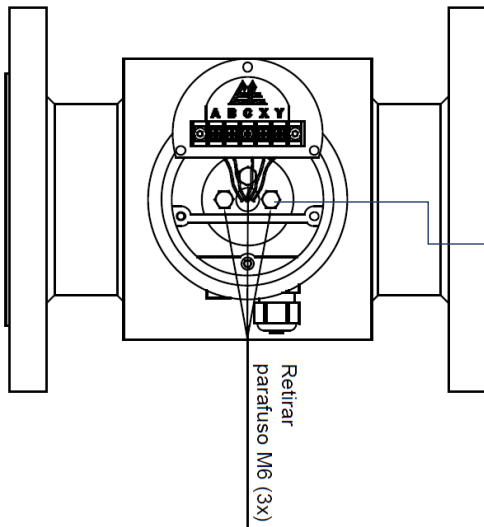
Desenroscar la tapa de la caja de conexión (retirándola completamente).

##### 2º Passo

Después de abrir la tapa de la caja de conexiones, desatornillar los 3 tornillos que fijan la placa de bornes en la caja.



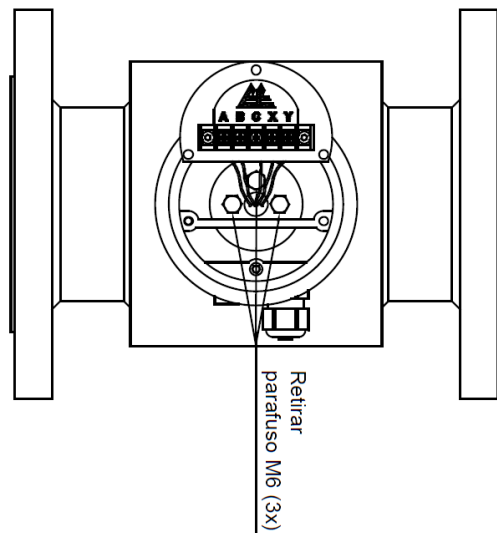
### 3º Passo



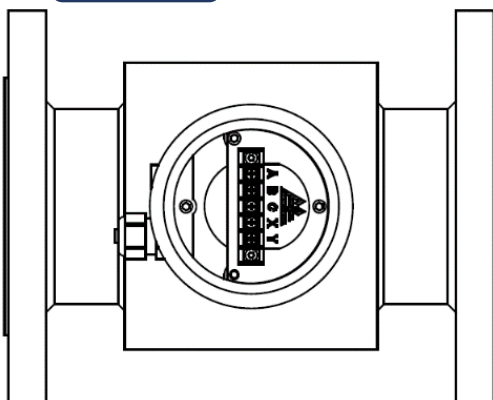
Con la placa de bornes libre, afloje los 3 tornillos que fijan la caja de conexión al adaptador del medidor. Si es necesario, jale la placa de bornes con el cableado hacia un lado. Tenga cuidado de no dañar el cableado.

### 4º Passo

Rotar la caja de conexión según la necesidad de montaje. Recordando que la caja de conexión tiene posiciones cada 90º y fijar los 3 tornillos que sujetan la caja al medidor.



### 5º Passo



Y por último fijar la placa de bornes a la caja de conexión, respetando la posición correcta, según la geometría. Verificar al fijar los tornillos si el cableado está intacto con la alteración.

## CAPÍTULO 5 – ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

### Diagrama de Presión vs. Temperatura (Figura 26):

Esta figura ilustra las restricciones de los medidores en su configuración estándar con respecto a la presión y la temperatura.

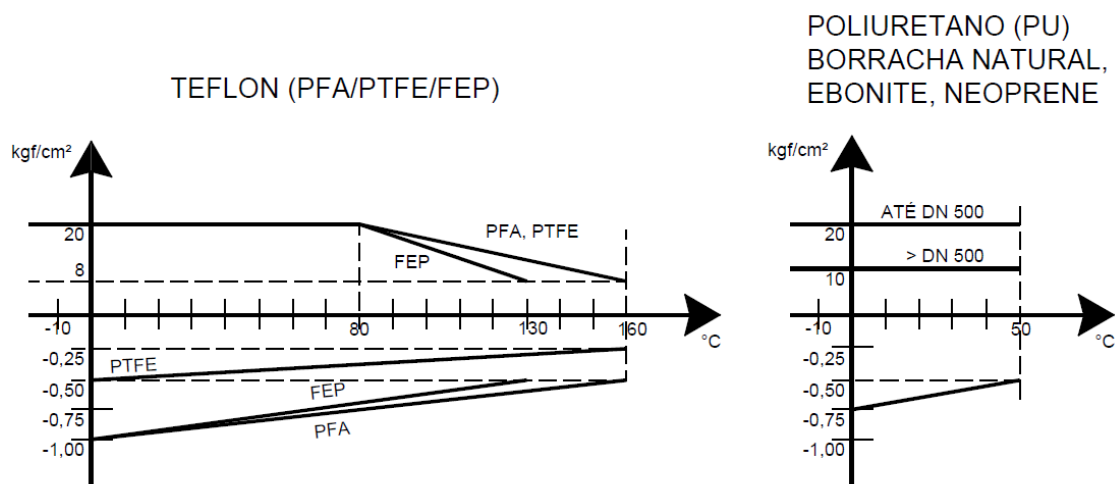


Figura 86: Diagrama Presión vs Temperatura

### ¡IMPORTANTE!

Presiones superiores a 20 kgf/cm<sup>2</sup> están disponibles previa consulta.



### 5.1. Tabla de especificación técnica

<b>Grado de protección</b>	IP67
<b>Acabado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintura estándar: Epoxi Poliámidas (a prueba de tiempo);</li> <li>• Pinturas especiales: Consultar.</li> </ul>
<b>Cable de interconexión al convertidor remoto</b>	Verificar secciones 4.7 y 4.8 del respectivo manual
<b>Selección de velocidad de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líquido normal con fin de la escala (m/s) 0,6 - 6,1;</li> <li>• Líquido abrasivo con fin de la escala (m/s) 1,5 - 4,6.</li> </ul>
<b>Montaje del electrodo</b>	Clase 3 (< 100 Ω)

## 5.2. Materiales sin contacto con el fluido del proceso:

Los medidores de flujo presentan:

- **Tubo interno**
  - a) Acero Inoxidable 304
  - b) Acero Inoxidable 316<sup>(2)</sup>
  
- **Carcasa**
  - a) Acero al carbono con pintura epoxi poliamida RAL 9002 (estándar) o demás colores<sup>(3)</sup>
  - b) Acero Inoxidable 304<sup>(2)</sup>
  - c) Acero Inoxidable 316<sup>(2)</sup>
  
- **Brida**
  - a) Acero al carbono con pintura epoxi poliamida RAL 9002 (estándar) o demás colores<sup>(3)</sup>
  - b) Inox 304 o Inox 316
  - c) Materiales especiales<sup>(4)</sup>
  
- **Caja de conexión y tapa**
  - a) En aleación de aluminio con pintura epoxi poliamida RAL 9002 (estándar) o demás colores<sup>(2)</sup>
  - b) Acero inoxidable 304<sup>(2)</sup>
  - c) Acero inoxidable 316<sup>(2)</sup>

<sup>(2)</sup> Verificar la disponibilidad de fabricación en el material seleccionado. Consulte con el departamento de ventas;

<sup>(3)</sup> Verificar con el departamento técnico la viabilidad constructiva del material elegido;

<sup>(4)</sup> Verificar la disponibilidad de los colores proporcionados. Consulte al departamento de ventas.

## 5.3. Materiales en contacto con el fluido del proceso:

Los medidores de flujo presentan diversos materiales que entran en contacto directo con el fluido, entre los cuales:

- **Revestimiento**

Material del Revestimiento:

- Poliuretano (Ø40mm – Ø800mm)
- Neopreno (Ø50mm – Ø1200mm)
- Linatex (Ø50mm – Ø1200mm)
- Teflón FEP (Ø40mm – Ø350mm)
- Teflón PTFE (Ø~50mm – Ø1200mm)
- Teflón PFA (Ø2,5mm – Ø350mm)
- \* **Especiales:** bajo consulta.

- **Electrodo**

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| a) Acero Inoxidable 316L (estándar) | e) Tántalo  |
| b) Hastelloy C                      | f) Estelita |
| c) Hastelloy B                      | g) Circonio |
| d) Titanio                          | h) Platino  |

Electrodos removibles opcionales a partir de DN 3" hasta DN 32".

- **Anillo de puesta a tierra (opcional)**

- a) Acero Inoxidable 316L (estándar)
- b) Acero Inoxidable 304
- c) Hastelloy C
- d) Hastelloy B
- e) Titanio

Anillos fijos, raqueta y tipo de boquilla (protección de entrada)

- **3º Electrodo (opcional)**

- |                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| a) Acero Inoxidable 316L (estándar) | e) Tántalo  |
| b) Hastelloy C                      | f) Estelita |
| c) Hastelloy B                      | g) Circonio |
| d) Titanio                          | h) Platino  |

Electrodos removibles opcionales a partir de DN 3" hasta DN 32".

- **Montaje del electrodo**

- a) FEP y PFA: Inserción interna (estándar) o inserción externa (opcional)
- b) PU, Neopreno, Caucho Natural: Inserción interna (estándar) o inserción externa (opcional)
- c) Ebonite: Inserção interna (padrão)
- d) PTFE: Inserción interna (estándar)

#### 5.4. Tabla de caudal para diámetro de referencia:

Conexão	DN	Velocidade de Mínima			Velocidade de Máxima		Unidade
		(m/s) 0,3	(m/s) 1	(m/s) 10	(m/s) 15		
W	DN 3 (0,12")	0,13	0,4	4,2	6,4	l/min	
W	DN 5 (0,2")	0,35	1,2	11,8	17,7	l/min	
W	DN 8 (0,3")	0,90	3,0	30,2	45,2	l/min	
W	DN 10 (0,4")	1,41	4,7	47,1	70,7	l/min	
W	DN 15 (0,5")	1,71	5,7	57,0	85,5	l/min	
F	DN 15 (0,5")	3,18	10,6	106,0	159,0	l/min	
W	DN 20 (0,75")	4,58	15,3	152,7	229,0	l/min	
W	DN 25 (1")	8,84	29,5	294,5	441,8	l/min	
F	DN 25 (1")	6,84	22,8	228,1	342,1	l/min	
W	DN 40 (1,5")	20,41	68,0	680,5	1020,7	l/min	
F	DN 40 (1,5")	17,32	57,7	577,3	865,9	l/min	
W/F	DN 50 (2")	1,8	6,0	59,8	89,7	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 65 (2,5")	3,1	10,2	101,8	152,7	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 80 (3")	4,5	15	151	226	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 100 (4")	8	27	272	407	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 125 (5")	13	44	442	663	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 150 (6")	19	64	636	954	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 200 (8")	34	113	1131	1696	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 250 (10")	54	180	1796	2693	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 300 (12")	77	258	2579	3868	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 350 (14")	93	312	3117	4675	m <sup>3</sup> /h	
W/F	DN 400 (16")	127	423	4235	6352	m <sup>3</sup> /h	
F	DN 450 (18")	161	535	5350	8025	m <sup>3</sup> /h	
F	DN 500 (20")	195	651	6514	9772	m <sup>3</sup> /h	
F	DN 600 (24")	292	974	9742	14614	m <sup>3</sup> /h	
F	DN 700 (28")	403	1342	13422	20134	m <sup>3</sup> /h	
F	DN 750 (30")	464	1548	15483	23225	m <sup>3</sup> /h	
F	DN 800 (32")	528	1760	17601	26402	m <sup>3</sup> /h	

\* W - Conexão Wafer

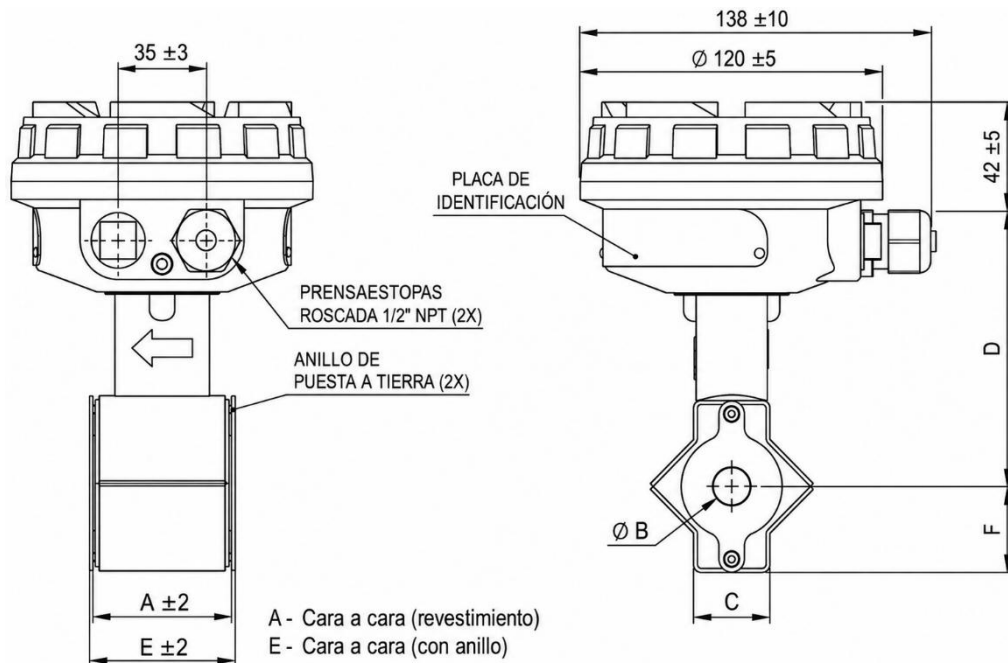
\*F - Conexão Flangeada

**Tabla 5:** Tabla de caudal para DN 1/2" a 32"

### 5.5. Dimensión de los medidores 580TM:

A continuación se presentan las dimensiones de los medidores.

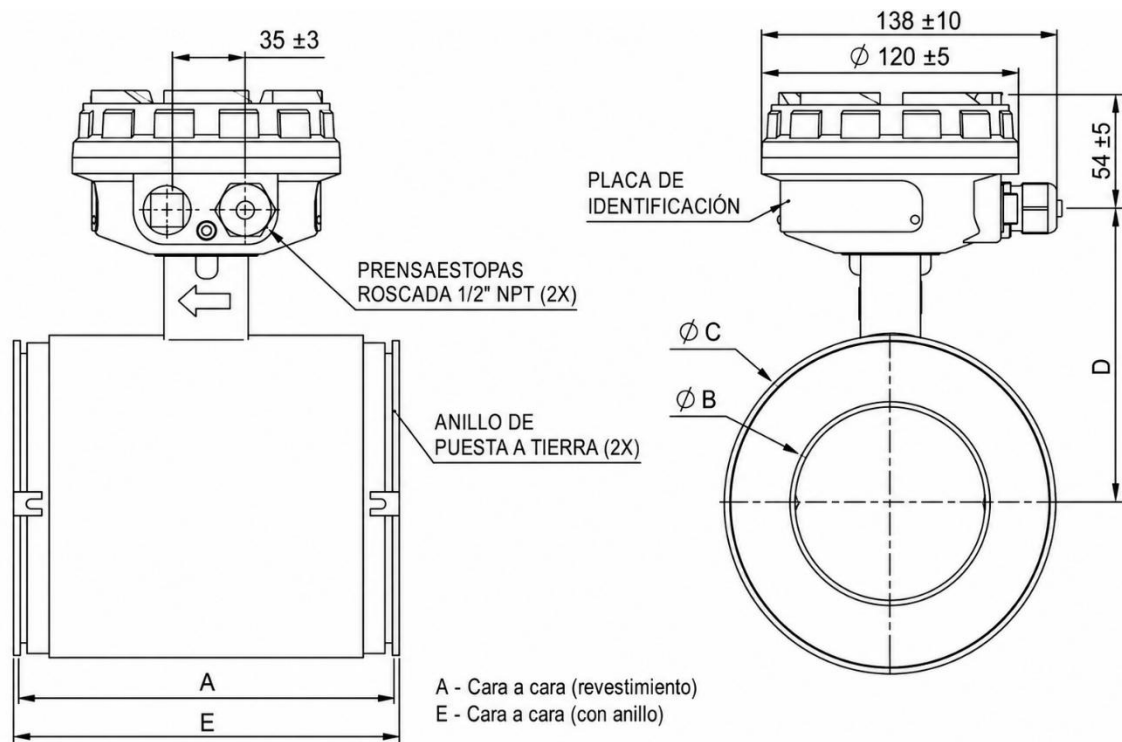
- **WAFFER - DN 1/10" à 1.1/2" (3mm à 40mm)**



DIMENSIONAL								
DN	A	Tol "A"	B	C	D	Tol "D"	E	F
1/10"	55	+0 -2	3	30	94	±15	58	32
5/32"			5					
1/4"			6					
5/16"			8					
3/8"			10					
1/2"	58	+0 -3	15	40	106	±15	61	45
1"			25					
1.1/2"			38					

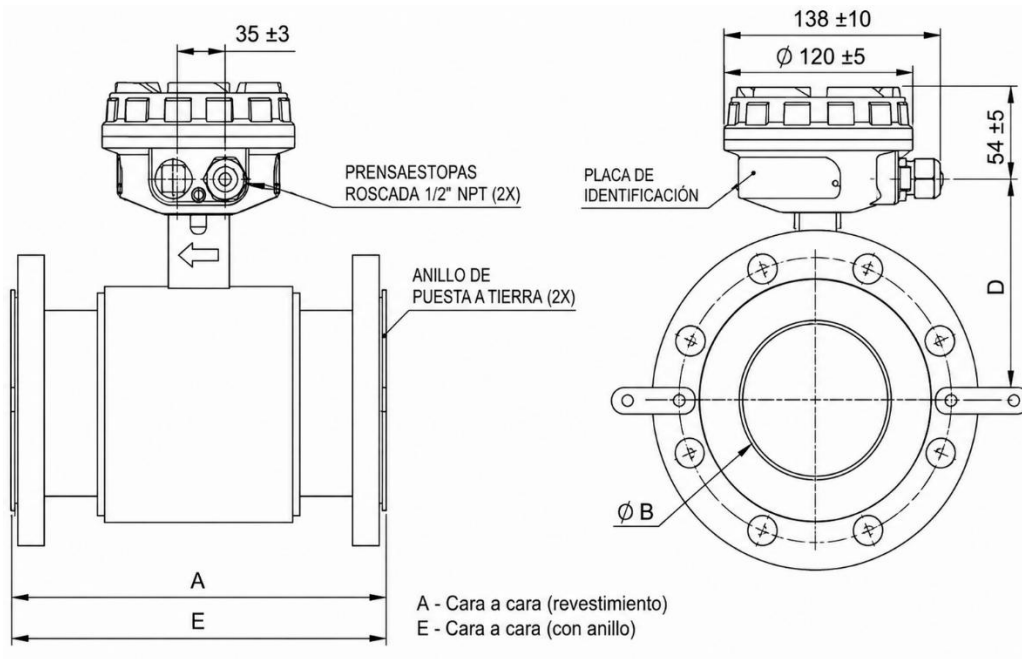
Los medidores con diámetros nominales (DN) que van de 1/10" a 1/2" deben ser instalados exclusivamente entre bridas de 1/2", siguiendo la estandarización de perforación según lo establecido en la Norma ASME B16.5. Esta configuración es aplicable para clases de presión de 150#, 300#, 400# y 600#.

• WAFFER - DN 2" à 16" (50mm à 400mm)



DIMENSIONAL							
DN	A	Tol "A"	B	C	D	Tol "D"	E
2"	100	+0 -5	44	102	111	±15	103
2.1/2"	100		59	120	120		103
3"	120		73	127	123		123
4"	150		98	167	143		153
6"	200	+0 -6	150	219	169	±20	203
8"	250		200	269	194		253
10"	300		250	329	224		303
12"	350	+0 -8	300	400	260	±30	353
14"	400		328	431	275		403
16"	450		375	490	305		453
18"	450		437	539	330		453

• FLANGEADO - DN 1/2" – 32" (15mm à 800mm)

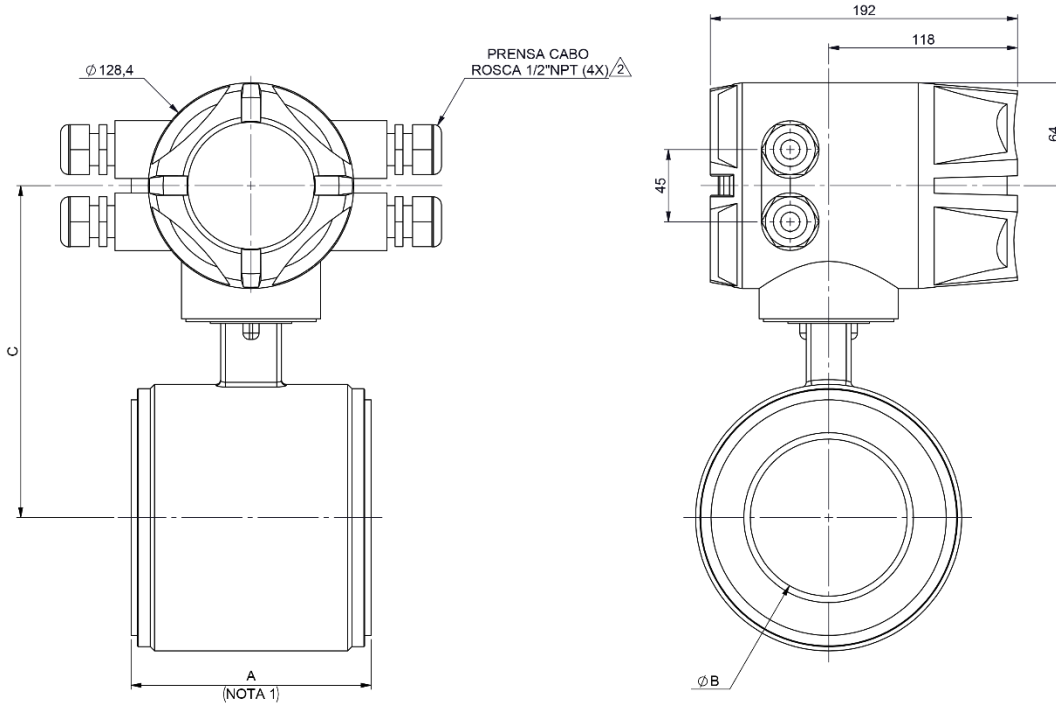


DIMENSIONAL						
DN	A	Tol "A"	B	D	Tol "D"	E
1/2"	150	+0 -3	15	98	±15	153
1"	150		21	111		153
1.1/2"	150		36	124		153
2"	200	+0 -5	44	124	±15	203
2.1/2"	200		59	144		203
3"	200		73	144		203
4"	250	+0 -6	98	144	±20	253
6"	300		150	177		303
8"	350		200	203		353
10"	400	+0 -8	250	231	±30	403
12"	500		300	256		503
14"	500		328	272		503
16"	600	+0 -10	375	297	±50	603
18"	600		435	323		603
20"	600		487	358		603
22"	600	+0 -10	537	385	±50	603
24"	600		587	409		603
26"	700		638	450		703
28"	700		689	485		703
30"	800		740	505		803
32"	800		795	530		803

La perforación especificada en las Normas AWWA C-207 Clase D (175 - 150#) y ASME B16.5 Clase 150# son idénticas, con la observación de que la ASME B16.5 no contempla el diámetro nominal (DN) de 22", llegando solo hasta DN 24".

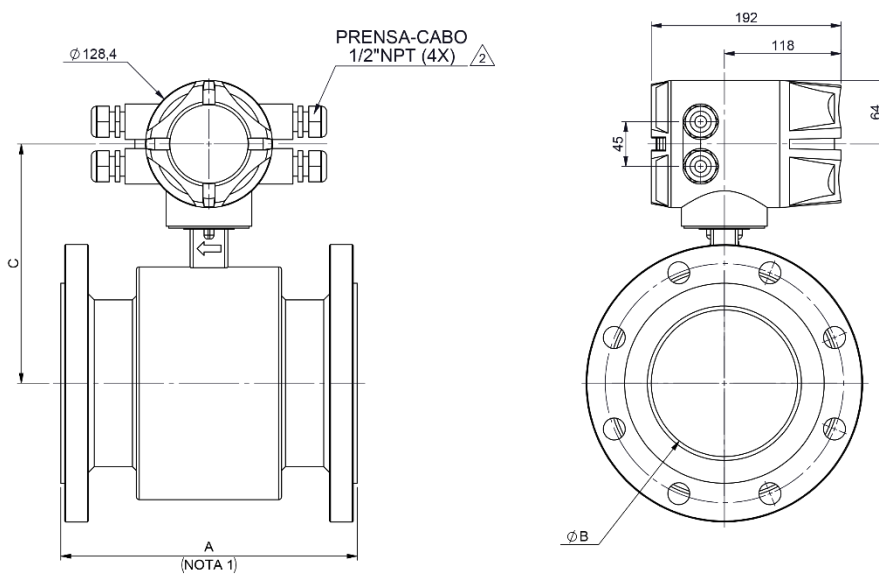
Los taladros en las Normas 2501 PN10 y NBR7675 PN10 coinciden con los taladros definidos en la Norma DIN EN1092 e ISO 2531 PN10. Para otras normas, se recomienda consultar las especificaciones correspondientes para obtener información precisa sobre los taladros específicos a seguir.

• MEDIDOR WAFFER INTEGRAL



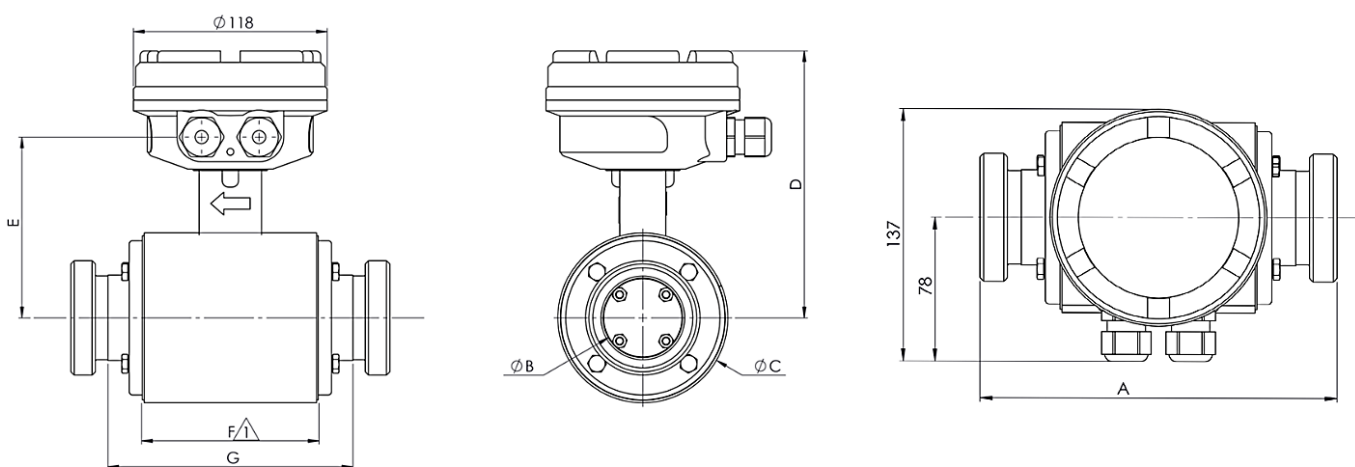
DIMENSIONAL			
DN	A	B	C
2"	100	44	184
2.5"		59	193
3"	120	73	196
4"	150	98	216
6"	200	150	242
8"	250	200	267
10"	300	250	297
12"	350	300	333
14"	400	328	348
16"	450	375	378
18"		437	403

• MEDIDOR BRIDADO INTEGRAL



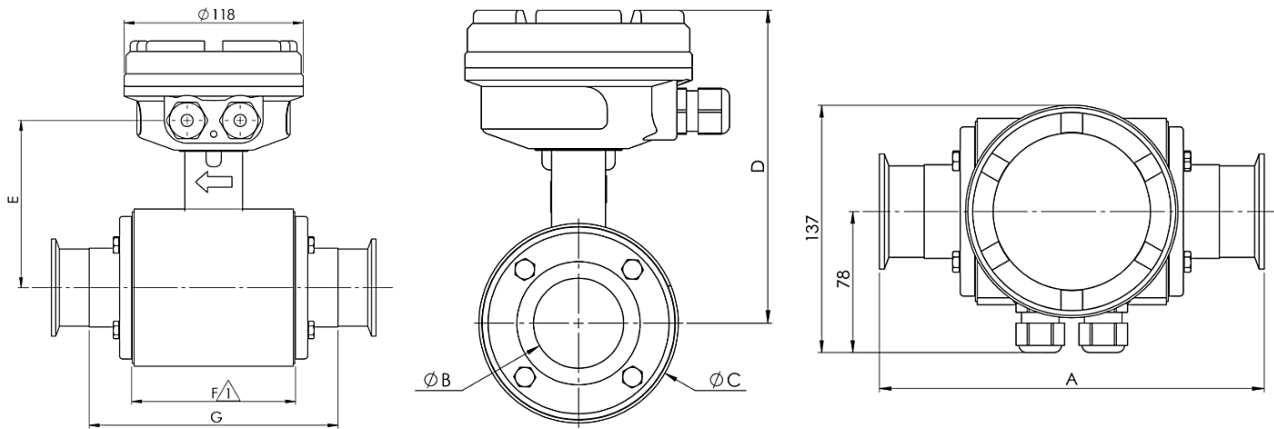
DIMENSIONAL			
DN	A	B	C
1/2"	150	15	171
1"		21	184
1. 1/4"		30	197
1. 1/2"		36	
2"	200	44	217
2. 1/2"		59	
3"		73	
4"	250	98	250
6"	300	150	
8"	350	200	276
10"	400	250	304
12"	500	300	329
14"		328	345
16"	600	375	370
18"		435	396
20"		487	431
22"		537	458
24"		587	482
26"		638	523
28"		689	558
30"		740	578
32"	800	795	603

- **MEDIDOR SANITARIO FACE SMS (ESTÁNDAR)**



DN	A	$\phi B$	$\phi C$	D	E	F	G
0,3"	149	8	73	151	97	70	112
0,5"		11					
1	155	22	101,6	162	109	76	118
1.5"	169	35	112	167	114	82	124
2"	195	44	104	163	110	108	150
2.5"	227	59	114	168	115	128	174
3"	249	70	140	181	128	150	196
4"	285	95	165	193	141	170	216

- MEDIDOR SANITARIO FACE TC (ESTÁNDAR)



DN	A	ØB	ØC	D	E	F	G
0.3"	139	8	71	151	97	70	112
0.5"		11					
1"	156	22	99	165	111	76	118
1.5"	170	35	112	171	117	82	124
2"	196	44	104	167	113	108	150
2.5"	228	59	114	172	118	128	174
3"	250	70	140	185	131	150	196
4"	286	95	166	198	144	170	216

## 5.6. Elección del revestimiento y electrodo:

La selección adecuada del revestimiento y del electrodo es de extrema importancia, ya que está directamente relacionada con la compatibilidad del medidor con el fluido que será medido. El revestimiento sirve como la interfaz mecánica entre el medidor y el fluido, y, por lo tanto, es crucial especificar el revestimiento de acuerdo con las propiedades del producto en el proceso. Fallas en la elección del revestimiento pueden resultar en problemas en la operación del medidor de caudal e incluso pueden invalidar la garantía debido a instalaciones y especificaciones incorrectas.

La tabla siguiente proporciona una visión simplificada de las principales características físicas y químicas del revestimiento interno, que debe utilizarse como referencia al seleccionar el revestimiento apropiado:

Revestimiento	Resistencia a la corrosión	Temperatura	Resistencia a la abrasión
PTFE	Resistencia a la mayoría de los productos químicos	-20°C à 180°C	Menos resistente que el Poliuretano
PFA		-20°C à 180°C	Sea cauteloso con la velocidad de flujo cuando el fluido que se está midiendo presenta sólidos en suspensión
FEP		-20°C à 130°C	Propiedades mecánicas similares al PTFE
Poliuretano	Débil contra ácidos y álcalis	-0°C à 60°C	Presenta excelente resistencia a la abrasión Indicado donde hay tierra o arena en suspensión para líquidos con mineral en suspensión siempre que no sean corrosivos
Neopreno	Resistencia regular a ácidos diluidos y concentrados y poca a los disolventes	-0°C à 70°C	Posee buena resistencia
Ebonita	Presentan excelente resistencia a ácidos, sales, bases, electrólisis de cloro, baños especiales de fosfatización y electrodeposición (excepto cromado)	-0°C à 70°C	Posee buena resistencia
Caucho Natural	Resistencia regular a ácidos diluidos y concentrados y poca a los disolventes	-0°C à 70°C	Posee excelente resistencia

**Tabla 7:** Características físicas y químicas del revestimiento.

La tabla a continuación muestra de forma simplificada las principales características del material del electrodo.

Material	Característica	Entorno recomendado
Acero inoxidable 316 (SS)	Resistente a la corrosión en atmósferas con bajos niveles de oxidación.	Resistente al agua y a ácidos orgánicos como el ácido acético y el ácido láctico. Resistente a álcalis débiles (amoníaco).
Hastelloy B (HB)	Especialmente resistente al ácido fluorhídrico y al ácido clorhídrico. No apto para su uso con ácidos oxidantes como el ácido nítrico.	Ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico
Hastelloy C (HC)	Ampliamente utilizado en atmósferas con bajo potencial de oxidación-reducción. Resistente a la corrosión en atmósferas no oxidantes.	Diversos ácidos orgánicos, inorgánicos y alcalinos
Titanio (TI)	Resistente a la corrosión en atmósferas oxidantes. Especialmente útil en presencia de iones de cloro.	Soluciones que contienen cloruros. (amoníaco, potasio, hierro, etc.). Resistente al agua de mar, gases, cloro, etc.
Tantalio (TA)	Resistente a la oxidación en atmósferas altamente oxidantes y reductoras. No apto para su uso en álcalis, ácido fluorhídrico ni ácido sulfúrico fumante.	Ácido clorhídrico diluido, ácido sulfúrico, ácido nítrico y agua regia.
Platino (PT)	Resistente a la corrosión frente a todos los ácidos y álcalis, con la excepción del agua regia.	Ácidos fosfórico, sulfúrico, fluorhídrico, clorhídrico, nítrico y alcalinos.
Estelita (ST)	Resistente a la abrasión	Apto para su uso en fluidos que contengan sólidos, pulpa o lodos.

**Tabla 8:** Principales características y aplicaciones en los diferentes materiales del electrodo

## CAPÍTULO 6 – MANTENIMIENTO DE LOS ELECTRODOS

El mantenimiento, que incluye la limpieza de los electrodos, se aplica solo a los medidores que tienen electrodos removibles. Es importante tener en cuenta que la presencia de electrodos removibles es una opción disponible en algunos medidores, pero no todos los medidores cuentan con esta funcionalidad.

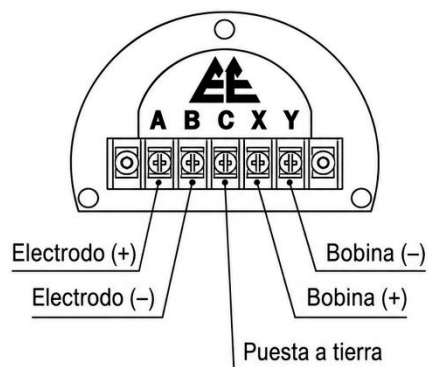
### Continuidad del cableado de los electrodos:

Para medir la continuidad entre los electrodos positivo (+) y negativo (-), que corresponden a los bornes "A" y "B" según se muestra en la figura 33, puedes seguir los pasos a continuación utilizando un óhmetro:

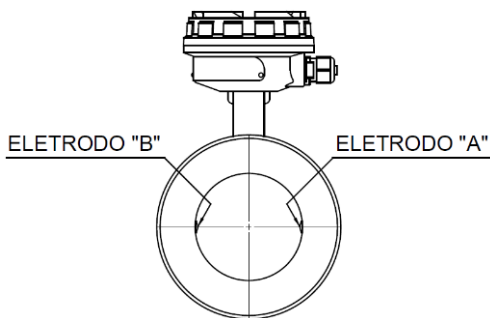
1. Asegúrese de que el circuito esté apagado y que no haya energía presente en las conexiones o en los electrodos.
2. Ajuste el óhmetro al rango de resistencia adecuado. Si no conoce el valor aproximado de la resistencia esperada entre los electrodos positivo (+) y negativo (-), comience con el rango de resistencia más alto y, si es necesario, ajuste a un rango menor posteriormente.
3. Toque una de las puntas de prueba del óhmetro en el electrodo positivo (+) y la otra punta de prueba en el electrodo negativo (-).
4. Observe el valor de la resistencia leído en el ohmímetro. Si el valor es próximo a cero (es decir, una resistencia muy baja), esto indica continuidad eléctrica entre los electrodos positivo (+) y negativo (-).

Si obtiene una lectura de resistencia muy alta (o infinita), esto puede indicar falta de continuidad, lo que significa que no hay conexión eléctrica directa entre los electrodos 1 y 2. Asegúrese de que los cables estén conectados correctamente y de que no haya interrupciones en el circuito. Si hay problemas de continuidad, puede ser necesario investigar y resolver posibles fallas en el sistema eléctrico.

Es crucial observar la correcta conexión de los terminales para evitar la inversión de los cables de las bobinas con los electrodos, ya que esta inversión puede llevar a la electrólisis del electrodo y, en consecuencia, dañar el instrumento. Además, es importante tener en cuenta que la resistencia de las bobinas varía en función del diámetro y normalmente se encuentra dentro de un rango de 20 a 90 ohmios.



**Figura 27:** Borneira 580TM



**Figura 28:** Posicionamiento de los electrodos

## 6.1. Tipos de medición:

La medición de aislamiento entre los terminales de la caja de conexión es un procedimiento importante para verificar la integridad del aislamiento eléctrico dentro del equipo o sistema. Esto ayuda a identificar posibles fallas de aislamiento que pueden causar cortocircuitos u otros problemas eléctricos.

- **Medición de aislamiento entre los terminales de la caja de conexión:**

Etapa	Medição entre	Valor
1	Terminal "X" e "Terra"	$\geq 100 \text{ M}\Omega @ 500\text{V}$
2	Terminal "A" e "Terra"	$\geq 100 \text{ M}\Omega @ 500\text{V}$
3	Terminal "B" e "Terra"	$\geq 100 \text{ M}\Omega @ 500\text{V}$

- **Medición de continuidad de los electrodos:**

Etapa	Medição entre	Valor
1	Eletrodo "A" e Terminal "A"	$\leq 0,1 \text{ Ns}$
2	Eletrodo "B" e Terminal "B"	$\leq 0,1 \text{ Ns}$

- **Medición de la resistencia de las bobinas:**

Etapa	Medição entre	Valor
1	Terminal "X" e "Y"	$15\Omega \text{ à } 90\Omega$

## 6.2. Remoción y limpieza:

Los electrodos del Medidor modelo 580TM pueden ser removibles e instalados externamente (cuando se suministran, son opcionales) sin la necesidad de desconectarlo de la línea de proceso. Para la remoción y limpieza, siga los pasos a continuación:

- Agote el Medidor (drene el fluido del proceso):** Asegúrese de que el Medidor esté completamente sin el fluido del proceso antes de realizar cualquier mantenimiento. Esto puede hacerse drenando el fluido apropiado de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Retire la tapa del electrodo y luego, desconecte el cable del mismo:** Abra la tapa que protege el electrodo y desconecte el cable que lo conecta al sistema.
- Retire el tornillo de apriete, el asiento de aislamiento, el respaldo del resorte, el resorte y el electrodo:** Siga esta secuencia de desmontaje para retirar el electrodo. En el caso de electrodos con inserción interna, este paso no se aplica, y el Medidor debe ser retirado de la línea. Para retirar el electrodo, después de los pasos A y B, empuje el electrodo dentro del tubo y retírelo a continuación.

**Verifique que la punta del electrodo no presente ningún tipo de desgaste:** Examine la punta del electrodo para asegurarse de que no esté desgastada o dañada. Sustituya el electrodo si hay desgaste significativo.

- d) **Limpie los electrodos con cualquier tipo de disolvente compatible con el fluido de proceso:** Utilice un disolvente apropiado y compatible con el fluido de proceso para limpiar los electrodos. Asegúrese de seguir las indicaciones del fabricante respecto al disolvente adecuado. Limpie cuidadosamente los electrodos para eliminar cualquier residuo o contaminante.

**¡IMPORTANTE!**

Enginstrel Engematic no asume responsabilidad por daños en el revestimiento durante la limpieza del mismo. Por lo tanto, es responsabilidad del usuario asegurarse de que el fluido de limpieza sea compatible con el revestimiento utilizado en el Medidor modelo 580TM antes de su uso.

El uso de un fluido de limpieza inadecuado puede causar daños al revestimiento y afectar el rendimiento del medidor, por lo tanto, la elección del disolvente de limpieza debe ser cuidadosa y de acuerdo con las especificaciones recomendadas por el fabricante.


Asegúrese de seguir todas las indicaciones y recomendaciones proporcionadas por Enginstrel Engematic para mantener la integridad del equipo durante el mantenimiento.



- e) **Después de la limpieza, fijar el electrodo en el Medidor, sin olvidar apretar el electrodo:** Asegúrese de reinstalar el electrodo en el Medidor, siguiendo la secuencia adecuada de montaje y asegurándose de que esté debidamente apretado. Verifique que todos los componentes estén bien encajados.
- f) **Llenar el Medidor con líquido y verificar que no haya fugas por el electrodo:** Llene el Medidor con el líquido adecuado de acuerdo con las especificaciones del proceso. A continuación, verifique cuidadosamente que no haya fugas alrededor del electrodo o en cualquier otra parte del Medidor. La presencia de fugas puede comprometer la precisión de la medición y la integridad del proceso.
- g) **Fijar el terminal y colocar la tapa del sistema del electrodo:** Asegúrese de que el terminal del electrodo esté debidamente fijado y seguro. Luego, coloque la tapa del sistema del electrodo de nuevo en su lugar.
- h) **Poner el Medidor en operación y, después de que la línea del proceso se estabilice, realice la calibración de cero (en caso de estar a 30Hz):** Encienda el Medidor y póngalo en operación. Espere hasta que la línea del proceso esté estabilizada. Si es necesario, realice la calibración de cero, especialmente si el Medidor está operando a una frecuencia de 30Hz. La calibración es fundamental para asegurar que el Medidor esté midiendo con precisión.

Asegúrese de seguir todas las instrucciones de Enginstrel Engematic y del mantenimiento específico para el Medidor modelo 580TM. El mantenimiento adecuado es esencial para garantizar un desempeño preciso y confiable del medidor a lo largo del tiempo.

## CAPÍTULO 7 – CODIFICAÇÃO DE EQUIPO (DATASHEET)

		Folha de Especificação <b>580TM</b>										Data <b>14/04/2026</b>	Revisão <b>21</b>
Modelo	580TM	DN	Rev.	Eletrodo	Conexão	Anel	Conversor	Prot.	Opcional	- xxx	xxx		
<b>BITOLA</b>												<b>COMPRIMENTO</b>	
DN 3 (0.12")	0 0 3											CXXX (mm)	
DN 5 (0.2")	0 0 5											<b>BOBINA</b>	
DN 8 (0.3")	0 0 8											B100 Corrente-100 mA	
DN 10 (0.4")	0 1 0											B130 Corrente-130 mA	
DN 15 (0.5")	0 1 5											B180 Corrente-180 mA	
DN 20 (0.75")	0 2 0											B500 Corrente-500 mA	
DN 25 (1")	0 2 5											B5K Corrente-5000 mA	
DN 32 (1.25")	0 3 2												
DN 40 (1.5")	0 4 0												
DN 50 (2")	0 5 0												
DN 65 (2.5")	0 6 5												
DN 80 (3")	0 8 0												
DN 100 (4")	1 0 0												
DN 125 (5")	1 2 5												
DN 150 (6")	1 5 0												
DN 200 (8")	2 0 0												
DN 250 (10")	2 5 0												
DN 300 (12")	3 0 0												
DN 350 (14")	3 5 0												
DN 400 (16")	4 0 0												
DN 450 (18")	4 5 0												
DN 500 (20")	5 0 0												
DN 600 (24")	6 0 0												
DN 700 (28")	7 0 0												
DN 760 (30")	7 5 0												
DN 800 (32")	8 0 0												
<b>REVESTIMENTO</b>													
Teflon PFA PF													
Teflon FEP FP													
Teflon PTFE TF													
Ebonite EB													
Borracha natural BN													
Neoprene NP													
Poliuretano PU													
<b>MATERIAL DO ELETRODO</b>													
Aço inox 316L SS													
Aço inox 316L Low Noise LN													
Hastelloy C 276 HC													
Hastelloy B HB													
Tântalo TA													
Titânio TI													
Níquel NI													
Platina PL													
Stellite ST													
Especial XX													
<b>TIPO DE MONTAGEM ELETRODO</b>													
Interno Plano IP													
Interno Saliente IS													
Externo Plano EP													
Externo Saliente ES													
Removível Plano RP													
Removível Saliente RS													
<b>ELETRODO ADICIONAL DE ATERRAMENTO</b>													
Somente eletrodos de sinal 2													
Eletrodos de sinal + adicional 3													
<b>CLASSE DE PROTEÇÃO</b>													
1 IP65													
2 IP67 (Padrão)													
3 IP68													
<b>PROTEÇÃO EXTERNA</b>													
E Epóxi N3,5 (Cinza escuro)													
P Polido (áreas em inox)													
J Jateado (Carcaça em inox 304)													
T Tar Free													
F Epóxi fenólico (Ambiente agressivo)													
M Epóxi tripla camada (Orla marítima)													
SE Epóxi (Carcaça em inox 304)													
<b>MONTAGEM DO CONVERSOR</b>													
R Remoto													
C Compacto (Integral)													
<b>TIPO DE ANEL DE ATERRAMENTO</b>													
0 Não aplicável													
1 Flat "plano" fixo													
2 Hat "chapéu" fixo													
3 Flat "plano" livre													
4 Hat "chapéu" livre													
11 Flat "plano" fixo ranhurado													
21 Hat "chapéu" fixo ranhurado													
31 Flat "plano" livre ranhurado													
41 Hat "chapéu" livre ranhurado													
<b>MATERIAL DO ANEL DE ATERRAMENTO</b>													
SS Aço inox 316L													
TI Titânio													
SD Duplex 2205													
HC Hastelloy C 276													
NA Não aplicável													
XX Especial													
<b>MATERIAL DO FLANGE</b>													
A Aço carbono													
B Aço Inox 304													
C Aço Inox 316													
<b>CLASSE DE PRESSÃO</b>													
01 ASME 150#													
03 ASME 300#													
06 ASME 600#													
10 DIN PN10													
16 DIN PN16													
25 DIN PN25													
40 DIN PN40													
50 AWWA tabela D													
00 Definido pela conexão													
<b>CONEXÃO AO PROCESSO</b>													
W Waffer													
F Flangeado													
B Roscado BSP													
R Waffer Roscado													
T Sanitário Tri-Clamp, até 10 kgf/cm <sup>2</sup>													
I Sanitário IDF, até 10 kgf/cm <sup>2</sup>													
S Sanitário SMS, até 10 kgf/cm <sup>2</sup>													

EXEMPLO: 580TM.100.FP.SS.IP.3.F.01.A.SS.1.R.E.2 - B500.C191





