



**MONITOR DE INYECCIÓN  
(M.D.I)**

# **Manual de Operaciones**





## ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN .....	3
2- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....	3
3- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	4
4- PARTES PRINCIPALES.....	4
Moto Válvula Esférica .....	4
Cabezal.....	4
Diafragma .....	5
Cuerpo.....	5
Perno y Resorte .....	5
Placa Electrónica.....	5
5- INSTALACIÓN .....	6
6- TRASMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	7
Unidad Visualizadora .....	10
7- CALIBRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	10
8- MANTENIMIENTO.....	11
9- CÓDIGOS DE ERRORES.....	11
10- GARANTÍA .....	12
11- ANEXOS.....	13
Anexo A: Plano de Instalación MDI Chico .....	13
Anexo B: Despiece MDI Chico .....	13
Anexo C: Despiece MDI Grande.....	15
Anexo D: Despiece Moto Válvula Esférica.....	16
Anexo E: Protocolo Modbus RTU.....	17



## **1- INTRODUCCIÓN**

Se trata de un novedoso equipo destinado al control continuo del flujo líquido que está siendo inyectado como aditivo bombeado por una dosificadora en las funciones de tratamiento de otro flujo principal, generalmente de Petróleo o de Agua.

En estos procesos existen casos en los que es vital un *control continuo de máxima confiabilidad*, ya sea por lo inaccesible de los puntos en cuestión, o simplemente por las graves consecuencias, económicas o de seguridad que sobrevienen a la interrupción no detectada de dicho tratamiento.

Para estos casos **DOSIVAC** ha creado y desarrollado esta importante herramienta de control, que permite además administrar más eficientemente todos los procedimientos pudiendo cumplir con el seguimiento que en estos casos se requiere.

## **2- PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO**

Básicamente se trata de una caja sensora, intercalada en la línea de succión, que secuencialmente va dejando a la bomba succionando de una cámara cerrada. Durante esta etapa, la de medición propiamente dicha, un sensor especial mide la reducción de volumen de dicha cámara. Al llegar a un valor de volumen prefijado, la unidad electrónica asociada a esa caja de medición compara el tiempo ocupado para ello, calculando el caudal inyectado en esa etapa integrando además esa función.

De esa forma descrita el equipo mide e indica el caudal instantáneo y también totaliza el volumen inyectado, pudiendo ser reseteado entre reposiciones de producto.



### **3- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Para MDI Chico

<b>Alimentación</b>	Ver Tema 6: transmisión de la información
<b>Consumo</b>	5 W
<b>Conexiones de la Caja Sensora</b>	3/4" BSP.
<b>Montaje de la misma</b>	Intercalada en línea de succión prox. A la bomba
<b>Rango de medición</b>	MDI BAJO CAUDAL: 2 lt/día – 10 lt/hs MDI ALTO CAUDAL: 10 – 60 lt/hs
<b>Indicación de Caudal</b>	Lt/hr
<b>Indicación del Totalizador (Display)</b>	litros
<b>Rango Máximo de Acumulado</b>	10000 lts
<b>Presión Mínima de Alimentación</b>	Solo 5 Cm de columna de líquido
<b>Presión Máxima de Alimentación</b>	3 mts de columna de líquido.

### **4- PARTES PRINCIPALES**

#### **Moto Válvula Esférica**

Controla la entrada de producto al sistema, va regulada según las mediciones hechas por el MDI. Va conectada a la línea de succión del sistema. Está controlada por un motor eléctrico que va conectado directamente a la placa electrónica.

#### **Cabezal**

Es la cámara donde entra el líquido que va a ser medido. Este entra de forma axial por una cavidad roscada de 3/4" y sale de manera radial por una cavidad roscada de 1/4" para el MDI de bajo caudal y 1/2" para el de alto caudal. El material es acero inoxidable.



### **Diafragma**

Regula el volumen de líquido que entra a la cámara. Mediante su expansión, permite que el perno con el resorte se mueva para poder realizar las mediciones del equipo.

### **Cuerpo**

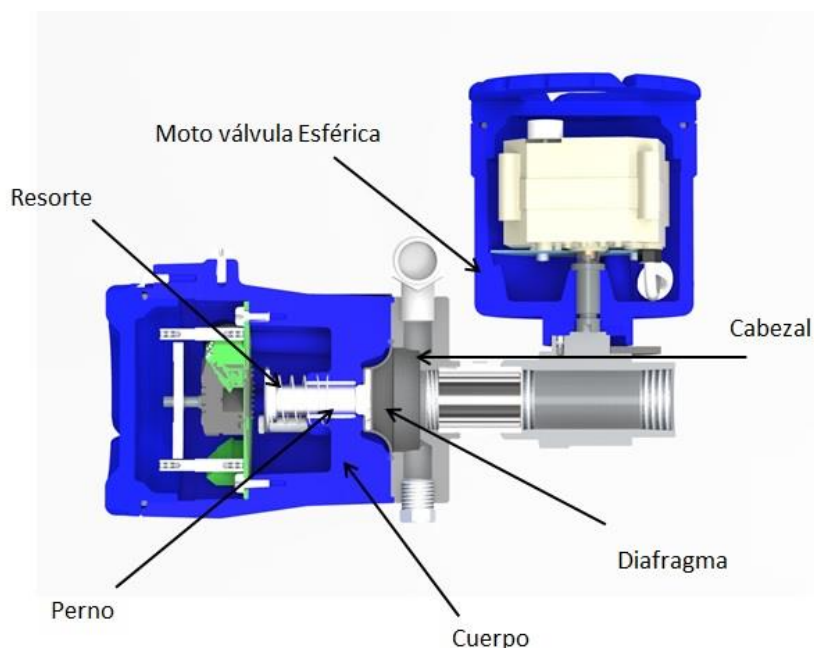
Cubre y protege todo el equipo. Esta hecho de aluminio y va pintado.

### **Perno y Resorte**

Son parte importante del funcionamiento del MDI. Mediante su movimiento axial, la placa electrónica mide el tiempo de respuesta del movimiento en función de la entrada de líquido y con esto calcula la cantidad de caudal. El perno es de aluminio y el resorte es marca Hastelloy.

### **Placa Electrónica**

Permite realizar las mediciones. Esta controla el tiempo de respuesta del movimiento del perno y en base a esto calcula el caudal que pasa por el cabezal. Su funcionamiento y conexiones se explican detalladamente más adelante.



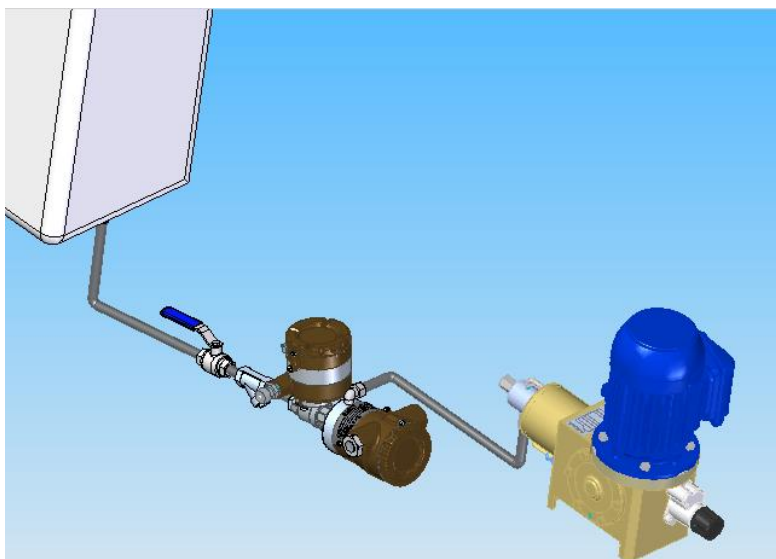
## 5- INSTALACIÓN

### Importante

Para el caso de líquidos de elevada viscosidad (más de 300 cp) el nivel mínimo del líquido dentro del tanque debe asegurar una carga positiva nunca menor a 50 cm respecto de la parte superior de la caja sensora del monitor de inyección. Para menores viscosidades, dicha cota podrá ser de un mínimo de 5 cm.

Para la instalación del equipo hay que asegurarse de tener todas las conexiones de tuberías necesarias. En el caso del MDI, se necesitan conexiones de 3/4" para la entrada y un codo de 1/4" para la salida hacia la bomba dosificadora. Y un caño flexible de 1/2" para las conexiones eléctricas. Se debe tener un filtro a la entrada para limpiar impurezas y una válvula de bloqueo a la salida del tanque.

El MDI debe montarse sin excepción por debajo de la línea inferior del tanque de producto, a fin de evitar el descebado del mismo, y posibles fallas en la medición de caudal. En el Anexo A se muestra el plano de instalación.

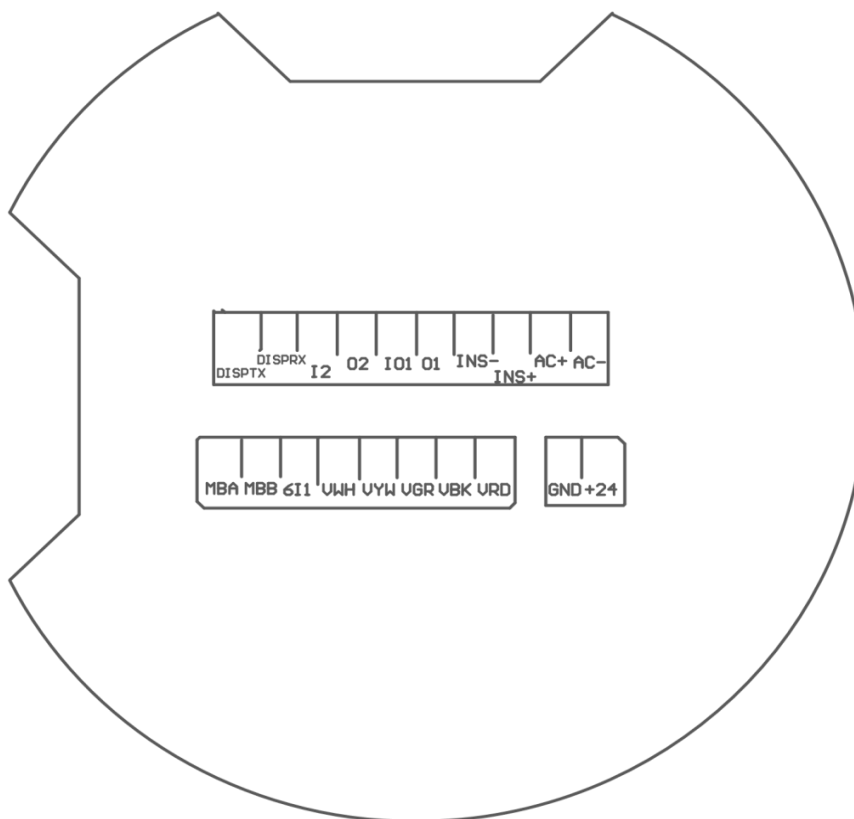




Vista 3D de la instalación M.D.I

## ***6- TRASMISIÓN DE LA INFORMACIÓN***

Los valores medidos se entregan mediante señales analógicas variables entre 4 a 20 mA, o también a través de comunicación “Modbus” sobre RS-485. Las señales analógicas se encuentran aisladas galvánicamente entre sí y con respecto a la alimentación del MDI. El esquema a continuación muestra la conexión de la plaqueta electrónica.



Esquema de conexión placa electrónica

## Alimentación:

GND      Terminal de masa de la fuente  
 +24V     Terminal positivo 24VCC de la fuente

Display:

DISPTX    -> Datos hacia el display  
 DISPRX    <- Datos desde el display

## Salidas Analógicas de 4-20mA:

INS-      Terminal negativo de la salida 4-20 mA de caudal instantáneo  
 INS+      Terminal positivo de la salida 4-20 mA de caudal instantáneo





AC-      Terminal negativo de la salida 4-20 mA de caudal acumulado  
AC+      Terminal positivo de la salida 4-20 mA de caudal acumulado

**Modbus:**

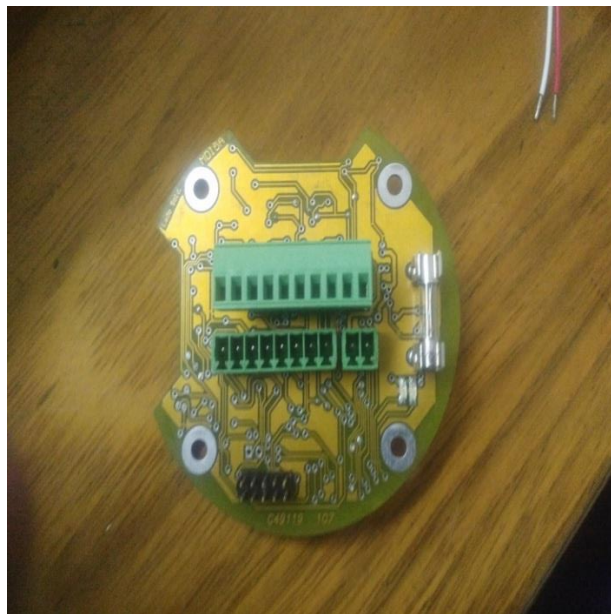
MBA      Terminal A de RS485-Modbus  
MBB      Terminal B de RS485-Modbus

**Electroválvula esférica:**

VWH      Cable Blanco  
VYW      Cable Verde  
VGR      Cable Amarillo  
VBK      Cable Rojo  
VRD      Cable Negro

**Contactos de Reset**

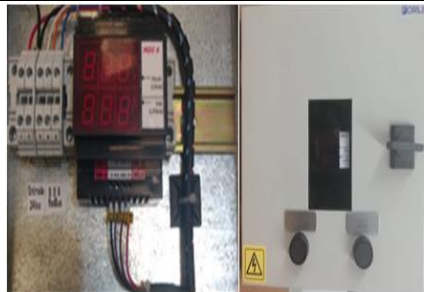

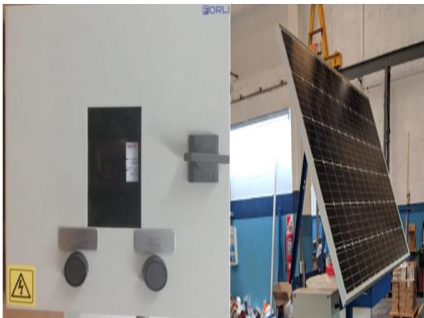
6I1      Reset Error  
O2      Reset Caudal Acumulado





### Unidad Visualizadora

El MDI posee un display el cual muestra el caudal instantaneo y el volumen de líquido dosificado. Este mismo puede venir de la siguiente forma:

Código	Equipo	Tensión de Alimentación	Foto
AQ1934906	Unidad Visualizadora	24VCC	
AQ1919706	Unidad Visualizadora	380V	
AQ1235006	Unidad Visualizadora y Kit Solar	24VCC	

### 7- CALIBRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Para un arranque sin problemas es vital que se cumpla la siguiente consigna: “toda la línea de succión, incluida la caja sensora debe estar perfectamente purgada de gases”. Para conseguir lo anterior de la mejor forma y en el menor



tiempo posible, es importante que se siga el procedimiento que se describe a continuación:

- 1) Desconecte eléctricamente la moto válvula para que permanezca continuamente abierta durante el cebado.
- 2) Regule al máximo el regulador mecánico de la dosificadora y también el control total o variador de frecuencia, si existiesen.
- 3) Ponga en marcha la dosificadora a grifo de purga abierto hasta asegurarse que por la descarga del mismo salga solo líquido.
- 4) Cierre el grifo de purga y proceda a regular el caudal al valor deseado.

#### **8- MANTENIMIENTO**

**Diafragma:** Cada 6 meses hay q desmontar y revisar el estado del diafragma y en su defecto reemplazarlo. Tener en cuenta que al desmontar el diafragma implica que hay que recalibrar el MDI.

**Válvula Esférica:** Cada 6 meses, asegurarse que la válvula este en buen estado, y no presente pérdidas. Si es necesario su reemplazo, solicitar el repuesto.

#### **9- CÓDIGOS DE ERRORES**

En el caso de detectar errores durante su funcionamiento el MDI presenta el código correspondiente al mismo tanto en el Display como en un registro de la comunicación Modbus. En el caso del Display se mostrará una letra “E” seguida de dos dígitos en lugar del caudal instantáneo.

ERROR	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
03	Falta de nivel de líquido en la cámara sensora. Aumento desmedido de viscosidad o descenso anormal de nivel del aditivo de alimentación al MDI	
04	Caudal interrumpido o muy bajo	Verificar las conexiones en busca de pérdidas en las tuberías y verificar el funcionamiento de la bomba.
06	Atascamiento en la válvula esférica	Desarmar y verificar si hay daños en la válvula y en ese caso solicitar un repuesto.

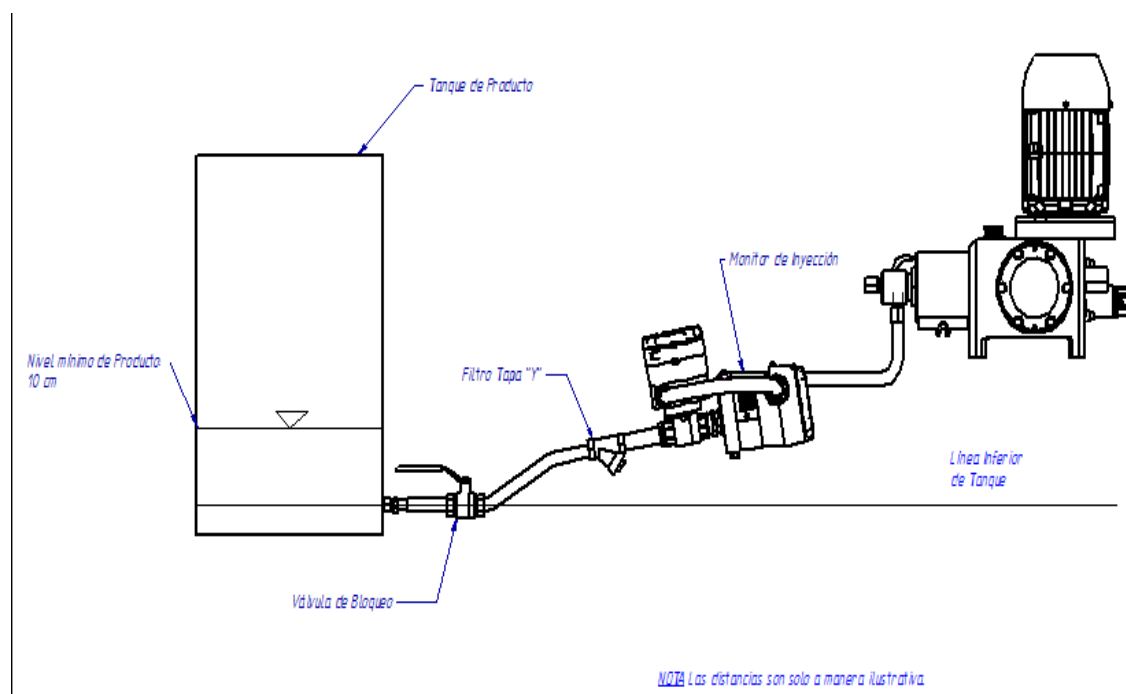
## 10- GARANTÍA

El equipo fabricado por DOSIVAC S.A. está garantizado contra defectos de fabricación durante un período de (3) años desde la fecha de adquisición. Esta garantía no cubre defectos que puedan sobrevenir por uso indebido o maltrato del equipo, y caduca si este es tentativamente reparado o desarmado sin autorización. La fábrica se obliga a reemplazar o reparar SIN CARGO toda pieza que de acuerdo a nuestro examen demuestre haber sido originariamente deficiente.

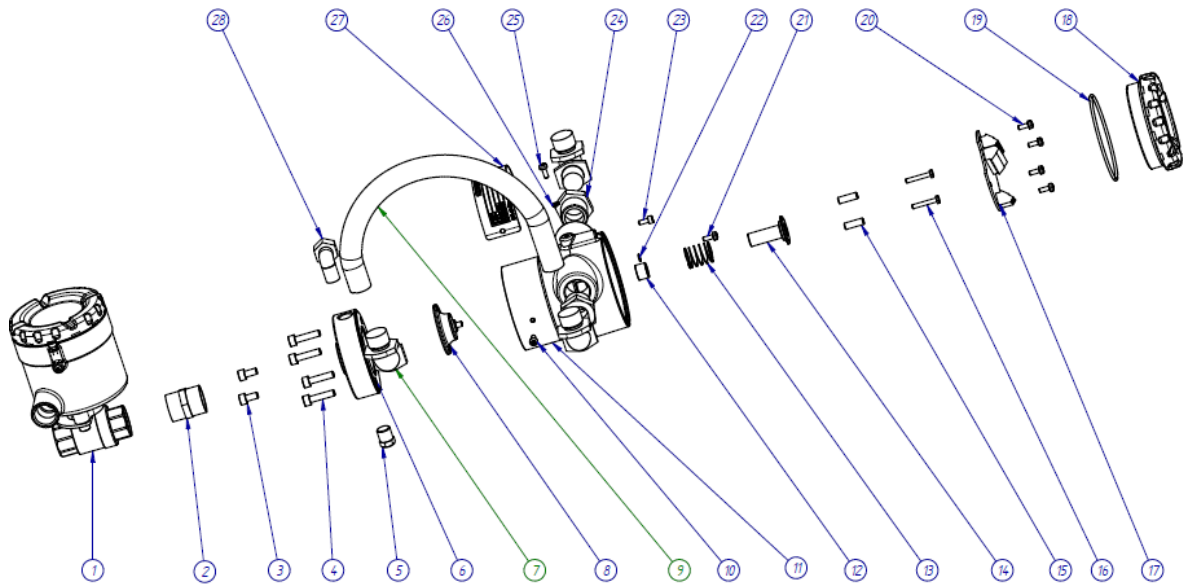
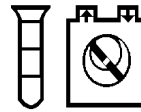


## 11- ANEXOS

### Anexo A: Plano de Instalación MDI Chico



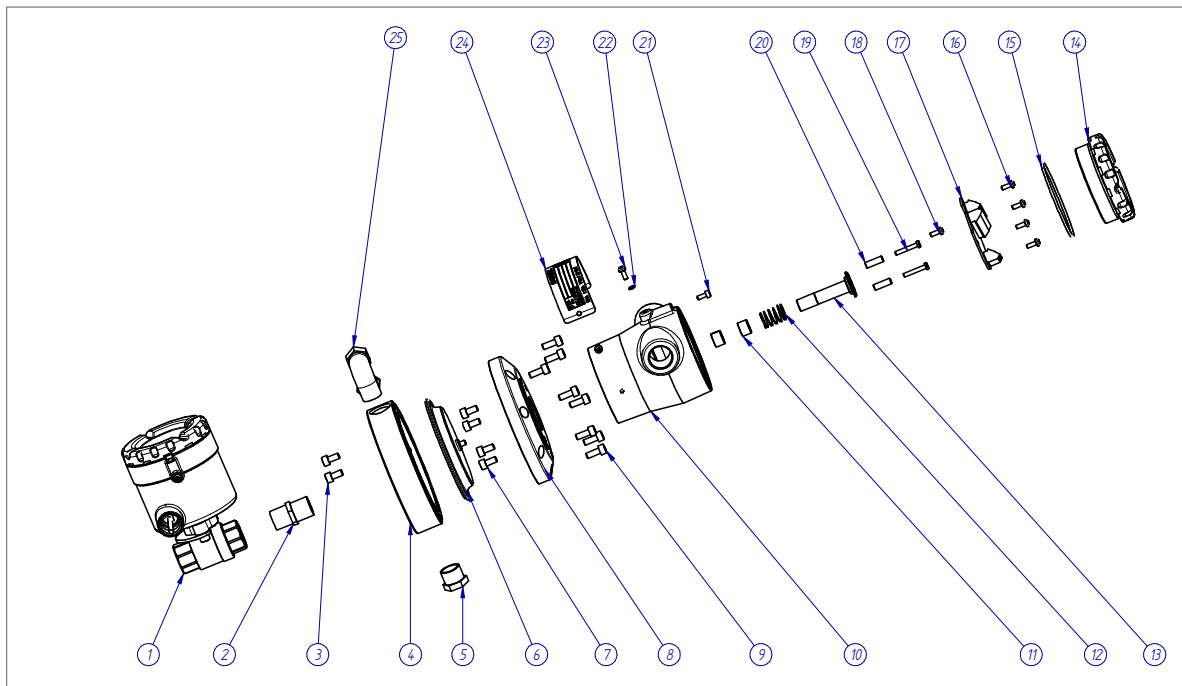
### Anexo B: Despiece MDI Chico



28	Codo salida	1	Codo ajuste 1/4" NPT 3/8" Inox.	C26042C/I02N
27	Placa de identificación	1	Acero Inox.	I070015
26	Arandela de puesta a tierra externa	1	Grower Ø 4. Inox.	C02302/I
25	Tornillo puesta a tierra externa	1	Phil M4x10 Inox.	C0291P/10I
24	Buje de Reducción	2	BSPT 3/4 x 1/2 Inox	C224210B/116
23	Tornillo seguro de Tapa	1	M4x10 Inox. Allen c/c	C02912/10I
22	Arandela de puesta a tierra interna	1	Grower Ø 4. Inox.	C02302/I
21	Tornillo puesta a tierra interna	1	Phil M4x10 Inox.	C0291P/10I
20	Tornillo de placa electronica	4	Phil M4x10 Inox.	C0291P/10I
19	Junta de tapa	1	Otring 2-152	C01152/2
18	Tapa Gabinete Actuador	1	Aluminio	A1929309
17	Placa electronica	1	Varios	AE1929090
16	Tornillo de guia	2	M4x25 Inox.	C02911/25I
15	Guia de perno	2	Acero Inox.	A1929228
14	Perno guia	1	Aluminio anodizado	BA19290211
13	Resorte	1	Hastelloy	A1929011
12	Buje teflonado	2	Ø 13x15x10	C04200/311
11	Cuerpo	1	Aluminio	A19290071
10	Tornillo fijación placa id	2	Phil M4x10 Inox.	C0291P/10I
9	Canó Flexible	1	Metalico Zoloda 1/2"	C160005/F
8	Diafragma	1	Viton Extreme	A1929070/E
7	Prensacaño Codo	1	BSP 1/2" Zoloda	C1223P12/ZC
6	Cabezal	1	Acero Inox.	A19291311
5	Tapon de drenaje	1	NPT 1/4" Inox.	C04125/14I
4	Tornillo de cabezal	4	M6x25 Inox. Allen c/c	C02932/25I
3	Tornillo de montaje	2	M6x12 Inox. Allen c/c	C02932/12I
2	Entre-rosca	1	BSPT 3/4" Inox.	C227B07/116
1	Conjunto valvula esferica	1	NPT 3/4" Varios	BA1929310
N°	Denominación	Cant	Dimensión/especificac.	Código

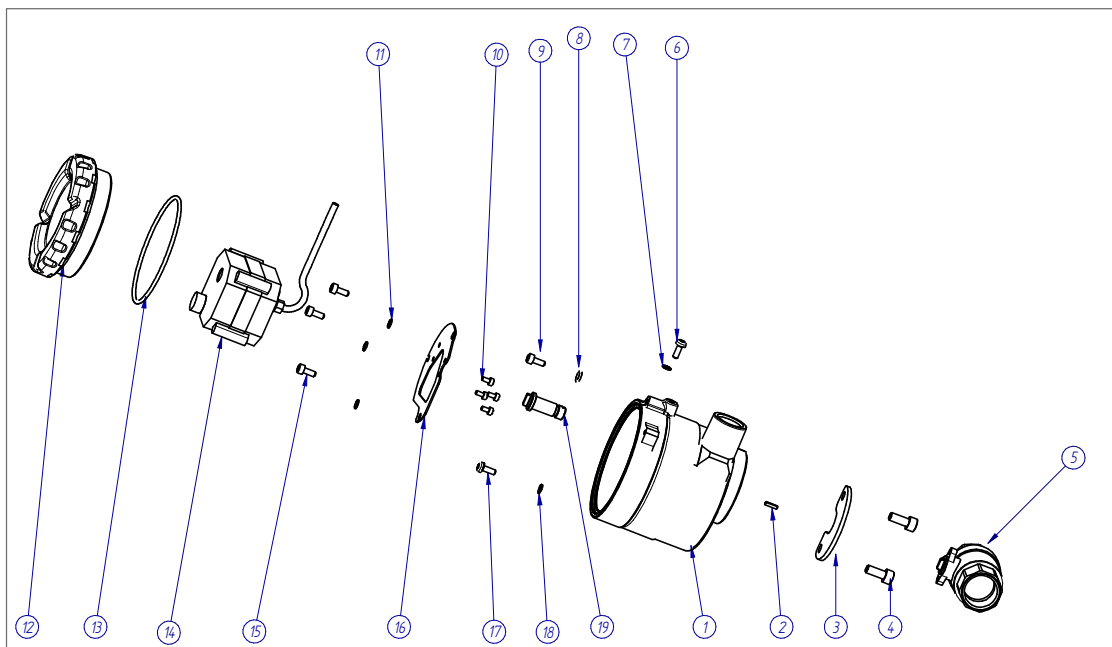


## Anexo C: Despiece MDI Grande



25	Codo de salida	1	NPT 1/2" Inox	C26052CI/05N
24	Placa de Identificación	1	Acero Inox	I070015
23	Tornillo a Puesta tierra Externa	1	M4x10 Inox Allen c/c	C02912/101
22	Arandela	2	Grower Ø 4 Inox	C02302/I
21	Tornillo a Puesta Tierra Externa	1	M4x10 Inox Allen c/c	C02912/101
20	Gula de perno	2	Acero Inox	A1929228
19	Tornillo de Gula	2	M4x25 Inox	C02911/251
18	Tornillo puesta a tierra interna	1	Phil M4x10 Inox	C0291P/101
17	Placa electrónica	1	Aluminio	A19290090
16	Tornillo de Placa Electrónica	4	Phil M4x10 Inox	C0291P/101
15	Junta de Tapa	1	O'ring 2-152	C01152/2
14	Tapa	1	Aluminio	A19290091
13	Perno Gula	1	Aluminio Anodizado	A14290211
12	Resorte	1	Hastelloy	17113
11	Buje teflonado	2	Ø 13x15x10	C04200/311
10	Cuerpo	1	Aluminio	A19290071
9	Tornillo de Montaje	8	M6x15 Allen c/c Inox	C02932/151
8	Cilindro Alineador	1	Acero Inox	A1429005
7	Tornillo de Cabezal	4	M6x12 Inox. Allen c/c	C02932/121
6	Diafragma	1	Viton Extreme	A1429070/E
5	Tapon d Drenaje	1	1/2" BSPT Inox	C04123/121
4	Cabezal	1	Acero Inox	A14291311
3	Tornillo de montaje	4	M6x12 Inox. Allen c/c	C02932/121
2	Entre-rosca	1	NPT 1/2" Inox.	C227B05/116
1	Conjunto valvula esferica	1	NPT 3/4" Varios	BA1929310
N°	Denominación	Cant	Dimensión/especificac.	Código

## Anexo D: Despiece Moto Válvula Esférica



19	Cardan Valvula	1	Acero Inox	A1929286
18	Arandela	1	Grower M4 Inox	C02302/I
17	Tornillo de montaje	1	Phil M4x10 Inox	C0291P/10I
16	Montura Actuador	1	Valvula Motorizada	A1929335
15	Tornillo de Montaje	3	M4x10 Inox Allen c/c	C02912/10I
14	Valvula Esferica Motorizada	1	Acero Inox BSP 3/4"	C231207A/116M
13	Junta de Tapa	1	O'Ring 2-152	C01152/2
12	Tapa Gabinete Actuador	1	Aluminio	A1929309
11	Arandela	3	Grower M4 Inox	C02302/I
10	Tornillo de cabezal	4	M3x6 Inox. Allen c/c	C029Z2/06I
9	Tornillo seguro de Tapa	1	M4x10 Inox Allen c/c	C02912/10I
8	Arandela	1	Grower M4 Inox	C02302/I
7		1	Grower M4 Inox	C02302/I
6	Tornillo de Puesta a tierra xterna	1	Phil M4x10 Inox	C0291P/10I
5	Valvula Esferica Motorizada	1	Acero Inox BSP 3/4"	C231207A/116M
4	Tornillo de Montaje	2	M6x15 Inox Allen c/c	C02932/15I
3	Brida Fijación	1	Acero Inox	A1929308
2	Espina Elastica	1	M2.5x10 Inox	C03125/10I
1	Gabinete Actuador	1	Aluminio	A1929310
N°	Denominación	Cant	Dimensión/especificac.	Código



## Anexo E: Protocolo Modbus RTU

MDI5 - Protocolo Modbus RTU

9600, e, 8, 1      Nodo: 1

Función Modbus	Registro	Nombre	Tipo	Notas
<b>Solo lectura</b>	4	12000 UltimoInst	UINT16	Instantáneo en mililitros
		12001 AcumuladoDL	UINT16	Acumulado en mililitros
		12016 nError	UINT16	0: Sin error 3: No se llena la cámara por falta de nivel 4: Caudal interrumpido o muy bajo 6: Atascamiento o falla de la válvula esférica
		12017 nMedición	UINT16	Nro. Secuencial de medición
		12018 Version	UINT16	Versión del programa
		12022 nErrorExtendido	UINT16	Códigos extendidos de error
				<b>Agregar errores extendidos</b>
<b>Lectura/escritura</b>	3, 6	10000 RangoDLPH	UINT16	Decilitros por hora para la salida 4-20mA del instantaneo (100 = 10 litros). Cuando el caudal Instantáneo llegue a este valor, la salida presentará 20mA
		10001 LimiteAAcumularLitros	UINT16	Limite en litros del Tanque para la salida 4-20mA de Volumen Acumulado.
		10002 ResetAcumulado	UINT16	Cuando el volumen acumulado llegue a este valor, la salida presentará 20mA
		10003 TEntreMedicionesMin	UINT16	Enviando un valor de 0x55AA (21930) se resetea el acumulado
		10004 ModoPromedio	UINT16	Tiempo entre mediciones en minutos
		10005 Uso Interno. No modificar	UINT16	0: No promedio - 1:promedia 5 veces - 2:promedia 7 veces 60 por default.
		10006 TEntrePruebasInyeccionSegs	UINT16	Tiempo en seg. entre pruebas de caudal presente mientras no está midiendo
		10015 nNodo		
		10016 Baud Rate		0 : 9600 1 : 19200 2 : 38400 3 : 57600
		10017 Paridad	UINT16	0: Sin paridad 1: Impar 2: Par
<b>Comandos</b>	6	14000 Parada/arranque MDI		2000 : Detener mediciones. Con este comando, el registro UltimoInst (12000) mantiene el valor del último instantáneo 2001 : Detener mediciones. Con este comando, el registro UltimoInst (12000) se pone en 0 3000 : Comenzar mediciones. Con este comando, el registro UltimoInst (12000) mantiene el valor del último instantáneo 3001 : Comenzar mediciones. Con este comando, el registro UltimoInst (12000) se pone en 0
		14001 Reset		Escribiendo 4567 en decimal se resetea el MDI