

Manual de Instrucciones

P/N 20002317, Rev. A

Octubre 2004

Aplicación de Densidad Mejorada de Micro Motion®

Teoría, Configuración y Uso



Aplicación de Densidad Mejorada de Micro Motion®

Teoría, Configuración y Uso

Para soporte técnico en línea, consulte la herramienta EXPERT2™ en www.expert2.com. Para hablar con un representante de servicio al cliente, llame al centro de soporte más cercano a usted:

- En España, llame al 91 358 6000
- Fuera de España (Europa), llame al +31 (0) 318 495 670
- En los EE. UU., llame al 1-800-522-MASS (1-800-522-6277)
- En Canadá y Latinoamérica, llame al (303) 527-5200
- En Asia, llame al (65) 6770-8155

Contenido

Capítulo 1	Antes de Comenzar	1
1.1	Propósito del manual	1
1.2	Terminología	1
1.3	Interfaces de transmisor	1
1.4	Procedimientos descritos en este manual	1
Capítulo 2	Teoría y Antecedentes de Densidad Mejorada	3
2.1	Acerca de este capítulo	3
2.2	Panorama de la aplicación de densidad mejorada	3
2.3	Medición de densidad, gravedad específica y concentración	3
2.3.1	Definición de densidad, gravedad específica y concentración	3
2.3.2	Efectos de temperatura en la densidad, gravedad específica y concentración	4
2.3.3	Cálculo de la concentración a partir de la densidad	7
2.4	Definición de una curva de densidad mejorada de Micro Motion	7
2.5	Ejemplo de la aplicación de densidad mejorada	12
Capítulo 3	Carga de una Curva Estándar o Personalizada	13
3.1	Acerca de este capítulo	13
3.2	Curvas estándar y personalizadas	13
3.3	Procedimientos de carga	14
3.3.1	Usando ProLink II	14
3.3.2	Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000 de 4 hilos	16
3.3.3	Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000 de 9 hilos	17
Capítulo 4	Configuración de una Curva Definida por el Usuario	19
4.1	Acerca de este capítulo	19
4.2	Unidades de medición	19
4.3	Pasos de configuración	19
4.3.1	Usando ProLink II	19
4.3.2	Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000	24
4.4	Ajuste de la curva	27
Capítulo 5	Uso de una Curva de Densidad Mejorada	29
5.1	Acerca de este capítulo	29
5.2	Especificación de la curva activa	29
5.2.1	Usando ProLink II	29
5.2.2	Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000	30
5.3	Uso de las variables de proceso de densidad mejorada	31
5.4	Modificación de la curva	31
5.5	Almacenamiento de una curva de densidad	31

Capítulo 6	Opciones Avanzadas	33
6.1	Acerca de este capítulo	33
6.2	Orden máximo durante el ajuste de la curva	33
6.3	Ajuste de la curva de densidad	33
6.3.1	Ajuste (trim) de desviación (offset)	33
6.3.2	Ajuste de pendiente y de desviación	34
Apéndice A	Isotermas y Rangos de Curvas de Concentración	37
A.1	Acerca de este apéndice	37
A.2	Menos puntos en comparación con más puntos	37
A.3	Menos puntos en comparación con más puntos, y rangos requeridos	38
Apéndice B	Registros de Configuración	41
B.1	Acerca de este apéndice	41
B.2	Registros de configuración electrónicos vs registros de configuración en papel	41
B.3	Variable derivada: Densidad a temperatura de referencia	41
B.4	Variable derivada: Gravedad específica	42
B.5	Variable derivada: Mass Conc (Dens) (concentración de masa (densidad))	43
B.6	Variable derivada: Mass Conc (SG) (concentración de masa (gravedad específica))	44
B.7	Variable derivada: Mass Conc (Dens) (concentración de volumen (densidad))	45
B.8	Variable derivada: Volume Conc (SG) (concentración de volumen (gravedad específica))	46
B.9	Variable derivada: Conc (Density) (concentración (densidad))	47
B.10	Variable derivada: Conc (SG) (concentración (gravedad específica))	48
Índice		49

Capítulo 1

Antes de Comenzar

1.1 Propósito del manual

Este manual está diseñado para proporcionar dos tipos de información: cómo funciona la aplicación de densidad mejorada, y cómo configurar y usar la aplicación de densidad mejorada

1.2 Terminología

- Curva de densidad mejorada – Una superficie tridimensional que describe la relación entre temperatura, concentración y densidad
- Curvas estándar – Un conjunto de curvas que Micro Motion suministra como parte de la aplicación de densidad mejorada, y son adecuadas para utilizarse en muchos procesos. Estas curvas se listan y se describen en el Capítulo 3.
- Curva personalizada – Una curva que Micro Motion ha construido de acuerdo a los requerimientos del cliente.
- Curva definida por el usuario – Una curva construida por el cliente, usando la aplicación de densidad mejorada.

1.3 Interfaces de transmisor

Dependiendo de su transmisor, una o más de las siguientes interfaces está disponible para la aplicación de densidad mejorada:

- ProLink II – disponible para todos los transmisores excepto la Serie 3000 de 9 hilos
- PocketProLink – disponible para todos los transmisores excepto la Serie 3000 de 9 hilos
- El indicador (PPI) del transmisor de la Serie 3000 de 9 hilos (ALTUS)
- El indicador (PPI) del transmisor de la Serie 3000 de 4 hilos (MVD)

Este manual muestra la interfaz ProLink II y las interfaces de indicador de la Serie 3000. La interfaz PocketProLink es similar a la interfaz ProLink II.

1.4 Procedimientos descritos en este manual

Hay dos procedimientos de configuración:

- Si usted compró las curvas estándar o una o más curvas personalizadas, todo lo que necesita hacer es cargar la(s) curva(s) en una posición del transmisor. Las instrucciones para cargar una curva en una posición se proporcionan en el Capítulo 3.
- Si usted no compró curvas estándar o personalizadas, puede configurar su(s) propia(s) curva(s), usando sus propios datos de proceso. Las instrucciones para configurar una curva definida por el usuario se proporcionan en el Capítulo 4.

Antes de Comenzar *continuación*

Después de que se han cargado o definido todas las curvas, se debe especificar la curva activa. Es posible personalizar un poco la curva. La aplicación de densidad mejorada está ahora disponible para usarla en la configuración del transmisor. En el Capítulo 5 se proporcionan las instrucciones para especificar la curva activa, modificar una curva y utilizar una curva.

El ajuste opcional de la curva de densidad se describe en el Capítulo 6

Capítulo 2

Teoría y Antecedentes de Densidad Mejorada

2.1 Acerca de este capítulo

Este capítulo proporciona un panorama conceptual de la relación entre la densidad y la concentración y de cómo se puede calcular la concentración a partir de la densidad. Además, este capítulo describe cómo se implementa este cálculo en la aplicación de densidad mejorada. Finalmente, este capítulo proporciona un ejemplo de densidad mejorada usada en una aplicación real.

Nota: este capítulo no proporciona instrucciones de configuración. Para obtener asistencia para cargar una curva estándar o personalizada proporcionada por Micro Motion, vea el Capítulo 3. Para las instrucciones sobre la configuración de una curva definida por el usuario, vea el Capítulo 4.

2.2 Panorama de la aplicación de densidad mejorada

Los sensores de Micro Motion proporcionan mediciones directas de densidad, pero no de concentración. La aplicación de densidad mejorada calcula variables tales como concentración o densidad a temperatura de referencia, a partir de los datos de proceso de densidad, compensados adecuadamente para temperatura.

La variable derivada, especificada durante la configuración, controla el tipo de medición de concentración que se producirá (vea la Sección 2.3.1). Cada variable derivada permite el cálculo de un subconjunto de variables de proceso de densidad mejorada (vea la Tabla 2-1). Las variables de proceso de densidad mejorada disponibles se pueden utilizar en el control de procesos, en la misma forma en que se utiliza la masa, el volumen y otras variables de proceso. Por ejemplo, se puede definir un evento con relación a una variable de proceso de densidad mejorada.

2.3 Medición de densidad, gravedad específica y concentración

Densidad, gravedad específica y concentración son conceptos fundamentales en la aplicación de densidad mejorada. Esta sección define estos términos y describe las características que son relevantes a la aplicación de densidad mejorada.

2.3.1 Definición de densidad, gravedad específica y concentración

La *densidad* es una medida de masa por volumen unitario. Las mediciones de densidad se aplican a sustancias puras tales como el mercurio o la plata y a componentes como el aire y el agua. Las unidades de densidad típicas incluyen:

- kg/cm^3
- g/cm^3
- lb (masa)/pies^3
- lb (masa)/gal^3

Teoría y Antecedentes de Densidad Mejorada *continuación*

La *gravedad específica* es la relación de dos densidades:

$$\frac{\text{Densidad del Fluido de Proceso a Temperatura de Referencia T1}}{\text{Densidad del Fluido de Referencia a Temperatura de Referencia T2}}$$

Generalmente se utiliza agua como fluido de referencia. Los valores de temperatura T1 y T2 pueden ser diferentes. La gravedad específica no tiene unidades. Se utilizan las siguientes combinaciones de temperatura de referencia frecuentemente para calcular la gravedad específica:

- SG20/4 – Fluido de proceso a 20 °C, agua a 4 °C (densidad = 1,0000 g/cm³)
- SG20/20 – Fluido de proceso a 20 °C, agua a 20 °C (densidad = 0,9982 g/cm³)
- SG60/60 – Fluido de proceso a 60 °F, agua a 60 °F (densidad = 0,9990 g/cm³)

La *concentración* describe la cantidad de una sustancia en un compuesto en relación al total, por ejemplo, la concentración de sal en agua salada. La concentración se expresa generalmente como un porcentaje. La concentración puede ser de acuerdo a la masa o al volumen:

$$\frac{\text{Masa de Sólido}}{\text{Masa Total de Solución}}$$

$$\frac{\text{Volumen de Sólido}}{\text{Volumen Total de Solución}}$$

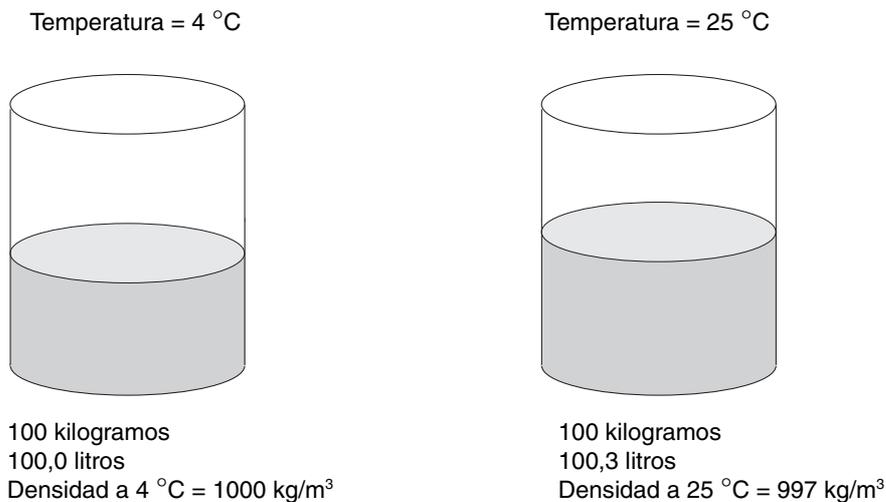
Las unidades de concentración típicas incluyen:

- Grados Plato
- Grados Balling
- Grados Brix
- Grados Baume (ligero o pesado)
- Grados Twaddell
- % Sólidos/Masa
- % Sólidos/Volumen
- Proof (Graduación alcohólica)/Masa
- Proof (Graduación alcohólica)/Volumen

2.3.2 Efectos de temperatura en la densidad, gravedad específica y concentración

La *densidad* siempre cambia con la temperatura; a medida que la temperatura se incrementa, la densidad disminuye (para la mayoría de las sustancias). Vea la Figura 2-1. La cantidad de cambio es diferente para diferentes sustancias.

Figura 2-1 Densidad afectada por la temperatura

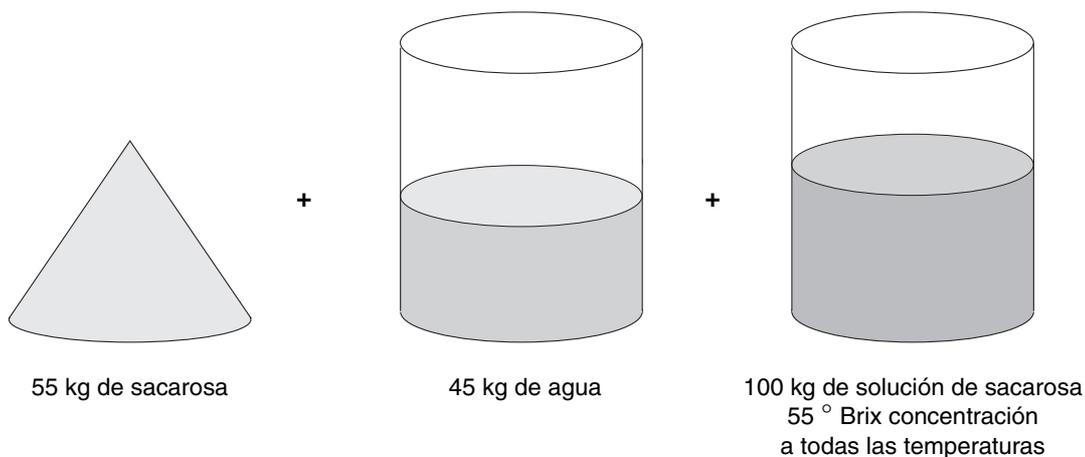


La *gravedad específica* no varía con el cambio de temperatura, porque se define a temperaturas de referencia.

Cuando se mide la *concentración*, el soluto y el solvente tienen generalmente diferentes respuestas a la temperatura, es decir, uno se expande más que el otro a medida que la temperatura se incrementa. Por lo tanto:

- Los valores de concentración que se miden de acuerdo a la masa no son afectados por la temperatura. Este es el tipo más habitual de medición de la concentración. Vea la Figura 2-2.
- Los valores de concentración que se miden de acuerdo al volumen son afectados por la temperatura. Estas mediciones de concentración se usan muy poco, con excepción de la industria de bebidas espirituosas destiladas (la graduación alcohólica es una medición de concentración de acuerdo al volumen).

Figura 2-2 Concentración no afectada por la temperatura



Debido a estos efectos de temperatura, no hay una relación uno a uno entre la densidad y la concentración (vea la Figura 2-3). Se requiere una superficie tri-dimensional – concentración, temperatura y densidad. Esta superficie tri-dimensional es la curva de densidad mejorada. Diferentes fluidos de proceso tienen diferentes curvas de densidad mejorada. Una curva típica de densidad mejorada se muestra en la Figura 2-4.

Figura 2-3 Relación entre la densidad y la concentración a dos temperaturas diferentes

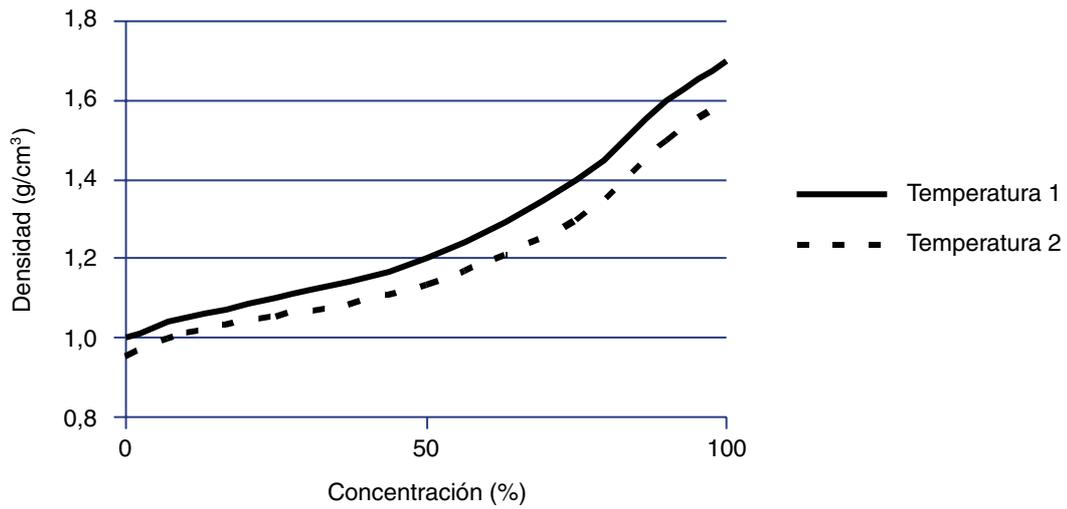
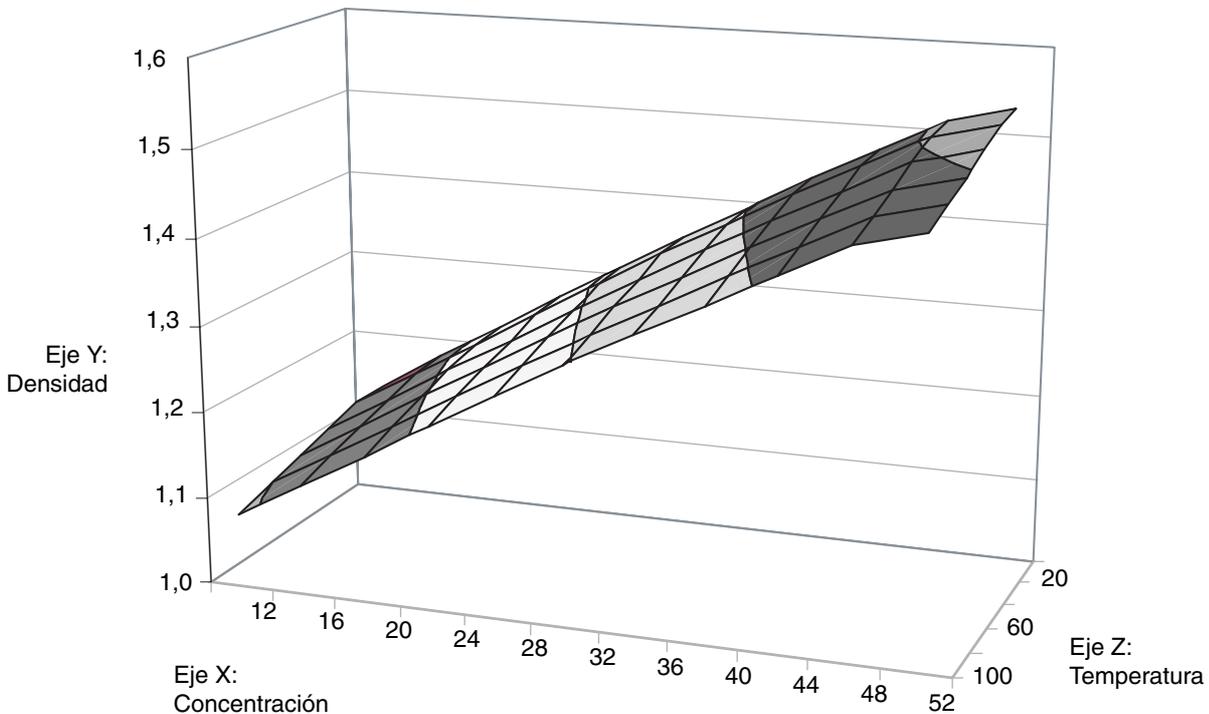


Figura 2-4 Ejemplo de curva de densidad



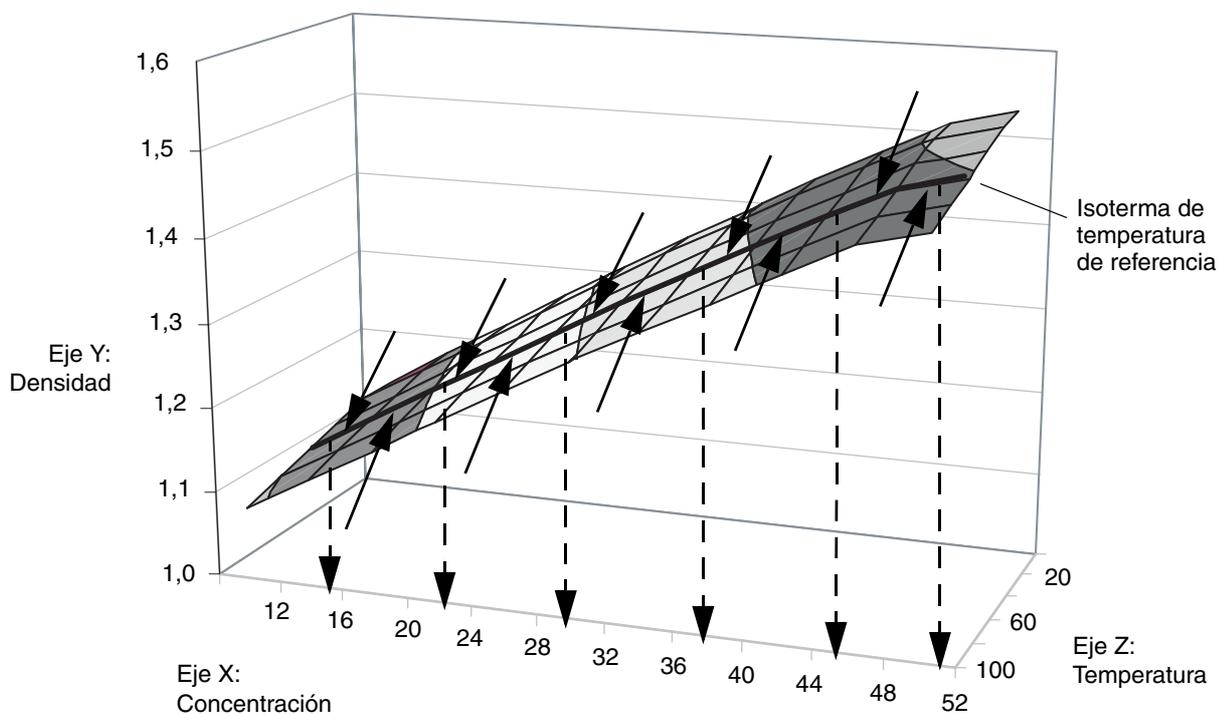
2.3.3 Cálculo de la concentración a partir de la densidad

Hay dos pasos principales en el cálculo de la concentración (vea la Figura 2-5):

1. Aplicación de corrección de temperatura a los datos de proceso de densidad. En este paso se hace una correspondencia del punto actual de la superficie de densidad mejorada con el punto equivalente en la isoterma de temperatura de referencia, produciendo un valor de densidad a temperatura de referencia.
2. Conversión del valor de densidad corregida a un valor de concentración. Debido a que se han corregido todos los valores de densidad para temperatura, cualquier cambio en la densidad debe ser resultado de cambio en la composición del fluido de proceso, y se puede aplicar una conversión uno a uno.

Los datos de la curva de densidad mejorada almacenados en el transmisor contienen los coeficientes requeridos para colapsar la superficie a la curva de densidad a temperatura de los coeficientes referencia, para mapear requeridos para colapsar la superficie esa curva al aje de concentración.

Figura 2-5 Cálculos de densidad mejorada



2.4 Definición de una curva de densidad mejorada de Micro Motion

Esta sección proporciona un panorama conceptual del proceso de definición de una curva de densidad mejorada. Las instrucciones de configuración específicas para curvas estándar o personalizadas se proporcionan en el Capítulo 3, y para las curvas definidas por el usuario en el Capítulo 4.

Hay cinco pasos en la definición de una curva de densidad mejorada:

- Especificación de la variable derivada
- Especificación de los valores de referencia requeridos
- Definición de la superficie de densidad mejorada
- Mapeo de densidad a temperatura de referencia con respecto concentración
- Ajuste de curva

Paso 1 Especificación de la variable derivada

La aplicación de densidad mejorada puede calcular la concentración utilizando cualquiera de varios métodos diferentes, por ejemplo, concentración de masa derivada de la densidad de referencia, o concentración de volumen derivada de la gravedad específica. El método utilizado, y por lo tanto la medición de concentración en efecto, se determina con la “variable derivada” configurada.

Dependiendo de la variable derivada especificada, diferentes variables de proceso de densidad mejorada están disponibles para utilizarlas en el control de procesos. La Tabla 2-1 muestra las variables derivadas y las variables de proceso disponibles para cada variable derivada. Asegúrese de que la variable derivada que escoja proporcionará las variables de proceso de densidad mejorada que su aplicación requiere, y de que se pueda calcular a partir de los datos que usted tiene.

Nota: en todas las variables de proceso “netas” se asume que los datos de concentración se basan en porcentaje. Esto incluye caudal másico neto, caudal volumétrico neto y los totales e inventarios relacionados. Si usted utilizará variables de proceso “netas” para medición del proceso, asegúrese de que sus valores de concentración se basan en porcentaje de sólidos

Tabla 2-1 Variables derivadas y variables de proceso disponibles

Variable derivada – Etiqueta ProLink II y definición	Variables de proceso disponibles					
	Densidad a temperatura de referencia	Caudal volumétrico estándar	Gravedad específica	Concentración	Caudal másico neto	Caudal volumétrico neto
Density @ Ref <i>Densidad a temperatura de referencia</i> Masa/volumen unitario, corregida a una temperatura de referencia dada	✓	✓				
SG <i>Gravedad específica</i> La relación de la densidad de un fluido de proceso a una temperatura dada con respecto a la densidad del agua a una temperatura dada. Las dos condiciones de temperatura dadas no necesitan ser iguales	✓	✓	✓			
Mass Conc (Dens) <i>Concentración de masa derivada de la densidad de referencia</i> La masa porcentual de soluto o de material en suspensión en la solución total, derivada de la densidad de referencia	✓	✓		✓	✓	
Mass Conc (SG) <i>Concentración de masa derivada de la gravedad específica</i> La masa porcentual de soluto o de material en suspensión en la solución total, derivada de la gravedad específica	✓	✓	✓	✓	✓	
Volume Conc (Dens) <i>Concentración de volumen derivada de la densidad de referencia</i> El volumen porcentual de soluto o de material en suspensión en la solución total, derivado de la densidad de referencia	✓	✓		✓		✓
Volume Conc (SG) <i>Concentración de volumen derivada de la gravedad específica</i> El volumen porcentual de soluto o de material en suspensión en la solución total, derivado de la gravedad específica	✓	✓	✓	✓		✓

Tabla 2-1 Variables derivadas y variables de proceso disponibles (continuación)

Variable derivada – Etiqueta ProLink II y definición	Variables de proceso disponibles					
	Densidad a temperatura de referencia	Caudal volumétrico estándar	Gravedad específica	Concentración	Caudal másico neto	Caudal volumétrico neto
Conc (Dens) <i>Concentración derivada de la densidad de referencia</i> La masa, volumen, peso o número de moles de soluto o de material en suspensión en proporción a la solución total, derivados de la densidad de referencia	✓	✓		✓		
Conc (SG) <i>Concentración derivada de la gravedad específica</i> La masa, volumen, peso o número de moles de soluto o de material en suspensión en proporción a la solución total, derivados de la gravedad específica	✓	✓	✓	✓		

Paso 2 Especificación de los valores de referencia requeridos

Dependiendo de la variable derivada, se requieren diferentes valores de referencia para el cálculo de densidad mejorada. La Tabla 2-2 muestra y define los valores de referencia que es posible que se requieran. La Tabla 2-3 muestra las variables derivadas y los valores de referencia que requiere cada una.

Tabla 2-2 Definiciones de valores de referencia

Valor de referencia	Definición
Temperatura de referencia del fluido de proceso	La temperatura a la cual se corregirán los valores de densidad
Temperatura de referencia del agua	El valor de temperatura T2 que se utilizará en el cálculo de la gravedad específica
Densidad de referencia del agua	La densidad del agua a la temperatura de referencia T2

Tabla 2-3 Variables derivadas y valores de referencia requeridos

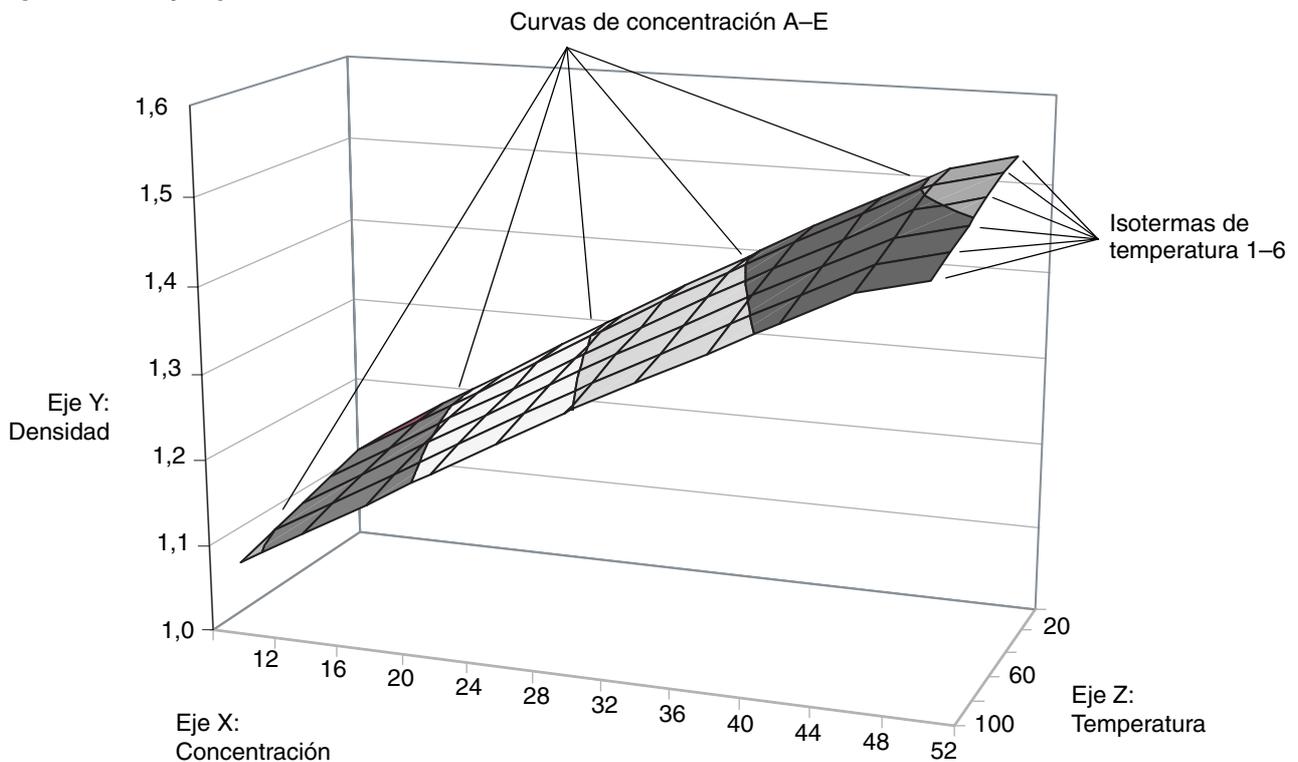
Variable derivada	Valores de referencia		
	Temperatura de referencia del fluido de proceso	Temperatura de referencia del agua	Densidad de referencia del agua
Density @ Ref (densidad a referencia)	✓		
SG (gravedad específica)	✓	✓	✓
Mass Conc (Dens) (concentración de masa (densidad))	✓		
Mass Conc (SG) (concentración de masa (gravedad específica))	✓	✓	✓
Volume Conc (Dens) (concentración de volumen (densidad))	✓		
Volume Conc (SG) (concentración de volumen (gravedad específica))	✓	✓	✓
Conc (Dens) (concentración (densidad))	✓		
Conc (SG) (concentración (gravedad específica))	✓	✓	✓

Paso 3 Definición de la superficie de densidad mejorada

La superficie de densidad mejorada proporciona la información que se requiere para realizar corrección por temperatura en los datos de proceso de densidad, es decir, para hacer una correspondencia de los valores de densidad de proceso con la densidad a temperatura de referencia. Para definir la superficie de densidad mejorada:

1. Especifique de 2 a 6 valores de temperatura que definirán las isotermas de temperatura
2. Especifique de 2 a 5 valores de concentración que definirán las curvas de concentración
3. Para cada punto de datos (intersección de una isoterma de temperatura con una curva de concentración), especifique la densidad del fluido de proceso a la temperatura y concentración correspondientes. Por ejemplo, para definir la superficie de densidad mejorada que se muestra en la Figura 2-6, con 6 isotermas de temperatura y 5 curvas de concentración, usted debe especificar la densidad del fluido de proceso a la Concentración A y a la Temperatura 1, a la Concentración A y la Temperatura 2, y continuando así hasta la Concentración E y Temperatura 6.

Figura 2-6 Ejemplo de curva de densidad



Micro Motion recomienda:

- Especificar la temperatura de referencia como una de las isotermas de temperatura
- Seleccionar un rango de valores de temperatura que incluya y sea un poco mayor que el rango de las temperaturas de proceso esperadas
- Seleccionar un rango de valores de concentración que incluya y sea un poco mayor que el rango de las concentraciones de proceso esperadas

Los datos de muchos fluidos de proceso se pueden obtener en tablas publicadas. Los datos para el cloruro de sodio se muestran en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4 Densidad del cloruro de sodio (NaCl) en agua (H₂O) a diferentes temperaturas y concentraciones

% de Concentración	0 °C	10 °C	25 °C	40 °C	60 °C	80 °C	100 °C
1	1,00747	1,00707	1,00409	0,99908	0,9900	0,9785	0,9651
2	1,01509	1,01442	1,01112	1,00593	0,9967	0,9852	0,9719
4	1,03038	1,02920	1,02530	1,01977	1,0103	0,9988	0,9855
8	1,06121	1,05907	1,05412	1,04798	1,0381	1,0264	1,0134
12	1,09244	1,08946	1,08365	1,07699	1,0667	1,0549	1,0420
16	1,12419	1,12056	1,11401	1,10688	1,0962	1,0842	1,0713
20	1,15663	1,15254	1,14533	1,13774	1,1268	1,1146	1,1017
24	1,18999	1,18557	1,17776	1,16971	1,1584	1,1463	1,1331
26	1,20709	1,20254	1,19443	1,18614	1,1747	1,1626	1,1492

Paso 4 Mapeo de densidad a temperatura de referencia con respecto a la concentración

Nota: si se especificó la densidad a temperatura de referencia o gravedad específica como la variable derivada, no se requiere conversión a concentración porque estas dos variables no son medidas de concentración. Por lo tanto, se omite este paso.

La aplicación de densidad mejorada debe ser capaz de hacer una correspondencia de la curva de densidad a temperatura de referencia con respecto a la concentración. Esto se logra haciendo lo siguiente:

- Especificar 2 a 6 valores de concentración. Micro Motion recomienda utilizar los mismos valores que se utilizaron en el Paso 3.
- Para cada valor de concentración, especificar la densidad correspondiente del fluido de proceso a la temperatura de referencia.

Otra vez, los datos de muchos fluidos de proceso se pueden obtener en tablas publicadas. Por ejemplo, si el fluido de proceso es cloruro de sodio en agua, y la temperatura de referencia especificada es 25 °C, la tercer columna de datos de la Tabla 2-4 proporciona los valores requeridos.

Paso 5 Ajuste de curva

Cuando se ha terminado de introducir los datos, el transmisor genera automáticamente la curva de densidad mejorada. Hay dos medidas para saber si una curva de densidad es buena:

- El resultado del algoritmo de ajuste de la curva. La concentración será calculada a partir de los datos de entrada sólo si los resultados de ajuste de la curva son **Good** (bueno). Si los resultados de ajuste de la curva son **Poor** (deficiente) o **Fail** (fallido), usted debe repetir el proceso con datos modificados. Las opciones incluyen:
 - Corrección de datos introducidos no precisos
 - Reconfiguración de la curva utilizando menos isotermas de temperatura o curvas de concentración

Si los resultados de ajuste de la curva son **Empty**(vacío), el cálculo de ajuste de la curva no se ha completado o ha fallado. Espere otro minuto, o vuelva a introducir sus datos.

- El error de ajuste de la curva. Este valor es de acuerdo al error promedio del ajuste de la curva y no incluye valores de error utilizados para definir la curva de densidad, ni algún error en las mediciones de densidad o temperatura.

Nota: la determinación de la precisión general del cálculo de concentración es compleja y puede ser laboriosa. Si se requiere esta información, contacte con el departamento de servicio al cliente de Micro Motion

El error de ajuste de la curva se reporta en la unidad de concentración que esté activa actualmente. Se puede representar como un valor como se muestra a continuación:

8.4337E-5

En este ejemplo, si la unidad de concentración para la curva de densidad es % de sólidos, el error promedio de ajuste de la curva es 0,000084337 % de sólidos.

2.5 Ejemplo de la aplicación de densidad mejorada

Una planta utiliza una solución limpiadora cáustica (NaOH en H₂O) y la descarga en el sistema de agua de la ciudad. Para cumplir con los estándares de emisiones, la concentración total de NaOH en el agua de desperdicio no puede exceder el 5%. El estándar de concentración se define con respecto a la masa (en lugar de con respecto al volumen).

Sin la aplicación de densidad mejorada

De acuerdo a las pruebas, se asume que la solución limpiadora fluye hacia el tanque de descarga a una concentración de 50%. Por lo tanto, para cumplir con los estándares de emisiones, se debe diluir una unidad de solución limpiadora con 19 unidades de agua. Periódicamente, se prueban muestras en el laboratorio para supervisar el cumplimiento.

Este enfoque tiene los siguientes inconvenientes:

- La concentración de la solución limpiadora puede ser diferente de la muestra original.
- La concentración de la solución limpiadora puede variar más allá de las tolerancias.
- Las pruebas de laboratorio son lentas y costosas, y es posible que no capturen variaciones importantes: algunos lotes podrían estar violando los estándares, mientras otros lotes contienen más agua que la requerida, lo cual es un gasto innecesario.
- El procesamiento de residuos un lote por vez es ineficiente.
- No hay provisiones para el manejo de lotes malos.

Con la aplicación de densidad mejorada

Se implementa un proceso de mezclado continuo. Se configura un medidor de caudal ubicado aguas abajo con la aplicación de densidad mejorada para medir la concentración (masa). A través de un PLC, el medidor de caudal controla una válvula ubicada aguas arriba que controla el caudal de agua hacia el mezclador estático.

Al usar esta tecnología:

- Cualquier variación en la concentración de la solución limpiadora que fluye hacia el tanque de descarga es compensada, inmediata y automáticamente.
- No se requieren pruebas de laboratorio.
- Se elimina el procesamiento de lotes, junto con los lotes malos.

Capítulo 3

Carga de una Curva Estándar o Personalizada

3.1 Acerca de este capítulo

Este capítulo define las curvas estándar y personalizadas, y proporciona instrucciones para cargarlas.

Nota: si las curvas estándar no son adecuadas para su aplicación, usted no compró las curvas personalizadas, y requiere que la salida de su transmisor sea de acuerdo a la densidad mejorada, usted debe configurar una o más curvas para cumplir con los requerimientos de su aplicación. Vea el Capítulo 4 para obtener instrucciones.

Nota: para obtener información para utilizar y modificar una curva existente, vea el Capítulo 5

3.2 Curvas estándar y personalizadas

Cuando se compra la aplicación de densidad mejorada, se suministra un conjunto de seis curvas estándar. Estas curvas, con las unidades de medición en que se basan, se describen en la Tabla 3-1.

Estas curvas se suministran en varias maneras diferentes:

- Para los transmisores de la Serie 3000, si se compra la Opción de Alimentos y Bebidas, se cargan las curvas en la memoria del transmisor antes de enviarlo. (La Opción de Alimentos y Bebidas no está disponible para los transmisores de la Serie 2000.)
- Para los transmisores de la Serie 2000 comprados con la aplicación de densidad mejorada, las curvas se suministran en el CD de densidad mejorada.
- Si se compra ProLink II, las curvas se suministran en el CD de instalación de ProLink II.

Además, se pueden comprar curvas personalizadas. Estas curvas se definen en la fábrica utilizando los datos suministrados por el cliente. Las curvas personalizadas se pueden cargar en el transmisor en la fábrica antes de enviarlo, o el cliente puede cargar el (los) archivo(s) de las curvas en el transmisor.

Tabla 3-1 Curvas estándar y unidades de medición asociadas

Nombre	Descripción	Unidad de densidad	Unidad de temperatura
Deg Balling (Grados Balling)	La curva representa el extracto porcentual, por masa, en solución, con base en °Balling. Por ejemplo, si un mosto es de 10 °Balling y el extracto en la solución es 100% de sacarosa, el extracto es 10% de la masa total.	g/cm ³	°F
Deg Brix (Grados Brix)	La curva representa una escala de hidrómetro para soluciones de sacarosa que indica el porcentaje por masa de sacarosa en la solución a una temperatura dada. Por ejemplo, 40 kg de sacarosa mezclada con 60 kg de agua produce una solución de 40 °Brix.	g/cm ³	°C
Deg Plato (Grados Plato)	La curva representa el extracto porcentual, por masa, en solución, con base en °Plato. Por ejemplo, si un mosto es de 10 °Plato y el extracto en la solución es 100% de sacarosa, el extracto es 10% de la masa total.	g/cm ³	°F

Tabla 3-1 Curvas estándar y unidades de medición asociadas (continuación)

Nombre	Descripción	Unidad de densidad	Unidad de temperatura
HFCS 42	La curva representa una escala de hidrómetro para soluciones de HFCS 42 (jarabe de maíz de alta fructosa) que indica el porcentaje por masa de HFCS en la solución.	g/cm ³	°C
HFCS 55	La curva representa una escala de hidrómetro para soluciones de HFCS 55 (jarabe de maíz de alta fructosa) que indica el porcentaje por masa de HFCS en la solución.	g/cm ³	°C
HFCS 90	La curva representa una escala de hidrómetro para soluciones de HFCS 90 (jarabe de maíz de alta fructosa) que indica el porcentaje por masa de HFCS en la solución.	g/cm ³	°C

3.3 Procedimientos de carga

Si se ha proporcionado una curva como un archivo, se debe cargar en una posición del transmisor usando ProLink II. Vea la Sección 3.3.1. Se puede usar este procedimiento con cualquier transmisor al que se pueda tener acceso con ProLink II. También se puede utilizar para cualquier curva definida por el usuario que se haya guardado en un archivo.

Si se ha precargado una curva en la memoria de un transmisor de la Serie 3000, se debe cargar en una posición usando el indicador del transmisor.

- Para cargar una curva precargada en una posición del transmisor de la Serie 3000 de 4 hilos, vea la Sección 3.3.2.
- Para cargar una curva precargada en una posición del transmisor de la Serie 3000 de 9 hilos, vea la Sección 3.3.3.

Si se ha precargado una curva en la memoria de un transmisor de la Serie 2000, ya se ha cargado en una posición.

3.3.1 Usando ProLink II

Nota: este método no se puede utilizar con curvas precargadas. La curva debe estar disponible como un archivo.

Para cargar un archivo de curva en una posición usando ProLink II:

1. Establezca las unidades de medición del transmisor para temperatura y densidad a las unidades utilizadas para crear la curva que usted está cargando.
 - Para las curvas estándar, vea la Tabla 3-1 para las unidades que se van a utilizar.
 - Para las curvas personalizadas suministradas por Micro Motion, vea la información proporcionada con la curva.

Para obtener información acerca de la configuración de las unidades de medición, vea la documentación de su transmisor.

2. Haga clic en **ProLink > Configuration > ED Setup**. Se despliega una ventana similar a la de la Figura 3-1.
3. Si es necesario, cambie la variable derivada. Si usted está cargando una curva estándar, establezca la variable derivada a Mass Conc (Dens). Si usted está cargando una curva personalizada, establezca la variable derivada a la variable derivada utilizada por la curva personalizada. La lista de variables de proceso disponibles se actualiza para coincidir con la variable derivada.

Advertencia: si se cambia la variable derivada se borrarán todos los datos de la curva existentes.

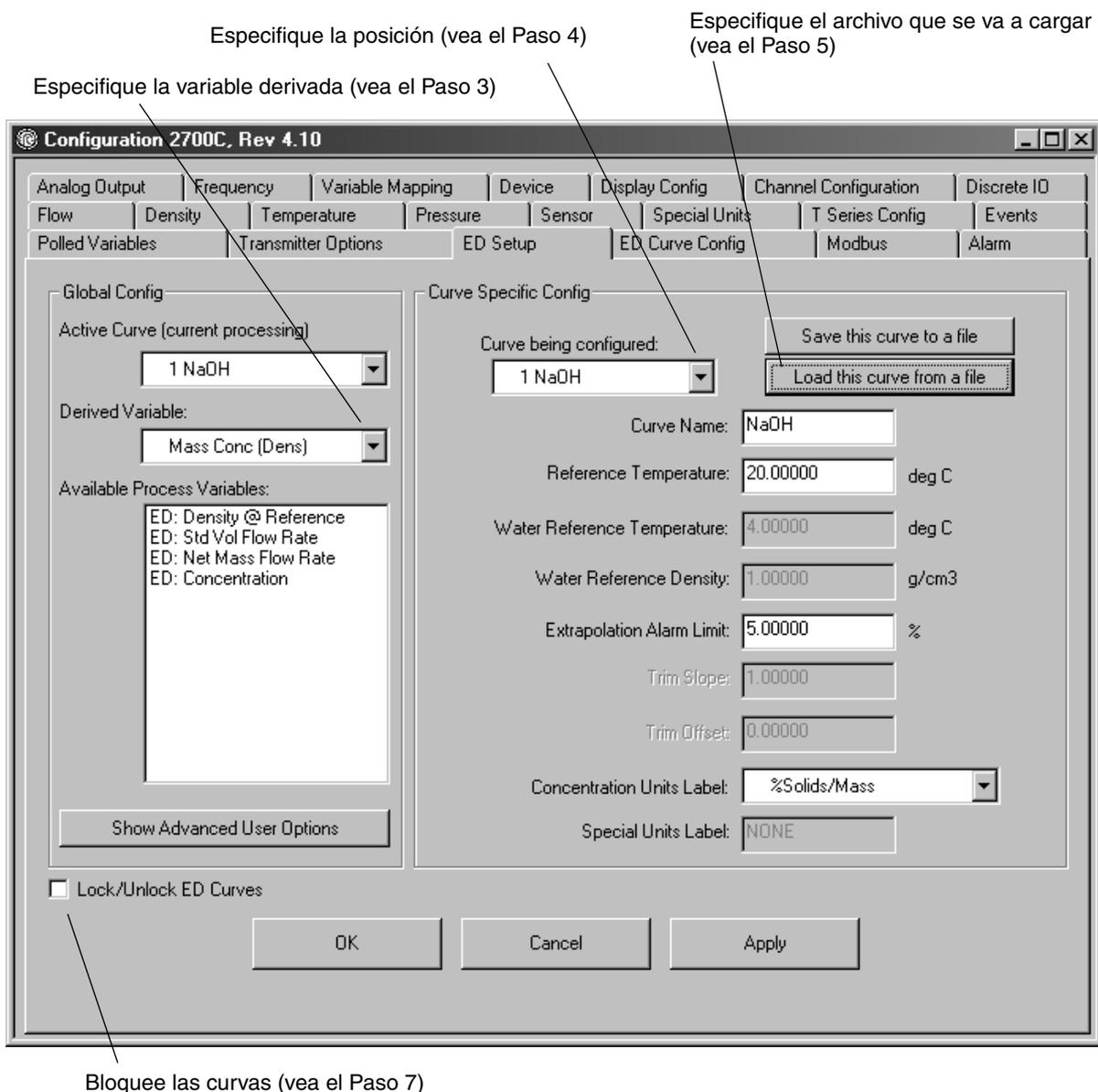
4. Utilice la lista desplegable **Curve being configured** para especificar la posición en la que se va a cargar la curva (Curva de Densidad 1–6), y haga clic en **Apply**.

Carga de una Curva Estándar o Personalizada *continuación*

5. Haga clic en el botón **Load this curve from a file** y especifique el archivo de la curva que se va a cargar.
6. Repita los Pasos 4 y 5 para cargar tantas curvas como se requiera. Asegúrese de que todas las curvas cargadas utilicen la misma variable derivada.
7. Si lo desea, active la casilla **Lock/Unlock ED curves** (bloquear/desbloquear curvas de densidad mejorada) para bloquear las curvas. Cuando se bloquean las curvas, no se pueden cambiar sus parámetros. Usted puede especificar una curva activa diferente. Usted también puede especificar una curva diferente para configurarla, para que pueda ver los parámetros de la curva, pero no puede cambiar ninguno de esos parámetros.

Nota: la opción Lock/Unlock ED Curves (bloquear/desbloquear curvas de densidad mejorada) está disponible sólo en los transmisores de la Serie 2000 v4.1 y superior; transmisores de la Serie 2000 con FOUNDATION™ fieldbus v3.0 y superior o transmisores de la Serie 3000 v6.1 y superior.

Figura 3-1 Ventana ED Setup – Carga de una curva



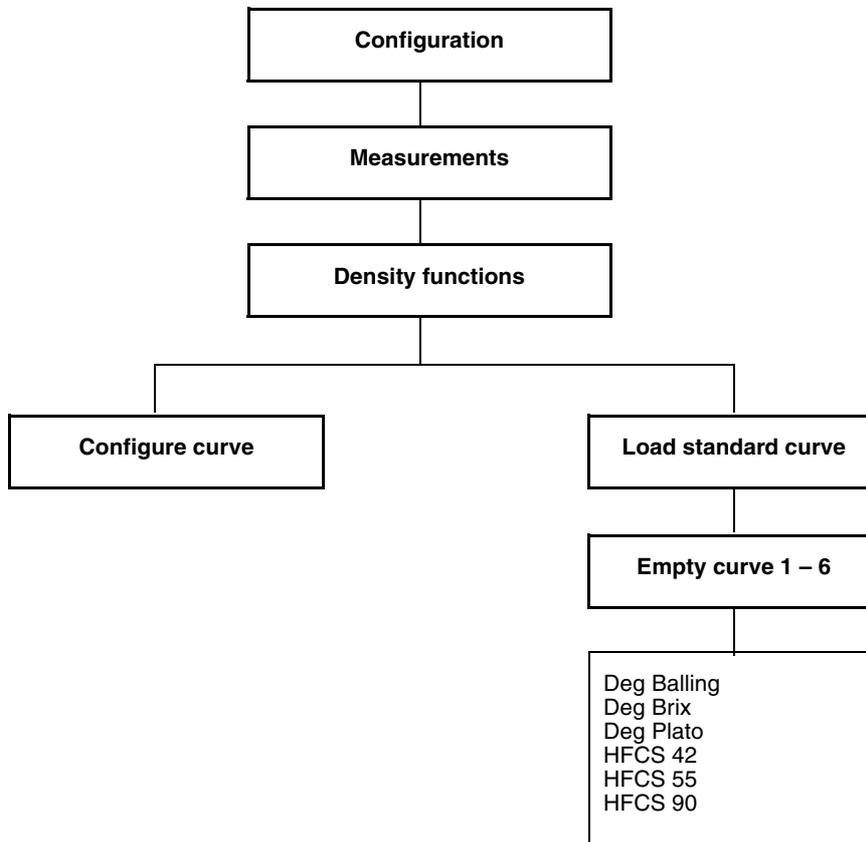
3.3.2 Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000 de 4 hilos

Si se compró la opción de Alimentos y bebidas, se puede usar el indicador para cargar una curva estándar en cualquier posición. Para cargar una curva estándar usando el indicador:

1. Abra el menú **Density functions** (vea la Figura 3-2). Si la variable derivada no es Mass conc (Dens), se fijará automáticamente a Mass conc (Dens). Si se cambia la variable derivada se borrarán automáticamente todas las curvas de densidad mejoradas existentes en el transmisor. Se muestra una advertencia que le permite cancelar la acción si lo desea.
2. Seleccione **Load standard curve**.
3. Seleccione la posición (Empty curve 1 – 6).
4. Seleccione la curva que se va a cargar. Cualquier dato existente en la posición seleccionada se sobrescribirá.

Cuando cargue curvas, asegúrese de que el transmisor esté conectado al procesador central. Los datos de la curva se almacenan en el procesador central.

Figura 3-2 Menú del transmisor de la Serie 3000 de 4 hilos

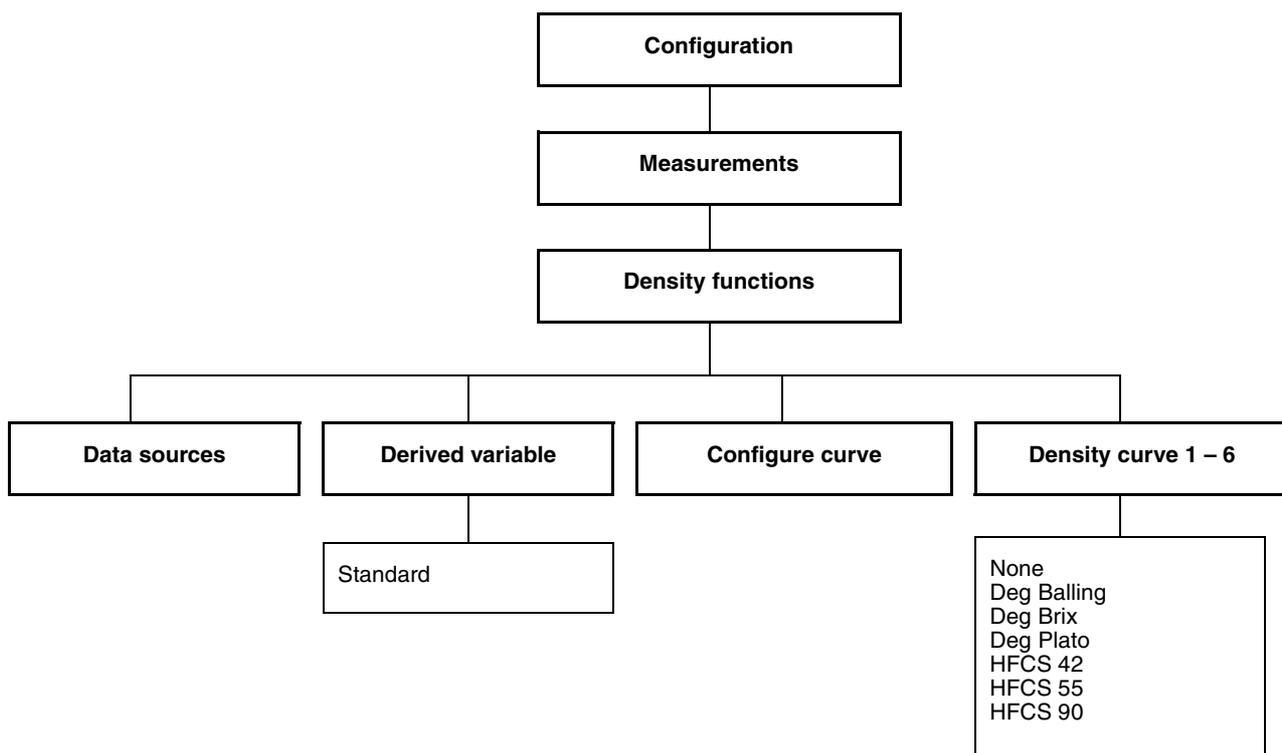


3.3.3 Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000 de 9 hilos

Se puede usar el indicador del transmisor de la Serie 3000 de 9 hilos para cargar una curva estándar en cualquier posición. Todas las curvas deben ser estándar o todas las curvas deben ser personalizadas; no se pueden mezclar curvas estándar, personalizadas y las definidas por el usuario. Para cargar una curva estándar usando el indicador:

1. Usando el menú **Density functions** (vea la Figura 3-3), configure la base de datos que se utilizará para calcular la variable derivada.
2. Si se utilizará la entrada de frecuencia como el origen de caudal para la aplicación de densidad mejorada, configure la entrada de frecuencia para que represente el caudal másico. Para obtener información acerca de la configuración de la entrada de frecuencia, vea la documentación de su transmisor.
3. Usando el menú **Density functions**:
 - a. Establezca la variable derivada a Standard.
 - b. Seleccione la posición (Density curve 1 – 6).
 - c. Seleccione la curva que se va a cargar. Cualquier dato existente en la posición seleccionada se sobrescribirá.

Figura 3-3 Menú del transmisor de la Serie 3000 de 9 hilos



Capítulo 4

Configuración de una Curva Definida por el Usuario

4.1 Acerca de este capítulo

Este capítulo proporciona información acerca de la configuración de una curva de densidad mejorada definida por el usuario. Micro Motion recomienda que usted revise la Sección 2.4 antes de comenzar este procedimiento.

Nota: si usted está cargando una curva pre-definida (una curva estándar o curva personalizada, o una curva que se ha guardado en un archivo), siga las instrucciones del Capítulo 3.

Nota: para obtener información para utilizar y modificar una curva existente, y guardar una curva a un archivo, vea el Capítulo 5.

4.2 Unidades de medición

Cuando se configura una curva de densidad, las unidades de medición utilizadas para introducir la temperatura y la densidad en los datos de curva deben coincidir con las unidades de medición configuradas para el procesamiento del transmisor. Si después usted cambia la temperatura o la unidad de densidad del transmisor, todas las curvas configuradas se actualizarán automáticamente para utilizar la nueva unidad. Para obtener información acerca de la configuración de las unidades de medición, vea la documentación del transmisor.

4.3 Pasos de configuración

Para configurar una curva definida por el usuario usando ProLink II, vea la Sección 4.3.1.

Para configurar una curva definida por el usuario usando el indicador de la Serie 3000, vea la Sección 4.3.2.

4.3.1 Usando ProLink II

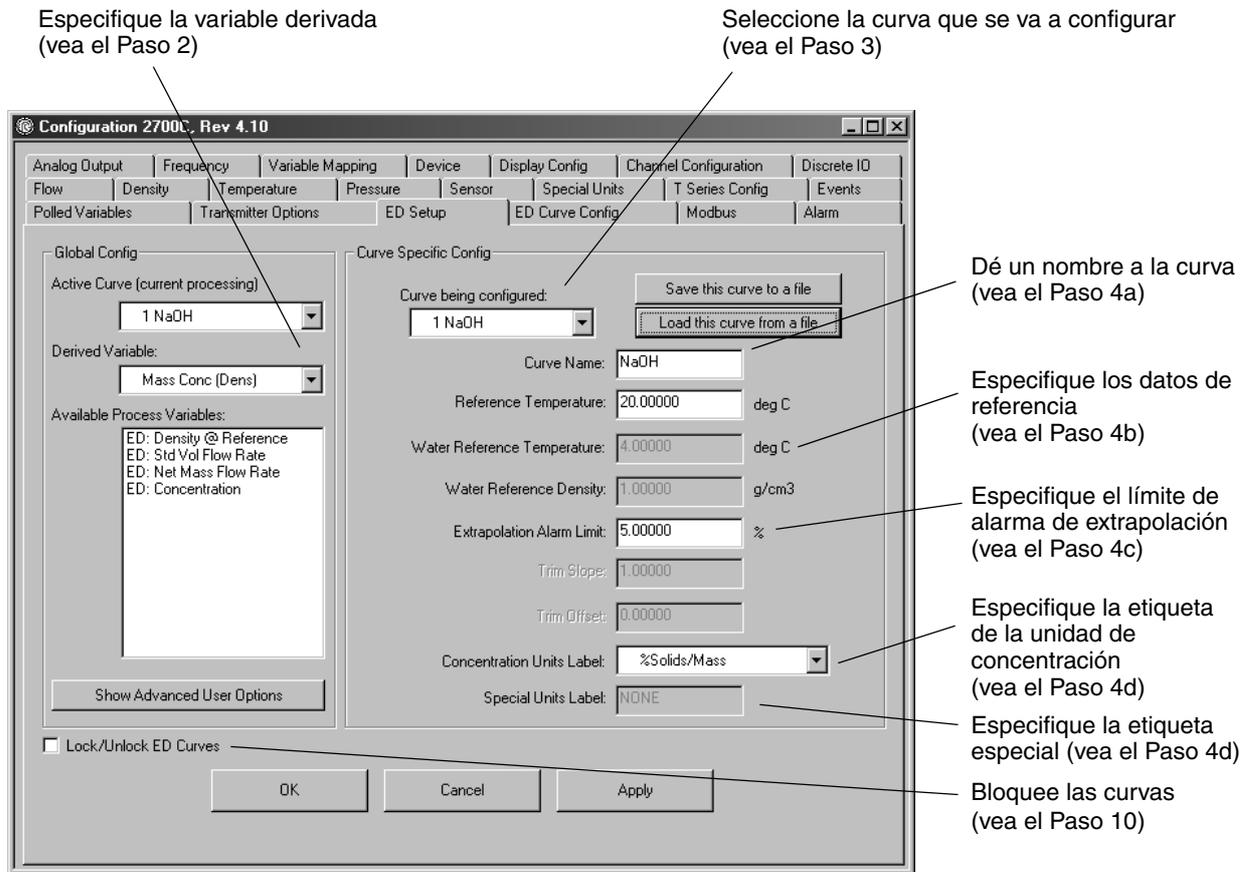
Siga los pasos de esta sección para configurar una curva definida por el usuario.

1. Haga clic en **ProLink > Configuration > ED Setup**. Se despliega una ventana similar a la de la Figura 4-1.
2. Especifique la variable derivada seleccionándola de la lista desplegable. Las variables derivadas se muestran y se definen en la Tabla 2-1.

Nota: si se cambia la variable derivada se borrarán todos los datos de la curva existentes en el transmisor. Todas las curvas del transmisor deben usar la misma variable derivada. Asegúrese de que todas las curvas existentes se hayan guardado a un archivo antes de cambiar la variable derivada. Vea la Sección 5.5 para obtener información sobre cómo guardar una curva de densidad mejorada a un archivo.

3. Se pueden configurar hasta seis curvas. Especifique la curva que se va a configurar seleccionándola de la lista desplegable.

Figura 4-1 Ventana ED Setup – Configuración de una curva



4. Especifique los datos de configuración de la curva:

- a. Dé el nombre deseado a la curva. El nombre puede contener un máximo de 8 caracteres.
- b. Especifique los datos de referencia. Diferentes variables derivadas requieren diferentes datos de referencia. ProLink II habilita e inhabilita los cuadros de texto de datos de referencia según sea adecuado a su variable derivada. Introduzca los datos en todos los cuadros de texto que estén habilitados, los cuales incluirán algunos o todos los siguientes:
 - Temperatura de referencia (para el fluido de proceso). Introduzca la temperatura a la cual se corregirá la densidad. Introduzca el valor de temperatura en las unidades de temperatura que están configuradas actualmente en el transmisor.
 - Temperatura de referencia del agua. Especifique la temperatura de referencia del agua que se utilizará en el cálculo de la gravedad específica. Introduzca un valor entre y 0 °C y 100 °C (32 °F y 212 °F), utilizando las unidades de temperatura que están configuradas actualmente en el transmisor.
 - Densidad de referencia del agua. Este valor representa la densidad del agua como la calcula el transmisor. Modifique este valor según se requiera. Introduzca el valor en las unidades de densidad que están configuradas actualmente en el transmisor.
- c. Especifique el límite de alarma de extrapolación. Esto especifica cuánto pueden variar la temperatura de proceso y la densidad de proceso por arriba y por debajo del rango definido de la curva de densidad antes de que se emita una alarma de extrapolación. Por ejemplo, si la isoterma de temperatura más alta es de 100 °C, y se establece el límite de alarma de extrapolación a 5%, se emitirá una alarma si la temperatura real del proceso excede 105 °C.

Nota: a medida que se incrementa el valor para el límite de alarma de extrapolación, también se incrementa la probabilidad de que los cálculos de densidad mejorada no sean precisos. Micro Motion recomienda utilizar el valor predeterminado para el límite de alarma de extrapolación.

- d. Especifique la etiqueta que se usará para la unidad de concentración. Las etiquetas pre-definidas se muestran en la Tabla 4-1. La Tabla 4-1 también describe el uso típico de cada etiqueta. Si ninguna de las etiquetas pre-definidas es adecuada, seleccione **Special**, luego introduzca el texto que se usará para la etiqueta.

Nota: la etiqueta especificada aquí se utiliza para desplegado, y no tiene efecto en el procesamiento del transmisor. Sin embargo, para consistencia y facilidad de uso, seleccione una etiqueta que represente adecuadamente los valores que usted introducirá en los Pasos 6 y 7.

- e. Haga clic en **Apply**.

Tabla 4-1 Etiquetas de unidades de concentración y definiciones

Etiqueta	La curva de densidad típica representa
% Plato	Extracto porcentual, por masa, en solución, con base en °Plato. Por ejemplo, si un mosto es 10 °Plato y el extracto en la solución es 100% de sacarosa, el extracto es 10% de la masa total
% Solids/Mass (% de Sólidos/Masa)	Masa porcentual de soluto o de material en suspensión en la solución total
% Solids/Volume (% de Sólidos/Volumen)	Volumen porcentual de soluto o de material en suspensión en la solución total, calculado a temperatura de referencia
degBalling	Extracto porcentual, por masa, en solución, con base en °Balling. Por ejemplo, si un mosto es 10 °Balling y el extracto en la solución es 100% de sacarosa, el extracto es 10% de la masa total
degBaume (H)	La conversión para °Baume pesado. La temperatura de referencia del fluido es 60 °F y la temperatura de referencia del agua es 60 °F. (°Baume se calcula cuando tanto la temperatura de referencia del fluido como la temperatura de referencia del agua se establecen a 60 °F.) $\text{degBaume} = 145 - \left(\frac{145}{\text{Gravedad Específica}} \right)$ Se debe usar esta etiqueta para fluidos más pesados que el agua.
degBaume (L)	La conversión para °Baume ligero. La temperatura de referencia del fluido es 60 °F y la temperatura de referencia del agua es 60 °F. (°Baume se calcula cuando tanto la temperatura de referencia del fluido como la temperatura de referencia del agua se establecen a 60 °F.) $\text{degBaume} = \left(\frac{140}{\text{Gravedad Específica}} \right) - 130$ Se debe usar esta etiqueta para fluidos más ligeros que el agua.
degBrix	Una escala de hidrómetro para soluciones de sacarosa que indica el porcentaje por masa de sacarosa en la solución a una temperatura dada. Por ejemplo, 40 kg de sacarosa mezclada con 60 kg de agua produce una solución de 40 °Brix.
degTwaddell	Un valor que se puede utilizar para calcular la gravedad específica de líquidos, con la siguiente fórmula: $Tx = 200 \times (d - 1)$ donde Tx es la lectura en grados Twaddell, y des la gravedad específica requerida
Proof/Mass (graduación alcohólica/Masa)	La graduación alcohólica de la solución, de acuerdo a la masa, y calculada a la temperatura de referencia Un valor de 50 aquí es equivalente a un valor de 25 usando % de Sólidos/Masa.
Proof/Volume (graduación alcohólica/Volumen)	La graduación alcohólica de la solución, de acuerdo al volumen, y calculada a la temperatura de referencia. Un valor de 50 aquí es equivalente a un valor de 25 usando % de Sólidos/Volumen.
Special (Especial)	Seleccione esta opción si ninguna de las etiquetas de esta tabla describe su curva de densidad. Usted podrá introducir una etiqueta de su elección.

- 5. Haga clic en **ProLink > Configuration > ED Curve Config**. Se despliega una ventana similar a la que se ve en la Figura 4-2, mostrando los datos para la curva que se está configurando actualmente.

Configuración de una Curva Definida por el Usuario *continuación*

Esta ventana tiene dos áreas de trabajo principales:

- *Process Fluid Density at Specified Temperature and Concentration (Densidad de Fluido de Proceso a Temperatura y Concentración Especificadas)* se utiliza para definir la superficie tri-dimensional descrita en la Sección 2.3.2. Durante el procedimiento de ajuste de curva, la aplicación de densidad mejorada calculará los coeficientes que se utilizarán para mapear todos los puntos en esta superficie a sus valores equivalentes a la temperatura de referencia.
- *Process Fluid Density at Reference Temperature and Specified Concentration (Densidad de Fluido de Proceso a Temperatura de Referencia y Concentración Especificada)* se utiliza para introducir los datos que se utilizarán para mapear los valores de densidad a temperatura de referencia a los valores de concentración equivalentes.

Si usted especificó Density @ Ref o SG como la variable derivada, el área de trabajo *Process Fluid Density at Reference Temperature and Specified Concentration* está inhabilitada, porque la variable derivada no es un valor de concentración y por lo tanto no se requiere esta conversión.

Figura 4-2 Ventana ED Curve Config

Isotermas de temperatura
(vea el Paso 6b)

Curvas de concentración
(vea el Paso 6a)

Cuadros de texto de puntos de
datos (vea el Paso 6c)

Configuration 2700C, Rev 4.10

Analog Output | Frequency | Variable Mapping | Device | Display Config | Channel Configuration | Discrete IO

Flow | Density | Temperature | Pressure | Sensor | Special Units | T Series Config | Events

Polled Variables | Transmitter Options | ED Setup | ED Curve Config | Modbus | Alarm

Process Fluid Density at Specified Temperature and Concentration

Curve being configured: 1 NaOH

Temp Iso deg C: 15.00000

Curve Fit Max Order: 3

Concentration (%)

16.00000	24.00000	32.00000	40.00000	50.00000
1.17760	1.26580	1.35200	1.43340	1.52900
1.17510	1.26290	1.34900	1.43000	1.52530
1.16540	1.25120	1.33620	1.41640	1.51090
1.15310	1.23880	1.32320	1.40270	1.49670

Process Fluid Density at Reference Temperature and Specified Concentration

Curve Fit Results: Good

Accuracy: 0.00057

%Solids/Mass

RefTemp: 20.00000

Concentration (%)

16.00000	24.00000	32.00000	40.00000	50.00000	
1.17510	1.26290	1.34900	1.43000	1.52530	

OK Cancel Apply

Resultados del ajuste de
la curva (vea el Paso 8)

Puntos de concentración
(vea el Paso 7a)

Densidad a temperatura de referencia
(vea el Paso 7b)

6. En el área de trabajo *Process Fluid Density at Specified Temperature and Concentration*:
 - a. En los cuadros de texto **Concentration %**, introduzca los valores de concentración que identifican las curvas de concentración (vea la Figura 2-6). Introduzca los valores como porcentajes, en la unidad de concentración que usted quiere que se utilice para calcular la variable derivada y las variables de proceso de densidad mejorada. El número mínimo de curvas de concentración es dos; el número máximo es cinco.

Nota: si usted especificó Density @ Ref como la variable derivada, introduzca de dos a cinco valores de densidad a temperatura de referencia.

- b. En los cuadros de texto **Temp Iso**, introduzca los valores de temperatura que definen las isotermas de temperatura (vea la Figura 2-6). El número mínimo de isotermas de temperatura es dos; el número máximo es seis.
 - c. Para cada punto de datos (intersección de curva de concentración e isoterma de temperatura), introduzca la densidad del fluido de proceso en la curva de concentración e isoterma de temperatura correspondientes. Por ejemplo, para el Punto A1, introduzca la densidad del fluido de proceso a concentración A y temperatura 1.

Nota: usted debe introducir un valor para cada punto de datos. Si hay puntos de datos no definidos, los resultados del ajuste de la curva serán Empty o Fail.

7. Si usted especificó Density @ Ref o SG como la variable derivada, el área de trabajo *Process Fluid Density at Reference Temperature at Specified Concentration* está inhabilitada. Continúe con el Paso 8.

Si usted especificó cualquier otra variable derivada, introduzca los siguientes datos en el área de trabajo *Process Fluid Density at Reference Temperature at Specified Concentration*:

- a. En los cuadros de texto **Concentration %**, introduzca los puntos de concentración que definirán la curva utilizados para convertir valores de densidad a temperatura de referencia a valores de concentración. Introduzca los valores como porcentajes, en la unidad de concentración que usted quiere que se utilice para calcular la variable derivada y las variables de proceso de densidad mejorada. El número mínimo de puntos de concentración es dos; el número máximo es seis. Estos valores pueden o no coincidir con las curvas de concentración que usted definió en el Paso 6a.
 - b. Para cada punto de concentración, introduzca el valor correspondiente de densidad o de gravedad específica del fluido de proceso a la temperatura de referencia que se muestra. Esta es la temperatura que usted configuró en el Paso 4b.
8. Haga clic en **Apply**. El transmisor intentará ajustar una curva de densidad a los valores configurados. Los resultados del algoritmo de ajuste de la curva se muestran en el cuadro de texto **Curve Fit Results**. Vea la Sección 4.4 para una descripción del ajuste de curva.
9. Repita los Pasos 3 al 8 para tantas curvas de densidad como se requiera. Tome en cuenta que todas las curvas de densidad deben utilizar la misma variable derivada.
10. Si lo desea, active la casilla **Lock/Unlock ED curves** ubicada en la ventana **ED Setup** (vea la Figura 4-1) para bloquear las curvas. Cuando se bloquean las curvas, no se pueden cambiar sus parámetros. Usted puede especificar una curva activa diferente. Usted también puede especificar una curva diferente para configurarla, para que pueda ver los parámetros de la curva, pero no puede cambiar ninguno de esos parámetros.

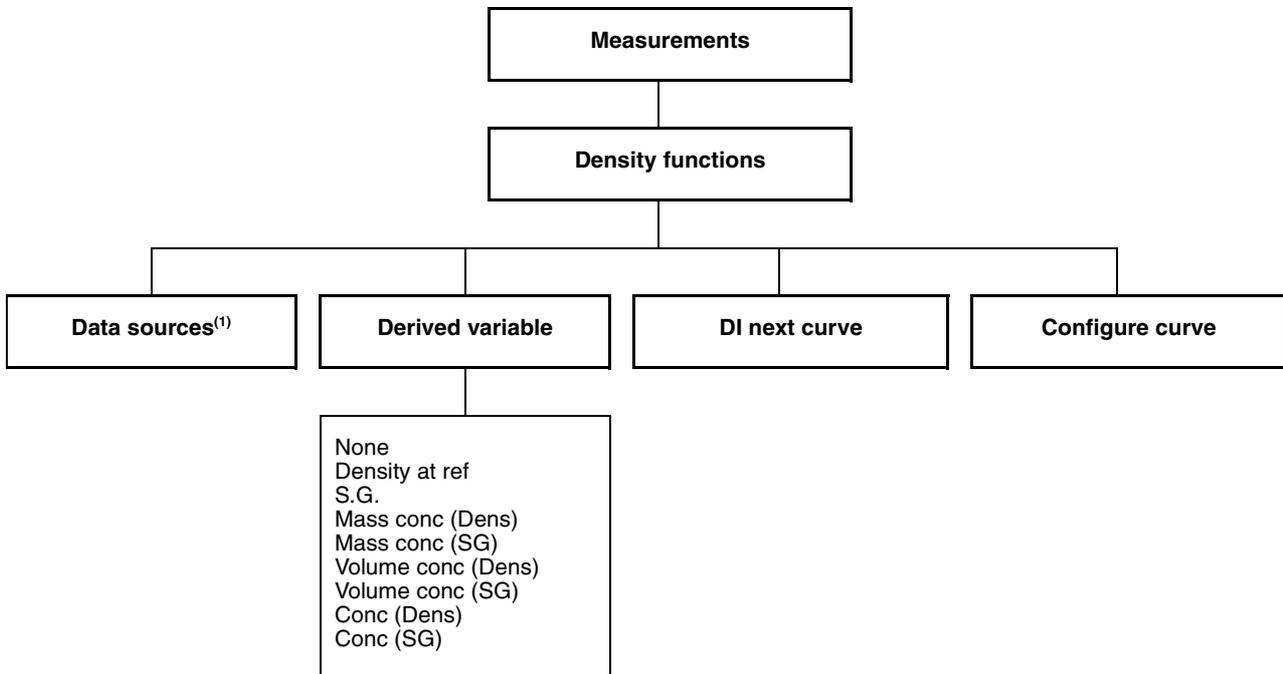
Nota: la opción Lock/Unlock ED Curves (bloquear/desbloquear curvas de densidad mejorada) está disponible sólo en los transmisores de la Serie 2000 v4.1 y superior; transmisores de la Serie 2000 con FOUNDATION™ fieldbus v3.0 y superior o transmisores de la Serie 3000 v6.1 y superior.

4.3.2 Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000

Nota: las instrucciones de esta sección aplican tanto a transmisores de 4 hilos como a los de 9 hilos.

1. Desde el menú **Measurement**, seleccione **Density functions**. Vea la Figura 4-3.
2. Especifique la variable derivada.
3. Si usted está usando un transmisor de la Serie 3000 de 9 hilos:
 - a. Configure el origen de datos que se usará para calcular la variable derivada. Vea la Figura 4-3.
 - b. Si se utilizará la entrada de frecuencia como el origen de caudal para la aplicación de densidad mejorada, configure la entrada de frecuencia para que represente caudal másico. Para obtener información acerca de la configuración de la entrada de frecuencia, vea la documentación de su transmisor.
4. Seleccione **Configure curve**.
5. Especifique la posición (Density curve 1 -6).
6. Utilice la carta (cuadro) de caudales adecuada para introducir los datos para su curva.
 - Para *Density at reference temperature* y *Specific gravity*, vea la Figura 4-4.
 - Para todas las otras variables derivadas, vea la Figura 4-5.
7. Cuando se hayan introducido todos los valores, el transmisor intentará ajustarse a una curva de densidad a los valores configurados. Los resultados del algoritmo de ajuste de la curva se muestran en la pantalla **Curve Fit Results**. Vea una descripción del ajuste de la curva en la Sección 4.4.

Figura 4-3 Menú Density functions



(1) Sólo transmisores de la Serie 3000 de 9 hilos.

Figura 4-4 Menú Density functions – Density at Ref y S.G.

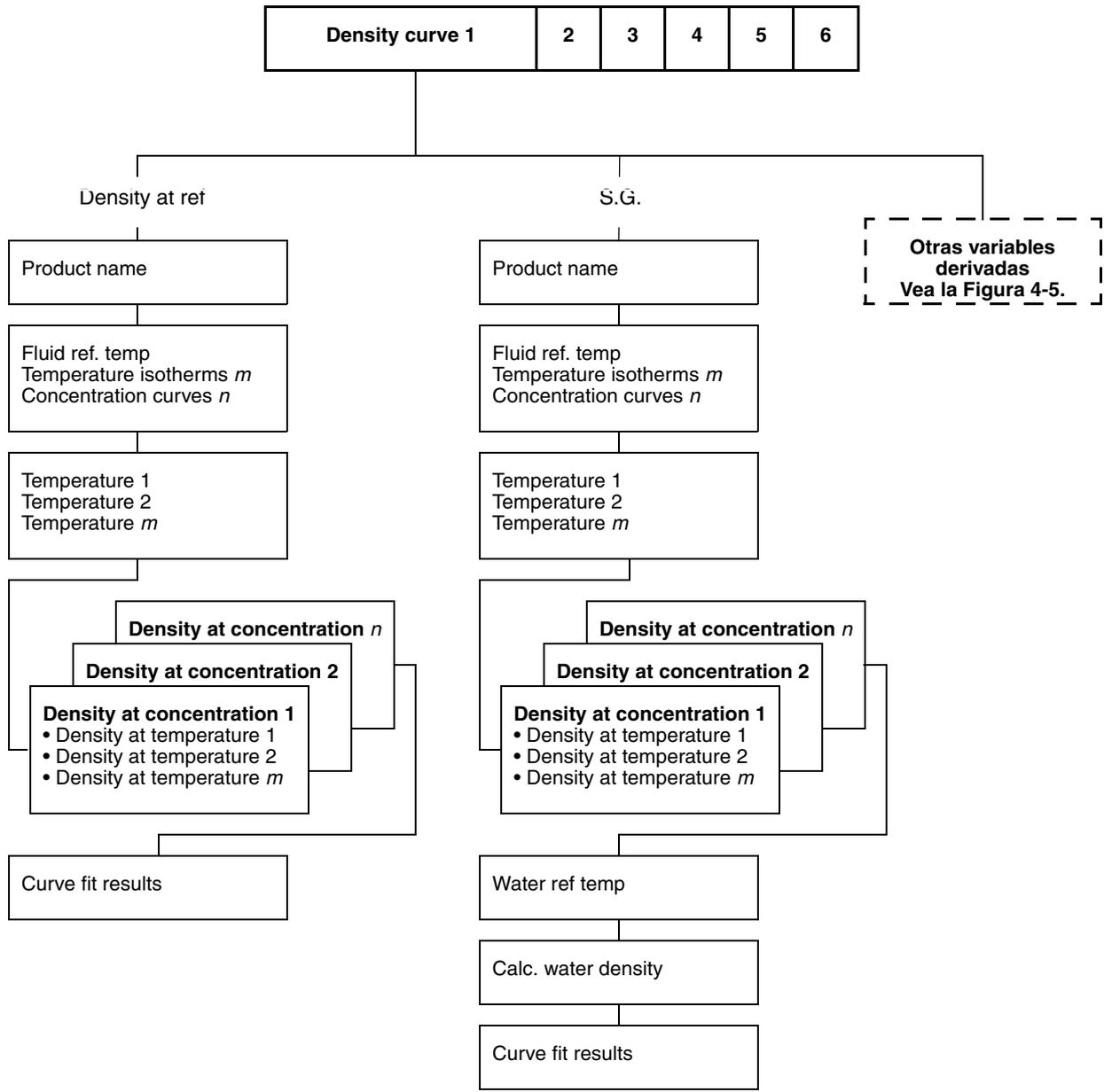
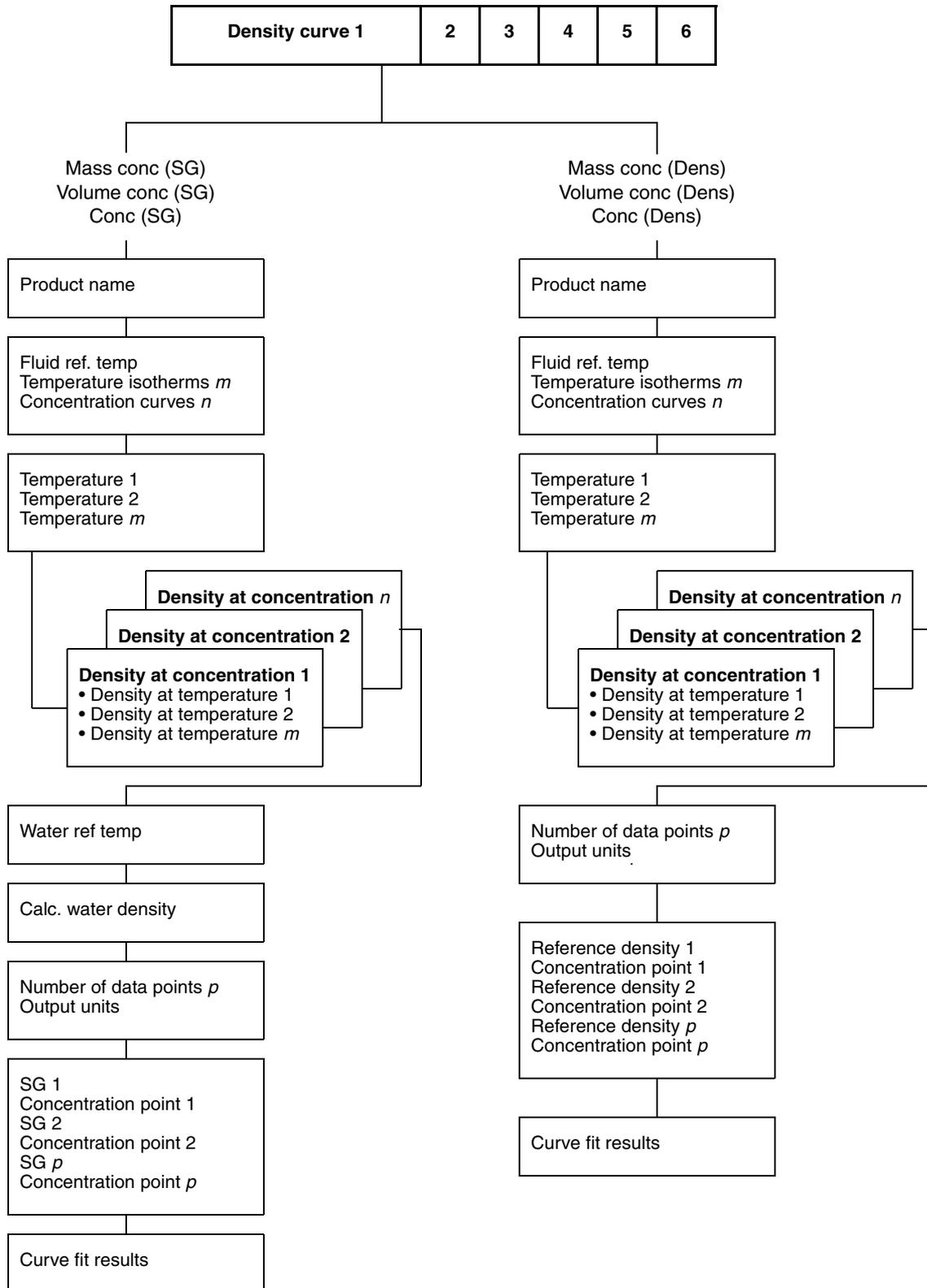


Figura 4-5 Menú Density functions – Mass conc (SG), Volume conc (SG), Conc (SG), Mass conc (Dens), Volume conc (Dens), Conc (Dens)



4.4 Ajuste de la curva

Hay dos medidas para saber si una curva de densidad es buena:

- El resultado del algoritmo de ajuste de la curva. La concentración será calculada a partir de los datos de entrada sólo si los resultados de ajuste de la curva son **Good** (bueno). Si los resultados de ajuste de la curva son **Poor** (deficiente) o **Fail** (fallido), usted debe repetir el proceso con datos modificados. Las opciones incluyen:
 - Corrección de datos introducidos no precisos
 - Reconfiguración de la curva utilizando menos isotermas de temperatura o curvas de concentración

Si los resultados de ajuste de la curva son **Empty** (vacío), el cálculo de ajuste de la curva no se ha completado o ha fallado. Espere otro minuto, o vuelva a introducir sus datos.

- El error de ajuste de la curva. Este valor es de acuerdo al error promedio del ajuste de la curva y no incluye valores de error en los datos introducidos ni algún error en las mediciones de densidad o temperatura.

Nota: la determinación de la precisión general del cálculo de concentración es compleja y puede ser laboriosa. Si se requiere esta información, contacte con el departamento de servicio al cliente de Micro Motion

El error de ajuste de la curva se reporta en la unidad de concentración que esté activa actualmente. Se puede representar como un valor como se muestra a continuación:

8.4337E-5

En este ejemplo, si la unidad de concentración para la curva de densidad es % de sólidos, el error de ajuste de la curva es 0,000084337% de sólidos.

Capítulo 5

Uso de una Curva de Densidad Mejorada

5.1 Acerca de este capítulo

Este capítulo describe los siguientes temas:

- Especificación de la curva activa
- Uso de las variables de proceso de densidad mejorada en la configuración del transmisor
- Modificación de una curva
- Almacenamiento de una curva a un archivo

5.2 Especificación de la curva activa

Sólo una curva puede estar activa (utilizada por el transmisor) cada vez. Especifique la curva activa usando el software ProLink II o el indicador de un transmisor de la Serie 3000.

5.2.1 Usando ProLink II

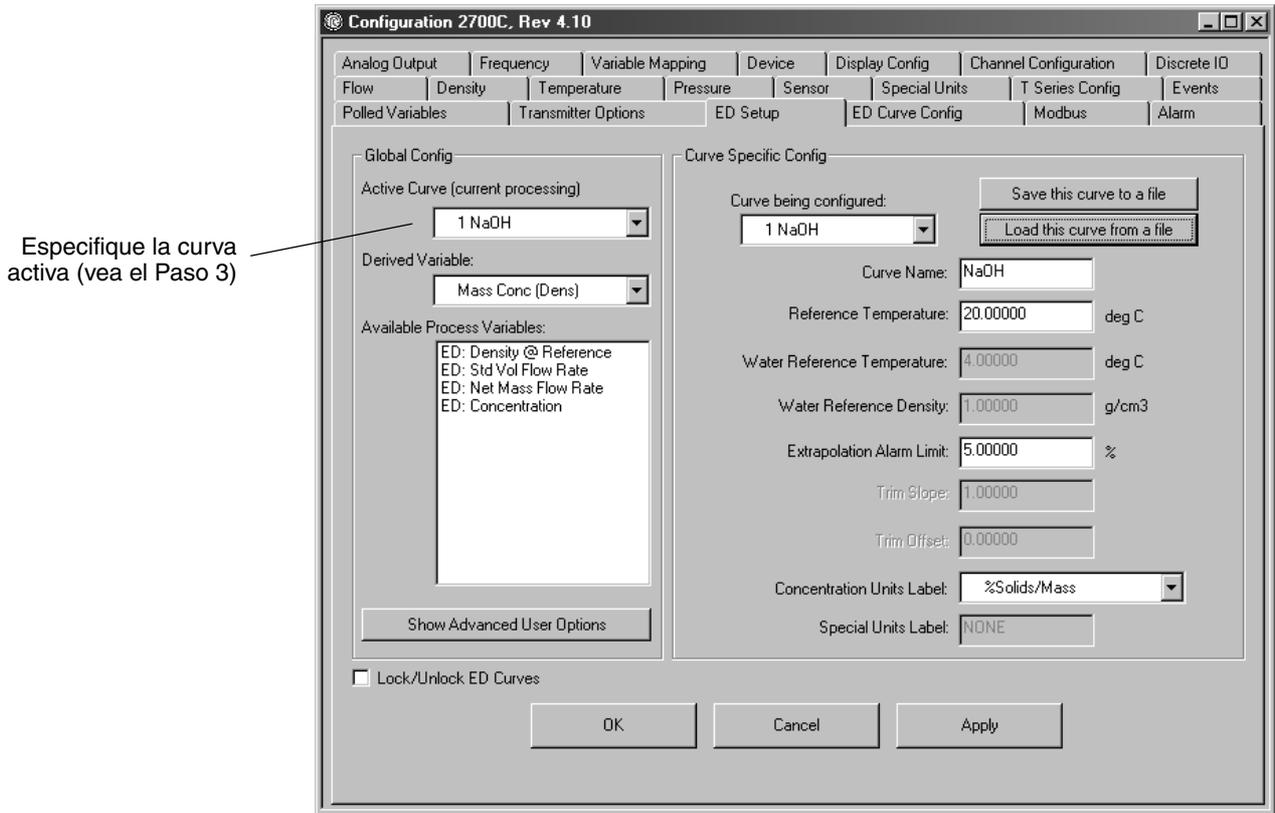
Para especificar la curva activa usando ProLink II:

1. Si la ventana **ED Process Variables** está abierta, ciérrela.
2. Haga clic en **ProLink > Configuration > ED Setup**. Se despliega la ventana que se muestra en la Figura 5-1.
3. Haga clic en **Active Curve**. Se muestran todas las curvas que se han cargado en las posiciones. Seleccione la curva deseada de la lista.

Nota: si usted está usando un transmisor de la Serie 3000, las curvas que se cargaron a través del indicador están marcadas con un asterisco (). Esta marca no afecta al procesamiento en ninguna manera.*

4. Haga clic en **Apply**.

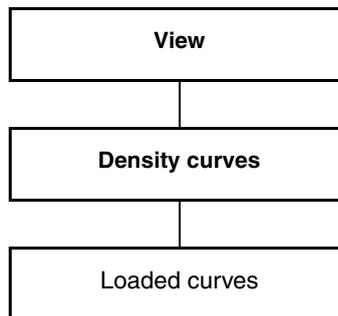
Figura 5-1 Ventana ED Setup – Especificación de la curva activa



5.2.2 Usando el indicador en los transmisores de la Serie 3000

Para especificar la curva que se va a usar en los cálculos de densidad mejorada con el indicador de un transmisor de la Serie 3000, use la opción **Density curves** en el menú **View**. Vea la Figura 5-2.

Figura 5-2 Menú View – Especificación de la curva activa



5.3 Uso de las variables de proceso de densidad mejorada

Cuando se habilita la aplicación de densidad mejorada y se ha especificado una curva activa, se puede utilizar cualquiera de las variables de proceso de densidad mejorada disponibles en la misma manera que cualquier otra variable de proceso. Por ejemplo:

- Las salidas del transmisor se pueden configurar para que transmitan variables de proceso de densidad mejorada.
- Se pueden definir eventos con respecto a las variables de proceso de densidad mejorada.
- Se puede configurar una entrada discreta para poner a cero un total de densidad mejorada.

Las variables de proceso de densidad mejorada se incluyen automáticamente en las opciones de configuración del transmisor.

Nota: en todas las variables de proceso “netas” se asume que los datos de concentración se basan en porcentaje. Esto incluye los totales e inventarios “netos”.

5.4 Modificación de la curva

Se puede modificar una curva de densidad existente. Se pueden modificar los siguientes parámetros sin afectar los cálculos de densidad mejorada:

- Nombre de la curva
- Etiqueta de la unidad de concentración y cadena de texto opcional
- Límite de alarma de extrapolación

Nota: a medida que se incrementa el valor para el límite de alarma de extrapolación, también se incrementa la probabilidad de que los cálculos de densidad mejorada no sean precisos si la densidad medida varía más allá de la curva de densidad definida. Micro Motion recomienda utilizar el valor predeterminado para el límite de alarma de extrapolación.

Nota: en el Capítulo 6 se proporciona información para realizar un ajuste de la curva de densidad.

No cambie otros parámetros. En particular, si usted cambia la variable derivada, se borrarán todos los datos para todas las curvas existentes.

Si usted está usando el software ProLink II y la ventana **ED Process Variables** está abierta, usted podrá ver la información de configuración para la curva activa, pero no podrá hacer ningún cambio. Para hacer cambios, usted debe cerrar primero la ventana **ED Process Variables**.

Si se han bloqueado las curvas de densidad, usted podrá cambiar la curva activa y ver la información de configuración para cualquier curva, pero no podrá cambiar ningún parámetro de las curvas.

5.5 Almacenamiento de una curva de densidad

Micro Motion recomienda que se guarden en un archivo todas las curvas modificadas o definidas por el usuario.

Nota: esta característica requiere ProLink II y no está disponible con los transmisores de la Serie 3000 de 9 hilos.

Para guardar una curva en un archivo:

1. Haga clic en **ProLink > Configuration > ED Setup**.
2. Use la lista desplegable **Curve being configured** para especificar la curva que va a guardar, y haga clic en **Apply**.
3. Haga clic en el botón **Save this curve to a file** y especifique el nombre y la ubicación del archivo.
4. Repita estos pasos para todas las curvas de densidad de su transmisor.

Uso de una Curva de Densidad Mejorada *continuación*

Los siguientes datos se guardan en el archivo:

- Límite de alarma de extrapolación
- Etiqueta de unidades de concentración
- Valores de ajuste de curva

Los siguientes datos no se guardan en el archivo:

- Variable derivada
- Unidades de medición de densidad y de temperatura

Nota: Micro Motion recomienda conservar un registro de configuración en papel así como guardar la curva en forma electrónica. Los formularios de registro de configuración se proporcionan en el Apéndice B.

Capítulo 6

Opciones Avanzadas

6.1 Acerca de este capítulo

Este capítulo proporciona información acerca de las siguientes opciones avanzadas:

- Orden máximo de ajuste de la curva
- Ajuste de la curva de densidad

6.2 Orden máximo durante el ajuste de la curva

Curve Fit Max Order define el orden máximo de polinomio que se utilizará para el ajuste de la curva. El algoritmo de ajuste de la curva siempre utilizará un número menor que el número de curvas de concentración utilizadas para definir la curva de densidad, hasta el valor máximo configurado.

Por ejemplo, si se establece el parámetro **Max Order** a 3:

- Si usted introduce 3 puntos de concentración, el algoritmo utilizará un polinomio de segundo orden.
- Si usted introduce 4 puntos de concentración, el algoritmo utilizará un polinomio de tercer orden.
- Si usted introduce 5 puntos de concentración, el algoritmo utilizará un polinomio de tercer orden.

Micro Motion recomienda dejar el parámetro **Max Order** en 3.

6.3 Ajuste de la curva de densidad

Antes de comenzar el ajuste de la curva de densidad, haga clic en el botón **Show Advanced User Options** ubicado en la ventana **ED Setup** (vea la Figura 3-1). Esto habilita los cuadros de texto **Trim Slope** y **Trim Offset**.

El ajuste de la curva de densidad es un ajuste de campo que se utiliza para acercar los valores de salida de concentración del transmisor a los valores de referencia en un rango restringido de densidad y temperatura.

Se pueden hacer dos modificaciones a la curva de densidad mejorada: sólo desviación (offset) o pendiente (slope) y desviación (offset). Para la mayoría de las aplicaciones, el ajuste de la desviación es suficiente.

6.3.1 Ajuste (trim) de desviación (offset)

Para realizar un ajuste de desviación:

1. Obtenga un buen valor de referencia para la concentración del fluido de proceso. Utilice la misma unidad de concentración que la unidad configurada para la aplicación de densidad mejorada (v.g., concentración de masa derivada de la densidad).
2. Obtenga el valor de concentración calculado por la aplicación de densidad mejorada de Micro Motion a la densidad y temperatura equivalentes (el valor medido).
3. Reste el valor de referencia del valor medido.
4. (Sólo transmisores de la Serie 3000 de 9 hilos) Divida el valor del Paso 3 entre 100.
5. Introduzca el resultado en el cuadro **Trim Offset** en la ventana **ED Setup**.

Opciones Avanzadas *continuación*

Nota: asegúrese de utilizar el signo correcto: si el valor de referencia es mayor que el valor medido, introduzca un valor positivo para Trim Offset; si el valor de referencia es menor que el valor medido, introduzca un valor negativo para Trim Offset.

6. Obtenga un nuevo valor medido y compárelo con el valor de referencia. Si está aceptablemente cercano al valor de referencia, el ajuste de desviación está completo. Si no está aceptablemente cercano, repita el ajuste.

Ejemplo

Concentración de referencia, medida en °Brix: 64,21

Lectura de concentración en el transmisor, en °Brix: 64,93

Transmisores de la Serie 3000 de 9 hilos:

$$64,21 - 64,93 = -0,72$$

$$\frac{-0,72}{100} = -0,0072$$

Introduzca un valor de $-0,0072$ en el cuadro **Trim Offset**.

Todos los otros transmisores:

$$64,21 - 64,93 = -0,72$$

Introduzca un valor de $-0,72$ en el cuadro **Trim Offset**.

6.3.2 Ajuste de pendiente y de desviación

Para realizar un ajuste de pendiente y de desviación:

1. Compare la salida del transmisor con respecto a los valores de referencia en dos puntos. Usted tendrá dos valores de concentración de referencia y dos valores de concentración medidos.
2. Introduzca ambos conjuntos de valores en la siguiente ecuación:
$$\text{ConcentraciónDeReferencia} = (A \times \text{ConcentraciónMedida}) + B$$
3. Resuelva para A (pendiente).
4. Resuelva para B (desviación), usando la pendiente calculada y un conjunto de valores.
5. Introduzca los resultados en los cuadros **Trim Slope** y **Trim Offset** en la ventana **ED Setup**.

Ejemplo

Primer punto de comparación:

- Concentración de referencia: 50,00%
- Concentración medida: 49,98%

Segundo punto de comparación:

- Concentración de referencia: 16,00%
- Concentración medida: 15,99%

Ponga los datos en las ecuaciones:

$$50,00 = (A \times 49,98) + B$$

$$16,00 = (A \times 15,99) + B$$

Resuelva para A:

$$50,00 - 16,00 = 34,00$$

$$49,98 - 15,99 = 33,99$$

$$34,00 = A \times 33,99$$

$$A = 1,00029$$

Resuelva para B:

$$50,00 = (1,00029 \times 49,98) + B$$

$$50,00 = 49,99449 + B$$

$$B = 0,00551$$

Introduzca un valor de 1,00029 en el cuadro **Trim Slope**.

Introduzca un valor de 0,00551 en el cuadro **Trim Offset**.

Apéndice A

Isotermas y Rangos de Curvas de Concentración

A.1 Acerca de este apéndice

Este apéndice describe las buenas prácticas para seleccionar las isotermas de temperatura y los valores y rangos de las curvas de concentración cuando se definen superficies de densidad mejorada.

A.2 Menos puntos en comparación con más puntos

Se está midiendo la concentración de hidróxido de sodio (sosa cáustica NaOH).

- Bajo condiciones normales de operación, la concentración es $20\% \pm 3\%$.
- El proceso es estable a aproximadamente $30\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

La Tabla A-1 muestra el número mínimo de valores que se deben introducir para habilitar la medición:

Tabla A-1 Dos isotermas y dos curvas de concentración

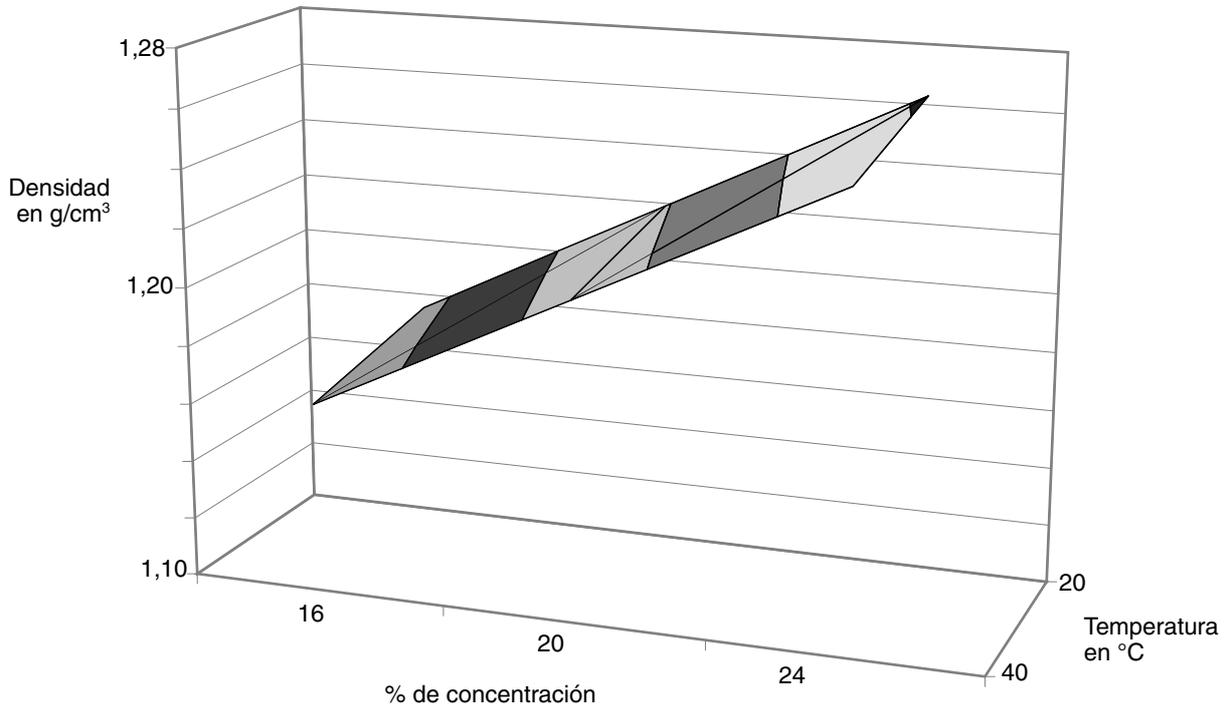
Isotermas	16% de concentración	24% de concentración
20,00 °C	1,1751 g/cm ³	1,2629 g/cm ³
40,00 °C	1,1645 g/cm ³	1,2512 g/cm ³

Esto define la superficie más sencilla posible. Para la mayoría de los fluidos de proceso, la precisión de la medición se mejora agregando más valores de concentración y/o de temperatura. La Tabla A-2 y la Figura A-1 ilustran una curva de densidad que contiene valores de densidad a dos isotermas de temperatura y tres curvas de concentración.

Tabla A-2 Dos isotermas y tres curvas de concentración

Isotermas	16% de concentración	20% de concentración	24% de concentración
20,00 °C	1,1751 g/cm ³	1,2191 g/cm ³	1,2629 g/cm ³
40,00 °C	1,1645 g/cm ³	1,2079 g/cm ³	1,2512 g/cm ³

Figura A-1 Superficie de densidad mejorada derivada de la Tabla A-2



A.3 Menos puntos en comparación con más puntos, y rangos requeridos

Se está midiendo la concentración de hidróxido de sodio (sosa cáustica NaOH).

- La concentración varía de 16% a 50%.
- La temperatura varía de 15 °C a 60 °C.

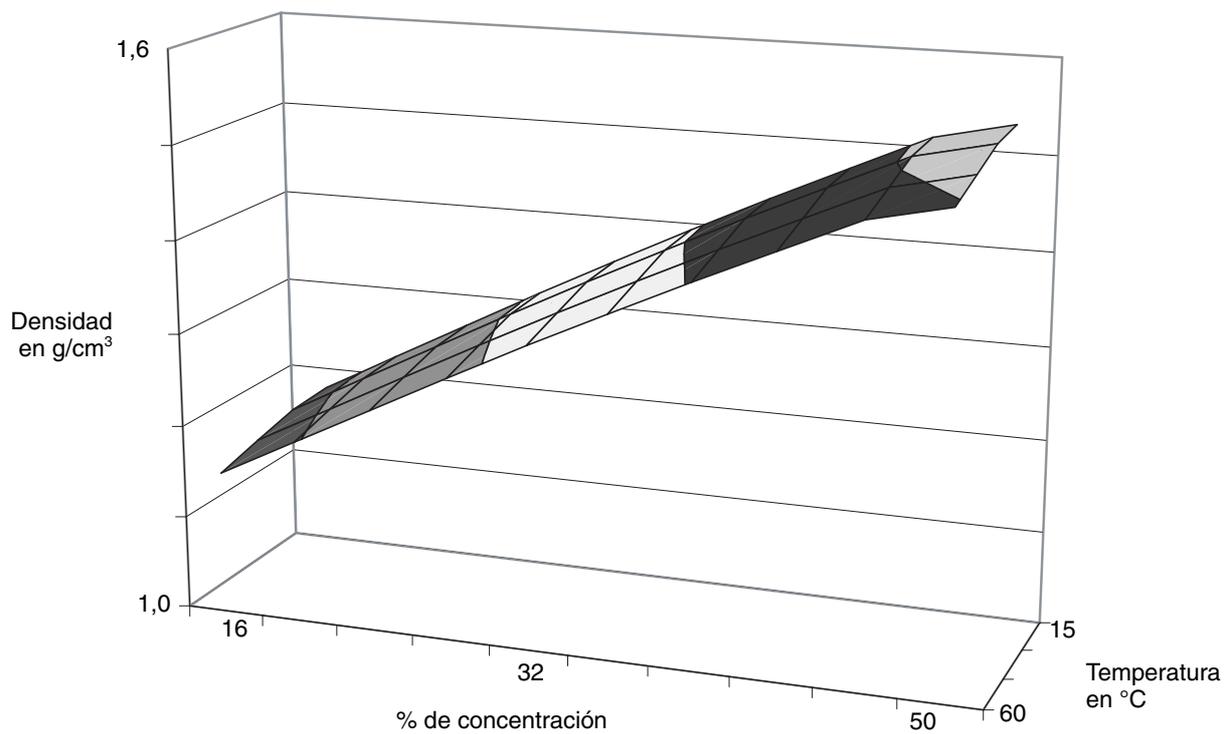
El conjunto de puntos de datos usados en el ejemplo anterior no son suficientes aquí porque, para una cantidad significativa de tiempo, la densidad medida estaría fuera de la superficie definida y rebasaría el límite de la alarma de extrapolación. La Tabla A-3 muestra un conjunto de puntos de datos que se escogen para incluir todos los valores de concentración y de temperatura esperados. La superficie de densidad mejorada resultante se muestra en la Figura A-2.

Tabla A-3 Cuatro isotermas y cinco curvas de concentración

Isotermas	16% de concentración	24% de concentración	32% de concentración	40% de concentración	50% de concentración
15,00 °C	1,1776 g/cm ³	1,2658 g/cm ³	1,3520 g/cm ³	1,4334 g/cm ³	1,5290 g/cm ³
20,00 °C	1,1751 g/cm ³	1,2629 g/cm ³	1,3490 g/cm ³	1,4300 g/cm ³	1,5253 g/cm ³
40,00 °C	1,1645 g/cm ³	1,2512 g/cm ³	1,3362 g/cm ³	1,4164 g/cm ³	1,5109 g/cm ³
60,00 °C	1,1531 g/cm ³	1,2388 g/cm ³	1,3232 g/cm ³	1,4027 g/cm ³	1,4967 g/cm ³

Micro Motion recomienda seleccionar un rango de temperatura y curvas de concentración que rebase la variación esperada del proceso. Por ejemplo, dada la variación descrita anteriormente, usted podría especificar dos isotermas de temperatura adicionales, una a 10,00 °C y una a 65 °C, y podría cambiar las curvas de concentración para que estén en un rango de 12% a 55%.

Figura A-2 Superficie de densidad mejorada derivada de la Tabla A-3



Apéndice B

Registros de Configuración

B.1 Acerca de este apéndice

Este apéndice proporciona hojas de trabajo o registros de configuración para cada tipo de curva de densidad mejorada. Haga copias según se requiera.

B.2 Registros de configuración electrónicos vs registros de configuración en papel

Usando ProLink II, usted puede guardar cada curva de densidad mejorada a un archivo, para respaldo o para copiar a otros transmisores. Las instrucciones se proporcionan en el Capítulo 5.

Sin embargo, la variable derivada y las unidades de densidad y de temperatura no se guardan en el archivo. Micro Motion recomienda usar ambos métodos: guardar registros de configuración en papel y guardar la curva a un archivo.

B.3 Variable derivada: Densidad a temperatura de referencia

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

B.4 Variable derivada: Gravedad específica

Número de curva: _____

Nombre de curva: _____

Unidad de densidad: _____

Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____

Temperatura de referencia del agua: _____

Densidad de referencia del agua: _____

Límite de alarma de extrapolación: _____

Pendiente de ajuste (Trim slope): _____

Desviación de ajuste (Trim offset): _____

Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

B.5 Variable derivada: Mass Conc (Dens) (concentración de masa (densidad))

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Valores de densidad de referencia a concentraciones A–F

A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %	F _____ %

B.6 Variable derivada: Mass Conc (SG) (concentración de masa (gravedad específica))

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Temperatura de referencia del agua: _____
 Densidad de referencia del agua: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Valores de gravedad específica a concentraciones A–F					
A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %	F _____ %

B.7 Variable derivada: Mass Conc (Dens) (concentración de volumen (densidad))

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Valores de densidad de referencia a concentraciones A–F					
A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %	F _____ %

B.8 Variable derivada: Volume Conc (SG) (concentración de volumen (gravedad específica))

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Temperatura de referencia del agua: _____
 Densidad de referencia del agua: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Valores de gravedad específica a concentraciones A–F					
A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %	F _____ %

B.9 Variable derivada: Conc (Density) (concentración (densidad))

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A–E				
Nº	Valor	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
	<input type="checkbox"/> °F <input type="checkbox"/> °C					
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Valores de densidad de referencia a concentraciones A–F

A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %	F _____ %

B.10 Variable derivada: Conc (SG) (concentración (gravedad específica))

Número de curva: _____
 Nombre de curva: _____
 Unidad de densidad: _____
 Temperatura de referencia del fluido de proceso: _____
 Temperatura de referencia del agua: _____
 Densidad de referencia del agua: _____
 Límite de alarma de extrapolación: _____
 Pendiente de ajuste (Trim slope): _____
 Desviación de ajuste (Trim offset): _____
 Etiqueta de unidades de concentración: _____

Isotermas de temperatura		Valores de densidad de referencia a concentraciones A-E					
Nº	Valor	<input type="checkbox"/> °F	A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %
		<input type="checkbox"/> °C					
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Valores de gravedad específica a concentraciones A-F					
A _____ %	B _____ %	C _____ %	D _____ %	E _____ %	F _____ %

Índice

A

- Ajuste 33
- Ajuste de curva 11
- Ajuste de la curva 27, 33
- Almacenamiento de una curva 31
- Aplicación de Densidad Mejorada
 - generalidades de configuración 7
 - interfaces 1
- Aplicación de densidad mejorada
 - ajuste de la curva 27
 - ejemplo 12
 - registros de configuración 41

B

- Bloquear/desbloquear curvas de densidad mejorada 15, 23

C

- Carga de una curva estándar o personalizada
 - usando el indicador 16, 17
 - usando ProLink II 14
- Concentración
 - definición 3
- Configuración de una curva definida por el usuario
 - usando el indicador 24
 - usando ProLink II 19
- Curva
 - almacenamiento 31
 - Carga de una curva estándar o personalizada 13
 - carga de una curva estándar o personalizada
 - usando el indicador 16, 17
 - usando ProLink II 14
 - configuración de una curva definida por el usuario
 - usando el indicador 24
 - usando ProLink II 19
 - especificación de la curva activa
 - usando el indicador 30
 - usando ProLink II 29
 - generalidades de definición de curva 7
 - modificación 31
 - registros de configuración 41
 - tipos 1
- Curva activa 29

- Curva de concentración 10
 - rangos recomendados 37
 - Curva de densidad
 - vea Curva
 - Curva de densidad mejorada
 - vea Curva
 - Curvas definidas por el usuario 1
 - configuración
 - usando el indicador 24
 - usando ProLink II 19
 - Curvas estándar 1
 - carga
 - usando el indicador 16, 17
 - usando ProLink II 14
 - descripción 13
 - Curvas personalizadas 1
 - carga
 - usando el indicador 16, 17
 - usando ProLink II 14
- ## D
- Densidad
 - definición 3
 - Densidad de referencia del agua
 - definición 9
 - en la configuración de curvas definidas por el usuario 20

E

- Error de ajuste de curva 11, 27
- Etiqueta
 - para la unidad de concentración 21
- Etiqueta de la unidad de concentración 21

G

- Gravedad específica
 - definición 3

I

- Interfaces 1
- Isoterma 10
 - rangos recomendados 37
- Isoterma de temperatura
 - vea Isoterma

Índice continuación

L

Límite de alarma de extrapolación 20

M

Modificación de una curva 31

O

Opción de Alimentos y Bebidas 13

Orden máximo 33

Orden máximo de ajuste de la curva 33

P

PPI

vea Interfaces

Punto de datos 10

R

Rangos recomendados

curvas de concentración 37

isotermas 37

Registros de configuración 41

T

Temperatura de referencia del agua

definición 9

en la configuración de curvas definidas

por el usuario 20

Temperatura de referencia del fluido de proceso

definición 9

en la configuración de curvas definidas

por el usuario 20

Terminología 1

U

Unidades de medición

en la carga de curvas estándar o

personalizadas 14

en la configuración de curvas definidas

por el usuario 19

V

Variable derivada

definición 3

en la configuración de curvas definidas

por el usuario 19

opciones 8

variables de proceso disponibles 8

Variables de proceso de densidad mejorada 31

Variables del proceso 31

©2004 Micro Motion, Inc. Todos los derechos reservados. P/N 20002317, Rev. A



**Para las últimas especificaciones de los productos
Micro Motion, vea la sección PRODUCTS
de nuestra página electrónica en www.micromotion.com**

**Emerson Process Management
Micro Motion España**

Emerson Process Management, S.A.
Crta. Fuencarral - Alcobendas Km. 12,2
Edificio Auge, 1 Plantas 5a-6a
28049 Madrid
T +34 (0) 913 586 000
F +34 (0) 913 589 145
www.emersonprocess.com/spain

**Emerson Process Management
Micro Motion Europa**

Wiltonstraat 30
3905 KW Veenendaal
Países Bajos
T +31 (0) 318 495 670
F +31 (0) 318 495 689

Micro Motion Inc. EUA

Oficinas Centrales a Nivel Mundial
7070 Winchester Circle
Boulder, Colorado 80301
T (303) 527-5200
(800) 522-6277
F (303) 530-8459

**Emerson Process Management
Micro Motion España**

Acero 30-32
08038 Barcelona
T +34 (0) 932 981 600
F +34 (0) 932 232 142

**Emerson Process Management
Micro Motion Asia**

1 Pandan Crescent
Singapur 128461
República de Singapur
T (65) 6777-8211
F (65) 6770-8003

**Emerson Process Management
Micro Motion Japón**

Shinagawa NF Bldg. 5F
1-2-5, Higashi Shinagawa
Shinagawa-ku
Tokio 140-0002 Japón
T (81) 3 5769-6803
F (81) 3 5769-6843

