

DESCRIPCIÓN

El caudalímetro de inserción compacto Vortex VN2000 mide la tasa de flujo de vapores, gases o líquidos en un gran rango de flujo. El medidor incluye un pin para alinear el conjunto del montaje, lo que simplifica la instalación. El medidor está diseñado para tuberías de tamaños específicos e incluye piezas para su instalación.

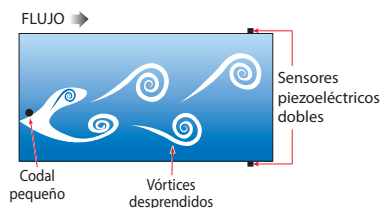
El sensor del vórtice está maquinado por CNC a partir de una misma pieza de acero inoxidable y está diseñado para soportar entornos agresivos dentro y fuera de la tubería. Los sensores piezoeléctricos dobles de cerámica están unidos dentro del elemento del vórtice, que está ajustado a presión a la barra de inserción de acero inoxidable y cuya unión está totalmente soldada. No cuenta con ningún tipo de sellado o juntas tóricas internas ni con vías de fuga hacia los sensores o los componentes electrónicos. Nuestros sensores no tocan el líquido en proceso, lo que les confiere una vida útil casi ilimitada.

BENEFICIOS

- Medir volumen o Btu de líquidos
- Mide la tasa de flujo volumétrico o másico de vapores, gases o líquidos
- Medidor de inserción compacto para tuberías de 2 a 24 pulgadas
- Instalación simplificada con un medidor de inserción y un conjunto de montaje en tuberías diseñados para el tamaño específico de la tubería
- Reducción de interferencias gracias a sensores piezoeléctricos dobles y filtros
- El modelo estándar soporta temperaturas máximas de proceso de 400 °F (204 °C)
- Reducción del mantenimiento gracias a:
 - ◊ Fabricación de acero inoxidable con soldaduras de alta resistencia
 - ◊ Elemento sin juntas tóricas
 - ◊ Ausencia de piezas móviles
 - ◊ Los sensores piezoeléctricos y de temperatura jamás tocan el líquido en proceso

FUNCIONAMIENTO

Una bandera que ondea en la brisa es un ejemplo cotidiano del fenómeno de desprendimiento de vórtices: la bandera ondea debido a los vórtices que se desprenden por el aire que se desplaza por el mástil. Con el caudalímetro, a medida que el líquido fluye por el pequeño codal o "barra de desprendimientos", se desprenden vórtices en una escala menor. La frecuencia de desprendimiento de vórtices es proporcional a la velocidad de del líquido.



Mediante el uso de un RTD interno, el software del caudalímetro compensa los cambios de temperatura para lograr una medición precisa del caudal másico.

Con el agregado de un segundo RTD externo, el medidor puede calcular la transferencia de energía en un intercambiador de calor.



APLICACIONES

El diseño exclusivo del medidor VN2000 permite su uso en líneas de vapor, gas o líquidos. El mismo diseño puede medir agua a 1,32 pies/segundo como mínimo y vapor saturado que supere los 250 pies/segundo.

INSTALACIÓN

El medidor compacto VN2000 incluye un conjunto de montaje con pin de alineación y una flecha maquinada en el conjunto de montaje que muestra la dirección de flujo.

Después de despresurizar la tubería y soldar el conjunto de montaje a una salida soldada, introduzca el medidor compacto VN2000 en el conjunto de montaje y alinéelo para que el pin se introduzca en el conjunto de montaje. Cuando el pin se introduzca, estará seguro de que el medidor se introdujo a la profundidad adecuada y está alineado con el flujo. El pin también actúa como método secundario para evitar que el medidor se salga de la tubería cuando se la presurice.

SOFTWARE DE TAMAÑO

El software de la aplicación de tamaño Vortex determina el factor preciso de escalamiento para su aplicación conforme a:

- El tipo de líquido
- La tasa mínima y máxima de flujo operativa
- La temperatura operativa
- La presión operativa

ESPECIFICACIONES

Incertidumbre		
	Flujo volumétrico	Repetición
Líquidos	±1,0 % de la lectura	±0,25 % de la lectura
Vapores	±1,0 % de la lectura	±0,25 % de la lectura
Gas	±1,0 % de la lectura	±0,25 % de la lectura
	Flujo másico o térmico	Repetición
Líquidos	±1,0 % de la lectura	±0,25 % de la lectura
Vapores	±1,0 % de la lectura	±0,25 % de la lectura
Gas	±1,0 % de la lectura	±0,25 % de la lectura
Velocidad: líquido	1.32 a 32 ft/s (0,402 a 9 m/s)	
Velocidad: gas	Raíz cúbica (140/p) ft/s a 300 ft/s (91 m/s)	
Rango de Reynolds	10 000 a 7 000 000 según la densidad del líquido	
Tubería recta	Aguas arriba, 10 diámetros; aguas abajo, 5 diámetros con un codo en 90° antes del medidor	
Tamaño de las tuberías	2 a 36 in (50 a 900 mm)	
Temperatura del líquido	-250 a 400 °F (-120 a 204 °C)	
Presión máxima	1000 psi (68,9 bares)	
Materiales humedecidos	Acero inoxidable 304L	
Conexiones para tuberías bajo presión	1-1/2 in NPT, ASME/ANSI 150, 300 bridas; Conjunto de sellado: dos juntas tóricas de etileno-propileno Extractor desmontable opcional	

Opciones de medición	Sensores				
Tasa de flujo volumétrico	Sensores de vórtice piezoeléctricos dobles				
Tasa de flujo másico conforme a la velocidad y la temperatura	Sensores de vórtice piezoeléctricos dobles RTD integrado al sensor: 100 ohmios, 3 cables				
BTU/Energía	Sensores de vórtice piezoeléctricos dobles RTD integrado al sensor: 100 ohmios, 3 cables Entrada RTD de 100 ohmios externa				
Unidades de medida	Unidades base	Vapores	Líquidos	Gases	Medidor de energía
	Inglés	Libras Toneladas Pies cúbicos Galones	Libras Toneladas Pies cúbicos Galones Barriles de petróleo	Libras Toneladas Pies cúbicos Galones estadounidenses	Unidades térmicas británicas Toneladas
	Métrico	Kilogramos Toneladas Metros cúbicos Litros	Kilogramos Toneladas Metros cúbicos Litros	Kilogramos Toneladas métricas Metros cúbicos natural Litros natural	—
	Inglés actual	—	—	Libras Toneladas Pies cúbicos actual Galones estadounidenses	—
	Métrico natural	—	—	Kilogramos Toneladas métricas Metros cúbicos actual Litros actual	—
	Unidades de medida empleadas para la tasa de flujo, la tasa de flujo másico, la tasa de flujo térmico/energético, el volumen total, la masa total, el calor/la energía total				
Intervalo de medición	Segundos, minutos, horas, días				

Transmisor

Pantalla	Pantalla reflectiva con caracteres de 2x16; Pantalla orientable; Tasa de flujo: 6 dígitos con decimal; Totalizador
Teclado	4 teclas de membrana
Alimentación	14 a 36 VCC; alimentado en bucle con opción de 4 a 20 mA; máxima 28V DC
Temperatura operativa	32 a 140 °F (0 a 60 °C) Humedad relativa del 5 al 95 % sin condensación
Salida	Una de 4 a 20 mA, carga máxima de 10 a 36 V, resolución de 24 bits Comunicación disponible y E/S Opción estándar "S"
Salida digital	Una resistencia de entrada mín. de 1000 ohmios Frecuencia de salida máx. = 12,5 Hz Optoaislador de 5a 24 VCC
Comunicación	EIA-485 con Modbus RTU (9600, 14400, 19200 baudios) comunicación y E/S disponibles Opción estándar "M" o BACnet MS/TP (9600, 19200, 38400, 76800 baudios) Comunicación y E/S disponibles Opción estándar "B"
Gabinete	De uso general
Montaje	Medidor integral o tubería y pared remotas, hasta 30 ft (10 m) de la tubería
Cable	Material del aislante del cable: poliuretano (gris) Temperatura operativa de -13 a 185 °F (-25 a 85 °C)

El consumo de energía de la versión de 4... 20 mA es máx. 5 vatios; la versión BACnet o Modbus es máx. 1 vatio.

TABLAS DE TASA DE FLUJO

Tasas de flujo mínima a máxima de vapor saturado en lb/h

Tamaño de la tubería (in)	Presión (psig); Densidad (lb/ft³)						
	5 psig 0,0486 lb/ft³	50 psig 0,1503 lb/ft³	100 psig 0,2577 lb/ft³	150 psig 0,3614 lb/ft³	200 psig 0,4688 lb/ft³	300 psig 0,6481 lb/ft³	400 psig 0,8613 lb/ft³
2	58,38 a 1019	124,0 a 3152	177,7 a 5404	222,7 a 7580	264,9 a 9832	328,7 a 13592	397,4 a 18064
3	128,6 a 2244	273,2 a 6945	391,4 a 11905	490,5 a 16698	583,5 a 21662	724,2 a 29944	875,5 a 39797
4	221,5 a 3865	470,5 a 11959	674,0 a 20501	844,7 a 28755	1005 a 37302	1247 a 51565	1508 a 68531
6	502,6 a 8771	1068 a 27140	1530 a 46525	1917 a 65256	2280 a 74653	2830 a 117021	3421 a 155525
8	870,4 a 15188	1849 a 46997	2649 a 80564	3319 a 112999	3949 a 146586	4900 a 202637	5924 a 269310
10	1372 a 23939	2914 a 74078	4175 a 126988	5232 a 178113	6224 a 231055	7724 a 319403	9338 a 424496
12	1947 a 33981	4137 a 105152	5927 a 180256	7427 a 252827	8835 a 327976	10964 a 453385	13255 a 602561
14	2354 a 41075	5000 a 127102	7164 a 217884	8977 a 305604	10679 a 396440	13253 a 548028	16022 a 728344
16	3075 a 53649	6531 a 166010	9357 a 284583	11725 a 399157	13948 a 517799	17310 a 715791	20927 a 951306
18	3892 a 67907	8267 a 210132	11843 a 360218	14842 a 505242	17655 a 655418	21911 a 906031	26489 a 1204139
20	4836 a 84381	10273 a 261109	14717 a 447606	18442 a 627814	21938 a 814421	27227 a 1125833	32915 a 1496262
22	6170 a 107670	13108 a 333173	18778 a 571142	23532 a 801085	27993 a 1039195	34741 a 1436554	41999 a 1909218
24	6994 a 122044	14858 a 377651	21285 a 647389	26674 a 908029	31730 a 1177925	39379 a 1628331	47606 a 2164096

Tasas de flujo mínima a máxima de vapor saturado en kg/h

Tamaño de la tubería (mm)	Presión (bares); Densidad (kg/m³)						
	0,4 bares 0,7779 kg/m³	3,4 bares 2,372 kg/m³	6,9 bares 4,127 kg/m³	11 bares 6,125 kg/m³	13,8 bares 7,508 kg/m³	20,7 bares 10,38 kg/m³	27 bares 13,79 kg/m³
50	26,48 a 462,0	55,70 a 1409	80,58 a 2451	104,9 a 3637	120,1 a 4459	149,1 a 6164	180 a 8192
75	58,33 a 1018	122,7 a 3104	177,5 a 5399	231,0 a 8013	264,6 a 9824	328,4 a 13580	397,0 a 18048
100	100,4 a 1753	211,3 a 5345	305,7 a 9297	397,8 a 13799	455,7 a 16917	565,5 a 23385	683,7 a 31080
150	228,0 a 3978	479,5 a 12130	693,7 a 21100	902,7 a 31315	1034 a 38391	1283 a 53071	1552 a 70533
200	394,7 a 6888	830,4 a 21004	1201 a 36537	1563 a 54226	1791 a 66479	2222 a 91899	2687 a 122136
250	622,2 a 10857	1309 a 33108	1894 a 57591	2464 a 85472	2823 a 104787	3503 a 144854	4235 a 192515
300	883,2 a 15411	1858 a 46996	2688 a 81749	3498 a 121326	4007 a 148742	4973 a 205617	6011 a 273270
350	1068 a 18628	2246 a 56806	3249 a 98813	4228 a 146652	4843 a 179791	6011 a 248539	7266 a 330315
400	1394 a 24330	2933 a 74195	4243 a 129063	5522 a 191546	6326 a 234830	7851 a 324622	9491 a 431431
450	1765 a 30797	3713 a 93914	5371 a 163364	6989 a 242454	8007 a 297242	9937 a 410898	12013 a 546095
500	2193 a 38268	4614 a 116698	6674 a 202996	8685 a 301273	9949 a 369352	12348 a 510582	14927 a 678577
550	2798 a 48830	5887 a 148906	8516 a 259021	11082 a 384421	12695 a 471290	15756 a 651498	19047 a 865859
600	3172 a 55349	6673 a 168784	9653 a 293600	12561 a 435741	14390 a 534207	17859 a 738472	21590 a 981449

Tasas de flujo mínima a máxima del aire en ft³/min (pies cúbicos estándar por minuto*)

Tamaño de la tubería (in)	Presión (psig); Densidad (lb/ft³)								
	0 psig 0,075 lb/ft³	50 psig 0,3312 lb/ft³	100 psig 0,5871 lb/ft³	150 psig 0,843 lb/ft³	200 psig 1,0998 lb/ft³	300 psig 1,611 lb/ft³	400 psig 2,123 lb/ft³	500 psig 2,635 lb/ft³	1000 psig 5,194 lb/ft³
2	17,05 a 344,2	45,82 a 1515	67,13 a 2686	85,45 a 3857	102,0 a 5028	131,6 a 7370	158,2 a 9711	182,7 a 12053	287,4 a 23762
3	37,57 a 758,4	100,9 a 3338	147,9 a 5918	188,3 a 8497	224,7 a 11077	290,0 a 16236	348,5 a 21395	402,6 a 26554	633,1 a 52350
4	64,69 a 1306	173,8 a 5748	254,7 a 10190	324,2 a 14632	386,9 a 19074	499,3 a 27959	600,2 a 36843	693,3 a 45727	1090 a 90148
6	146,8 a 2964	394,5 a 13045	578,0 a 23126	735,7 a 33207	878,0 a 43288	1133 a 63450	1362 a 83612	1573 a 103774	2474 a 204583
8	254,2 a 5132	683,1 a 22589	1001 a 40045	1274 a 57501	1520 a 74958	1962 a 109871	2359 a 144784	2724 a 179696	4284 a 354261
10	400,7 a 8090	1077 a 35605	1578 a 63120	2008 a 90636	2397 a 118151	3093 a 173182	3718 a 228213	4294 a 283244	6753 a 558398
12	568,8 a 11483	1528 a 50540	2239 a 89598	2850 a 128655	3402 a 167713	4390 a 245828	5277 a 323942	6095 a 402057	9585 a 792632
14	687,6 a 13880	1848 a 61090	2707 a 108301	3446 a 155512	4112 a 202722	5307 a 297143	6379 a 391565	7368 a 485986	11586 a 958092
16	898,1 a 18129	2413 a 79792	3535 a 141454	4500 a 203117	5371 a 264780	6931 a 388106	8332 a 511431	9623 a 634757	15133 a 1251385
18	1137 a 22947	3054 a 100998	4475 a 179050	5696 a 257101	6798 a 335152	8773 a 491254	10546 a 647357	12181 a 803459	19155 a 1583972
20	1413 a 25814	395 a 125500	5561 a 222487	7078 a 319473	8447 a 416459	10902 a 610432	13104 a 804405	15135 a 998378	23802 a 1968241
22	1802 a 36384	4843 a 160137	7095 a 283891	9032 a 407645	10779 a 531399	13910 a 778907	16721 a 1026414	19313 a 1273922	30371 a 2511460
24	2043 a 41241	5489 a 181516	8042 a 321790	10237 a 462065	12218 a 602340	15767 a 882889	18953 a 1163439	21891 a 1443988	34426 a 2846736

* Condición estándar de 68 °F (20 °C) en tubería cédula 40

Tasas de flujo mínima a máxima del aire en m³/min (metros cúbicos estándar por minuto*)

Tamaño de la tubería (mm)	Presión (bares); Densidad (kg/m³)								
	0 bares 1,205 kg/m³	3,4 bares 5,248 kg/m³	6,9 bares 9,409 kg/m³	11 bares 14,28 kg/m³	13,8 bares 17,61 kg/m³	20,7 bares 25,82 kg/m³	27,6 bares 34,02 kg/m³	34,5 bares 42,22 kg/m³	69 bares 83,24 kg/m³
50	0,4829 a 9,748	1,288 a 4245	1,902 a 76,11	2,512 a 115,5	2,889 a 142,5	3,927 a 208,8	4,482 a 275,2	5,177 a 341,6	8,141 a 673,4
75	1,064 a 21,48	2,838 a 93,52	4,190 a 167,7	5,535 a 254,6	6,365 a 313,9	8,215 a 460,1	9,875 a 606,3	11,41 a 752,5	17,94 a 1484
100	1,832 a 36,98	4,888 a 161,0	7,215 a 288,7	9,531 a 438,3	10,96 a 540,5	14,15 a 792,3	17,00 a 1044	19,64 a 1296	30,89 a 2555
150	4,157 a 83,93	11,09 a 365,5	16,37 a 655,3	21,63 a 994,8	24,88 a 1227	32,10 a 1798	38,59 a 2369	44,57 a 2941	70,09 a 5798
200	7,199 a 145,3	19,21 a 632,8	28,35 a 1135	37,46 a 1723	43,07 a 2124	55,59 a 3113	66,82 a 4103	77,18 a 5092	121,4 a 10039
250	11,35 a 229,1	30,27 a 997,5	44,69 a 1789	59,04 a 2715	67,90 a 3348	87,62 a 4908	105,3 a 6467	121,7 a 8027	191,3 a 15824
300	16,11 a 325,2	42,97 a 1416	63,44 a 2539	83,81 a 3854	96,38 a 4752	124,4 a 6966	149,5 a 9180	172,7 a 11393	271,6 a 22462
350	19,47 a 393,0	51,95 a 1712	76,68 a 3069	101,3 a 4659	116,5 a 5745	150,3 a 8420	180,7 a 11096	208,7 a 13772	328,3 a 27151
400	25,43 a 513,4	67,85 a 2235	100,2 a 4008	132,3 a 6085	152,2 a 7503	196,4 a 10998	236,0 a 14493	272,6 a 17988	428,7 a 35462
450	32,19 a 649,8	85,88 a 2830	126,8 a 5073	167,5 a 7702	192,6 a 9497	248,5 a 13921	298,8 a 18345	345,1 a 22768	542,7 a 44887
500	40,00 a 807,4	106,7 a 3516	157,5 a 6304	208,1 a 9571	239,3 a 11801	308,8 a 17298	371,3 a 22795	428,8 a 28292	674,3 a 55776
550	51,04 a 1030	136,2 a 4486	201,0 a 8044	265,5 a 12212	305,4 a 15058	394,1 a 22072	473,7 a 29086	547,1 a 36100	860,5 a 71170
600	57,85 a 1168	154,3 a 5085	227,8 a 9118	301,0 a 13842	346,1 a 17068	446,7 a 25019	537,0 a 32969	620,2 a 40919	975,3 a 80671

* Condición estándar de 68 °F (20 °C) en tubería cédula 40

Tasas de flujo mínima a máxima de líquidos en galones estadounidenses/min *

Tamaño de la tubería (in)	Densidad 62,3 lb/ft ³
2	13,80 a 313,7 gpm
3	30,41 a 691,2 gpm
4	52,37 a 1190 gpm
6	118,9 a 2701 gpm
8	205,8 a 4678 gpm
10	324,4 a 7373 gpm
12	460,5 a 10466 gpm
14	556,6 a 12650 gpm
16	727,0 a 16523 gpm
18	920,2 a 20914 gpm
20	1143 a 25988 gpm
22	1459 a 33160 gpm
24	1654 a 37587 gpm

* Condición estándar de 70 °F (21,11 °C)

Tasas de flujo mínima a máxima de líquidos en litros/min *

Tamaño de la tubería (in)	Densidad 997,77 kg/m ³
50	52,26 a 1188 lpm
75	151,1 a 2616 lpm
100	198,2 a 4506 lpm
150	449,9 a 10225 lpm
200	779,1 a 17706 lpm
250	1228 a 27909 lpm
300	1743 a 39616 lpm
350	2107 a 47885 lpm
400	2752 a 62544 lpm
450	3483 a 79167 lpm
500	4328 a 98373 lpm
550	5523 a 125523 lpm
600	6260 a 142280 lpm

* Condición estándar de 70 °F (21,11 °C)

DIMENSIONES

Medidor de inserción compacto VN2000 con conexión de 1-1/2 in NPT

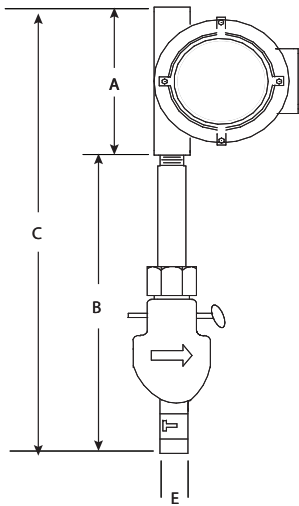


Figure 1: Medidor compacto

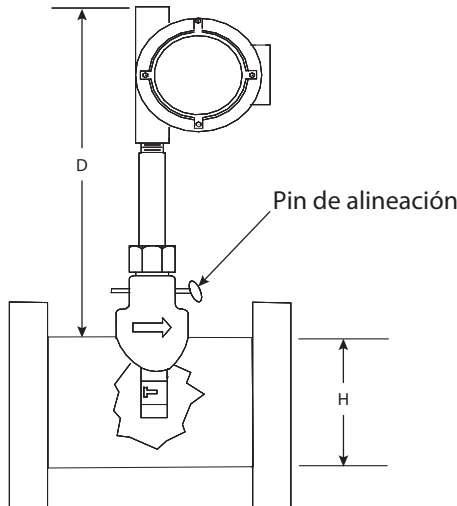


Figure 2: Medidor compacto introducido en la tubería

H		A		B		C		D		E	
in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
2, 3	51, 76	5	127	11	279	16	406	15, 14,5	381, 368	1,25	32
4, 5	102, 127	5	127	12	305	17	432	15, 14,5	381, 368	1,25	32
6	152	5	127	13	330	18	457	15	381	1,25	32
8	203	5	127	14	356	19	483	15	381	1,25	32
10	254	5	127	15	381	20	508	15	381	1,25	32
12	305	5	127	16	406	21	533	15	381	1,25	32
14	356	5	127	17	432	22	559	15	381	1,25	32
16	406	5	127	18	457	23	584	15	381	1,25	32
18	457	5	127	19	483	24	610	15	381	1,25	32
20	508	5	127	20	508	25	635	15	381	1,25	32
22	559	5	127	21	533	26	660	15	381	1,25	32
24	610	5	127	22	559	27	686	15	381	1,25	32

Enchufe

El conector de polos múltiples prácticamente elimina los errores de cableado en el campo. Simplemente enchufe el conector a la parte superior del gabinete y fíjelo a rosca. Este diseño permite ahorrar tiempo y dinero ya que el paquete electrónico jamás sale del gabinete. No se necesitan cables internos ni conectar bloques de terminales difíciles de alcanzar. Además, este diseño permite conectar un conducto sobre el enchufe.

¡Solo enchúfelo y listo!



RTD externo opcional para mediciones de BTU/energía

El uso de un RTD de inserción (número de pieza: VNA-RTD) junto con un RTD interno a la sonda permite medir la diferencia de temperatura en un intercambiador de calor. La transferencia de energía se puede calcular multiplicando la diferencia de temperatura por la tasa de flujo másico.

Tuberías métricas

		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>											
Modelo													
Juego de medidor de inserción compacto VN2000		VC											
Tamaño de la tubería (utilizado únicamente para configuración métrica)													
50 mm		D050											
80 mm		D080											
100 mm		D100											
150 mm		D150											
200 mm		D200											
250 mm		D250											
300 mm		D300											
350 mm		D350											
400 mm		D400											
450 mm		D450											
500 mm		D500											
550 mm		D550											
600 mm		D600											
Material													
Acero inoxidable comercial		C											
Juego del conjunto de montaje													
Estándar ¹		S											
Temperatura y presión de proceso													
Estándar		S											
Certificación													
Ninguna		W											
Mediciones													
Tasa de flujo volumétrico		V											
Flujo másico, temperatura compensada (vapor o gas)		T											
BTU líquido ²		E											
Tipo de transmisor													
Integrado, 24 VCC		E											
Remoto, 24 VCC		F											
Longitud del cable													
Ninguna (integrado/montaje métrico o reemplazo del sensor)		WW											
10 pies/3 m (transmisor remoto) ³		AB											
30 pies/9 m (transmisor remoto) ³		AF											
Tipo de líquido y tubería													
Líquido congelado (disponible solo con la opción de medición E)		C											
Líquido calentado (disponible solo con la opción de medición E)		H											
Líquido (solo disponible con la opción de Medición V)		L											
Vapor (disponible con las opciones de medición V y T)		S											
Gas (disponible con las opciones de medición V y T)		G											
Pantalla													
Estándar		S											
Comunicación/Salida													
Salida de pulso y 4...20 mA		S											
Modbus RTU		M											
BACnet MS/TP		B											
Prueba y etiquetado													
Prueba estándar		G											

1 Incluye salida soldable y conjunto de montaje con pin.
2 Un sensor de temperatura interno y un sensor de temperatura externo.
3 Especifique la longitud del cable desde el sensor hasta el transmisor. Incluye cable de alimentación de 10 pies (3 m) para el transmisor.

Control. Gestión. Optimización.