

The background image shows a port scene with several cargo ships at sea. Overlaid on this scene is a semi-transparent digital interface with various data panels, charts, and maps, suggesting a sophisticated monitoring or management system. The overall color palette is blue and white.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICO DE COMBUSTIBLE (SAEC)

INDICE

1. INTRODUCCION -	3
2. OBJETIVO -	4
3. ALCANCE -	4
4. INDICACIONES EN LA MEDICION -	4
4.1 Puntos clave para la medición de consumo -	4
4.2 Puntos clave para la medición de tanques -	5
5. DIFERENCIA MAXIMA PERMISIBLE (DMP) -	5
6. SISTEMA DE MEDICIÓN – FLOWShip -	6
6.1 Términos generales del sistema de medición SAEC -	6
6.2 Balance de la Medición SAEC - Medidores Masicos -	7
6.2.1 Medidor de transferencia / trasiego de combustible -	9
6.2.2 Medidores masicos para medición de consumo de diésel -	12
6.3 Balance de la Medición SAEC - Tanques de almacenamiento de diésel -	14
6.3.1 Tipos de Sondeo de Tanques -	14
6.3.2 Medición de Tanques de almacenamiento de diésel -	18
7. REFERENCIAS GENERALES -	19
8. REGISTRO DE APROBACION DOCUMENTAL -	19

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

1. INTRODUCCIÓN

La gestión precisa del combustible en operaciones marítimas representa un componente crítico para garantizar la eficiencia operativa, la trazabilidad de los recursos energéticos y el cumplimiento de estándares técnicos y normativos. En este contexto, se ha adoptado un enfoque sistemático mediante la implementación del Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC), el cual permite integrar, registrar y analizar datos asociados al consumo y suministro de combustible.

Este documento presenta los **CRITERIOS DE MEDICIÓN** establecidos para dicho sistema, con el propósito de unificar las metodologías aplicadas a bordo, reducir la incertidumbre en los registros, y asegurar la fiabilidad de los datos generados. La correcta aplicación de estos criterios es indispensable para tomar decisiones informadas, prevenir pérdidas operativas y garantizar la transparencia ante auditorías internas o externas.

Asimismo, se busca reconocer y atender las posibles inconsistencias derivadas de la aplicación de diferentes métodos de medición, estableciendo reglas claras que permitan una lectura coherente del comportamiento del sistema energético de la embarcación. De esta forma, los presentes criterios contribuyen al fortalecimiento de las prácticas de control y al cumplimiento de los principios de calidad, seguridad y eficiencia operativa promovidos por **FLOWTECH**.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

2. OBJETIVO

1. Considerar la inconsistencia de los distintos procedimientos de medición de combustible y la interrelación de los errores al combinar métodos.
2. Determinar las pautas de medición de combustible durante el periodo de suministro y el consumo.
3. Estandarizar y recopilar datos del proceso de medición según las condiciones normativas y las óptimas prácticas de la industria.

3. ALCANCE

Este documento se actualizará anualmente para renovar las mejores prácticas de la industria. Para los busques, las operaciones en tierra y el equipamiento que se contemplan en las aplicaciones de medición.

4. INDICACIONES EN LA MEDICIÓN

4.1 Puntos clave para la medición de consumo

- Deben tomarse todas las medidas necesarias para evitar fugas u obstrucciones en las líneas de combustible y medidores de consumo. Es vital el mantenimiento preventivo para evitar irregularidades o caídas de presión en el sistema. Las caídas de presión por fugas o las contrapresiones pueden modificar caudales que circulan por el sistema de consumo afectando la medición de consumo.
- Prevenir condiciones negativas ayuda a una medición de consumo efectiva. Para cualquier sugerencia o solución de ingeniería puede contactarse con el equipo de **FLOWTECH**.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

4.2 Puntos clave para la medición de tanques

- Una embarcación bien posicionada utiliza sondeos correctos y minimiza el error en los sondeos manuales o electrónicos.
- Para poder realizar sondeos o mediciones de tanques debe asegurar condiciones de mar tranquilas o, preferentemente, realizarse en muelle al menos cinco meses.
- Los tanques en niveles mínimos deben vaciarse a otro tanque para minimizar volúmenes perdidos. Los niveles mínimos en los tanques deben mantenerse con una capacidad adecuada para no realizar mediciones en condiciones de alta mar.

5. DIFERENCIA MAXIMA PERMISIBLE (DMP)

La DMP es el límite superior o inferior aceptable de variación respecto a la comparación de dos resultados de medición del mismo mensurado y tomando en cuenta la incertidumbre de los equipos involucrados. Esta estimación esta permisible entre los sistemas de medición de consumo de diésel, transferencia y medición de existencias en tanques de almacenamiento de acuerdo con el documento **GMB-SGM-AC-02/2019 de PEMEX**.

La fórmula para establecer la DMP es acorde a la guía **ISO/IEC 98-3 primera edición 2008 (sección 4.2 y 4.3)**, en los cuales se establece los puntos a tomar en cuenta para calcular la desviación.

Así mismo se toma en cuenta el documento *“Políticas y lineamientos en materia de medición y balances de petróleos mexicanos, sus empresas productivas subsidiarias y, en su caso, empresas filiales (ANEXO 2)”*.

$$DMP = 2 \times \sqrt{u_A^2 + u_B^2 - 2 \times u_A \times u_B \times r}$$

6. SISTEMA DE MEDICIÓN - ®

FLOWTECH integra su propio software para la configuración, control y monitoreo que conlleva integrar un Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC).

6.1 Términos generales del sistema de medición SAEC.

La integración total de un **“Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC)”**, son la Medición de Consumo de Diesel, Transferencia o Recepción de Diesel y Medición de Tanques con sensores hidrostáticos que en conjunto estructuran un **Balance de Consumo** en un control de reporte diario, mensual y ticket de transferencia.

Considerando la metrología de cada equipo e instrumento de medición para obtener le mejor error permisible en la medición.

Por lo anterior a continuación se describe los términos generales de integración y su normatividad aplicable.



	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

6.2 Balance de la Medición SAEC – Medidores Masicos

En términos generales los medidores másicos tipo Coriolis ofrecen una mayor precisión ya que miden directamente masa, densidad y temperatura del combustible en tiempo real. Esta información permite determinar con exactitud la cantidad y calidad del combustible utilizado en equipos de la embarcación como son motores diésel, generadores, sistemas FiFi y puntos de custodia como el medidor de trasiego ó transferencia.

Características para considerar en la correcta medición con medidores masicos tipo Coriolis:

1. Trazabilidad metrológica.

Para una mayor confiabilidad y certeza en la medición del instrumento medidor Coriolis, es requerido que cuente con su certificado de calibración acreditado ante la EMA, para tener una trazabilidad fiable y acorde a las normas aplicables nacionales e internacionales de acuerdo con la **ISO/IEC 17025**.

2. Condiciones operativas equivalentes

Como sabes previo a la operación es necesario el purgar las líneas evitando burbujas que afecten la lectura volumétrica, es importante considerar la temperatura del combustible, esto lo realiza cada medidor masico en su corrección de la temperatura del ambiente compensándolo a 15 °C (volumen corregido, VC15) ajustándose el punto de referencia.

Así mismo se debe evitar fluctuaciones bruscas de caudal o presión que puedan afectar a los medidores masicos, así mismo, hay que asegurarse que ambos medidores operan dentro del rango de medición nominal, sin caudales que estén por encima o por debajo de la lectura del medidor.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

3. Conversión de unidades

Es preferible usar la misma unidad y referencia ya que si un medidor mide masa (kg) y el otro volumen (gal), la interpretación puede confundir a la operación, por lo que es conveniente hacer la conversión de medida manualmente para su correcta lectura.

4. Revisión de pérdidas en la línea

Comprueba la integridad de mangueras y válvulas. Considera el volumen remanente en las mangueras y filtros, que puede causar diferencias si no se drenan completamente antes o después del conteo.

5. Error permisible de la exactitud de acuerdo normatividad.

En operaciones marinas de trasiego de combustible en las embarcaciones, la norma **OIML R 117-1** estipula que la diferencia máxima permisible es de **± 0.5%** catalogado como clase 0,5 sistema tipo A para condiciones nominales de operación.

Así mismo la misma norma **OIML R 117-1** estipula que la diferencia máxima permisible es de **± 0.5%** catalogado como clase 0,5 sistema tipo A para condiciones nominales de operación en los medidores que se integran en las máquinas de combustión de la embarcación utilizados para medir el consumo de diésel de la embarcación.

En términos generales los medidores másicos tipo Coriolis ofrecen una mayor precisión ya que miden directamente masa, densidad y temperatura del combustible.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

6.2.1 Medidor de transferencia / trasiego de combustible

Como parte de la integración del Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC), el medidor de transferencia ó trasiego es utilizado comúnmente para obtener el dato de recepción o despacho de combustible por lo que su medición es muy importante para el Balance de la Medición.

Nuestro software **FLOWShip** aplica una **Desviación Maxima Permitida (DMP)** de **±0.30%** acorde al resultado de las condiciones de operación, calibración y configuración del medidor masico.

PUNTOS CLAVE PARA LAS MEDICIONES DE TRANSFERENCIA

- Para obtener resultados coherentes e ininterrumpidos, que eviten condiciones de proceso negativos o erróneos es necesario que las transferencias sean correctas, para tal proceso es importante que siempre exista un plan de transferencia para optimizar y corroborar que los depósitos tienen el combustible necesario para garantizar el cambio entre tanque y de esta manera se evita la posibilidad de entrada de aire.
- Para aumentar la precisión de los medidores se recomienda que la transferencia sea dentro de los caudales de seguridad indicadas por el personal de PEMEX.
- Al minimizar los tiempos en lo que se alcanza el caudal recomendado baja la posibilidad de errores en la medición, debido a las condiciones de proceso negativo y la incertidumbre de esta.
- Una transferencia que comienza con mangueras vacías debe finalizar su proceso “soplado” estas con aire, o en su defecto, drenarlas para evitar la desviación total por combustible retenido.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15



INICIO - de la transferencia

Antes de iniciar la transferencia, se debe corroborar que el totalizador de combustible este en cero, así mismo, al momento de estar realizando los arreglos correspondientes para recibir el combustible en la embarcación, se dará clic en “iniciar” (botón verde) en el software del sistema revisando que el estado haya pasado de “detenido” a “midiendo”, ya que esto permitirá tener el medidor de trasiego listo para contabilizar el combustible que pase a través del mismo. Se deben registrar los sondeos previos a la transferencia y las mediciones de ajuste como referencia.

El caudalímetro debe ser usado con cuidado, tomando en cuenta todas las medidas necesarias al empacar de forma rápida al inicio y durante todo el procedimiento de suministro. La incertidumbre de medición va en aumento de acuerdo con los tiempos de rampa de flujo. El personal a cargo debe corroborar que la tasa de bombeo sea la indicada por ambas partes en el margen de las prácticas operativas. Se recomienda que esta tasa nunca deberá ser inferior al 20% del rango de medición de la escala del caudalímetro másico.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

DURANTE - la transferencia

En la mayoría de las aplicaciones, entre el 20% y el 50% del valor de la escala de medición pueden considerarse caudales ideales.

TAMAÑO DEL CAUDALÍMETRO	20% DE CAUDAL		50% DE CAUDAL	
2"	4,200 g/h	15,900 l/h	10,500g/h	39,750 l/h
3"	11,150 g/h	42,000 l/h	22,850 g/h	105,400 l/h

De ser necesario y para minimizar el tiempo de vaciado es necesario mantener un ajuste en popa suficiente, al momento de realizar la entrega no se efectúa simultáneamente el vaciado de tanques de suministro designado.

Durante una transferencia se necesitan tomar todas las medidas pertinentes para poder evitar la interrupción o limitación del flujo. Para mantener un caudal óptimo los tanques deben de estar ciclados.

FIN - de la transferencia

El vaciado de tanques se realizará independientemente siempre y cuando no haya otro tanque, reduciendo la entrada de aire en el proceso. Para vaciar y drenar las mangueras de combustible sólo se llevan a cabo al finalizar la operación de bombeo.

Al finalizar el proceso de drenaje, cuando no haya reflujo de combustible y el medidor deje de medir, el personal a cargo asumirá que es el fin de la entrega. Una vez detenido todo el flujo y asegurado las mangueras y totalizador del medidor terminará.

Todos los sondeos de poste y las mediciones de ajuste serán tomados como referencia.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

6.2.2 Medidores masicos para medición de consumo de diésel.

Como parte de la integración del Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC), los medidores masicos utilizados en líneas de succión y retorno contribuyen al Balance de la Medición del corte de las 24 horas.

Nuestro software **FLOWShip** aplica una **Desviación Maxima Permitida (DMP)** de **±0.38%** acorde al resultado de las condiciones de operación, calibración y configuración de los medidores masicos.

Su caudal nominal depende intrínsecamente del modelo, diámetro de la línea, fabricante y las condiciones de proceso (densidad, viscosidad, presión y temperatura del fluido), es por ello que, para la elección del medidor más apto en el sistema, se realiza los cálculos de dimensionamiento de los medidores en base a las condiciones de operación y especificaciones de las máquinas de combustión interna en las que se colocarán los medidores, así se obtiene la opción más apropiada que cumpla con el dimensionamiento calculado.

Posteriormente se consulta los medidores aptos para la operación, así como la curva de rendimiento que el fabricante proporciona, su linealidad y el error que el medidor obtuvo.

A continuación, se presenta una tabla con rangos típicos de caudal para medidores desde ¼" hasta 1" de diámetro (son cálculos aproximados de medidores de diferentes marcas).

Rangos típicos por diámetro nominal (aproximados)		
Diámetro del medidor	Rango nominal típico de caudal másico (kg/h o t/h)	Caudal volumétrico aprox. (L/min) para diésel ($\rho \approx 0.85$ kg/L)
6-12 mm (¼"-½")	10 a 600 kg/h	0.2 a 12 L/min
25 mm (1")	100 a 6000 kg/h	2 a 120 L/min

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

Nota: Estos son valores de referencia de fabricantes comunes (p. ej., Emerson Micro Motion®, Endress+Hauser Promass®, Yokogawa ROTAMASS®). Cada fabricante especifica además un caudal máximo (no debe superarse) y un caudal mínimo detectable.

Estos medidores masicos tipo coriolis se integran en la línea de succión y retorno de las máquinas para calcular el consumo del combustible, ambos medidores estarán trabajando en conjunto para determinar el resultado del balance de consumo y por lo menos operan acorde a las siguientes normatividades.

ISO 10790:2015 – Selección, instalación y uso de medidores Coriolis.

OIML R 117-1:2019 – Instrumentos de medición de líquidos distintos al agua.

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

6.3 Balance de la Medición SAEC - Tanques de Almacenamiento de Diesel.

6.3.1 Tipos de Sondeo de Tanques

En términos generales hay dos maneras de obtener el sondeo de las existencias en los tanques de cada embarcación, lo cuales describimos a continuación.

Sondeo de tipo manual: este tipo de sondeo se utiliza para obtener manualmente las existencias de los tanques de la embarcación, tiene un grado de error mayor debido a que los resultados varían según las condiciones de estabilidad de las embarcaciones, la marejada del mar, los cálculos de las tablas y las gravedades específicas (densidad).

A medida que una embarcación sufre cambios ambientales, la variabilidad en la altura del fluido impide una medición exacta, aumentando el error que puede tener una persona al tomar lecturas de sondas. Al mismo tiempo, la profundidad es otra variable para tomar en cuenta al puntualizar los errores que pueden sufrirse.

En las embarcaciones, las tablas de sondeo suelen ser calculadas con un ajuste a cero, lista cero y una densidad de producto preestablecida. Las embarcaciones con ajuste múltiple tienen mediciones de altura de fluido y volumen de tanque que han sido calculadas para diferentes ajustes del casco.

El aumento o la disminución del ajuste de la embarcación, hace que el fluido del tanque se desplace (adelante o atrás) por efectos de gravedad, así el cálculo de la altura y el volumen se ve comprometida. Aquellas embarcaciones que no cuentan con tablas de sondeo múltiples no pueden tomar en cuenta la diferencia entre la altura del fluido, creando errores en los cálculos volumétricos. Si se cuenta con tablas de densidades múltiples, la embarcación tiene en cuenta los cambios resultantes en el producto almacenado.

Las variaciones en la densidad de un producto indican una expansión o una contracción del fluido que afecta al cálculo en el volumen en distintos estados. Si no se cuentan con cintas de sondeo o dispositivos que ayuden a medir la calidad y la poca observancia del **Sistema de Gestión de Mediciones (SGM) de ISO 10001** se crean errores involuntarios en el proceso de sondeo. Dichos errores aumentan de acuerdo con los tanques medidos.

La norma OIML R71 (sondas manuales para tanques de almacenamiento) especifica que la incertidumbre se considera de **1%** a **3%** en la lectura de nivel.

Normas como **API MPMS CAP. 3.1** u **OIML R71** establecen la precisión por tanque, no por el conjunto de tanques. Es decir, cada medición manual debe cumplir con **±1%** a **±3%** de incertidumbre, independientemente si se mide 1 o 20 tanques.

En la práctica para inventarios globales, los responsables suelen aceptar diferencias mayores cuando se trata de la suma de muchos tanques, pero esto es por criterio operativo, no porque la norma permita mayor desviación.

Este tipo de sondeo se basa en por lo menos en las siguientes normas:

ISO 4512:2001 que habla acerca de medición manual y automática de líquidos en tanques de buques: requisitos para equipos, técnicas de sondeo y precisión.

API MPMS Capítulo 2.2A (Manual of Petroleum Measurement Standards) la cual nos muestra Prácticas recomendadas para mediciones manuales en tanques marinos, incluyendo métodos de “innage” (altura del líquido) y “ullage” (espacio vacío).

NOM-005-ASEA-2016 donde habla sobre Diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento para petrolíferos: establece procedimientos de medición manual y calibración de tanques.

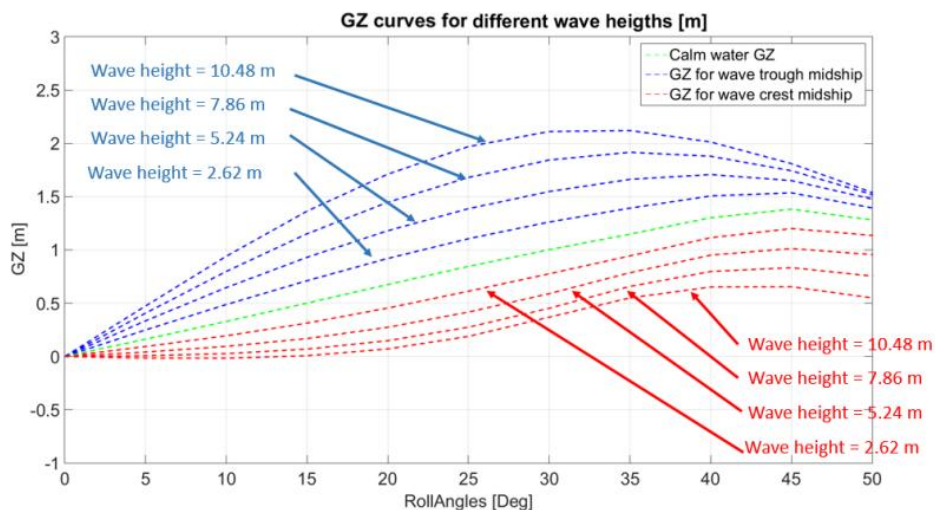


Sondeo de tipo electrónico: este tipo de sondeo es el método más confiable a comparación al sondeo de tipo manual que se encuentra en la industrial ya que no está sujeta a interpretación visual humana entre otros, está basado en calcular el volumen o masa del producto en cuestión y miden la presión del líquido en el fondo del tanque, la cual es directamente proporcional a la altura del líquido y después se configura y se programa para tener el dato en nuestro sistema de medición FLOWShip.

En comparación con el sondeo electrónico (en este caso con sensor hidrostático) tienen precisiones mucho más altas, típicamente **0.07% a 2.0%**, dependiendo de la tecnología y condiciones de instalación.

Los sensores hidrostáticos instalados de la Mca. KELLER Modelo 26Y para la medición de nivel en tanques, están configurados en las tablas de calibración de los tanques en la embarcación, tomando en cuenta una conversión que toma la altura del fluido, en unidades volumétricas. Las tablas de sondeo siempre deben estar actualizadas y ser sumamente precisas para garantizar la exactitud en la medición.

Existen otros factores como los errores que son producidos en escenarios de mar en ascenso, donde la altura y la profundidad del fluido son difíciles de captar mediante sensores hidrostáticos, sin embargo, nuestra solución tecnológica FLOWShip, utiliza un PLC para cuantificar el promedio y obtener el punto más exacto al corte de las 24 horas.



Dicho volumen será el punto de referencia inicial a partir del cual el sensor hidrostático de cada tanque realizará la medición.

Para sondeos electrónicos de tanques de almacenamiento de combustible en embarcaciones, aplican normas internacionales, nacionales y lineamientos técnicos similares a los del sondeo manual:

ISO 4266 (partes 1 a 6) Medición de niveles de líquidos en tanques: especificaciones para sistemas automáticos y electrónicos de medición. Incluye instalación, verificación y exactitud.

API MPMS Capítulo 3.6 y 3.7 Manual de estándares de medición de petróleo: sistemas de medición automáticos y verificación de medidores electrónicos de nivel.

OCIMF – Guidelines for Automatic Tank Gauging Buenas prácticas para la selección, instalación y uso de sistemas automáticos en operaciones marinas.

NOM-005-ASEA-2016 Sistemas de almacenamiento para petrolíferos: especifica el uso de instrumentos automáticos de medición y sus calibraciones.

NOM-EM-005-CRE-2015 Procedimientos para medición de hidrocarburos líquidos y petrolíferos mediante equipos automáticos o electrónicos.

API MPMS Ch. 3.1A/B/C – Medición de nivel en tanques (manual, automático y electrónico).

ISO 4266-3 – Medición de nivel y temperatura en tanques.

OIML R 85 – Dispositivos de medición de nivel.

NOM-EM-005-CRE-2015 (México) – Medición y control de inventarios de petrolíferos en terminales de almacenamiento (referencia sectorial).



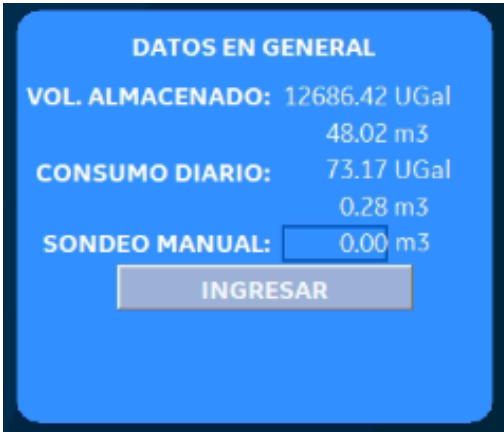
	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

6.3.2 Medición de Tanques de almacenamiento de diésel.

Como parte de la integración del Sistema de Administración Electrónico de Combustible (SAEC), la medición de tanques está integrado por sensores electrónicos tipo hidrostáticos integrados en cada tanque de la embarcación.

Nuestro software **FLOWShip** aplica una **Desviación Maxima Permitida (DMP)** de **±3.35%** acorde al resultado de la comparación del sondeo manual vs sondeo electrónico.

Como parte de nuestro proceso en la verificación de la exactitud en el corte previo de 24 horas, nuestra solución tecnológica FLOWShip tiene un apartado en la pantalla de Medición de Tanques para el ingreso del dato obtenido en el sondeo manual que debe integrarse en el apartado correspondiente, ya sea al momento de obtener los resultados del sondeo manual o en un horario no mayor a una hora, permitiendo tener una mejor comparativa de valores entre el sondeo manual y el valor obtenido de los sensores hidrostáticos en igual de condiciones ambientales.



The screenshot displays a blue interface with the following data:

DATOS EN GENERAL	
VOL. ALMACENADO:	12686.42 UGal 48.02 m3
CONSUMO DIARIO:	73.17 UGal 0.28 m3
SONDEO MANUAL:	<input type="text" value="0.00"/> m3

Below the data is a button labeled "INGRESAR".

	CRITERIOS DE MEDICIÓN	Procedimiento Técnico FLOW-PA-LS-9.6-01
		Fecha de elaboración: 2026-03-15

7. REFERENCIAS GENERALES

ISO/IEC GUIDE 98-3:2008(E)- Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

OIML R 85-3:2008 (E)- Automatic level gauges for measuring the level of liquid in stationary storage tanks Part 3: Report format for type evaluation

ISO 12917-1:2017(E)- Petroleum and liquid petroleum products — Calibration of horizontal cylindrical tanks — Part 1: Manual methods

Manual de Estándares de Medición de Petróleo Capítulo 3.1B- Práctica Estándar para la Medición del Nivel de Hidrocarburos Líquidos en Tanques Estacionarios mediante Medidores Automáticos de Tanques. CUARTA EDICIÓN, OCTUBRE DE 2021

ISO 10012– Metodología para la implementación del Sistema de Gestión de la Medición

8. REGISTRO DE APROBACIÓN DOCUMENTAL

	NOMBRE	FIRMA
ELABORÓ	Ing. Cristopher Sanchez Vazquez	
REVISÓ	Ing. Aaron Benjamin Kú Bolaños	
APROBÓ	Ing. José Alberto Contreras Mendoza	