



# Informativo Técnico N°23

## La Resolución N° 3626 de Aduana – Descripción y Comentarios

El 17 de Agosto de 2018 entró en vigencia la **Resolución Exenta N° 3626**, del Servicio Nacional de Aduanas, la cual contiene “**los requisitos y obligaciones que deberán cumplir los Organismos de Inspección y Organismos Calibradores de Estanques que asistirán al Servicio Nacional de Aduanas en los procesos de Medición, Toma de Muestras y Calibración de Estanques de Graneles Líquidos**”.

Dentro de esos requisitos, el principal lo constituye el estar **Acreditados bajo la norma NCh-ISO 17020**. También se describe el proceso de certificación y las obligaciones aplicables a los Organismos de Inspección (Surveyors) y de Calibración.

El **Anexo 3** del documento citado establece el procedimiento de medición y cálculo de petróleo crudo y productos derivados del petróleo, incluyendo, en el **Anexo 5**, la “**Hoja de Medida**” donde deben registrarse los resultados de las mediciones y cálculos correspondientes. Cabe señalar que este procedimiento y su registro aplica a estanques de almacenamiento y no a buque-tanques, aunque obviamente los principios básicos son los mismos. El Anexo 5 incluye también instrucciones para el llenado del formulario o registro “Hoja de Medida”.

En el **Anexo 4** se indica un procedimiento básico para la medición de graneles líquidos distintos del petróleo y sus derivados, como lo son los productos químicos y petroquímicos líquidos.

En la Resolución N° 3626 no se hace ninguna referencia a procedimientos de medición y cálculo de **Gas Licuado de Petróleo (LPG)**. Creemos que este aspecto debería ser cubierto en el futuro y manifestamos nuestra disposición para colaborar en ello, pues hemos detectado,

en diversas actividades de inspección y en algunas instalaciones de LPG, varias no conformidades con las normas internacionales actualmente vigentes.

Finalmente, el **Anexo 6** se refiere a la **Calibración de Estanques** y es aquí donde queremos enfocar los comentarios de este Informativo Técnico, con el fin de analizar algunos cambios introducidos en la presente Resolución, con respecto a la que regía anteriormente, y también para realizar algunas precisiones en cuanto al contenido e interpretación de los puntos regulatorios del Anexo 6, algunos de cuyos aspectos ya habíamos comentado en un Informativo Técnico anterior.

El Anexo 6 contiene los siguientes numerales:

- 1. Vigencia de las Tablas de Calibración:** 10 años contados desde su fecha de emisión, salvo en los casos que se indican en los numerales 5 y 6.
- 2. Métodos de Calibración y confección de Tablas de Calibración.** Aquí se establece que “*las Tablas de Calibración deberán ser confeccionadas mediante el método indicado en API MPMS 2.2A (Measurement and Calibration of Upright Cylindrical Tanks by the Manual Strapping Method). También se podrá utilizar el método electro-óptico interno/externo de determinación de distancia, a través del uso de un instrumento de medición escáner láser 3D, según el manual API MPMS 2.2D o según la norma ISO 7507, Partes 4 y 5 (Electro-Optical Distance Ranging Method-EODR)*”.

Sobre este punto creemos necesario hacer algunas precisiones:

- a) La norma API MPMS 2.2A (y su homóloga para el Sistema Métrico, ISO 7507-1) establece el método para



## Informativo Técnico N°23

calibrar estanques mediante el uso de una cinta manual para determinar los perímetros externos de cada anillo, que es el método más antiguo y que actualmente ha sido desplazado por otros métodos más modernos que permiten realizar esas determinaciones con mayor exactitud, en menor tiempo y con mayor seguridad. Sin embargo, **esta norma sigue siendo la que rige los procedimientos de desarrollo y cálculo de las Tablas de Calibración**, cualquiera sea el método usado para la medición de algunos o todos los parámetros de calibración. En ella se establecen, por ejemplo, los algoritmos y fórmulas para determinar las correcciones por temperatura, expansión debida a la presión hidrostática del líquido, volumen desplazado por el peso del Techo Flotante y, en general, los pasos a seguir en el desarrollo y emisión de una Tabla de Calibración.

- b) No se menciona el método API MPMS 2.2B (Optical Line Reference Method – ORLM), que es el método que, en la práctica, reemplazó al método manual para la medición de perímetros (antes de la aparición de los métodos basados en instrumentos electro-ópticos). De hecho, la mayor parte de las calibraciones actualmente vigentes en Chile fueron realizadas con este método basado en el uso de una **plomada óptica zenital** y un carro magnético provisto con una regla de precisión. Dado que este método requiere la medición manual del perímetro del anillo de base y luego todas las mediciones de los anillos superiores se basan en las diferencias o desviaciones con respecto al anillo de base (que al ser medido manualmente está sujeto a una incertidumbre importante), actualmente también es un método que ha sido superado por los

instrumentos electro-ópticos, cuya máxima expresión es la **Estación Total Láser**.

- c) Cuando se indica que “*También se podrá utilizar el método electro-óptico interno/externo de determinación de distancia, a través del uso de un instrumento de medición escáner láser 3D, según el manual API MPMS 2.2D o según la norma ISO 7507, Partes 4 y 5 (Electro-Optical Distance Ranging Method-EODR)*”, se debe interpretar que se está hablando de tres (3) metodologías, siendo el uso del escáner laser 3D una de ellas. Sin embargo, una nueva precisión es necesario hacer:
- i. La norma API MPMS 2.2D es homólogo con la norma ISO 7507-4 y se refiere al uso de instrumento electro-óptico, tipo Estación Total Laser, para la medición de perímetros **internos** y otros parámetros (por ejemplo, altura de anillos y configuración topográfica del fondo del estanque).
  - ii. La norma ISO 7507-5 se refiere al uso de un instrumento electro-óptico para la medición **externa** de perímetros y alturas. Este método no tiene un equivalente u homólogo en el API MPMS.
  - iii. El uso de un **escáner laser 3D** para la calibración de estanques de almacenamiento, si bien ha sido uno de los últimos desarrollos en esta materia, **no está respaldado hasta ahora por una normativa específica a nivel internacional (API o ISO)**. Los métodos de las normas API MPMS 2.2D e ISO 7507-4 y 7507-5 están desarrollados para Estación Total Laser y otros instrumentos electro-ópticos de características similares. El uso

de escáner 3D ha sido aceptado sólo en algunos países (ej. Australia), aunque no conocemos el procedimiento normativo para su aplicación. En la práctica, el uso de un escáner 3D igual implica que el desarrollo y cálculo de la tabla de calibración debe realizarse mediante la aplicación de los procedimientos establecidos en la norma API MPMS 2.2A (ISO 7507-1). La forma en que está redactado el Numeral 2 del Anexo 6 de la Resolución 3626, ha inducido a ciertos errores de interpretación por parte de algunos operadores de estanques que requieren contratar los servicios de calibración, al asumir que el uso del escáner 3D responde a las normas allí indicadas, cuando en realidad es una opción que el Servicio Nacional de Aduanas ha introducido como alternativa a los métodos API 2.2D, ISO 7507-4 o ISO 7507-5.

iv. Los métodos mencionados en el Numeral 2 se refieren a la calibración de estanques cilíndrico-verticales. No se mencionan los métodos para estanques cilíndrico horizontales (API MPMS 2.2E, ISO 12917-1 o API MPMS 2.2F), ni para estanques esféricos (API Standard 2552).

3. Proceso de aprobación de las Tablas de Calibración y autorización del uso del estanque por parte de la Aduana. Se indican las gestiones que debe realizar el propietario del estanque, a través de su

Agente de Aduanas, para solicitar y obtener la aprobación de las Tablas de Calibración.

4. Se indica el procedimiento a seguir por el propietario para renovar la aprobación y autorización del uso del estanque ante la Aduana.

5. Este numeral se refiere a las causales que obligarán a efectuar una nueva calibración de un estanque, antes del cumplimiento del plazo de 10 años. Dichas causales son las siguientes:

- Cuando el estanque sea cambiado de lugar.
- Cuando se modifique la obra muerta o el fondo del estanque.
- Cuando el estanque se someta a cualquier modificación que pueda afectar su capacidad, por ejemplo: cambio de planchas, modificaciones en el techo flotante

6. En este numeral se establece que, cumplido el plazo de 5 años de vigencia de la Tabla de Calibración, para los estanques cilíndrico verticales de combustible, **que no cuenten con recubrimiento exterior**, se deberá presentar a la Aduana un "Certificado de Medición de Variables", emitido por un Organismo Calibrador certificado por la Aduana. El documento debe certificar que:

a) Las variaciones del diámetro (interior del primer anillo), del espesor promedio (del primer anillo) y de la inclinación del estanque, cumplen con los criterios de aceptación estipulados en el Appendix A, Tablas A-1, A-2 y A-3 de la norma API MPMS 2.2A (Edición 1995, Reafirmada el 2012). **Nota:** la nueva edición de esta norma (2019) establece criterios diferentes.



# Informativo Técnico N°23

Table A-1—Tank Bottom Course Inside Diameter Variations

Approximate Variation in Basic Volume, %	Nominal Tank Diameter, ft, Up To:					
	50	100	150	200	250	300
	Allowable Variations in Diameter, mm <sup>a</sup>					
0.01–0.02	3	4	4	5	6	7
0.02–0.03	4	5	7	9	10	12
0.03–0.04	4	7	10	12	15	18
0.04–0.05	5	9	12	17	20	24
0.05–0.06	6	10	15	20	25	30

<sup>a</sup>Tank diameter is the zero stress inside diameter.

Table A-2—Tank Bottom Course Plate Thickness

Nominal Tank Diameter, ft	Plate Thickness Variations, mm <sup>a</sup>
50–300	1.5–3

<sup>a</sup>Plate thickness measured at 8 points circumferentially on the bottom course and averaged.

Table A-3—Volume Correction for Tank Tilt

Tilt ft/100 ft	Volume Correction Factor, %	Remarks
1.4	0.010	• Measure tilt at the same location • Compute variability in volume based on the initial and final tilt
1.6	0.013	
1.8	0.016	• Maximum tilt variation 0.024% allowable, vol %
2.0	0.020	
2.2	0.024	
2.4	0.029	
2.6	0.034	• A variation of 0.005% due to tilt should be considered significant and should warrant recalibration

- b) Si las variaciones medidas están dentro de los criterios establecidos, el estanque mantiene su calibración original y la Tabla de Calibración su vigencia hasta cumplir el plazo máximo de 10 años.
- c) En el caso de que alguna de las variables exceda el criterio de variación

estipulado, el certificado deberá indicar que el estanque no mantiene su calibración original más allá del quinto año y deberá ser recalibrado dentro de los seis (6) meses siguientes a la emisión del certificado.

Esperando que estos comentarios sean de utilidad para clarificar este tema, quedamos desde ya a vuestra disposición para responder cualquier consulta que quieran hacernos.

**Juan Zanetta Hurtado**

Oil and Gas Measurement Specialist  
University of Texas at Austin

[juan.zanetta@bzconsulting.cl](mailto:juan.zanetta@bzconsulting.cl)

[www.bzconsulting.cl](http://www.bzconsulting.cl)