

## Resultados de los Análisis de Manganeso y MMT en gasolinas

A continuación se muestran los resultados en los análisis de Manganeso y MMT efectuados por el Centro de Electroquímica y Energía Química (CELEQ) a diversas muestras de gasolina de estaciones de servicio y planteles de distribución de Recope, en el periodo comprendido entre julio y agosto del año 2012 y marzo del año 2014. Para las determinaciones se utilizó el método ASTM D3831-01, “Standard Test Method for Manganese in Gasoline By Atomic Absorption Spectroscopy”.

**Cuadro I.** Resultados de manganeso y MMT en las muestras tomadas el día 16 de julio de 2012 en el plantel de Recope La Garita

Muestra	Combustible	Manganeso (mg/L)	MMT (mg/L)	Momento del muestreo
0288-12	Gasolina Superior	26,8±0,4	106,6±1,6	Antes de la carga del cisterna
0289-12	Gasolina Regular	25,3±0,4	100,5±1,6	
0291-12	Gasolina Superior	20,0±0,4	79,4±1,6	Después de la carga del cisterna
0292-12	Gasolina Regular	21,4±0,4	85,1±1,6	

**Cuadro II.** Resultados de manganeso y MMT en las muestras tomadas el día 16 de julio de 2012 en la estación de servicio San Juan (código Recope 300526)

Muestra	Combustible	Manganeso (mg/L)	MMT (mg/L)	Momento del muestreo
0726-12	Gasolina Superior	23,1±0,4	91,9±1,6	Tanques de la estación antes de descargar el cisterna.
	Gasolina Regular	21,2±0,4	84,2±1,6	
0727-12	Gasolina Superior	22,7±0,4	90,3±1,6	Muestra tomada del cisterna
	Gasolina Regular	22,3±0,4	88,4±1,6	
0728-12	Gasolina Superior	22,9±0,4	91,1±1,6	Tanques de la estación después de descargar el cisterna.
	Gasolina Regular	21,0±0,4	83,5±1,6	

**Cuadro III.** Resultados de manganeso y MMT en las muestras tomadas en el mes de julio del 2012 en los planteles de RECOPE

Muestra	Plantel	Combustible	Manganeso (mg/L)	MMT (mg/L)
0293-12	Barranca	Superior	22,0±0,4	87,2±1,6
0294-12	Barranca	Regular	16,0±0,4	63,5±1,6
0296-12	Garita	Superior	11,8±0,4	46,7±1,6
0297-12	Garita	Regular	14,9±0,4	59,2±1,6
0299-12	Moín	Superior	20,9±0,4	83,2±1,6
0300-12	Moín	Regular	14,1±0,4	56,1±1,6
0303-12	Alto	Superior	10,5±0,4	41,9±1,6
0304-12	Alto	Regular	15,4±0,4	61,3±1,6

**Cuadro IV.** Resultados de manganeso y MMT en las muestras tomadas en el mes de julio del 2012 en estaciones de servicio

Número de muestra	Código de la estación	Gasolina	Mn (mg/L)	MMT (mg/L)
0734-12	300622	Superior	14,3±0,4	56,6±1,6
		Regular	19,3±0,4	76,6±1,6
0735-12	300415	Superior	11,1±0,4	43,9±1,6
		Regular	16,4±0,4	65,1±1,6
0736-12	300632	Superior	12,3±0,4	48,8±1,6
		Regular	17,3±0,4	68,8±1,6
0737-12	300404	Superior	12,0±0,4	47,6±1,6
		Regular	16,9±0,4	67,3±1,6
0738-12	300398	Superior	12,0±0,4	47,6±1,6
		Regular	16,8±0,4	66,5±1,6
0739-12	300709	Superior	12,0±0,4	47,6±1,6
		Regular	15,8±0,4	62,7±1,6
0740-12	300518	Superior	10,0±0,4	39,8±1,6
		Regular	16,5±0,4	65,6±1,6
0741-12	300900	Superior	10,3±0,4	41,0±1,6
		Regular	14,8±0,4	58,7±1,6

**Cuadro V.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolinas tomadas en mes de agosto del 2012 en distintas estaciones de servicio

Muestra	Código	Nombre	Fecha de la visita	Combustible	Mn	MMT
0558S-12	300561	Multiservicios Armo del Norte	21/08/12	Regular	13,2±0,4	52,6±1,6
0730-12	300526	San Juan	22/08/12	Regular	6,9±0,4	27,4±1,6
				Superior	6,1±0,4	24,2±1,6
0856-12	300463	Chachagua	21/08/12	Regular	6,6±0,4	26,4±1,6
				Superior	7,2±0,4	28,4±1,6
0865-12	300526	San Juan	22/08/12	Regular	7,1±0,4	28,3±1,6
				Superior	6,7±0,4	26,8±1,6

**Cuadro VI.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolina tomadas en el mes de agosto del 2012 en distintos planteles de distribución de RECOPE

Acta	Plantel	Fecha de la visita	Gasolina	Mn (mg/L)	MMT (mg/L)
0322-12	Barranca	09/08/12	Superior	16,0±0,5	64±2
0323-12	Barranca	09/08/12	Regular	23,3±0,5	93±2
0325-12	Garita	09/08/12	Superior	14,4±0,5	57±2
0326-12	Garita	09/08/12	Regular	19,1±0,5	76±2
0331-12	Garita	22/08/12	Superior	5,4±0,5	21±2
0332-12	Garita	22/08/12	Regular	6,6±0,5	26±2
0333-12	Barranca	28/08/12	Superior	11,3±0,5	45±2
0334-12	Barranca	28/08/12	Regular	16,2±0,5	64±2
0336-12	Garita	28/08/12	Superior	10,4±0,5	41±2
0337-12	Garita	28/08/12	Regular	4,6±0,5	18±2
0339-12	Moín	30/08/12	Superior	10,3±0,5	41±2
0340-12	Moín	30/08/12	Regular	2,6±0,5	10±2
0343-12	Alto	31/08/12	Superior	10,4±0,5	41±2
0344-12	Alto	31/08/12	Regular	Detectado	Detectado

**Cuadro VII.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolina tomadas en mes de agosto del 2012 en distintas estaciones de servicio.

Acta	Código	Nombre	Fecha de la visita	Gasolina	Mn (mg/L)	MMT (mg/L)
0725S-12	300601	PJF'S (Gabell, S.A.)	27/08/12	Superior	8,0±0,5	32±2
				Regular	2,2±0,5	9±2
0864-12	300628	San Francisco-CASAQUE	27/08/12	Superior	8,9±0,5	35±2
				Regular	2,7±0,5	11±2
0867-12	300540	TOTALFINA ELF Heredia-Progreso	27/08/12	Superior	9,6±0,5	38±2
				Regular	2,3±0,5	9±2
0869-12	300514	Servicentro La Palma S.A.	27/08/12	Superior	10,2±0,5	41±2
				Regular	14,8±0,5	59±2
0558S-12	300561	Multiservicio Armo del norte	21/08/12	Regular	13,2±0,5	53±2
0856-12	300463	Gasolinera Chachagua	21/08/12	Regular	6,6±0,5	26±2
				Superior	7,2±0,5	28±2
0865-12	300526	Estación San Juan	22/08/12	Regular	7,1±0,5	28±2
				Superior	6,7±0,5	27±2
0730-12	300526	Estación San Juan	22/08/12	Regular	6,9±0,5	27±2
				Superior	6,1±0,5	24±2

**Cuadro VIII.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolina tomadas en mes de septiembre del 2012 en distintas estaciones de servicio

Muestra	Código	Nombre	Fecha de la visita	Combustible	Mn	MMT
0945	300714	Los Sueños S.A.	20/09/12	Regular	1,6±0,5	6,2±1,6
				Superior	1,5±0,5	6,0±1,6
0966	300492	La Lucha	19/09/12	Regular	1,3±0,5	5,3±1,6
				Superior	1,1±0,5	4,3±1,6
0974	300376	La Favorita S.A.	21/09/12	Regular	2,3±0,5	9,0±1,6
				Superior	0,6±0,5	2,6±1,6

**Cuadro IX.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolina tomadas en mes de septiembre del 2012 distintos planteles de distribución de RECOPE

Muestra	Plantel	Fecha de la visita	Combustible	Mn	MMT
0350	Alto	05/09/12	Superior	3,0±0,5	12,0±1,6
0351	Alto	05/09/12	Regular	1,2±0,5	4,7±1,6
0353	Barranca	04/09/12	Superior	3,3±0,5	13,0±1,6
0354	Barranca	04/09/12	Regular	3,6±0,5	14,2±1,6
0371	Moín	13/09/12	Superior	1,5±0,5	6,0±1,6
0372	Moín	13/09/12	Regular	3,5±0,5	13,9±1,6
0377	Barranca	25/09/12	Superior	1,0±0,5	4,2±1,6
0378	Barranca	25/09/12	Regular	0,7±0,5	2,8±1,6
0380	Garita	25/09/12	Superior	5,8±0,5	23,1±1,6
0381	Garita	25/09/12	Regular	2,0±0,5	8,0±1,6
0383	Moín	27/09/12	Superior	1,4±0,5	5,5±1,6
0384	Moín	27/09/12	Regular	0,8±0,5	3,2±1,6
0387	Alto	28/09/12	Superior	1,4±0,5	5,6±1,6
0388	Alto	28/09/12	Regular	0,4±0,5	1,6±1,6

**Cuadro X.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolina tomadas en mes de noviembre del año 2012, en distintos planteles de distribución de RECOPE

Número de muestra	Plantel	Fecha de la visita	Gasolina	Manganeso (mg/L)	MMT (mg/L)
0396-12	Alto	08/10/2012	Superior	0,6 ± 0,5	2 ± 2
0397-12	Alto	08/10/2012	Regular	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0399-12	Barranca	09/10/2012	Superior	1,1 ± 0,5	4 ± 2
0400-12	Barranca	09/10/2012	Regular	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)

0402-12	Garita	09/10/2012	Superior	1,9 ± 0,5	8 ± 2
0403-12	Garita	09/10/2012	Regular	3,4 ± 0,5	14 ± 2
0407-12	Moín	11/10/2012	Superior	1,1 ± 0,5	4 ± 2
0408-12	Moín	11/10/2012	Regular	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0415-12	Moín	23/10/2012	Superior	Detectado (0,2 a 0,4)	Detectado (0,9 a 1,7)
0416-12	Moín	23/10/2012	Regular	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0419-12	Barranca	25/10/2012	Superior	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0420-12	Barranca	25/10/2012	Regular	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0422-12	Garita	26/10/2012	Superior	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0423-12	Garita	26/10/2012	Regular	Detectado (0,2 a 0,4)	Detectado (0,9 a 1,7)
0425-12	El Alto	26/10/2012	Superior	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)
0426-12	El Alto	26/10/2012	Regular	No Detectado (<0,2)	No Detectado (<0,9)

El límite de detección del método de análisis de manganeso es 0,22 mg/L, y el límite de cuantificación es 0,43 mg/L

**Cuadro XI.** Resultados de manganeso y MMT en varias muestras de gasolina tomadas en los meses de mayo a septiembre del 2012 en distintas estaciones de servicio

Número de muestra	Estación	Fecha de la visita	Gasolina	Manganeso (mg/L)	MMT (mg/L)
0388-12	Vara Blanca	09/05/2012	Superior	17,4 ± 0,5	69 ± 2
0389-12	Volcán Poás	09/05/2012	Regular	12,0 ± 0,5	48 ± 2
0391-12	Serv. Poás	09/05/2012	Regular	16,1 ± 0,5	64 ± 2
0403-12	Serv. Araya E Hijos, S.A.	07/05/2012	Superior	12,6 ± 0,5	50 ± 2
			Regular	12,2 ± 0,5	48 ± 2
0417-12	Serv. El Saíno	14/05/2012	Superior	17,5 ± 0,5	69 ± 2
0427-12	La Managua	17/05/2012	Superior	16,9 ± 0,5	67 ± 2
0429-12	Est. Litoral Store	17/05/2012	Regular	12,0 ± 0,5	48 ± 2
0441-12	Coopeinsermu, R.L.	17/05/2012	Superior	16,8 ± 0,5	67 ± 2
0442-12	Serv. El Guarco, S.A.	17/05/2012	Regular	16,3 ± 0,5	65 ± 2
0472-12	Coopeatenas. R.L.	21/05/2012	Regular	19,1 ± 0,5	76 ± 2
0505-12	Total Coyolar	07/06/2012	Superior	19,8 ± 0,5	79 ± 2
0546-12	Bahía Ballena, S.A.	18/06/2012	Regular	33,2 ± 0,5	132 ± 2
0549-12	Serv. La Palma, S.A.	18/06/2012	Superior	17,2 ± 0,5	68 ± 2
0565-12	Isla Bonita	25/06/2012	Regular	16,4 ± 0,5	65 ± 2
0584-12	Serv. Filadelfia, S.A.	25/06/2012	Superior	25,1 ± 0,5	100 ± 2
			Regular	11,4 ± 0,5	45 ± 2

Número de muestra	Estación	Fecha de la visita	Gasolina	Manganeso (mg/L)	MMT (mg/L)
0588-12	Totalfina Elf Heredia- Progreso	27/06/2012	Regular	19,3 ± 0,5	77 ± 2
0600-12	Total Pococí	26/06/2012	Superior	26,9 ± 0,5	107 ± 2
0601-12	San Francisco	27/06/2012	Regular	14,6 ± 0,5	58 ± 2
0602-12	León Cortés, S.A.	27/06/2012	Superior	21,8 ± 0,5	87 ± 2
			Regular	16,5 ± 0,5	65 ± 2
0603-12	Bomba San Bosco	27/06/2012	Superior	23,7 ± 0,5	94 ± 2
0605-12	Santa María de Dota J.S.V., S.A.	27/06/2012	Superior	25,5 ± 0,5	101 ± 2
0712-12	Delta San Cayetano	17/07/2012	Regular	19,8 ± 0,5	78 ± 2
0734-12	Delta Ciudad Quesada	23/07/2012	Superior	17,2 ± 0,5	68 ± 2
			Regular	24,2 ± 0,5	96 ± 2
0825-12	Servialmo, S.A.	14/08/2012	Superior	11,1 ± 0,5	44 ± 2
0832-12	Delta Santo Domingo	16/08/2012	Regular	11,9 ± 0,5	47 ± 2
0886-12	Inversiones Fersol de Sur	12/09/2012	Superior	4,2 ± 0,5	17 ± 2

El límite de detección del método de análisis de manganeso es 0,22 mg/L, y el límite de cuantificación es 0,43 mg/L

**Cuadro XII.** Resultados de manganeso y MMT en muestras de gasolina de distintos planteles de distribución de RECOPE, obtenidas en el mes de marzo del año 2014

Numero de muestra	Gasolina	Manganeso, Mn (mg/L)	MMT (mg/L)
0101-14 Moín	Superior	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0102-14 Moín	Regular	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0105-14 Barranca	Superior	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0106-14 Barranca	Regular	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0108-14 Garita	Superior	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0109-14 Garita	Regular	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0111-14 Alto	Superior	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)
0112-14 Alto	Regular	Entre (0,3 a 1,0)	Entre (1 a 4)

El límite de detección del método de análisis de manganeso es 0,3 mg Mn/L (1 mg MMT/L), y el límite de cuantificación es 1,0 mg Mn/L (4 mg MMT/L)