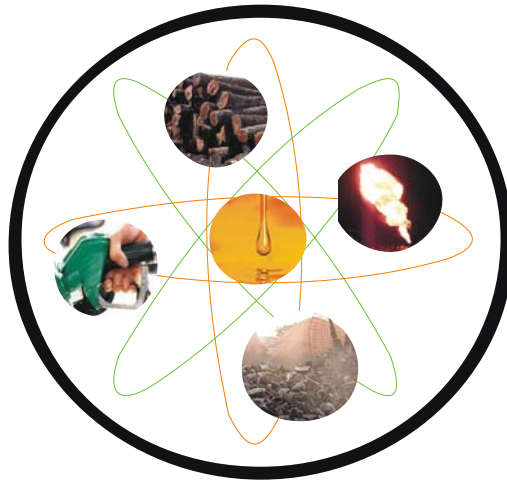


**INFORME FINAL DEL CONTRATO ÍTER ADMINISTRATIVO
No. 162 DE 2005
“CARACTERIZACIÓN DE COMBUSTIBLES EN SITIOS DE DISTRIBUCIÓN,
ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES, INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS PARA
VERIFICAR SU CALIDAD”.**



Por:

Carmen Elena Zapata Sánchez. , Msc.
Investigador Principal
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Para

Ingeniero Gustavo Londoño
Interventor, Convenio Interinstitucional No. 162 de 2005
ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN
Facultad de Minas
Medellín, 30 de Septiembre de 2006

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE COMBUSTIBLES.....	9
4. INFORME FINANCIERO	10
5. MUESTREO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y SÓLIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	11
5.1 MUESTREO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	11
5.2 MUESTREO DE CARBONES	30
5.3 MUESTREO DE MADERAS.....	31
5.4 MUESTREO DE GLP Y GAS NATURAL.....	37
6. RESULTADOS	38
6.1 RESULTADOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ	38
6.2 RESULTADOS DE CARBÓN	134
6.3 MADERAS.....	136
6.4 RESULTADOS GASES	150
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	152
7.1 COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.....	152
7.2 CARBÓN	188
7.3 MADERAS.....	191
8. CONCLUSIONES.....	200
9. RECOMENDACIONES.....	202

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Muestreo inicial de Combustibles Líquidos en el Municipio de Medellín	12
Tabla 2.	Muestreo de Combustibles líquidos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	13
Tabla 3.	Muestreo según Municipio y Tipo de Combustible.....	16
Tabla 4.	Cantidad de Muestras por Municipio.....	20
Tabla 5.	Muestreo De Carbón En Empresas por Municipios	30
Tabla 6.	Muestreo de Maderas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá Según CIU.....	32
Tabla 7.	Resumen de Empresas Muestreadas	33
Tabla 8.	Características de las Maderas.....	35
Tabla 9.	Análisis Próximo de muestras de Carbón en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá	134
Tabla 10.	Resultados de Carbones según el tipo de Industria.....	136
Tabla 11.	Categorización de Maderas según su Densidad*	137
Tabla 12.	Especies de Maderas Muestreadas	137
Tabla 13.	Densidades Reportadas de Pino Pátula	137
Tabla 14.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Pino Pátula.....	138
Tabla 15.	Densidades Reportadas para Maderas Puerto	138
Tabla 16.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Puerto	139
Tabla 17.	Densidades reportadas para Roble.....	139
Tabla 18.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Roble	139
Tabla 19.	Densidades Reportadas para el Sapán	140
Tabla 20.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Sapán	140
Tabla 21.	Densidad Reportada para la Madera Teca	141
Tabla 22.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Teca.....	141
Tabla 23.	Densidad Reportada para ciprés	141
Tabla 24.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Ciprés	142
Tabla 25.	Densidades Reportadas para Cedro Güino	142
Tabla 26.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Cedro Güino.....	143
Tabla 27.	Densidades Reportadas para el Perillo.....	143
Tabla 28.	Resultados de Pruebas de Laboratorio de Perillo	143
Tabla 29.	Densidades Reportadas para el Eucalipto	144
Tabla 30.	Resultados de Pruebas de Laboratorio del Eucalipto	144
Tabla 31.	Comparación de Densidad Básica entre Maderas	145
Tabla 33.	Resultados de Porcentaje de Azufre y Poder Calorífico en Muestra de Maderas	147
Tabla 32.	Análisis Próximo de las muestras de Maderas	148
Tabla 34.	Cromatografía de Gases a Gas Natural Vehicular	150
Tabla 35.	Resultados comparativos del GNV	150
Tabla 36.	Cromatografía a Muestra de GLP 1	150

Tabla 37.	Cromatografía de Gases a Muestra de GLP 2.....	151
Tabla 38.	Tabla de Resultados Totales de Muestreo en Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	175
Tabla 39.	Resultados por distribuidor minorista y mayorista de gasolinas y diesel.....	178
Tabla 40.	Análisis de muestras que no cumplen con estándares de combustibles líquidos en sitios de distribución.....	180
Tabla 41.	Análisis de muestras que no cumplen con estándares de combustibles de mayoristas.....	181
Tabla 42.	Porcentaje de Azufre en Muestras de Maderas del Municipio de Itagüí.....	195
Tabla 43.	Porcentaje de Azufre Emitido por Muestras de Maderas en Sabaneta, Caldas, La Estrella.....	195
Tabla 44.	Cantidad de Azufre Emitido por Muestra de Maderas en Medellín.....	196
Tabla 45.	Azufre Total de Muestra de Madera del municipio de Bello.....	197
Tabla 46.	Azufre Total y Poder Calorífico de Maderas muestreadas.....	199

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Cantidad de Muestras por Municipios	21
Figura 2.	Distribución de Muestras por Tipo de Combustible	22
Figura 3.	Comparación de Densidades Básicas entre Maderas	145
Figura 4.	Comparación de Densidades Verdes entre Maderas.....	145
Figura 5.	Comparación de Densidades Anhidra entre Maderas.....	146
Figura 6.	Comparación de Contenido de Humedad entre Maderas	146
Figura 7.	Curvas de Destilación de la Gasolina Corriente.....	152
Figura 8.	Presión de Vapor para Gasolina Corriente	153
Figura 9.	Contenido de Gomas para la Gasolina Corriente	153
Figura 10.	Gravedad API para la Gasolina Corriente.....	154
Figura 11.	Agua por Destilación para la Gasolina Corriente	154
Figura 12.	Prueba de Corrosión para la Gasolina Corriente	155
Figura 13.	Curvas de Destilación para la Gasolina Extra.....	155
Figura 14.	Presión de Vapor Reid para la Gasolina Extra.....	156
Figura 15.	Contenido de Gomas para la Gasolina Extra.....	156
Figura 16.	Gravedad API para Gasolina Extra	157
Figura 17.	Agua por Destilación para la Gasolina Extra.....	157
Figura 18.	Prueba de Corrosión para la Gasolina Extra.....	158
Figura 19.	Curvas de Destilación para el Diesel	158
Figura 20.	Prueba de Color Saybolt para Diesel	159
Figura 21.	Índice de Cetano para el Diesel	159
Figura 22.	Gravedad API para el Diesel.....	160
Figura 23.	Agua por Destilación para Diesel.....	160
Figura 24.	Contenido de Agua y Sedimentos para el Diesel.....	161
Figura 25.	Prueba de Corrosión para el Diesel	161
Figura 26.	Punto de Inflamación para el Diesel.....	162
Figura 27.	Punto de Nube para el Diesel	162
Figura 28.	Punto de Fluidez para el Diesel	163
Figura 29.	Viscosidad Cinemática para el Diesel.....	163
Figura 30.	Contenido de Agua por Destilación para Combustibles Industriales.....	164
Figura 31.	Contenido de Agua y Sedimentos para Combustibles Industriales.....	164
Figura 32.	Contenido de Azufre para Combustibles Industriales	165
Figura 33.	Contenido de Cenizas para Combustibles Industriales.....	165
Figura 34.	Prueba de Corrosión para Combustibles Industriales.....	166
Figura 35.	Gravedad API para Combustibles Industriales	166
Figura 36.	Poder Calorífico para Combustibles Industriales	167
Figura 37.	Punto de Fluidez para Combustibles Industriales	167
Figura 38.	Punto de Inflamación para Combustibles Industriales	168
Figura 39.	Residuo Carbonoso para Combustibles Industriales	168

Figura 40. Viscosidad Saybolt para Combustibles Industriales.....	169
Figura 41. Presión de Vapor para la Gasolina Corriente por Operadoras.....	169
Figura 42. Contenido de Gomas para la Gasolina Corriente por Operadoras	170
Figura 43. Gravedad API para la Gasolina Corriente por Operadoras.....	170
Figura 44. Presión de Vapor para la Gasolina Extra por Operadoras	171
Figura 45. Contenido de Gomas para la Gasolina Extra por Operadoras	171
Figura 46. Gravedad API para la Gasolina Extra por Operadoras	172
Figura 47. Índice de Cetano para el Diesel por Operadoras	172
Figura 48. Gravedad API para el Diesel por Operadoras.....	173
Figura 49. Punto de Inflamación para el Diesel por Operadoras.....	173
Figura 50. Punto de Nube para el Diesel por Operadoras	174
Figura 51. Punto de Fluidez para el Diesel por Operadoras	174
Figura 52. Viscosidad Cinemática para el Diesel por Operadoras	175
Figura 53. Control de Calidad por Tipo de Combustible	186
Figura 54. Control de Calidad de Combustibles Líquidos por Municipios	187
Figura 55. Informe de PST, PM ₁₀ , NO ₂ , SO ₂ , O ₃ y CO en Área Metropolitana del Valle de Aburrá	189
Figura 56. Informe de Calidad del Aire, ICA, en Área Metropolitana del Valle de Aburrá	190
Figura 57. Resultados del porcentaje de cenizas de todas las muestras de carbón analizadas	192
Figura 58. Resultados del porcentaje de azufre de todas las muestras de carbón analizadas	193
Figura 59. Resultados de poder calorífico de todas las muestras analizadas	194
Figura 60. Azufre Emitido por las muestras en el Municipio de Itagüí.....	195
Figura 61. Porcentaje de Azufre Emitido por Muestras de Maderas en Sabaneta, Caldas, La Estrella.....	196
Figura 62. Cantidad de Azufre Emitido por Muestra de Maderas en Medellín	197
Figura 63. Distribución Porcentual De Emisiones De Azufre De Maderas en Área Metropolitana del Valle de Aburrá	198

1. INTRODUCCIÓN

Este documento corresponde al informe final del **CONTRATO ÍTER ADMINISTRATIVO No. 162 DE 2005** celebrado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín cuyo objeto fue la “Caracterización de Combustibles en Sitios de Distribución, Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios para Verificar su Calidad”.

En este informe se analiza el muestreo de combustibles líquidos y sólidos en las estaciones de servicio de la ciudad, sitios de distribución y comerciales de Medellín.

Adicionalmente, se presenta la *Guía Metodológica para la Caracterización y Evaluación de la Calidad de Combustibles en el Valle del Aburrá*, que se constituye en una herramienta de apoyo para realizar las actividades que corresponde al ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ en su calidad de autoridad ambiental. La guía presentada es dinámica y debe ser actualizada según cambie la normatividad, la tecnología, las herramientas, entre otras.

Los productos entregados según la cláusula segunda del contrato son:

- Caracterización de los combustibles líquidos, sólidos y gaseosos utilizados en las fuentes fijas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, previa selección de las mismas por parte del contratante (Capítulos 5, 6, 7 y 8).
- Verificación de la calidad de los combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales y de servicios, y según sectores productivos (Capítulos 6, 7 y 8)
- *Guía Metodológica para la Caracterización y Evaluación de la Calidad de Combustibles en el Valle del Aburrá* como herramienta necesaria para interpretar los resultados de laboratorio, tendiente a evaluar y caracterizar los combustibles utilizados en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Capítulo 3)
- Capacitación para funcionarios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en muestreo, transporte y preservación de muestras. Las fechas de la socialización y capacitación fueron el 19 y 21 de septiembre, de común acuerdo con el interventor del contrato.

Finalmente se presentan las conclusiones acerca de los hallazgos y las recomendaciones para futuros proyectos.

2. OBJETIVOS

Los objetivos desarrollados en el proyecto son los siguientes:

2.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los combustibles usados en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y analizar su calidad en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos utilizados en las fuentes fijas ubicadas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
2. Verificar la calidad y características de los combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio.
3. Verificar la calidad de los combustibles utilizados en algunos sectores productivos.
4. Desarrollar una metodología práctica, aplicable al control de calidad de los combustibles en el Valle de Aburrá.
5. Construir guías técnicas con los estándares para el muestreo y caracterización de los combustibles.
6. Capacitar funcionarios idóneos en muestreo, preservación y transporte de muestras de combustibles para análisis.
7. Establecer las herramientas técnicas necesarias para la interpretación de los resultados de laboratorio tendientes a caracterizar y evaluar la calidad de los diferentes combustibles.
8. Analizar la normatividad Colombiana actual al respecto de calidad de combustibles y su cumplimiento en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

3. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE COMBUSTIBLES

La guía metodológica para la evaluación de la calidad de combustibles se presenta en el Anexo 1 debido a su extensión.

Contiene los protocolos de muestreo, preservación y transporte de muestras y análisis de calidad.

4. INFORME FINANCIERO

Nombre del Proyecto: CARACTERIZACIÓN DE COMBUSTIBLES EN SITIOS DE DISTRIBUCIÓN, ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES, INDUSTRIALES Y DE SERVICIO PARA VERIFICAR SU CALIDAD.						Fecha: Julio 07 de 2006			Informe No. 4					
Número del Contrato: 162 de 2005		Contratista: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín				Interventor: GERMAN GUSTAVO LONDOÑO GAVIRIA								
DESCRIPCIÓN DEL GASTO	% DEL GASTO RESPECTO AL VALOR TOTAL DEL SUBPROYECTO	UNIDAD MEDIDA	CANT.	VR. UNITARIO (\$)	VR. TOTAL (\$)	SEGUIMIENTO (PESOS)						TOTAL ACUMULADO		
						Primer Desembolso \$40.000.000		Segundo Desembolso \$25.000.000		Tercer Desembolso \$25.000.000		PROGRAMADO	EJECUTADO	
						PROGRAMADO	EJECUTADO	PROGRAMADO	EJECUTADO	PROGRAMADO	EJECUTADO			
PERSONAL														
Andres Felipe Rendon	6,0%	Mes	8	753.000	6.024.000	6.024.000	6.024.000					6.024.000	6.024.000	
Andres Felipe Rendon					1.130.913					1.130.913		1.130.913		
Wilmar Alexander Morales Yepes	1,9%	Mes	1	1.877.078	1.877.078	1.877.078	1.877.078					1.877.078	1.877.078	
SUBTOTAL PERSONAL	9,0%				9.031.991	9.031.991	7.901.078	0	0	1.130.913	0	9.031.991	7.901.078	
SERVICIOS TÉCNICOS														
Análisis de Laboratorio	77,9%	Global			77.870.000	23.545.862	6.924.338	22.103.761	23.069.589	31.652.082		77.301.705	29.993.927	
SUBTOTAL SERVICIOS TÉCNICOS	77,9%				77.870.000	23.545.862	6.924.338	22.103.761	23.069.589	31.652.082	0	77.301.705	29.993.927	
MATERIALES Y SUMINISTROS														
Papelera	0,7%	Global	1	661.828	661.828	318.889	318.889			661.234		980.123	318.889	
LPG Sample Cylinder, 150 mL	2,9%	Global	1	2.859.191	2.859.191	2.859.191	2.859.191					2.859.191	2.859.191	
Guantes de Nitrilo	0,1%	Global	1	69.878	69.878	69.878	69.878					69.878	69.878	
Carnets para personal de muestreo	0,2%	Unidad	17	14.558	247.486	247.486	247.486					247.486	247.486	
SUBTOTAL MATERIALES Y SUMINISTROS	3,8%				3.838.383	3.495.444	3.495.444	0	0	661.234	0	4.156.678	3.495.444	
COMUNICACIONES Y TRANSPORTE														
Transporte	6,5%	Horas	380	17.068	6.480.003	3.754.960	3.754.960	2.725.043	2.218.840	506.203		6.480.003	5.973.800	
SUBTOTAL COMUNICACIONES Y TRANSPORTE					6.480.003	3.754.960	3.754.960	2.725.043	2.218.840	506.203	0	6.480.003	5.973.800	
CAPACITACIÓN														
Capacitación	0,5%	Global	1	550.000	550.000					800.000		800.000	0	
SUBTOTAL CAPACITACIÓN					550.000	0	0	0	0	800.000	0	800.000	0	
PUBLICACIONES														
Publicaciones	2,2%	Global	1	2.229.623	2.229.623			218.370	218.370	2.011.253		2.229.623	218.370	
SUBTOTAL PUBLICACIONES					2.229.623	0	0	218.370	218.370	2.011.253	0	2.229.623	218.370	
TOTAL GASTOS DEL SUBPROYECTO	100,0%				100.000.000	39.828.257	22.075.820	25.047.174	25.506.799	36.761.685	0	100.000.000	47.582.619	

5. MUESTREO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y SÓLIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

5.1 MUESTREO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Para tener un control detallado de la calidad de combustibles líquidos es necesario establecer un sistema de documentación que permita identificar y tener acceso fácilmente a los análisis efectuados por parte del laboratorio. Para ello se elaboró el siguiente sistema de documentación:

Formato de muestreo: el formato de muestreo contiene la siguiente información relacionada con el combustible líquido: nombre de la empresa donde se realiza el muestreo, información del producto que se muestrea, información propia del muestreo y observaciones de presentarse el caso, además con este formato se pretende generar un código para tener mayor confidencialidad del origen de la muestra, por ejemplo *PCML – 001* que quiere decir *proyecto caracterización muestras líquidas, muestra 001*. Para mayor información ver formato de la Guía Metodológica.

Formato de reporte de resultados: este formato tiene como objetivo cubrir toda la información relacionada con el control de calidad que se realiza a cada uno de los combustibles líquidos que se muestrean como: información de la muestra (código), fecha de análisis, nombre del análisis, unidades, norma bajo la cual se evalúa, resultados, especificaciones de calidad y observaciones de ser necesario. Para mayor información ver como ejemplo el formato de reporte de resultados para gasolina corriente.

Gráficos de control: estos gráficos tienen como objetivo realizar un control de calidad con base en cada una de las pruebas que se efectúan a los diferentes productos líquidos que se pretenden analizar con este proyecto. Para mayor información ver como ejemplo el grafico de control para gravedad API de gasolina corriente.

5.1.1 Muestreo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

El muestreo se dividió en dos etapas:

Etapas I: Inicialmente el muestreo se realizó en el área de Medellín, particularmente a 23 estaciones de servicio donde se determinó tomar una muestra aleatoria a excepción de la primera estación donde se muestrearon todos los tanques. La muestra en lo posible se tomaba de los tanques para tener una muestra representativa que brindara un control de calidad promedio de todo el volumen del tanque y el estado del tanque (verificar si requería mantenimiento).

En la Tabla 1 se presenta el listado de las estaciones de servicio donde se realizó el muestreo y tipo de producto que se analizó.

Tabla 1. Muestreo inicial de Combustibles Líquidos en el Municipio de Medellín

Estación de servicio	Muestra	Código	Municipio
Exxon Mobil de Colombia - Altavista	Gasolina Corriente	PCML – 022	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – Autocentro Castilla	Gasolina Extra	PCML – 010	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – Bolivariana	Gasolina Corriente	PCML – 017	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – Carrefour Apolo	Gasolina Extra	PCML – 019	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – Carrefour la 65	Gasolina Corriente	PCML – 024	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – Estación el bosque	Gasolina corriente	PCML – 008	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – La V	Gasolina Corriente	PCML – 015	Medellín
Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina corriente	PCML – 001	Medellín
	Gasolina corriente	PCML – 002	
	Gasolina extra	PCML – 003	
	Diesel	PCML – 004	
Exxon Mobil de Colombia – Porvenir	Gasolina Corriente	PCML – 018	Medellín
Exxon Mobil de Colombia – Serviamigos	Gasolina Corriente	PCML – 020	Medellín
Exxon Mobil de Colombia - Zuly	Gasolina Extra	PCML – 012	Medellín
Terpel - La América	Gasolina Extra	PCML – 023	Medellín
Terpel – Aguas Frías	Gasolina Corriente	PCML – 021	Medellín
Terpel - Claret	Gasolina Corriente	PCML – 011	Medellín
Terpel – Inversiones Tulio Arbelaez	Gasolina corriente	PCML – 007	Medellín
Terpel - La Dorada	Diesel	PCML – 016	Medellín
Terpel - Panamericana	Diesel	PCML – 009	Medellín
Terpel - Villanueva	Gasolina Extra	PCML – 014	Medellín
Texaco - Colombia	Gasolina Corriente	PCML – 013	Medellín
Texaco – Guayabal	Diesel	PCML – 025	Medellín
Texaco – Inversiones oil S.A.	Gasolina corriente	PCML – 005	Medellín
Texaco – La 70	Diesel	PCML – 026	Medellín
Texaco – Sujardín	Diesel	PCML – 006	Medellín

Dando como resultado para analizar lo siguiente:

- Numero de empresas muestreadas: 23
- Gasolina Corriente: 14 muestras con testigo
- Gasolina Extra: 6 muestras con testigo
- Diesel: 6 muestras con testigo

Responsables:

Alirio Yobany Benavides Chávez – Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

Luis Guillermo Benavides Suárez – Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

2 personas aleatorias – Secretaria de Gobierno de Medellín.

Etapa II: en la segunda etapa el muestreo se realizó en el área metropolitana del Valle de Aburrá donde se determinó nuevamente tomar una muestra aleatoria a excepción de los distribuidores mayoristas donde se muestrearon todos los tanques. El muestreo se realizaba en los tanques para tener una muestra representativa que brinde un control de calidad característico de todo el volumen del tanque y su estado (verificar si necesita mantenimiento).

En la Tabla 2 se presenta el listado de las estaciones de servicio, empresas o compañías donde se realizó el muestreo y tipo de producto que se muestreo.

Tabla 2. Muestreo de Combustibles Líquidos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio
Exxon Mobil de Colombia – Puerto Estrella	Diesel	PCML – 027	Estrella
Maxipetrol E.U.	Diesel	PCML – 028	Itagüí
Cervunión	Crudo Rubiales	PCML – 029	Itagüí
Mineroil de Colombia	Fuel Oil	PCML – 030	Itagüí
Colanta	Fuel Oil	PCML – 031	Medellín
Preneco	Mezcla	PCML – 032	Girardota
Texaco La 70	Diesel	PCML – 033	Medellín
Fymecol	Aceite Usado	PCML – 034	Itagüí
Frugal	Fuel Oil	PCML – 036	Sabaneta
Perfiles Técnicos	Aceite Usado	PCML – 037	Sabaneta
Petroquímicos de Antioquia	Fuel Oil	PCML – 038	Copacabana
Metalesco	Diesel	PCML – 039	Capacabana
Productos Refracal y compañía	Crudo Liviano	PCML – 040	Caldas
Fabricato Tejicondor	Crudo Rubiales	PCML – 041	Barbosa
Papelsa	Crudo Rubiales	PCML – 042	Barbosa
Zenu	Crudo Rubiales	PCML – 043	Medellín
Gaseosa Lux	Crudo Rubiales	PCML – 044	Medellín
Fundalco	Aceite Usado	PCML – 045	La estrella

Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio
Química Amtex	Crudo Rubiales	PCML – 046	Itagüí
Leonisa	Crudo Rubiales	PCML – 047	Medellín
Derivados de Antioquia	Combustible DA No. 1	PCML – 048	Girardota
Disolvan	Fuel Oil	PCML – 049	Girardota
Texaco No. 3, Autopista Sur	Gasolina Corriente	PCML – 050	Itagüí
Terpel Central de Abastos	Gasolina Corriente	PCML – 051	Itagüí
Procter and Gamble Colombia	Información errónea - Gas	PCML – 052	Medellín
Compañía Nacional de Chocolates	Información errónea - Gas	PCML – 053	Medellín
Industrias e Inversiones CID	Información errónea - Gas	PCML – 054	Medellín
Exxon Mobil de Colombia. La Miel	Gasolina Corriente	PCML – 055	Caldas
Los Lagos	Gasolina Corriente	PCML – 056	Caldas
Servicentro Esso Caldas	Gasolina Corriente	PCML – 057	Caldas
Exxon Mobil I Bello (Automarket Limited)	Gasolina Extra	PCML – 058	Bello
Exxon Mobil Los Ángeles	Gasolina Corriente	PCML – 059	Bello
Exxon Mobil La Autopista	Diesel	PCML – 060	Medellín
Texaco Bello No. 9	Gasolina Extra	PCML – 061	Bello
Ascrudos	Aceite Procesado	PCML – 062	Bello
Nopco Colombiana	Fuel Oil	PCML – 063	Bello
Texaco Itagüí	Gasolina Motor	PCML – 064	Itagüí
Exxon Mobil Codi El Venado	Gasolina Extra	PCML – 065	Itagüí
Exxon Mobil El Cerrito	Diesel	PCML – 066	Itagüí
Exxon Mobil Autocentro Escocia	Gasolina Corriente	PCML – 067	Itagüí
Exxon Mobil Doña Maria	Gasolina Corriente	PCML – 068	Itagüí
Exxon Mobil de Colombia La Santa Maria	Diesel	PCML – 069	Itagüí
Exxon Mobil de Colombia La Florida	Diesel	PCML – 070	Estrella
Terpel Itagüí	Diesel	PCML – 071	Itagüí

Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio
Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet – A1	PCML – 072	Medellín
Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet – A1	PCML – 073	Medellín
Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet – A1	PCML – 074	Medellín
Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Avigas	PCML – 075	Medellín
Terpel Q y B	Gasolina Corriente	PCML – 076	Bello
Terpel La paloma	Diesel	PCML – 077	Bello
Exxon Mobil Copacabana	Diesel	PCML – 078	Copacabana
Texaco Nanos	Diesel	PCML – 079	Copacabana
Terpel Puertas del Nordeste	Diesel	PCML – 080	Barbosa
Terpel Club del Río	Diesel	PCML – 081	Barbosa
Texaco Sabaneta	Diesel	PCML – 082	Sabaneta
Terpel Ancón Sur	Diesel	PCML – 083	Sabaneta
Perfiles Técnicos	Aceite Procesado	PCML – 084	Sabaneta
Organización Terpel S.A.	Jet – A1	PCML – 085	Medellín
Organización Terpel S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 086	Medellín
Organización Terpel S.A.	Gasolina Extra	PCML – 087	Medellín
Organización Terpel S.A.	Queroseno	PCML – 088	Medellín
Organización Terpel S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 089	Medellín
Organización Terpel S.A.	Diesel	PCML – 090	Medellín
Ecopetrol S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 091	Medellín
Texaco	Diesel	PCML – 092	Medellín
Texaco	Gasolina Corriente	PCML – 093	Medellín
Texaco	Gasolina Extra	PCML – 094	Medellín
Texaco	Jet – A1	PCML – 095	Medellín
Exxon Mobil	Gasolina Corriente	PCML – 096	Medellín
Exxon Mobil	Gasolina Corriente	PCML – 097	Medellín
Exxon Mobil	Gasolina Extra	PCML – 098	Medellín
Exxon Mobil	Gasolina Extra	PCML – 099	Medellín

Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio
Exxon Mobil	Diesel	PCML - 0100	Medellín
Exxon Mobil	Diesel	PCML - 0101	Medellín
Exxon Mobil	Diesel	PCML - 0102	Medellín

Para un resumen de:

Numero de empresas muestreadas: 69

Aceite Procesado:	2 muestras con testigo
Aceite Usado:	3 muestras con testigo
Avigas:	1 muestra con testigo
Combustible DA No. 1:	1 muestra con testigo
Crudo Liviano:	1 muestra con testigo
Crudo Rubiales:	7 muestras con testigo
Diesel:	20 muestras con testigo
Fuel Oil:	6 muestras con testigo
Gasolina Corriente:	16 muestras con testigo
Gasolina Extra:	7 muestras con testigo
Jet – A1:	5 muestras con testigo
Mezcla:	1 muestra con un testigo
Queroseno:	1 muestra con un testigo

• **Análisis de muestreo**

En la Tabla 3 se presenta el total de muestras tomadas discriminadas por tipo de combustible líquido y por municipio:

Tabla 3. Muestreo según Municipio y Tipo de Combustible

Muestra	Código	Municipio	Muestra	Código	Municipio	
Crudo Rubiales	PCML – 041	Barbosa	Aceite Procesado	PCML – 062	Bello	
Crudo Rubiales	PCML – 042			PCML – 084	Sabaneta	
Diesel	PCML – 080			Aceite Usado	PCML – 034	Itagüí
Diesel	PCML – 081				PCML – 037	Sabaneta
Gasolina Extra	PCML – 058	Bello		PCML – 045	La estrella	
Gasolina Corriente	PCML – 059			Avigas	PCML – 075	Medellín
Gasolina Extra	PCML – 061			Combustible DA No. 1	PCML – 048	Girardota
Aceite Procesado	PCML – 062			Crudo Liviano	PCML – 040	Caldas
Fuel Oil	PCML – 063			Crudo Rubiales	PCML – 029	Itagüí

Muestra	Código	Municipio	Muestra	Código	Municipio
Gasolina Corriente	PCML – 076	Caldas		PCML – 041	Barbosa
Diesel	PCML – 077			PCML – 042	Barbosa
Crudo Liviano	PCML – 040			PCML – 043	Medellín
Gasolina Corriente	PCML – 055			PCML – 044	Medellín
Gasolina Corriente	PCML – 056			PCML – 046	Itagüí
Gasolina Corriente	PCML – 057			PCML – 047	Medellín
Fuel Oil	PCML – 038	Copacabana		Diesel	PCML – 004
Diesel	PCML – 039		PCML – 006		Medellín
Diesel	PCML – 078		PCML – 009		Medellín
Diesel	PCML – 079		PCML – 016		Medellín
Mezcla	PCML – 032	Girardota	PCML – 025		Medellín
Combustible DA No. 1	PCML – 048		PCML – 026		Medellín
Fuel Oil	PCML – 049		PCML – 027		La Estrella
Diesel	PCML – 028	Itagüí	PCML – 028		Itagüí
Crudo Rubiales	PCML – 029		PCML – 023		Medellín
Fuel Oil	PCML – 030		PCML – 039		Copacabana
Aceite Usado	PCML – 034		PCML – 060		Medellín
No había combustible	PCML – 035		PCML – 066		Itagüí
Crudo Rubiales	PCML – 046		PCML – 069		Itagüí
Gasolina Corriente	PCML – 050		PCML – 070		La Estrella
Gasolina Corriente	PCML – 051		PCML – 071		Itagüí
Gasolina Motor	PCML – 064		PCML – 077		Bello
Gasolina Extra	PCML – 065		PCML – 078		Copacabana
Diesel	PCML – 066		PCML – 079		Copacabana
Gasolina Corriente	PCML – 067		PCML – 080		Barbosa
Gasolina Corriente	PCML – 068		PCML – 081		Barbosa
Diesel	PCML – 069		PCML – 082		Sabaneta
Diesel	PCML – 071		PCML – 083		Sabaneta
Diesel	PCML – 027		PCML – 090		Medellín
Aceite Usado	PCML – 045		PCML – 092		Medellín
Diesel	PCML – 070		Fuel Oil		PCML – 030
Gasolina corriente	PCML – 001	PCML – 031			Medellín
Gasolina corriente	PCML – 002	PCML – 036			Sabaneta
Gasolina extra	PCML – 003	PCML – 038		Copacabana	

Muestra	Código	Municipio	Muestra	Código	Municipio	
Diesel	PCML – 004			PCML – 049	Girardota	
Gasolina corriente	PCML – 005			PCML – 063	Bello	
Diesel	PCML – 006		Gasolina corriente	PCML – 001	Medellín	
Gasolina corriente	PCML – 007			PCML – 002	Medellín	
Gasolina corriente	PCML – 008			PCML – 005	Medellín	
Diesel	PCML – 009			PCML – 007	Medellín	
Gasolina Extra	PCML – 010			PCML – 008	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 011			PCML – 011	Medellín	
Gasolina Extra	PCML – 012			PCML – 013	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 013			PCML – 015	Medellín	
Gasolina Extra	PCML – 014			PCML – 017	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 015			PCML – 018	Medellín	
Diesel	PCML – 016			PCML – 020	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 017			PCML – 021	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 018			PCML – 022	Medellín	
Gasolina Extra	PCML – 019			PCML – 024	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 020			PCML – 050	Itagüí	
Gasolina Corriente	PCML – 021			PCML – 051	Itagüí	
Gasolina Corriente	PCML – 022			PCML – 055	Caldas	
Gasolina Extra	PCML – 023			PCML – 056	Caldas	
Gasolina Corriente	PCML – 024			PCML – 057	Caldas	
Diesel	PCML – 025			PCML – 059	Bello	
Diesel	PCML – 026			PCML – 064	Itagüí	
Fuel Oil	PCML – 031			PCML – 067	Itagüí	
Diesel	PCML – 023			PCML – 068	Itagüí	
Crudo Rubiales	PCML – 043			PCML – 076	Bello	
Crudo Rubiales	PCML – 044			PCML – 086	Medellín	
Crudo Rubiales	PCML – 047			PCML – 089	Medellín	
Información errónea - Gas	PCML – 052			PCML – 091	Medellín	
Información errónea - Gas	PCML – 053			PCML – 093	Medellín	
Información errónea - Gas	PCML – 054			Gasolina extra	PCML – 003	Medellín
Diesel	PCML – 060				PCML – 010	Medellín
Jet – A1	PCML – 072				PCML – 012	Medellín

Muestra	Código	Municipio	Muestra	Código	Municipio	
Jet – A1	PCML – 073			PCML – 014	Medellín	
Jet – A1	PCML – 074			PCML – 019	Medellín	
Avigas	PCML – 075			PCML – 023	Medellín	
Jet – A1	PCML – 085			PCML – 058	Bello	
Gasolina Corriente	PCML – 086			PCML – 061	Bello	
Gasolina Extra	PCML – 087			PCML – 065	Itagüí	
Queroseno	PCML – 088			PCML – 087	Medellín	
Gasolina Corriente	PCML – 089			PCML – 094	Medellín	
Diesel	PCML – 090			Información errónea - Gas	PCML – 052	Medellín
Gasolina Corriente	PCML – 091				PCML – 053	Medellín
Diesel	PCML – 092				PCML – 054	Medellín
Gasolina Corriente	PCML – 093			Jet – A1	PCML – 072	Medellín
Gasolina Extra	PCML – 094				PCML – 073	Medellín
Jet – A1	PCML – 095				PCML – 074	Medellín
Fuel Oil	PCML – 036	PCML – 085	Medellín			
Aceite Usado	PCML – 037	PCML – 095	Medellín			
Diesel	PCML – 082	Sabaneta	Mezcla	PCML – 032	Girardota	
Diesel	PCML – 083		Crudo Rubiales	PCML – 035	Itagüí	
Aceite Procesado	PCML – 084		Queroseno	PCML – 088	Medellín	

5.1.2 Aplicación e Importancia de Pruebas de Laboratorio para Caracterización Combustibles Líquidos

- **Agua por Destilación. Norma ASTM D – 95**

Este método cubre la determinación del contenido de agua en el petróleo y sus derivados, como jet - A1, fuel oil's, diesel, entre otros.

Un conocimiento del contenido de agua en estos productos es importante en el refinado, venta, transferencia de productos y su disposición final. El agua en estos productos puede resultar peligrosa y además, restar eficiencia en el proceso mismo de la combustión. Por ejemplo, combustibles para caldera (Crudos, Fuel Oil) que tengan cantidades considerables de aguas pueden causar que se presenten explosiones dentro de la caldera y por ende, afectar el funcionamiento de esta. Otro ejemplo es cuando se presenta agua en el combustible para turbinas (Jet – A1), debido a las bajas temperaturas que alcanzan los aviones cuando están en vuelo: si el combustible contiene agua, se puede congelar obstruyendo los ductos que dan paso al combustible del tanque de almacenamiento a la turbina.

La Tabla 4 presenta un resumen del consolidado de muestras por municipio, así como la Figura 1.

Tabla 4. Cantidad de Muestras por Municipio

Producto	Barbosa	Bello	Caldas	Copacabana	Girardota	Itagüí	Estrella	Medellín	Sabaneta	Total
Aceite procesado		1							1	2
Aceite usado						1	1		1	3
Avigas								1		1
Combustible DA No. 1					1					1
Crudo liviano			1							1
Crudo rubiales	2					3		3		8
Diesel	2	1		3		4	2	10	2	24
Fuel Oil		1		1	1	1		1	1	6
Gasolina corriente		2	3			5		18		28
Gasolina extra		2				1		8		11
Información errónea gas								3		3
Jet – A1								5		5
Mezcla					1					1
Queroseno								1		1
Total	4	7	4	4	3	16	3	50	5	95

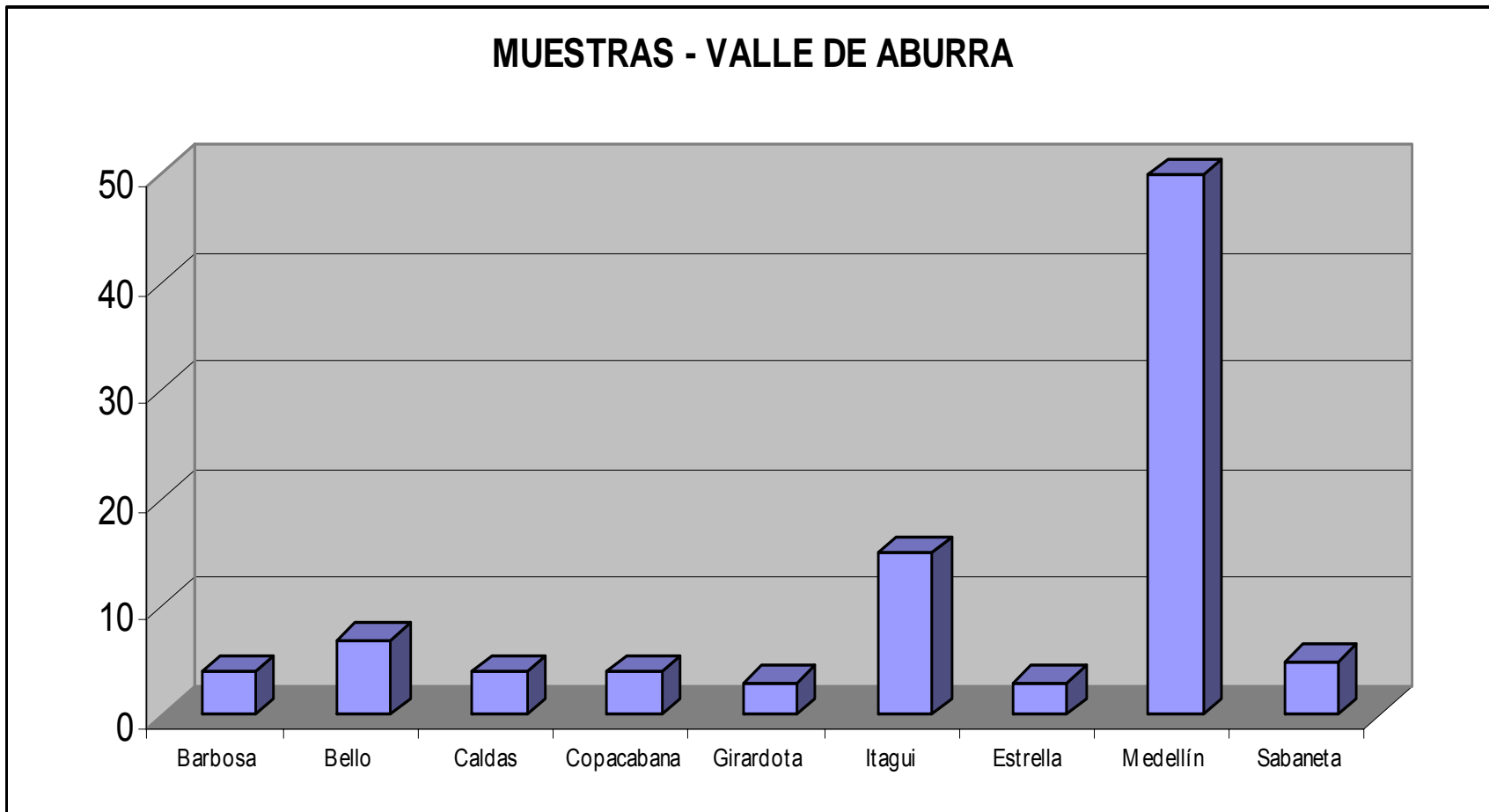


Figura 1. Cantidad de Muestras por Municipios

Como se observa en la Figura 1 el municipio donde se tomaron una mayor cantidad de muestras fueron Medellín, seguido de Itagüí y Bello. Los municipios con menor cantidad de muestras tomadas fueron La Estrella y Girardota.

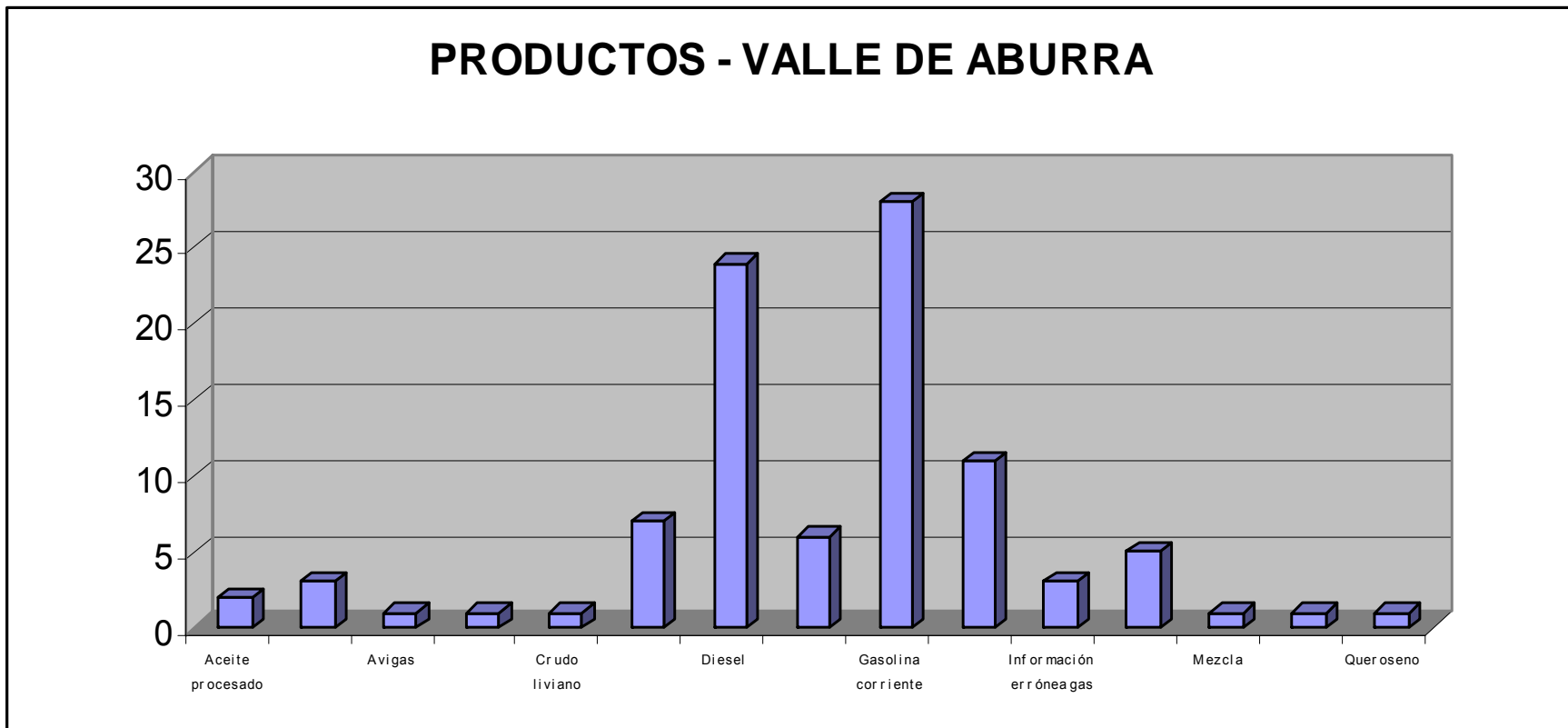


Figura 2. Distribución de Muestras por Tipo de Combustible

En la Figura 2 se puede observar que el mayor producto muestreado fue gasolina corriente seguido de diesel y los productos que se muestrearon en menor cantidad fueron en su orden Avigas, combustible DA No. 1 y crudo liviano.

Esta prueba determina el contenido de agua y sedimentos por el método de la centrifuga. Es el método más utilizado para la determinación de agua y sedimentos.

La determinación de la cantidad de agua y sedimentos se requiere para definir exactamente el volumen neto del petróleo crudo en ventas, impuestos, cambios e inventarios. Además, una cantidad excesiva de agua y sedimentos en el combustible es dañina porque causa corrosión y fallas en los equipos, problemas en procesamiento y transporte, e incumplir regulaciones municipales, ambientales y nacionales.

- **Cenizas en Productos del Petróleo. Norma ASTM D – 482**

Este método describe un procedimiento para determinar el contenido de cenizas del petróleo, Fuel Oil's, aceites lubricantes y otros derivados de este.

Las cenizas son un conjunto de sales minerales obtenidas como residuo de la combustión de sustancias orgánicas. Estas son consideradas como impurezas indeseables y a la vez contaminantes, debido a que estas partículas son liberadas a la atmósfera, lo cual aumenta el material particulado emitido a la atmósfera y causar graves inconvenientes para la salud humana. Estas partículas son de un tamaño muy pequeño que pueden ingresar a los pulmones y causar enfermedades. Por esta razón, las autoridades ambientales, a nivel mundial y nacional, han implementado regulaciones estatales y/o municipales que limitan las emisiones de este tipo de partículas. En el ámbito industrial, la presencia de cenizas en calderas, hace necesario un mantenimiento intensivo para retirarlas, lo cual genera pérdida de tiempo y por ende de producción, originando mayores costos de operación.

- **Color Saybolt ASTM D - 1500**

Este método de prueba cubre la determinación visual del color de una gran variedad de productos del petróleo tales como Aceites Lubricantes, Gasolina de Aviación, Diesel, entre otros productos.

La determinación del color de los productos del petróleo es usada para el control en la manufactura y es una característica de calidad. El color se observa por el usuario del producto. En algunos casos el color puede servir como una indicación del grado de refinamiento del combustible. Cuando el rango de color de un producto en particular se determina, una variación fuera del rango establecido indica una posible contaminación con otro producto. Sin embargo, el color no siempre es una guía confiable de la calidad del producto y no debe ser usado indiscriminadamente en especificaciones de este.

- **Contenido de Azufre. Norma ASTM D - 129**

Este método cubre la determinación del contenido del azufre en el petróleo crudo y sus derivados. Es aplicable a cualquier producto del petróleo suficientemente bajo en volátiles que pueda ser pesado con precisión en un recipiente abierto y que contenga al menos 0.1% de azufre.

La determinación del contenido de azufre en estos productos permite saber de manera indirecta la cantidad de dióxido de azufre que puede producirse cuando estos se someten a combustión. El dióxido de azufre es un contaminante atmosférico para los seres humanos y para el medio ambiente generando la lluvia ácida. Un contenido alto de azufre lleva al desgaste temprano de los equipos y tanques donde se almacena el producto por efectos de la corrosión incrementando costos de mantenimiento y operación.

- **Contenido de Gomas ASTM D – 381**

Cubre la determinación del contenido de gomas de algunos productos del petróleo como gasolinas (extra, corriente y aviación) y Turbocombustible Jet - A1.

Todos estos productos presentan hidrocarburos insaturados. En términos generales, esto significa su tendencia a combinarse con otros materiales tales como el oxígeno del aire y el nitrógeno. Esta combinación produce compuestos insolubles en el combustible llamados gomas. Un exceso en el contenido de estas tiene como consecuencia depósitos en el sistema de combustibles, en los cilindros y alrededor de las válvulas del motor. Como se ve, estos depósitos, restan eficiencia a todo tipo de motores.

- **Corrosión por Lámina de Cobre. Norma ASTM D - 130**

Este método de prueba permite determinar de la corrosión a la lamina de cobre que presenta el petróleo y sus productos: gasolina de aviación, Turbocombustible A1, gasolina de automóviles, diesel, gasolina natural u otros hidrocarburos que tengan *Presión de Vapor Reíd* no mayor de 18 psi (124 kPa).

El petróleo crudo contiene compuestos de azufre, los cuales se retiran durante el refinamiento en su mayoría. Sin embargo, algunos de los compuestos de azufre que permanecen en los productos del petróleo tienen acción corrosiva sobre varios metales. El efecto puede variar de acuerdo al tipo químico de los compuestos presentes. Nótese que la corrosión es crítica en los lugares de almacenamiento del combustible y los equipos que son metálicos. Si no se protegen de la corrosión producida por el combustible se necesitara implementar tareas de mantenimiento mas frecuentes y la vida útil de los equipos se acortará.

- **Destilación. Norma ASTM D – 86**

Esta norma presenta el protocolo de análisis para la destilación de gasolinas naturales, para motor, gasolinas de aviación, combustibles para turbinas, queroseno y productos del petróleo similares, utilizando equipos manuales o automáticos.

Las características de destilación (volatilidad) de los hidrocarburos tienen un efecto importante sobre la seguridad y desempeño del combustible y de los solventes. La volatilidad es el mejor indicador de la tendencia de un hidrocarburo para producir vapores potencialmente explosivos. La volatilidad es importante para gasolinas de aviación o para automóviles porque afecta el encendido y calentamiento del motor, y la tendencia a evaporarse del combustible a altas temperaturas o altitudes sobre el nivel del mar, o ambos. La presencia de componentes con altos puntos de ebullición en estos combustibles afecta significativamente el grado de formación de depósitos sólidos de combustión. Las especificaciones de los productos del petróleo, especialmente los intervalos de destilación, permiten asegurar combustibles con volatilidad adecuada y prevenir los problemas señalados.

- **Gravedad API. Norma ASTM D – 287**

Este método permite determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) ó gravedad °API del petróleo, sus derivados y otros productos que no provienen del petróleo, pero que son líquidos y tienen presión de vapor Reíd.

Una exacta determinación de la densidad, densidad relativa (gravedad específica) o gravedad °API del petróleo crudo y sus productos, se requiere para la conversión de volúmenes medidos a volúmenes y/o masas a la temperatura de prueba estándar. Estos valores corregidos por temperatura son los que regulan la venta de productos del petróleo. Cada uno de los productos del petróleo maneja un rango de densidad y gracias a la gravedad °API se puede determinar de una manera rápida y eficaz si el producto está contaminado con otros de mayor o menor densidad, es decir, nos da una primera aproximación a la calidad del producto.

- **Índice Cetano. Norma ASTM D – 976**

Este método de prueba cubre la determinación del Índice de Cetano, el cual es una medida de la calidad de ignición de los combustibles para motores Diesel (ACPM).

Los números de cetano superiores a 50 son apropiados para combustibles usados en motores Diesel de alta velocidad como los camiones y buses. Este combustible entra en ignición casi instantáneamente después de su inyección a la cámara de

combustión debido a su alto número cetano. En motores de velocidad mediana, como los usados en la marina, se usan combustibles con número de cetano un poco mas bajo. Por tanto, es vital saber cual es el Índice Cetano del combustible para determinar su capacidad de ignición. Si no se resta eficiencia al motor.

- **Poder Calorífico. Norma ASTM D – 240**

Esta norma permite determinar el poder calorífico de combustibles fósiles (hidrocarburos) en un rango de volatilidad desde destilados claros a combustibles residuales. En otras palabras, bajo condiciones normales, este método es aplicable directamente a combustibles tales como petróleo, fuel oil, queroseno, diesel y otros.

El calor de combustión es una medida de la energía disponible de un combustible y este valor es esencial para la eficiencia térmica del equipo en la producción de poder y calor, sobre todo si se trabaja en calderas y plantas térmicas. Cabe anotar, que no todo el calor que se libera en la combustión del producto es utilizable, solo un porcentaje de este esta disponible para el proceso térmico. A mayor poder calorífico mayor será la cantidad de energía disponible.

- **Presión de Vapor. Norma ASTM D – 323**

Este método de prueba permite determinar la presión de vapor de gasolina de aviación, vehicular y en general combustibles que se usan en motores de combustión interna.

La operación de motores de combustión interna requiere una evaporación rápida y completa del combustible. Si la presión de vapor es demasiado baja, es muy difícil y a veces hasta imposible, que el motor arranque especialmente a bajas temperaturas. Si la presión de vapor es demasiado alta, el exceso de gases en la bomba de combustible y en las tuberías reduce y hasta interrumpe el flujo de combustible, provocando “burbujas de gas” que causan repentinas explosiones. Es importante, por lo tanto, definir el rango de presión de vapor del combustible para mejorar la eficiencia del motor.

- **Punto de Congelamiento. Norma ASTM D – 2386**

La determinación de la temperatura o punto de congelamiento por debajo de la cual se pueden formar cristales de hidrocarburo sólido en combustibles para turbinas de aviación y gasolina de aviación esta protocolizada en el análisis bajo la norma ASTM D-2386.

El punto de congelamiento en un combustible de aviación es la menor temperatura a la cual este se mantiene libre de cristales de hidrocarburos que pueden restringir su flujo a través de los ductos que forman en el sistema de suministro de

combustible del aeroplano. La temperatura del combustible, en el tanque del aeroplano, cae normalmente durante el vuelo dependiendo de la velocidad, altitud y duración de vuelo. Esta tiene que estar por debajo de la mínima temperatura de operación para evitar riesgos innecesarios durante el despegue, el vuelo y/o el aterrizaje.

- **Punto de Fluidéz. Norma ASTM D – 97**

Este método de prueba define la determinación del punto de fluidez del petróleo crudo, algunos de sus productos, tales como diesel, aceites lubricantes, fuel oil, entre otros.

El punto de fluidez esta definido como la temperatura mas baja a la cual la muestra pierde la capacidad de flujo del producto ó ya no puede verterse. Esta prueba es un indicativo para establecer condiciones de operación para crudos y derivados. Por ejemplo, en el caso del transporte del crudo, si el oleoducto atraviesa por distintas regiones con diferentes climas y altitudes, al pasar por una región cuya temperatura este por debajo del punto de fluidez este perderá toda su capacidad de flujo causando obstrucciones o taponamiento en el oleoducto. Otro ejemplo para los combustibles de calderas, es si el rango de temperaturas de almacenamiento del combustible es muy bajo, las boquillas del quemador pueden no recibir combustible y se detiene la operación.

- **Punto de Inflamación y Fuego por Cápsula Abierta Cleveland. Norma ASTM D – 92**

La determinación del punto de inflamación y fuego de todos los productos del petróleo, excepto fuel oil's y aquellos que tengan puntos de inflamación por probador abierto por debajo de 79 °C en capsula abierta esta definido por la norma ASTM D-92.

El punto de inflamación mide la tendencia a formar mezclas inflamables entre la muestra y el aire. En el caso de los aceites lubricantes, los puntos de inflamación son importantes para fines de identificación y clasificación, sirviendo para determinar si un producto es una mezcla de aceites livianos y pesados o simplemente un destilado o residuo de destilación.

En el caso de aceites es esencial medir la tendencia a evaporarse a altas temperaturas, y por lo tanto, el consumo de aceite especialmente en los motores de combustión interna. Esta prueba también resulta importante cuando se tiene un productos con materiales no volátiles, en este caso el punto de inflamación indicara la presencia de estos materiales.

- **Punto de Inflamación por Probador Cerrado Pensky – Martens. Norma ASTM D – 93**

El protocolo de análisis para la determinación del punto de inflamación por medio del probador cerrado Pensky Martens para fuel oil's, diesel y en general productos con viscosidades cinemáticas mayores a 5.5 cSt a 40°C esta definido por esta norma.

Los puntos de inflamación y combustión se usan para mostrar los riesgos de inflamabilidad de los productos derivados del petróleo. Como en el caso anterior el punto de inflamación medido por este método indica la presencia de materiales volátiles en el producto, sirve para establecer regulaciones de seguridad de materiales inflamables y combustibles, además de las razones expuestas en la prueba anterior (Punto de Inflamación y Fuego por Cápsula Abierta Cleveland ASTM D – 92).

- **Punto de Inflamación por Probador Cerrado Tag. Norma ASTM D – 56**

Este método cubre la determinación del punto de inflamación por medio del probador cerrado Tag para productos con punto de inflamación inferior a 93°C, sus viscosidades cinemáticas deben estar por debajo de 5.5 cSt a 40°C o por debajo de 9.5 cSt a 25°C, por ejemplo, combustibles para turbinas de aviación (turbocombustible jet - A1).

Al igual que en las pruebas para Punto de Inflamación y Fuego por Cápsula Abierta Cleveland ASTM D – 92 y para Punto de Inflamación por Probador Cerrado Pensky – Martens ASTM D – 93, esta prueba determina características de inflamabilidad y volatilidad.

- **Punto de Nube. Norma ASTM D- 2500**

Este método permite determinar el punto de nube de derivados del petróleo que en capas de 40mm de espesor sean transparentes y cuyo punto de nube sea menor a 49 °C, este es el caso de aceites térmicos, aceites hidráulicos y algunos aceites lubricantes.

El punto de nubosidad es la temperatura a la cual el contenido de parafinas sólidas de un aceite, que normalmente se encuentran en solución, comienzan a solidificarse y separarse en pequeños cristales, haciendo que el aceite aparezca como nebuloso o turbio. Un aceite con alto punto de nubosidad, por ejemplo, no sería recomendado para ciertos tipos de lubricadores por inyección. La formación de cristales de parafina puede obstruir los inyectores y de este modo evitar el paso de aceite necesario para dar la lubricación adecuada, lo que generaría mayor desgaste y disminuiría la vida útil del equipo.

- **Residuo Carbonoso Conradson. Norma ASTM D – 189**

Este método determina la cantidad de residuo carbonoso del petróleo y sus productos como, fuel oil's, diesel, turbocombustible jet – A1, entre otros. En general, este método es aplicable a productos no volátiles.

La prueba de residuo carbonoso Conradson determina la tendencia de un combustible a formar depósitos durante su evaporización a condiciones controladas. Estos depósitos son indeseados, ya que si aparecen en los motores de combustión interna, quedarían residuos en la cámara de combustión causando mal funcionamiento y daños al motor. Otro ejemplo, es el de los combustibles para caldera, si el producto usado para la combustión presenta alto contenido de residuo carbonoso, estos depósitos se acumulan y es necesario detener la operación para limpiarlos incrementando el tiempo y costos de mantenimiento. Además, de sumar los daños operacionales como desgaste a equipos. Este residuo carbonoso incrementa las emisiones de material particulado a la atmósfera originando impactos directos sobre la calidad del aire.

- **Viscosidad Cinemática de Líquidos Transparentes y Opacos. Norma ASTM D – 445**

Este método permite definir el valor de la viscosidad cinemática de productos líquidos derivados del petróleo, transparentes u opacos, por ejemplo, aceites lubricantes, aceites térmicos, aceites hidráulicos, diesel, combustible para turbina de aviación, entre otros.

Muchos productos del petróleo como otros que no son derivados de este, se emplean como lubricantes para cojinetes, engranajes, cilindros de compresión, equipos hidráulicos, etc. La operación eficiente de estos equipos depende, en gran parte, de la viscosidad cinemática o viscosidad del fluido que se está usando. Debido a la variación de la viscosidad con cambios en la temperatura, se deben establecer especificaciones de operación para estos productos. Por ejemplo, para flujo de combustibles a través de tuberías debe definirse el rango de temperatura óptimo para el bombeo.

- **Viscosidad Saybolt. Norma ASTM D – 88**

La medición de la viscosidad Saybolt del petróleo y algunos de sus productos, como fuel oil's y aceites se determinan con la norma ASTM D-88.

La viscosidad de un líquido es la medida de su fricción interna, o sea de su resistencia a fluir. La viscosidad es una propiedad muy importante especialmente en el caso de lubricantes. La generación de una película lubricante apropiada depende primordialmente de la viscosidad.

Para obtener una lubricación más eficiente, la viscosidad debe adaptarse a los requisitos de velocidad, carga, y condiciones de temperatura de cualquier mecanismo que se esté lubricando. Un aceite más viscoso de lo necesario, origina excesiva fricción en el líquido, la cual causa pérdida de potencia, produce un arrastre innecesario y calentamiento de las partes mecánicas. También existe una prueba para Viscosidad Cinemática de Líquidos Transparentes y Opacos ASTM D- 445 e igualmente indica condiciones de operación óptimas para el producto.

5.2 MUESTREO DE CARBONES

La Tabla 5 indica las diferentes empresas donde se realizaron muestreo de carbones por municipio.

Tabla 5. Muestreo de Carbón en Empresas por Municipios

Empresa	Observaciones
Municipio de Itagüí	
Tejar San Jose Ltda.	marzo 28/06 carbón en ripio y granulado
Teñidos y Acabados Asociados Ltda.	marzo 28/06 carbón granulado
Cervecería Unión S.A.	mayo 12/06 carbón granulado
Ladrillera El Ajizal (antes El Rosario)	marzo 28/06 carbón en ripio y granulado
Coltejer	marzo 28/06 carbón granulado
Ladrillera Santa Maria	marzo 28/06 carbón en ripio
Ladrillera La Gloria	marzo 28/06 carbón en roca y granulado
Ladrillera Nacional	marzo 28/06 carbón en roca y granulado
Curtimbres de Itagüí S.A.	mayo 12/06 carbón granulado
Municipio de La Estrella	
Colorquímica	mayo 12/06 carbón granulado
Municipio de Sabaneta	
Fabrica de Calcetines Cristal	marzo 28/06 carbón granulado
Tintorería Industrial Crystal S.A.	marzo 28/06 carbón granulado
C.I. Wash S.A.	mayo 12/06 carbón granulado
Municipio de Medellín	
Everfit Indulana	abril 25/06 carbón en ripio
Ladrillera San Cristóbal S.A.	abril 28/06 carbón en ripio y granulado
Alfarera Buenavista Ltda.	abril 28/06 carbón en ripio
Ladrilleros Asociados S.A.	abril 28/06 carbón en ripio y cisco
Ladrillera El Diamante S.A.	abril 28/06 carbón en roca y granulado
Ladrillera Altavista LTDA	abril 28/06 carbón granulado
Ladrillera Delta	abril 28/06 carbón en roca y ripio
Ladrillera Las Mercedes	abril 28/06 carbón en roca
Ladrillera El Noral	abril 28/06 carbón en roca mezclado con cuscas
Tejar Santa Cecilia	abril 28/06 carbón en roca y en ripio
Invatex	mayo 12/06 carbón granulado
Municipio de Bello	
Fabricato Tejicondor	abril 25/06 carbón en ripio
Municipio de Copacabana	
Calorcol S.A.	abril 25/06 coque
Curtimbres Copacabana y Cataluña S.A.	abril 25/06 carbón ripio

Empresa	Observaciones
Municipio de Girardota	
Ladrillera Girardota	abril 25/06 carbón en roca
Pigmentos y Productos Químicos S.A.	abril 25/06 carbón granulado
Sulfoquímica S.A.	abril 25/06 carbón granulado
Municipio de Barbosa	
Tejidos El Cóndor S.A./Tejicondor	abril 7/06 carbón en roca y granulado
Papelsa S.A.	abril 7/06 carbón granulado
Colpapel S.A.	abril 7/06 carbón granulado

5.3 MUESTREO DE MADERAS

Los resultados de caracterización de las muestras sólidas empleadas como combustibles en industrias señalan que además de la madera emplean otras fuentes alternativas de combustibles sólidos como el Cisco de café para alimentar las calderas u hornos.

Los pasos realizados en cuanto a la caracterización de combustibles maderables son los siguientes:

- Documentación – Caracterización de combustibles maderables.
- Verificación de protocolo de muestreo de combustibles maderables
- Pruebas de laboratorio
- Análisis de sólidos maderables industriales empleados como combustibles.

Para el proceso de recolección de muestras fue necesario reconsiderar el protocolo, documentación y procesos de laboratorio presentados en el primer informe, debido a las dificultades que se presentaban al implementar los formatos de recolección de información, codificación y evaluación de especies. Ya que se observó el uso de otro material vegetal como opción alterna a la madera en algunas industrias y considerar el muestreo de todas las formas de combustible con características vegetales

- **Proceso de Identificación**

Al realizar el muestreo se identificaron las especies usadas en la industria preguntando a las personas encargadas el nombre vulgar, para facilitarla en el laboratorio.

La identificación real de las especies forestales se realizó en el Laboratorio de Productos Forestales Héctor Anaya de La Universidad Nacional Sede Medellín, en el cual se compara la correspondencia real entre la especie que la empresa identifica con cierto nombre y la que se identifica en el laboratorio. Es muy común que las empresas o aserríos no identifiquen las diferentes especies y llamen por

igual a diferentes maderas por su parecido en la parte externa, sin embargo es de utilidad el nombre vulgar para orientación del identificador.

5.3.1 . Muestreo De Combustibles Maderables

Inicialmente la base de datos propuesta fue de 20 empresas, buscando una equidad en cada municipio del Valle de Aburrá. Sin embargo, en el proceso de muestreo las empresas seleccionadas algunas no presentaban las características que se requerían para el estudio. La mayoría eran grandes comercializadoras y exportadoras que habían realizado una conversión a hornos de gas o carbón. La Tabla 6 presenta las industrias donde se realizó el muestreo.

Tabla 6. Muestreo de Maderas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá Según CIU

Código CIU	Municipio	Nombre empresa	Producto
2010	La Estrella	USM ingenieros	Secado de madera y productos artesanales
2010	Medellín	Secmaderas	Secado Madera
2010	Medellín	Cedro Roja	Secado de madera
2010	Caldas	Aserrío Gutiérrez y Medina	Muebles
2693	Itagüí	Tejar Vélez Vélez	Tejas, ladrillos
2693	Itagüí	Tejar Eladio Molina	Tejas, ladrillos
2693	Medellín	Ladrillera Altavista	Ladrillos
2693	Medellín	Alfarera Buenavista	Ladrillos
2693	Itagüí	Ladrillera de Valle 1	Ladrillos
2022	Itagüí	Maderas de Occidente	Marcos, puertas pisos
2022	Itagüí	Muebles Abedul	Secado, puertas y otros
2022	Medellín	Industrias Castor	Puertas y marcos
2022	Medellín	Cortes y Estibas	Estibas
2022	Bello	Madepatula	molduras, estibas, guardaescobas
2022	Sabaneta	Maderas y empaques	Estibas y molduras
2029	Caldas	Jimar	Billares
2029	La Estrella	Muebles DEKO (planta)	Muebles
2029	Medellín	Bosquema	Muebles para exteriores

La información concerniente a cada empresa y los usos de la madera se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7. Resumen de Empresas Muestreadas

Municipio	Empresa	Act. Eco.	Producto	Operación realizada madera caldera	Proceden. Muestra	Tamaño planta	Observaciones
Caldas	Jimar	I. C	Billares	Secado	Plantación?	M	La caldera es utilizada con aserrín como alimentación
Caldas	Aserrío Gutiérrez y Medina	I.	Muebles	Ninguna	Santa Rosa	M	Caldera artesanal alimentada por los retales y orillos sobrantes de la producción.
La Estrella	USM ingenieros	C	Secado de madera y pdc artesanal	Secado	??	M	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
Itagüi	Maderas de Occidente	I. C	Marcos, puertas pisos	Secado	??	M-G	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
Itagüi	Maderas de Occidente	I. C	Marcos, puertas pisos	Secado	??	M-G	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
Itagüi	Tejar Vélez	I. C	Tejas, ladrillos	Ninguna	Aserríos cercanos	P-M	Retales y aserrín de diferentes aserríos y carpinterías para alimentación de caldera
Itagüi	Tejar Eladio Molina	I. C	Tejas, ladrillos	Ninguna	Material de construcción y aserríos	P	Desperdicios madera de construcción principalmente y carpinterías
Itagüi	Ladrillera de Valle 1	I. C	Ladrillos	Ninguna	Aserríos Carpinterías, Bolombolo	G	Retales de madera y aserrín son usado como alimentación de la caldera al igual que cisco transportado desde Bolombolo

*Caracterización de Combustibles
Contrato Inter. - Administrativo 162 de 2005*

Municipio	Empresa	Act. Eco.	Producto	Operación realizada madera caldera	Proceden. Muestra	Tamaño planta	Observaciones
Itagüi	Muebles Abedul	I. C	Secado, puertas y otros	Secado	Choco, Montería, Carepa, Riosucio	M	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
Sabaneta	Maderas y empaques	I. C	Estibas y molduras	Secado	??	G	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
La Estrella	Muebles DEKO (planta)	I	Muebles	Secado	Choco?	G	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
Medellín	Industrias Castor	I. C	Puertas y marcos	Secado	??	M-G	Retales de madera sobrantes de producción utilizados como alimentación de la caldera
Medellín	Cortes y Estibas	I. C	Estibas	Secado(parte) Ninguna	El Retiro Manizales; Santa Rosa Ant.	M-G	Retales de madera sobrantes de producción(madera seca) y orillos de de tronco que no son secados para alimentación de la caldera
Medellín	Secmaderas	Comercial	Secado Madera	Secado	??	P	Alimentación de la caldera con aserrín junto con briquetas de carbón
Medellín	Bosquema	I. C	Muebles para exteriores	Secado	??	G	Alimentación de la caldera con aserrín convertido en bloques pequeños
Medellín	Ladrillera Altavista	I. C	Ladrillos	Seca Y húmeda	Aserríos	G	Uso de madera y no otro combustible por la actividad de los extractores de aire para secado del ladrillo

Municipio	Empresa	Act. Eco.	Producto	Operación realizada madera caldera	Proceden. Muestra	Tamaño planta	Observaciones
Medellín	Cedro Roja	Comercial	Secado de madera	Seca	Choco, Segovia, Zaragoza	G	Retales de madera sobrantes de producción de secado
Medellín	Alfarera Buenavista	I. C	Ladrillos	Seco	Federación de Café (Bolombolo)	G	Uso de cisco en el secado del ladrillo por la generación de mayor calor y menores costos en el quemado se usa carbón
Bello	Madepatula	I. C	molduras, estibas, guardaescobas	Secado(parte), Ninguna	Santa Rosa	G	Retales de madera sobrantes de producción(madera seca) y orillos de de tronco que no son secados para alimentación de la caldera, asociación en la caldera con gas propano (Sistema de producción limpia)
Tipo de empresa: G- Grande, M-mediana, P-pequeña							
Actividad Económica: I-Industrial, C-comercial							

Las características de las maderas muestreadas en cada empresa se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Características de las Maderas

Municipio	Nombre empresa	Número muestras	Forma muestra	Estado muestra	Especies utilizadas por la empresa	Observaciones
Caldas	Jimar	1	Aserrín	Seca	Cativo, Wino, Cedro, Teca	70% de la madera es cedro, conservación de humedad (se encuentra almacenado al interior de la planta)
Caldas	Aserrío Gutiérrez y Medina	1.	Muebles	Húmeda	Pino Pátula, Ciprés	La madera se usa húmeda al alimentar la caldera
La Estrella	USM ingenieros	1	Retal	Seca	Pino, ciprés, Algarrobo	Posible alteración de humedad por encontrarse a la intemperie
Itagüí	Maderas de Occidente	1	Retal	Seca	Cedro Wino, Algarrobo	Madera protegida del agua

Municipio	Nombre empresa	Número muestras	Forma muestra	Estado muestra	Especies utilizadas por la empresa	Observaciones
Itagüí	Tejar Vélez Vélez	2	Aserrín	Seca	pino, ciprés	Parte de la madera y aserrín tienen una alteración de humedad por parte encontrarse a la intemperie
Itagüí	Tejar Eladio Molina	1	Madera	Seca	?????	Madera ubicada a la intemperie
Itagüí	Ladrillera de Valle 1	3	aserrín	Seca	???	Madera protegida del agua
			Cisco claro	Seca	???	Parte protegido de la humedad
			Cisco oscuro	Seca	Cisco Café	Madera ubicada a la intemperie
			Retal	Seca	Cisco Café	Madera ubicada a la intemperie
Itagüí	Muebles Abedul	1	Retal	Seca	Cedro, Roble, Carra, Abarco, Aglomerados	Madera protegida de la humedad
Sabaneta	Maderas y empaques	1	Retal	Seca	Chingalé y eucalipto	Madera protegida de la humedad
La Estrella	Muebles DEKO (planta)	1	Retal	Seca	Perillo	Madera protegida de la humedad
Medellín	Industrias Castor	1	Retal, orillos, desperdicios	Seca y Húmeda	Wino	Madera protegida de la humedad
Medellín	Cortes y Estibas	1	Aserrín	Húmeda	Pino pátula	Madera ubicada a la intemperie
Medellín	Secmaderas	1	Aserrín	Húmeda	Roble, Cedro, Nogal	Parte protegido de la humedad
Medellín	Bosquema	1	Retal, orillos, desperdicios	Seca y Húmeda	Teca	Aserrín en el interior de la planta
Medellín	Ladrillera Altavista	1	Cisco	Seca	Pino , Roble, cedro	Madera ubicada a la intemperie
Medellín	Alfarera Buenavista	1	Retal	Seca	Cisco Café	Parte de la madera protegida de la humedad
Medellín	Cedro Rojo	1	Retal, orillos desperdicios	Seca y Húmeda	Cedro, roble	Madera protegida de la humedad
Bello	Madepatula	1			Pino Pátula y Ciprés	Madera ubicada a la intemperie

• Propiedades Físicas de Maderas Recolectadas en el Muestreo

Estas propiedades son consideradas por la importancia de conocer el comportamiento de las maderas de forma individual en la combustión. En especial la densidad, la cual es un indicativo leñoso en gramos por unidad de volumen que posee la madera. Es decir, la relación entre la masa y la unidad de volumen de la madera. La densidad es la propiedad física que más se usa para determinar la

calidad o aptitud de una madera para un uso determinado. En especial, cuando se utiliza como material de construcción. Esta propiedad tiene gran incidencia en el poder calorífico, permitiendo establecer sistemas de clasificación y dando una idea de la capacidad de absorción del agua, convirtiéndose en propiedad física más estudiada (Vásquez, 2000), básicamente es la relación entre el peso y el volumen de una madera y es expresada en g/cc:

Además de la densidad, el contenido de humedad (CH%) de la madera y el de las sustancias en las células varía con la posición de la pieza en el tronco. El contenido de humedad tiene gran influencia sobre el peso de la madera expresándose en porcentaje y se encuentra en todos los estados de la madera (verde, Seca al aire y anhidra).

Si el contenido de humedad es superior al 30% las maderas son consideradas como verdes. En este estado la madera presenta poca variación en sus propiedades mecánicas, sin embargo a medida que la madera se seca por debajo del 30%, las paredes celulares se vuelven más duras y rígidas aumentando las propiedades mecánicas.

En función del grado de humedad, las maderas se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- a. **Madera verde:** madera recién cortada y completamente húmeda (contenido en agua: 30-33%). En estas condiciones no puede ser empleada ya que al secarse se encoge y agrieta.
- b. **Madera comercial:** es la que tiene un contenido en humedad inferior al 20%.
- c. **Madera seca:** Su grado de humedad está en equilibrio con la humedad relativa del aire. Se obtiene apilando las tablas y tablonés durante un periodo de tiempo, que puede llegar a varios meses, de forma que permita el paso de corrientes de aire a su través.
- d. **Madera anhidra:** presentan un grado de humedad en torno al 3%.

5.4 MUESTREO DE GLP Y GAS NATURAL

Se realizaron dos muestreos de GLP y uno de Metano al distribuidor mayorista Agafano, y un muestreo de Gas Natural Vehicular (GNV).

6. RESULTADOS

6.1 RESULTADOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada tipo de combustible. En las observaciones de las tablas se encuentra la Norma ASTM bajo la cuál se analiza la calidad de los combustibles. Para todos los combustibles industriales se utilizó la norma ASTM D- 396 (Control de calidad a un Fuel Oil No 6) debido a que es la única norma existente para este tipo de combustibles y en ella se establecen las mínimas condiciones que debe tener un combustible para ser utilizado en calderas.

Los estándares de calidad presentados bajo las normas ASTM son los mismos establecidos por la normatividad vigente respecto al control de la calidad de combustibles (ver Guía Metodológica, Anexo 1.).



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 104

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0001

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

104

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	8,1		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		122,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		162,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		212,5		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,4	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814, excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 105

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0002

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

105

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	7,9		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		97,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		126,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		168,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		209,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,4	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 106

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0003

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

106

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,5		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		97,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		124,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		172,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		213,5		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	56,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,0	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 107

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0004

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

107

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,00
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		141,4	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		289,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		352,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		370,9		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,4	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	47,27	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	65,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	3,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-15,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,98	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 108

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0005

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

108

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,1		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		122,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		156,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		215,5		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,7	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 109

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0006

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

109

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,00
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		126,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		296,8		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		351,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		375,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,4	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	48,29	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	52,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	4,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-16,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,24	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 110

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0007

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

110

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	7,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		48,9	-	70,0
50% recobrado	°C		91,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		120,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		156,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		209,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,8	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	55,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 111

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0008

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

111

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	5,6		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		37,8	-	-
10% recobrado	°C		47,9	-	70,0
50% recobrado	°C		98,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		126,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		160,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,1	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	50,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 112

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0009

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

112

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,00
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		128,2	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		288,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		349,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		370,9		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,5	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,71	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	65,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	4,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-12,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,15	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 113

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0010

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

113

FECHA DE SOLICITUD

11-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		47,9	-	70,0
50% recobrado	°C		93,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		121,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		168,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		205,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,6	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,2	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814, excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 138

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0011

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

138

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,0		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		121,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		160,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,6	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	56,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 139

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0012

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

139

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	8,7		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		42,9	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		87,5	77,0	121,0
70% recobrado	°C		120,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		170,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		213,5		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,2	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814, excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 140

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0013

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

140

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	5,0		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		56,1	-	70,0
50% recobrado	°C		99,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		126,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		165,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		199,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 141

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0014

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

141

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,3		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		41,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		103,8	77,0	121,0
70% recobrado	°C		132,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		182,0	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		206,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	56,8	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	52,5	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814, excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 142

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0015

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

142

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	7,1		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		99,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		128,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		176,9	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		211,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	53,0	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01
 LCYD - RE - 143

REPORTE DE RESULTADOS

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0016

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

143

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		131,2	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		290,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		354,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		373,9		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,1	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,95	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	60,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	4,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,67	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 144

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

**Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO

PCML - 0017

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

144

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	7,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		42,9	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		98,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		124,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		164,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		204,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,9	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,0	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 145

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0018

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

145

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	7,3		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		124,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		164,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		207,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,8	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	50,6	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 146

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

**Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO

PCML - 0019

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

146

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	5,8		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		37,8	-	-
10% recobrado	°C		54,0	-	70,0
50% recobrado	°C		96,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		123,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		168,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		207,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	57,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	52,5	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814, excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 147

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0020

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

147

FECHA DE SOLICITUD

23-oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		97,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		121,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		158,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		200,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,9	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,5	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 148

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0021

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

148

FECHA DE SOLICITUD

23-oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	7,1		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		51,0	-	70,0
50% recobrado	°C		92,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		118,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		156,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		202,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,1	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,4	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 149

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0022

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

149

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	6,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		43,9	-	-
10% recobrado	°C		56,1	-	70,0
50% recobrado	°C		96,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		119,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		159,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		200,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,0	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	53,7	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 151

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0024

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

151

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	5,7		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		56,1	-	70,0
50% recobrado	°C		90,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		120,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		165,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		196,2		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,3	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	55,4	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 (control de calidad a gasolina corriente), excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 152

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0025

FECHA DE SOLICITUD

23-Oct-05

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

152

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		124,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		284,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		349,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		369,9		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,5	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,07	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	61,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-16,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,92	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 158

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0026**

FECHA DE SOLICITUD **23-Oct-05**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 158**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		100,7	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		285,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		350,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		369,9		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	33,5	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	48,37	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	32,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-15,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,14	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975, excepto por el punto de inflamación.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

LCYD - RE - 054

REPORTE DE RESULTADOS

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0027

FECHA DE SOLICITUD

13-Mar-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

054

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		171,8	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		292,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		354,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		377,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,0	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	48,50	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	69,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-22,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,51	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 055

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0028

FECHA DE SOLICITUD

13-Mar-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

055

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		187,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		291,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		359,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		385,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,7	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,48	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	74,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	3,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-22,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,70	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 056

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0029**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 056**

FECHA DE SOLICITUD **13-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,52	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,75		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	10,1	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18392,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	102,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	11,04	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	288	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-15,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 057

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0030**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 057**

FECHA DE SOLICITUD **13-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,8		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,74	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,67		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	9,0	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18012,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	76,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	10,53	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	250,68	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-13,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 058

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0031**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 058**

FECHA DE SOLICITUD **13-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	1,6		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	1,14	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,84		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	12,1	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18012,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	73,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	11,55	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	229,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 059

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0032**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 059**

FECHA DE SOLICITUD **13-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	10,8		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	4,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	2,05	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,37		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	19,8	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	16998,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	64,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	15,34	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	87,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-25,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 060

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0033

FECHA DE SOLICITUD

13-Mar-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

060

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		182,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		299,8		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		362,8		360,0
Punto Final de ebullición	°C		386,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	30,9	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,37	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	74,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	5,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-22,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,86	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 076

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0034

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

076

FECHA DE SOLICITUD

27-Mar-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,2	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,91		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	30,8	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	19387,5	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	76,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	1,1	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SUS	ASTM D 88	45,0	1800,0	3000,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-30,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SUS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 077

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0035**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 077**

FECHA DE SOLICITUD **27-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,57	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,71		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	12,1	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18536,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	96,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	11,7	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	302,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-12,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 078

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0036**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 078**

FECHA DE SOLICITUD **27-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	4,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,6		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,61	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,68		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	21,9	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18086,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	96,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	5,15	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	26,1	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-30,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 079

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0037**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 079**

FECHA DE SOLICITUD **27-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,8		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	TRAZAS		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,55	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,51		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	26,8	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18995,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	74,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	1,36	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	29,3	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-30,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 080

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0038**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 080**

FECHA DE SOLICITUD **27-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,1	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,94		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	5,8	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	17594,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	82,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	19,2	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	246	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-12,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 081

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0039

FECHA DE SOLICITUD

27-Mar-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

081

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		178,9	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		289,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		352,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		381,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,0	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,11	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	88,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	5,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-22,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,49	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 082

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0040

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

082

FECHA DE SOLICITUD

28-Mar-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	3,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,6		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	1,55	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	1,01		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	19,7	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18365,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	94,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	7,13	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	32,4	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 083

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0041**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 083**

FECHA DE SOLICITUD **28-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	1,1		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,8		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	1,02	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,98		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	10,9	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	17670,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	94,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	13,7	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	331	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-13,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 084

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0042**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 084**

FECHA DE SOLICITUD **28-Mar-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,6		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	1,12	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,89		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	12,6	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18269,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	96,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	12,7	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	340,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-14,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 105

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0043**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 105**

FECHA DE SOLICITUD **12-Abr-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,4		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,96	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,91		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	13,0	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18143,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	98,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	11,8	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	262,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-14,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
 Guillermo A. Alzate Espinosa



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 106

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0044**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 106**

FECHA DE SOLICITUD **12-Abr-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	>25		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	12,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,1	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	1,02		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	19,0	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	14190,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	N/A	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	7,7	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	423,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-10,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 107

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0045**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 107**

FECHA DE SOLICITUD **12-Abr-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	6,0		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	6,3		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,64	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	1,12		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	22,8	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	17034,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	34,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	3,68	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	2b	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	18,4	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 115

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0046

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

115

FECHA DE SOLICITUD

24-Abr-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,45	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	1,2		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	13,1	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18711,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	130,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	12,7	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	409,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-9,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 116

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0047

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

116

FECHA DE SOLICITUD

24-Abr-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,2		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,1	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,67		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	13,3	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18667,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	86,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	11,4	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	378,3	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-12,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 117

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0048**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 117**

FECHA DE SOLICITUD **24-Abr-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	2,8		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,5		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,48	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	1,2		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	18,6	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18299,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	52,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	8,13	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	100,12	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,5		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 118

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0049

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

118

FECHA DE SOLICITUD

24-Abr-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	1,45	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	1,1		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	9,0	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	17970,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	74,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	18,52	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1b	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	318,86	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-4,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 126

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0050

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

126

FECHA DE SOLICITUD

03-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	21,6		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		34,7	-	-
10% recobrado	°C		48,9	-	70,0
50% recobrado	°C		89,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		113,9	REPORTAR	
90% recobrado	°C		152,5	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		199,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	61,0	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	57,6	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
 Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 127

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0051

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

127

FECHA DE SOLICITUD

03-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	14,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		57,1	-	70,0
50% recobrado	°C		101,8	77,0	121,0
70% recobrado	°C		127,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		164,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		208,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	48,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 147

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0055

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

147

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	21,0		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		39,8	-	-
10% recobrado	°C		57,1	-	70,0
50% recobrado	°C		101,8	77,0	121,0
70% recobrado	°C		129,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		166,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		205,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,2	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	52,7	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 150

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0058

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

150

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	21,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		52,0	-	70,0
50% recobrado	°C		92,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		122,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		166,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		199,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,8	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,5	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 151

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0059

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

151

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	15,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		99,7	REPORTAR	
90% recobrado	°C		156,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		205,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,7	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 152

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0060

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

152

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,00
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		181,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		293,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		357,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		386,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,5	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	51,40	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	70,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	5,5	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-15,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,10	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 153

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0061

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

153

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	22,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		42,9	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		93,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		122,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		160,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	58,8	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 154

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0062**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 154**

FECHA DE SOLICITUD **30-May-06**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI** **NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	4,0		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,73	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,84		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	25,3	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	18259,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	48,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	2,44	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	26,6	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-28,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.
Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 155

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0063

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

155

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	8,6		0,5
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	1,4		2,0
CENIZAS	% P/P	ASTM D 482	0,6	Reportar	
CONTENIDO DE AZUFRE	% P/P	ASTM D 129	0,52		1,7
GRAVEDAD API @ 60 °F	N/A	ASTM D 287	24,3	Reportar	
PODER CALORIFICO	BTU / Lb	ASTM D 240	16629,0	17853,73	
PUNTO DE INFLAMACION PENSKEY MARTENS	°C	ASTM D 93	86,3	60,0	
RESIDUO CARBONOSO CONRADSON	% P/P	ASTM D 189	3,3	Reportar	
CORROSION	N/A	ASTM D 130	1A	Reportar	
VISCOSIDAD SAYBOLT @ 50 °C	SFS	ASTM D 88	33,0	180,0	300,0
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		15,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

SFS = Segundo Saybolt Furol

OBSERVACIONES:

Comparación con especificaciones exigidas por la norma ASTM D-396 (control de calidad a un Fuel Oil No. 6).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 156

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0064

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

156

FECHA DE SOLICITUD

30-May-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	23,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		54,0	-	70,0
50% recobrado	°C		102,8	77,0	121,0
70% recobrado	°C		128,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		170,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		206,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,9	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	54,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 173

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0065

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

173

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	25,0		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		44,9	-	-
10% recobrado	°C		57,1	-	70,0
50% recobrado	°C		97,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		125,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		161,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	52,5	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 174

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

**Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO

PCML - 0066

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

174

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		185,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		285,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		343,5		360,0
Punto Final de ebullición	°C		384,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,7	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,54	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	70,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	6,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,30	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 175

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0067

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

175

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	36,0		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		56,1	-	70,0
50% recobrado	°C		97,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		124,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		160,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		207,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,3	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	56,5	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 176

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0068

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

176

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	24,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		36,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		122,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		158,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		203,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,7	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	55,2	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 177

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0069

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

177

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		187,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		284,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		343,5		360,0
Punto Final de ebullición	°C		379,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,0	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,84	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	70,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	3,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-24,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,22	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 178

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0070

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

178

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		191,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		292,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		356,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		381,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,2	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,84	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	72,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	6,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,12	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 179

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0071

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

179

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		191,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		292,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		355,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		376,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,2	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	47,41	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	72,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	6,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,21	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 02

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 180

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0072

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

180

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	-	0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	1,3	-	7,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 2h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A	-	1
DENSIDAD @ 15°C	Kg/m ³		811,8	775,0	840,0
DESTILACION		ASTM D 86		-	-
Punto inicial de ebullición	°C		156,6	-	-
10% recobrado	°C		174,9	-	205,0
40% recobrado	°C		194,2	REPORTAR	
50% recobrado	°C		200,3	REPORTAR	
90% recobrado	°C		235,8	REPORTAR	
Punto Final de ebullición	°C		261,2	-	300,0
Recobrado	% Vol		99,0	-	-
Residuo	% Vol		0,5	-	1,5
Pérdida	% Vol		0,5	-	1,5
GRAVEDAD API @ 60°F	N/A	ASTM D 287	42,8	37,0	51,0
PUNTO DE CONGELAMIENTO	°C	ASTM D 2386	-54,0	-	-47,0
PUNTO DE INFLAMACION (TAG)	°C	ASTM D 56	46,3	38,0	-
VISCOSIDAD CINEMATICA @ -20 °C	cSt	ASTM D 445	3,8	-	8,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

1). Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones establecidas por la norma ASTM D-1655 (Control de calidad de un Jet-A1).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 02

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 181

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0073

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

181

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	-	0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	1,3	-	7,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 2h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A	-	1
DENSIDAD @ 15°C	Kg/m ³		810,9	775,0	840,0
DESTILACION		ASTM D 86		-	-
Punto inicial de ebullición	°C		156,6	-	-
10% recobrado	°C		173,9	-	205,0
40% recobrado	°C		199,3	REPORTAR	
50% recobrado	°C		203,3	REPORTAR	
90% recobrado	°C		237,8	REPORTAR	
Punto Final de ebullición	°C		258,2	-	300,0
Recobrado	% Vol		99,0	-	-
Residuo	% Vol		0,5	-	1,5
Pérdida	% Vol		0,5	-	1,5
GRAVEDAD API @ 60°F	N/A	ASTM D 287	43,0	37,0	51,0
PUNTO DE CONGELAMIENTO	°C	ASTM D 2386	-55,0	-	-47,0
PUNTO DE INFLAMACION (TAG)	°C	ASTM D 56	50,3	38,0	-
VISCOSIDAD CINEMATICA @ -20 °C	cSt	ASTM D 445	3,9	-	8,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

1). Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones establecidas por la norma ASTM D-1655 (Control de calidad de un Jet-A1).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 02

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 182

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0074

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

182

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	-	0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	1,4	-	7,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 2h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A	-	1
DENSIDAD @ 15°C	Kg/m ³		810,9	775,0	840,0
DESTILACION		ASTM D 86		-	-
Punto inicial de ebullición	°C		154,6	-	-
10% recobrado	°C		172,8	-	205,0
40% recobrado	°C		192,1	REPORTAR	
50% recobrado	°C		201,3	REPORTAR	
90% recobrado	°C		238,9	REPORTAR	
Punto Final de ebullición	°C		259,2	-	300,0
Recobrado	% Vol		99,0	-	-
Residuo	% Vol		0,5	-	1,5
Pérdida	% Vol		0,5	-	1,5
GRAVEDAD API @ 60°F	N/A	ASTM D 287	43,0	37,0	51,0
PUNTO DE CONGELAMIENTO	°C	ASTM D 2386	-54,0	-	-47,0
PUNTO DE INFLAMACION (TAG)	°C	ASTM D 56	48,3	38,0	-
VISCOSIDAD CINEMATICA @ -20 °C	cSt	ASTM D 445	4,0	-	8,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

1). Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones establecidas por la norma ASTM D-1655 (Control de calidad de un Jet-A1).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 183

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0075

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

183

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	5,2		6,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 2h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		34,7	-	-
10% recobrado	°C		61,1	-	75,0
50% recobrado	°C		101,8	-	105,0
90% recobrado	°C		109,9	-	135,0
Punto Final de ebullición	°C		128,2		170,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	70,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	46,3	-	49,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 184

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0076

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

184

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	16,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		120,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		156,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,0	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	46,3	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01
 LCYD - RE - 185

REPORTE DE RESULTADOS

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

**Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO

PCML - 0077

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

185

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		184,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		284,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		340,4		360,0
Punto Final de ebullición	°C		384,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,7	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,38	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	66,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	6,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,99	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 186

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0078

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

186

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		44,9	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		191,1		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		317,1		360,0
Punto Final de ebullición	°C		376,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	39,6	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	29,88	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	<0,0	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	6,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	1,44	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto no **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 187

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0079

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

187

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		186,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		293,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		361,8		360,0
Punto Final de ebullición	°C		385,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,9	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	47,09	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	64,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	-5,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-24,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,92	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 188

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0080

FECHA DE SOLICITUD

14-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

188

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		180,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		291,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		358,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		386,1		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,2	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	47,26	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	72,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	-2,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-24,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,94	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 194

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0081

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

194

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		182,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		294,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		359,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		380,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,6	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,77	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	74,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	7,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-15,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,03	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 195

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0082

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

195

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		172,8	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		280,5		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		359,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		380,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,0	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,15	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	70,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	6,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,08	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 196

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0083

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

196

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		192,1	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		291,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		344,5		360,0
Punto Final de ebullición	°C		355,7		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,9	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,79	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	72,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,21	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 02

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 199

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0085

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

199

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	-	0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	1,3	-	7,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 2h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A	-	1
DENSIDAD @ 15°C	Kg/m ³		817,9	775,0	840,0
DESTILACION		ASTM D 86		-	-
Punto inicial de ebullición	°C		162,7	-	-
10% recobrado	°C		180,0	-	205,0
40% recobrado	°C		201,3	REPORTAR	
50% recobrado	°C		208,4	REPORTAR	
90% recobrado	°C		241,9	REPORTAR	
Punto Final de ebullición	°C		262,2	-	300,0
Recobrado	% Vol		99,0	-	-
Residuo	% Vol		0,5	-	1,5
Pérdida	% Vol		0,5	-	1,5
GRAVEDAD API @ 60°F	N/A	ASTM D 287	41,5	37,0	51,0
PUNTO DE CONGELAMIENTO	°C	ASTM D 2386	-52,0	-	-47,0
PUNTO DE INFLAMACION (TAG)	°C	ASTM D 56	50,3	38,0	-
VISCOSIDAD CINEMATICA @ -20 °C	cSt	ASTM D 445	3,9	-	8,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

1). Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones establecidas por la norma ASTM D-1655 (Control de calidad de un Jet-A1).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 200

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0086

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

200

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	16,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		41,8	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		129,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		169,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		202,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,1	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	55,2	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 201

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0087

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

201

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	12,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		43,9	-	-
10% recobrado	°C		58,1	-	70,0
50% recobrado	°C		88,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		129,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		162,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		206,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	57,5	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	56,2	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 02

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 202

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0088

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

202

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A	-	1
DESTILACION		ASTM D 86		-	-
Punto inicial de ebullición	°C		151,5	-	-
Punto Final de ebullición	°C		298,8	-	300,0
Punto de Inflamación	°C	ASTM D 56	48,3	N/A	
GRAVEDAD API @ 60°F	N/A	ASTM D 287	41,7	REPORTAR	

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

1). Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones establecidas por la norma ASTM D-1653 (Control de calidad de un Queroseno).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 203

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0089

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

203

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	14,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		39,8	-	-
10% recobrado	°C		59,1	-	70,0
50% recobrado	°C		102,8	77,0	121,0
70% recobrado	°C		129,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		169,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		200,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,1	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	53,0	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01
 LCYD - RE - 204

REPORTE DE RESULTADOS

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0090

FECHA DE SOLICITUD

22-Jun-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

204

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		180,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		288,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		349,6		360,0
Punto Final de ebullición	°C		361,8		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,3	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,41	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	78,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	5,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-15,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,26	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 236

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0091

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

236

FECHA DE SOLICITUD

10-Jul-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	4,4		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		51,0	-	70,0
50% recobrado	°C		91,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		116,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		156,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		195,2		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,4	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	53,0	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 237

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0092

FECHA DE SOLICITUD

10-Jul-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

237

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		177,9	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		288,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		358,7		360,0
Punto Final de ebullición	°C		378,0		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	31,6	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	45,87	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKEY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	62,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	-1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,71	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 238

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0093

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

238

FECHA DE SOLICITUD

10-Jul-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	9,8		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		51,0	-	70,0
50% recobrado	°C		91,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		118,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		164,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		178,9		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,1	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	56,1	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 239

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0094

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

239

FECHA DE SOLICITUD

10-Jul-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	56,0		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		52,0	-	70,0
50% recobrado	°C		93,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		124,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		164,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,0	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	55,8	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



Julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 02

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 240

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0095

FECHA DE SOLICITUD

10-Jul-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

240

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	-	0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	1,4	-	7,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 2h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A	-	1
DENSIDAD @ 15°C	Kg/m ³		804,9	775,0	840,0
DESTILACION		ASTM D 86		-	-
Punto inicial de ebullición	°C		161,7	-	-
10% recobrado	°C		173,9	-	205,0
40% recobrado	°C		190,1	REPORTAR	
50% recobrado	°C		194,2	REPORTAR	
90% recobrado	°C		230,7	REPORTAR	
Punto Final de ebullición	°C		252,1	-	300,0
Recobrado	% Vol		99,0	-	-
Residuo	% Vol		0,5	-	1,5
Pérdida	% Vol		0,5	-	1,5
GRAVEDAD API @ 60°F	N/A	ASTM D 287	44,3	37,0	51,0
PUNTO DE CONGELAMIENTO	°C	ASTM D 2386	-53,0	-	-47,0
PUNTO DE INFLAMACION (TAG)	°C	ASTM D 56	45,3	38,0	-
VISCOSIDAD CINEMATICA @ -20 °C	cSt	ASTM D 445	3,9	-	8,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

1). Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones establecidas por la norma ASTM D-1655 (Control de calidad de un Jet-A1).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 250

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0096

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

250

FECHA DE SOLICITUD

02-ago-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	12,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		44,9	-	-
10% recobrado	°C		58,1	-	70,0
50% recobrado	°C		95,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		125,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		155,6	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		201,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,3	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	53,6	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 251

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de
 distribución, establecimientos comerciales, industriales
 y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0097

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

251

FECHA DE SOLICITUD

02-ago-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	11,8		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		40,8	-	-
10% recobrado	°C		55,0	-	70,0
50% recobrado	°C		90,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		122,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		160,7	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		209,4		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	60,6	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	45,4	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814 excepto por el contenido de gomas.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 252

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0098

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

252

FECHA DE SOLICITUD

02-ago-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	13,2		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		38,8	-	-
10% recobrado	°C		53,0	-	70,0
50% recobrado	°C		88,6	77,0	121,0
70% recobrado	°C		118,0	REPORTAR	
90% recobrado	°C		151,5	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		200,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	58,9	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	48,6	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 03

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 253

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0099

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

253

FECHA DE SOLICITUD

02-ago-06

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0		0,0
CONTENIDO DE GOMAS	mg/100mL	ASTM D 381	14,5		5,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 100 °C	N/A	ASTM D 130	1A		1,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		39,8	-	-
10% recobrado	°C		54,0	-	70,0
50% recobrado	°C		97,7	77,0	121,0
70% recobrado	°C		121,1	REPORTAR	
90% recobrado	°C		170,8	-	190,0
Punto Final de ebullición	°C		205,3		225,0
Recobrado	% Vol		99,0		
Residuo	% Vol		0,5		
Pérdida	% Vol		0,5		
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	59,2	REPORTAR	
PRESION DE VAPOR	kPa	ASTM D 323	55,8	-	58,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-4814.

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa
Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

LCYD - RE - 254

REPORTE DE RESULTADOS

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0100**

FECHA DE SOLICITUD **02-ago-06**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 254**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		185,0	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		282,5		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		347,5		360,0
Punto Final de ebullición	°C		373,9		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,7	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,59	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	70,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,15	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS LCYD - RE - 255

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA

Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad

PRODUCTO

PCML - 0101

FECHA DE SOLICITUD

02-ago-06

SOLICITUD DE SERVICIO

LCYD - SS -

255

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO

SI

NO

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	2,0		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		158,6	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		293,7		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		341,4		360,0
Punto Final de ebullición	°C		365,8		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	33,2	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	49,13	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	72,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	1,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-18,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	4,10	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados



julio 5, 2002



FO - 2 - LCYD - RE - 01

REPORTE DE RESULTADOS

LCYD - RE - 256

INFORMACION MUESTRA

EMPRESA **Proyecto caracterización combustibles en sitios de distribución, establecimientos comerciales, industriales y de servicio para verificar su calidad**

PRODUCTO **PCML - 0102**

FECHA DE SOLICITUD **02-ago-06**

SOLICITUD DE SERVICIO **LCYD - SS - 256**

CARTA DE SOLICITUD DE SERVICIO **SI NO**

ANALISIS	UNIDADES	NORMA	RESULTADO	ESPECIFICACION	
				MIN	MAX
AGUA POR DESTILACION	% Vol	ASTM D 95	0,0	N/A	
AGUA Y SEDIMENTOS	% Vol	ASTM D 96	0,0		0,05
COLOR SAYBOLT	N/A	ASTM D 1500	1,5		3,0
CORROSION LAMINA DE COBRE, 3h a 50 °C	N/A	ASTM D 130	1A		2,0
DESTILACION		ASTM D 86			
Punto inicial de ebullición	°C		162,7	REPORTAR	
Temp. 50% recobrado	°C		289,6		300,0
Temp. 90% recobrado	°C		344,5		360,0
Punto Final de ebullición	°C		367,8		390,0
GRAVEDAD API a 60°F	N/A	ASTM D 287	32,2	REPORTAR	
INDICE DE CETANO	N/A	ASTM D 976	46,96	45	
PUNTO DE INFLAMACION (PENSKY - MARTENS)	°C	ASTM D 93	74,3	52	
PUNTO DE NUBE	°C	ASTM D 2500	2,0	REPORTAR	
PUNTO DE FLUIDEZ	°C	ASTM D 97	-21,0		4,0
VISCOSIDAD CINEMATICA @ 40 °C	cSt	ASTM D 445	3,80	1,9	5,0

CONVENCIONES:

N/A = NO APLICA

cSt = centistokes

OBSERVACIONES:

Según los resultados obtenidos en las pruebas aquí anotadas, el producto **cumple** con las especificaciones exigidas por la norma ASTM D-975 (Control de calidad a un diesel corriente).

Ing.

Guillermo A. Alzate Espinosa

Director Laboratorio de Crudos y Derivados

6.2 RESULTADOS DE CARBÓN

Los resultados obtenidos en el laboratorio para cada una de estas muestras se observa en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis Próximo de muestras de Carbón en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Análisis No.	Código CIU	Referencia	Humedad Residual %	Ceniza %	Materia Volátil %	Carbono Fijo %	Azufre Total %	Poder Calorífico Base Bruta cal/g
60258	2693	Ladrillera El Ajizal Ripio	9,4	10,6	38,5	41,5	0,5	5709
60259	2693	Ladrillera El Ajizal Granular	10,4	10,1	39	40,5	0,49	5758
60260	2693	Ladrillera Santa María	9,5	14,8	36,5	39,2	0,55	5406
60261	2693	Ladrillera La Gloria	10,9	10,9	37,8	40,4	0,52	5657
60262	2693	Ladrillera Nacional Roca	10,5	9,9	38,5	41,1	0,57	5765
60263	2693	Ladrillera Nacional Granular	11,6	8,6	38,5	41,3	0,7	5747
60264	2693	Ladrillera San José Ripio	10,3	8,6	39,2	41,9	0,49	5822
60265	2693	Ladrillera San José Granular	10,4	6,6	42	41	0,5	6093
60273	2693	Ladrillera Girardota	12,6	6,4	38	43	0,75	5865
60318	2693	Ladrillera San Cristóbal Ripio	10,4	12,1	37,8	39,7	0,53	5553
60319	2693	Ladrillera San Cristóbal Granular	10,7	9,2	40,3	39,8	0,48	5785
60320	2693	Alfarera Buenavista Ripio	10,2	10,6	38,6	40,6	0,44	5647
60321	2693	Ladrillera Delta Roca	10,1	8	41	40,9	0,42	5887
60322	2693	Ladrillera Delta Ripio	10,2	11	38,7	40,1	0,44	5599
60323	2693	Ladrillera El Diamante Roca	11,9	4,3	42,2	41,6	0,6	6183
60324	2693	Ladrillera El Diamante Granular	12	6,9	40,4	40,7	0,69	5927
60325	2693	Ladrillera Las Mercedes Roca	11,2	7,7	40	41,1	0,62	5884
60326	2693	Ladrillera El Noral Roca	11,5	4,5	41,2	42,8	0,6	6203
60327	2693	Ladrilleros Asociados Ripio	9,6	15,4	38	37	0,49	5181
60328	2693	Ladrilleros Asociados	10,2	0,7	73,7	15,4	0,06	4228

Análisis No.	Código CIU	Referencia	Humedad Residual %	Ceniza %	Materia Volátil %	Carbono Fijo %	Azufre Total %	Poder Calorífico Base Bruta cal/g
60329	2693	Tejar Santa Cecilia Roca	11,1	5,9	41,3	41,7	0,73	6135
60330	2693	Tejar Santa Cecilia Ripio	11,1	11,8	37,4	39,7	0,77	5543
60331	2693	Ladrillera Altavista Granular	10,4	7,1	41,3	41,2	0,52	6019
60257	1711	Coltejer	6,7	14	38,2	41,1	0,62	5599
60271	1711	Fabricato-Tejicondor Barbosa	11	11,6	37,4	40	0,8	5506
60277	1711	Fabricato Bello Ripio	10	11	37,8	41,2	0,85	5504
60278	1711	Fabricato Bello Granular	8	18,1	35,1	38,8	0,86	5350
60279	1711	Everfit Indulana	10,6	10,3	38,5	40,6	0,43	5649
60266	1711	Fábrica de Calcetines y Tintorería						
	1711	Industrias Crystal	11,5	9,6	37,3	41,6	0,51	5543
60267	1711	Teñidos y Acabados	11,9	7,4	39,9	40,8	0,83	5839
60268	1711	Telas y Procesos	11,9	8,6	38,1	41,4	0,78	5784
60354	1711	Invatex	10,4	12,1	38,2	39,3	0,65	5593
60353	2101	Familia	9,9	8	40	42,1	0,65	6053
60269	2101	Papelsa S.A.	10,5	8,6	39,2	41,7	0,43	5752
60270	2101	Colpapel S.A.	9,2	10,9	38,2	41,7	0,63	5795
60351	2411	Colorquímica	6,7	3,9	42,2	47,2	0,64	6802
60272	2411	Sulfoquímica	11,1	10,3	38,6	40	0,58	5638
60275	1911	Curtimbres Copacabana y	9,1	7,8	41,2	41,9	0,54	6130
		Cataluña						
60274	1911	Pigmentos S.A.	10,1	4,7	43,3	41,9	0,56	6291
60352	1911	Carbón Curtimbres Itagüi	10,7	13,3	38,6	37,4	0,32	5491
60276	3699	Calorcol	3,3	13,2	12,7	70,8	0,29	6262
60349	9301	CI Wash	11	13,4	36,8	38,8	0,55	5513
60350	1553	Cervunión	10,9	11,3	38,2	39,6	0,62	5611

La Tabla 10 agrupa los muestreos en intervalos de resultados para cada prueba y según el tipo de industria. Ejemplo: Un 50% de las muestras tomadas en ladrilleras tuvieron porcentajes de ceniza del 8 a 12%, mientras un 60% de las industrias textiles se encontraban en este intervalo

Tabla 10. Resultados de Carbones según el tipo de Industria

Parámetros	Ladrilleras (22)	%	Textiles (10)	%	Papel y otras (10)	%
% Cenizas						
4 A 8	8	36,4	1	10	3	30
8 A 12	11	50,0	6	60	4	40
12 A 16	3	13,6	2	20	3	30
> 16			1	10		
Poder Calorífico						
< 5200	1	4,5				
5200 - 5600	3	13,6	5	50	2	20
5600-6000	13	59,1	5	50	3	30
6000-6400	5	22,7			4	40
> 6400					1	10
% AZUFRE						
< 0,4					2	20
0,4-0,6	14	63,6	3	30	4	40
0,6-0,8	8	36,4	3	30	4	40
> 0,8			4	40		

6.3 MADERAS

6.3.1. Reporte de Resultados

Los siguientes son los resultados arrojados por las pruebas definidas para maderas y otros combustibles vegetales:

- **Resultados Propiedades Físicas**

Los resultados de productos forestales describen todas las propiedades físicas posibles a obtener en el análisis, sin embargo, el presente estudio se basa en densidades y contenidos de humedad.

- **Clave de Identificación de Resultados Propiedades Físicas**

Mediante la siguiente categorización de maderas a su densidad básica se busca clasificar las especies obtenidas en el estudio dentro de cierto rango e identificar usos u otro tipo de propiedades.

Tabla 11. Categorización de Maderas según su Densidad*

Clase	Densidad (g/cm ³)	Convención
Muy baja	0.30	M.B
Baja	0.31-0.45	B
Mediana	0.46-0.75	M
Alta	0.76-1.00	A
Muy alta	1.00 ≥	M.A

*Tomado SENA. (Las maderas de Colombia)

Para el análisis de las empresas fue necesario realizar un estudio de las propiedades físicas de las especies de madera de forma individual para así conocer el comportamiento físico y sus contenidos de humedad e inferir acerca de las diferencias que existen entre cada especie, comportamiento y su utilidad como combustible en calderas.

Las especies que se presentaron en el muestreo fueron:

Tabla 12. Especies de Maderas Muestreadas

Nombre Común	Nombre Científico
Pino Patula	<i>Pinus patula</i> Schlecht
Puerto	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
Roble	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol)
Sapan	<i>Clathropis brachypetala</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i> Linn F.
Cipres	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill
Cedro Güino	<i>Carapa Guanensis</i> Aubl
Perillo	<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr
Eucalipto	<i>Eucalyptus spp</i>

Nombre común : PINO PATULA
 Nombre científico : *Pinus patula* Schlecht
 Familia : Pinaceae

Otros Nombres comunes en Colombia: Pino, pino candelabro

Densidad Reportada:

Tabla 13. Densidades Reportadas de Pino Pátula

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	0.96	0.49	0.43

Reporte:

Esta madera es de las especies que más encontradas en Área Metropolitana esto se debe a su facilidad al trabajarse lo que se evidencia en la preparación de estas propiedades. Se observa Densidad Verde muy baja debido a un secado de la madera utilizada como combustible, pero se encuentra en un rango normal de densidad Básica clasificada como mediana, a pesar de haber tomado cinco probetas de un mismo retal, se encuentran diferencias en el contenido de humedad a través de la madera de lo que es posible decir que la madera no se encontraba totalmente seca y que pueden existir problemas en el secado

Tabla 14. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Pino Pátula

No Muestra	CH (anhidro)	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	13,27	0,56	0,65	0,50
2	13,24	0,59	0,57	0,52
3	12,01	0,61	0,64	0,54
4	13,53	0,60	0,56	0,53
5	13,55	0,60	0,54	0,53
MEDIA	13,12	0,59	0,59	0,52

Nombre común : PUERTO
Nombre científico : *Simarouba amara* Aubl.
Familia : Simaroubaceae

Otros Nombres comunes en Colombia: Puerto, simaruba, palo blanco, marupá, arenillo blanco y tara

Densidad Reportada:

Tabla 15. Densidades Reportadas para Maderas Puerto

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	0.58-0.92	0.39-.47	0.36-0.44

Reporte

Esta especie sólo se encontró en una de las empresas, pero al igual que las maderas examinadas tuvo el antecedente de encontrarse seca, lo que influyo en el cálculo de la densidad Verde, sin embargo las densidades Básicas y anhidras son coherentes con lo reportado con literatura, el contenido de humedad tiene una variación relativamente diferente que muestra que es posible un mediano secado, esta madera por se una madera liviana se hace buena para la incineración en las calderas.

Tabla 16. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Puerto

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	16,74	0,42	0,39	0,36
2	16,82	0,42	0,38	0,36
3	17,16	0,43	0,41	0,36
4	17,89	0,42	0,38	0,36
5	18,00	0,41	0,38	0,35
X	17,32	0,42	0,39	0,36

Nombre común : **ROBLE**
Nombre científico : *Tabebuia rosea* (Bertol)
Familia : Bignoniaceae

Otros Nombres comunes en Colombia: Guayacán, Roble morado, Amapante, Caoba del Brasil, Otovo, Roble del Río, Cañaguatè.

Densidad Reportada:

Tabla 17. Densidades reportadas para Roble

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	0.95	0.61	0.54

Reporte:

Esta madera tiene gran demanda en área de estudio y por la facilidad de trabajo en maquinado, esta es una madera de clasificación de cuanto a densidad básica como, sin embargo presenta dificultades en la preparación y calculo de las presentes propiedades, la densidad básica y anhidra son coherentes con lo reportado en la literatura, pero se encuentra una densidad verde por debajo de lo reportado debido al uso de material seco para alimentación de calderas.

Tabla 18. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Roble

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	12,23	0,60	0,57	0,53
2	12,68	0,60	0,57	0,54
3	13,74	0,59	0,57	0,52
4	12,56	0,65	0,62	0,58
5	12,80	0,66	0,63	0,59
MEDIA	12,80	0,62	0,59	0,55

Nombre común : **SAPAN**
 Nombre científico : ***Clathropis brachypetala***
 Familia : **Fabaceae**

Otros Nombres comunes en Colombia: *Bizcocho*, Butete-e, Kabari, Kajarù, Kuddo-mañana, Maíz tostado, Manona, Masana, Alma negra, Mionqui

Densidad Reportada:

Tabla 19. Densidades Reportadas para el Sapán

DENSIDAD (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	1.22	0.93	0.82

Reporte:

Por las características que la madera presenta se emplea para tablillas y carpintería, pues su labranza se hace difícil con algunas herramientas manuales. Para los procesos de preparación para las presentes propiedades se encontró una madera muy difícil de trabajar por su dureza.

De las densidades presentadas la que principalmente es analizada es la densidad básica que en nuestro caso mostró algunas variaciones en las muestra al igual que el contenido de humedad (CH) debido a las diferentes parten de donde fueron tomadas las probetas (albura, y duramen) pero guarda una proporcionalidad con la densidad básica reportada.

Tabla 20. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Sapán

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	13,69	0,96	0,98	0,85
2	13,59	0,96	0,92	0,84
3	13,70	0,96	0,93	0,85
4	13,29	1,09	0,97	0,96
5	13,43	0,97	0,94	0,85
X	13,54	0,99	0,95	0,87

Nombre común : **TECA**
 Nombre científico : ***Tectona grandis* Linn F.**
 Familia : **Verbenaceae**

Densidad Reportada:

Tabla 21. Densidad Reportada para la Madera Teca

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	0.8	0.57	0.53

Reporte:

Esta madera se encontró en estado verde en las industrias que utilizaban esta especie, las son diferentes a la reportadas, ya que esta madera presenta dificultades en el secado por su alta densidad, de igual forma presentó dificultades en la preparación por la misma circunstancia, el contenido de humedad se observa variable en la muestra, la especie se hace eficiente en la quema pero si se presenta en forma seca la mayor rendimiento, esto por la densidad que reporta

Tabla 22. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Teca

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	13,04	0,69	0,64	0,61
2	12,30	0,75	0,69	0,66
3	12,50	0,65	0,60	0,57
4	12,27	0,76	0,68	0,67
5	12,25	0,69	0,67	0,61
Media	12,47	0,71	0,66	0,63

Nombre común : ciprés
 Nombre científico : **Cupressus lusitanica Mill**
 Familia : Cupressaceae

Otros nombres comunes en Colombia: *Pino común*

Densidad Reportada:

Tabla 23. Densidad Reportada para ciprés

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	0.84	0.44	0.40

Reporte:

Esta es de las maderas más se utilizan en el Valle de Aburrá, tiene facilidades para trabajo manual y mecánico al igual que su preparación para realización de propiedades física. Comparando las densidades básicas y anhidra reportadas por la bibliografía se observan dentro de un rango de semejanza, sin embargo la

densidad verde es muy baja debido a que en los aserríos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las calderas son alimentadas con madera seca en hornos, lo que no permite tener una Densidad Verde real y en cuanto al contenido de humedad (CH) permanece en un rango tolerable para la trabajos de la madera y se presenta en estado anhidro.

Tabla 24. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Ciprés

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	13,59	0,48	0,44	0,43
2	13,59	0,48	0,43	0,42
3	13,43	0,48	0,43	0,42
4	13,11	0,50	0,46	0,45
5	12,48	0,50	0,46	0,45
Media	13,24	0,49	0,44	0,43

Nombre común : **Cedro Güino**
 Nombre científico : ***Carapa Guanensis Aubl***
 Familia : ***Meliaceae***

Otros nombres comunes en Colombia: ***Mazabalo, andiroba, Tangaré***

Densidad Reportada:

Tabla 25. Densidades Reportadas para Cedro Güino

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	0.87	0.56	0.49

Reporte:

En las empresas en que se presentaba la especie, se tenía con fines construcciones de interiores (puertas, marcos), para la preparación de la muestra se presentaron dificultades por su dureza. Esta especie también presenta la característica de secarse antes y de usar retales para alimentación de calderas lo que hace que la densidad Verde se encontrará alterada en los ensayos, sin embargo las demás densidades son congruentes con la reportada, en el contenido de humedad (CH) no se observa una tendencia lineal por diferencia de densidades al incluir albura y duramen.

Tabla 26. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Cedro Güino

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	14,46	0,52	0,48	0,46
2	14,62	0,55	0,51	0,48
3	14,48	0,55	0,50	0,48
4	14,75	0,60	0,77	0,52
5	14,55	0,57	0,51	0,50
Media	14,57	0,56	0,55	0,49

Nombre común : Perillo
Nombre científico : *Couma macrocarpa* Barb. Rodr
Familia : Apocynaceae

Otros nombres comunes en Colombia: Icucau, Juan soco, Leche caspi, Perillo pendaré, Perillo Negro Popa Pu-ahoko, Bejuco, Purga, Lirio

Densidad Reportada:

Tabla 27. Densidades Reportadas para el Perillo

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	-----	0.60	0.51

Reporte:

Esta especie solo se encontró en una de las empresa muestreadas, con actividad comercial da fabricación de muebles, de mediana dificultad para preparar en el laboratorio para realizar estas propiedades, A pesar de no poseer una posible fuente para la comparación de de la Densidad Verde la Densidad Anhidra y Básica son proporcionales a la reportada, El contenido de humedad a pesar de tener características de secado en hornos muestra una curva con picos lo que muestra que la madera no tiene una homogeneidad en el secado.

Tabla 28. Resultados de Pruebas de Laboratorio de Perillo

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	17,06	0,64	0,59	0,54
2	15,28	0,58	0,67	0,50
3	17,25	0,64	0,60	0,55
4	16,65	0,54	0,49	0,46
5	16,47	0,54	0,50	0,46
Media	16,54	0,59	0,57	0,50

Nombre común : EUCALIPTO
 Nombre científico : *Eucalyptus spp*
 Familia : Myrtaceae

Otros nombres comunes en Colombia: Eucalipto común, Ocalito

Densidad Reportada :

Tabla 29. Densidades Reportadas para el Eucalipto

Densidad (g/cm ³)	Verde	Anhidra	Básica
	1.16	0.70	0.55

Reporte:

Esta madera tiene dificultades en la identificación por tener varias especies, sin embargo se reportan las presentes densidades como generales y presentan coherencia con las que se encontraron con las propiedades físicas, de mediana facilidad para la preparación de la presentes propiedades, se observa que es una madera de densidad calificada como mediana, con altos contenidos de humedad, esta se madera se encontró en estado verde al momento de alimentar la caldera, mostrando que aloja altos contenidos de humedad en sus células y una variación interna de el agua interna.

Tabla 30. Resultados de Pruebas de Laboratorio del Eucalipto

No muestra	CH	Densidad Verde (DV)	Densidad Anhidra (DA)	Densidad Básica (DB)
1	62,13	1,11	0,82	0,69
2	70,60	1,00	0,71	0,59
3	83,04	1,08	0,71	0,59
4	106,49	0,95	0,56	0,46
5	95,97	1,06	0,66	0,54
Media	83,64	1,04	0,69	0,57

- Comparación de las Densidades Básica, Verde y Anhidra de las Maderas en Industrias Monitoreadas

a. Densidad Básica

La densidad básica es la que presenta mayor importancia para realizar comparaciones, debido a que sus valores son más pequeños y presentan mayor facilidad en la comparación. Por lo tanto, las densidades básicas comparativas se pueden observar en la **Tabla 31**.

Tabla 31. Comparación de Densidad Básica entre Maderas

Especie	Densidad Básica Promedio (gr/cm ³)	Clase	Rango de densidades	Convención
Sapan	0.87	Alta	0.76-1.00	A
Teca	0.63	Alta	0.76-1.00	A
Eucalipto	0.57	Mediana	0.46-0.75	M
Roble	0.55	Mediana	0.46-0.75	M
Pino	0.52	Mediana	0.46-0.75	M
Perillo	0.50	Mediana	0.46-0.75	M
Guino	0.49	Mediana	0.46-0.75	M
ciprés	0.43	Baja	0.31-0.45	B
Puerto	0.42	Baja	0.31-0.45	B

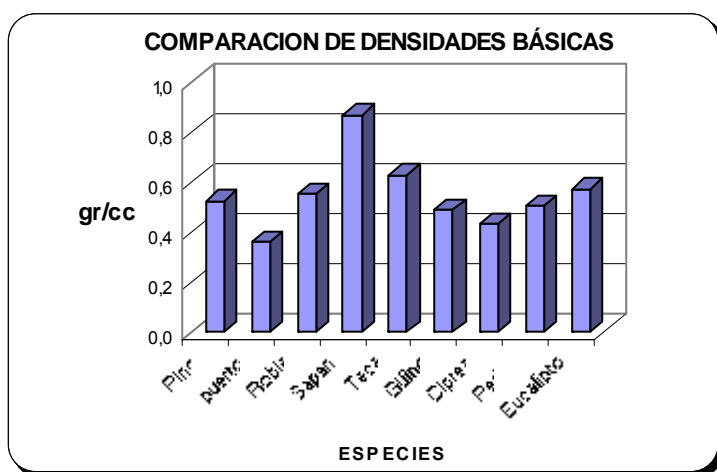


Figura 3. Comparación de Densidades Básicas entre Maderas

b. Densidad verde

En la siguientes figuras se muestran las densidades verde y anhidra, presentándose mayor contenido de humedad en el eucalipto, quien por sus características tiene la facultad de mayor almacenaje de agua en sus células.

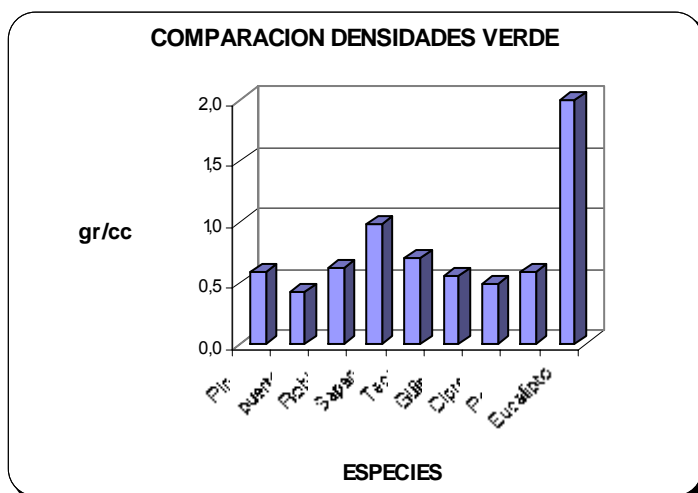


Figura 4. Comparación de Densidades Verdes entre Maderas

c. Densidad anhidra

En la Figura 5 se observa comparaciones entre las densidades de las maderas halladas en el muestreo en ausencia de agua en su contenido celular, esto para observar en iguales condiciones que densidad es mayor y cual proporciona mayores beneficios a la hora de uso como combustible, debido a que aquellas que tienen menor densidad queman con mayor rapidez que aquellas con mayor densidad que demoran más en realizar una combustión total, sin embargo son estas últimas las que presentan mayor rendimiento en la combustión por presentar menor espacio entre celular y albergar menor contenido de agua (Eucalipto y sapan).

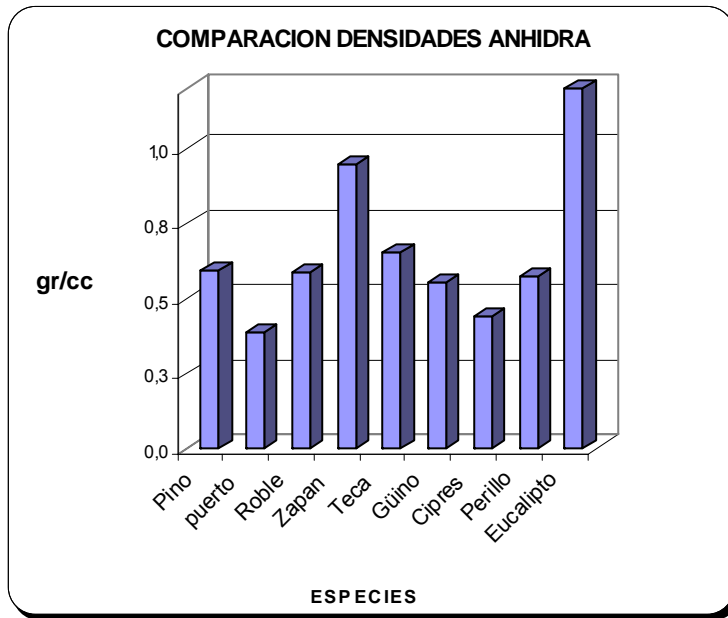


Figura 5. Comparación de Densidades Anhidra entre Maderas

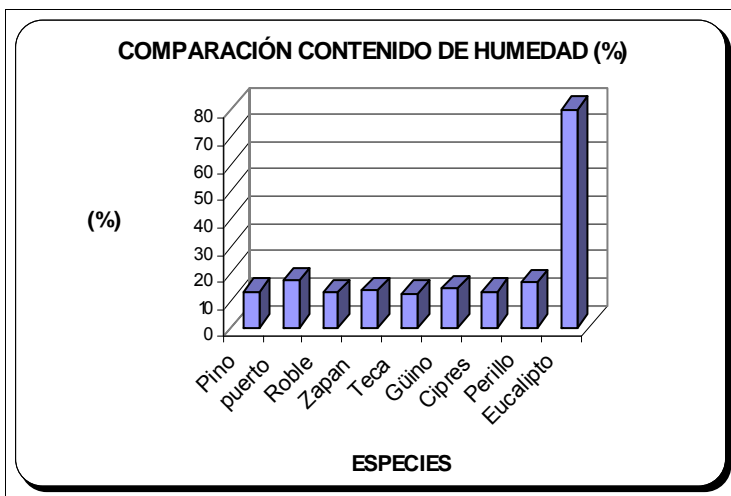


Figura 6. Comparación de Contenido de Humedad entre Maderas

d. Contenido de Humedad

Encontrar madera seca en hornos fue un hecho común en la mayoría de las empresas por tener ellas como actividad productiva la transformación de la madera. El contenido de humedad hallado es del cero por ciento (0%), como se observa en la grafica, en donde la única especie en estado verde fue el eucalipto y este presenta un contenido humedad mayor al treinta por ciento (30%).

En la Tabla 32 se presentan las empresas muestreadas, su lugar de procedencia en el área Metropolitana del Valle de Aburrá con los ítems evaluados y las especies presentadas en las recolecciones para mayor claridad en la interpretación de los resultados.

Tabla 32. Resultados de Porcentaje de Azufre y Poder Calorífico en Muestra de Maderas

Empresa	Municipio	Especies	Orden de muestreo	Azufre total (%)	Poder calorífico base bruta (cal/g)
Maderas de occidente (M.O)	Itagüí	Guino algarrobo	1	0,02	4362
Maderas de occidente (M.O)	Itagüí	Guino sapan	2	0,2	4465
Muebles Abedul (M.A)	Itagüí	Guino- roble-abarco	1	0,03	4240
Tejar Vélez (T,V-2)	Itagüí	Pino-ciprés	1	0,05	4226
Tejar Vélez (T,V-1)	Itagüí	Aserrín	2	0,05	4056
Tejar Eladio Molina (T.E.M)	Itagüí	Pino patula	1	0,03	4282
Ladrillera del Valle (L DEL V-1)	Itagüí	Cisco claro	1	0,08	4281
Ladrillera del Valle (L DEL V-2)	Itagüí	Cisco oscuro	2	0,1	4220
Ladrillera del Valle (L DEL V-3)	Itagüí	Aserrín	3	0,07	3750
Maderas y Empaques (M y E)	Sabaneta	Puerto y eucalipto	1	0,03	4276
Aserrío Gutiérrez Medina (A.M.G)	Caldas	Pino patula - ciprés	1	0,05	4226
Jimar Ltda	Caldas	Guino-cedro-teca	1	0,03	4122
Muebles DEKO (planta)	La estrella	Perillo	1	0,08	4320
USM ingenieros	La estrella	Pino-ciprés-sapan	1	0,04	4366
Bosquema	Medellín	Teca	1	0,05	4343
Secmadera (Sec)	Medellín	Roble-cedro	1	0,02	3959
Cortes y Estibas (C y E)	Medellín	Pino patula	1	0,03	4282
Industrias Castor	Medellín	Guino	1	0,2	4387
Cedro Rojo	Medellín	Roble-cedro	1	0,02	3959
Ladrillera Altavista (L.ALTAVIS)	Medellín	Roble y cedro	1	0,02	3959
Alfarera Buenavista (A. BUENA)	Medellín	Cisco de café claro	1	0,08	4281
Madepatula	Bello	Pino patula - ciprés	1	0,05	4226

6.3.2. Resultados Análisis Próximos (Laboratorio de Carbones)

La Tabla 33 muestra los resultados de los análisis próximos realizados a las muestras de maderas.

Tabla 33. Análisis Próximo de las muestras de Maderas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE MINAS
LABORATORIO DE CARBONES

PROCEDENCIA: Proyecto de Investigación "caracterización de Combustibles – Area Metropolitana Contrato 162-2005

INTERESADO: FREDY HERRERA

Fecha: Medellín, 26 de Mayo de 2006

Análisis No.	Referencia	Humedad Residual %	Cenizas %	Materias Volátiles %	Carbono Fijo %	Azufre Total %	Poder Calorífico Base Bruta cal/g
060332	Muestra de Madera Puerto	7,4	0,5	78,2	13,9	0,04	4180
060333	Muestra de Madera Wino	7,1	0,6	74,7	17,6	0,02	4387
060334	Muestra de Madera Eucalipto	6,6	0,2	76,6	16,6	0,04	4316
060335	Muestra de Madera Perillo	6,5	0,3	80,7	12,5	0,08	4320
060336	Muestra de Madera Roble	6,9	0,4	76,1	16,6	0,04	4303
060337	Muestra de Madera Zapán	7,1	0,2	75,1	17,6	1,03	4532
060338	Muestra de Madera Pino Pátula	8,5	0,2	78,4	12,9	0,03	4282
060339	Muestra de Madera Abarco	8,1	0,4	78,9	12,6	0,01	4192
060340	Muestra de Madera Ciprés	7,5	0,1	78,4	14,0	0,05	4304
060341	Muestra de Madera Teca	7,2	0,8	76,1	15,9	0,04	4404
060342	Muestra de Madera Algarrobo	7,4	0,2	76,5	15,9	0,02	4381
060343	Muestra de Madera Maderas de Occidente Wino, Algarrobo	7,0	0,4	76,0	16,6	0,02	4362
060344	Muestra de Madera Maderas de Occidente Wino, Zapán	6,7	0,3	75,3	17,7	0,02	4465
060345	Muestra de Madera Muebles Abedol Wino, Roble, Abarco	8,0	0,5	74,8	16,7	0,03	4240
060346	Muestra de Madera USM Ingenieros Pino, Ciprés, Zapán	8,4	0,1	76,2	15,3	0,04	4366
060347	Muestra de Madera Tejar Vélez Vélez Pino, Ciprés	8,5	0,3	78,3	12,9	0,05	4226
060348	Muestra de Madera Maderas y Empaques Puerto, Eucalipto	7,4	0,3	77,2	15,1	0,03	4276

Análisis realizado por: **Analista 1 – Analista 2**

Vo,Bo, Ing, INÉS CARMONA LÓPEZ
 Jefa de Laboratorio

NOTA: Análisis realizado en base seca al aire. Los resultados corresponden única y exclusivamente al material recibido como muestra. Las muestras de madera se trabajaron con normas ASTM para carbones.

Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Minas – Laboratorio de Carbones
 Calle 65 #78-28 Bloque M1-204 Teléfono 4255238 – 4255244 Correo Electrónico: labcarbon@unalmed.edu.co



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE MINAS
LABORATORIO DE CARBONES

PROCEDENCIA: Proyecto de Investigación "caracterización de
Combustibles – Area Metropolitana
Contrato 162-2005

INTERESADO: FREDY HERRERA

Fecha: Medellín, 31 de Mayo de 2006

Análisis No.	Referencia	Humedad Residual %	Cenizas %	Materias Volátiles %	Carbono Fijo %	Azufre Total %	Poder Calórico Base Bruta cal/g
060358	Muestra de Madera Ladrillera del Valle Recolección 3	13,6	1,0	71,3	14,1	0,07	3750
060359	Muestra de Madera Ladrillera del Valle Recolección 2	9,6	2,1	69,8	18,5	0,10	4220
060360	Muestra de Madera Limar	9,0	0,5	74,6	15,9	0,03	4122
060361	Muestra de Madera Bosqueja S.A.	7,1	1,3	78,4	13,2	0,05	4343
060362	Muestra de Madera Tejar Vélez y Vélez	9,3	0,5	77,3	12,9	0,05	4056
060363	Muestra de Madera Dicmadra	14,2	0,7	70,0	15,1	0,02	3959
060364	Muestra de Madera Ladrillera del Valle Recolección 2	9,2	0,7	75,3	14,8	0,08	4281

Análisis realizado por: Analista 1 – Analista 2

Vo,Bo, Ing, INÉS CARMONA LÓPEZ
Jefa de Laboratorio

NOTA: Análisis realizado en base seca al aire, Los resultados corresponden única y exclusivamente al material recibido como muestra, Las muestras de madera se trabajaron con normas ASTM para carbones.

6.4 RESULTADOS GASES

Las siguientes tablas muestran el resultado de las pruebas de cromatografía de gases realizados al GLP y al gas natural

Tabla 34. Cromatografía de Gases a Gas Natural Vehicular

Análisis Cromatográfico de GNV			
Componente	Composición Molar		
Metano	98,79%	+/-	1,48%
Etano	0,28%	+/-	0,04%
Propano	0,06%	+/-	0,01%
Iso-Butano	0,02%	+/-	0,00%
Dióxido de Carbono	0,01%	+/-	0,02%
Nitrógeno	1,56%	+/-	0,025

Tabla 35. Resultados comparativos del GNV

Resultados Comparativos			Propiedades
Poder Calorífico Superior MJ.m ⁻³	Min	Max	Factor de Compresibilidad
37,506 +/- 0,5215	35,40	42,8	0,9980 +/- 0,0001
Contenido de CO ₂			Densidad Relativa
0,013% +/- 0,02%		4,0%	0,5677 +/- 0,007
Contenido de N ₂			Peso Molecular Promedio
1,564% +/- 0,02%		3,0%	16,415 +/- 0,2220
Contenido de Inertes			
1,577% +/- 0,00%		5,0%	

Tabla 36. Cromatografía a Muestra de GLP 1

Análisis Cromatográfico de GNV	
Componente	Composición Molar
Metano	0,00%
Etano	1,84%
Propano	0,00%
iso-Butano	55,10%
trans-2-buteno	23,44%
iso-butileno	17,13%
iso-pentano	1,77%
n-pentano	0,09%
1,3 butadieno	0,62%
n-hexano	0,01%

Tabla 37. Cromatografía de Gases a Muestra de GLP 2

Análisis Cromatográfico de GNV	
Componente	Composición Molar
Metano	0,00%
Etano	1,73%
Propano	0,00%
iso-Butano	55,13%
trans-2-buteno	23,38%
Iso-butileno	17,21%
iso-pentano	1,83%
n-pentano	0,09%
1,3 butadieno	0,62%
n-hexano	0,01%

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

A continuación se muestran los gráficos de control según el tipo de combustible

7.1.1 Resultados por Tipo de Combustible

7.1.1.1 Gasolina Corriente

- Curvas de Destilación

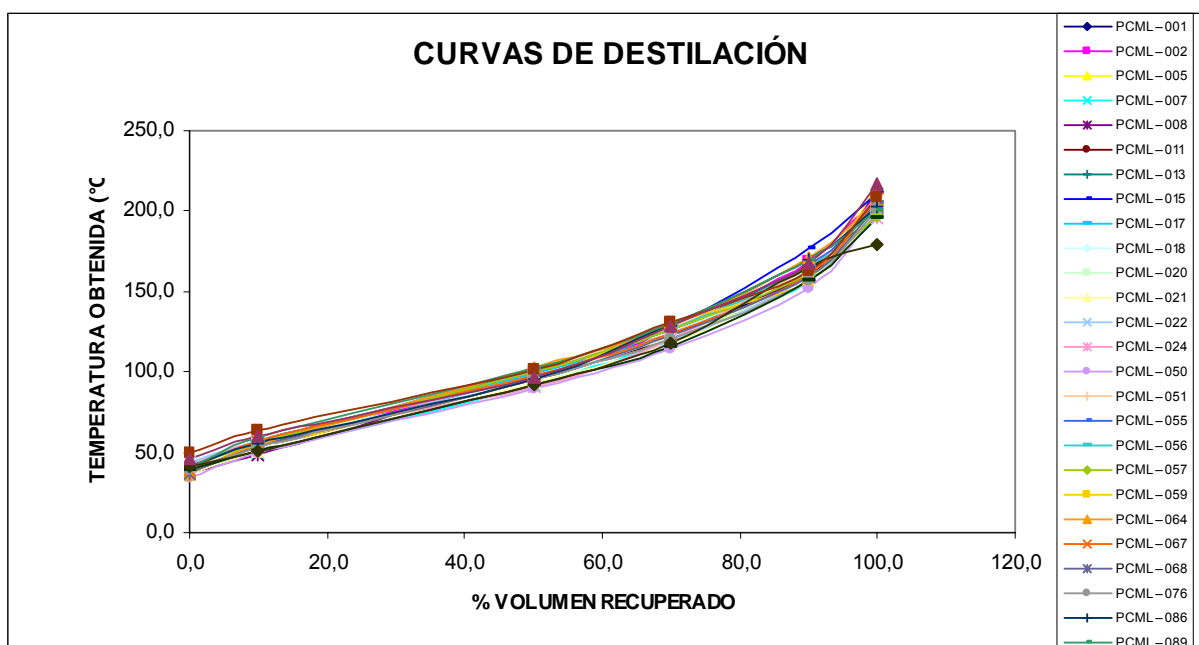


Figura 7. Curvas de Destilación de la Gasolina Corriente

Presión de Vapor

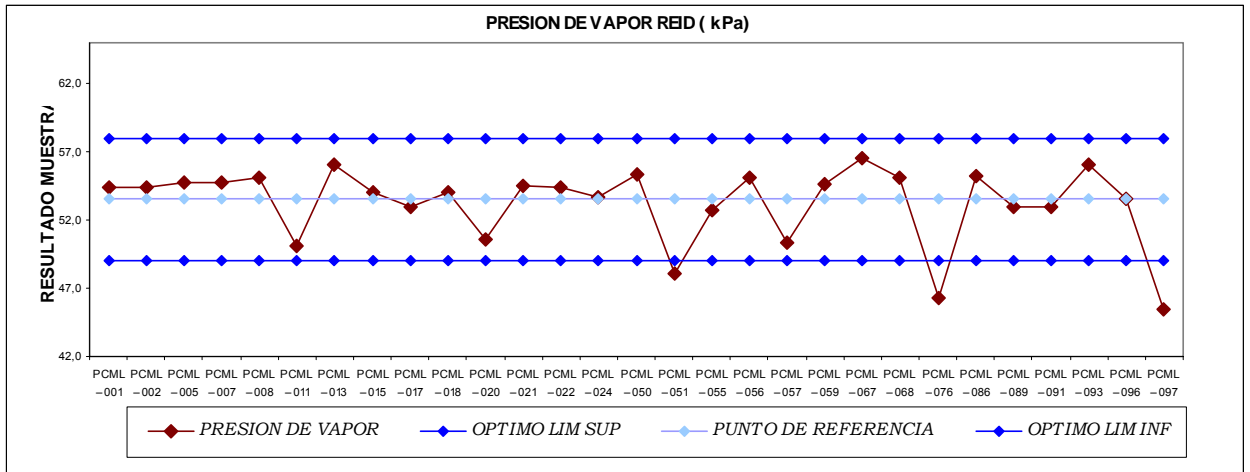


Figura 8. Presión de Vapor para Gasolina Corriente

- Gomas

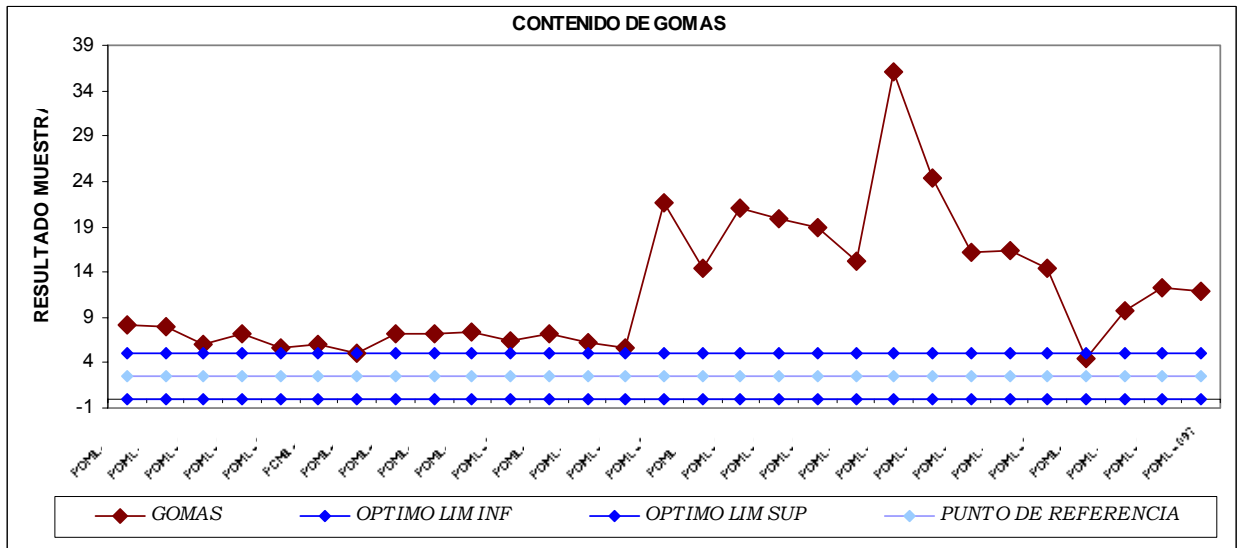


Figura 9. Contenido de Gomas para la Gasolina Corriente

- Gravedad API

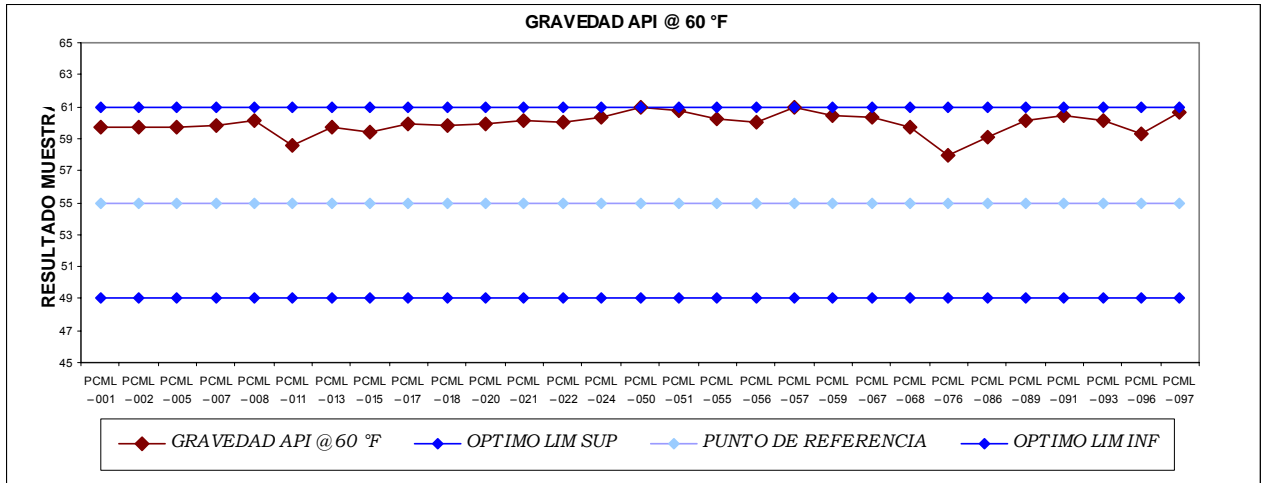


Figura 10. Gravedad API para la Gasolina Corriente

- Agua Por Destilación

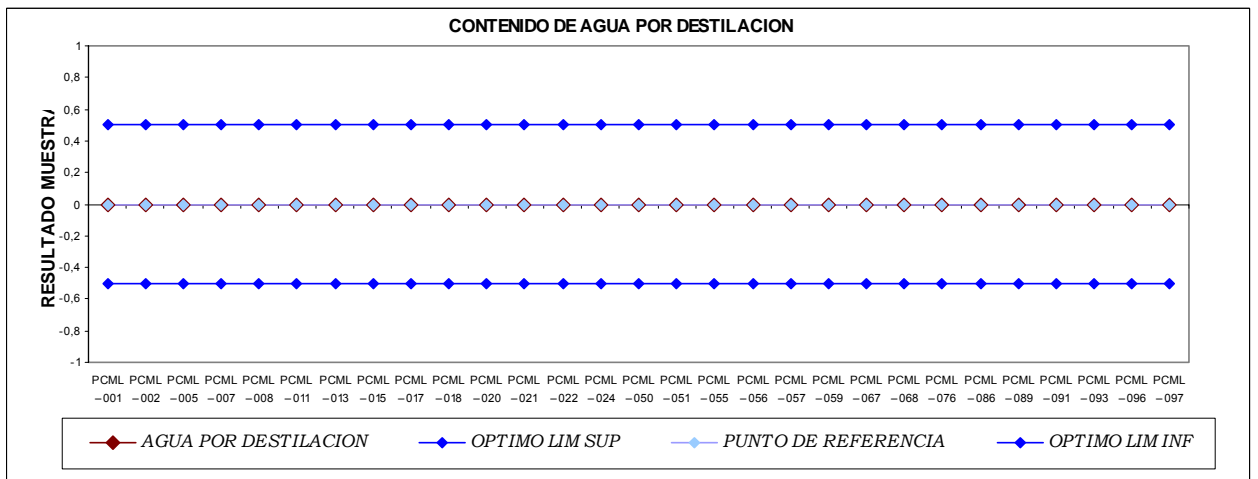


Figura 11. Agua por Destilación para la Gasolina Corriente

- **Corrosión**

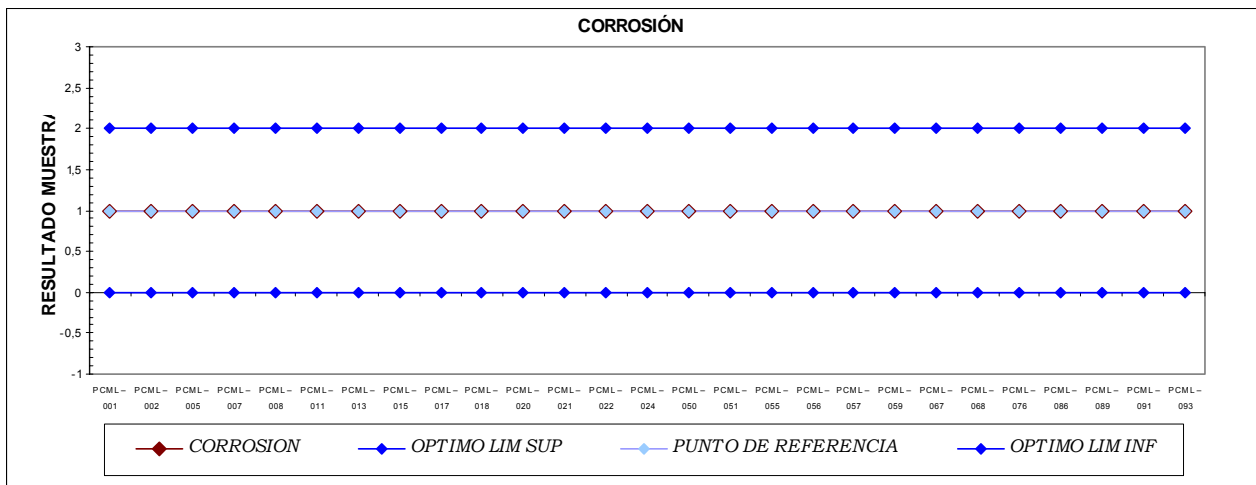


Figura 12. Prueba de Corrosión para la Gasolina Corriente

7.1.1.2 Gasolina Extra

- **Curvas de Destilación**

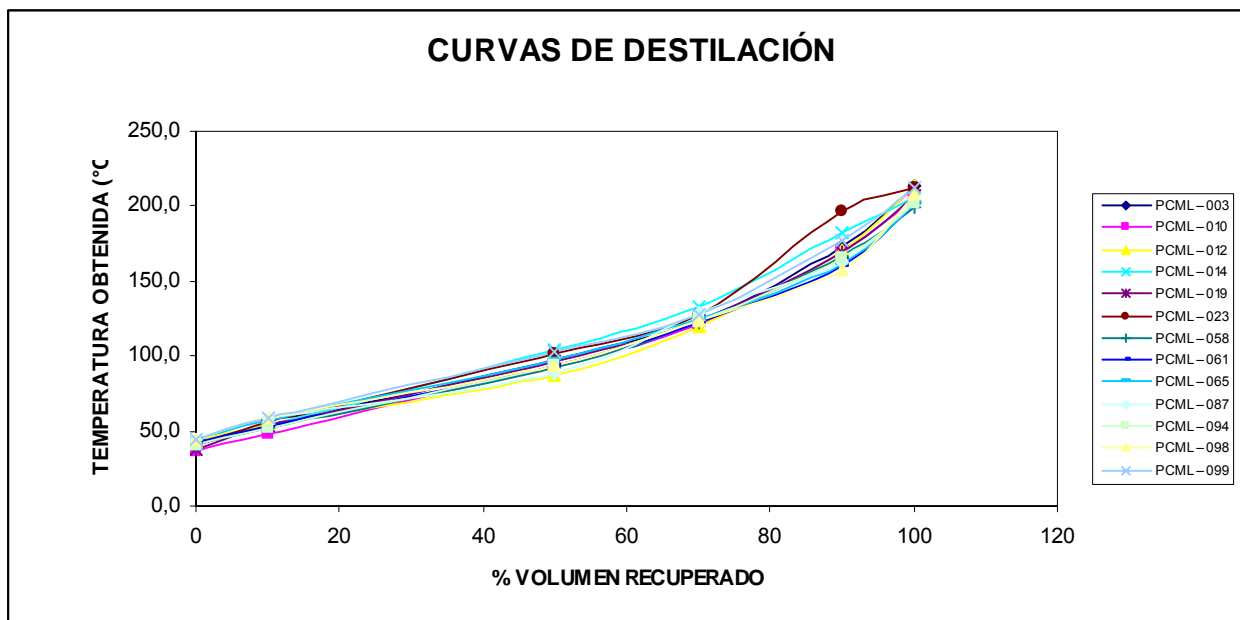


Figura 13. Curvas de Destilación para la Gasolina Extra

- Presión de Vapor

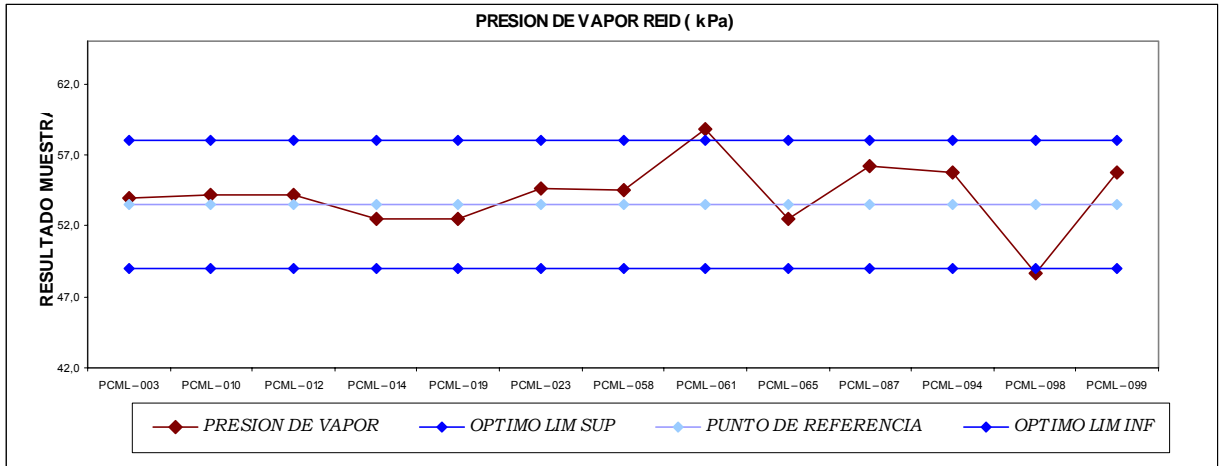


Figura 14. Presión de Vapor Reid para la Gasolina Extra

- Gomas

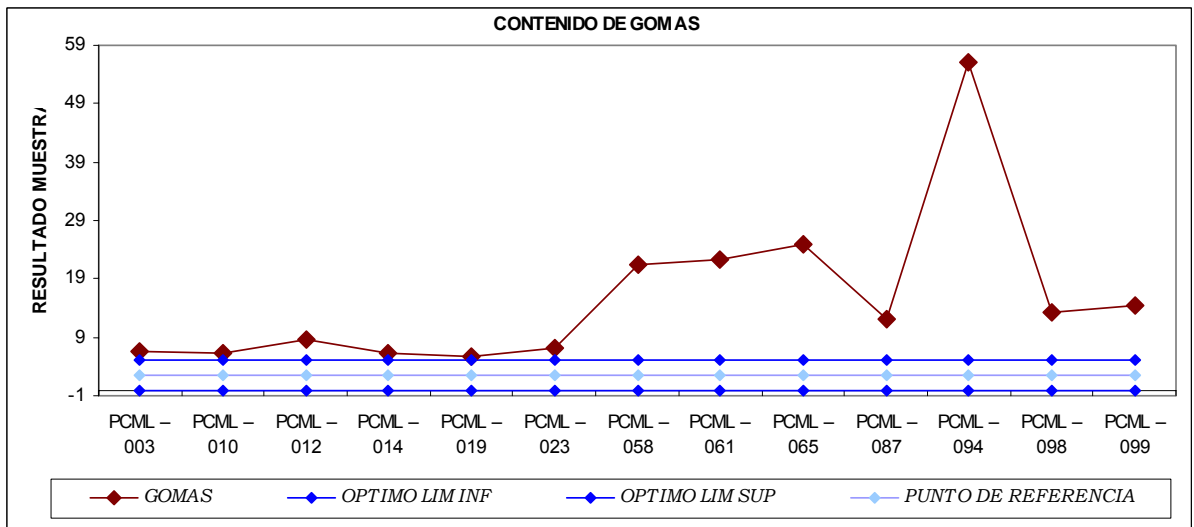


Figura 15. Contenido de Gomas para la Gasolina Extra

- Gravedad API

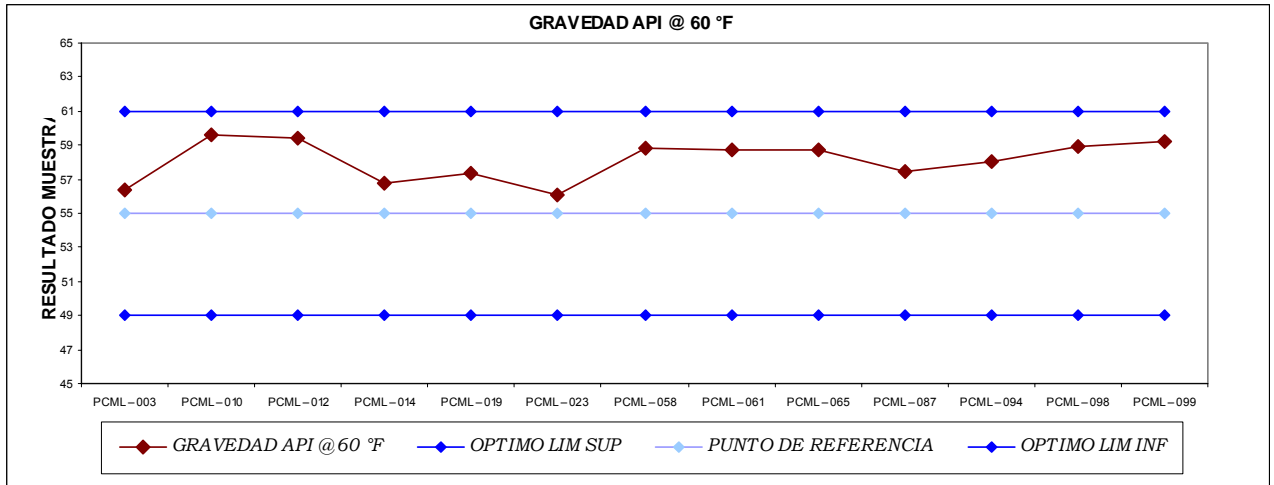


Figura 16. Gravedad API para Gasolina Extra

- Agua por Destilación

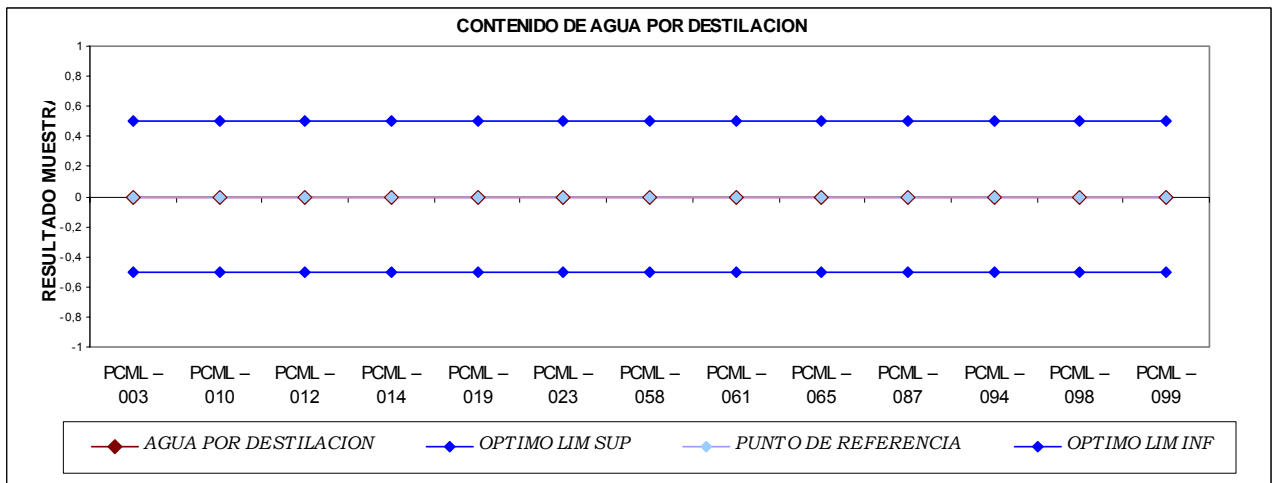


Figura 17. Agua por Destilación para la Gasolina Extra

- **Corrosión**

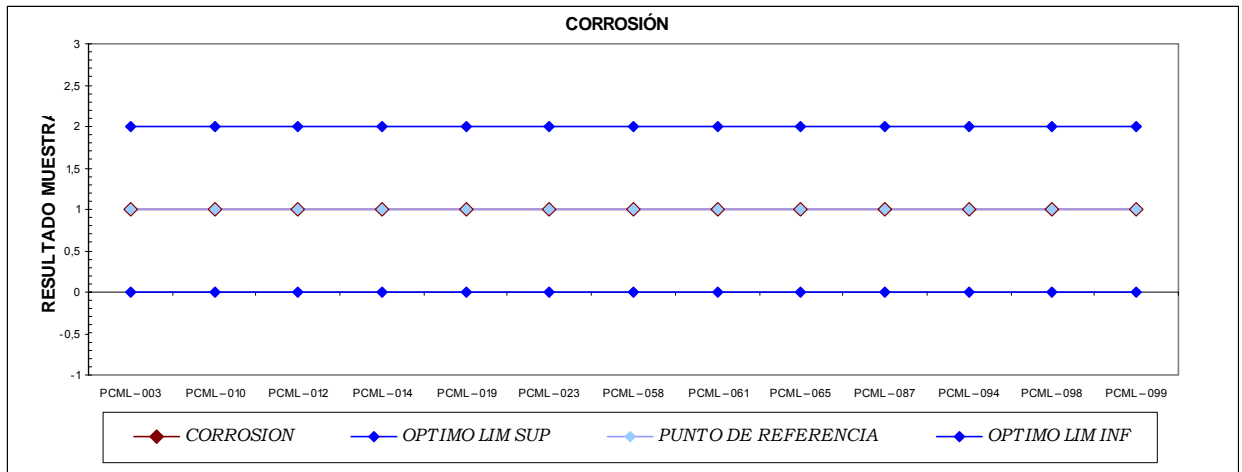


Figura 18. Prueba de Corrosión para la Gasolina Extra

7.1.1.3 Diesel

- **Curvas de Destilación**

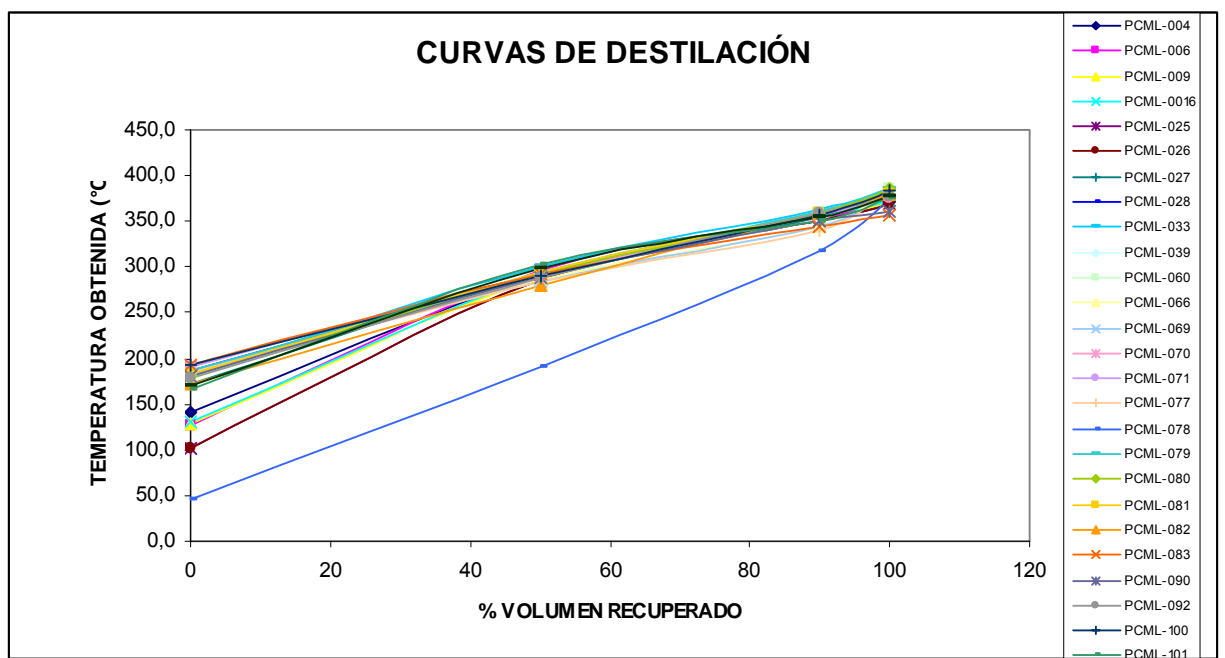


Figura 19. Curvas de Destilación para el Diesel

- **Color Saybolt**

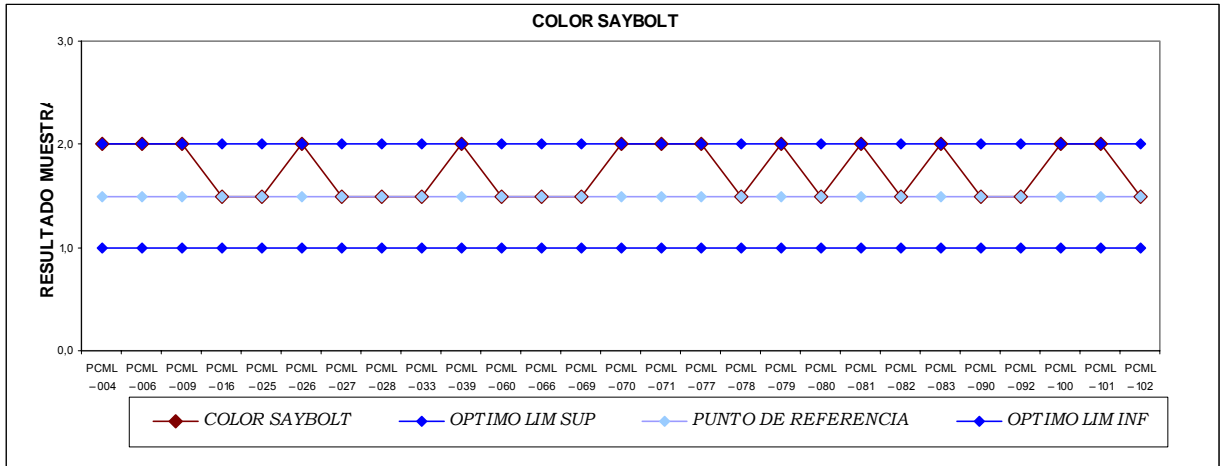


Figura 20. Prueba de Color Saybolt para Diesel

- **Índice de Cetano**

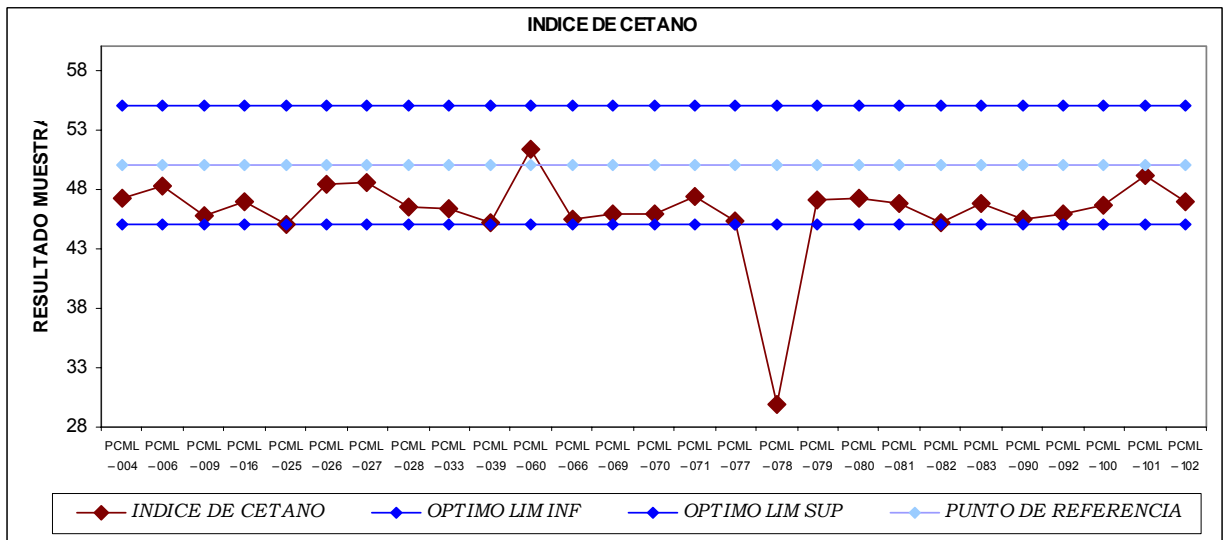


Figura 21. Índice de Cetano para el Diesel

- Gravedad API

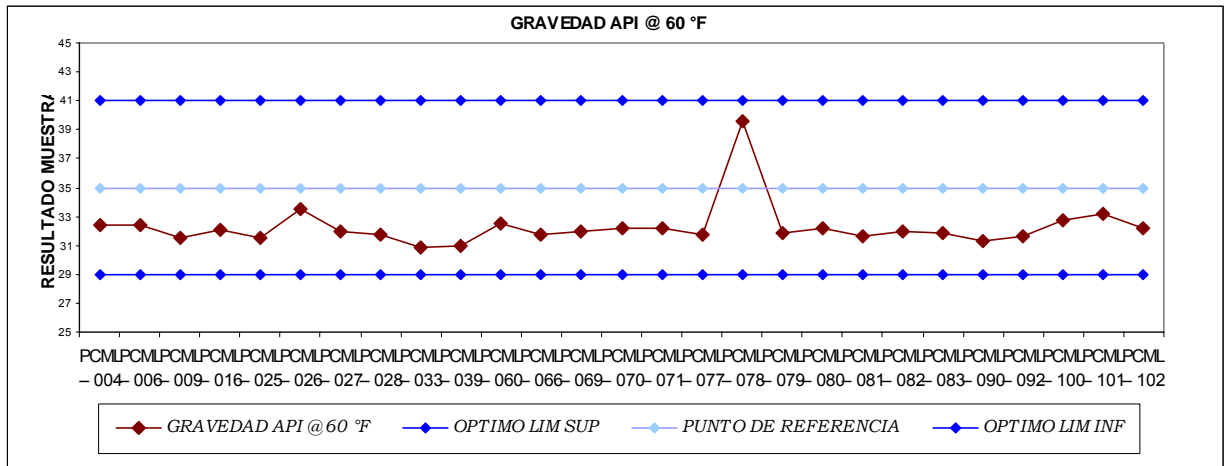


Figura 22. Gravedad API para el Diesel

- Agua por Destilación

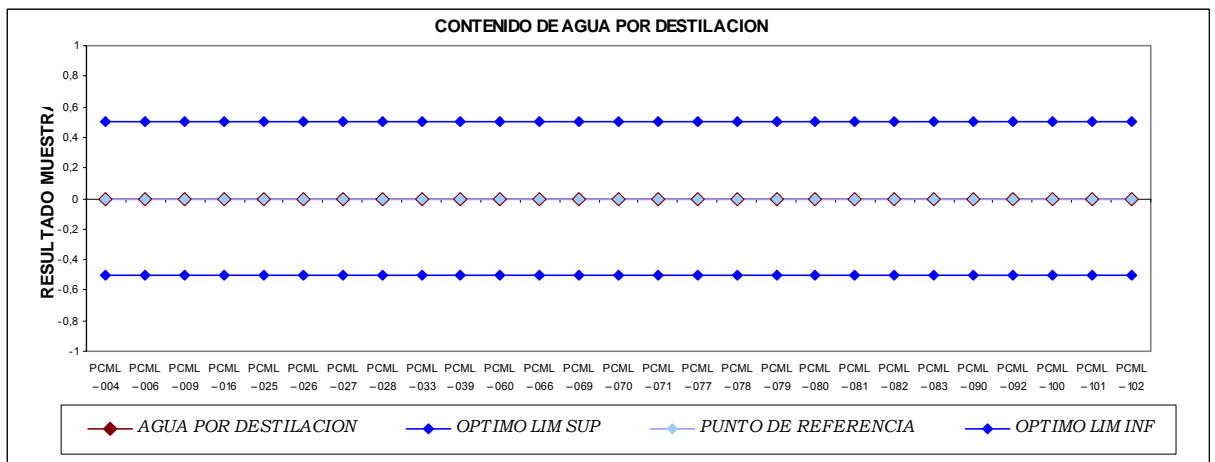


Figura 23. Agua por Destilación para Diesel

- **Contenido de Agua y sedimentos**

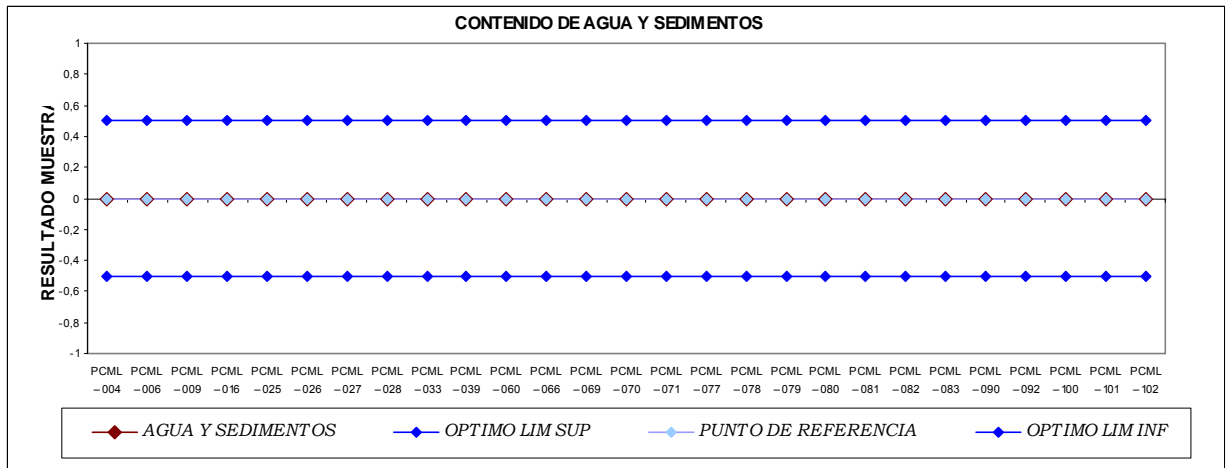


Figura 24. Contenido de Agua y Sedimentos para el Diesel

- **Corrosión**

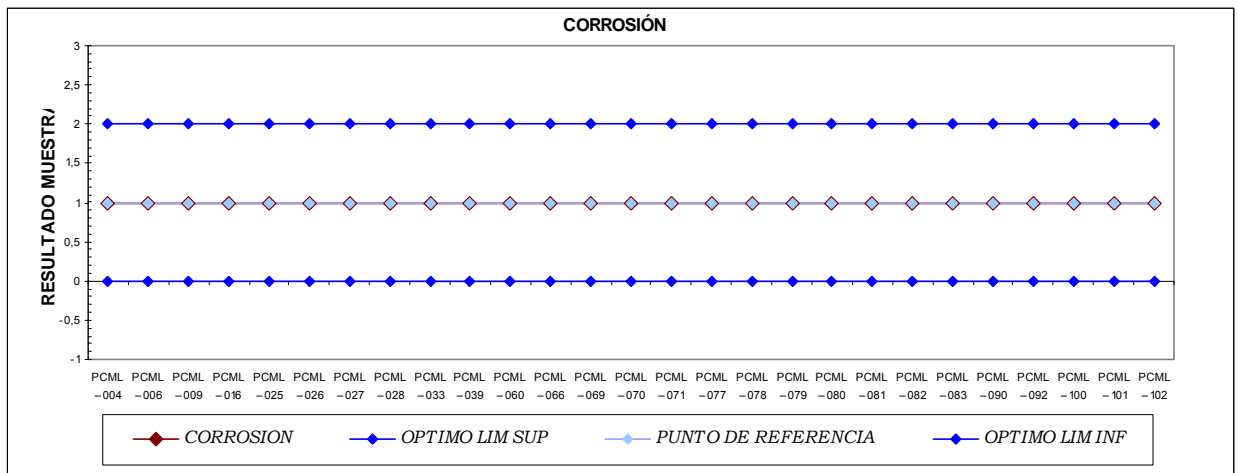


Figura 25. Prueba de Corrosión para el Diesel

• Punto de Inflamación

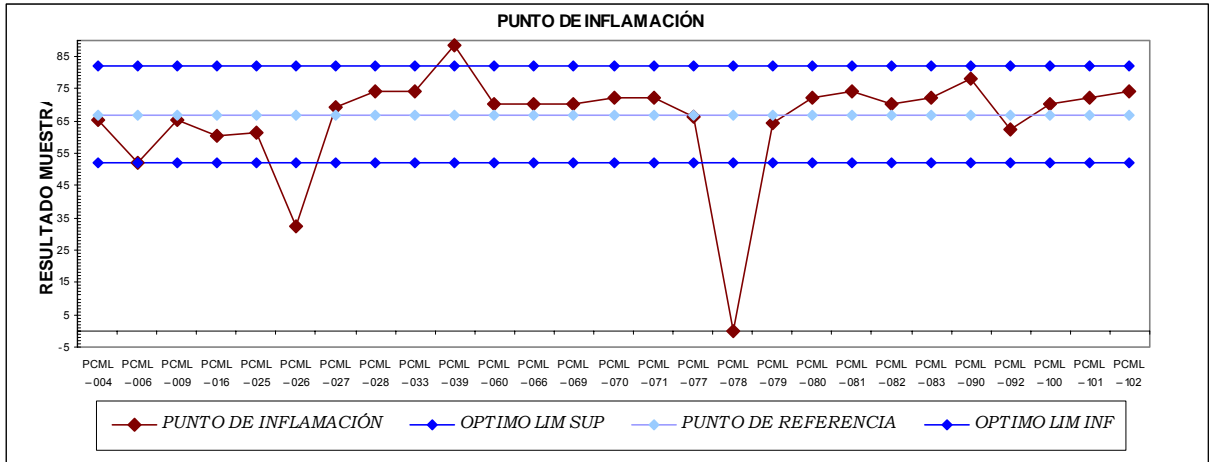


Figura 26. Punto de Inflamación para el Diesel

Punto de Nube

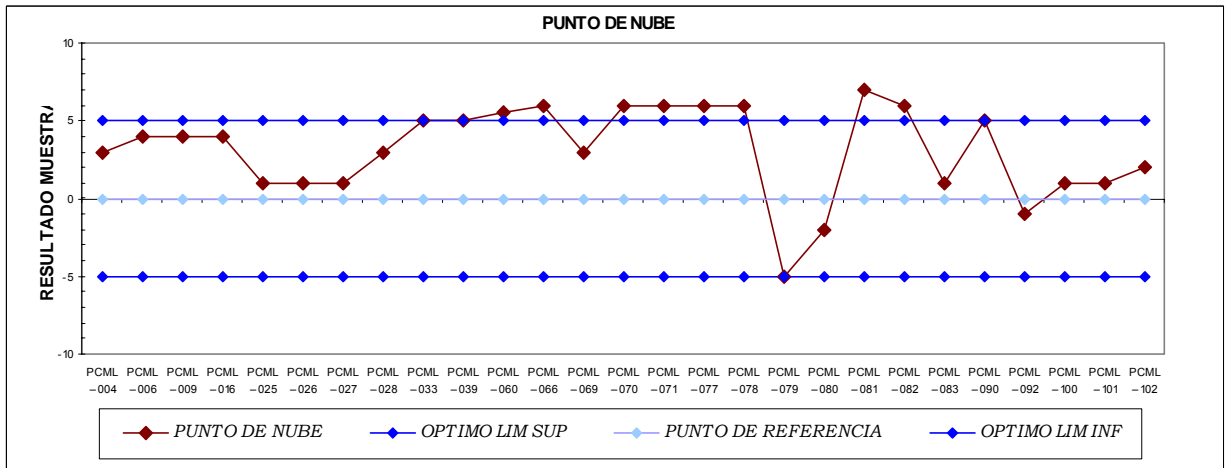


Figura 27. Punto de Nube para el Diesel

- Punto de Fluidez

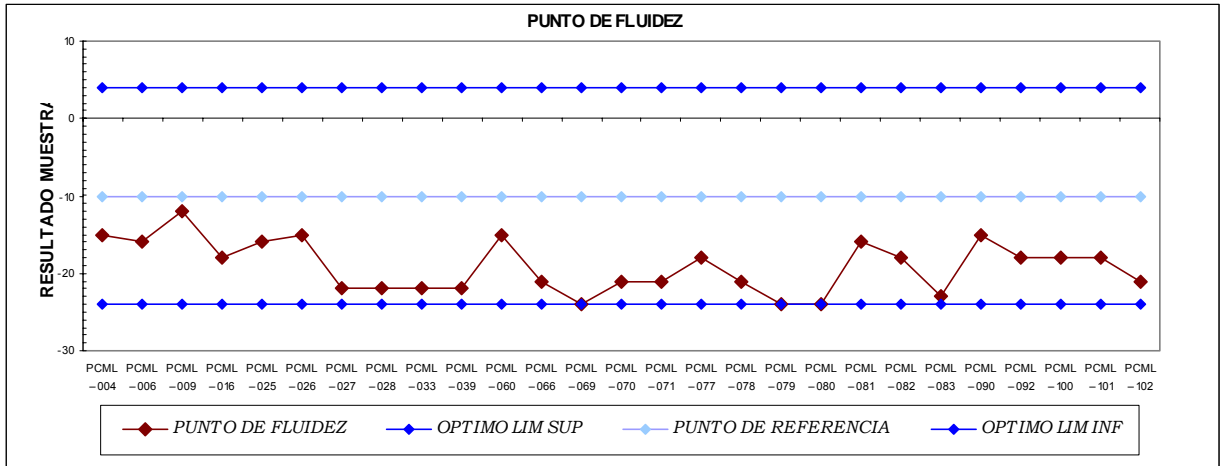


Figura 28. Punto de Fluidez para el Diesel

- Viscosidad Cinemática

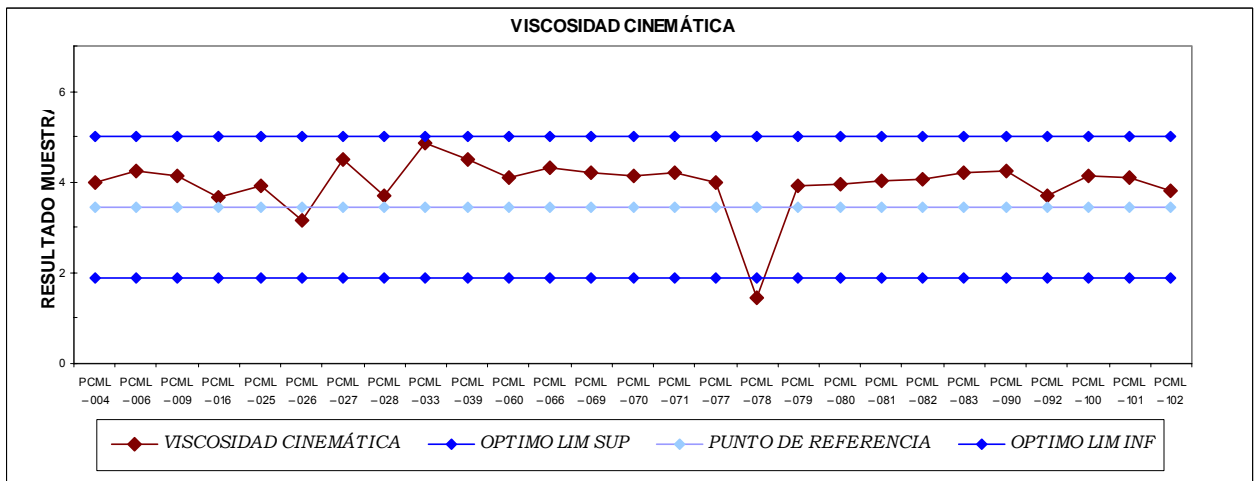


Figura 29. Viscosidad Cinemática para el Diesel

7.1.1.4 Combustibles Industriales

- Agua por destilación

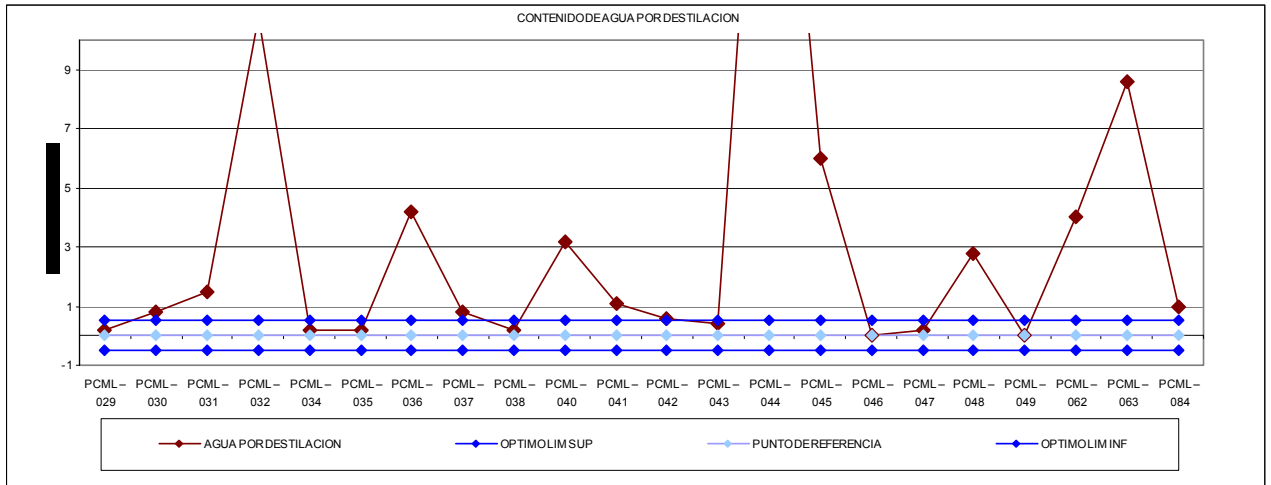


Figura 30. Contenido de Agua por Destilación para Combustibles Industriales

- Agua y Sedimentos

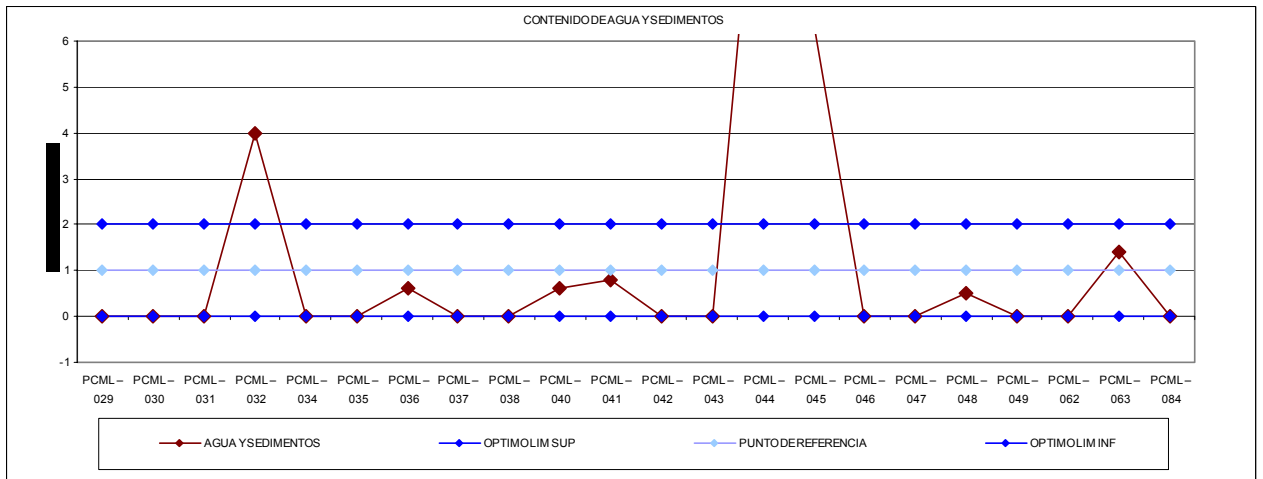


Figura 31. Contenido de Agua y Sedimentos para Combustibles Industriales

- **Azufre**

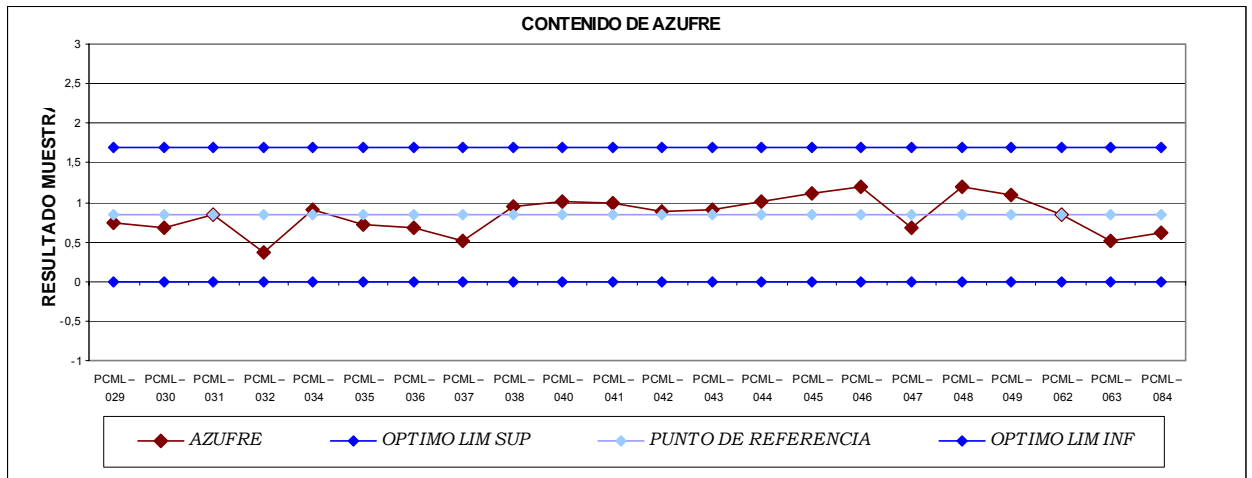


Figura 32. Contenido de Azufre para Combustibles Industriales

- **Contenido de Cenizas**

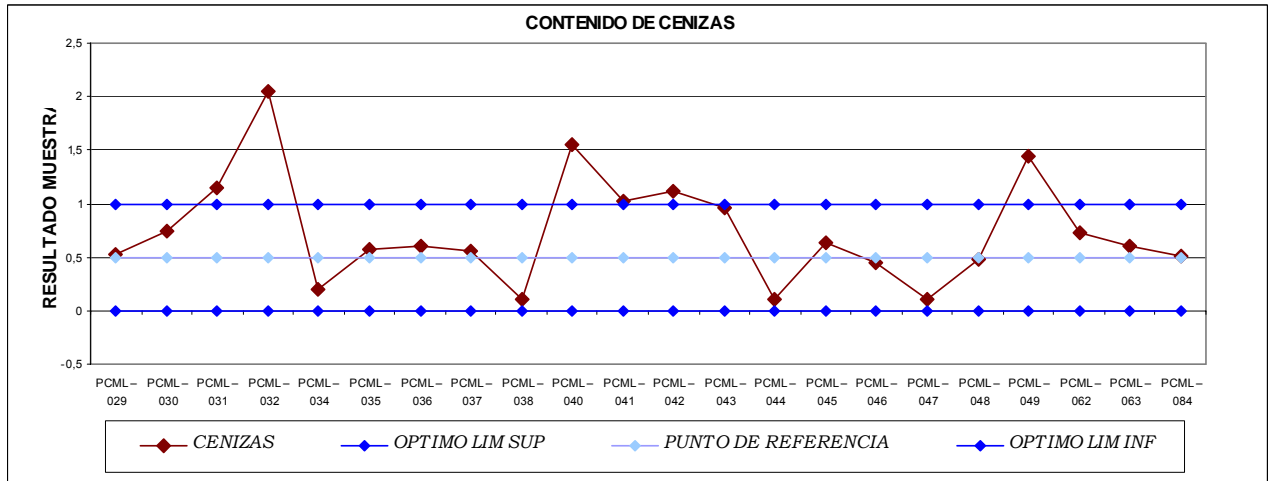


Figura 33. Contenido de Cenizas para Combustibles Industriales

- **Corrosión**

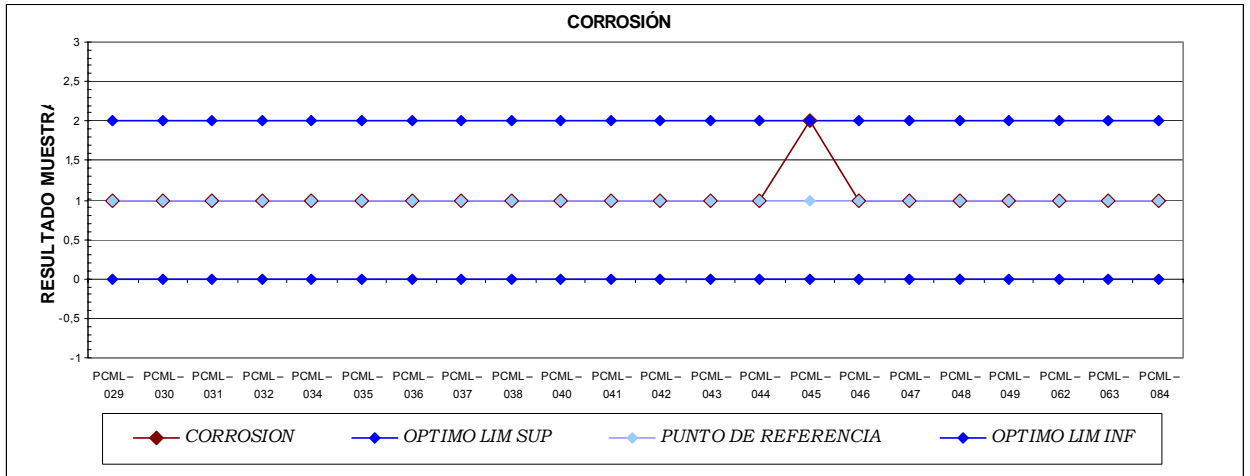


Figura 34. Prueba de Corrosión para Combustibles Industriales

- **Gravedad API**

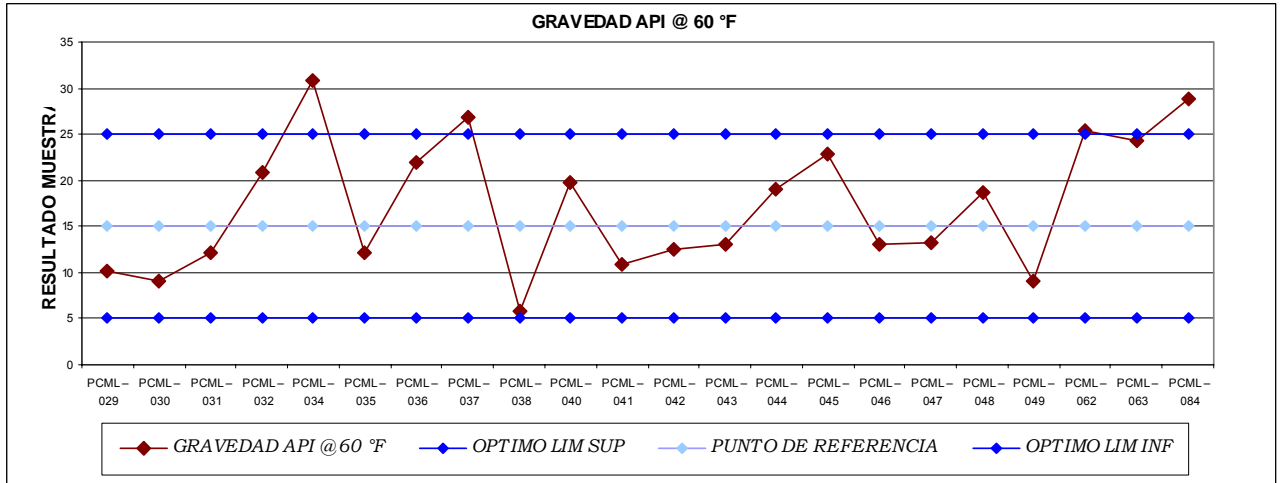


Figura 35. Gravedad API para Combustibles Industriales

- Poder Calorífico

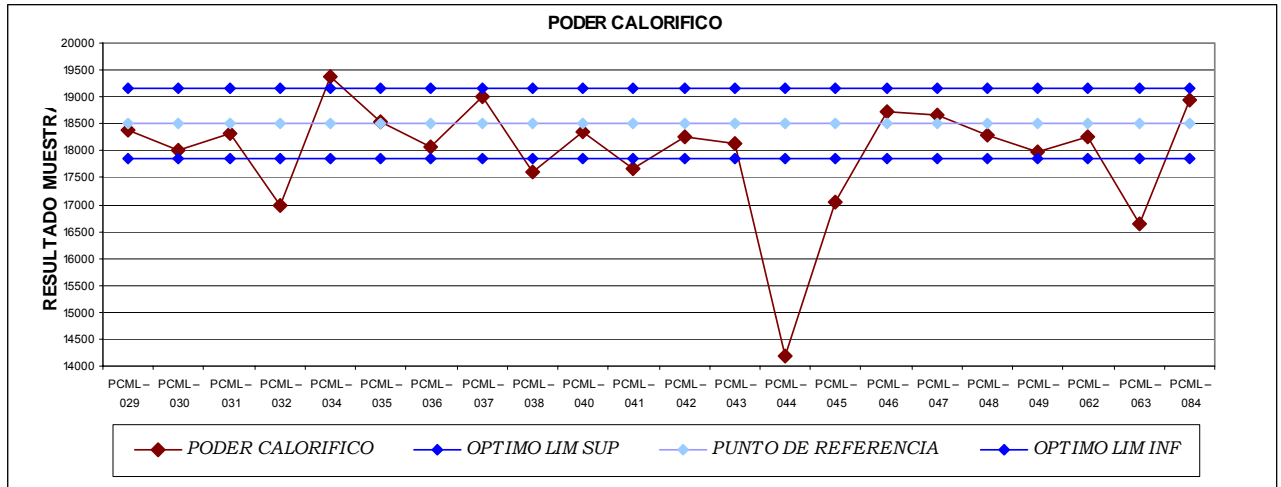


Figura 36. Poder Calorífico para Combustibles Industriales

- Punto de Fluidez

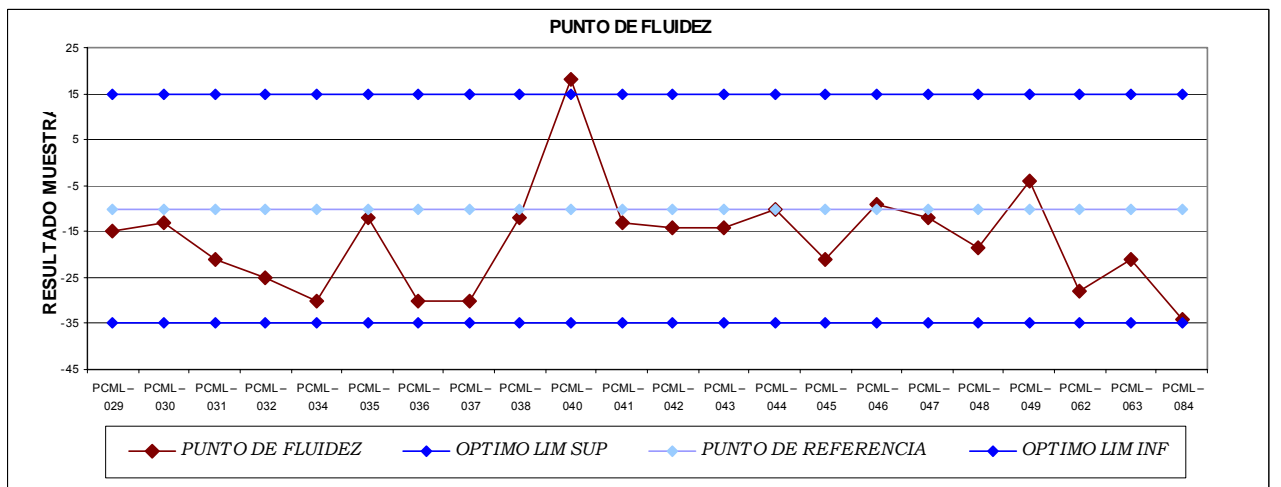


Figura 37. Punto de Fluidez para Combustibles Industriales

- Punto de Inflamación

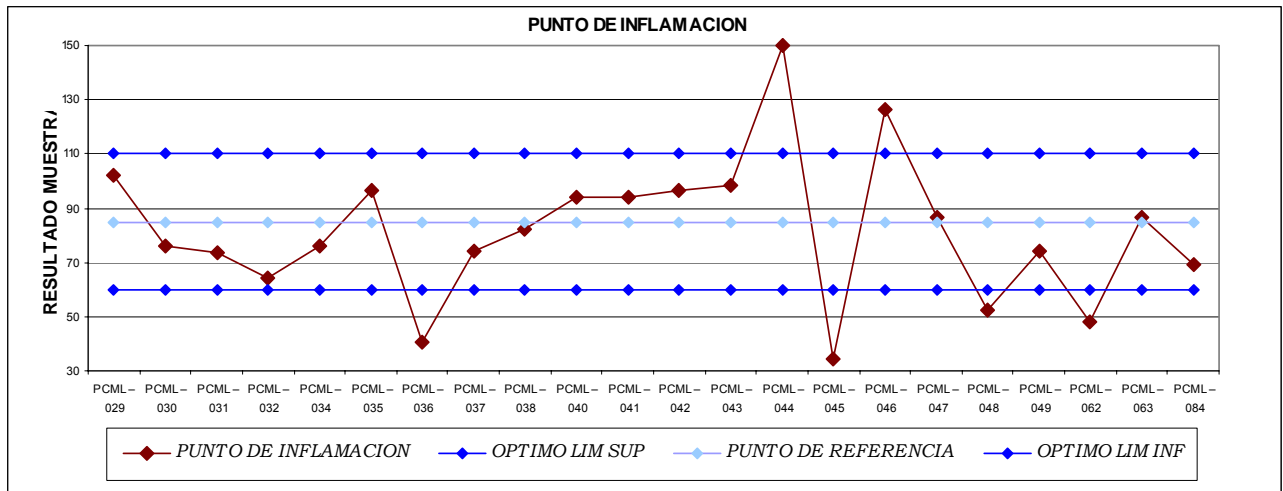


Figura 38. Punto de Inflamación para Combustibles Industriales

- Residuo Carbonoso

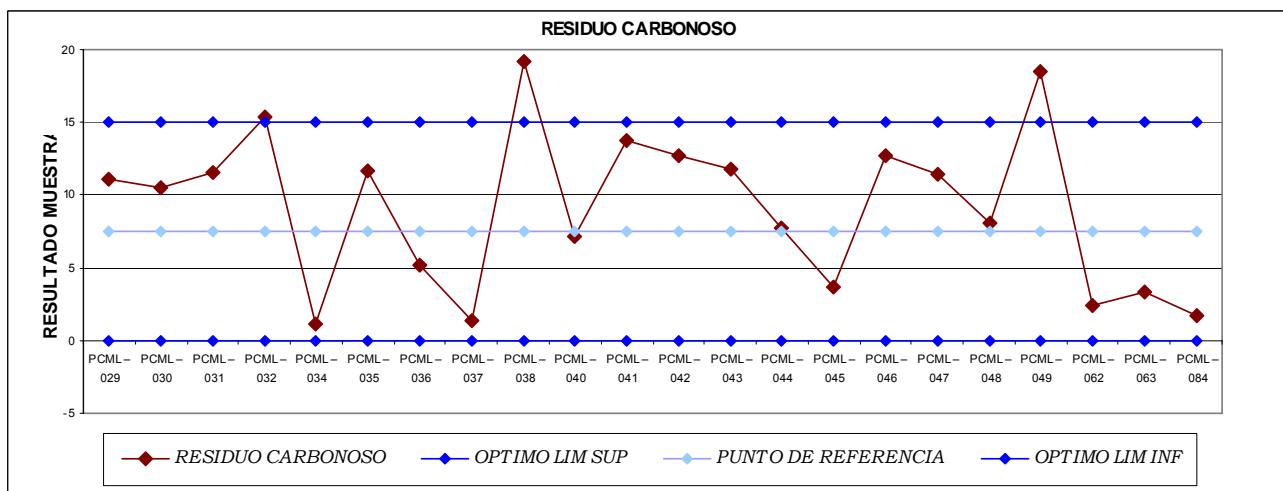


Figura 39. Residuo Carbonoso para Combustibles Industriales

- **Viscosidad Saybolt**

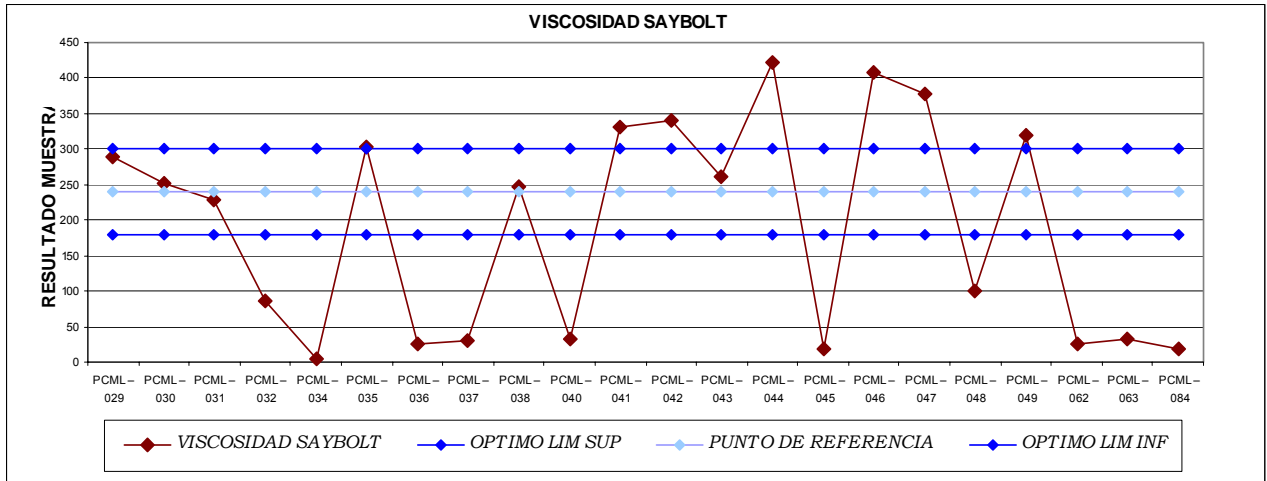


Figura 40. Viscosidad Saybolt para Combustibles Industriales

A continuación se muestran los análisis de las diferentes pruebas realizadas a cada tipo de combustibles por compañía operadora. Algunos análisis no se comparan, tales como el contenido de agua, sedimentos, corrosión debido a que los resultados son iguales para las tres operadoras.

7.1.2 Resultados por Compañías Operadoras

7.1.2.1 Gasolina corriente

- **Presión de Vapor Reid**

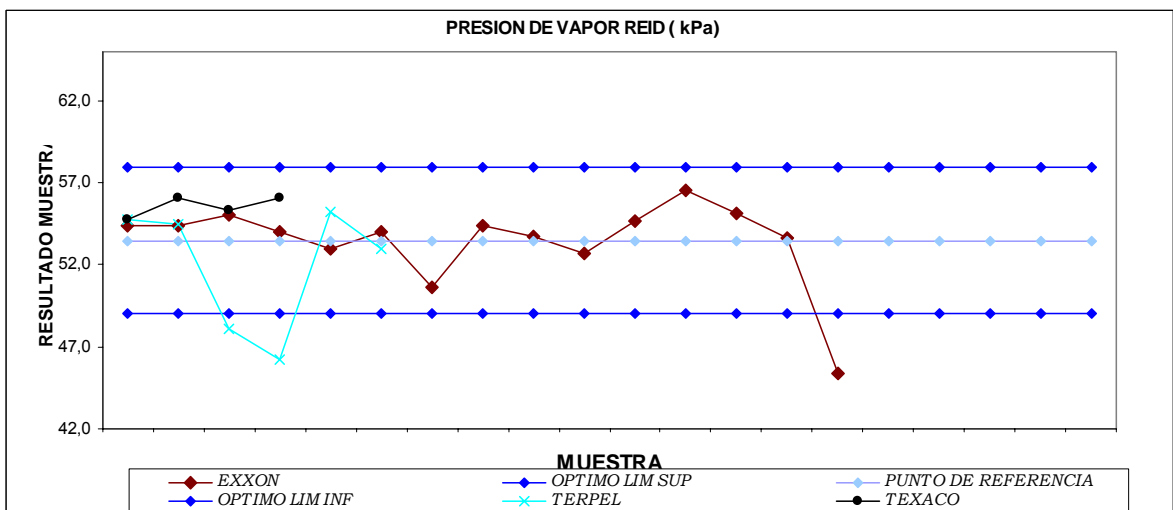


Figura 41. Presión de Vapor para la Gasolina Corriente por Operadoras

- **Contenido de Gomas**

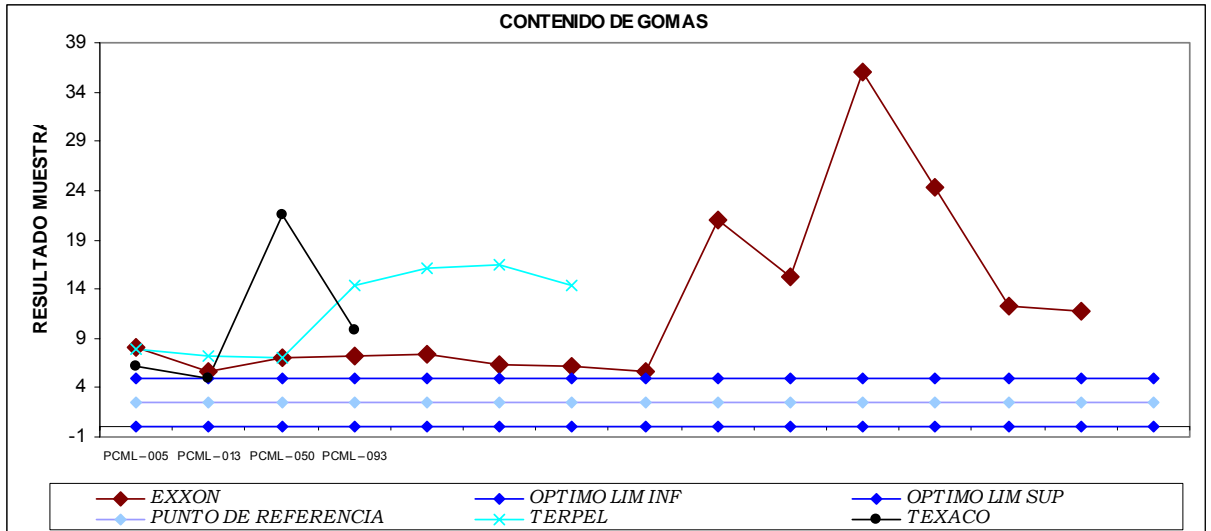


Figura 42. Contenido de Gomas para la Gasolina Corriente por Operadoras

- **Gravedad API**

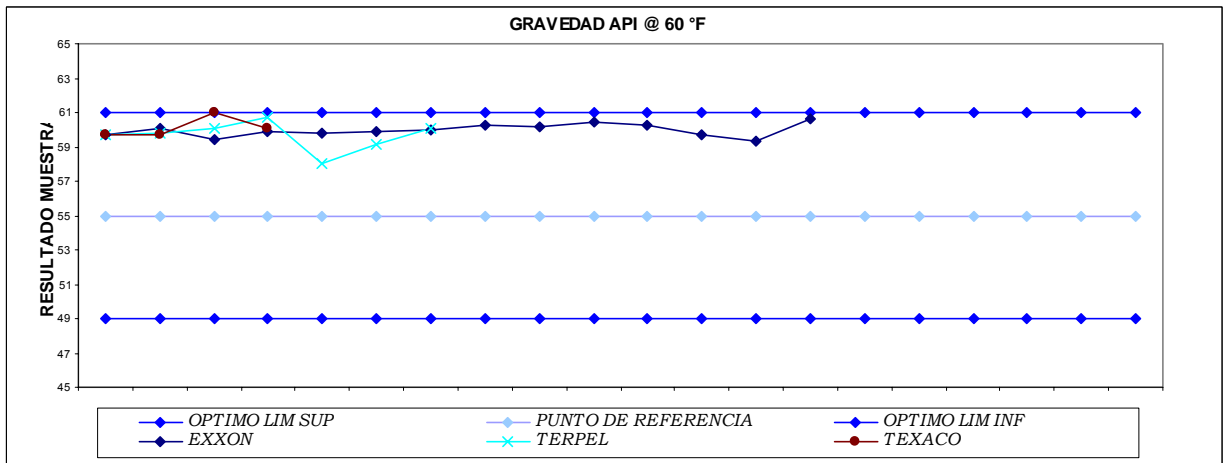


Figura 43. Gravedad API para la Gasolina Corriente por Operadoras

7.1.2.2 Gasolina Extra

- Presión de Vapor

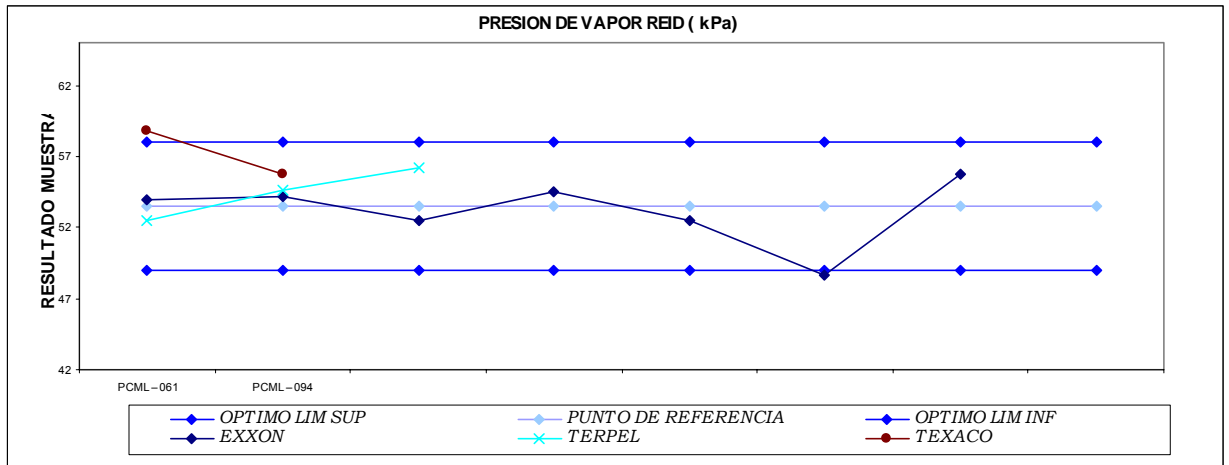


Figura 44. Presión de Vapor para la Gasolina Extra por Operadoras

- Contenido de Gomas

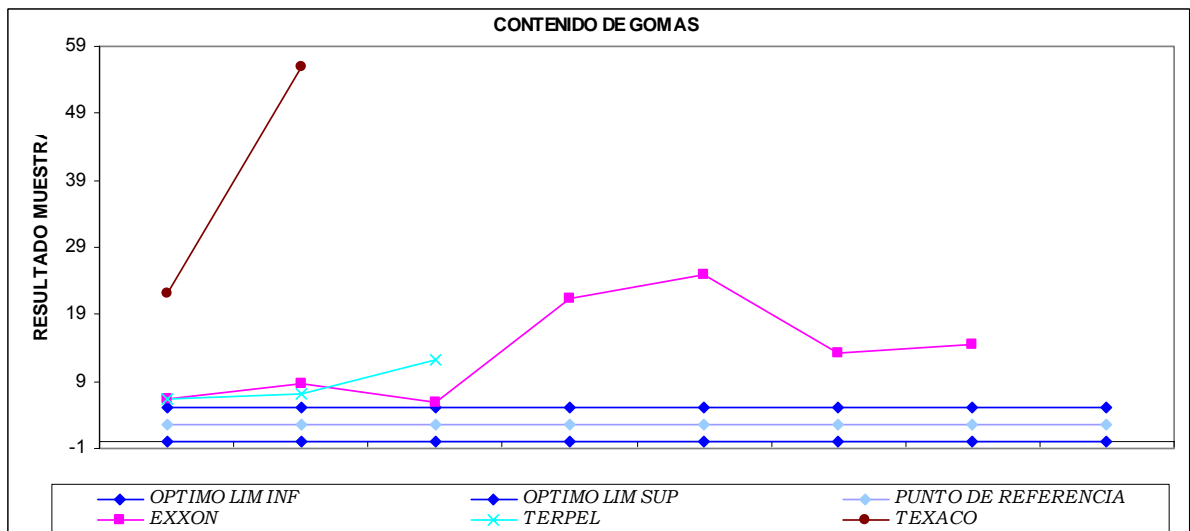


Figura 45. Contenido de Gomas para la Gasolina Extra por Operadoras

- **Gravedad API**

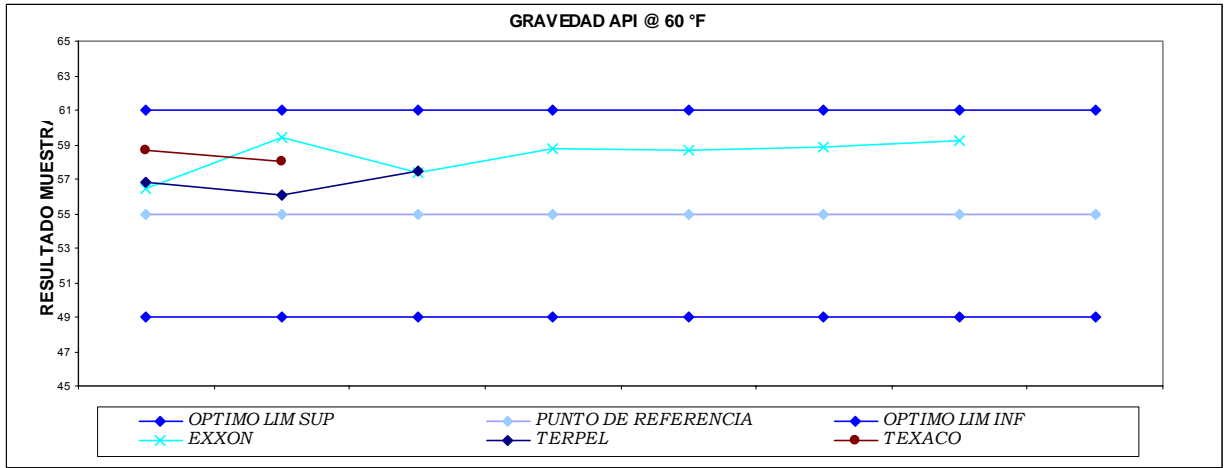


Figura 46. Gravedad API para la Gasolina Extra por Operadoras

7.1.2.3 Diesel

- **Índice de Cetano**

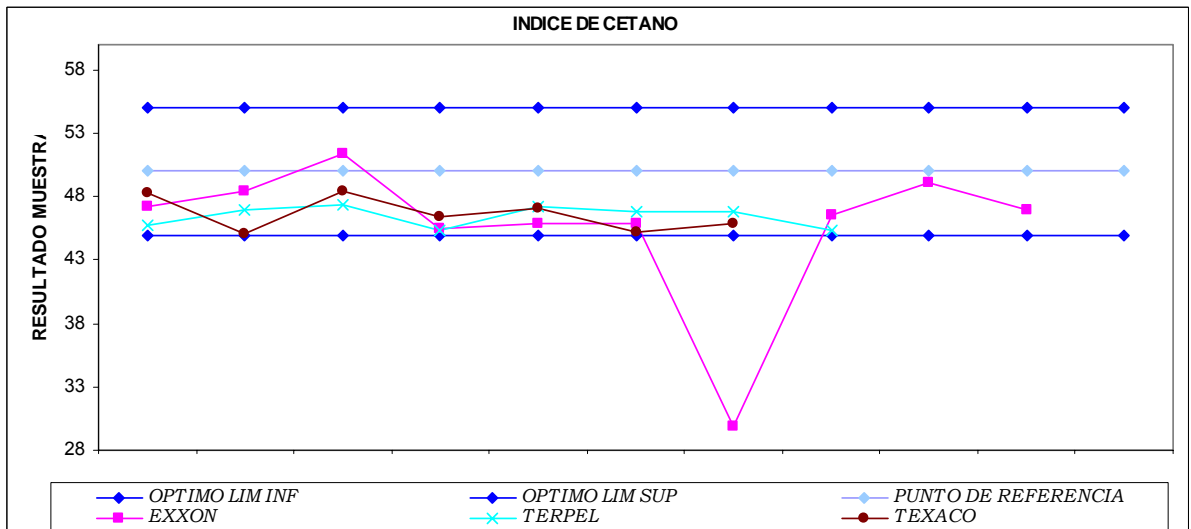


Figura 47. Índice de Cetano para el Diesel por Operadoras

• **Gravedad API**

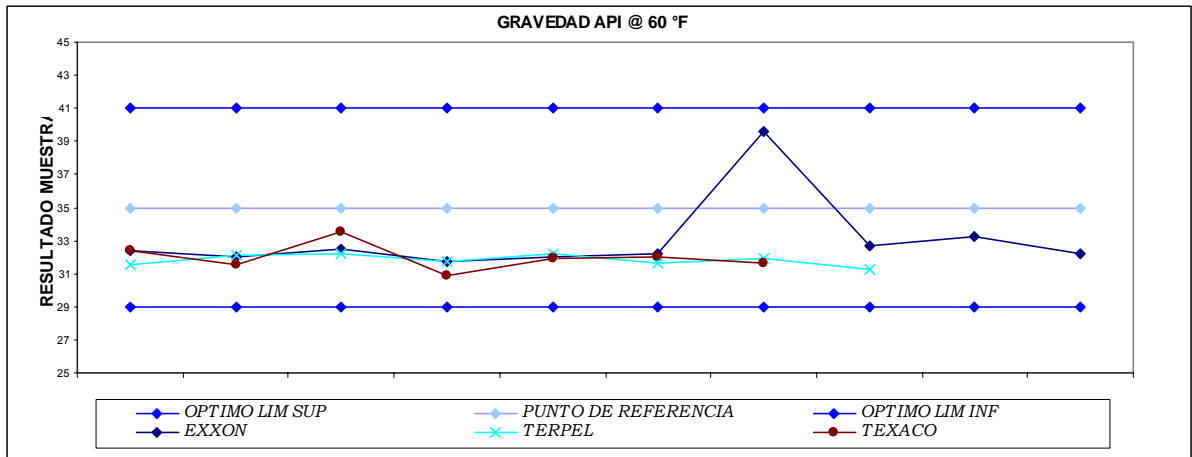


Figura 48. Gravedad API para el Diesel por Operadoras

• **Punto de Inflamación**

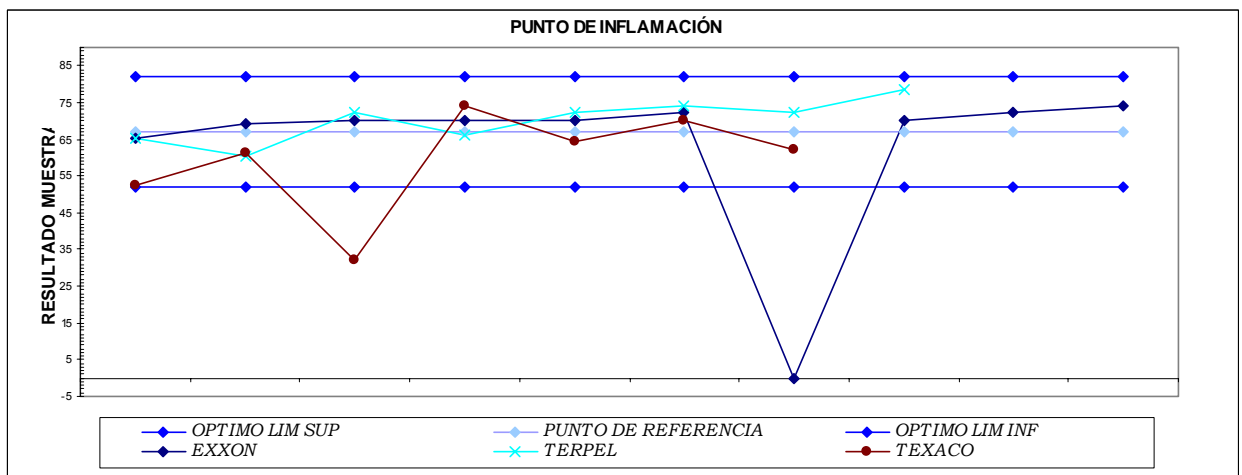


Figura 49. Punto de Inflamación para el Diesel por Operadoras

- Punto de Nube

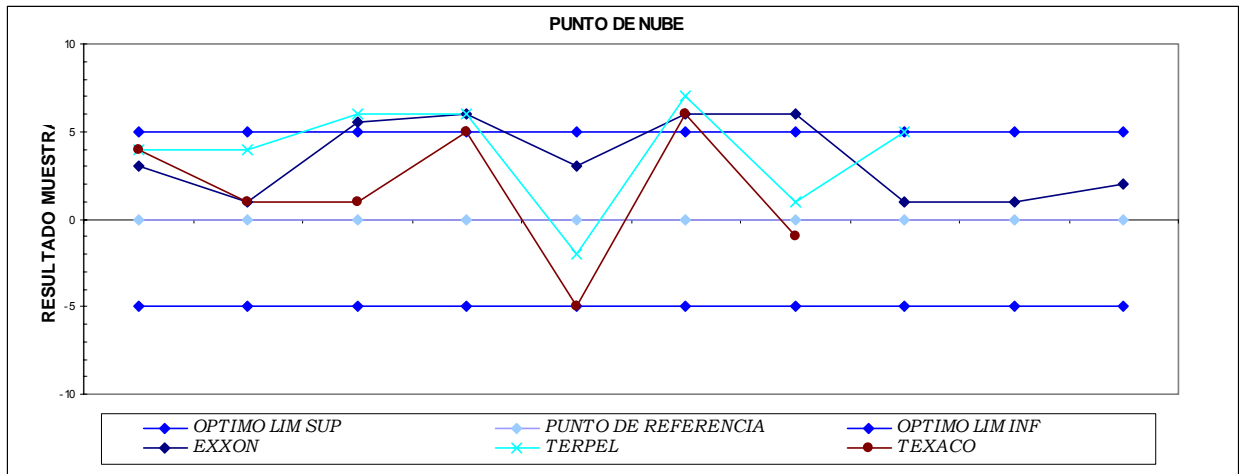


Figura 50. Punto de Nube para el Diesel por Operadoras

- Punto de Fluidez

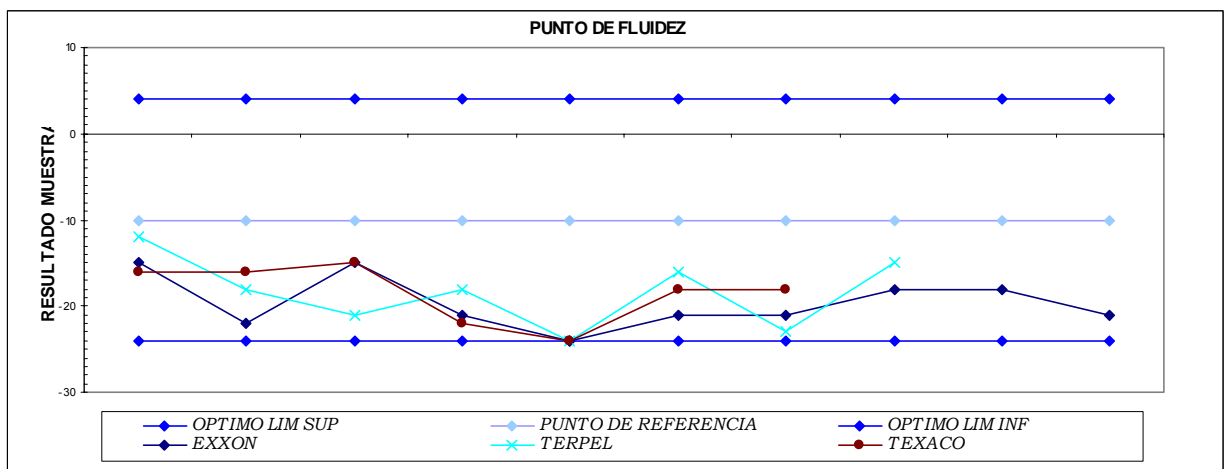


Figura 51. Punto de Fluidez para el Diesel por Operadoras

• **Viscosidad Cinemática**

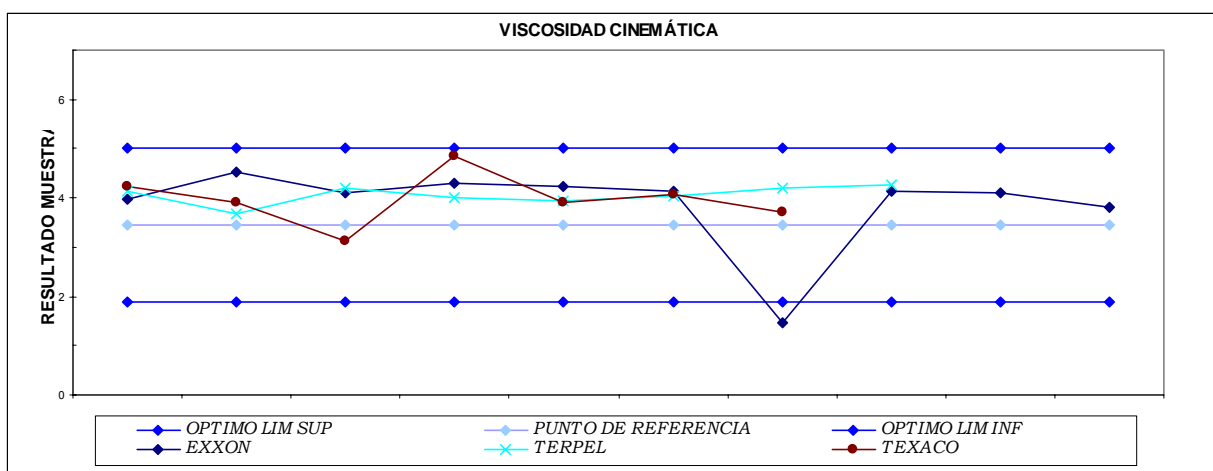


Figura 52. Viscosidad Cinemática para el Diesel por Operadoras

A continuación se presenta una tabla detallada del municipio donde se tomo la muestra, nombre del lugar, tipo de producto y la observación de si cumple o no cumple el control de calidad.

Tabla 38. Tabla de Resultados Totales de Muestreo en Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5141	Ascrudos	Aceite Procesado	PCML – 062	Bello	No Cumple
1553	Cervunión	Crudo Rubiales	PCML – 029	Itagüí	Cumple
1520	Colanta	Fuel Oil	PCML – 031	Medellín	Cumple
1543	Compañía Nacional de Chocolates	Información errónea	PCML – 053	Medellín	Cambio a gas
5141	Derivados de Antioquia	Combustible DA No. 1	PCML – 048	Girardota	No Cumple
5141	Disolvan	Fuel Oil	PCML – 049	Girardota	Cumple
5050	Distracom Los Lagos	Gasolina Corriente	PCML – 056	Caldas	No Cumple
5141	Ecopetrol S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 091	Medellín	Cumple
5050	Exxon Mobil Autocentro Escocia	Gasolina Corriente	PCML – 067	Itagüí	No Cumple
5050	Exxon Mobil Codi El Venado	Gasolina Extra	PCML – 065	Itagüí	No Cumple
5050	Exxon Mobil Copacabana	Diesel	PCML – 078	Copacabana	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Altavista	Gasolina Corriente	PCML – 022	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Autocentro Castilla	Gasolina Extra	PCML – 010	Medellín	No Cumple

Caracterización de Combustibles
Contrato Inter. - Administrativo 162 de 2005

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5050	Exxon Mobil de Colombia – Bolivariana	Gasolina Corriente	PCML – 017	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Carrefour Apolo	Gasolina Extra	PCML – 019	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Carrefour la 65	Gasolina Corriente	PCML – 024	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Estación el bosque	Gasolina corriente	PCML – 008	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – La V	Gasolina Corriente	PCML – 015	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina corriente	PCML – 001	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina corriente	PCML – 002	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina extra	PCML – 003	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Diesel	PCML – 004	Medellín	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Porvenir	Gasolina Corriente	PCML – 018	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Puerto Estrella	Diesel	PCML – 027	Estrella	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Serviamigos	Gasolina Corriente	PCML – 020	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Zuly	Gasolina Extra	PCML – 012	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia La Florida	Diesel	PCML – 070	Estrella	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia La Santa Maria	Diesel	PCML – 069	Itagüi	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia. La Miel	Gasolina Corriente	PCML – 055	Caldas	No Cumple
5050	Exxon Mobil Doña Maria	Gasolina Corriente	PCML – 068	Itagüi	No Cumple
5050	Exxon Mobil El Cerrito	Diesel	PCML – 066	Itagüi	Cumple
5050	Exxon Mobil I Bello (Automarket Limited)	Gasolina Extra	PCML – 058	Bello	No Cumple
5050	Exxon Mobil La Autopista	Diesel	PCML – 060	Medellín	Cumple
5050	Exxon Mobil Los Ángeles	Gasolina Corriente	PCML – 059	Bello	No Cumple
1711	Fabricato Tejicondor	Crudo Rubiales	PCML – 041	Barbosa	No Cumple
1513	Frugal	Fuel Oil	PCML – 036	Sabaneta	No Cumple
2710	Fundalco	Aceite Usado	PCML – 045	La estrella	No Cumple
1554	Gaseosa Lux	Crudo Rubiales	PCML – 044	Medellín	No Cumple
2109	Industrias e Inversiones CID	Información errónea	PCML – 054	Medellín	Cambio a gas
1810	Leonisa	Crudo Rubiales	PCML – 047	Medellín	Cumple
5141	Maxipetrol EU.	Diesel	PCML – 028	Itagüi	Cumple
2811	Metalesco	Diesel	PCML – 039	Copacabana	Cumple
5141	Mineroil de Colombia	Fuel Oil	PCML – 030	Itagüi	No Cumple
1514	Nopco Colombiana	Fuel Oil	PCML – 063	Bello	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Jet – A1	PCML – 085	Medellín	Cumple

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5141	Organización Terpel S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 086	Medellín	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Gasolina Extra	PCML – 087	Medellín	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Queroseno	PCML – 088	Medellín	Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 089	Medellín	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Diesel	PCML – 090	Medellín	Cumple
2101	Papelsa	Crudo Rubiales	PCML – 042	Barbosa	Cumple
2811	Perfiles Técnicos	Aceite Usado	PCML – 037	Sabaneta	Cumple
2811	Perfiles Técnicos	Aceite Procesado	PCML – 084	Sabaneta	Cumple
5141	Petroquímicos de Antioquia	Fuel Oil	PCML – 038	Copacabana	No Cumple
5141	Preneco	Mezcla	PCML – 032	Girardota	No Cumple
1549	Procter and Gamble Colombia	Información errónea	PCML – 052	Medellín	Cambio a gas
2692	Productos Refracal y compañía	Crudo Liviano	PCML – 040	Caldas	No Cumple
2411	Química Amtex	Crudo Rubiales	PCML – 046	Itagüi	Cumple
5050	Servicentro Esso Caldas	Gasolina Corriente	PCML – 057	Caldas	No Cumple
5050	Terpel - La América	Gasolina Extra	PCML – 023	Medellín	No Cumple
5050	Terpel – Aguas Frías	Gasolina Corriente	PCML – 021	Medellín	No Cumple
5050	Terpel - Claret	Gasolina Corriente	PCML – 011	Medellín	No Cumple
5050	Terpel – Inversiones Tulio Arbelaez	Gasolina corriente	PCML – 007	Medellín	No Cumple
5050	Terpel - La Dorada	Diesel	PCML – 016	Medellín	Cumple
5050	Terpel - Panamericana	Diesel	PCML – 009	Medellín	Cumple
5050	Terpel - Villanueva	Gasolina Extra	PCML – 014	Medellín	No Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet – A1	PCML – 072	Medellín	Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet – A1	PCML – 073	Medellín	Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet – A1	PCML – 074	Medellín	Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Avigas	PCML – 075	Medellín	Cumple
5050	Terpel Ancón Sur	Diesel	PCML – 083	Sabaneta	Cumple
5050	Terpel Central de Abastos	Gasolina Corriente	PCML – 051	Itagüi	No Cumple
5050	Terpel Club del Río	Diesel	PCML – 081	Barbosa	Cumple
5050	Terpel Itagüi	Diesel	PCML – 071	Itagüi	Cumple
5050	Terpel La paloma	Diesel	PCML – 077	Bello	Cumple
5050	Terpel Puertas del Nordeste	Diesel	PCML – 080	Barbosa	Cumple
5050	Terpel Q y B	Gasolina Corriente	PCML – 076	Bello	No Cumple
5141	Texaco	Diesel	PCML – 092	Medellín	Cumple
5141	Texaco	Gasolina Corriente	PCML – 093	Medellín	No Cumple
5141	Texaco	Gasolina Extra	PCML – 094	Medellín	No Cumple
5141	Texaco	Jet – A1	PCML – 095	Medellín	Cumple
5050	Texaco - Colombia	Gasolina Corriente	PCML – 013	Medellín	Cumple
5050	Texaco – Guayabal	Diesel	PCML – 025	Medellín	Cumple
5050	Texaco – Inversiones oil S.A.	Gasolina corriente	PCML – 005	Medellín	No Cumple

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5050	Texaco – La 70	Diesel	PCML – 026	Medellín	No Cumple
5150	Texaco – La 70	Diesel	PCML – 033	Medellín	Cumple
5050	Texaco – Su jardín	Diesel	PCML – 006	Medellín	Cumple
5050	Texaco Bello No. 9	Gasolina Extra	PCML – 061	Bello	No Cumple
5050	Texaco Itagüi	Gasolina Corriente	PCML – 064	Itagüi	No Cumple
5050	Texaco Nanos	Diesel	PCML – 079	Copacabana	Cumple
5050	Texaco No. 3, Autopista Sur	Gasolina Corriente	PCML – 050	Itagüi	No Cumple
5050	Texaco Sabaneta	Diesel	PCML – 082	Sabaneta	Cumple
1511	Zenú	Crudo Rubiales	PCML – 043	Medellín	Cumple

Tabla 39. Resultados por distribuidor minorista y mayorista de gasolinas y diesel.

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5141	Ecopetrol S.A.	Gasolina Corriente	PCML – 091	Medellín	Cumple
5050	Exxon Mobil Autocentro Escocia	Gasolina Corriente	PCML – 067	Itagüi	No Cumple
5050	Exxon Mobil Codi El Venado	Gasolina Extra	PCML – 065	Itagüi	No Cumple
5050	Exxon Mobil Copacabana	Diesel	PCML – 078	Copacabana	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Altavista	Gasolina Corriente	PCML – 022	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Autocentro Castilla	Gasolina Extra	PCML – 010	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Bolivariana	Gasolina Corriente	PCML – 017	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Carrefour Apolo	Gasolina Extra	PCML – 019	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Carrefour la 65	Gasolina Corriente	PCML – 024	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Estación el bosque	Gasolina corriente	PCML – 008	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – La V	Gasolina Corriente	PCML – 015	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Diesel	PCML – 004	Medellín	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina corriente	PCML – 001	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina corriente	PCML – 002	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia - Pedregal	Gasolina extra	PCML – 003	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Porvenir	Gasolina Corriente	PCML – 018	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Puerto Estrella	Diesel	PCML – 027	Estrella	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia – Serviamigos	Gasolina Corriente	PCML – 020	Medellín	No Cumple

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5050	Exxon Mobil de Colombia - Zuly	Gasolina Extra	PCML - 012	Medellín	No Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia La Florida	Diesel	PCML - 070	Estrella	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia La Santa Maria	Diesel	PCML - 069	Itagüi	Cumple
5050	Exxon Mobil de Colombia. La Miel	Gasolina Corriente	PCML - 055	Caldas	No Cumple
5050	Exxon Mobil Doña Maria	Gasolina Corriente	PCML - 068	Itagüi	No Cumple
5050	Exxon Mobil El Cerrito	Diesel	PCML - 066	Itagüi	Cumple
5050	Exxon Mobil La Autopista	Diesel	PCML - 060	Medellín	Cumple
5050	Exxon Mobil Los Ángeles	Gasolina Corriente	PCML - 059	Bello	No Cumple
5050	Exxon Mobil Los Lagos	Gasolina Corriente	PCML - 056	Caldas	No Cumple
5050	Exxon Mobill Bello (Automarket Limited)	Gasolina Extra	PCML - 058	Bello	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Diesel	PCML - 090	Medellín	Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Gasolina Corriente	PCML - 086	Medellín	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Gasolina Corriente	PCML - 089	Medellín	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Gasolina Extra	PCML - 087	Medellín	No Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Jet - A1	PCML - 085	Medellín	Cumple
5141	Organización Terpel S.A.	Queroseno	PCML - 088	Medellín	Cumple
5050	Servicentro Esso Caldas	Gasolina Corriente	PCML - 057	Caldas	No Cumple
5050	Terpel - La América	Gasolina Extra	PCML - 023	Medellín	No Cumple
5050	Terpel - Aguas Frías	Gasolina Corriente	PCML - 021	Medellín	No Cumple
5050	Terpel - Claret	Gasolina Corriente	PCML - 011	Medellín	No Cumple
5050	Terpel - Inversiones Tulio Arbelaez	Gasolina corriente	PCML - 007	Medellín	No Cumple
5050	Terpel - La Dorada	Diesel	PCML - 016	Medellín	Cumple
5050	Terpel - Panamericana	Diesel	PCML - 009	Medellín	Cumple
5050	Terpel - Villanueva	Gasolina Extra	PCML - 014	Medellín	No Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Avigas	PCML - 075	Medellín	Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet - A1	PCML - 072	Medellín	Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet - A1	PCML - 073	Medellín	Cumple
5050	Terpel Aeropuerto Olaya Herrera	Jet - A1	PCML - 074	Medellín	Cumple
5050	Terpel Ancón Sur	Diesel	PCML - 083	Sabaneta	Cumple
5050	Terpel Central de Abastos	Gasolina Corriente	PCML - 051	Itagüi	No Cumple
5050	Terpel Club del Río	Diesel	PCML - 081	Barbosa	Cumple
5050	Terpel Itagüi	Diesel	PCML - 071	Itagüi	Cumple
5050	Terpel La paloma	Diesel	PCML - 077	Bello	Cumple
5050	Terpel Puertas del Nordeste	Diesel	PCML - 080	Barbosa	Cumple
5050	Terpel Q y B	Gasolina Corriente	PCML - 076	Bello	No Cumple
5141	Texaco	Diesel	PCML - 092	Medellín	Cumple

Código CIU	Empresa o Estación de servicio o Compañía	Muestra	Código	Municipio	Observación
5141	Texaco	Gasolina Corriente	PCML – 093	Medellín	No Cumple
5141	Texaco	Gasolina Extra	PCML – 094	Medellín	No Cumple
5141	Texaco	Jet – A1	PCML – 095	Medellín	Cumple
5050	Texaco - Colombia	Gasolina Corriente	PCML – 013	Medellín	Cumple
5050	Texaco – Guayabal	Diesel	PCML – 025	Medellín	Cumple
5050	Texaco – Inversiones oil S.A.	Gasolina corriente	PCML – 005	Medellín	No Cumple
5050	Texaco – La 70	Diesel	PCML – 026	Medellín	No Cumple
5150	Texaco – La 70	Diesel	PCML – 033	Medellín	Cumple
5050	Texaco – Su jardín	Diesel	PCML – 006	Medellín	Cumple
5050	Texaco Bello No. 9	Gasolina Extra	PCML – 061	Bello	No Cumple
5050	Texaco Itagüi	Gasolina Corriente	PCML – 064	Itagüi	No Cumple
5050	Texaco Nanos	Diesel	PCML – 079	Copacabana	Cumple
5050	Texaco No. 3, Autopista Sur	Gasolina Corriente	PCML – 050	Itagüi	No Cumple
5050	Texaco Sabaneta	Diesel	PCML – 082	Sabaneta	Cumple

La siguiente Tabla 40 muestra un análisis mas detallado de las muestras que no cumplieron con los estándares de calidad

Tabla 40. Análisis de muestras que no cumplen con estándares de combustibles líquidos en sitios de distribución

Prueba que no cumple	Código	Muestra
Contenido de Gomas	Todos excepto muestra tomada en estación de ECOPEPETROL (PCML- 091)	Gasolina Corriente y Extra
Observaciones: Un exceso en el contenido de estas tendrá como consecuencia depósitos en el sistema de combustibles, en los cilindros y alrededor de las válvulas. Como se ve estos depósitos pueden ser peligrosos sobre todo en combustibles de aviación y restan eficiencia a todo tipo de motores. La muestra que se encuentra dentro de los estándares pertenece a combustible sin marcador. Se recomienda hacer un análisis conjunto con ECOPEPETROL para determinar el origen de este problema.		
Índice de Cetano	Exxon Mobil Copacabana PCML 078	Diesel
Punto de Inflamación	Texaco – La 70 (PCML-026), Metalesco (PCML-039), Exxon Mobil Copacabana (PCML- 078)	Diesel
Viscosidad Cinemática	Exxon Mobil Copacabana (PCML 078)	Diesel
Observaciones: Según los análisis la muestra PCML 078 una gran desviación de los estándares posiblemente por contaminación con gasolina. Es necesario muestrear nuevamente estas estaciones ya que este tipo de contaminante puede producir daños en los motores de vehículos Diesel y problemas de seguridad a la hora del almacenamiento. A la muestra PCML 026 se le realizó una contra muestra (PCML 033) que cumple con las especificaciones. Adicionalmente se debe tener en cuenta que el uso de Diesel fuera de las especificaciones conlleva a ineficiencias en la combustión, por tal motivo las concentraciones de contaminantes pueden cambiar.		
Agua por destilación	Colanta (PCML-031), Frugal (PCML-036), Perfiles Técnicos (PCML-037), Productos Refracal y compañía (PCML-040), Fabricato Tejicondor (PCML-041), Gaseosa Lux (PCML-044), Fundalco (PCML-045), Derivados de Antioquia (PCML-048), Nopco Colombiana (PCML-063)	Combustibles Industriales

Prueba que no cumple	Código	Muestra
Agua y Sedimentos	Gaseosa Lux (PCML-044), Fundalco (PCML-045)	Combustibles Industriales
Contenido de Cenizas	Colanta (PCML-031), Productos Refracal y compañía (PCML-040), Papelsa PCML (042),	Combustibles Industriales
Poder Calorífico	Fymecol (PCML-034), - Metalesco (PCML-039), Fabricato Tejicondor (PCML-041), Gaseosa Lux (PCML-044), Fundalco (PCML-045), Nopco Colombiana (PCML-063)	Combustibles Industriales
Punto de Inflamación	Frugal (PCML-036), Gaseosa Lux (PCML-044), Fundalco (PCML-045), Química Amtex (PCML-046), Derivados de Antioquia (PCML-048)	Combustibles Industriales
Residuo Carbonoso	Petroquímicos de Antioquia (PCML 038)	Combustibles Industriales
Viscosidad Saybolt	Fymecol (PCML-034), Frugal (PCML-036), Perfiles Técnicos (PCML-037), Productos Refracal y compañía (PCML-040), Fabricato Tejicondor (PCML-041), Papelsa PCML (042), Gaseosa Lux (PCML-044), Fundalco (PCML-045), Química Amtex (PCML-046), Leonisa (PCML-047), Derivados de Antioquia (PCML-048), Nopco Colombiana (PCML-063), Perfiles Técnicos PCML (084)	Combustibles Industriales
Observaciones Es notable la falta de información y capacitación acerca del uso, almacenamiento y transporte de este tipo de combustibles. Los resultados obtenidos se desbordan de los límites en propiedades que pueden afectar la combustión generando daños en calderas y una mayor emisión de contaminantes debido a la combustión ineficiente, Además también se pueden presentar problemas de seguridad en el uso del combustible. Se recomienda llevar un minucioso seguimiento al cumplimiento de los estándares de este tipo de combustible, posterior a una capacitación a las empresas		

La **Tabla 41** presenta las empresas mayoristas que preparan mezclas de combustibles industriales, cuyas muestras no cumplieron con los estándares de calidad.

Tabla 41. Análisis de muestras que no cumplen con estándares de combustibles de mayoristas.

Prueba que no cumple	Código	Muestra
Agua por destilación	Mineroil de Colombia (PCML 030), Preneco (PCML-032), Ascrudos (PCML-062),	Combustibles Industriales
Agua y Sedimentos	Preneco (PCML-032)	Combustibles Industriales
Contenido de Cenizas	Preneco (PCML-032), Disolvan (PCML-049)	Combustibles Industriales
Poder Calorífico	Preneco (PCML-032)	Combustibles Industriales
Punto de Inflamación	Ascrudos (PCML-062)	Combustibles Industriales
Residuo Carbonoso	Disolvan (PCML-049)	Combustibles Industriales
Viscosidad Saybolt	Preneco (PCML-032), Disolvan (PCML-049), Ascrudos (PCML-062),	Combustibles Industriales
Observaciones Es notable la falta de información y capacitación acerca del uso, almacenamiento y transporte de este tipo de combustibles. Los resultados obtenidos se desbordan de los límites en propiedades que pueden afectar la combustión generando daños en calderas y una mayor emisión de contaminantes debido a la combustión ineficiente, Además también se pueden presentar problemas de seguridad en el uso del combustible. Se recomienda llevar un minucioso seguimiento al cumplimiento de los estándares de este tipo de combustible, posterior a una capacitación a las empresas		

Después de haber caracterizado los combustibles líquidos se pueden realizar un análisis basado en tipo de producto y también de acuerdo al municipio que pertenece al Valle de Aburra.

7.1.3 Análisis Según el Tipo de Producto

En la caracterización de combustibles líquidos se muestrearon los siguientes productos:

- Gasolina corriente
- Gasolina extra
- Avigas
- Jet –A1
- Queroseno
- Diesel
- Combustibles industriales: aceite procesado, aceite usado, combustibles DA No. 1, crudo liviano, crudo rubiales, fuel oil, mezclas.

Gasolina corriente y extra

En cuanto este tipo de productos, los resultados señalan que las muestras analizadas cumplen con el control de calidad exigido por la norma ASTM 4814 / NTCOO 1380 excepto por el contenido de gomas (a excepción de la muestra PCML- 091).

Las causas del incremento en el Contenido de Gomas puede tener origen en:

- El paquete de aditivos que se adiciona en cada compañía distribuidora como Organización Terpel S.A., Exxon Mobil de Colombia o Texaco. Por tal razón se opto por muestrear directamente en las compañías después de que se adicione los aditivos, pero los resultados encontrados fueron los mismos.
- Con el proceso de refinación que se está implementando no se está controlando esta propiedad, en cuyo caso se debería exigir la ficha de control de calidad después de haber efectuado la obtención de este tipo de producto.
- El marcador que se adiciona a este tipo de producto con el fin de controlar el hurto de combustible está afectando principalmente esta propiedad, por lo cual se decidió muestrear antes de que se adicionara el marcador. En esta muestra sin marcador, el contenido de gomas no se sale de especificaciones.
- El aditivo detergente que se debe agregar obligatoriamente por los mayoristas incrementa el valor del contenido de gomas ya que su función es dispersar las gomas en las gasolinas. Este incremento aparente en el contenido de gomas origina que el producto no cumpla con la Resolución 1180 de 2006 del Ministerio de Minas y Energía.

La Resolución 1180 de 2006 en el Contenido de Gomas tiene un error que debe ser corregido ya que solo es aplicable al producto que sale de refinería sin marcador y sin los aditivos.

- El método ASTM-D381 no diferencia entre las gomas que son productos nitrogenados y los aditivos por lo que se requiere realizar un protocolo de análisis diferente para identificar las gomas. Existen técnicas ultravioletas e infrarrojas que permiten evaluarlas.

Avigas

Este tipo de producto fue tomado en una sola empresa y los resultados obtenidos muestran que cumple con el control de calidad de exigido por la norma ASTM D 910.

Jet A1

En lo que respecta a este tipo de producto se puede observar en los resultados obtenidos que las muestras analizadas cumplen con el control de calidad exigido por la norma ASTM D 1655 / NTCOO 1899.

Queroseno

Este tipo de producto similarmente que el Avigas fue tomado en una sola empresa y los resultados obtenidos muestran que este tipo de producto cumple con el control de calidad de exigido por la norma ASTM D 3699 / NTCOO 1653.

Diesel

En cuanto este tipo de producto la mayoría de resultados muestran que las muestras analizadas cumplen con el control de calidad exigido por la norma ASTM D 975 / NTCOO 1438 excepto por dos muestras (PCML – 026 y PCML – 078). La muestra PCML – 026 no cumple específicamente con el punto de inflamación y la muestra PCML – 078 no cumple con varias de las propiedades analizadas. Las causas posibles de estos problemas se ha pensado que se puede deber a cualquiera de los siguientes aspectos:

- Mal mantenimiento de los tanques de almacenamiento en las estaciones de servicio
- Mal mantenimiento en los carros tanques encargados de transportar el combustible a dichas estaciones.

En los dos casos es posible contaminar el producto, principalmente si anteriormente se tuvo almacenado o se transporto gasolina, ya que las dos muestras fueron contaminadas con hidrocarburos mas livianos.

Combustibles industriales

En este tipo de productos se optó por realizar el control de calidad con base en un combustible industrial combustoleo Fuel Oil No. 6 Norma ASTM D 396 ya que no existen normas para estos y su uso es en calderas.

Los resultados muestran que en este tipo de combustibles se encontraron los mayores problemas de calidad. Un gran porcentaje las muestran analizadas no cumplen con las especificaciones. Las especificaciones que están fuera del rango son el contenido de agua y poder calorífico. Las dos propiedades son las mas importantes para un combustible industrial.

Las causas posibles de estos problemas son varias, dentro de las cuales se pueden resaltar los problemas operacionales que generalmente se presentan al momento de trabajar con combustibles industriales y que son causa de alguna de las siguientes razones:

- a. Tipo y origen de combustible
- b. Falta de conocimiento en las especificaciones técnicas de los combustibles
- c. Falta de conocimiento de la parte teórico - experimental al momento de realizar mezclas de combustibles
- d. Variedad de proveedores
- e. Falta de programas de mantenimiento a los lugares y equipos que intervienen en la operación.
- f. Condiciones inadecuadas de operación

Por lo tanto, se debe asegurar en todo momento, que el combustible que se compra o se vende a cada uno de los proveedores o clientes cumpla con unas características determinadas. Lo anterior se puede conseguir solo si en el sitio de recibo y de consumo se puede establecer un sistema rápido de análisis para verificar el control de calidad del combustible como por ejemplo la cantidad de agua que posee un combustible industrial, para posteriormente hacer operaciones de drenaje, etc.

El siguiente gráfico muestra una comparación acerca de la calidad por cada tipo de combustible

7.1.4 Análisis por Municipio

Las muestras analizadas en la caracterización de combustibles líquidos se tomaron de los siguientes municipios:

- Barbosa
- Bello
- Caldas
- Copacabana
- Girardota
- La estrella
- Itagüí
- Medellín
- Sabaneta

▪ **Barbosa**

En este municipio se tomaron cuatro muestras, dos diesel y dos combustibles industriales, de las cuales una muestra de combustible industrial no cumple control de calidad.

• **Bello**

En este municipio se tomaron siete muestras, dos gasolinas corrientes, dos gasolinas extra, dos combustibles industriales y un diesel, de las cuales solo la muestra de diesel cumple control de calidad.

• **Caldas**

En este municipio se tomaron cuatro muestras, tres gasolinas corrientes y una muestra de combustible industriales, de las cuales ninguna muestra cumple control de calidad.

• **Copacabana**

En este municipio se tomaron cuatro muestras, tres diesel y un combustible industrial, de las cuales una muestra de diesel y la muestra de combustible industrial no cumplen control de calidad.

• **Girardota**

En este municipio se tomaron tres muestras de combustible industrial de las cuales una muestra no cumple control de calidad.

• **La Estrella**

En este municipio se tomaron tres muestras, dos diesel y un combustible industrial, de las cuales la muestra de combustible industrial no cumple control de calidad.

• **Itagüí**

En este municipio se tomaron 15 muestras, cinco gasolinas corrientes, una gasolina extra, cuatro diesel y cinco combustibles industriales, de las cuales las muestras de gasolina corriente y extra no cumplen control de calidad.

• **Medellín**

En este municipio se tomaron cincuenta muestras, dieciocho gasolinas corrientes, ocho gasolinas extra, cuatro combustibles industriales, diez diesel, cinco jet -A1, un Avigas y un queroseno, de las cuales dos muestras de gasolina corriente, nueve muestras de diesel, tres muestras de combustible industrial, cinco muestras de jet-a1, una muestra de Avigas y la muestra de queroseno cumplen control de calidad.

• **Sabaneta**

En este municipio se tomaron cinco muestras, tres combustibles industriales y dos diesel, de las cuales una muestra de combustible industrial no cumple control de calidad

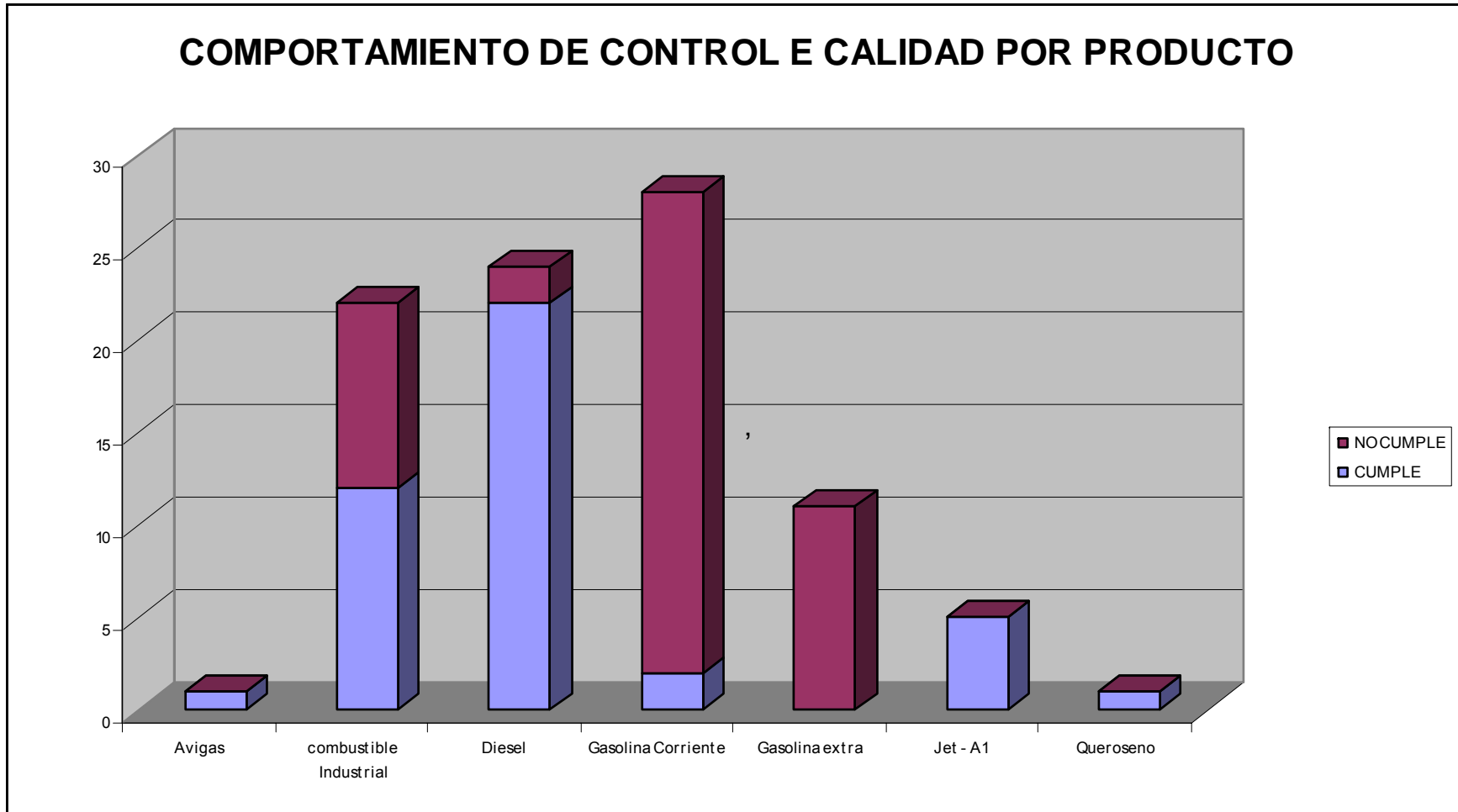


Figura 53. Control de Calidad por Tipo de Combustible

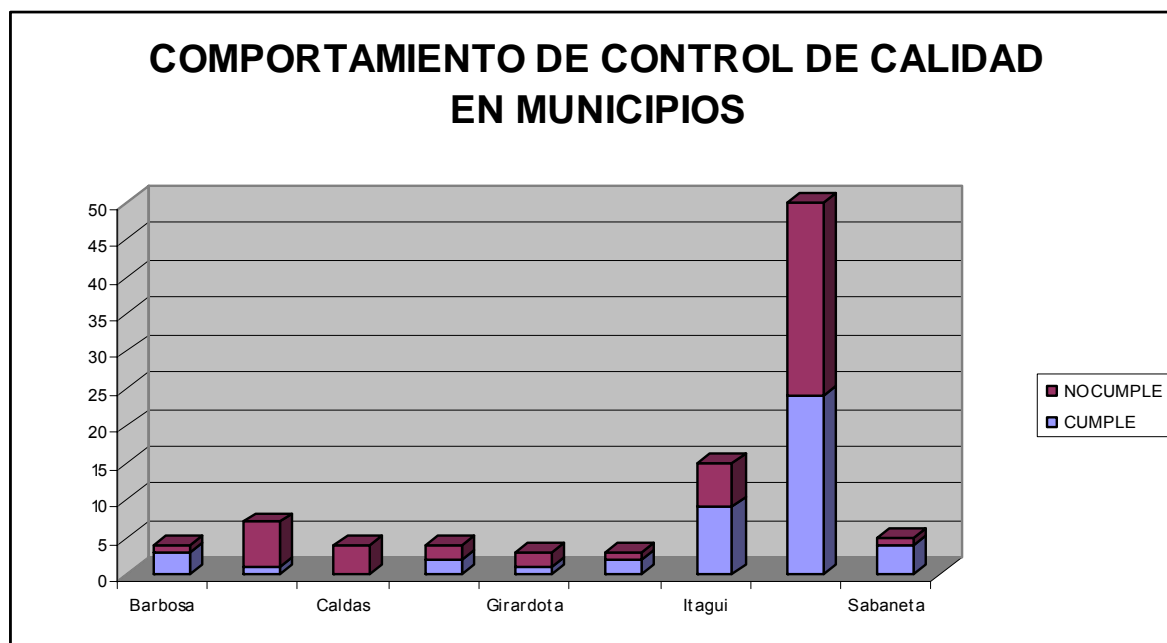


Figura 54. Control de Calidad de Combustibles Líquidos por Municipios

7.1.5 Influencia de los Resultados Obtenidos en la Calidad del Aire

Actualmente la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire del Área Metropolitana del Valle del Aburrá, Redaire, presenta resultados acerca de partículas suspendidas, SO_2 , NO_2 , CO y O_3 . En los resultados presentados en el 2005 y 2006 se observa que la calidad del aire en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, aunque muestra un deterioro paulatino, cumple con la normatividad vigente, salvo en algunos casos. En la mayoría de reportes mensuales de partículas suspendidas totales se observa que las mediciones no cumplen con la norma anual vigentes y que en el caso de PM_{10} no se cumple con la normatividad vigente en Estados Unidos. Respecto a los gases contaminantes, se puede decir que sus concentraciones en el aire son muy bajas. A continuación se presentan los resultados de valores acumulados desde el mes de agosto del 2005 hasta el mes de Julio de 2006 y el informe de calidad del aire para el mismo periodo.

En los resultados obtenidos para combustibles líquidos se evidencia un problema en las gasolinas respecto al contenido de gomas. Como se muestra en la Tabla 38 el exceso de gomas puede ocasionar daños y un mal funcionamiento en los motores y posiblemente una combustión ineficiente que puede conllevar a cambios en las concentraciones de emisiones de contaminantes, claro que para concluir al respecto se debe de realizar un estudio más profundo. Adicionalmente el diesel en su mayoría cumple con los estándares de calidad determinados por la normatividad vigente.

El caso preocupante se origina en los combustibles industriales que en su mayoría exceden los estándares de calidad determinados y que tienen problemas en contenido de agua y sedimentos, contenido de cenizas, contenidos de residuos carbonosos, poder caloríficos, entre otros. Teniendo en cuenta estos problemas y la cantidad de empresas que utilizan estos tipos de combustibles, puede ser clara la contribución de estos con emisiones de gases contaminantes y material particulado, mostrados en las anteriores figuras y que deterioran constantemente la calidad del aire en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Por tal motivo teniendo en cuenta los resultados de material particulado registrados por Redaire y los problemas presentados por los combustibles industriales, se hace necesaria una intervención de la autoridad ambiental correspondiente, con el fin de promocionar y velar por el cumplimiento de la calidad de estos combustibles.

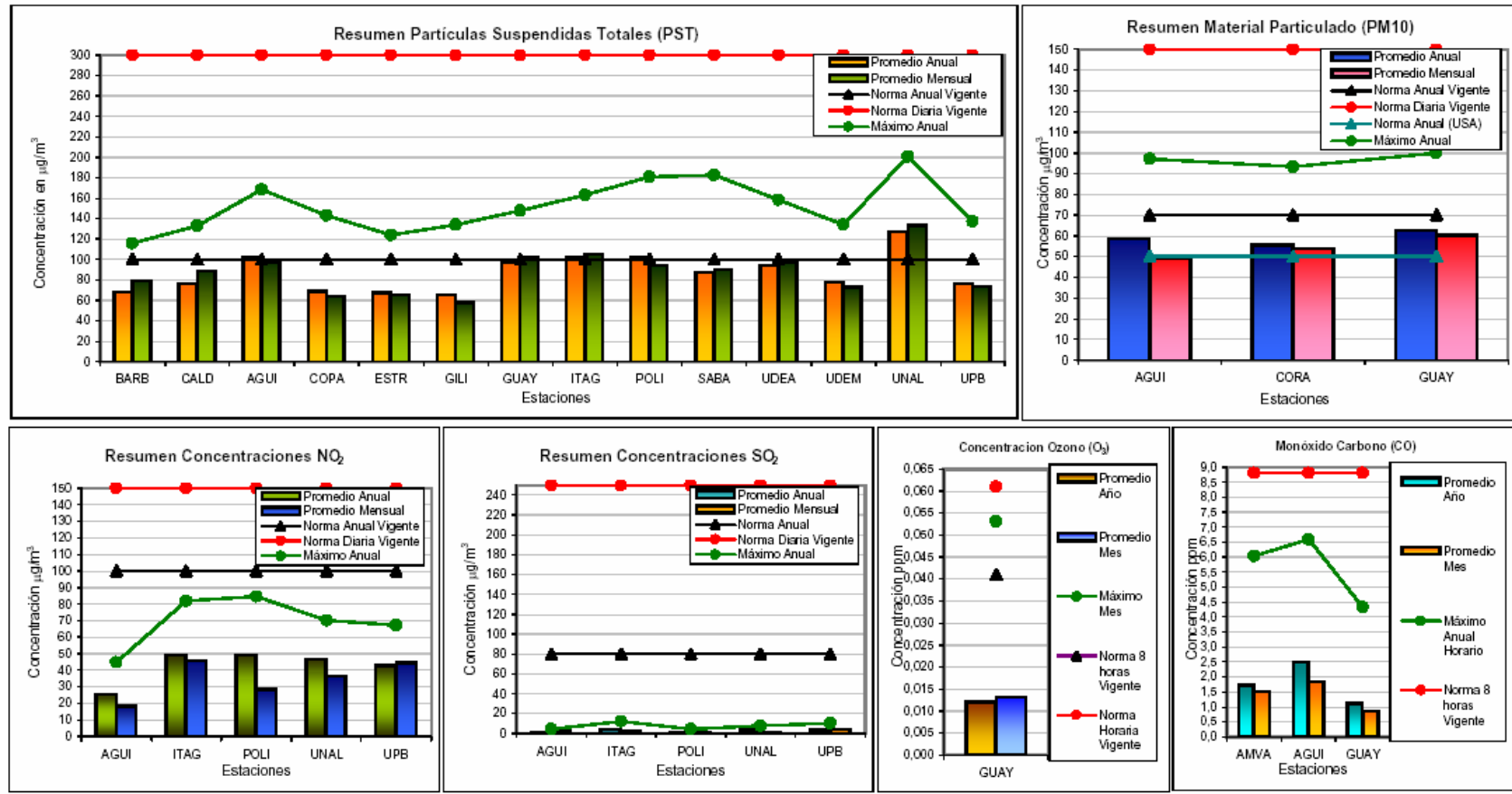
7.2 CARBÓN

La mayoría de las empresas muestreadas corresponden a ladrilleras, seguidas por las de textiles y por último se tienen las de papel, curtimbres, pigmentos y bebidas

Para observar la tendencia o la dispersión de los resultados obtenidos en los análisis próximos, se presentan las siguientes figuras:

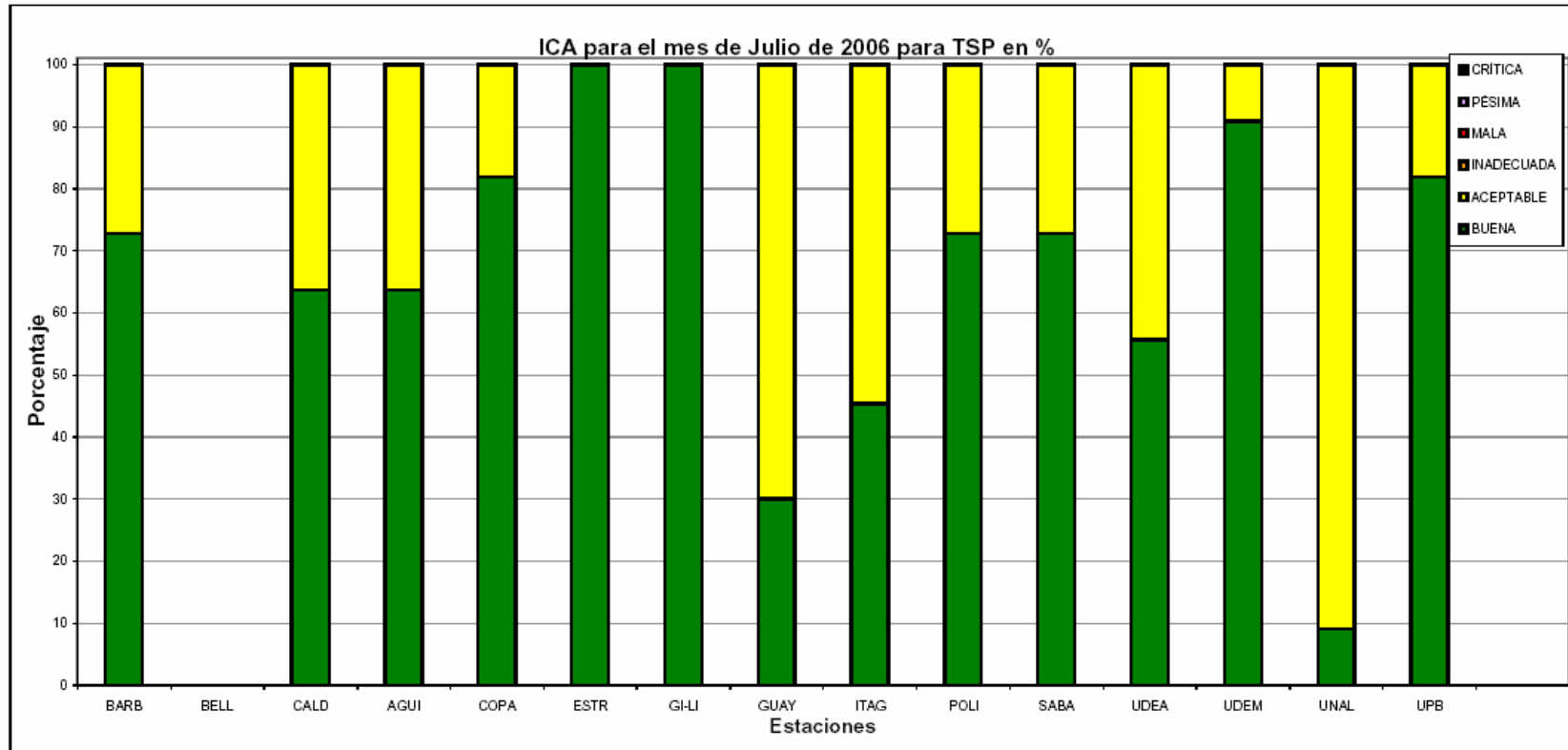
En general se puede decir que las ladrilleras utilizan un carbón de mejor calidad ya que en la mayoría de ellas el porcentaje de cenizas es menor del 12% y el porcentaje de azufre esta por debajo del 0.6%, Tabla 42 y Figura 57. El poder calorífico es mayor de 5600, Tabla 42 y Figura 58; en cambio, el carbón que utilizan las empresas de textiles es de menor calidad ya que hay empresas que usan carbones con porcentajes de cenizas y azufre mayores del 16% y 0,8% respectivamente, Tabla 42 y Figura 57, igualmente el poder calorífico es el más bajo, Tabla 42 y Figura 58. Aquí es necesario destacar que las empresas que mayor cantidad de carbón utilizan son las textileras y por lo tanto de acuerdo a los resultados de los análisis indicarían que son las que tendrían más posibilidades de contaminación del medio ambiente, principalmente con las cenizas residuo de la combustión del carbón y de los óxidos de azufre, pero a su vez éstas grandes empresas son las que mayores controles ambientales tienen.

Los sectores en donde se tomaron las muestras están ubicados en los municipios de Sabaneta, La Estrella, Itagüí, Bello, Copacabana, Girardota, Barbosa, y Medellín. Se observa que la mayoría de las empresas se encuentran ubicadas en el Municipio de Itagüí, destacándose dos de las mayores consumidoras de carbón las cuales son Coltejer y Cervunión, las demás corresponden principalmente a ladrilleras. Luego sigue el Municipio de Medellín en donde se encuentran principalmente ladrilleras en el sector de Belén.



BARB: Barbosa	GILI: Girardota- Liceo MJS	BELL: Bello	UPB: Universidad Pontificia Bolivariana	Normatividad: Resolución 601 del 4 de Abril de 2006 Condiciones de Referencia: Temperatura de aire de 25° C Presión atmosférica 760 mm-Hg
AGUI: Edificio Miguel de Aguinaga	GUAY: Guayabal	ITAG: Itagüí	UNAL: Universidad Nacional de Colombia	
CORA: Corantioquia	SABA: Sabaneta	POLI: Politécnico Colombiano JIC		
ENVI: Envigado	CALD: Caldas	UDEA: Universidad de Antioquia		
ESTR: Estrella	COPA: Copacabana	UDEM: Universidad de Medellín		

Figura 55. Informe de PST, PM₁₀, NO₂, SO₂, O₃ y CO en Área Metropolitana del Valle de Aburrá



BARB: Barbosa	GILI: Girardota- Liceo MJS	BELL: Bello	UPB: Universidad Pontificia Bolivariana	Normatividad: Resolución 601 del 4 de Abril de 2006
AGUI: Edificio Miguel de Aguinaga	GUAY: Guayabal	ITAG: Itagüí	UNAL: Universidad Nacional de Colombia	
CORA: Corantioquia	SABA: Sabaneta	POLI: Politécnico Colombiano JIC		Condiciones de Referencia: Temperatura de aire de 25° C Presión atmosférica 760 mmHg
ENVI: Envigado	CALD: Caldas	UDEA: Universidad de Antioquia		
ESTR: Estrella	COPA: Copacabana	UDEM: Universidad de Medellín		

Figura 56. Informe de Calidad del Aire, ICA, en Área Metropolitana del Valle de Aburrá

En Sabaneta existen fábricas relacionadas con el sector textil y en Barbosa con el de papeles que corresponden a medianos consumidores de carbón.

En Bello se encuentra Fabricato que al igual que Coltejer es de las principales consumidoras de carbón, pero como se había dicho anteriormente, estas empresas llevan muchos años trabajando con el carbón y por lo tanto tienen un manejo adecuado de este combustible en cuanto a emisiones de material particulado al aire. Ya que a pesar de que utilizan el carbón de menor calidad, los contenidos de azufre están dentro de los rangos permitidos de emisión de óxidos de azufre. Sin embargo es conveniente hacer estudios más detallados para evaluar realmente las emisiones a la atmósfera de este óxido y de los óxidos nitrosos y del dióxido y monóxido de carbono.

Con respecto a las empresas que manejan menores cantidades de carbón, también es conveniente evaluar principalmente la emisión de material particulado a la atmósfera y la posible contaminación de las aguas por los desechos de la combustión del carbón.

7.3 MADERAS

Para el municipio de Itagüí se observa de acuerdo a los resultados arrojados por el laboratorio de Carbones que las empresas que generan mayor porcentaje de emisiones a la atmósfera son aquellas que tienen dentro su uso de combustible el sapan (***Clathropis brachypetala***) (1.03%) y el cisco claro (0.08%) de café, debido a que en este caso el sapan tiene un porcentaje de azufre total muy alto que hace que las emisiones sean muy altas.

A pesar de realizar varios muestreos en una misma empresa se encontró que existe en este municipio una mayor acumulación de empresas que utilizan la madera como fuente de energía y el cisco que se encuentra como otra fuente alternativa en ladrilleras y alfarerías cuando se presentan cosechas de café, este insumo permite alimentar las calderas en donde no se da un requisito especial en la quema por poseer hornos artesanales, los cuales tienen la capacidad de quema de este material.

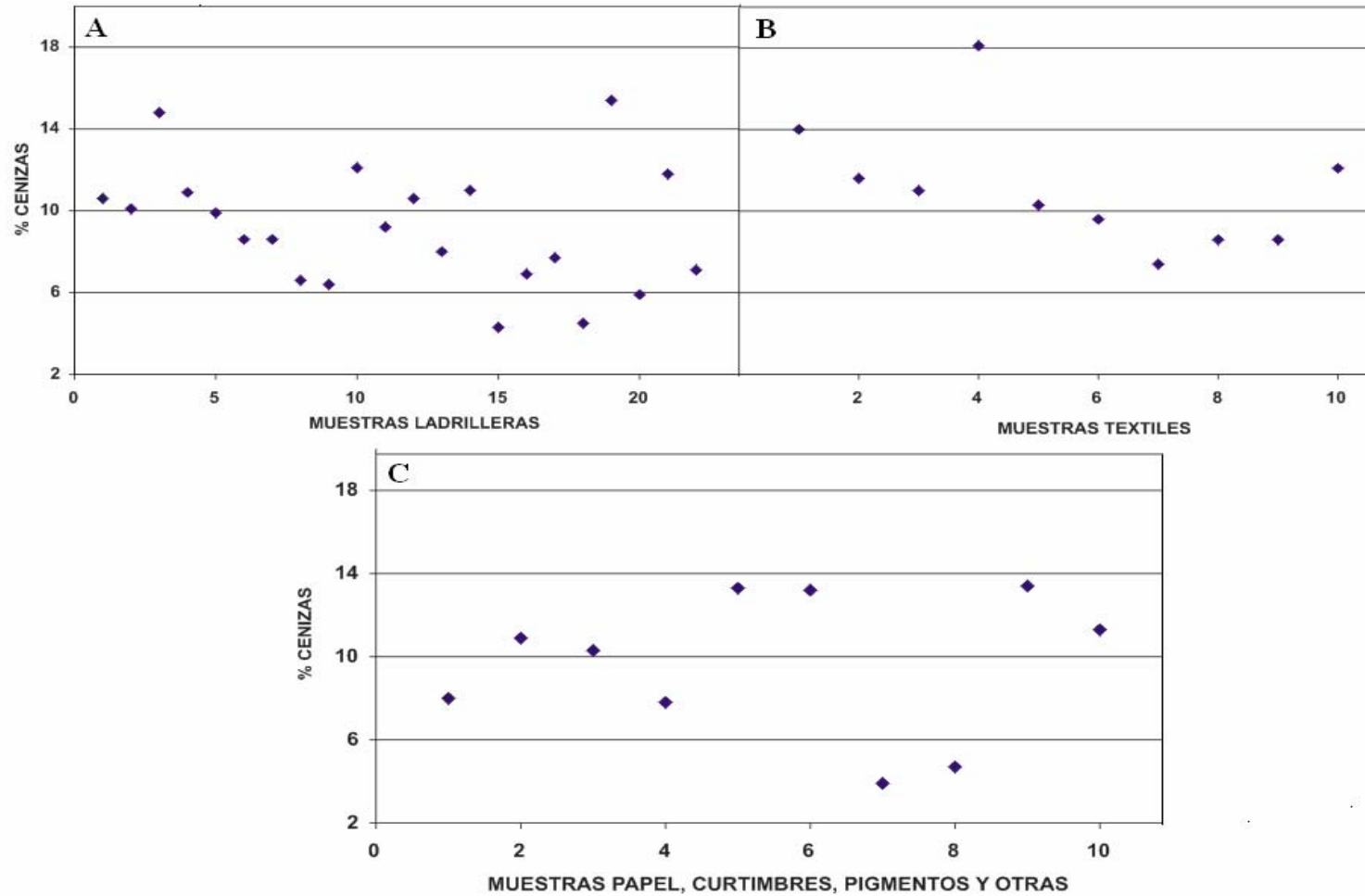


Figura 57. Resultados del porcentaje de cenizas de todas las muestras de carbón analizadas

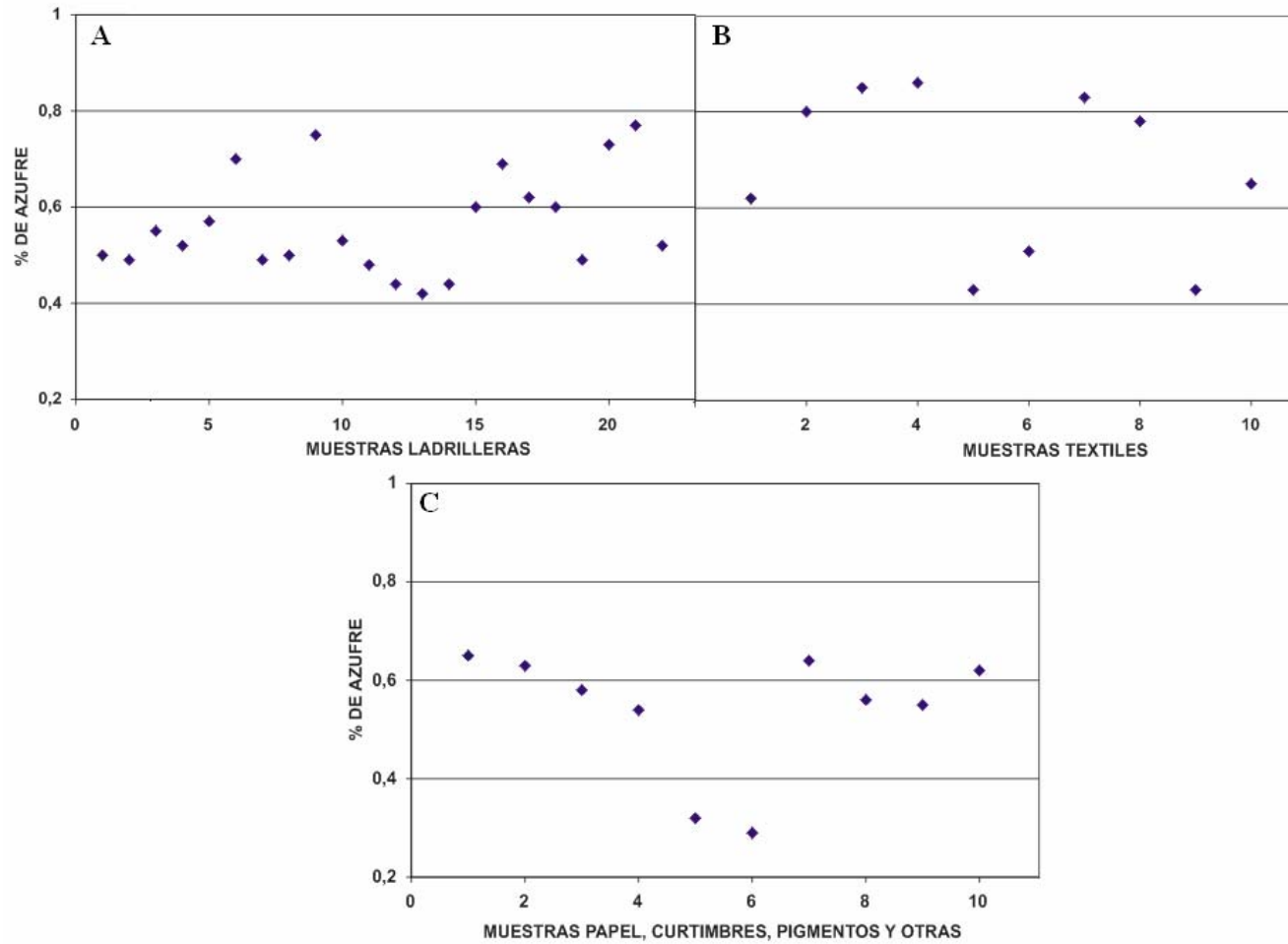


Figura 58. Resultados del porcentaje de azufre de todas las muestras de carbón analizadas

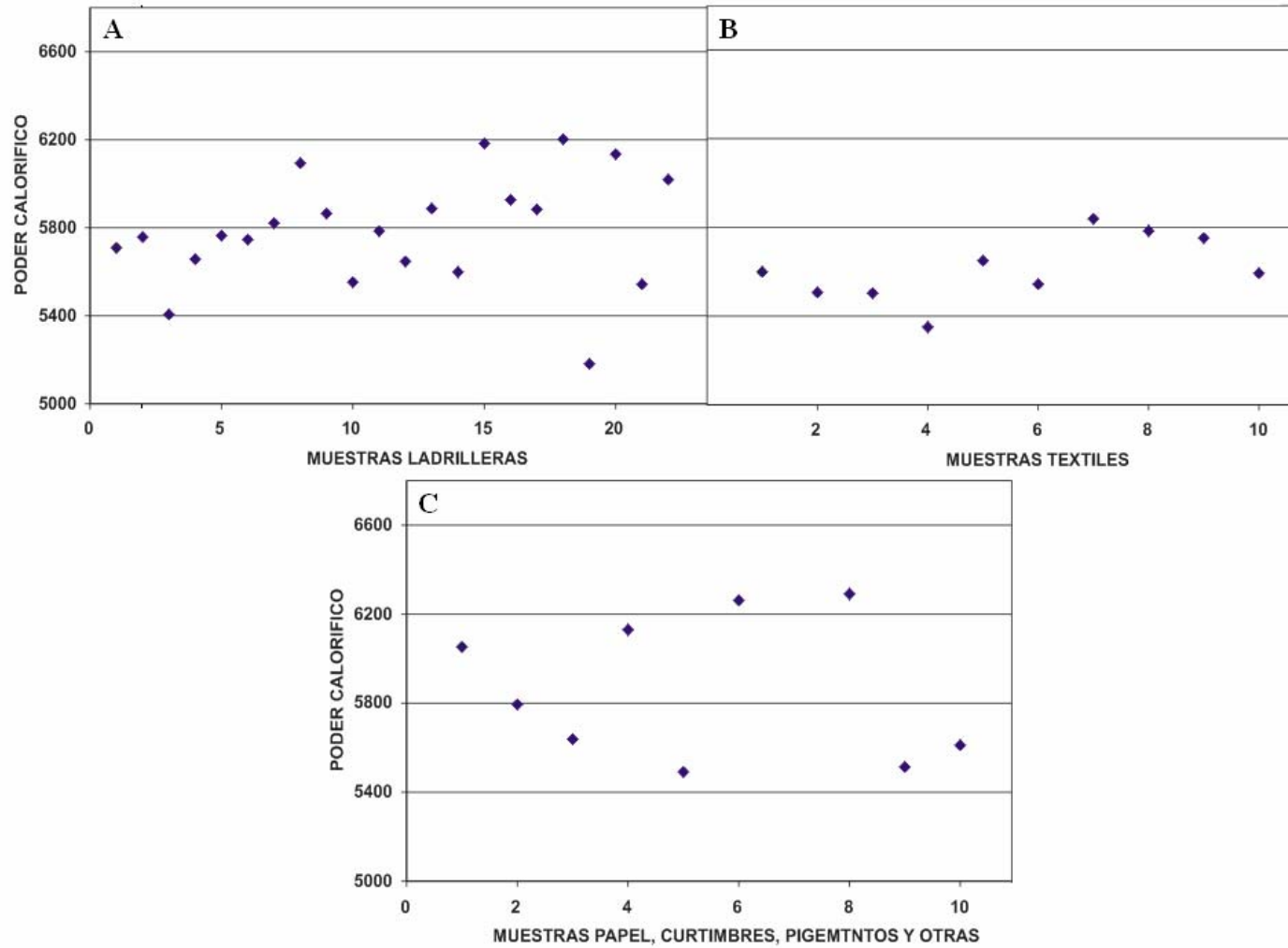


Figura 59. Resultados de poder calorífico de todas las muestras analizadas

Tabla 42. Porcentaje de Azufre en Muestras de Maderas del Municipio de Itagüí

Empresa	Municipio	Especies	Orden de muestreo	Azufre Total (%)
Maderas de occidente (M.O)	Itagüí	Guino algarrobo	1	0,02
Maderas de occidente (M.O)	Itagüí	Guino sapan	2	0,2
Muebles Abedul (M.A)	Itagüí	Guino- roble-abarco	1	0,03
Tejar Vélez (T, V-2)	Itagüí	Pino-ciprés	1	0,05
Tejar Vélez (T,V-1)	Itagüí	Aserrín	2	0,05
Tejar Eladio Molina (T.E.M)	Itagüí	Pino patula	1	0,03
Ladrillera del Valle (L DEL V-1)	Itagüí	Cisco claro	1	0,08
Ladrillera del Valle (L DEL V-2)	Itagüí	Cisco oscuro	2	0,1
Ladrillera del Valle (L DEL V-3)	Itagüí	Aserrín	3	0,07

En el resto de los municipios del Sur del Área Metropolitana (Caldas, Sabaneta, y La Estrella) en numero de empresas que contribuyen de forma total a la emisión de azufre como resultado de la combustión de madera, son muy poca por tanto no se realiza un análisis individual y es posible observarlo en la Tabla 43, sin embargo por la proximidad de los municipios se realiza un análisis para el total de las empresas que fueron muestreadas en este sector.

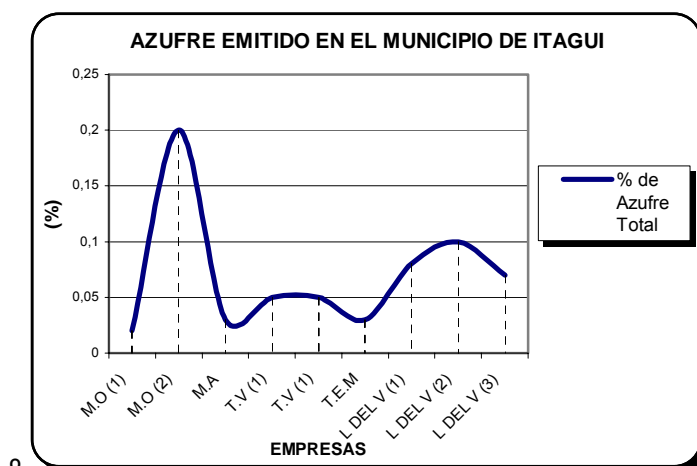


Figura 60. Azufre Emitido por las muestras en el Municipio de Itagüí

Tabla 43. Porcentaje de Azufre Emitido por Muestras de Maderas en Sabaneta, Caldas, La Estrella

Empresa	Municipio	Especies	Orden de muestreo	Azufre Total (%)
Maderas y Empaques (M y E)	Sabaneta	Puerto y eucalipto	1	0,03
Aserrío Gutiérrez Medina (A.M.G)	Caldas	Pino patula - ciprés	1	0,05
Jimar Ltda	Caldas	Guino-cedro-teca	1	0,03
Muebles DEKO (planta)	La estrella	Perillo	1	0,08
USM ingenieros	La estrella	Pino-ciprés-sapan	1	0,04

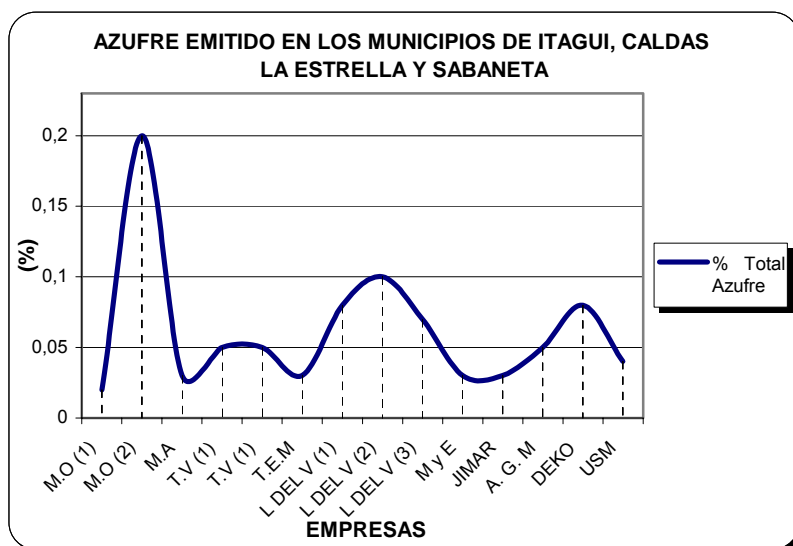


Figura 61. Porcentaje de Azufre Emitido por Muestras de Maderas en Sabaneta, Caldas, La Estrella

De igual forma son las mismas empresa las que presentan una emisión mayor por las maderas que utilizan en la quema en calderas, y las que menor azufre total emitido al atmósfera genera en el sur del Área Metropolitana son las empresas que utilizan Pino (*Pino patula*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), Puerto (***Simarouba amara Aubl***) (0.04%), Eucalipto (***Eucalyptus spp***) (0.04%) y Algarrobo (***Hymenaea courbaril L***) (0.02%).

Para el municipio de Medellín, se observa cierta concentración en las zonas centro y sur-occidente de empresas dedicadas a en el centro al secado de madera y productos comerciales y en le sur-oriente se encuentra en especial en ladrilleras.

Tabla 44. Cantidad de Azufre Emitido por Muestra de Maderas en Medellín

Empresa	Municipio	Especies	Orden de muestreo	Azufre Total (%)
Bosquema	Medellín	Teca	1	0,05
Secmadera (Sec)	Medellín	Roble-cedro	1	0,02
Cortes y Estibas (CyE)	Medellín	Pino patula	1	0,03
Industrias Castor	Medellín	Guino	1	0,2
Cedro Rojo	Medellín	Roble-cedro	1	0,02
Ladrillera Altavista (L.ALTAVIS)	Medellín	Roble y cedro	1	0,02
Alfarera Buenavista (A. BUENA)	Medellín	Cisco de café claro	1	0,08

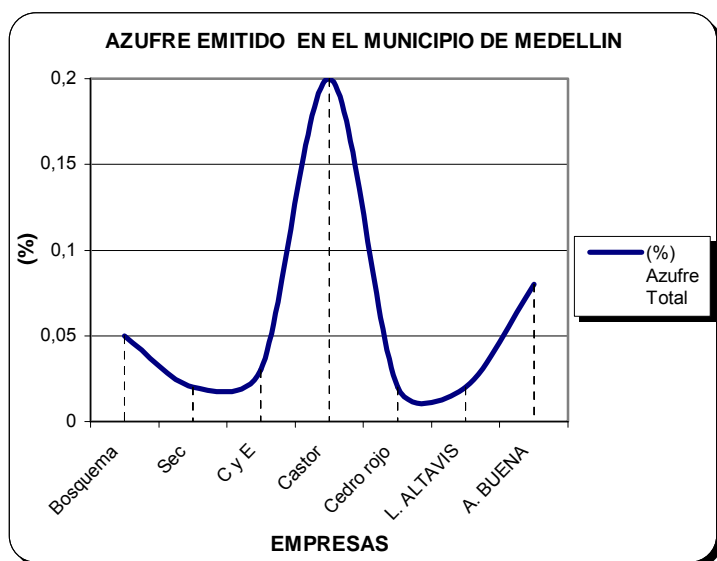


Figura 62. Cantidad de Azufre Emitido por Muestra de Maderas en Medellín

Los niveles que se presentan del porcentaje de azufre en este Municipio del área metropolitana son muy bajos en todas las empresas muestreadas porque en general se utilizan maderas con bajos registros de misión de azufre como son Teca (*Tectona grandis* Linn F. (0,04), Roble (*Tectona grandis* Linn F.) (0.04), Cedro (Cedrella odorata) (0.02), Pino (*Pinus patula*)(0.03) y Ciprés (*Cupressus lusitanica*) (0.05).

Para el resto de municipios solo es posible presentar resultados para el municipio de Bello en el cual se presenta una sola empresa muestreada debido al bajo número de industrias que utilizan la madera como combustible solo se encontró la empresa Madepatula, quien registra especies de pino (*Pinus patula*) y ciprés(*Cupressus lusitanica*) las que contribuyen solo con 0.05% del azufre emitido para este Municipio y al Área Metropolitana.

Tabla 45. Azufre Total de Muestra de Madera del municipio de Bello

Empresa	Municipio	Especies	Orden de Muestreo	Azufre total (%)
Madepatula	Bello	Pino patula - ciprés	1	0,05

En el municipio de Copacabana su uso es nulos y las empresas que existen allí utilizan otro tipo de energía para la producción de energía igual sucede para el municipio de Barbosa y Girardota en este ultimo se encontró un uso más artesanal en la quema de madera en especial en la alfarería de muy pequeña escala, lo que no representa problemas significativos por ser muy esporádica la quema de madera en forma industrial además de que existió la dificultad de identificación de especies en campo.

La siguiente gráfica muestra la distribución porcentual de la emisión de de azufre por municipios en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, y en la que es posible observar que la mayor concentración de emisiones se encuentra en el municipio de Itagüí, siguiendo Medellín, La Estrella, Caldas, y con una menor participación el municipio de Bello y una participación muy baja o imperceptible de los municipio de Girardota, Copacabana y Barbosa.

A partir de esta figura es posible concluir que la mayor concentración de emisiones se da en el sur del Valle de Aburrá y a pesar de que las concentraciones que se observaron de las emisiones generadas por las maderas utilizadas en las empresas muestreadas, es necesario realizar un muestreo de mayor tamaño para en el que se pueda estudiar otro tipo de especies y así sugerir un diagnostico de mayor credibilidad en especial en el centro y sur del área Metropolitana para el caso del uso de la madera como combustible

De igual forma observando el poder calorífico que generan las especies presentadas en el ensayo se sugiere realizar nuevos estudios acerca de esta propiedad, pues son muy altos estos niveles y por consiguiente la ignición y generación que presentan las maderas favorecen a aquellas empresas que no pueden realizar cambios tecnológicos a otro tipo de combustible y así buscar alternativas para el máximo aprovechamiento de este residuo-recurso todos sus estados (aserrín, viruta, retales, etc.)

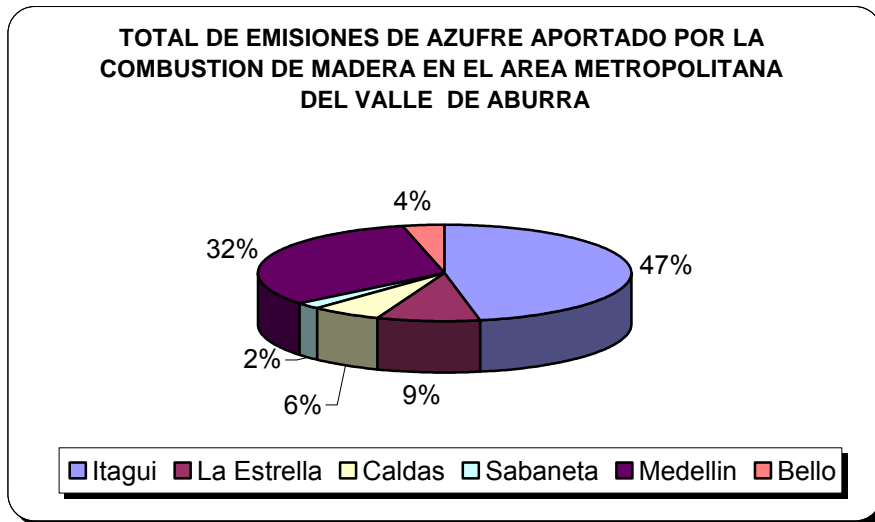


Figura 63. Distribución Porcentual De Emisiones De Azufre De Maderas en Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Tabla 46. Azufre Total y Poder Calorífico de Maderas muestreadas

Especie de madera	Azufre Total (%)	Poder calorífico Base Bruta (cal/g)
Madera puerto	0,04	4180
Madera guino	0,2	4387
Eucalipto	0,04	4316
Perillo	0,08	4320
Roble	0,04	4303
Sapan	1,03	4532
Pino patula	0,03	4282
Abarco	0,01	4192
Cipres	0,05	4304
Teca	0,04	4404
Algarrobo	0,02	4381

8. CONCLUSIONES

- Las muestras de gasolina extra y corriente cumplen con los estándares de calidad según la norma ASTM D-4814 excepto con el contenido de gomas. El exceso en el contenido de gomas puede producir depósitos en el sistema de combustión, en los cilindros y alrededores de las válvulas de los vehículos. Estos depósitos pueden ser dañinos para los vehículos y el medio ambiente, sobre todo en combustibles de aviación, y restan eficiencia a todo tipo de motores. Adicionalmente, una combustión menos eficiente produce cambios en la cantidad de contaminantes emitidos por los vehículos, sin embargo, se requiere de un estudio más detallado para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.
- La causa más evidente del exceso de contenido de gomas son los paquetes de aditivos y el marcador que se le agrega a estos combustibles.
- Las gomas son sustancias indeseables que provienen de componentes nitrogenados, se encuentran naturalmente en el crudo, y se distribuyen a los derivados de acuerdo a sus rangos de ebullición. Los crudos nafténicos, que se refinan en Colombia, tienen un mayor contenido de estos componentes, por lo tanto se debería realizar un mejor proceso de refinación para controlarlos. De la misma manera, es importante hacer un control de calidad a los combustibles que se importan antes de ser mezclados con los productos nacionales.
- El aditivo detergente que se debe agregar obligatoriamente por los mayoristas incrementa el valor del contenido de gomas ya que su función es dispersar las gomas en las gasolinas. Este incremento aparente en el contenido de gomas origina que el producto no cumpla con la Resolución 1180 de 2006 del Ministerio de Minas y Energía.
La Resolución 1180 de 2006 en el Contenido de Gomas tiene un error que debe ser corregido ya que solo es aplicable al producto que sale de refinería sin marcador y sin los aditivos.
- El método ASTM-D381 no diferencia entre las gomas que son productos nitrogenados y los aditivos por lo que se requiere realizar un protocolo de análisis diferente para identificar las gomas. Existen técnicas ultravioletas e infrarrojas que permiten evaluarlas.
- Algunas estaciones de servicio arrojaron resultados fuera de los estándares de calidad según la norma ASTM D-975 respecto al punto de inflamación, viscosidad y destilación del Diesel que pueden ocasionar problemas en los motores y de seguridad en el almacenamiento de este combustible. Analizando los resultados de viscosidad, punto de inflamación e índice Cetano se puede inferir que el Diesel se encontraba contaminado con gasolina o residuos de esta.
- Aunque los análisis de cada combustible registró un comportamiento similar para cada operadora, se puede ver que la Exxon y Texaco registraron los

mayores índices en contenidos de gomas para la gasolina corriente y extra respectivamente. Esto refleja el uso de aditivos detergentes en sus gasolinas.

- El protocolo empleado en el laboratorio para mediciones de contenido de azufre de los combustibles líquidos detecta porcentajes superiores al 1%, lo que no permitió encontrar valores por debajo de este porcentaje.
- Para los combustibles industriales líquidos se registraron resultados que no cumplen con los estándares de calidad, tales como: altos contenidos de agua, cenizas y bajo poder calorífico. Esto puede originar daños en las calderas y una combustión ineficiente, produciendo una mayor emisión de sustancias contaminantes en las fuentes fijas.
- De los resultados obtenidos en este estudio acerca de la calidad de combustibles para calderas y analizando los registros de Redaire (en material particulado, PST y PM₁₀) se puede inferir que existe una correlación entre las fuentes fijas que emplean combustibles para calderas y el deterioro de la calidad del aire.
- El gas natural vehicular cumple con los estándares de calidad y con la normatividad NOVA (ver guía metodológica en el capítulo 3).
- Los carbones no excedieron los límites de emisiones de azufre.
- Se encontró que el Sapan muestra altos porcentajes de azufre (1.03 %) por lo cuál se aconseja aumentar el muestreo en empresas que utilizan productos maderables como combustible en estudios posteriores. Con esta información, la autoridad ambiental podrá tomar acciones restrictivas en la utilización de estas especies maderables.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar un mayor número de muestras de Gasolina Extra y Corriente sin marcar para evaluar el contenido de Gomas y otras propiedades en el despacho de la Refinería de Barrancabermeja.
- Se le recomienda a la autoridad ambiental revisar la Resolución 1180 de 2006 del Ministerio de Minas y Energía, analizando los paquetes de aditivos que se agregan a las gasolinas para mejorar la volatilización y la dispersión de las gomas.
- Las autoridades ambientales de orden nacional y regional deben en analizar en conjunto con el Ministerio de Minas y Energía la normatividad referente a calidad de combustibles líquidos, con el objeto de evaluar la dosificación y utilización de paquetes de aditivos que mejoren verdaderamente el combustible y reduzcan sus emisiones contaminantes.
- Se debe hacer un seguimiento a los programas de mantenimiento de los tanques de almacenamiento de los combustibles líquidos y al transporte de estos.
- Se recomienda utilizar un protocolo diferente para el análisis del contenido de Azufre en Gasolinas y Diesel, como el Karl Fisher, para detectar valores inferiores al 1%, en concordancia con nueva normatividad ambiental.
- Con los resultados de la Caracterización de los combustibles líquidos para fuentes móviles, se recomienda efectuar el calculo de los factores reales de emisión para las condiciones topográficas del Valle del Aburra y las condiciones técnicas del parque automotor utilizada en el Área Metropolitana. En la actualidad y para efectos de la modelación de la calidad del aire se han utilizado factores estándar de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y de la Agencia Ambiental Europea (CORINAIR) los cuales fueron calculados sobre otras condiciones topográficas y tecnológicas.
- Para una mayor eficiencia en la utilización de combustibles industriales y mayor seguridad en los procesos productivos de las empresas, se sugiere establecer sistemas de capacitación al personal de los sitios de distribución y almacenamiento de combustibles en cuanto al manejo, uso y transporte de este.
- Las empresas deben realizar drenajes permanentes en los sitios de distribución, almacenamiento y consumo de combustibles industriales, con el fin de asegurar que el producto que se lleva a las calderas mantenga los estándares de calidad.
- Se debe realizar una inspección de los tanques utilizados por las empresas que usan combustibles industriales debido a que durante el muestreo se observaron tanques deteriorados, sin dispositivos de seguridad y en algunos sin válvulas para poder tomar las muestras correctamente
- Es recomendable aumentar el muestreo de GLP y realizar pruebas de contenido de azufre para poder realizar un análisis preciso de su composición con respecto a gases contaminantes.

- Debido a la próxima implementación del alcohol carburante en la gasolina en el Valle de Aburrá y en concordancia con los resultados obtenidos en otros lugares donde ya se emplea este tipo de combustible, se hace necesario realizar un estudio sobre las propiedades físico-químicas de la gasolina. Estas propiedades se ven afectadas por la altura sobre el nivel del mar, el efecto mas significativo esta en la presión de vapor Reid del combustible con el alcohol
- Se recomienda que el Área Metropolitana del Valle de Aburra realice un seguimiento permanente a la calidad de los combustibles.
- Con los resultados de este estudio y de estudios posteriores similares, se recomienda al Área Metropolitana del Valle de Aburra incluirlos en los modelos de predicción e inventario de emisiones, ajustando la caracterización de la canasta energética en el Modelo Energía – Ambiente - Economía (Markal).

ANEXO 1
GUÍA METODOLOGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA
CALIDAD DE COMBUSTIBLES EN EL VALLE DE ABURRÁ

ANEXO 2
BASE DE DATOS

ANEXO 3
MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS