

**INFORME FINAL CONSOLIDADO**

**PERIODO: 15 DE JULIO DE 2019 AL 14 DE NOVIEMBRE**

**CONTRATO No 000307 DE 2019**

**OBJETO:**

**“OPERATIVOS DE CONTROL DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES  
GENERADAS POR LAS FUENTES MÓVILES QUE CIRCULAN EN LA  
JURISDISCIÓN DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA”**



**EJECUTA**



UN PROYECTO DE:

ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.

SUPERVISIÓN

Ing. Oscar Mauricio Rojas Figueredo

EJECUTA:

Soluciones Mecánicas Globales S.A.

Proceso de contratación No. AMB-LP-SAM-007-2018

**NOVIEMBRE DE 2019**

# Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
1 RESUMEN GENERAL DE LAS MEDICIONES .....	5
2 RESUMEN DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN EL ÁREA METROPOLITANA .....	6
2.1.1 DISTRIBUCIÓN DE MEDICIONES EN EMPRESA.....	7
2.1.2 DISTRIBUCIÓN DE MEDICIONES POR CONCEPTO FINAL DE PRUEBA.....	8
3 RESULTADOS DE MEDICIONES POR MUNICIPIO DEL ÁREA METROPOLITANA.....	10
3.1 MUNICIPIO DE BUCARAMANGA .....	10
3.2 MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA .....	17
3.3 MUNICIPIO DE GIRÓN.....	22
3.4 MUNICIPIO DE PIEDECUESTA .....	28
4 ANALISIS POR TIPO DE COMBUSTIBLE.....	34
4.1 COMPARATIVO GENERAL POR TIPO DE COMBUSTIBLE.....	34
4.2 Vehículos Ciclo Diésel. ....	35
4.3 Vehículos con motor a Gas y Gasolina .....	39
4.3.1 Vehículos de servicio público.....	42
4.3.2 Emisiones generadas tipo de combustible y modelo.....	42
5 CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES .....	44

## INTRODUCCIÓN

EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA en sus funciones como autoridad ambiental en la jurisdicción de los Municipios que la conforman, desarrolla actualmente estrategias que permiten un mejoramiento integral de la calidad del aire en la región.

Así pues, el ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA suscribió el contrato No 000307 de 2019 entre la Entidad y SOLUMEK S.A. para realizar “Operativos de control y seguimiento de las emisiones contaminantes generadas por las fuentes móviles en la jurisdicción del Área Metropolitana”. Dichas mediciones deben ser realizadas de acuerdo a metodología establecida en las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y los estándares establecidos en la Resolución 910 de 2008.

Tal Resolución 910 de 2008<sup>1</sup> expedida por el antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible estableció en su capítulo IV, Vigilancia y Control de Las Fuentes Móviles, establece el “Artículo 15. Operativos de revisión. En ejercicio de la función legal de vigilancia y control, autoridades ambientales competentes, realizarán operativos de verificación de emisiones a las fuentes móviles en circulación, en conjunto con las secretarías y demás organismos de tránsito departamentales, distritales y municipales”.

En la realización de los operativos a fuentes móviles se establece explícitamente en los artículos 15 y 35, que las contrataciones realizadas con personas naturales o jurídicas, deben tener la autorización otorgada por el IDEAM para medición de emisiones contaminantes generadas por fuentes móviles, autorización que actualmente la empresa SOLUCIONES MECÁNICAS GLOBALES S.A operadora del contrato posee vigente.

---

<sup>1</sup> La resolución 910 del 2008 Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.

## 1 RESUMEN GENERAL DE LAS MEDICIONES

En las labores de control y seguimiento de las emisiones contaminantes de los vehículos automotores con motor ciclo Otto, ciclo diésel y motocicletas cuatro (4) tiempos y para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de gases contaminantes, que establece la normatividad colombiana (Resolución 910 del 2008 del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial).

EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA mediante el contrato CONTRATO No 000307 DE 2019, junto a la empresa contratista SOLUMEK, realizaron 5.051 mediciones de gases a las fuentes móviles en la jurisdicción del Área Metropolitana en el periodo correspondiente del 14 de julio al 14 de noviembre.

Las mediciones se realizaron, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas colombianas NTC 5365, 4983 y 4231, La Resolución 910 del 2008 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, protocolo del IDEAM y la que la adicione, modifique o sustituya, de conformidad con los lineamientos establecidos en el procedimiento de calidad de la Corporación.

### CONTROL DE MEDICIONES DE GASES A FUENTES MOVILES DENTRO DEL AREA URBANA DEL AMB

A continuación, se procede a presentar los resultados obtenidos durante la ejecución correspondientes al contrato 000307 de 2019, donde se analizará las mediciones de gases realizadas a los vehículos en la jurisdicción del AMB.

ITEM	No DE PRUEBAS REALIZADAS	No TOTAL
Pruebas contratadas		5100
Pruebas de adicionales a las requeridas mes 1	100	5000
Pruebas realizadas mes 1	1250	3750
Pruebas realizadas mes 2	1250	2500
Pruebas realizadas mes 3	1250	1250
Pruebas realizadas mes 4	1250	1200
Pruebas sin realizar		50

*Tabla 1 Total de mediciones realizadas durante el periodo del contrato.*

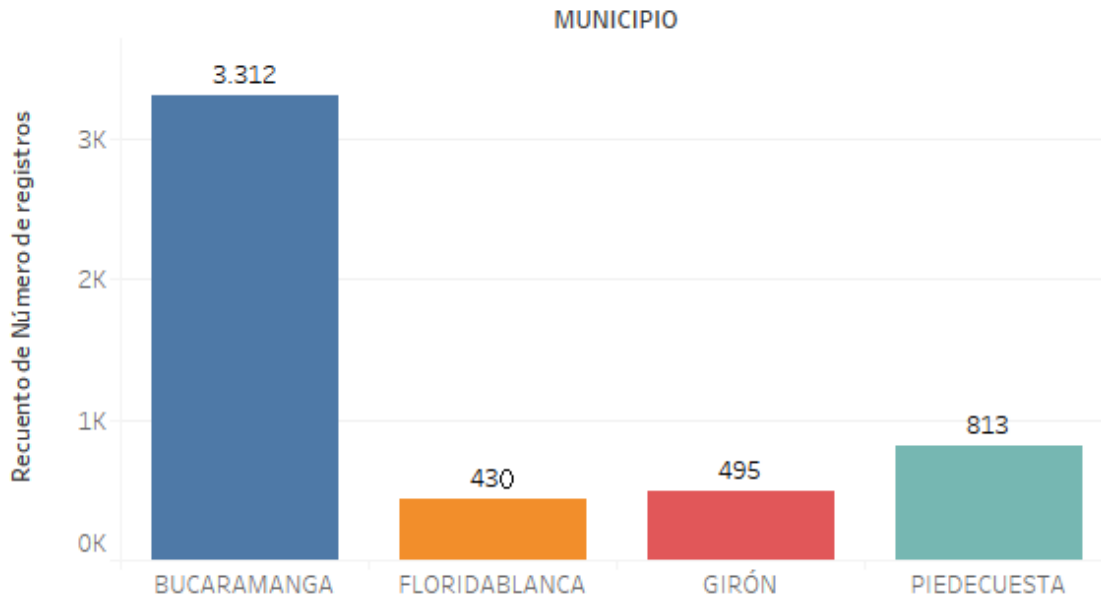
## DISTRIBUCIÓN DE MEDICIONES.

APROBADOS	RECHAZADOS	TOTAL
3205	1845	5050

Tabla 2. Total, de vehículos inspeccionado por concepto final de prueba.

## 2 RESUMEN DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN EL ÁREA METROPOLITANA.

### RESUMEN MEDICIONES POR MUNICIPIO



Recuento de Número de registros para cada MUNICIPIO. El color muestra detalles acerca de MUNICIPIO. Las marcas se etiquetan por suma de Número de registros.

Grafica 1 Total Mediciones por Municipio.

En el cumplimiento del contrato en mención, durante los operativos de control y seguimiento a las fuentes móviles en las diferentes vías del área metropolitana, se han realizado las mediciones de gases contaminantes a los vehículos automotores del sector transporte público, particulares, de carga y motocicletas cuatro (4) tiempos, entre otros; cuyas cantidades de acuerdo a la clase del automotor se presentan en la siguiente tabla:

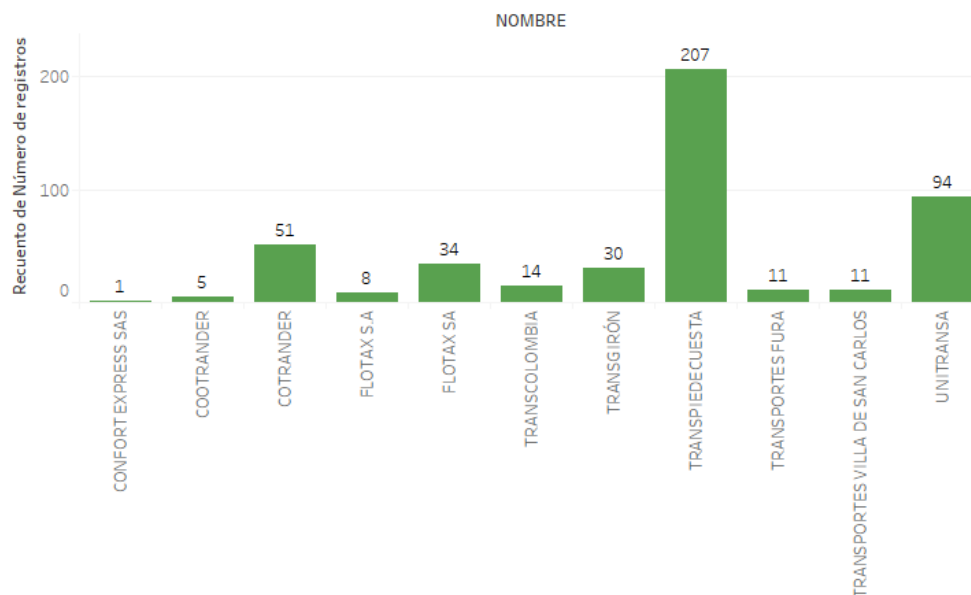
TOTAL PRUEBAS POR TIPO DE FUENTE MOVIL				
MUNICIPIO	CICLO OTTO	DIESEL	MOTOCICLETA	TOTAL
BUCARAMANGA	2195	699	418	3312
FLORIDABLANCA	2	428	0	430
GIRON	218	262	15	495
PIEDRECUESTA	249	454	110	813
<b>TOTAL</b>	2664	1843	543	<b>5050</b>

Tabla 3. Total, Mediciones por Municipio y fuente móvil.

En la tabla No 3, se ilustran los resultados obtenidos de las verificaciones realizadas a fuentes móviles en el Área Metropolitana de Bucaramanga, donde se pueden observar los resultados del segundo periodo (15 de julio al 14 noviembre), con un total de inspecciones de gases (**5.050**) desarrollados a las fuentes móviles, incluye los operativos en vía, el control preventivo en las empresas de transporte público, de carga y mediciones a vehículos rechazados.

### 2.1.1 DISTRIBUCIÓN DE MEDICIONES EN EMPRESA

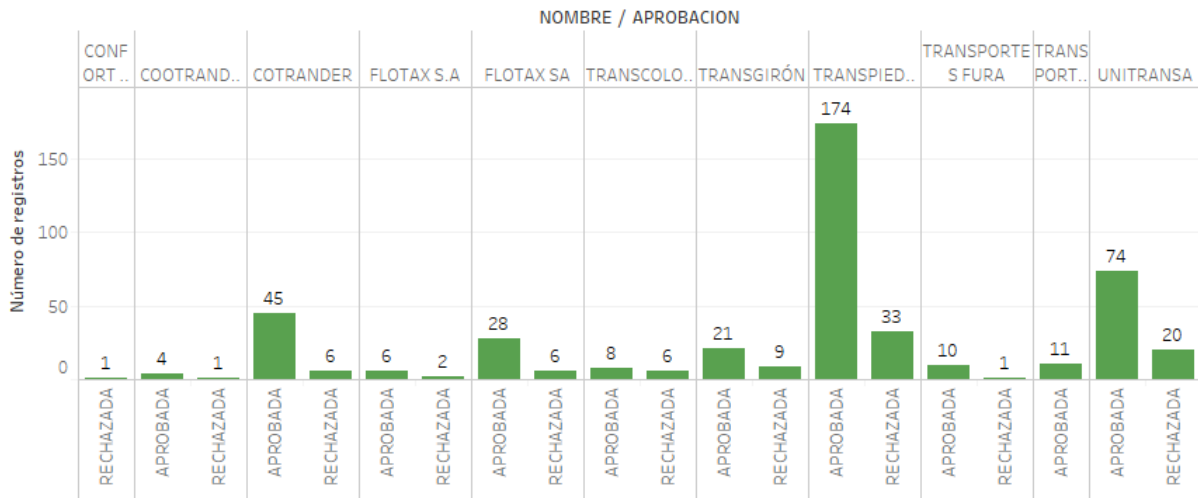
#### MEDICIONES REALIZADAS EN EMPRESAS



Recuento de Número de registros para cada NOMBRE. Las marcas se etiquetan por suma de Número de registros.

Grafica 2. Total, de vehículos inspeccionados en empresas.

## MEDICIONES REALIZADAS EN EMPRESAS



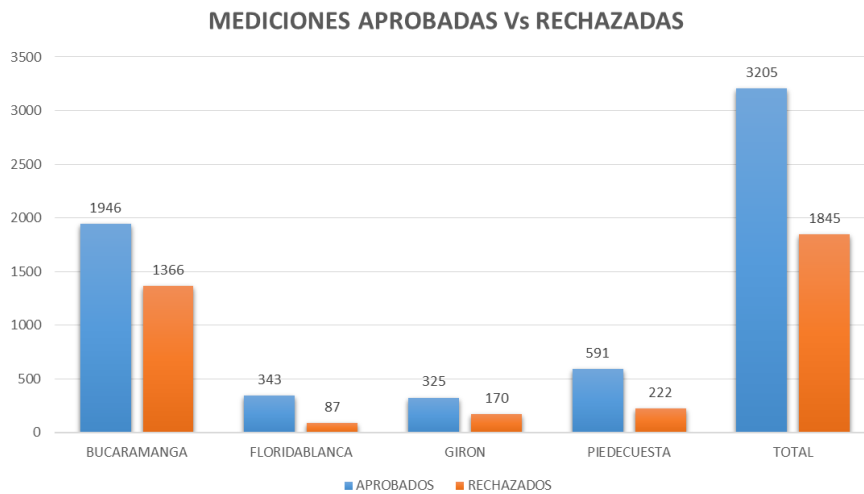
Suma de Número de registros para cada APROBACION desglosado por NOMBRE. Las marcas se etiquetan por suma de Número de registros.

Grafica 3. Total, de mediciones en empresa por aprobación.

### 2.1.2 DISTRIBUCIÓN DE MEDICIONES POR CONCEPTO FINAL DE PRUEBA

TOTAL MEDICIONES EN LOS MUNICIPIOS			
MUNICIPIO	APROBADOS	RECHAZADOS	TOTAL
BUCARAMANGA	1946	1366	3312
FLORIDABLANCA	343	87	430
GIRON	325	170	495
PIEDECUESTA	591	222	813
<b>TOTAL</b>	<b>3205</b>	<b>1845</b>	<b>5050</b>

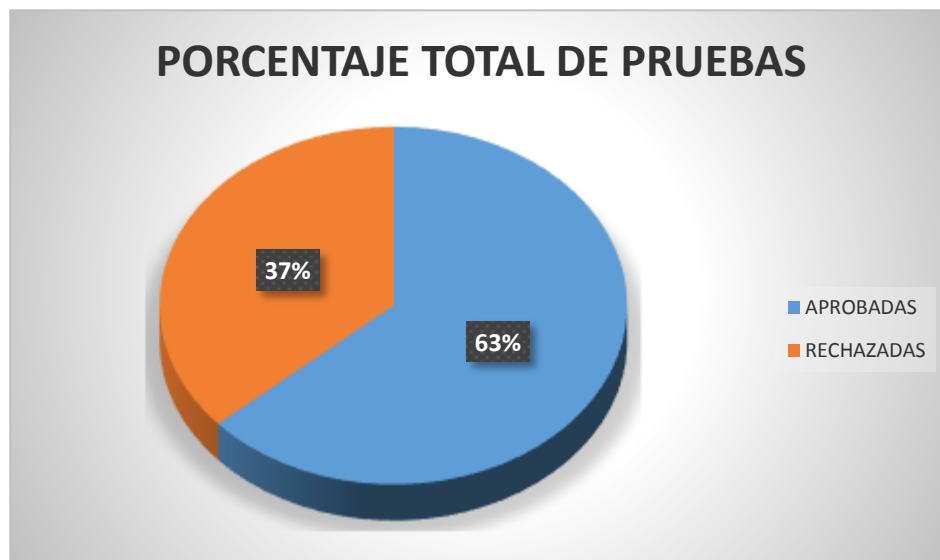
Tabla 4. Total, de Mediciones por concepto final de prueba.



Grafica 4. Mediciones aprobadas Vs rechazadas por municipio.



En la gráfica No 4, se ilustran los resultados obtenidos de las verificaciones realizadas a fuentes móviles en los municipios de la jurisdicción del Área Metropolitana de Bucaramanga, donde se pueden observar los resultados según las mediciones aprobadas Vs las rechazadas, para un total de **5.050**, evidenciándose que el municipio de Bucaramanga es el municipio con el mayor porcentaje de sus vehículos inspeccionados fueron rechazados con un 42% , seguido de Girón con un 37%, continua Piedecuesta con un 27% y por ultimo Floridablanca con un 21%.

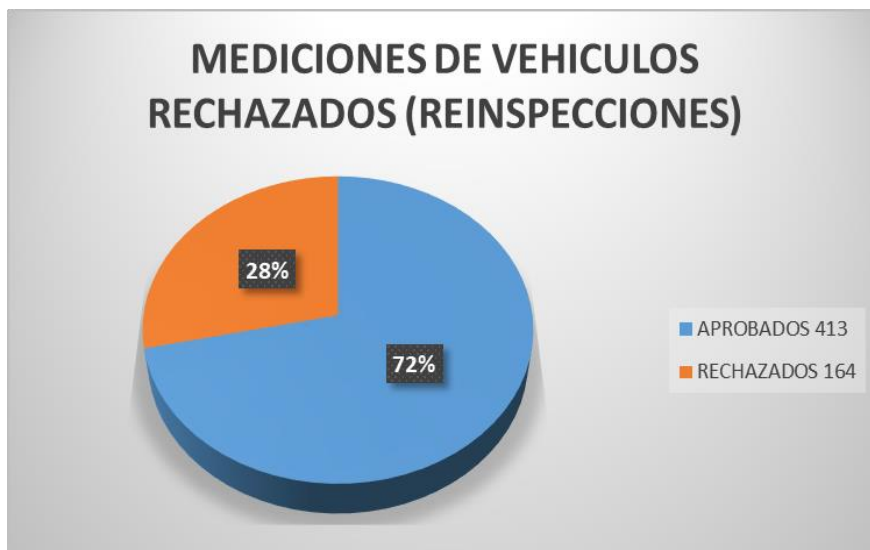


Grafica 5. Porcentaje de mediciones por concepto final.

Los resultados ilustrados para todas las clases de vehículos inspeccionados en la zona del Área Metropolitana de Bucaramanga, se encuentra en un 63% (3.205 mediciones), correspondiente a resultados aprobados y el 37% (1.845 mediciones) del total de las revisiones de gases resultaron rechazadas. Ver tabla No 4 y grafica No 4.

<b>MEDICIONES DE VEHICULOS RECHAZADOS (REINSPECCIONES)</b>		
<b>APROBADOS</b>	<b>RECHAZADOS</b>	<b>TOTAL</b>
413	164	577

Tabla 5. Total, de mediciones a vehículos rechazados.



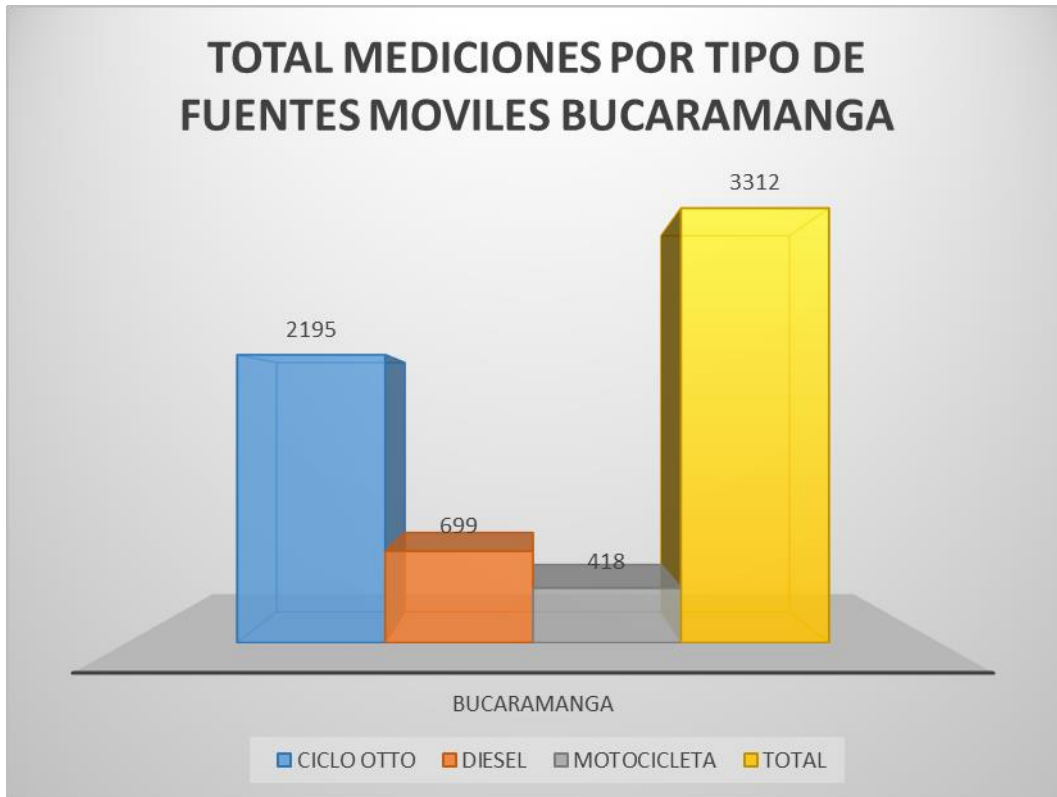
Grafica 6. Porcentaje de mediciones por concepto final (Re inspecciones).

Los resultados ilustrados para todas las clases de vehículos Re inspeccionados, se encuentra que un 72% (413 mediciones), se encuentran dentro de los límites permisibles por la normatividad después de realizar los ajustes correspondientes y el 28% (164 mediciones) del total de las revisiones de gases resultaron rechazadas. Ver tabla No 5 y grafica No 5.

### 3 RESULTADOS DE MEDICIONES POR MUNICIPIO DEL ÁREA METROPOLITANA.

#### 3.1 MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

En la siguiente gráfica, se ilustra la cantidad de las verificaciones de emisiones contaminantes efectuadas en el municipio de Bucaramanga, dichas mediciones son realizadas con el acompañamiento de los agentes adscritos a la secretaría de tránsito municipal y controles de emisiones contaminantes en la empresa.

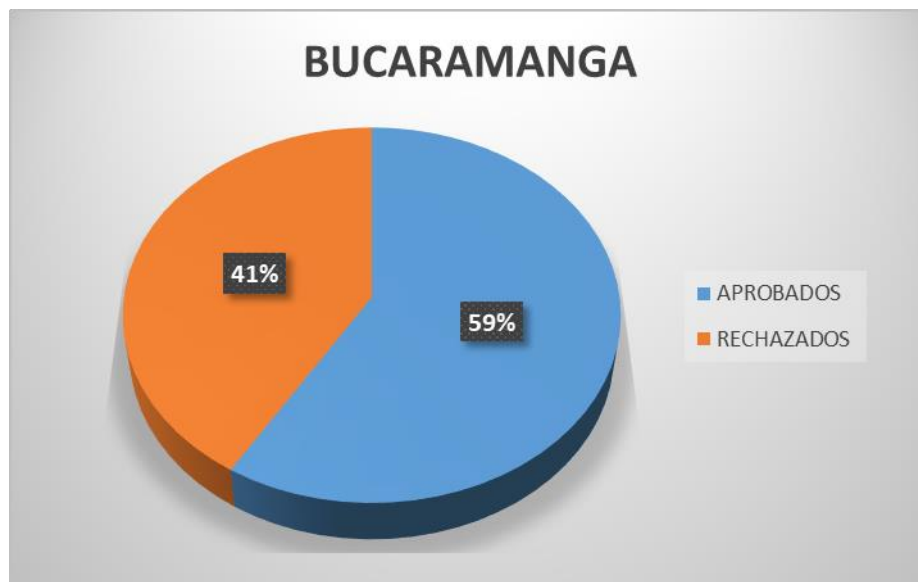


Grafica 7. Total, de mediciones en el Municipio de Bucaramanga.

En la gráfica No 6., podemos observar la información correspondiente al Municipio de Bucaramanga (**3.312**) revisiones de gases contaminantes a los vehículos ciclo Otto accionados a Gasolina-Gas vehicular, motocicletas cuatro (4) tiempos accionadas con combustible gasolina y vehículos diésel accionados con ACPM.

TOTAL MEDICIONES POR CONCEPTO FINAL			
MUNICIPIO	APROBADOS	RECHAZADOS	TOTAL
BUCARAMANGA	1946	1366	3.312

Tabla No 6. Resumen de las Mediciones en el Municipio de Bucaramanga por concepto final de prueba.



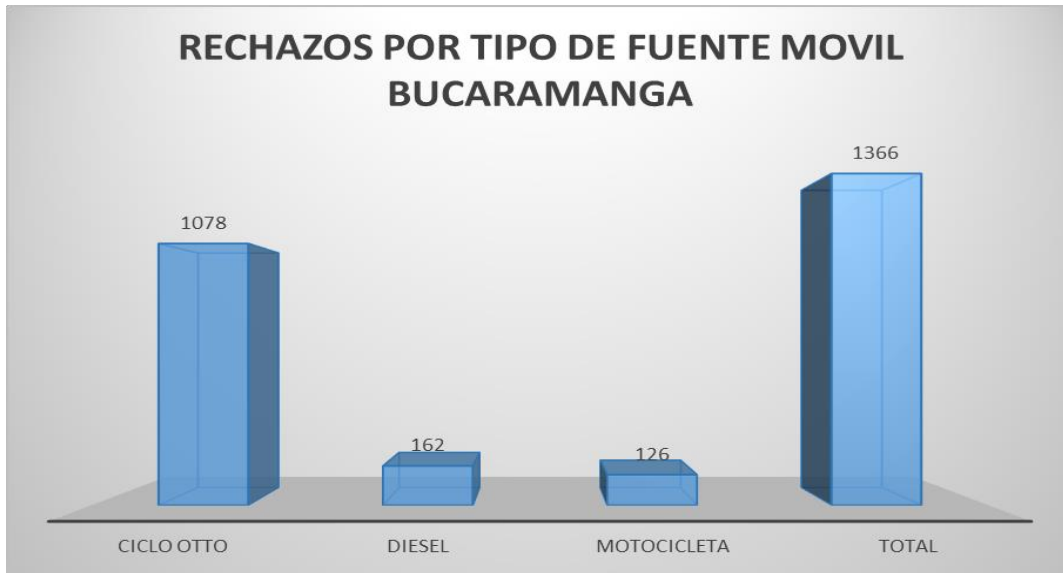
Grafica No 8. Resultado general en porcentaje Bucaramanga.

El total de verificaciones de gases contaminantes realizados a vehículos con motor ciclo Otto, motocicleta y vehículos diésel (3.312 mediciones) se puede observar que un 59% (1.946) corresponden vehículos aprobados durante la inspección de gases contaminantes y el 41% (1.366) de los vehículos resultaron rechazados (ver tabla 7). Este análisis se realizó teniendo en cuenta los “LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA FUENTES MÓVILES EN PRUEBA ESTÁTICA” contemplados en la Resolución 910 de 2008 del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para todo tipo de fuente móvil que circula por el territorio colombiano.

TOTAL RECHAZADOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL				
MUNICIPIO	CICLO OTTO	DIESEL	MOTOCICLETA	TOTAL
RECHAZOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL BUCARAMANGA	1078	162	126	1366

Tabla No 7. Rechazo por tipo de fuente móvil.

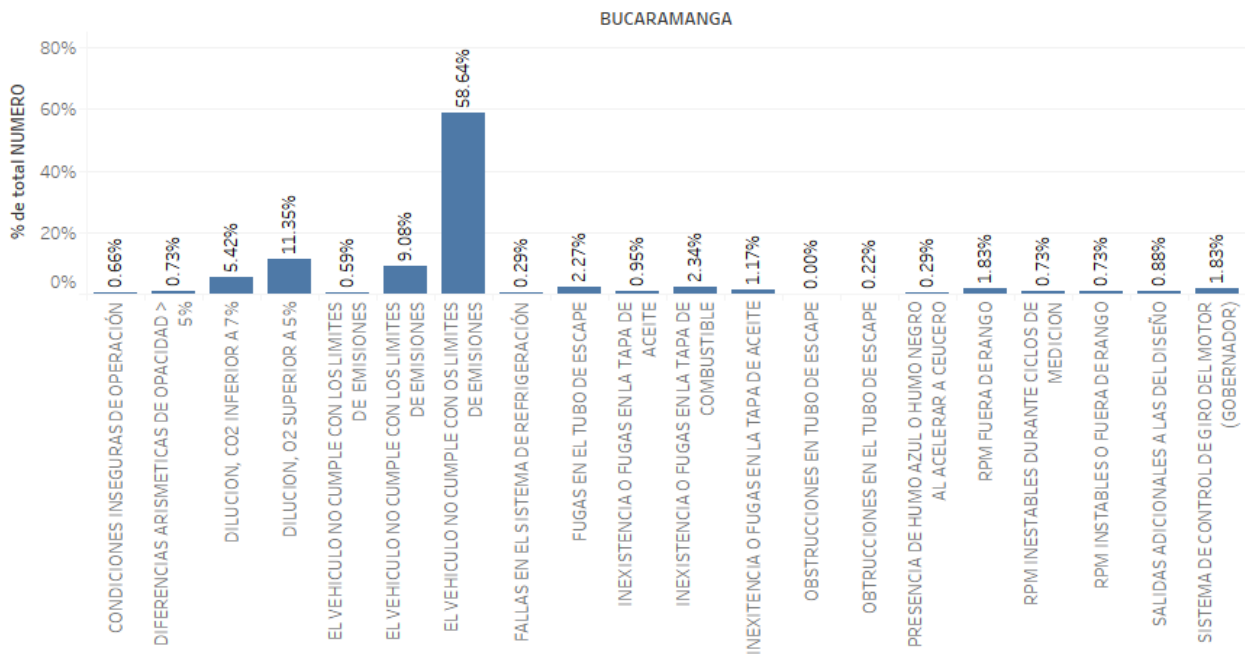
De acuerdo con la tabla N° 7, (1366) inspecciones de emisiones de gases contaminantes fueron rechazadas en los diferentes tipos de fuente móvil que circulan por el municipio de Bucaramanga.



Grafica No 9. Rechazo por tipo de fuente móvil

Según la gráfica anterior, de los vehículos inspeccionados, se evidencia que existe una mayor tendencia a resultados rechazados en los vehículos con motor ciclo Otto (Gas-Gasolina).

### PORCENTAJE POR TIPO DE RECHAZO BUCARAMANGA



% de total NUMERO para cada BUCARAMANGA. Las marcas se etiquetan por % de total NUMERO. Los porcentajes se basan en la tabla completa.

Grafica No 10. Porcentaje por causal de rechazo de los vehículos ciclo Diésel, ciclo Otto y Motocicletas.

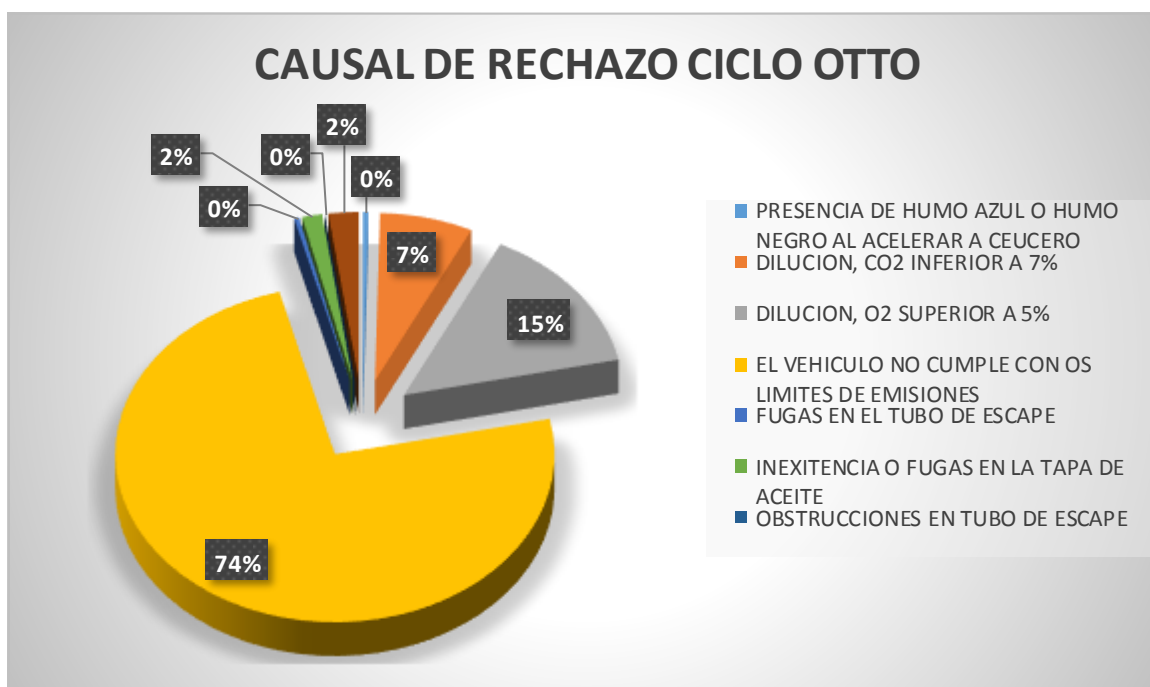
Según la gráfica anterior de los vehículos inspeccionados en el municipio de Bucaramanga, se evidencia que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no cumplen con los límites de emisiones de gases en un 58.64% respecto al total.

### **VEHICULOS CICLO OTTO.**

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación de los vehículos según la norma NTC 4983 de 2012<sup>2</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO OTTO	CANTIDAD	%
PRESENCIA DE HUMO AZUL O HUMO NEGRO AL ACELERAR A CRUCERO	4	0%
DILUCION, CO2 INFERIOR A 7%	74	8%
DILUCION, O2 SUPERIOR A 5%	155	15%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES.	801	73%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE,	4	0%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE ACEITE,	16	2%
OBSTRUCCIONES EN TUBO DE ESCAPE,	0	0%
RPM FUERA DE RANGO	24	2%

Tabla No 8. Causas de rechazo vehículos ciclo Otto.



Gráfica No 11. Causas de rechazo para vehículos ciclo Otto.

<sup>2</sup> Evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo Otto. método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y velocidad cruceo, y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

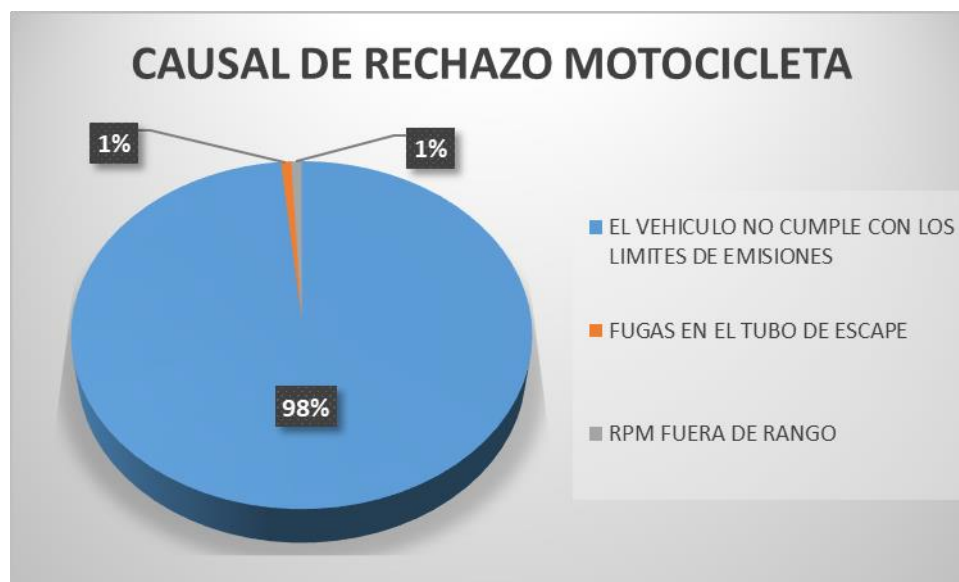
De acuerdo con la tabla No 8 y gráfica No 7, analizamos que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no cumplen con los límites de emisiones, con un porcentaje del 74%, respecto al total.

## **MOTOCICLETAS.**

Se realiza una descripción de las causas de rechazos y el porcentaje de participación y la distribución de los modelos de los vehículos según la norma NTC 5365 de 2012<sup>3</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO MOTOCICLETA.	CANTIDAD	%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES.	124	98%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE,	1	1%
RPM FUERA DE RANGO	1	1%

Tabla No 9. Causas de rechazo para motocicletas 4 tiempos.



Gráfica No 12. Causas de rechazo para motocicletas 4 tiempos.

De acuerdo con la tabla 9 y gráfica No 8, analizamos que el mayor índice de motocicletas 4T rechazadas, radica en que el vehículo no cumple con los límites de emisiones, con un porcentaje del 98%, respecto al total.

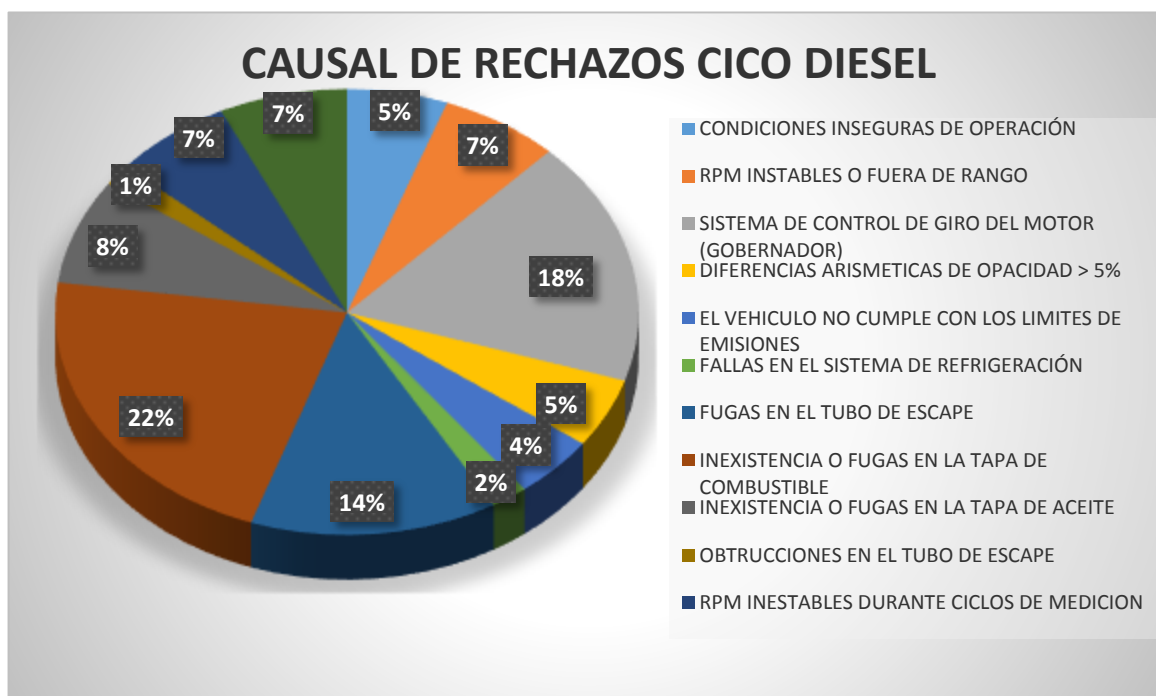
## **VEHICULOS CICLO DIESEL.**

<sup>3</sup> Evaluación de gases de escape de motocicletas, motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos, accionados tanto con gas o gasolina (motor de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina aceite (motor de dos tiempos). método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación según la norma NTC 4231 de 2012<sup>4</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO DIESEL	CANTIDAD	%
CONDICIONES INSEGURAS DE OPERACION	9	5%
RPM INESTABLES O FUERA DE RANGO.	10	7%
SISTEMA DE CONTROL DE GIRO DEL MOTOR (GOBERNADOR)	25	18%
DIFERENCIAS ARITMETICAS DE OPACIDAD > 5%.	10	5%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES.	8	4%
FALLAS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACION	4	2%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE,	26	14%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE ACEITE.	32	22%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE COMBUSTIBLE,	13	8%
OBSTRUCCIONES EN TUBO DE ESCAPE,	3	1%
RPM INESTABLES DURANTE CICLOS DE MEDICION	10	7%
SALIDAS ADICIONALES A LAS DEL DISEÑO,	12	7%

Tabla No 10. Causales de rechazos en vehículos con motor tipo diésel.



Gráfica No 13. Causales de rechazo en los vehículos con motor ciclo diésel.

<sup>4</sup> Procedimientos de evaluación y características de los equipos de flujo parcial necesarios para medir las emisiones de humo generadas por las fuentes móviles accionadas con ciclo diésel.

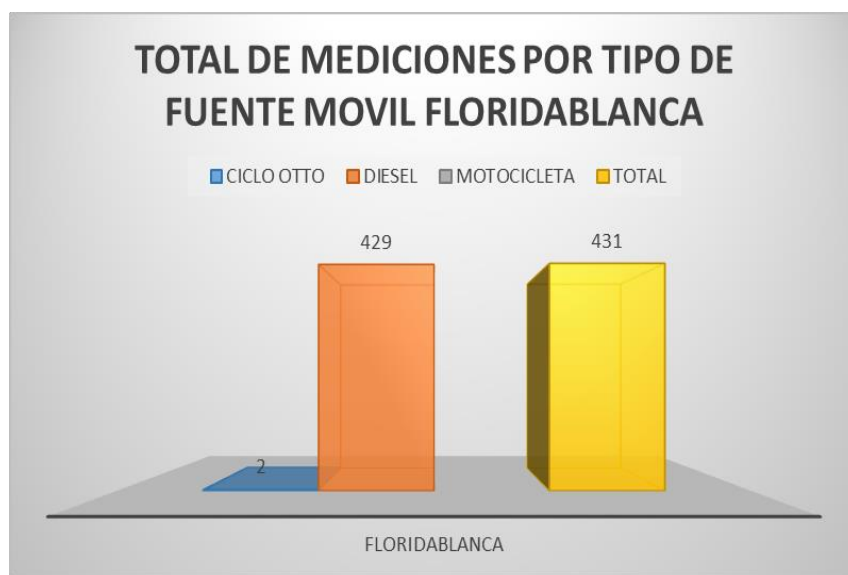


De acuerdo con la tabla 10 y gráfica No 9, analizamos que los vehículos rechazados presentan problemas en el sistema de control de giro de motor (gobernador).



### 3.2 MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA

En la siguiente gráfica, se ilustra la cantidad de las verificaciones de emisiones contaminantes efectuadas en el municipio de Floridablanca, dichas mediciones son realizadas con el acompañamiento de los agentes adscritos a la secretaría de tránsito municipal y controles de emisiones contaminantes en empresas.

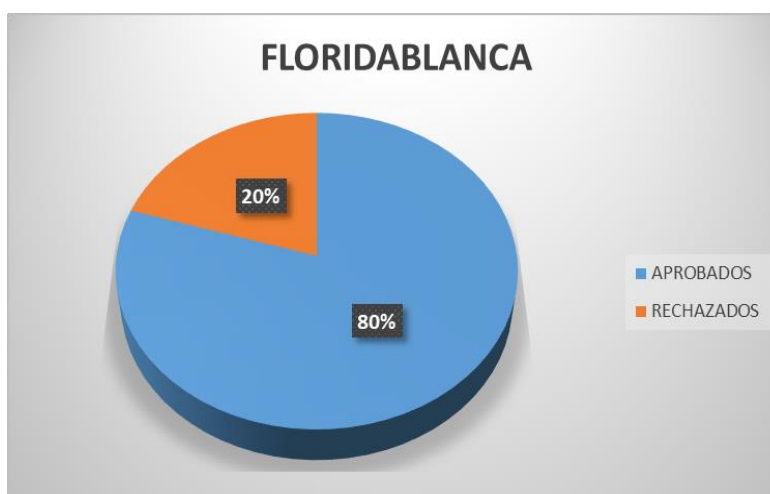


Grafica 14. Total, de mediciones en el Municipio.

En la gráfica No 10., podemos observar la información correspondiente al Municipio de Floridablanca (430) revisiones de gases contaminantes a los vehículos ciclo Otto accionados a Gasolina-Gas vehicular, motocicletas cuatro (4) tiempos accionadas con combustible gasolina y vehículos diésel accionados ACPM.

TOTAL POR CONCEPTO FINAL DE PRUEBA			
MUNICIPIO	APROBADOS	RECHAZADOS	TOTAL
FLORIDABLANCA	343	87	430

Tabla No 11. Resumen de las Mediciones en el Municipio de Floridablanca por concepto final de prueba.



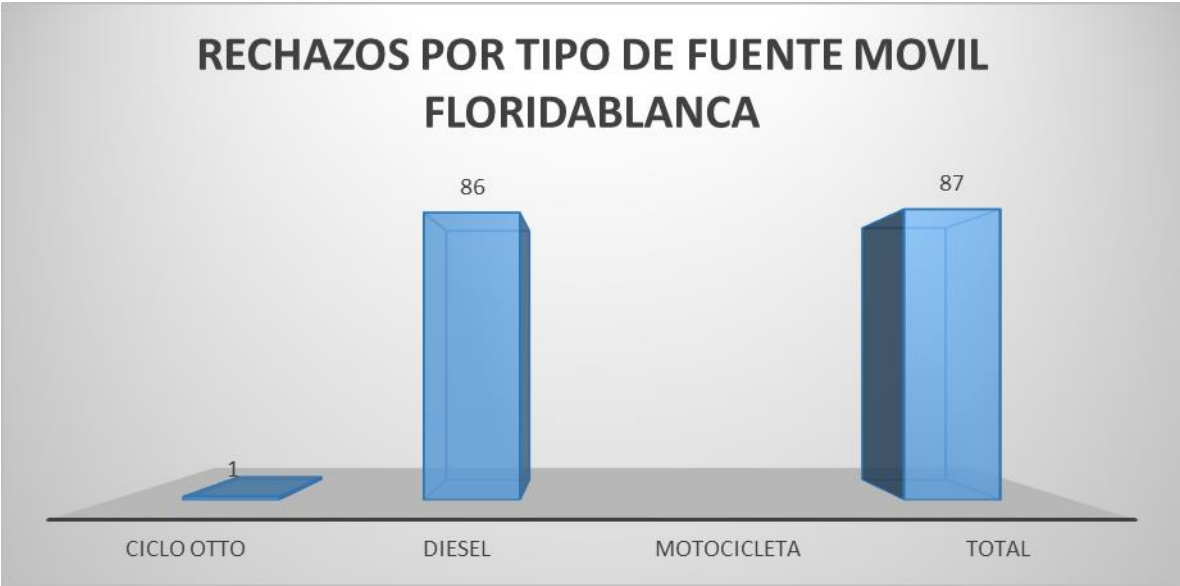
Gráfica No 15. Resultado general en porcentaje Floridablanca.

Del total de verificaciones de gases contaminantes realizadas a vehículos con motor ciclo Otto, motocicleta y vehículos diésel en este municipio (340 mediciones), se puede observar que un 80% (343) corresponden a vehículos aprobados durante la inspección de gases contaminantes y el 20% (87) de los vehículos resultaron rechazados (ver tabla 11). Este análisis se realizó teniendo en cuenta los “LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA FUENTES MÓVILES EN PRUEBA ESTÁTICA” contemplados en la Resolución 910 de 2008 del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para todo tipo de fuente móvil que circula por el territorio colombiano.

TOTAL RECHAZADOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL				
MUNICIPIO	CICLO OTTO	DIESEL	MOTOCICLETA	TOTAL
RECHAZOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL FLORIDABLANCA	1	86	-	87

Tabla No 12. Rechazo por tipo de fuente móvil.

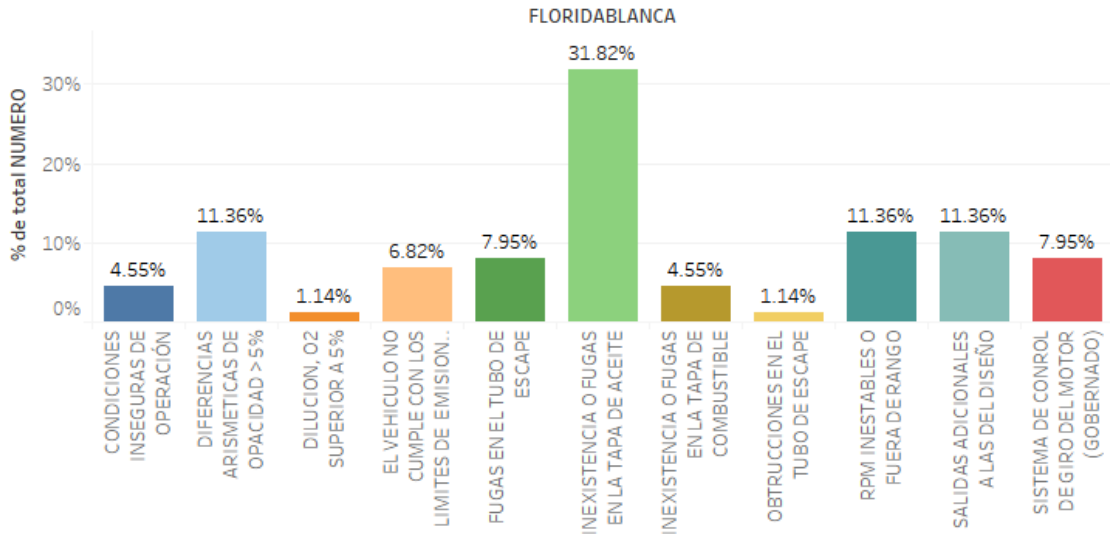
De acuerdo con la tabla N° 12, (430) inspecciones de emisiones de gases contaminantes fueron rechazadas en los diferentes tipos de fuente móvil que circulan por el municipio de Floridablanca.



Grafica No 16. Rechazo por tipo de fuente móvil.

Según la gráfica anterior, de los vehículos inspeccionados, se evidencia que existe una mayor tendencia a resultados rechazados en los vehículos con motor ciclo Otto (Gas – Gasolina).

PORCENTAJE POR TIPO DE RECHAZO FLORIDABLANCA



% de total NUMERO para cada FLORIDABLANCA. El color muestra detalles acerca de FLORIDABLANCA. Las marcas se etiquetan por % de total NUMERO. Los porcentajes se basan en la tabla completa.

Grafica No 17. Porcentaje por causal de rechazo de los vehículos ciclo Diésel, ciclo Otto y Motocicletas.

Según la gráfica anterior de los vehículos inspeccionados en el municipio de Floridablanca, se evidencia que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no cumplen con inexistencia o fugas en la tapa de aceite en un 31.82% respecto al total.

### **VEHICULOS CICLO OTTO.**

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación de los vehículos según la norma NTC 4983 de 2012<sup>5</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO OTTO	CANTIDAD	%
DILUCION, O2 SUPERIOR A 5%	1	100%

Tabla No 13. Causales de rechazo vehículos ciclo Otto Floridablanca.



Gráfica No 18. Causas de rechazo para vehículos ciclo Otto.

De acuerdo con la tabla N°13 y la gráfica N° 18, analizamos que el mayor índice de vehículos rechazados radica en que el vehículo presenta dilución, O2 superior a 5% con un porcentaje del 100%, respecto al total.

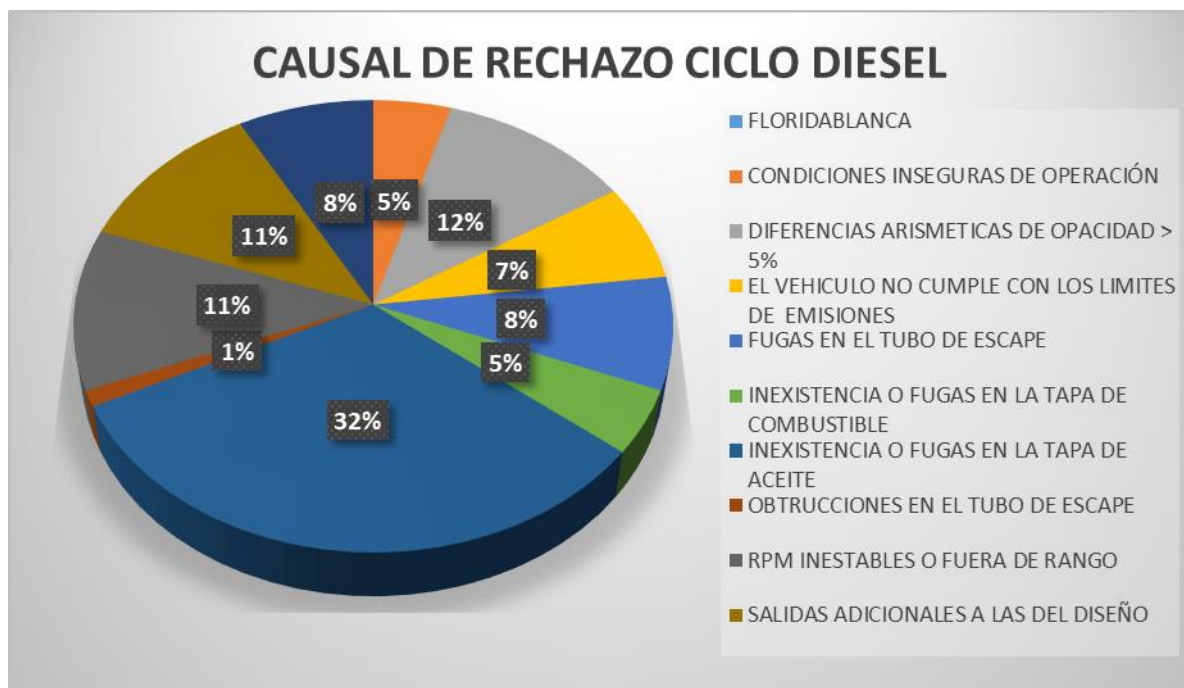
### **VEHICULOS CICLO DIESEL**

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación según la norma NTC 4231 de 2012<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo Otto. método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y velocidad crucero, y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO DIESEL	CANTIDAD	%
CONDICIONES INSEGURAS DE OPERACIÓN	4	5%
DIFERENCIAS ARISMETICAS DE OPACIDAD > 5%	10	12%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES	6	7%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE	7	8%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE COMBUSTIBLE	4	5%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE ACEITE	28	32%
OBTRUCCIONES EN EL TUBO DE ESCAPE	1	1%
RPM INESTABLES O FUERA DE RANGO	10	11%
SALIDAS ADICIONALES A LAS DEL DISEÑO	10	11%
SISTEMA DE CONROL DE GIRO DEL MOTOR (GOBERNADO)	7	8%

Tabla No 14. Causales de rechazos en vehículos con motor tipo diésel Floridablanca.



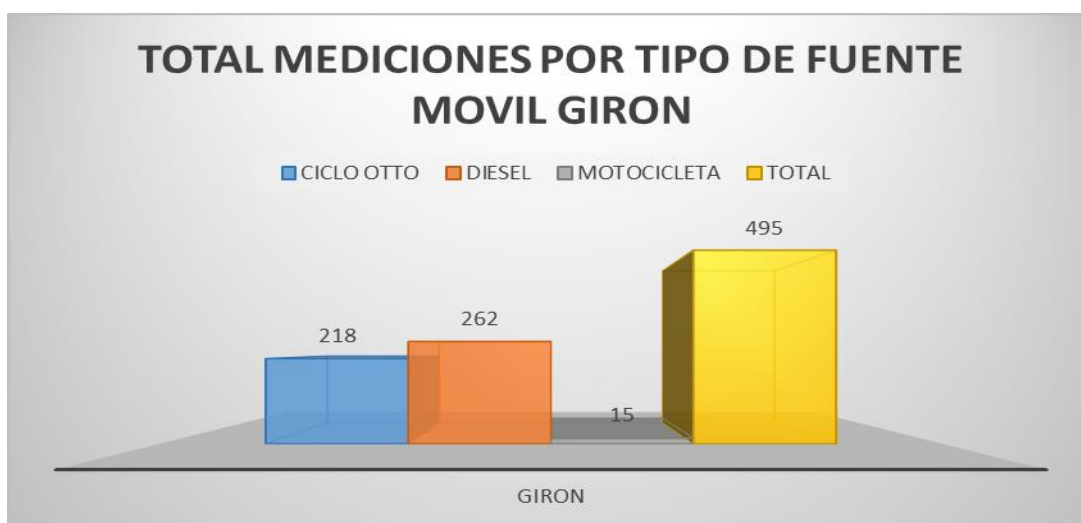
Gráfica No 19. Causales de rechazo en los vehículos con motor ciclo diésel.

<sup>6</sup> Procedimientos de evaluación y características de los equipos de flujo parcial necesarios para medir las emisiones de humo generadas por las fuentes móviles accionadas con ciclo diésel.

De acuerdo con la tabla N° 14 y la gráfica N° 14, analizamos que el mayor índice de rechazo en los vehículos ciclo diésel, radica en la falta o inexistencia o fugas den la tapa de aceite, con un porcentaje del 32% respecto al total.

### 3.3 MUNICIPIO DE GIRÓN

En la siguiente tabla, se ilustra la cantidad de las verificaciones de emisiones contaminantes efectuadas en el municipio de Giron, dichas mediciones son realizadas con el acompañamiento de los agentes adscritos a la secretaría de tránsito municipal y controles de emisiones contaminantes en empresas.

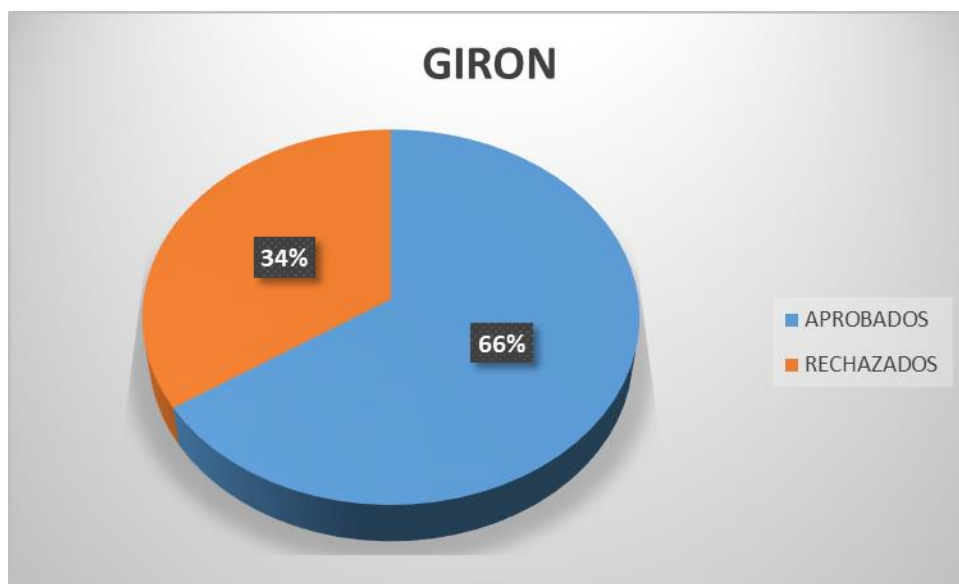


Gráfica N° 20. Total, de mediciones en el Municipio.

En la gráfica No 15, podemos observar la información correspondiente al Municipio de Girón (495) revisiones de gases contaminantes a los vehículos ciclo Otto accionados a Gasolina-Gas vehicular, motocicletas cuatro (4) tiempos accionadas con combustible gasolina y vehículos diésel accionados con ACPM.

TOTAL POR CONCEPTO FINAL DE PRUEBA			
MUNICIPIO	APROBADOS	RECHAZADOS	TOTAL
GIRON	325	170	495

Tabla No 15. Resumen de las Mediciones en el Municipio de Girón por concepto final de prueba.



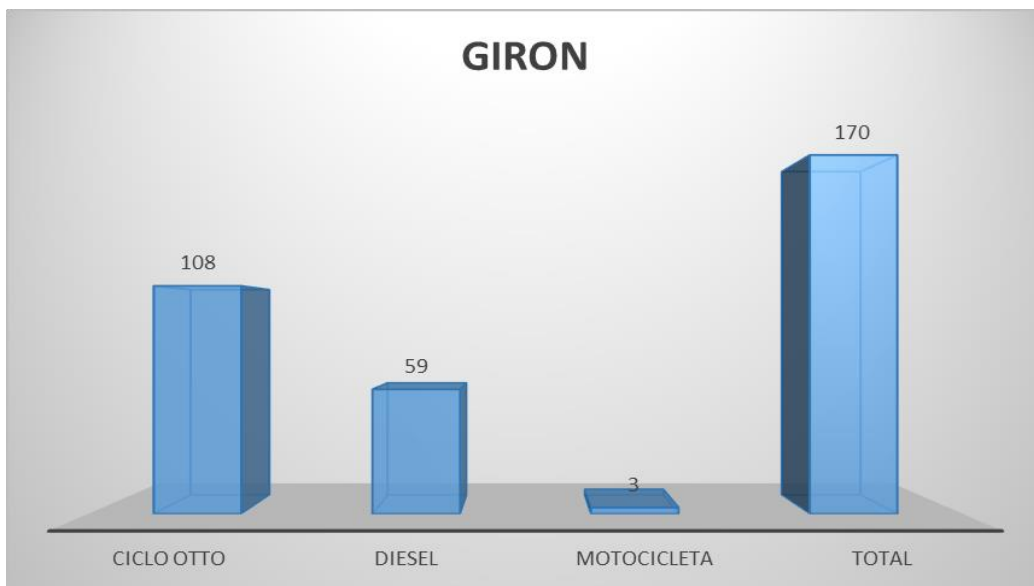
Grafica No 21. Resultado general en porcentaje Girón.

Del total de verificaciones de gases contaminantes realizadas a vehículos con motor ciclo Otto, motocicleta y vehículos diésel (495), se puede observar que un 66% (325) corresponden vehículos aprobados durante la inspección de gases contaminantes y el 34% (170) vehículos resultaron rechazados (ver tabla 15). Este análisis se realizó teniendo en cuenta los “LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA FUENTES MÓVILES EN PRUEBA ESTÁTICA” contemplados en la Resolución 910 de 2008 del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para todo tipo de fuente móvil que circula por el territorio colombiano.

TOTAL RECHAZADOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL				
MUNICIPIO	CICLO OTTO	DIESEL	MOTOCICLETA	TOTAL
RECHAZOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL GIRON	108	59	3	170

Tabla No 16. Rechazo por tipo de fuente móvil.

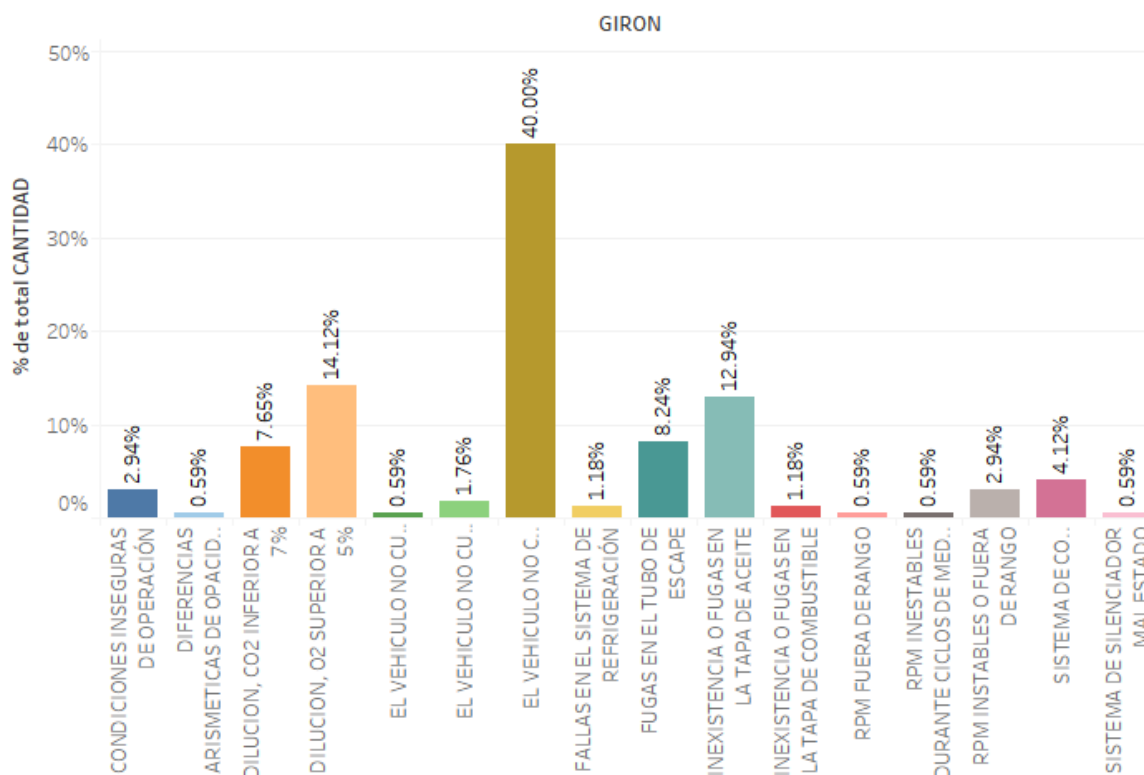
De acuerdo con la tabla N° 16, (170) inspecciones de emisiones de gases contaminantes fueron rechazadas en los diferentes tipos de fuente móvil que circulan por el municipio de Girón.



Grafica No 22. Rechazo por tipo de fuente móvil.

Según la gráfica anterior, de los vehículos inspeccionados, se evidencia que existen una mayor tendencia a resultados rechazados para los automotores con motor ciclo diésel.

### PORCENTAJE POR TIPO DE RECHAZO GIRON



Grafica No 23. Porcentaje por causal de rechazo de los vehículos ciclo Diésel, ciclo Otto y Motocicletas.



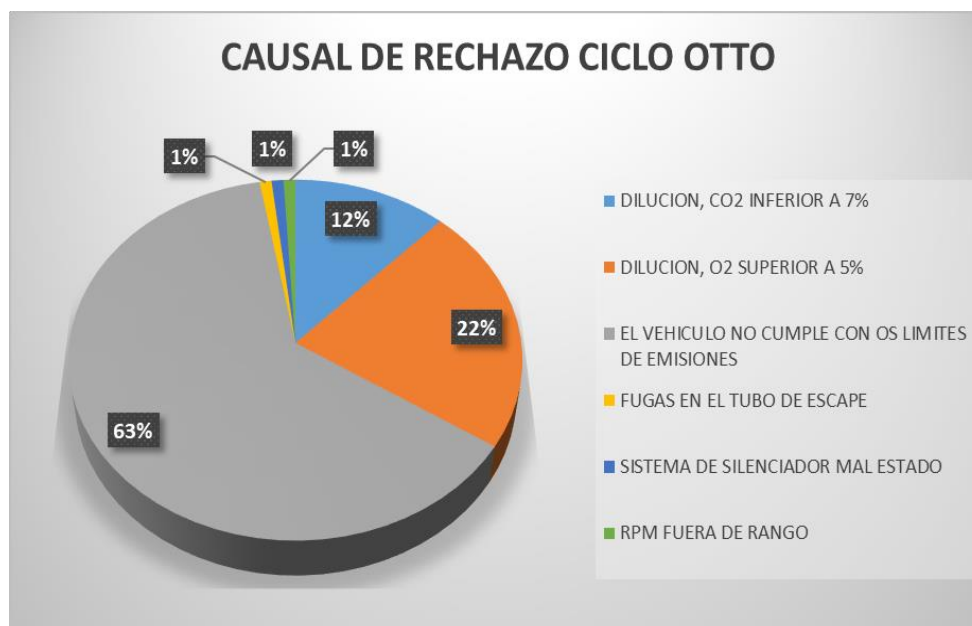
Según la gráfica anterior de los vehículos inspeccionados en el municipio de Girón, se evidencia que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no cumplen con los límites de emisiones de gases en un 40.00% respecto al total.

### VEHICULOS CICLO OTTO.

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación de los vehículos según la norma NTC 4983 de 2012<sup>7</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO OTTO	CANTIDAD	%
DILUCION, CO2 INFERIOR A 7%	13	12%
DILUCION, O2 SUPERIOR A 5%	24	22%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON OS LIMITES DE EMISIONES	68	63%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE	1	1%
SISTEMA DE SILENCIADOR MAL ESTADO	1	1%
RPM FUERA DE RANGO	1	1%

Tabla No 17. Causales de rechazo vehículos ciclo Otto Girón.



Gráfica No 24. Causas de rechazo para vehículos ciclo Otto.

<sup>7</sup> Evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo Otto. método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y velocidad cruceo, y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

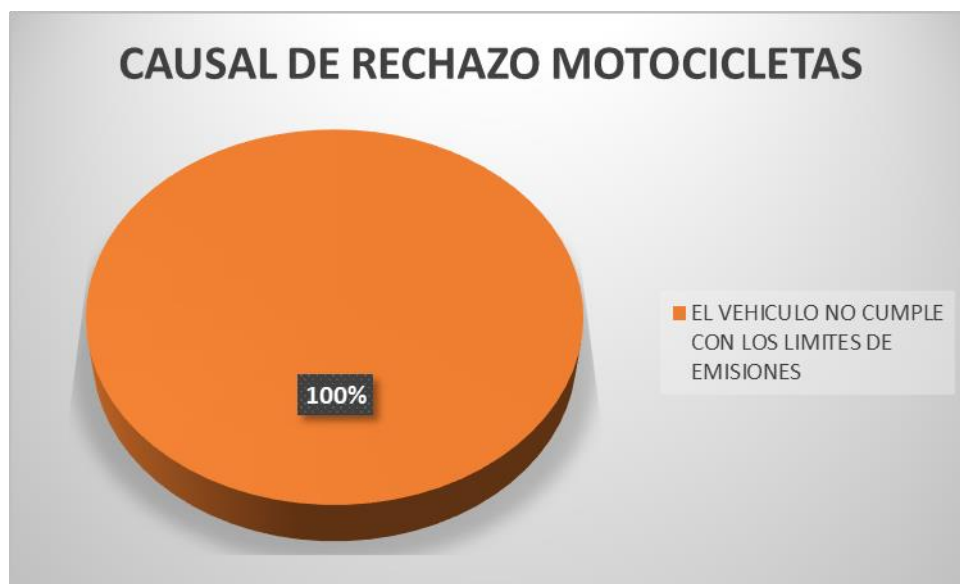
De acuerdo con la tabla N°17 y la gráfica N° 19, analizamos que el mayor índice de vehículos rechazados radica en que los vehículos no cumplen con los límites de emisiones, con un porcentaje del 63%, respecto al total.

## **MOTOCICLETAS**

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos y el porcentaje de participación según la norma NTC 5365 de 2012<sup>8</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO MOTOCICLETAS.	CANTIDAD	%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES	3	100%

Tabla No 18. Causas de rechazo para motocicletas 4 tiempos Girón.



Gráfica No 25. Causas de rechazo para motocicletas 4 tiempos Girón.

De acuerdo con la tabla N°18 y la gráfica N°20, analizamos que el mayor índice de motocicletas 4T rechazadas, radica en que el vehículo no cumple con los límites de emisiones, con un porcentaje del 100%, respecto al total de mediciones a este tipo de fuente móvil.

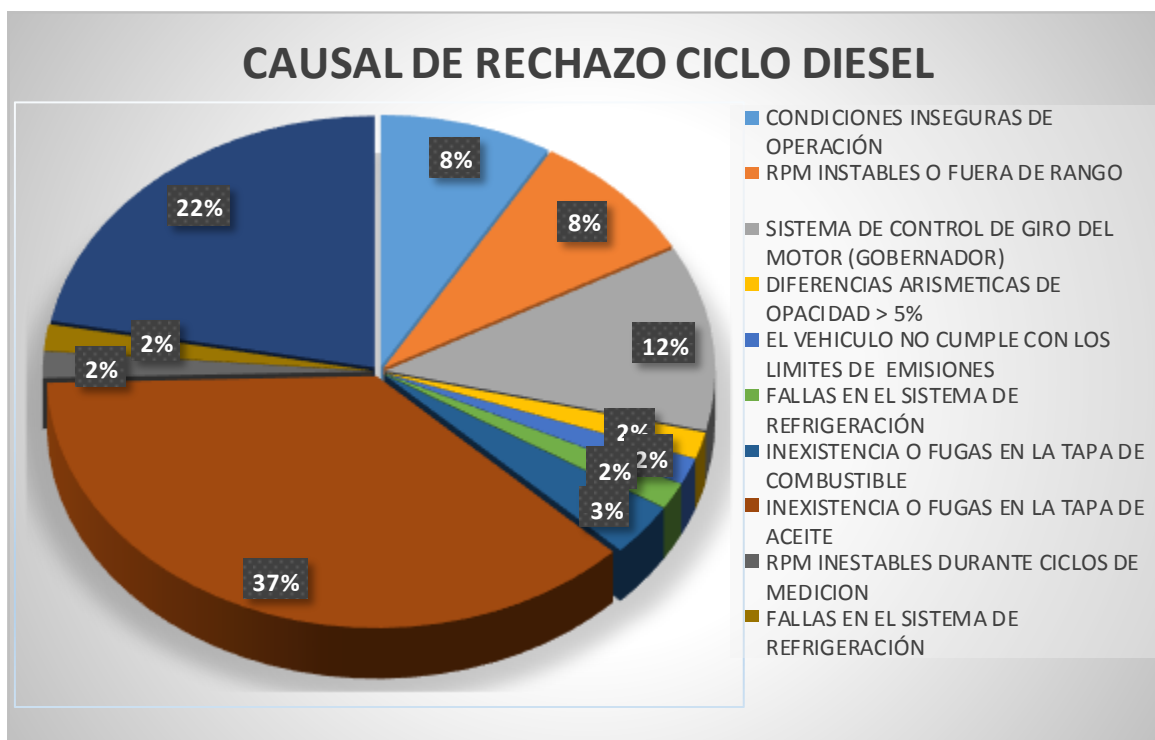
<sup>8</sup> Evaluación de gases de escape de motocicletas, motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos, accionados tanto con gas o gasolina (motor de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina aceite (motor de dos tiempos). método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

## VEHICULOS CICLO DIESEL

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación según la norma NTC 4231 de 2012<sup>9</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO DIESEL	CANTIDAD	%
CONDICIONES INSEGURAS DE OPERACIÓN	5	8%
RPM INSTABLES O FUERA DE RANGO	5	8%
SISTEMA DE CONTROL DE GIRO DEL MOTOR (GOBERNADOR)	7	12%
DIFERENCIAS ARISMETICAS DE OPACIDAD > 5%	1	2%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES	1	2%
FALLAS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	1	2%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE COMBUSTIBLE	2	3%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE ACEITE	22	37%
RPM INESTABLES DURANTE CICLOS DE MEDICION	1	2%
FALLAS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	1	2%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE	13	22%

Tabla No 19. Causales de rechazos en vehículos con motor ciclo diésel Girón



Gráfica No 26. Causales de rechazo en los vehículos con motor ciclo diésel.

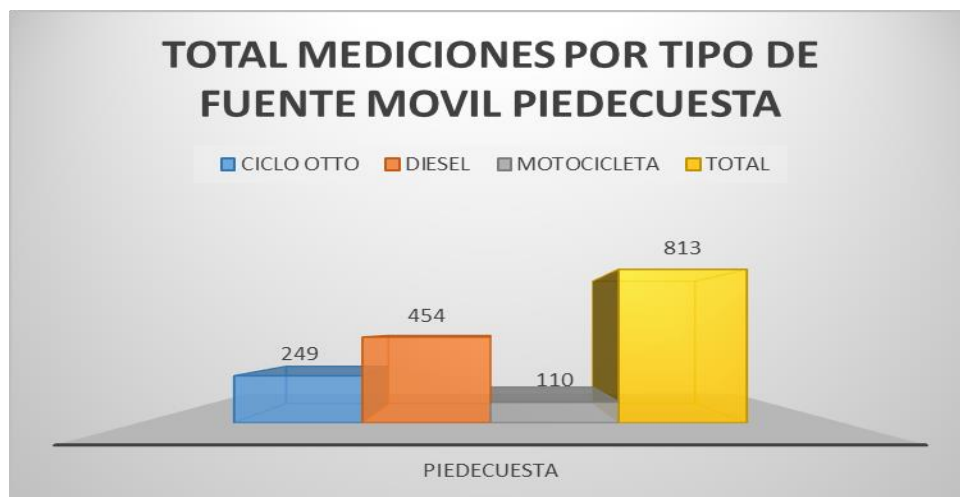
<sup>9</sup> Procedimientos de evaluación y características de los equipos de flujo parcial necesarios para medir las emisiones de humo generadas por las fuentes móviles accionadas con ciclo diésel.

De acuerdo con la tabla N° 19 y la gráfica N° 21, analizamos que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no poseen el inexistencia o fugas en la tapa aceite, con un porcentaje del 37%, respecto al total.



### 3.4 MUNICIPIO DE PIEDECUESTA

En la siguiente tabla, se ilustra la cantidad de las verificaciones de emisiones contaminantes efectuadas en el municipio de Piedecuesta, dichas mediciones son realizadas con el acompañamiento de los agentes adscritos a la secretaría de tránsito municipal y controles de emisiones contaminantes en empresas.



Gráfica N° 27. Total, de mediciones en el Municipio.

En la gráfica No 22, podemos observar la información correspondiente al Municipio de Piedecuesta (4) revisiones de gases contaminantes a los vehículos ciclo Otto accionados a Gasolina-Gas vehicular, motocicletas cuatro (4) tiempos accionadas con combustible gasolina y vehículos diésel accionados con ACPM.

TOTAL POR CONCEPTO			
MUNICIPIO	APROBADOS	RECHAZADOS	TOTAL
PIEDECUESTA	591	222	813

Tabla No 20. Resumen de las Mediciones en el Municipio de Piedecuesta por concepto final de prueba.



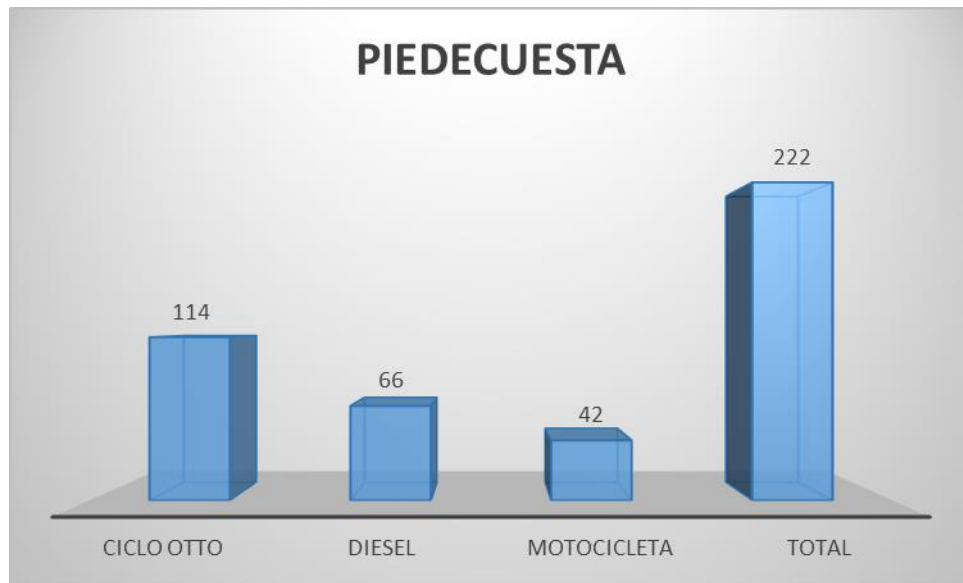
Gráfica No 28. Resultado general en porcentaje Municipio de Piedecuesta.

Del total de verificaciones de gases contaminantes realizadas a vehículos con motor ciclo Otto, motocicleta y vehículos diésel (4) se puede observar que un 73% (591) corresponden a vehículos aprobados durante la inspección de gases contaminantes y el 27% (222) de los vehículos resultaron rechazados (ver tabla 19). Este análisis se realizó teniendo en cuenta los “LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA FUENTES MÓVILES EN PRUEBA ESTÁTICA” contemplados en la Resolución 910 de 2008 del antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para todo tipo de fuente móvil que circula por el territorio colombiano

TOTAL RECHAZADOS POR TIPO DE FUENTE MOVIL				
MUNICIPIO	CICLO OTTO	DIESEL	MOTOCICLETA	TOTAL
RECHAZO POR TIPO DE FUENTE MOVIL PIEDECUESTA	114	66	42	222

Tabla No 21. Rechazo por tipo de fuente móvil.

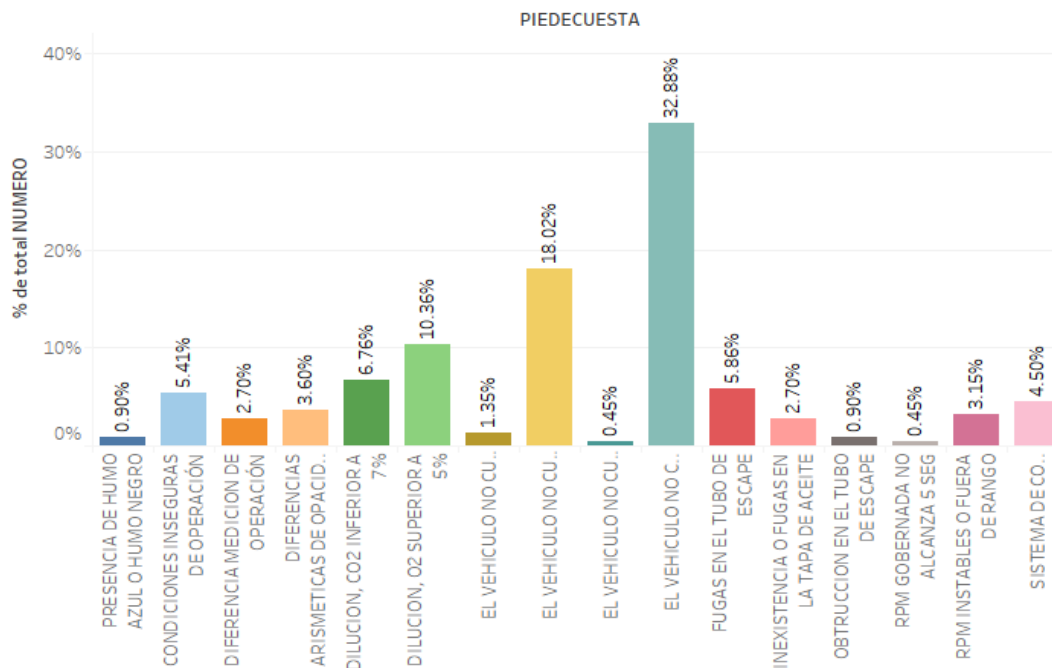
De acuerdo con la tabla 21, 222 inspecciones de emisiones de gases contaminantes fueron rechazadas en los diferentes tipos de fuente móvil que circulan por el municipio de Piedecuesta.



Grafica No 29. Rechazo por tipo de fuente móvil

Según la gráfica anterior, de los vehículos inspeccionados se evidencia que existe una mayor tendencia a resultados rechazados para los automotores con motor ciclo Otto.

### PORCENTAJE POR TIPO DE RECHAZO PIEDECUESTA



Grafica No 30. Porcentaje por causal de rechazo de los vehículos ciclo Diésel, ciclo Otto y Motocicletas.

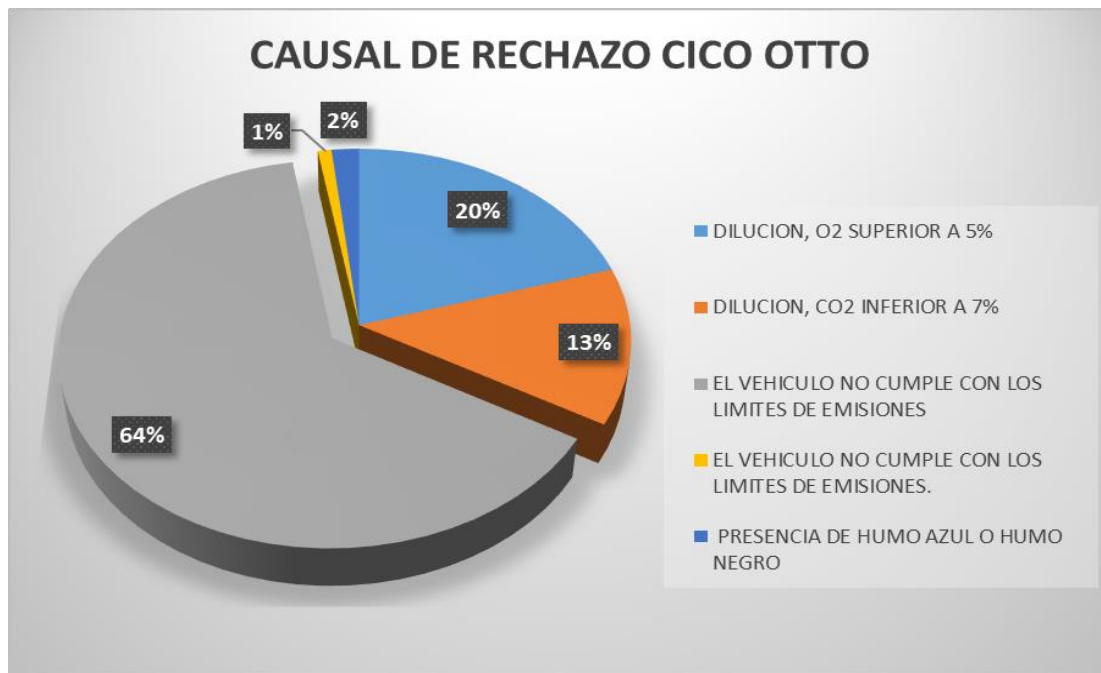
Según la gráfica anterior de los vehículos inspeccionados en el municipio de Piedecuesta, se evidencia que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no cumplen con los límites de emisiones de gases en un 32.88% respecto al total.

### CICLO OTTO.

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación de los vehículos según la norma NTC 4983 de 2012<sup>10</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO OTTO	CANTIDAD	%
DILUCION, O2 SUPERIOR A 5%	23	20%
DILUCION, CO2 INFERIOR A 7%	15	13%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON OS LIMITES DE EMISIONES	73	64%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES.	1	1%
PRESENCIA DE HUMO AZUL O HUMO NEGRO	2	2%

Tabla No 22. Causales de rechazo vehículos ciclo Otto Piedecuesta



Gráfica No 31. Causas de rechazo para vehículos ciclo Otto

<sup>10</sup> Evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo Otto. método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y velocidad cruceo, y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.



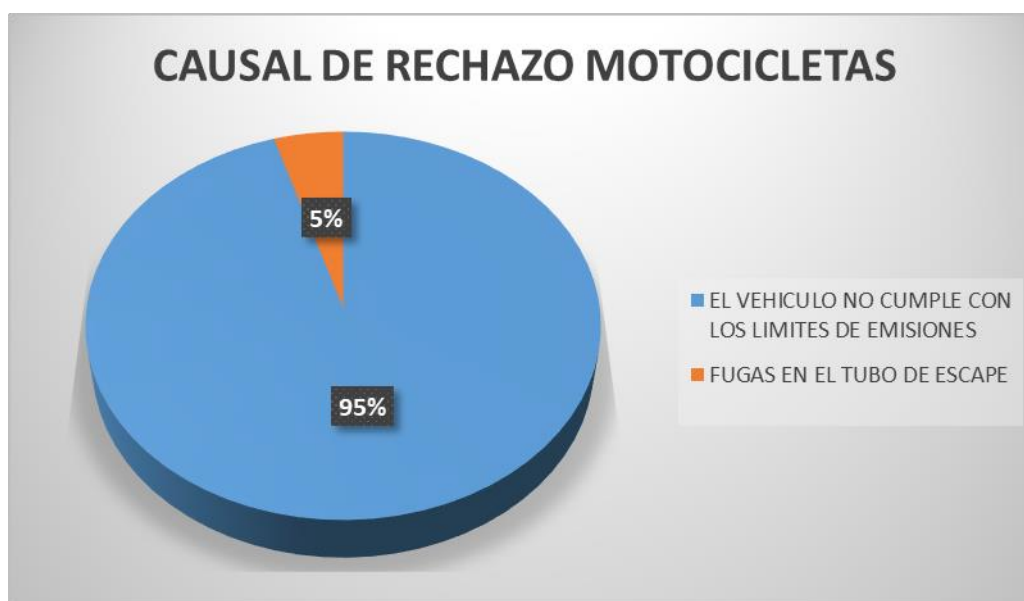
De acuerdo con la tabla 22 y la gráfica No 25, analizamos que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos no cumplen con los límites de emisiones, con un porcentaje del 64%, respecto al total.

## MOTOCICLETAS.

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos y el porcentaje de participación según la norma NTC 5365 de 2012<sup>11</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO MOTOCICLETAS	CANTIDAD	%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES.	40	95%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE,	2	5%

Tabla No 23. Causales de rechazo vehículos Motocicletas en Piedecuesta



Gráfica No 32. Causas de rechazo para Motocicletas en Piedecuesta.

De acuerdo con la tabla N°23 y la gráfica N° 26, analizamos que el mayor índice de motocicletas 4T rechazadas, radica en que el vehículo no cumple con los límites de emisiones, con un porcentaje del 95%, respecto al total de mediciones a este tipo de fuente móvil.

<sup>11</sup> Evaluación de gases de escape de motocicletas, motociclos, mototriciclos, motocarros y cuatrimotos, accionados tanto con gas o gasolina (motor de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina aceite (motor de dos tiempos). método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación.

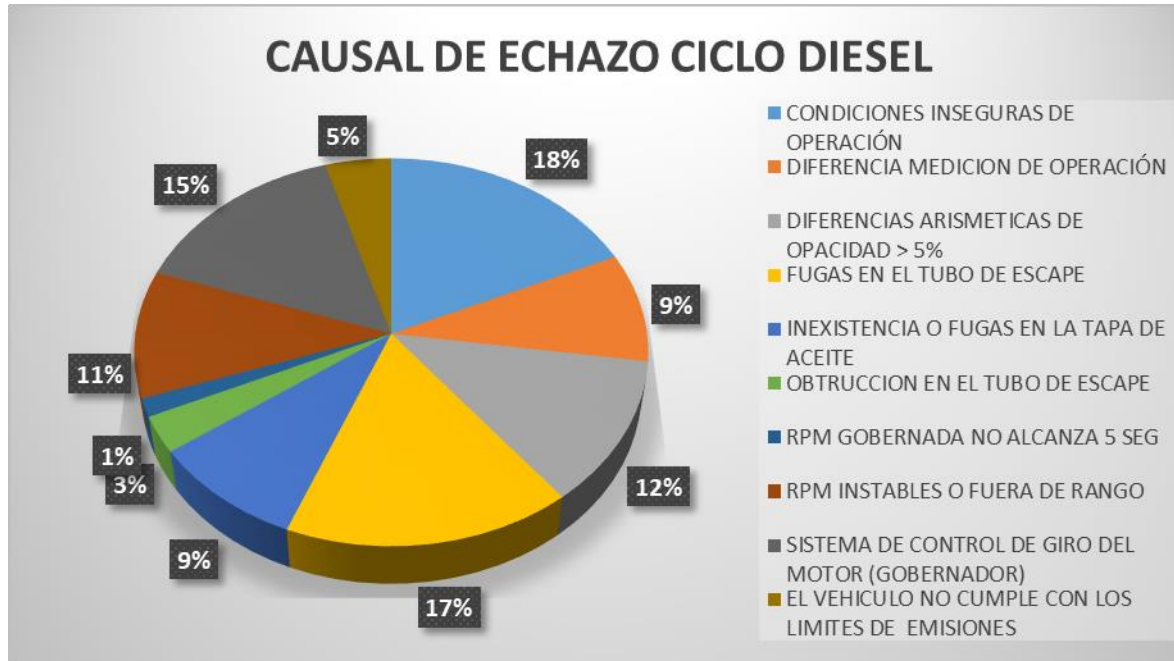


## VEHICULOS CON MOTOR DIESEL

En la siguiente tabla y gráfica, se realiza una descripción de las causas de rechazos, el porcentaje de participación según la norma NTC 4231 de 2012<sup>12</sup>.

CAUSAL DE RECHAZO CICLO DIESEL	CANTIDAD	%
CONDICIONES INSEGURAS DE OPERACIÓN	12	%
DIFERENCIA MEDICION DE OPERACIÓN	6	%
DIFERENCIAS ARISMETICAS DE OPACIDAD > 5%	8	%
FUGAS EN EL TUBO DE ESCAPE	11	%
INEXISTENCIA O FUGAS EN LA TAPA DE ACEITE	6	%
OBTRUCCION EN EL TUBO DE ESCAPE	2	%
RPM GOBERNADA NO ALCANZA 5 SEG	1	%
RPM INSTABLES O FUERA DE RANGO	7	%
SISTEMA DE CONTROL DE GIRO DEL MOTOR (GOBERNADOR)	10	%
EL VEHICULO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISIONES	3	%

Tabla No 24. Causales de rechazos en vehículos con motor ciclo diésel Girón.



Gráfica No 33. Causales de rechazo en los vehículos con motor ciclo diésel.

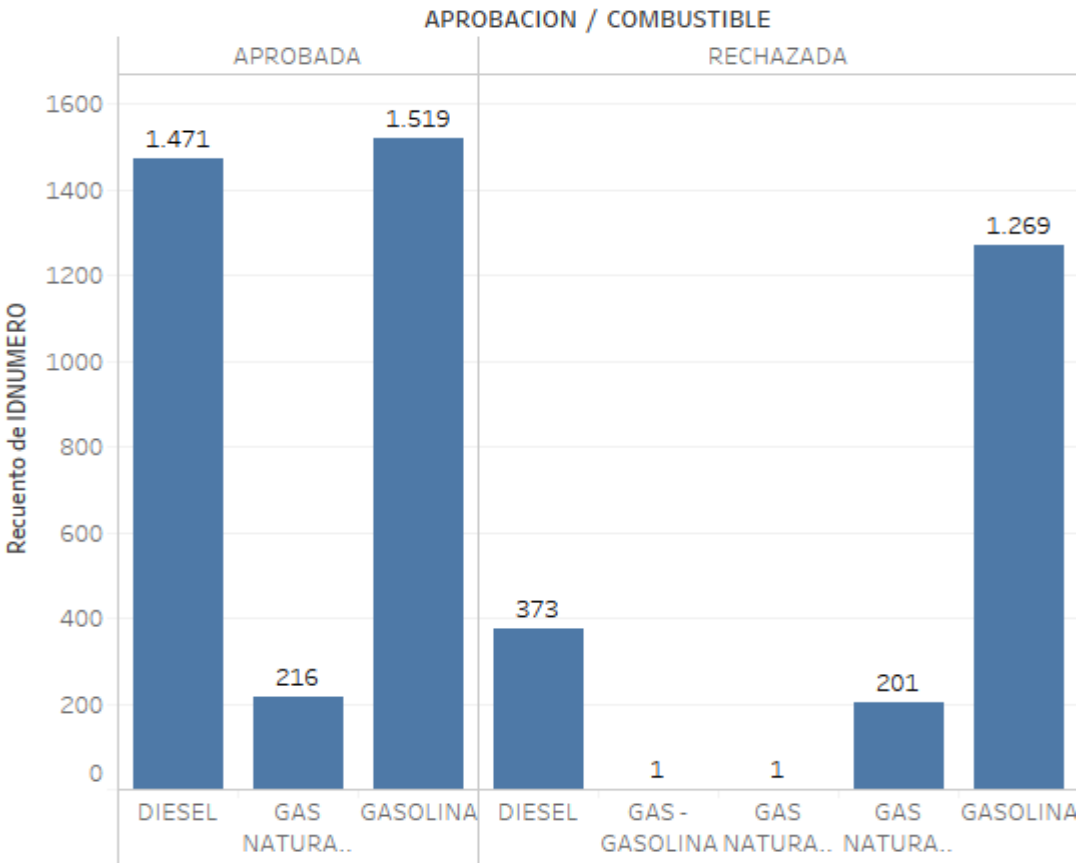
<sup>12</sup> Procedimientos de evaluación y características de los equipos de flujo parcial necesarios para medir las emisiones de humo generadas por las fuentes móviles accionadas con ciclo diésel.

De acuerdo con la tabla N° 24 y la gráfica N° 27, analizamos que el mayor índice de vehículos rechazados, radica en que los vehículos condiciones inseguras de operación con un porcentaje del 18%, respecto al total.

#### 4 ANALISIS POR TIPO DE COMBUSTIBLE.

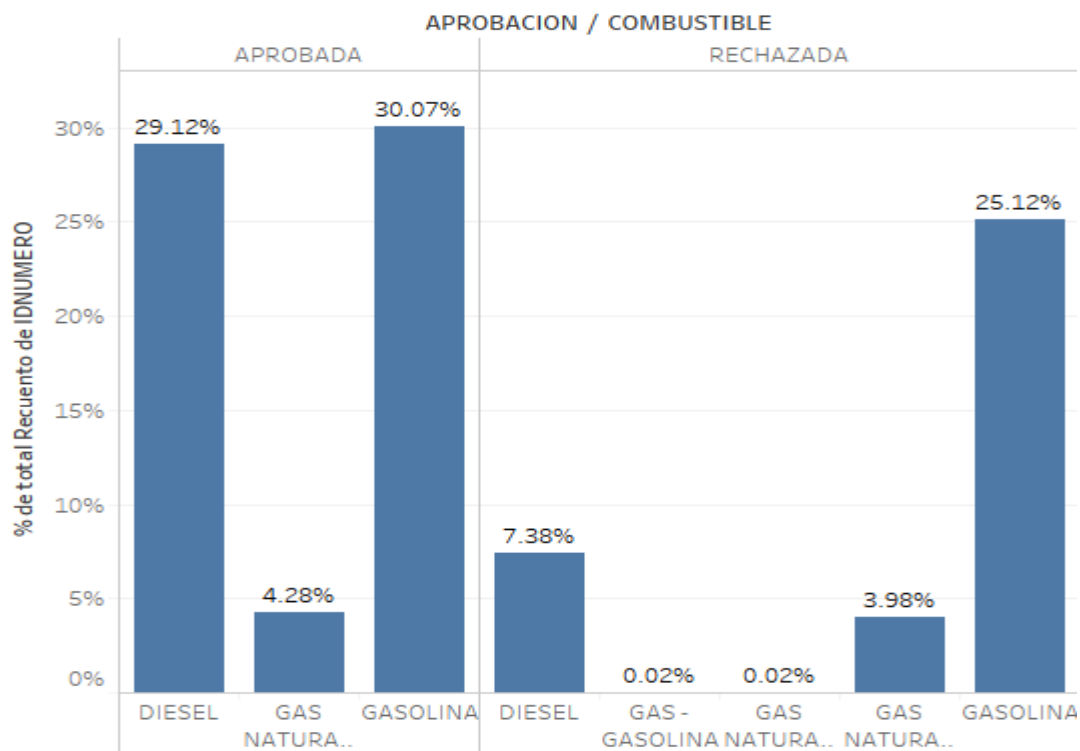
Se expone a continuación un análisis descriptivo de los datos obtenidos de las mediciones de gases realizadas durante la ejecución del proyecto (5.051). En primer lugar, se analizan los resultados generales obtenidos por tipo de combustible y concepto final de la prueba realizada a los vehículos que circulan por la jurisdicción del Área Metropolitana de Bucaramanga. En segundo lugar, se analiza los resultados obtenidos por tipo de combustible, causales de rechazo, comparativo por modelo, línea y tipo de servicio (Diésel). En tercer lugar, se analiza los resultados obtenidos por tipo de combustible causales de rechazo, comparativo por modelo y tipo de servicio (Gas - Gasolina).

##### 4.1 COMPARATIVO GENERAL POR TIPO DE COMBUSTIBLE.



Grafica No 34. Total, de mediciones por tipo de combustible y concepto final.

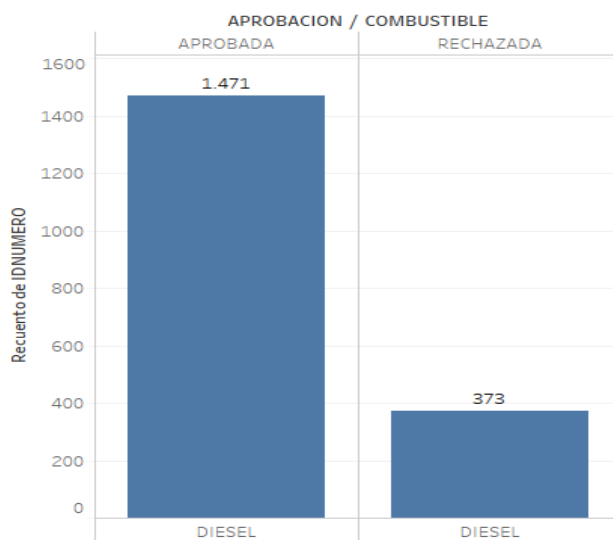
De acuerdo a la gráfica anterior analizamos que el mayor índice de rechazos en los vehículos medidos en la jurisdicción del Área Metropolitana, son los que poseen motor de combustión interna a gasolina (Vehículos y Motocicletas).



Gráfica No 35. Total, de mediciones por tipo de combustible y concepto final en porcentaje.

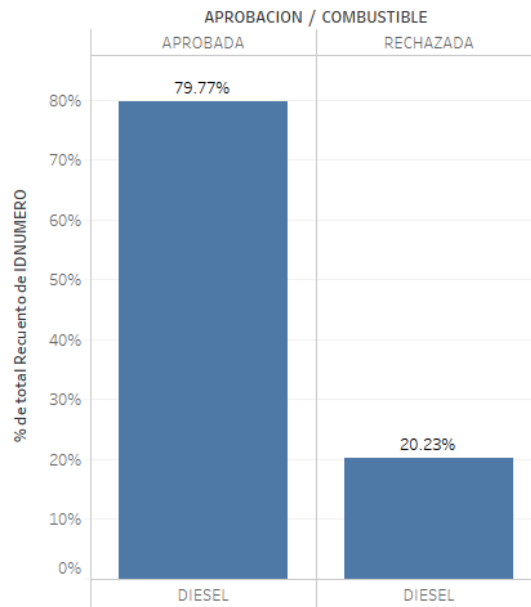
#### 4.2 Vehículos Ciclo Diésel.

##### TOTAL RESULTADOS VHCULOS DIESEL



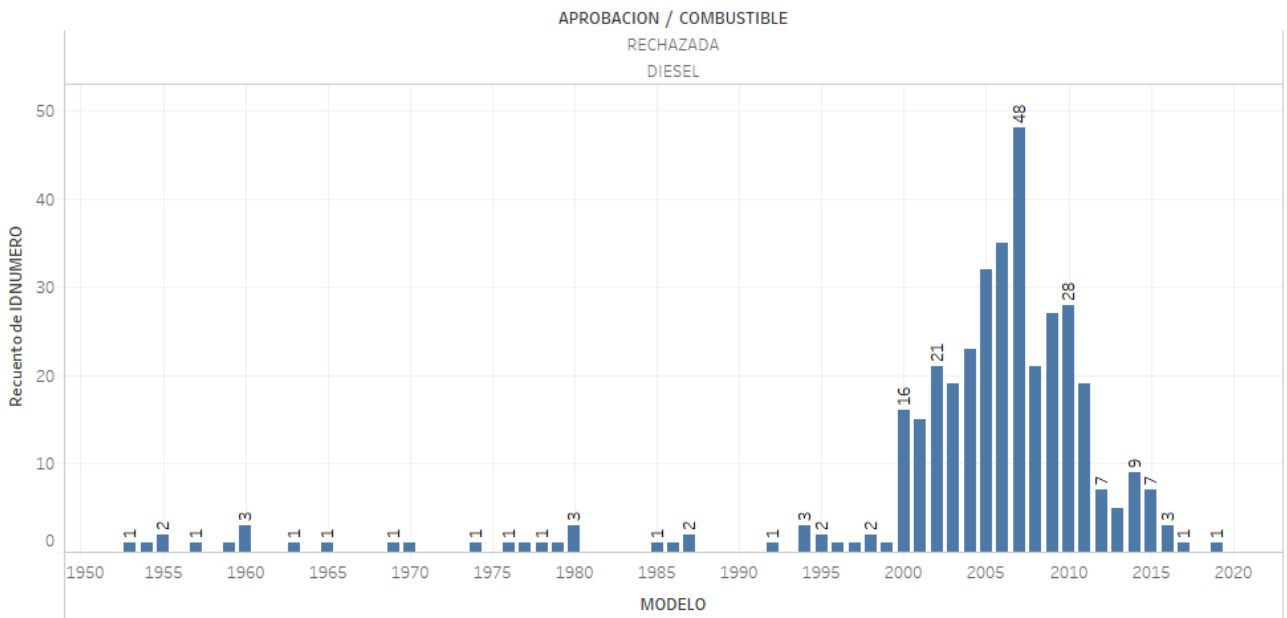
Gráfica No 36. Total, de mediciones por concepto final vehículos diésel.

### TOTAL RESULTADOS VEHICULOS DIESEL



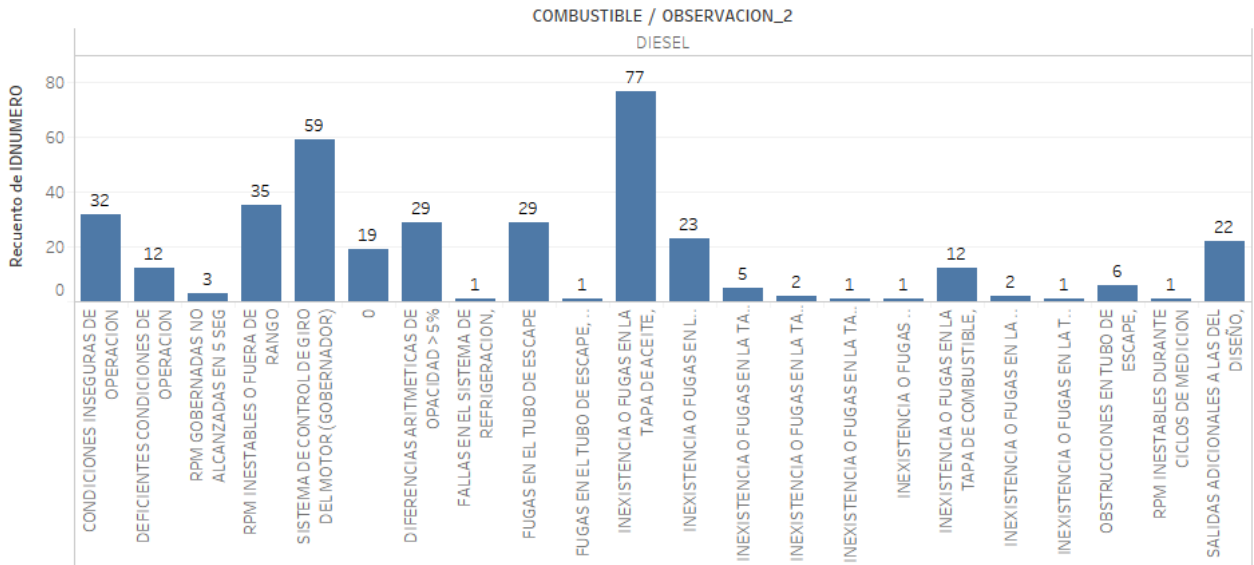
Grafica No 37. Total, de mediciones por concepto final vehículos diésel en porcentaje.

### TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO DIESEL POR AÑO MODELO



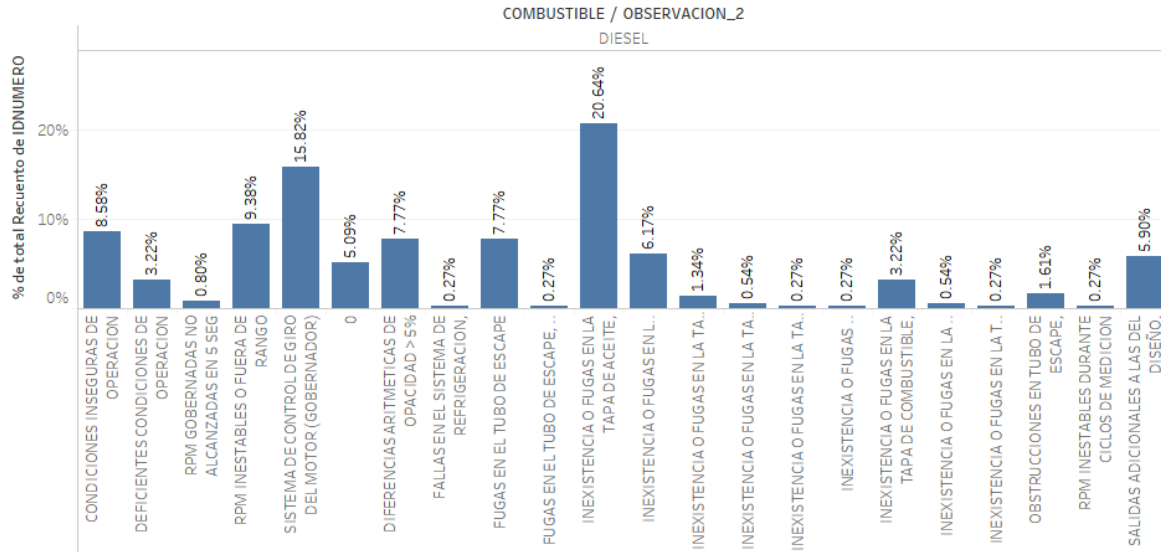
Grafica No 38. Total, de vehículos por modelo.

TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO DIESEL TIPO DE RECHAZO



Grafica No 39. Total, de vehículos por tipo de rechazo.

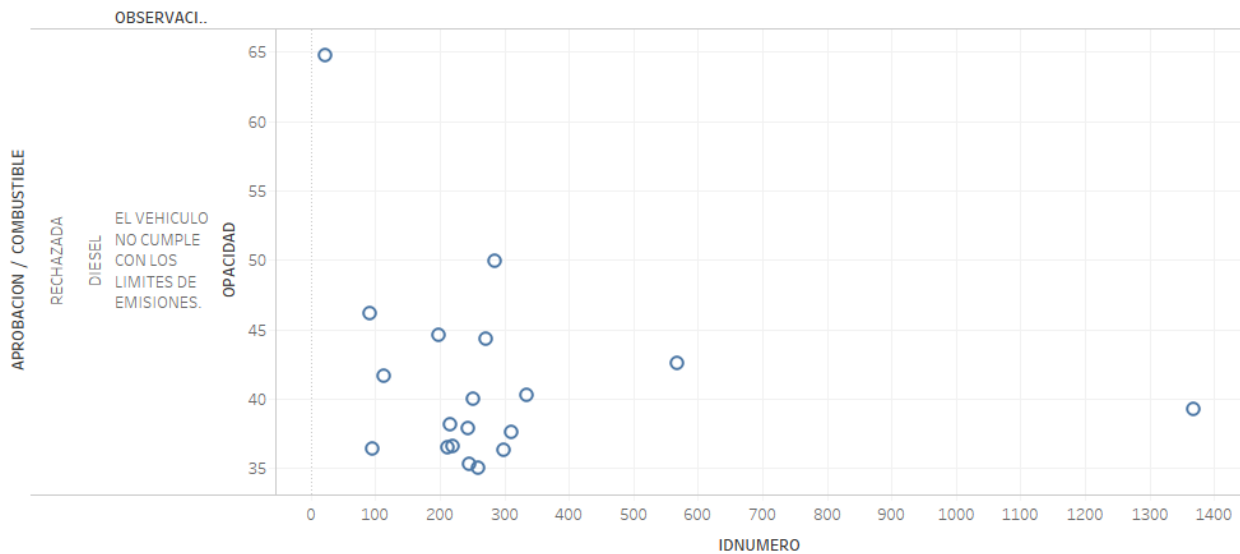
TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO DIESEL TIPO DE RECHAZO



Grafica No 40. Total, de vehículos por tipo de rechazo.

De acuerdo a las gráficas 30, 32 y 33, se evidencia que las mayores causales de rechazo radican en los vehículos no cumplen con las inspecciones visuales con un 20.64% y no poseen el sistema de control de giro (gobernador) en un 15.82% respecto al total de mediciones en los vehículos ciclo diésel.

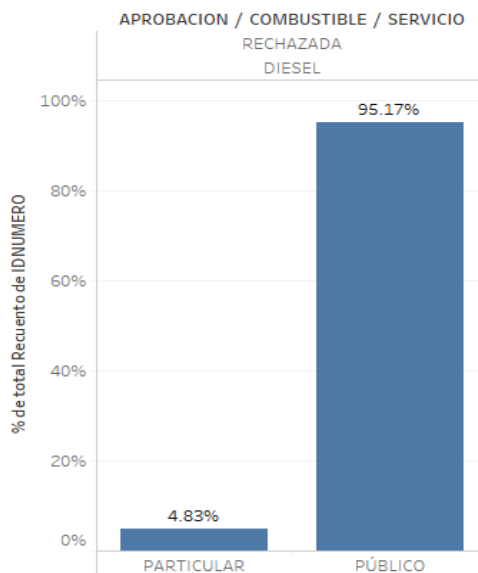
TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO DIESEL POR TIPO DE RECHAZO NO CUMPLE CON LOS LIMITES DE EMISION



Grafica No 41. Resultado de rechazo por límites de emisión.

De acuerdo a la gráfica anterior de los resultados obtenidos en las mediciones realizadas a los vehículos con motor ciclo diésel, se evidencia que las emisiones que emiten al medio ambiente son muy altas respecto a los límites establecidos por la normatividad vigente.

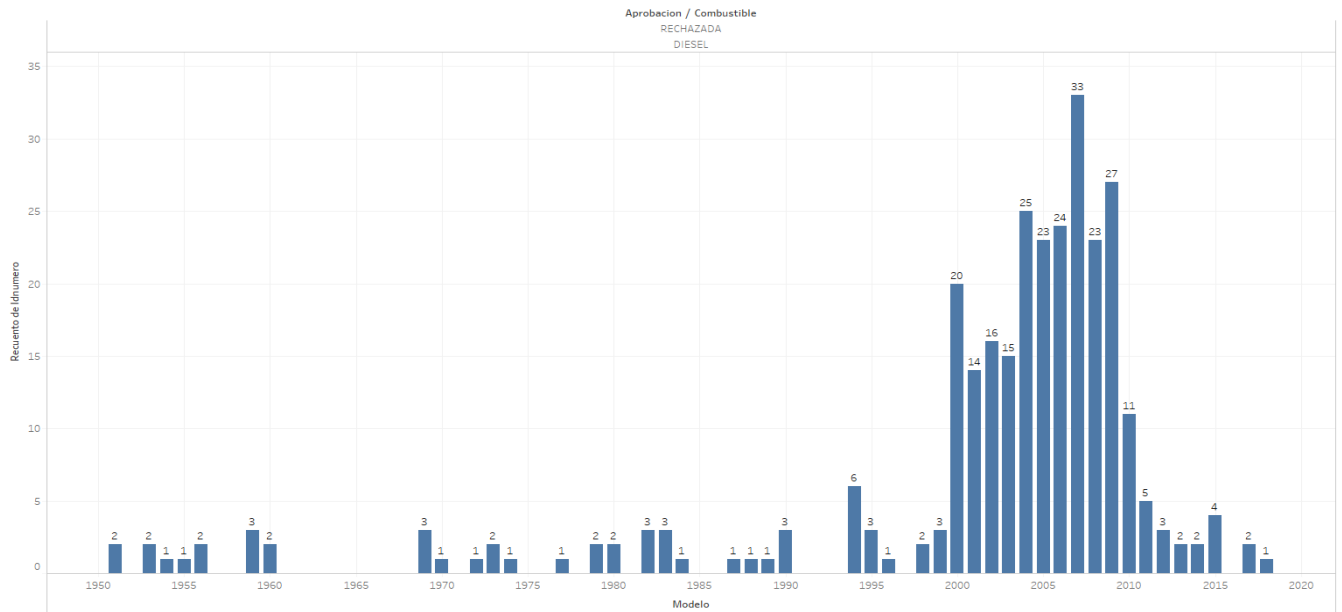
TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO DIESEL POR TIPO DE SERVICIO



Grafica No 42. Total, de rechazos por tipo de servicio.

De acuerdo a la gráfica anterior, se evidencia que el mayor porcentaje de rechazo registro en los vehículos son servicio público. En este se incluye transporte de pasajeros y vehículos de carga.

TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO DIESEL POR AÑO MODELO

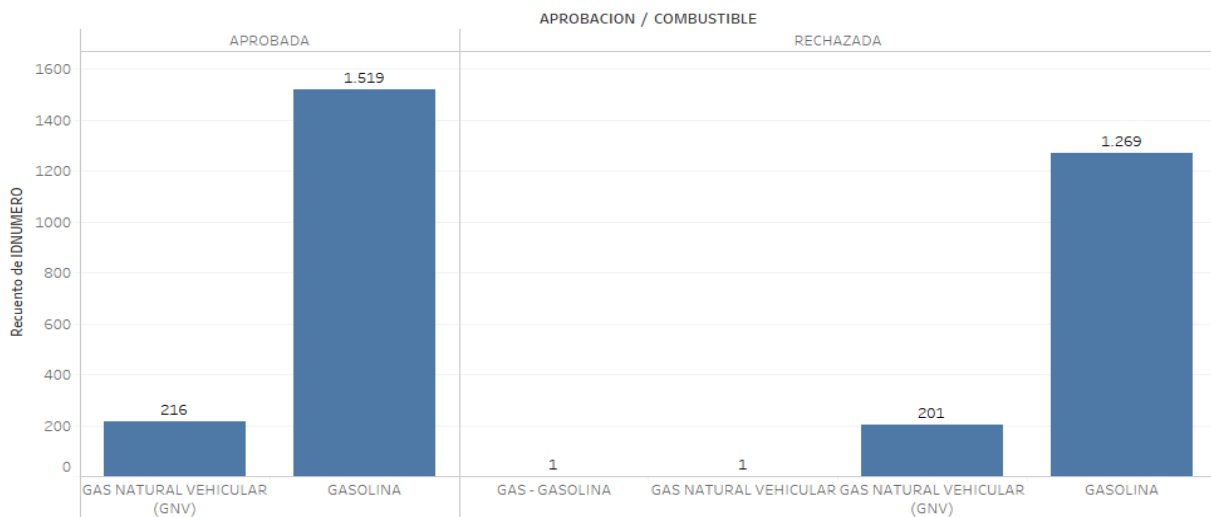


Gráfica No 43. Total, de rechazos por modelo y tipo de servicio.

Con respecto a la gráfica anterior se han analizado los resultados por modelo y tipo de servicio donde se evidencia que el mayor porcentaje de rechazo están en los modelos del 2007 en adelante con servicio público.

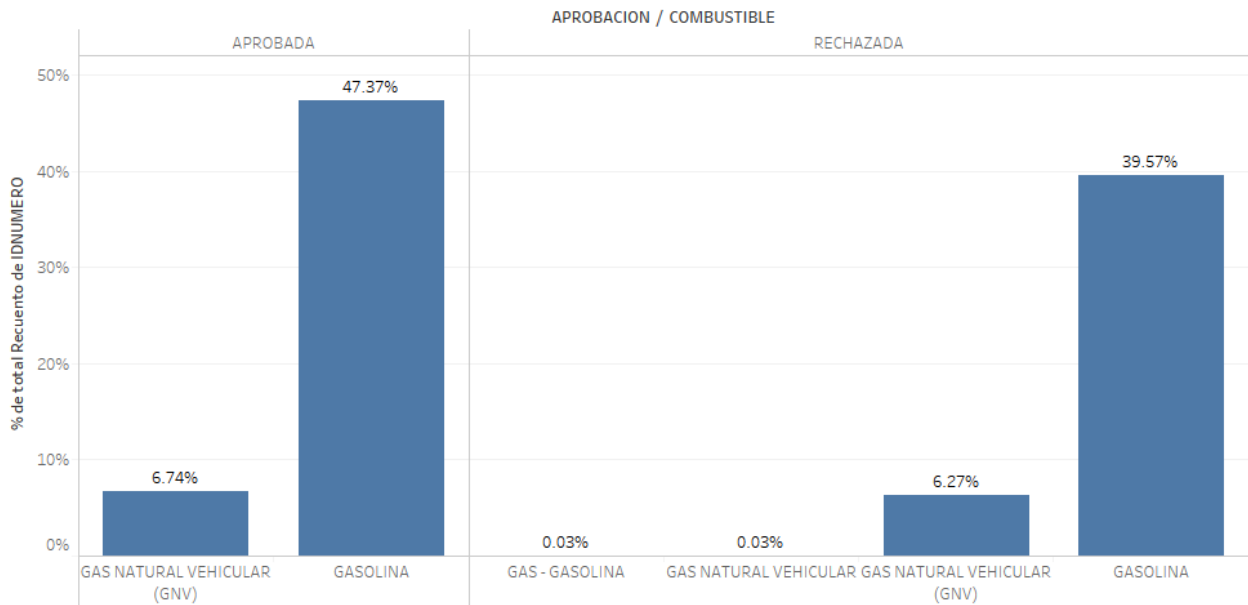
### 4.3 Vehículos con motor a Gas y Gasolina

TOTAL RESULTADOS VEHICULOS CICLO OTTO



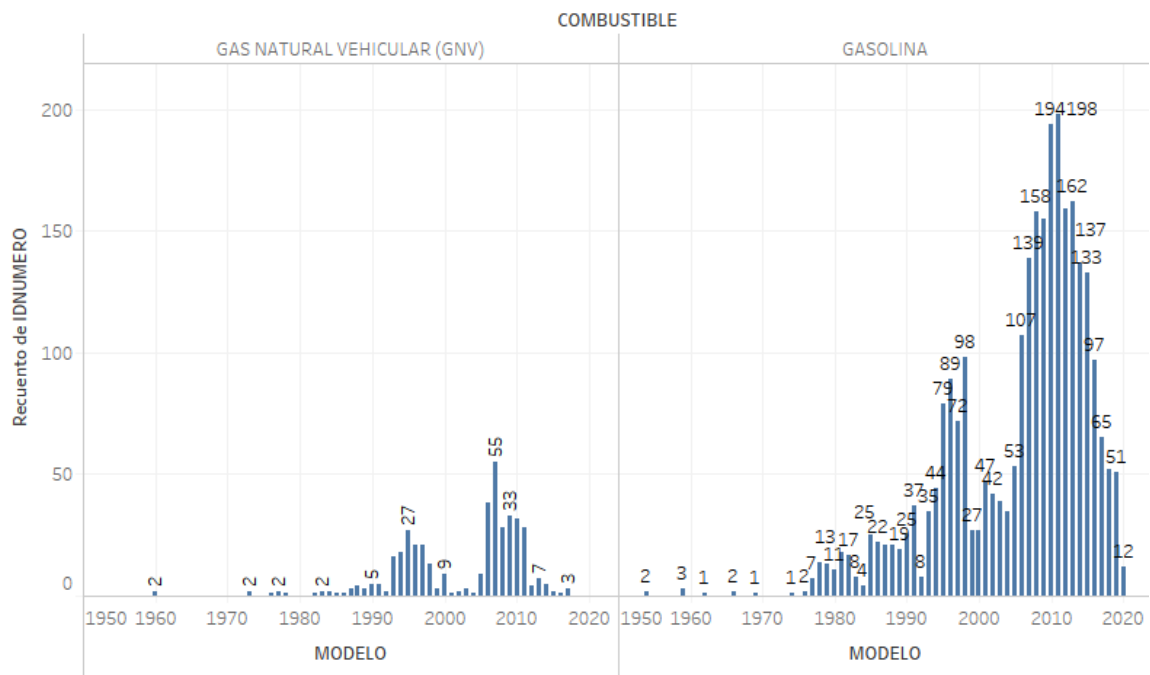
Gráfica No 36. Total, mediciones por concepto final

## TOTAL RESULTADOS VEHICULOS CICLO OTTO



Grafica No 37. Total, mediciones por concepto final en porcentaje.

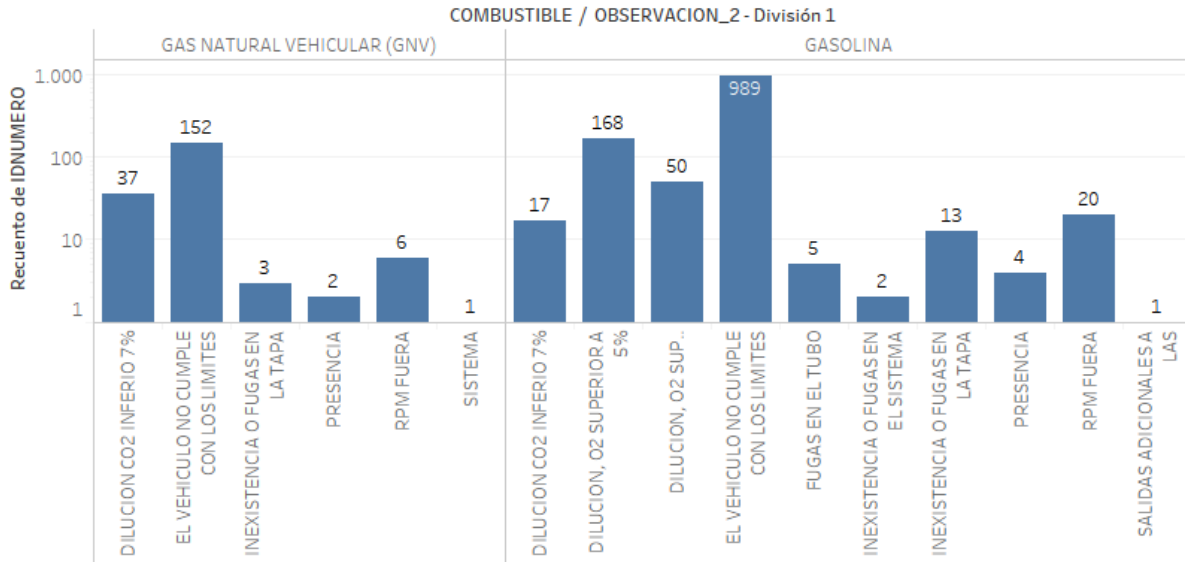
## TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO POR AÑO MODELO



Grafica No 38. Total, mediciones por tipo de combustible y modelo del vehículo.

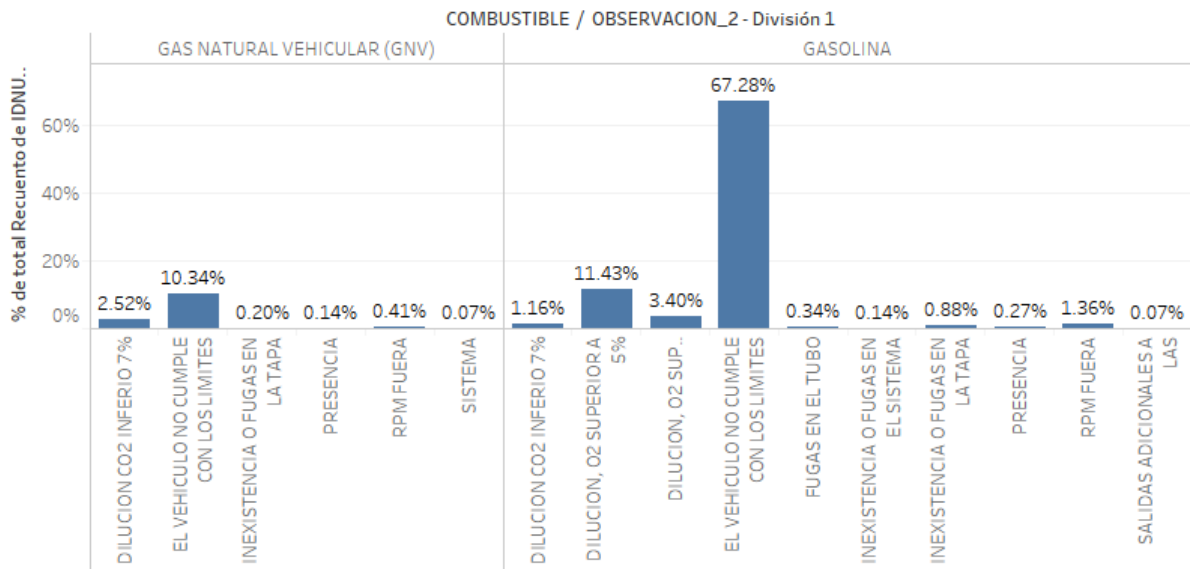


## TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO TIPO DE RECHAZO



Grafica No 39. Total, de causas de rechazo.

## TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO TIPO DE RECHAZO

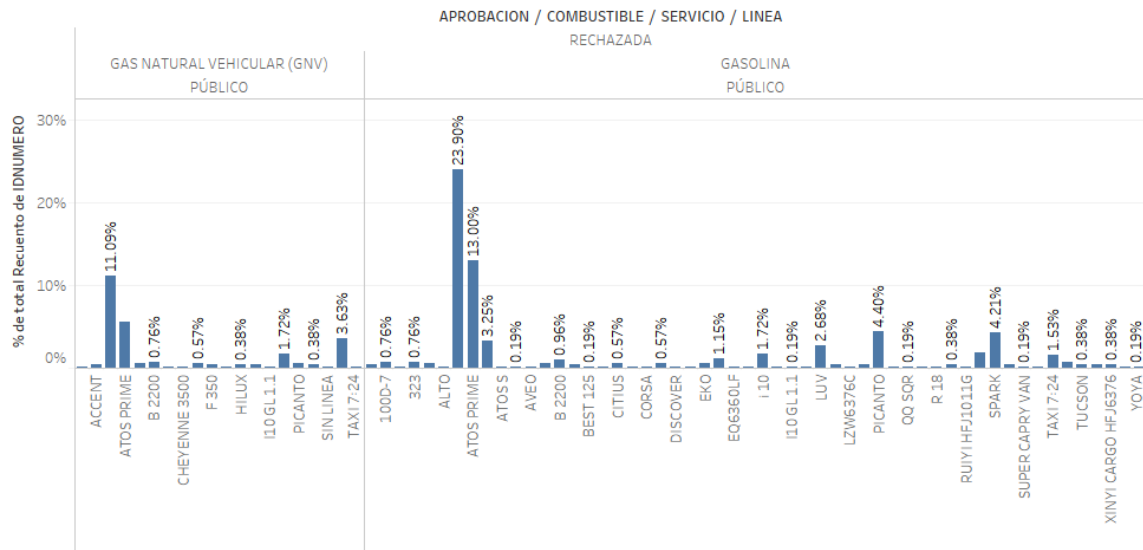


Grafica No 40. Total, de causas de rechazo.

De acuerdo a las gráficas No 37, 38 39 y 40, se aprecia el número de inspecciones realizadas y porcentajes de rechazo podemos evidenciar un elevado incremento en el incumplimiento de los límites de emisiones de gases y con más frecuencia en los modelos 2006 al 2017 (ver grafica No 38).

### 4.3.1 VEHÍCULOS DE SERVICIO PÚBLICO.

TOTAL RESULTADOS VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO PUBLICO POR TIPO DE LINEA

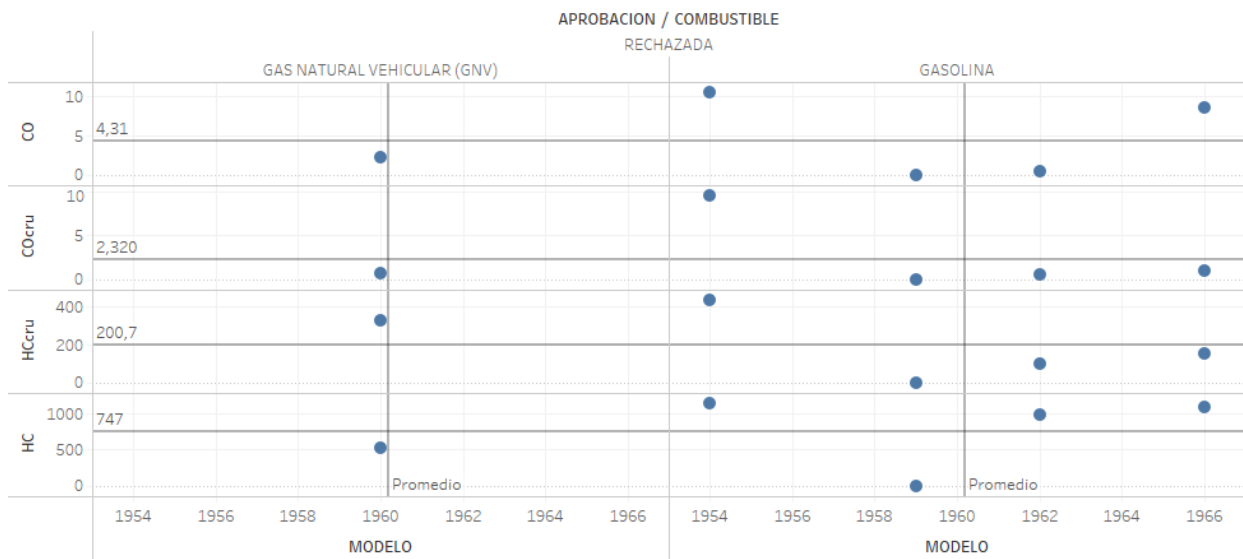


Grafica No 41. Total, de rechazo por línea de vehículo.

De acuerdo a la gráfica anterior de los vehículos que prestan servicio de transporte de pasajeros (Taxi) podemos evidenciar que los vehículos con mayor porcentaje de rechazo son los Atos prime.

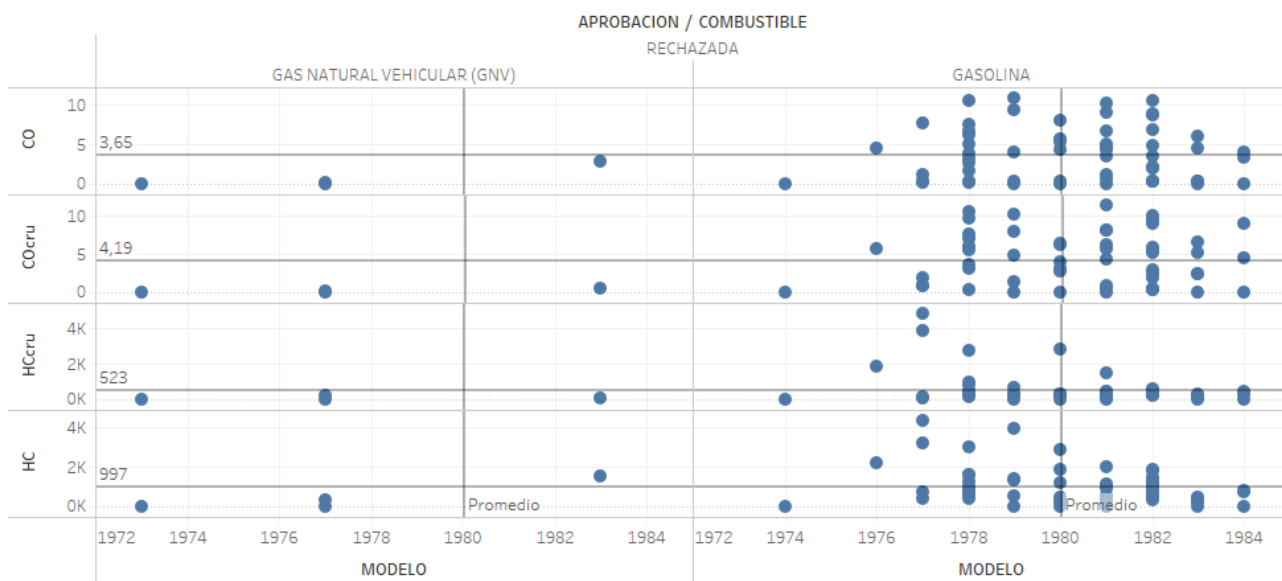
### 4.3.2 EMISIONES GENERADAS TIPO DE COMBUSTIBLE Y MODELO

TOTAL VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO A GASOLINA CON VALORES DE HC Y CO (AÑO MODELO 1970 ANTERIORES)



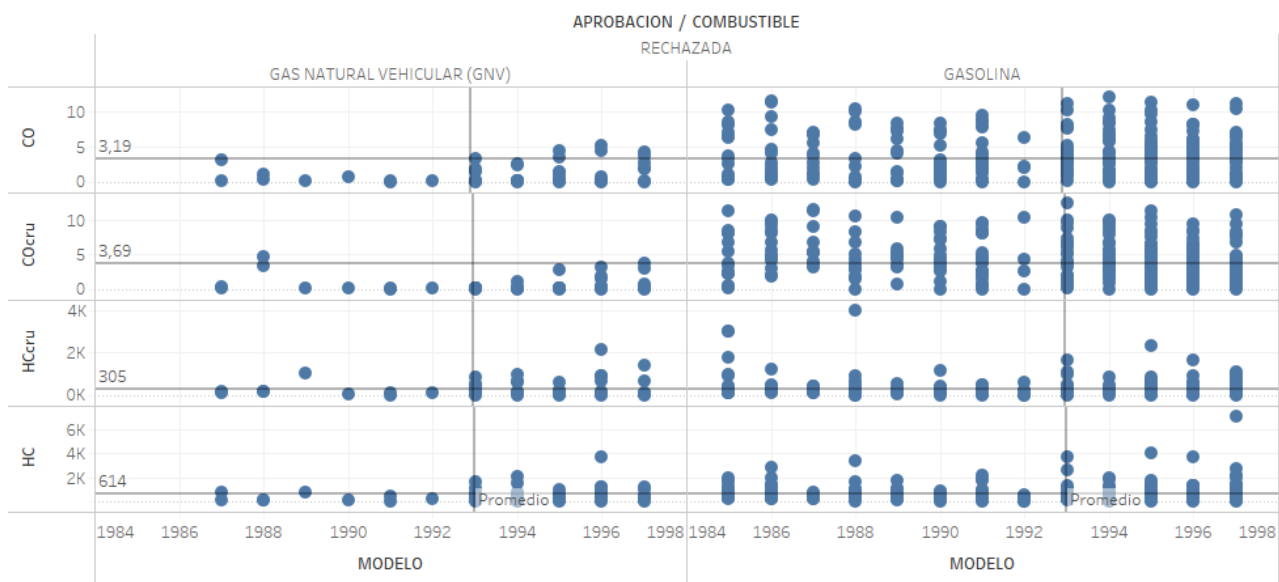
Grafica No 42. Total, de rechazo por emisión del año 1970 y anteriores.

TOTAL VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO A GASOLINA CON VALORES DE HC Y CO (AÑO MODELO 1971 A 1984)



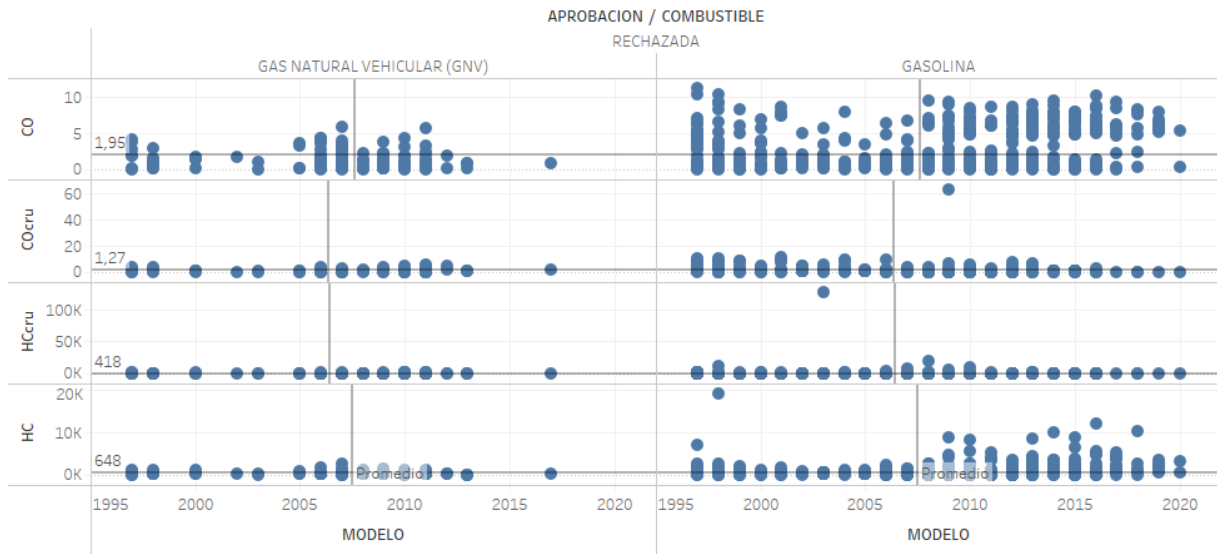
Grafica No 43. Total, de rechazo por emisión del año 1971 a 1984.

TOTAL VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO A GASOLINA CON VALORES DE HC Y CO (AÑO MODELO 1985 A 1997)



Grafica No 44. Total, de rechazo por emisión del año 1985 a 1997.

TOTAL VEHICULOS RECHAZADOS CICLO OTTO A GASOLINA CON VALORES DE HC Y CO (AÑO MODELO 1995 Y POSTERIORES)



Grafica No 45. Total, de rechazo por emisión del año 1995 y posteriores.

De acuerdo a las gráficas 42, 43, 44 y 45 se analizan las concentraciones de emisión de gases de acuerdo al modelo y los límites establecidos por la resolución 910 del 2008, donde se evidencia que el CO es donde se presenta más rechazo.

## 5 CONCLUSIONES

- El CO es la concentración que más supera los límites de emisión de gases de acuerdo a los parámetros establecidos en la resolución 910 del 2008 como consecuencia de la combustión incompleta y a su vez deja afectaciones en la salud de la población.
- Se evidencia el compromiso de las empresas de transporte público para mantener su parque automotor dentro de los límites establecidos por las normativas vigentes con un cumplimiento 64 % respecto al total de mediciones realizadas.
- Del total de mediciones realizadas en los diferentes municipios adscritos al Área Metropolitana de Bucaramanga, se evidencia que el 63% cumple con los límites de emisiones contaminantes.
- El programa de control ambiental generó concientización en los usuarios que se le realizó la inspección de gases tanto en vía como en empresa.

- Para llevar a cabo la ejecución del programa es de gran importancia el apoyo de las diferentes autoridades de tránsito que se encuentran en la jurisdicción del Área Metropolitana de Bucaramanga.

### **RECOMENDACIONES**

- Es de vital importancia el acompañamiento de las autoridades de tránsito de los diferentes municipios adscritos al Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Orientar un control de emisiones más estricto y permanente al parque automotor de ciclo otto, debido a que estos representan el mayor número de vehículos rechazados durante el segundo periodo correspondiente al mes de noviembre del 2019, en los controles realizados en vías de la jurisdicción del Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Incentivar a las empresas del sector transporte, para que realicen un permanente autocontrol de su parque automotor y mejoren los planes de gestión del mantenimiento de acuerdo a las normas aplicables.