



## **Decanato de Ciencias Económicas y Empresariales**

Escuela de Mercadeo

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
LICENCIADA EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

### **TEMA**

**“Análisis de las Oportunidades de Negocios para la Importación y  
Comercialización de Urea Automotriz  
en República Dominicana 2017”**

### **Sustentante**

Br. Lia Lugo                      2014-0886

### **Asesor:**

José Antonio Gil

Distrito Nacional  
República Dominicana

“Los conceptos expuestos en esta investigación son de la exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es)”.

# Índice

Dedicatoria

Agradecimientos

Introducción

## **CAPÍTULO I. GENERALIDADES**

1.1 Justificación .....	10
1.2 Alcance .....	10
1.3 Planteamiento del Problema .....	10
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general .....	12
1.4.2 Objetivos específicos .....	12
1.5 Diseño de la investigación.....	13

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA UREA**

2.1 Origen y Definición Urea .....	15
2.2 Propiedades Urea .....	16
2.3 Usos y aplicaciones Urea .....	17
2.4 Urea Automotriz .....	18
2.6 Aportes de la Urea Automotriz en el transporte .....	21
2.7 Análisis de la Norma ISO 22241 Guía para el Aseguramiento de la Calidad: .	22
2.7.1 Introducción: .....	22
2.7.2 Requisitos de calidad:.....	23

2.7.3 Características generales de la cadena de distribución de la AUS 32: .....	23
2.7.3 Producto retornado y Control de calidad mediante muestreo, prueba y monitorización:.....	24
2.7.4 Requerimientos para el aseguramiento de la cualidad:.....	25
2.7.5 Almacenamiento de la AUS 32 en los tanques:.....	25
2.7.6 Transporte de la AUS 32 a granel:.....	27
2.7.7 Descarga de la AUS 32: .....	27
2.7.8 Envasado y llenado de la AUS 32: .....	28
2.7.9 Cuestiones medioambientales: Eliminación de Residuos: .....	29
2.8 Pasos y requisitos para realizar importaciones en República Dominicana .....	30

### **CAPÍTULO III. MEDIO AMBIENTE EN REPÚBLICA DOMINICANA**

2.1 Importancia del Medio Ambiente en República Dominicana.....	32
2.2 Causas y consecuencias de los gases de efecto invernadero en República Dominicana.....	32
2.3 Contaminación por parte del transporte en República Dominicana .....	38
2.4 Acciones de República Dominicana para enfrentar el Cambio Climático. ....	42

### **CAPÍTULO IV. NORMAS MEDIO AMBIENTALES NACIONALES E INTERNACIONALES PARA LA REDUCCIÓN DE GASES CONTAMINANTES**

3.1 Normas ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones en República Dominicana.....	46
3.2 Disposiciones generales y finales .....	60
3.4 Normas Euro .....	65

## **CAPÍTULO V. COMBUSTIBLES.**

4.1 ¿Qué es un combustible?.....	72
4.2 Tipos de combustibles .....	72
4.3 Principales combustibles utilizados en República Dominicana.....	73
4.4 Importancia de los combustibles en la generación y reducción de emisiones.	76

## **CAPITULO V ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS PARA LA IMPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UREA AUTOMOTRIZ EN REPÚBLICA DOMINICANA**

5.1 Comparación entre las Normas Euro V y VI y la Normativa Nacional Vigente	78
5.2 Condiciones de los factores que afectan la oferta, sobre el uso de la urea automotriz en República Dominicana .....	86
5.3 Condiciones actuales de la demanda en el uso de la urea automotriz en República Dominicana .....	93
5.4 Estrategias de Estado para incrementar las oportunidades de negocios para la importación y uso de la urea automotriz.....	102
5.5 Efecto Spillover del uso de la Urea Automotriz de los países exportadores de automóviles.....	107

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

## Índice de tablas

Tabla No. 1.....	16
Tabla No. 2.....	46
Tabla No. 3.....	47
Tabla No. 4.....	50
Tabla No. 5.....	51
Tabla No. 6.....	59
Tabla No. 7.....	62
Tabla No. 8.....	62
Tabla No. 9.....	63
Tabla No. 10.....	83
Tabla No. 11.....	104

## Índice de figuras

Figura No. 1.....	87
Figura No. 2.....	90
Figura No. 3.....	91
Figura No. 4.....	94
Figura No. 5.....	95
Figura No. 6.....	95
Figura No. 7.....	97
Figura No. 8.....	99
Figura No. 9.....	100
Figura No. 10.....	101
Figura No. 11.....	102

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar esta tesis a Dios, mi Jesús, quien me ha permitido tantos logros y ha proveído para mí y para mi familia siempre. Esta investigación pudo llevarse a cabo por su gracia y misericordia.

De manera especial, les dedico esta investigación a mis padres, Johanny Paula y Prisley Ramón Lugo, quienes han sido parte de esta faena desde el primer día y me han brindado su apoyo siempre.

## **Agradecimientos**

En primer lugar debo agradecerle a Dios, por concederme la dicha de haber terminado este camino en buen pie, por permitirme disfrutar del privilegio de entregar mi trabajo de grado y culminar mi primera carrera profesional.

Quiero agradecer a mis padres, Johanny Paula y Prislely Lugo, por ser parte de mis metas y mis logros, por siempre hacer su mayor esfuerzo, por ayudarme a ser quien soy hoy en día.

De manera especial quiero agradecer a mi asesor José Antonio Gil, por apoyarme en este camino que parecía tan largo y difícil al principio pero con su crianza y esfuerzo logramos culminar.

A mis amigos, en especial a Ian Ortiz, Leandro Veriguete, Stefany Mora, Paloma Elmudesi y Nizaira Freitas por escucharme cada vez que necesitaba hablar de esta investigación, por creer en que podía culminar este proceso sin los compañeros que conmigo lo iniciaron, por su apoyo moral y por las veces que estuvieron ahí cuando necesité distraerme y desestresarme.

Finalmente, quiero agradecer a mis compañeros de trabajo que me apoyaron cubriéndome cada vez que necesite algún permiso por motivos de esta investigación.

## **Introducción**

La urea es un compuesto químico, de fácil granulación, cristalino e incoloro. Por las características que posee suele transportarse fácilmente ya sea a granel o en bolsas, sin riesgo de explosión y con una fácil disolución en agua sin ningún residuo de sales luego de haberse utilizado. Este químico se utiliza como agente reductor y se comercializa como un líquido diseñado para reducir las emisiones de Óxido de Nitrógeno que provienen de los gases generados en la combustión de los motores internos, especialmente los motores Diésel. Es conocido como Urea Automotriz o Agente Reductor de Emisiones AUS 32 DEF (Diésel Exhaust Fluid).

También denominado comercialmente AdBlue (una de tantas denominaciones), con la implementación de la tecnología SCR, reducción catalítica selectiva, por sus siglas en inglés, reduce hasta en un 95% el NOx que se produce en el proceso de combustión de los vehículos que utilizan diésel (gasoil).

La República Dominicana es un país relativamente joven en materia ambiental en cuanto a emisiones se refiere, actualmente se encuentra implementando programas y reforzando el cumplimiento de sus normas ambientales en post de mejorar el daño ocasionado al medio ambiente.

En la siguiente investigación se pretende realizar un análisis estratégico de las posibles oportunidades de negocios para la importación y comercialización de la urea automotriz en República Dominicana, con el fin de lograr que las diferentes fuentes de emisiones puedan adherirse a las normas de tal manera que el aire que se respire en dicho país sea cada vez más favorable para sus habitantes.

## **CAPÍTULO I. GENERALIDADES**

## **1.1 Justificación**

La presente investigación tiene el propósito de descubrir las oportunidades de negocios para la importación de la urea automotriz en República Dominicana. Conocido también como Agente Reductor de Emisiones AUS 32 DEF (Diésel Exhaust Fluid), o AdBlue, este tiene como finalidad mitigar los efectos negativos que causan las emisiones de gases tóxicos provocadas por los motores diésel al hacer combustión. También, este proyecto intenta ser una oportunidad para el cumplimiento de las normas internacionales sobre medio ambiente (de las cuáles República Dominicana es firmante), y provocar una disminución de los gases que producen el efecto invernadero en los vehículos de gasoil.

## **1.2 Alcance**

Este proyecto estará enfocado en Santo Domingo, República Dominicana, tomando en consideración que es donde se encuentra la mayor densidad de población y movimiento vehicular. El estudio será realizado durante el periodo del segundo semestre del año 2017.

## **1.3 Planteamiento del Problema**

De acuerdo con el primer inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente de la República Dominicana, el Distrito Nacional era el territorio con la peor calidad del aire. Aunque se han realizado estudios, actualizando las informaciones, las conclusiones siguen siendo

las mismas, categorizando al Distrito Nacional como el lugar donde más contaminación por aire se genera, y se acumula.

Es por esto, que se busca descubrir e implementar las aplicaciones de la Urea Automotriz como agente reductor de residuos de combustibles (NOx) para traer soluciones a los objetivos de Investigación.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Identificar los procedimientos y normas técnicas que se deben tener en cuenta para llevar a cabo un Plan de Negocio para la importación, comercialización, producción y exportación de la Urea Automotriz, del mismo modo identificar los beneficios trae para República Dominicana.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Analizar la norma técnica nacional o internacional que tiene la UA para su importación y comercialización.
2. Identificar la documentación legal que se necesita para la importación de la UA.
3. Diagnosticar cuáles son los beneficios que trae la UA para el medio ambiente en República Dominicana.
4. Identificar cuáles son los países exportadores de Urea automotriz.
5. Determinar el país que mayor beneficio traiga para la importación de la UA.
6. Buscar los métodos requeridos para el almacenamiento de la UA.
7. Analizar el tipo de infraestructura se requiere para su almacenamiento.
8. Determinar cuáles son los componentes químicos necesarios para la preparación de la Urea como agente para controlar las emisiones de Óxido de Nitrógeno.
9. Buscar los factores de riesgo en el almacenamiento, producción y manipulación del producto

10. Analizar los pasos necesarios para lograr la certificación de calidad del producto e identificar los agentes certificadores.

11. Identificar posibles oportunidades de negocios para la importación y comercialización de urea automotriz en República Dominicana

## **1.5 Diseño de la investigación**

Se utilizará un diseño no experimental para el desarrollo de esta investigación, ya que se observarán los fenómenos que ocurren naturalmente en el entorno sin intervenir en su desarrollo. Una vez identificadas algunas variables, se podrá determinar si existen oportunidades de negocio para importar y comercializar el producto en el mercado dominicano.

Para contestar las preguntas de la investigación, se utilizará un enfoque mixto. Por un lado, el enfoque cuantitativo responderá a la recolección y el análisis de datos, como la medición numérica de estadísticas, para establecer así patrones de comportamiento de la población. Por otro lado, se utilizará también el enfoque cualitativo, para describir eventos, costumbres, y recolectar información no numérica.

La investigación será descriptiva, pues con ella lo que se busca lograr es conocer las distintas situaciones, costumbres y actitudes que predominan, a través de la descripción completa de actividades, objetos, personas, y procesos. Esta metodología se limita a la recolección de datos y busca predecir e identificar las

relaciones existentes entre dos o más variables. Para lograr esto, se utilizarán varios métodos, tanto el método deductivo, como el método inductivo, método de análisis, y método de síntesis.

La información será recopilada a través de entrevistas con expertos en el área tanto automotriz, como de medio ambiente, descubriendo opiniones y explorando experiencias previas. También, se utilizarán las encuestas, para medir la relevancia de los gustos, tendencias y conocimientos de la muestra poblacional. Por último, se utilizará la observación, y la revisión de información.

## **CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA UREA**

## 2.1 Origen y Definición Urea

Según La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, la Urea, también llamada carbonildiamida o ácido arbamídico o diaminocetona, es un sólido blanco, cristalino y soluble en agua con la fórmula química  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . Este compuesto orgánico fue descubierto por Herman Boerhaave en 1727 y sintetizado por primera vez por Friedrich Wöhler en 1828, dando paso así a la fundación de la Química orgánica moderna y convirtiéndolo así en el primer compuesto orgánico sintetizado en laboratorio.

En el cuerpo humano, la urea es una de las principales sustancias desechadas que se produce luego del proceso metabólico de las proteínas. Esta se produce de forma natural a través de la unión de amoníaco y productos de degradación proteica y aminoácidos mediante reacciones químicas.

De acuerdo con la técnica de Friedrich Wöhler, la urea sintética se forma a partir de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y esta se utiliza para la producción de fertilizantes, en la industria química, aditivo y otras aplicaciones de la urea.

## 2.2 Propiedades Urea

**Tabla 1**

*Propiedades de la urea*

Apariencia	Polvo o cristales
Color	Blanco
Olor	Casi inodoro
Sabor	Salino
Peso específico	1.335
Densidad	768 Kg/m <sup>3</sup>
Punto de fusión	132.7 0 C
Acidez Equivalente a carbonato de calcio	84 partes de carbonato por 100 de urea

Nota: Tomado de (Ospina, 2010)

De acuerdo con la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), La urea automotriz se ha elegido antes que otros químicos para ejercer el papel de agente químico reductor de emisiones en los procesos post-combustión porque por sus componentes es no tóxico, no es tan volátil, puede almacenarse y manejarse con mayor seguridad que los demás químicos que eran utilizados anteriormente, como por ejemplo el amoníaco, y las gotas de urea penetran más adentro en el gas de combustión cuando se inyecta como agente químico.

## **2.3 Usos y aplicaciones Urea**

Fertilizante: La urea se aplica al suelo y esta se encarga de proveer nitrógeno a las plantas. También puede utilizarse como fertilizante foliar, el cual se mezcla con agua y se coloca a las hojas de plantas de frutos y de cítricos. (S.A., 2009)

Industria de químicos y plásticos: Esta es utilizada en la fabricación de adhesivos, resinas, plásticos, tintas, productos de farmacias y acabados para productos textiles, papeles, metales y tabaco. A su vez, se usa en la producción de cremas para la piel y pinturas. (Quiminet.com, 2007)

Suplemento de alimentos para ganado: Al mezclarse con la comida para el ganado, esta agrega una importante cantidad de nitrógeno que es muy importante para formar proteínas en el ganado. (Quiminet.com, 2007)

Componente del aditivo Adblue o urea AUS32: Esta es la aplicación de la urea que se estará analizando en la presente investigación. La urea al 32,5% mezclada con agua desmineralizada o des-ionizada, es el aditivo implementado para reducir emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) generadas en los procesos de combustión de los combustibles fósiles. (Asociación de productores de Urea grado automoción, 2011)

## **2.4 Urea Automotriz**

Se conoce como urea automotriz al líquido de aspecto cristalino compuesto por urea al 32,5% y agua desmineralizada o des-ionizada al 67,5% el cual funciona como agente reductor de los Óxidos de Nitrógeno generados en los procesos de combustión de los motores internos tanto de vehículos como de maquinarias industriales y agrícolas que cuentan con la instalación del sistema SCR (Selective Catalytic Reduction). (Asociación de productores de Urea grado automoción, 2011)

Esta solución acuosa se forma a partir de la urea sintética y es lo que permite la funcionalidad del sistema que se utiliza para la reducción de estos gases. Cuando se expone al calor, esta solución se vaporiza y se convierte en amoníaco y dióxido de carbono para luego convertir este óxido de nitrógeno (NOx) en Nitrogeno (N<sub>2</sub>) inofensivo y agua (H<sub>2</sub>O).

## **2.5 Tecnologías de control Post-Combustión.**

De acuerdo con el tipo de motor, el combustible, la temperatura de la cámara de combustión, hay una gran cantidad de emisiones dañinas que se encuentran a la salida del motor interno de combustión. Para evitar que estas contaminen el aire causando enfermedades y que posteriormente provoquen el deterioro de la atmósfera, se han diseñado las tecnologías post- combustión, las cuales se instalan a la salida del motor y eliminan las sustancias contaminantes que salen de él.

Según la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) La Selective Noncatalytic Reduction - SNCR (Reducción No Catalítica Selectiva) y la Selective Catalytic Reduction - SCR (Reducción Catalítica Selectiva) son tecnologías de control post-combustión que se basan en reducir las emisiones del óxido de nitrógeno (NOx) mediante reacciones químicas. La mayor diferencia entre ambas tecnologías es el uso de un catalizador que se encarga de provocar la reacción química a bajas temperaturas.

La Selective Catalytic Reduction - SCR (Reducción Catalítica Selectiva) ha estado disponible durante años para la reducción del NOx. Este es un sistema utilizado para lograr mayor eliminación de las emisiones del NOx. En esta tecnología se utiliza la urea automotriz como agente químico, el cual se inyecta en el flujo de humos y a través de unas reacciones químicas que se provocan se logra reducir el NOx a N<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>. Estas reacciones químicas suceden dentro de un campo óptimo de temperaturas. Existe un rango de temperaturas dependiendo del catalizador utilizado, gran parte de estos sistemas funciona en un rango de temperaturas que va desde 450 a 840°F y 232 a 449°C, estando las ideales entre 675 a 840°F y 357 a 449°C. (Mussatti, 2000)

La urea inyectada en el sistema SCR entra en los poros del catalizador y se vaporiza, una vez vaporizado y bajo las temperaturas adecuadas, este se convierte en radicales libres incluyendo NH<sub>3</sub> y NH<sub>2</sub> y mediante las reacciones químicas mencionadas, los radicales hacen contacto con el NOx y lo transforman a N<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>. (Mussatti, 2000)

El catalizador implementado en esta tecnología está basado en metales con sitios activados, lo que permite el aumento de la velocidad de la reacción de reducción. De acuerdo con la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), El uso de un catalizador hace que los procesos SCR sean más ventajosos que los de SNCR.

La mayor ventaja que tiene el SCR es el grado de eficiencia de reducción de NOx, ya que este reduce las emisiones en un 95%. Sin embargo, el aumento en la eficiencia de este sistema viene de la mano con un incremento importante en los costos de capital y de operación. Este aumento se debe en su mayoría a los grandes volúmenes de catalizador que se requieren al ocasionar la reacción química que reducirá el NOx. (Mussatti, 2000)

La Selective Noncatalytic Reduction - SNCR (Reducción No Catalítica Selectiva), al igual que la tecnología SCR, se basa en reducir las emisiones de NOx a nitrógeno molecular (N<sub>2</sub>) y vapor de agua (H<sub>2</sub>O) usando un agente químico a través de la unidad de combustión del equipo. Esta unidad de combustión se encarga de actuar como la cámara de reacción donde se efectuará la reacción química para la eliminación de las emisiones de NOx. Al inyectar el agente químico en el gas de combustión en las boquillas que se encuentran en la pared de la unidad de combustión, este se mezcla con el gas que al ser expuesto a la temperatura correcta las moléculas de NOx son reducidas y expulsadas.

La ecuación química que se forma en este proceso es: Urea:  $2 \text{ NO} + (\text{NH}_2)_2\text{CO} + 1/2 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ N}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  (redsauce, 2010)

Aunque estas tecnologías tienen diferencias notables, ambas tienen el mismo objetivo, disminuir las emisiones de NOx.

## **2.6 Aportes de la Urea Automotriz en el transporte**

De acuerdo a estudios realizados por la Universidad de Alicante, la urea automotriz es un gran avance para la disminución de los gases NOx. Una de las principales ventajas mencionadas por esta Universidad, en sus estudios, es la elevada conversión de los gases NOx, que disminuyen hasta en un 90%, incluso bajo condiciones de conducción y de clima adverso, y bajo la presencia de algunos inhibidores.

Estos motores diésel que pueden utilizar urea, pueden utilizarse no solo en el transporte terrestre (vehículos de turismo, vehículos de carga), sino también en barcos, en máquinas de generación de energía para otros fines, y en todos los motores que tienen un motor de gasoil, y con catalizadores.

En el transporte, la urea automotriz, a través de la reducción catalítica selectiva, o SCR, por sus siglas en inglés, eliminan incluso un 90% de las partículas de NOx que produce el vehículo, evita que el mismo deje de funcionar, y también

disminuye radicalmente las emisiones de estas sustancias nocivas al medio ambiente.

## **2.7 Análisis de la Norma ISO 22241 Guía para el Aseguramiento de la Calidad:**

Es la norma que regula la comercialización, el almacenaje y el trato de la **AUS 32** (solución de urea 32,5% grado automoción) la cual compete a todos los licenciados que regulan, fabrican, distribuyen o hacen uso de la misma. La norma está compuesta por 11 capítulos y 5 anexos, los cuales serán detallados a continuación. (Asociación de productores de Urea grado automoción, 2011)

### **2.7.1 Introducción:**

Abarca lo que son los objetivos de la norma, los cuales tienen como finalidad proveer datos actualizados para manejar de manera correcta la AUS 32 y lograr garantizar la calidad y seguridad en la cadena de distribución. En esta primera parte se señalan los temas que tocará la norma, como deben ser las cadenas de distribución desde la producción de AUS 32 hasta llegar al usuario final y que a través de los estudios de las normas Euro IV y Euro V la industria automovilística tomo la decisión de acudir a la tecnología de reducción catalítica selectiva (SCR, en inglés) en conjunto con el uso de la solución AUS 32.

### 2.7.2 Requisitos de calidad:

Abarca la influencia sobre la vida útil del catalizador, el sistema de calidad recomendado y exigencias particulares en cuanto a la calidad de la AUS 32. En esta división se trata la aseguración de la duración de los catalizadores indica que la calidad de la AUS 32 debe controlarse de manera rígida y que en caso de que no se cumpla, un catalizador en mal estado puede traer aumento del NOx (óxidos de nitrógeno) y ocasionar otros daños al motor. También, todo el personal debe estar empapado de los estándares operacionales esenciales, los reglamentos y las recomendaciones expuestas en la norma.

### 2.7.3 Características generales de la cadena de distribución de la AUS

32:

Con el fin de asegurar la calidad del producto en este capítulo se habla de la logística de la cadena de distribución, la cual queda explicada entre los capítulos 3.2 y 5.3 de la norma, también trata las condiciones ambientales en el almacenamiento y transporte, es decir, las temperaturas que debe mantener la AUS 32 en cada etapa para asegurar su calidad, así como una tabla para asegurar la vida útil:

<b>Temperatura Media del Producto (°C)</b>	<b>Vida útil mínima (Meses)</b>
≤10	36
≤25	18
≤30	12
≤35	6

### **2.7.3 Producto retornado y Control de calidad mediante muestreo, prueba y monitorización:**

Establece que cada producto de AUS 32 debe ser trazable hasta el lote de producción original con el uso de un único número de lote, para así monitorizar correctamente su calidad. Habla de las normas que aplican a cualquier muestreo, estas son:

- Deberán estar disponibles de forma escrita los procedimientos operativos de cómo se tomarán las muestras y se almacenarán.
- En base a la finalidad del muestreo, los procedimientos del muestreo tendrán que ser adaptados.

Explica cómo se deberá realizar el muestreo en base al contenedor en el que se encuentre la AUS 32. En cuanto a las pruebas de laboratorio establece que la calidad de todos los lotes tendrá que ser verificada previo a su salida según las especificaciones de la ISO 22241-1 y que tienen que tener una constancia por escrito y guardarse en la fábrica de producción y que en alguna disputa un laboratorio que cumpla las siguientes reglas está cualificado para resolverlas:

- Laboratorios que tengan un sistema de calidad, p.e. en concordancia con la ISO9001, o
- laboratorios que han tomado parte en ensayos comparativos interlaboratorio internacionalmente en los anteriores 5 años, o

- laboratorios certificados por las autoridades nacionales.

También indica que si algún parámetro no es cumplido según las especificaciones técnicas o si surge alguna indecisión acerca de la calidad del producto, dicho lote será apartado, almacenado por separado y convenientemente etiquetado para más adelante realizar investigaciones. Si por cualquier razón la AUS 32 es devuelta, esta no puede volver a ser parte de la cadena de distribución a menos que cumpla con cada norma de calidad y para que el riesgo sea minimizado el producto deberá ser catalogado como “solución de urea grado técnico”.

#### **2.7.4 Requerimientos para el aseguramiento de la calidad:**

Indica que todos integrantes de la cadena de distribución tendrán un sistema para identificar los lotes del producto para garantizar su trazabilidad y que todas las partes involucradas en dicha cadena deberán ser sometidos a auditorías independientes que se realizarán por auditores certificados de la norma.

Se deberán documentar todas las acciones realizadas con el producto especificadas en la norma ISO 9001, y que las certificaciones de calidad deben guardarse en los archivos el tiempo que especifiquen las normas europeas de responsabilidad sobre los productos.

#### **2.7.5 Almacenamiento de la AUS 32 en los tanques:**

Este capítulo habla de todas las especificaciones que deben tener los tanques donde será almacenada la AUS para garantizar la calidad del producto partiendo

desde el diseño, construcción, materiales, revestimiento, calefacción y aislamiento hasta la limpieza de los tanques y la documentación por escrito de los procedimientos de limpieza. Por otra parte este capítulo hace hincapié en las medidas necesarias para evitar la contaminación de la AUS 32 durante la carga y descarga, así como también durante el almacenamiento intermedio.

### **Carga de la AUS 32:**

Aunque la AUS se clasifica como un material peligroso y puede ser transportada en camiones de cisterna, contenedores, vagones de cisterna etc., los sistemas y equipos deben seguir algunas especificaciones para ser aptos para el transporte de AUS 32, todas las operaciones deberán realizarse conforme a las pautas que garantizan la calidad en el formulario de instrucciones operativas y así prevenir errores cuando se llene con AUS 32 existen algunas verificaciones que se consideran requisitos mínimos, estos son:

Verificación visual para confirmar la limpieza del equipo, equipamiento secundario y sistemas de transporte.

- Limpieza del equipo de carga.
- Funcionamiento adecuado de la conexión entre el equipo de transporte y el de carga.
- Cierre correcto de todas las válvulas y aberturas después del proceso de carga y del sellado del transporte.

### **2.7.6 Transporte de la AUS 32 a granel:**

El transporte de la AUS 32 a granel deberá ser realizado con las normas de más alta de garantía de calidad, en caso de esto no ser posible, la solución deberá ser catalogada como “solución de urea técnica”.

Para esto todos los materiales en el uso del transporte deberán ser compatibles con la AUS 32 y ejecutar las acciones preventivas necesarias para evitar que las impurezas del entorno contaminen el producto, si el transporte fue usado para el transporte de otros productos a parte de la AUS 32 tendrá que aplicarse un procedimiento específico de limpieza que requiere un certificado otorgado por una empresa de limpieza certificada de acuerdo a los estándares EFTCO o equivalente, mientras que los medios de transporte que se utilicen únicamente para transportar AUS 32 no tienen la obligación de ser limpiados antes de cada carga de AUS 32.

### **2.7.7 Descarga de la AUS 32:**

Establece que los equipos para la descarga deberán ser únicos para el manejo de AUS 32 y deberán estar bien identificados, y las reglas a seguir luego de la descarga para así evitar la contaminación de la AUS 32 y este proceso tendrá que ser realizado sobre algún área que cumpla con las leyes nacionales sobre recursos hídricos y que solo se realizara la descarga de contenedores sellados, si falta algún sello o estuviese roto, deberá contactarse al proveedor y antes de descargar deberá comprobarse el estado de las mangueras y acoplamientos para detectar defectos o fallos, así como verificar su limpieza. Dado el caso de que

ocurra una irregularidad se detendrá la descarga de manera inmediata, se procederá a hacer un análisis de la muestra y dependiendo del resultado del análisis, se toma una decisión sobre de las acciones que serán tomadas.

### **2.7.8 Envasado y llenado de la AUS 32:**

Se trata sobre las acciones preventivas necesarias para evitar contaminación de este producto en los lugares de envasado y llenado. Las reglas de limpieza, procedimientos y trazabilidad que están presentes en las otras etapas de la distribución de la AUS 32 también están presentes aquí.

También establece que la especificación de contenedores, el manejo de contenedores vacíos (contenedores IBC, barriles, garrafas) tendrá que tomarse en consideración como un elemento importante en la cadena de distribución de la AUS 32. Por lo cual las siguientes normas deberán tenerse en cuenta:

- Todos los contenedores deben ser etiquetados según lo establecido en el capítulo 5 para garantizar su trazabilidad hasta el proveedor
- El interior del contenedor deberá estar limpio de acuerdo con un procedimiento por escrito.
- Los contenedores y precintos deberán estar hechos con materiales compatibles con la AUS 32.

En el área de descarga los equipos y procesos deberán contar con facilidad de acceso para los medios de transporte. Debe usarse un etiquetado correcto y

conexiones anti errores para disminuir las probabilidades de errores y contaminación. Previo a la descarga, debe de comprobarse la calidad del producto en el caso de que el contenedor no esté sellado.

En la última fase de la limpieza, el contenedor IBC deberá limpiarse con agua desmineralizada o con AUS 32 y ser vaciado enteramente. El procedimiento de limpieza tiene que estar documentado.

Con el fin de tramitar debidamente la vida útil en almacenamiento de la AUS 32, todo movimiento del producto dentro o fuera del almacén debe ir acorde al principio “el primero que entra es el primero que sale”. Por último establece que la gestión de carga de los camiones debe hacerse de acuerdo a una lista de verificación escrita que tendrá que ser comprobada al final de los procedimientos para la eliminación de los posibles errores de carga.

#### **2.7.9 Cuestiones medioambientales: Eliminación de Residuos:**

En este capítulo se establecen algunas de las propiedades de la AUS 32 y su relación con el medioambiente, como por ej.; el agua, el suelo y la atmosfera, donde se explica que la AUS 32, un compuesto de bajo riesgo para el agua y el suelo y que al ser una solución acuosa, no es probable ningún tipo de impacto sobre la atmósfera siempre y cuando se manipule según lo establecido en esta norma.

## **2.8 Pasos y requisitos para realizar importaciones en República Dominicana**

A continuación se listan los pasos generales necesarios según la Dirección General de Aduanas (DGA) para importan en la Republica Dominicana.

- Registrar el nombre comercial en ONAPI
- Registrarse en la Cámara de Comercio y obtener el Registro Mercantil o persona jurídica
- Registro Nacional del Contribuyente (RNC) o Cédula de Identidad Personal
- Solicitar el registro en el SIGA como importador mediante una comunicación escrita a la Dirección General de Aduanas (DGA).
- Solicitar y obtener un Token en la DGA, el cual, permitirá el acceso al Sistema SIGA y luego proceder a realizar el registro en la Consultoría Jurídica de la Dirección General de Aduanas.
- Adquirir conocimiento sobre la Legislación Aduanera, Nomenclatura Arancelaria, Procedimientos Aduaneros (Declaración Aduanera, Regímenes Aduaneros, Endoso, Verificación y Aforo, Aplicación de Preferencias Arancelarias, Acuerdos Comerciales, Despacho a Priori, Verificación a Destino, Despacho Expreso, Fiscalización a Posteriori), así también, tener conocimiento en caso de una incorrecta declaración aduanera por: Partida arancelaria, Subvaluación, Sobrevaluación, Origen, entre otros. Y por último conocer sobre los ilícitos aduaneros.
- En caso de ser de Zonas Francas, se debe contar con el requerimiento del Consejo de Zonas Aduanas

- Poner atención cuando se trate de mercancías restringidas y prohibidas.

Luego de cumplir con todos estos pasos, se deben obtener los siguientes documentos:

1. Manifiesto de Carga
2. Declaración Única Aduanera (DUA)
3. B/L Conocimiento de Embarque (Transporte Marítimo), Guía Aérea (Transporte Aéreo), Carta de Porte (Transporte Terrestre),
5. Factura Comercial
6. Certificado de Origen (cuando en caso necesario aplicar preferencias arancelarias de los Acuerdos Comerciales: AAPP- CARICOM- TLC: CA-RD, DR-CAFTA y el EPA´s)
7. Certificado Fitosanitario y Zoosanitario (Vegetales, Animales, Carnes, otros)
8. Certificado de No Objeción (Medicamentos, Maderables...).
9. Certificaciones casos Zonas Francas

Los documentos mencionados anteriormente pueden ser emitidos y obtenidos en la Dirección General de Aduanas (DGA), en el Ministerio de Agricultura, en el Ministerio de Medio Ambiente, en el Ministerio de Salud Pública.

Algunos de estos requisitos se complementan con la emisión de Resoluciones que son emitidas por otras organizaciones, como el Centro de Exportación e Inversión (CEI-RD), la Comisión Nacional de Energía, entre otras.

**CAPÍTULO III. MEDIO AMBIENTE  
EN REPÚBLICA DOMINICANA**

## **2.1 Importancia del Medio Ambiente en República Dominicana**

El medio ambiente es sumamente importante, en vista de que este constituye todas las cosas vivas que rodea a los ciudadanos y por lo tanto afecta directamente en el bienestar de los mismos. A su vez, la República Dominicana tiene ricas características ambientales que la distinguen. Estas riquezas naturales alimentan las diferentes actividades de los sectores económicos dominicanos y son fuente de empleos para sus pobladores.

Es crucial velar por la preservación y la buena administración del medio ambiente y de los recursos naturales que este brinda, así también como cuidar de que no sea contaminado. El medio ambiente brinda gran mayoría de la materia prima que se utiliza para la vida humana, especialmente considerando que el mayor porcentaje del PIB en esta isla proviene de las actividades turísticas que se desarrollan directamente con los atributos naturales que en ella se encuentran. Por lo dicho anteriormente, el medio ambiente es indispensable para República Dominicana. (Urbano, 2005)

## **2.2 Causas y consecuencias de los gases de efecto invernadero en República Dominicana**

Por definiciones del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), los gases de efecto invernadero absorben la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a los mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica se emite en todos los sentidos, incluso hacia

la superficie terrestre. Los gases de efecto invernadero atrapan el calor dentro del sistema de la troposfera terrestre. A esto se le denomina efecto invernadero natural.

Los gases de efecto invernadero más importantes son: vapor de agua, dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) clorofluorocarbonos (CFC) y ozono ( $\text{O}_3$ ). (Naturales, 2015)

Este efecto es provocado por diferentes causas, las de origen natural y las causas provocadas por el hombre y sus actividades. Las causas de origen natural son aquellas que emiten gases a la atmósfera por parte de la naturaleza, como lo es la actividad volcánica, la misma actividad solar, entre otras. Las causas provocadas por las actividades del hombre son aquellas inducidas por los seres humanos, como ejemplo está la deforestación, la quema de gasolina, petróleo y carbón, algunos procesos de agricultura, entre otras.

El adherir más gases de efecto invernadero a la atmosfera por quehaceres humanos aumenta el efecto invernadero y, en consecuencia, sube en promedio la temperatura del planeta. Esto ocasiona el fenómeno del calentamiento global y el cambio climático.

El cambio climático produce incrementos de temperatura, elevación del nivel del mar, extensión de los períodos de sequía y aumento de la frecuencia e intensidad de las tormentas y huracanes tropicales, lo que puede provocar que la República

Dominicana se puede ver afectada gravemente por estos sucesos de la naturaleza debido a que la mayor parte de sus actividades económicas se sostienen en los recursos naturales. (Naturales, 2015)

De acuerdo con La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, los países de baja altitud, los insulares pequeños, los países que tienen zonas costeras bajas, zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación, y los países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles, son situados como vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. Particularmente, República Dominicana cuenta con muchas de estas cualidades expuestas por esta convención y además, debido a que por su ubicación geográfica esta se encuentra en el trayecto de los huracanes, lo que provoca que esté entre los lugares más vulnerables del planeta ante las consecuencias de los gases del efecto invernadero.

Según la investigación “Puntos críticos para la vulnerabilidad a la variabilidad y al cambio climático en la República Dominicana y su adaptación al mismo” realizada por el Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI), las principales áreas de vulnerabilidad en la República Dominicana son las siguientes, (autores, 2012)

#### Agricultura y agua

En los lugares donde la producción está más propensa a ser afectada por los efectos de sequía que ocasiona el cambio climático se identificaron las siguientes provincias; Elías Piña, Independencia, Pedernales y El Seibo, a causa de la gran

debilidad de las áreas más secas, a la gran propagación de difusión de cultivos en pendiente elevada y la poca facultad para adaptarse, en cuanto a desarrollo humano de las poblaciones como en términos de carencia de sistemas que garanticen una respuesta a la ocurrencia de fenómenos de sequía.

Según este estudio, en cuanto a inundaciones, el sector agrícola resulta ser más vulnerable en las ocupaciones de los ríos Yaque del Norte, Yaque del Sur, Yuna y Ozama. En cuanto a provincias, Montecristi, Valverde, San Juan, Barahona, Bahoruco, Duarte, Azua, Peravia, Monte Plata y María Trinidad Sánchez resultaron ser las más afectadas.

En cuanto a la accesibilidad de recursos hídricos, Monte Cristi, Valverde, Bahoruco, La Altagracia Barahona, Peravia, San Pedro de Macorís, La Romana, El Seibo y el Distrito Nacional resultaron ser más vulnerables dentro de los rangos de alta a muy alta. Este reporte muestra que en estas provincias habita una gran cantidad de personas que no tiene acceso a agua potable en sus viviendas.

#### Asentamientos humanos

Trece provincias resultaron con asentamientos humanos altamente vulnerables al cambio climático y a la variabilidad del clima, estas son; Santiago, Valverde, Bahoruco, Azua, Barahona, Peravia, Puerto Plata, La Vega, Espaillat, La Altagracia, Monte Plata, Santo Domingo, Duarte y María Trinidad Sánchez.

Por lo tanto, más de diez provincias resultaron con altos rangos de vulnerabilidad en el sector energía, siendo las más perjudicadas; Santo Domingo, el Distrito

Nacional, Santiago, San Cristóbal, Monte Plata, San Pedro de Macorís y Monseñor Nouel, donde reside el 56% de la población nacional.

Los factores críticos en la definición de la vulnerabilidad fueron número reducido de horas con electricidad, altos consumos energéticos y porcentaje reducido de abastecimiento de fuentes de energía renovable.

#### Áreas protegidas y turismo

Las áreas protegidas con los más altos rangos de vulnerabilidad están en primer lugar las zonas costeras, incidiendo la presión que son generadas por las actividades turísticas. Las más afectadas son Montecristi y Valverde en el noroeste, Hermanas Mirabal en el norte, Pedernales y Barahona en el suroeste, La Altagracia en el este.

Factores que determinaron la vulnerabilidad fueron el porcentaje de áreas protegidas con actividades humanas y el reducido porcentaje de superficie protegida con gestión compartida.

En cuanto al sector turismo, las provincias más vulnerables son las costeras con mayor capacidad habitacional: La Altagracia, San Pedro de Macorís, Distrito Nacional, Puerto Plata, Sánchez Ramírez, Samaná, Barahona, Santo Domingo y San Cristóbal.

El principal factor principal en la determinación del rango de vulnerabilidad resultó ser el modelo turístico predominante en el país. “Las fuertes presiones del actual sistema de aprovechamiento turístico se insertan en un contexto ambiental que ya al presente evidencia elementos de deterioro de los recursos naturales. Otro elemento de criticidad, según el informe, es la carencia de planes de manejo territorial coherente con las características del contexto ambiental”,

La región suroeste ha resultado tener el más alto nivel de vulnerabilidad al cambio climático. Cuatro de las provincias pertenecientes a esta región han sido listadas con un rango muy alto: Pedernales, Bahoruco, Barahona, Elías Piña, El Seibo, Santo Domingo, La Altagracia, San Pedro de Macorís, Monte Plata, Peravia, Monte Cristi y Valverde.

Dentro de las provincias que han presentado un menor rango de vulnerabilidad están; Samaná, Duarte, La Vega y San José de Ocoa.

La Tercera Comunicación Nacional para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), se encontró que República Dominicana a través del Ministerio de Medio Ambiente, el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD ha implementado el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), actualizado al año base 2010, el cual es un informe que plasma la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, cuáles son sus principales fuentes por

sectores de producción y con este se toman y se apoyan las decisiones y acciones nacionales para la adaptación y la mitigación del cambio climático.

Según los datos en este reporte el país emite aproximadamente 2.9 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante. Para el año 2000 emitía 3.13 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por habitante según lo reportado en la Segunda Comunicación Nacional, lo que significa que se ha estado trabajando en pos de la reducción de estos gases de efecto invernadero. Sin embargo, el CO<sub>2</sub> es solamente uno de los seis gases que provocan tanto daño a la atmósfera. (Naturales, 2015)

### **2.3 Contaminación por parte del transporte en República Dominicana**

La Contaminación ambiental es un hecho real que está afectando al mundo. Es por esto que República Dominicana no está exenta de estas consecuencias y ciertamente, una de las principales fuentes de contaminación proviene de las emisiones de gases en los procesos de combustión de los derivados del petróleo y otros combustibles fósiles que utilizan los vehículos con motor.

El Transporte y medio ambiente mantienen una relación poco amigable en República Dominicana, ya que la principal fuente de contaminación del aire proviene de los vehículos, siendo el Distrito Nacional uno de las provincias más afectadas pues es donde hay mayor circulación de vehículos de motor, siendo los vehículos de transporte público los causantes de la mayor cantidad de emisión de

gases, , bajo los estándares de las normas de Control de las Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas y móviles, la gran mayoría de estos vehículos no cumplen con las condiciones para circular en las calles del país. (Mejía, 2016)

La República Dominicana no cuenta con un registro sólido de mediciones de contaminantes en la atmósfera, aunque en el 2009 el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales publicó un inventario de emisiones contaminantes criterio en el país. (Naturales, 2015)

El Distrito Nacional resultó ser el de peor calidad de aire, donde fueron identificados los principales contaminantes del aire a nivel nacional, resultando:

PM10 (Partículas dañinas dispersas en la atmósfera)

PST (Partículas suspendidas totales)

PM2.5 (Partículas materiales menores a 2,5 micras)

NO2 (Dióxido de Nitrógeno)

O3 (Ozono Troposférico)

SO2 (Dióxido de azufre)

CO (Monóxido de carbono)

Santo Domingo y el Distrito Nacional poseen una superficie de 1,400.79 kilómetros cuadrados, en la cual habitan más de 2.7 millones de personas, con una densidad de 1,950 habitantes por kilómetro cuadrado, según las cifras del último Censo Nacional de Población.

En esa demarcación circulan 1.1 millón de vehículos, según el encargado del Departamento de Vehículos de Motor de la Dirección General de Impuestos Internos.

La situación más crítica se encuentra en el Distrito Nacional ya que 913,540 habitantes habitan en un área de 104.44 kilómetros cuadrados, con una densidad de 8,747 personas por kilómetro cuadrado. Esta es la zona donde hay mayor circulación de vehículos y está el 30% de las plantas eléctricas de emergencia.

Según el Primer Informe Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio, 2009, el contaminante más abundante en peso, era el CO (Monóxido de Carbono), generado por actividades humanas, proveniente de fuentes móviles en su mayor parte. En cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub>, el sector transporte ocupó el segundo puesto a nivel nacional, superado por la quema de combustibles por el método sectorial, llegando a representar el 21.11% y el 57.61%, respectivamente, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010.

Estos contaminantes que alteran la calidad del aire y producen daños o molestias graves a las personas y bienes de cualquier naturaleza, en especial los camiones diésel, ya que son los que más aportan a las complicaciones de salud, en un 41.6%. Aunque todas las personas que inhalen con frecuencia aire adulterado por las emisiones de los vehículos.

Son afectados, los ancianos, embarazadas, recién nacidos y personas con enfermedades de pulmón y corazón son los más vulnerables y se exponen a:

- Irritación de las membranas de las mucosas
- Efectos en el sistema nervioso central
- Alteraciones en el sistema cardiovascular
- Arritmia cardíaca
- Cefalea (dolores de cabeza)
- Disminución de la hemoglobina que transporta oxígeno a los tejidos
- Problemas en los pulmones y vías respiratorias
- Asma
- Anemia
- Lesiones en los riñones
- Neumonía
- Mutaciones a nivel celular
- Cáncer
- Neurosis
- Disminución de la capacidad de aprendizaje
- Reducción del trabajo físico e intelectual, etc.

Según los informes de los ministerios de Salud Pública y de medio ambiente, la presencia de material particulado PM10 y PM2.5 es más alta que otros contaminantes, y los niveles que dichos contaminantes sobrepasan los parámetros expuestos en la norma de calidad de aire que entró en vigencia en el año 2003, y lo mismo ocurría con los indicadores de CO. (Naturales, 2015)

Llegado el 2011 la gasolina tenía niveles de 1500 ppm de azufre, cuando debía tener de 10 a 30 ppm, el diésel tenía entre 7,000 y 7,500 ppm cuando debía situarse en las 50 ppm, y el bunker, un combustible para industrias, tenía más de 30,000 ppm y debía situarse en 10,000 ppm, En ese año se volvió a hablar de la reducción de contaminación y la normalización de combustibles para el año 2015, y llegamos al 2017 y expertos siguen asegurando que los valores de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) están por encima de lo permitido por las normas. (Hoy, 2016)

En la actualidad la contaminación es mucho mayor, ya que los programas de gestión de calidad del aire han sido un fracaso, el parque vehicular no para de crecer, las normas de calidad de combustible no están siendo cumplidas, nuestras principales intersecciones poseen niveles alarmantes de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, y aun sabiendo que los niveles de PM<sub>10</sub> provocan 3.7 millones de muertes prematuras a nivel mundial, no hay datos concretos de los niveles de contaminación que posee el país, aunque el Ministerio de Medio Ambiente presentó su interés de actualizar el inventario realizado en el 2009.

## **2.4 Acciones de República Dominicana para enfrentar el Cambio Climático.**

En la república dominicana se ha reconocido la importancia del cambio climático y sus consecuencias, por lo que se han implementado distintas acciones para la mitigación de los GEI (Gases de efecto invernadero) y en consecuencia el cambio climático.

De acuerdo con el Plan Estratégico 2013-2016 del Instituto nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, la República Dominicana ha tomado las siguientes acciones con relación al cambio climático:

- **Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC):**

Esta convención fue adoptada en 1992 y ratificada más adelante en octubre del 1998 permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

- **Ley No. 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales:**

Promulgada en el año 2000, en el capítulo IV, Sección I, Artículo 17 crea la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que en la actualidad es Ministerio, como organismo que rige la gestión del medio ambiente y los recursos naturales. A partir de esta Ley se crean los reglamentos sobre la contaminación de calidad de aire y control de emisiones, calidad del agua, etc., además se originan las bases para las políticas de cambio climático.

- **Ley 01-12 Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2010-2030:**

Basada en cuatro ejes estratégicos, que contienen objetivos específicos y líneas de acción tendentes a la mitigación y cambio climático 17.

Lineamientos para la Estrategia de Cambio Climático: desarrollados en la Segunda Comunicación Nacional, indican que para la transferencia de tecnología

se requiere crear la capacidad institucional, mediante el compromiso del sector público y privado para sentar las bases para un adecuado entorno institucional y de incentivos al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación y el desarrollo de sus capacidades.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de RD (PANARD): este plan destaca que la pobreza y la marginalidad están dentro de los factores que aumentan la vulnerabilidad al cambio climático en el país. También expresa el impacto socio-económico de los eventos hidrometeorológicos en la región mostrando un incremento debido a la escasa capacidad de los sistemas para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. Las proyecciones climáticas indican que para el 2060 la temperatura se incrementará entre 0.5 y 2.3 grados, para el 2090 de 1.1 a 3.618.

- **Plan Nacional de Competitividad Sistémica del Consejo Nacional**

Este plan tiene como propuesta un sistema de innovación de desarrollo tecnológico basado en tres pasos, el primero Instituto de Innovación no creado aún, el segundo Red o sistema nacional de incubadoras de empresas y el tercero tecno parque de conocimiento o parque cibernético.

- **Constitución de la República Dominicana**

En el art. 194, define como prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante Ley, de un plan de reordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático.

- **Balance Energía para la República Dominicana del 201020**

Abarca aspectos de interés para la estabilidad del sector energía, como son la alta dependencia de los combustibles importados, los sectores más importantes en el consumo de energía son el transporte, el residencial y el industrial.

- **La Norma UNE-EN-ISO 14001**

Engloba las actividades realizadas en el sector transporte terrestre y explica que este influye directamente sobre el medio ambiente, al tiempo que indica de manera singular los factores contaminantes de cada una de las referidas actividades.

**CAPÍTULO IV. NORMAS MEDIO AMBIENTALES  
NACIONALES E INTERNACIONALES PARA LA  
REDUCCIÓN DE GASES CONTAMINANTES**

### 3.1 Normas ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones en República Dominicana

Con el fin de proteger la salud de la población el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha emitido normas que regulan los valores permisibles de concentración de contaminantes, las cuales tomando en cuenta las características meteorológicas y topográficas de cada región, se aplican a todo el territorio nacional. (Naturales, cne.gob.do, 2003)

**Tabla 2**

*Estándares de calidad del aire*

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITE PERMISIBLE ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )
Partículas suspendidas totales (PST)	Anual	80
	24 horas	230
Partículas fracción (PM-10)	Anual	50
	24 horas	150
Partículas fracción (PM-2.5)	Anual	15
	24 horas	65
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	100
	24 horas	300
	1 hora	400
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	160
	1 hora	250
Monóxido de carbono (MO)	8 horas	10,000
	1 hora	40,000
Hidrocarburos (no-metano) (CH)	3 horas	160
Plomo (Pb)	Trimestral	1.5
	Anual	2.0

Nota: La unidad expresada en la tabla es microgramos sobre metro cúbico normal ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ).

**Tabla 3***Métodos de referencia para muestreo y análisis*

CONTAMINANTE	MÉTODO DE MUESTREO	PERÍODO DE MEDICIÓN	MÉTODO ANALÍTICO
Dióxido de azufre	Absorción (manual)	1 hora a 24 horas continuas	Colorimetría (método de la pararosanilina)
			Conductimetría (método manual)
	Instrumental (automático)	1 hora a 24 horas continuas	Fonometría de llama (método automático)
			Fluorescencia (método automático)
Dióxido de azufre	Absorción (manual)	24 horas continuas	Cromatografía iónica
Partículas totales suspendidas	Gran volumen	24 horas continuas	Gravimetría
Monóxido de carbono	Instrumental (automático)	1 hora u 8 horas continuas	Espectrometría de infrarrojo no dispersivo (automático)
		1 hora u 8 horas continuas	Electroquímico (método automático)
Dióxido de nitrógeno	Absorción (manual)	24 horas continuas	Colorimetría (método arsenito de sodio)
	Instrumental (automático)		Quimiluminiscencia (detector fotomultiplicador) (método automático)
Ozono	Instrumental (automático)	1 hora continua	Quimiluminiscencia (detector fotomultiplicador) (método automático)
Plomo	Gran volumen	24 horas continuas	Espectrofotometría de absorción atómica

Disposiciones generales y finales:

Todas las mediciones de estos contaminantes deberán ser corregidas por una temperatura de 25 grados Celsius (25°C) y una presión de setecientos sesenta de milímetros de mercurio (760 mm Hg).

El muestreo deberá efectuarse con una frecuencia mínima de un periodo de 24 horas para el anhídrido sulfuroso, dióxido de carbono y partículas en suspensión y de manera continua para fotoquímicos y monóxido de carbono, este deberá realizarse cada 6 días.

Para la determinación de la concentración de los distintos contaminantes se deberán utilizar los métodos establecidos en la tabla de métodos de referencia para muestro y análisis a menos que la Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos naturales autorice el uso de otra metodología equivalente.

Cuando se excedan las concentraciones ya especificadas en cualquier estación de muestreo, se considera sobrepasada la norma de control de calidad de aire o nivel de inmisión. En términos de contaminación atmosférica se considera saturada cualquier área de uno o más contaminantes que estén sobrepasados.

Para la aplicación de esta norma el territorio nacional será clasificado en cuatro zonas en base a su nivel de concentración de contaminantes:

- **Zona 1 o alta:** donde la concentración de contaminantes es mayor o igual al 75% de los casos.
  
- **Zona 2 o media:** donde la concentración de contaminantes es mayor al 50% e inferior al 75% de los casos.
  
- **Zona 3 o moderada:** donde la concentración de contaminantes es mayor al 25 % e inferior al 50 % de los casos.
  
- **Zona 4 o marginal:** donde la concentración de contaminantes es mayor al 10 % e inferior al 25% de los casos.

Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos y líquidos, así como también la de cualquier otro material combustible, a menos que:

- se trate de prevenir la propagación de un fuego que no se pueda atacar de ningún otro modo.
- Por razones de protección de la Salud Pública, bajo la supervisión de la Secretaría de Estado y Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS)

Las transgresiones o violaciones a las disposiciones de esta norma, podrán ser sancionadas a través de los mecanismos administrativos y/o judiciales establecidos en la ley General del Medio Ambiente Y Recursos Naturales (Ley 64-00), y sus reglamentos.

Esta Norma, modifica, deroga o sustituye toda otra disposición normativa o parte de ella que le sea contraria.

Norma Ambiental para el Control de las Emisiones Contaminantes Atmosféricas provenientes de Fuentes Fijas en República Dominicana

Los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera producidos por fuentes fijas quedan establecidos en esta norma, la cual sirve como herramienta para alcanzar los estándares establecidos en la norma de calidad de aire, y se aplicará en todo el territorio nacional a las industrias, comercios, proyectos y

servicios y toda otra instalación en la que sus actividades generen contaminantes que alteren la calidad del aire.

**Tabla 4**

*Especificaciones de los límites de emisión de contaminantes al aire para fuentes fijas*

CONTAMINANTE	ACTIVIDAD	EXISTENTE (Mg/Nm <sup>3</sup> )	NUEVA (Mg/Nm <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES
Ácido sulfúrico	Fabricación de ácido sulfúrico	300	150	Método de contacto
Bromuro de hidrógeno (HBr)	Incineración de desechos peligrosos	5	5	
Cadmio	Fabricación de cadmio	25	17	Se refiere a la cantidad total emitida y no podrá sobrepasar los 13.6 Kg para un período de 168 horas semanales
	Fabricación de cloro	200	150	
	Fabricación de carbonato sódico	300	200	
Cloruro de hidrógeno	Obtención de cobre	300	300	
	Incineración de residuos peligrosos	75	50	
Compuestos orgánicos volátiles	Actividades que utilizan solventes orgánicos no reactivos foto-químicamente	6.8 Kg/d ó 1.3 Kg/h	6.8 Kg/d ó 1.3 Kg/h	Solventes sometidos a procesos de calentamiento o contacto con llama
	Actividades que utilizan solventes orgánicos foto-químicamente reactivos	15 Kg/d ó 3 Kg/h	15 Kg/d ó 3 Kg/h	Solventes no sometidos a proceso de calentamiento  Comprenden todas las emisiones durante las 12 horas de secado siguientes a la última aplicación de solventes orgánicos o productos que los contienen. Los diferentes componentes de un proceso continuo constituyen una sola fuente fija
Dioxinas y furanos	Incineración de desechos peligrosos	0.1	0.1	ng/m <sup>3</sup> (nanogramos por metro cúbico)

Cont. **Tabla 4**

Dióxido de azufre	Centrales térmicas que utilizan fuel-oil y carbón mineral	2200	2000	Cualquier potencia. En base al flujo seco y 15% de O <sub>2</sub>
	Centrales que utilizan fuel-oil y mezclas de petcoke	2200	2000	En base al flujo seco y 15% de O <sub>2</sub>
	Fabricación de ácido sulfúrico	2600	1100	Método de contacto
	Baterías de Coque	500	500	También en recuperación de subproductos
	Obtención de aluminio	6	3	Kg/ton de aluminio procesado.
	Obtención de cobre	1500	1500	
	Refinación de petróleo	3500	2000	En base al flujo seco y 15% de O <sub>2</sub>
	Fabricación de pasta de papel	10	5	Pasta al bisulfito, en Kg/ton de pasta
	Incineración de desechos peligrosos	200	100	
	Planta de emergencia de capacidad menor de 5250 MJ/h	1000	900	En base al flujo seco y el 15% de O <sub>2</sub>
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Centrales térmicas que utilizan carbón mineral	900	750	En base al flujo seco y el 6% de O <sub>2</sub>
	Centrales térmicas que utilizan fuel oil y diesel	2200	2000	En base al flujo seco y el 15% de O <sub>2</sub>
	Centrales térmicas que utilizan bunker	2300	2000	En base al flujo seco y el 15% de O <sub>2</sub>
	Fabricación de ácido nítrico	3	1.5	Valor promedio en un período de dos horas expresado en tonelada de NO <sub>2</sub> /Kg de ácido nítrico al 100%
	Incineración de desechos peligrosos	500	200	
	Fabricación de cemento	1000	500	En base al flujo seco y al 15% O <sub>2</sub>

Cont. **Tabla 4**

CONTAMINANTE	ACTIVIDAD	EXISTENTE (Mg/Nm <sup>3</sup> )	NUEVA (Mg/Nm <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	500	400	
	Planta de emergencia de capacidad menor de 5250 MJ/h	280	220	En base al flujo seco y al 15% O <sub>2</sub>
	Centrales térmicas que usan gas natural	280	220	
Fluoruro (como F)	Obtención de aluminio	1.2	1.0	Kg/ton de aluminio. Reducción de aluminio
Fluoruro de hidrógeno (HF)	Fabricación de fertilizante	0.07	0.07	Superfosfatos simples
	Fabricación de fertilizante	0.05	0.05	Kg de F/ton de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . Superfosfatos triples
	Ferro aleaciones	1	1	Ferro-molibdeno
	Incineración de desechos peligrosos	5	2	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	Incineración de desechos peligrosos	0.05	0.05	
Monóxido de carbono	Combustible industrial	1150	1150	Instalaciones que utilizan fuel-oil
	Centrales térmicas que utilizan carbón	1150	1000	
Partículas sólidas	Centrales térmicas e instalaciones que utilizan fuel-oil y carbón mineral	250	175	Potencia <50 MW
		175	150	Potencia 50- 200 MW
		150	120	Potencia >200 MW
	Plantas de emergencia	150	200	
	Incineración de residuos sólidos no peligrosos	300	250	Residuos<1ton/h
		250	200	Residuos 1-3 ton/h
		250	250	Residuos 3-7 ton/h
		150	150	Residuos 3-15 ton/h
	Incineración de desechos peligrosos	50	30	Los límites para incineración de residuos peligrosos deben ser expresados sobre base seca, a condiciones normales y corregi-

Cont. **Tabla 4**

Partículas sólidas				das a 50% de exceso de aire. La corrección a 50% de exceso de aire se efectúa según la siguiente ecuación: $E = E_a \times 11.30 / (N_2 / O_2)$ , donde E= Emisión corregida a 50% de exceso de aire; $E_a$ =Emisión sobre base seca no corregida; $N_2 / O_2$ = Razón entre la concentración, en base seca, de nitrógeno y oxígeno en el gas emitido
	Incineración de desechos patológicos	100	100	g/100 Kg de carga, para un incinerador de cualquier capacidad
	Preparación y aglomeración de minerales	250	150	Aglomeración de minerales (peletización y sinterización)
		150	150	Preparación del carbón (molienda)
	Batería de coque e instalación para recuperación de subproductos	150	150	
	Fabricación de hierro colado (arrabio)	100	100	
	Fabricación de acero	150	150	Valores medios de un ciclo completo
	Acerías con hornos de arco eléctrico	350	250	Hornos de capacidad menor de 5 ton
		150	120	Hornos de capacidad mayor de 5 ton
	Acerías Simens Martín	150	120	
	Fundiciones de cubilote	600	250	Cubilote entre 1 y 5 ton/h
		300	150	Cubilotes mayores de 5 ton/h
	Obtención de aluminio	600	250	Cubilote entre 1 y 5 ton/h
9		3.5	Kg/ ton de aluminio. Reducción de aluminio	
150		100	Segunda fusión	

Cont. **Tabla 4**

CONTAMINANTE	ACTIVIDAD	EXISTENTE (Mg/Nm <sup>3</sup> )	NUEVA (Mg/Nm <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES
Partículas sólidas				das a 50% de exceso de aire. La corrección a 50% de exceso de aire se efectúa según la siguiente ecuación: $E = E_a \times 11.30 / (N_2 / O_2)$ , donde E = Emisión corregida a 50% de exceso de aire; $E_a$ = Emisión sobre base seca no corregida; $N_2 / O_2$ = Razón entre la concentración, en base seca, de nitrógeno y oxígeno en el gas emitido
	Incineración de desechos patológicos	100	100	g/100 Kg de carga, para un incinerador de cualquier capacidad
	Preparación y aglomeración de minerales	250	150	Aglomeración de minerales (peletización y sinterización)
		150	150	Preparación del carbón (molienda)
	Batería de coque e instalación para recuperación de subproductos	150	150	
	Fabricación de hierro colado (arrabio)	100	100	
	Fabricación de acero	150	150	Valores medios de un ciclo completo
	Acerías con hornos de arco eléctrico	350	250	Hornos de capacidad menor de 5 ton
		150	120	Hornos de capacidad mayor de 5 ton
	Acerías Simens Martín	150	120	
	Fundiciones de cubilote	600	250	Cubilote entre 1 y 5 ton/h
		300	150	Cubilotes mayores de 5 ton/h
	Obtención de aluminio	600	250	Cubilote entre 1 y 5 ton/h
9		3.5	Kg/ton de aluminio. Reducción de aluminio	
150		100	Segunda fusión	

Cont. **Tabla 4**

Partículas sólidas	Obtención de cobre	300	150	Fusión del cobre
		500	300	Refino del cobre
		500	300	Hidrometalurgia
	Obtención de plomo	150	50	Cualquier proceso excepto horno de cuba.
		200	100	Hornos de cuba (refino)
	Obtención de zinc	200	50	
	Fabricación de fertilizante	150	120	Fertilizantes orgánicos
		150	150	Fertilizantes nitrogenados
		150	150	Fertilizantes fosfatados
	Fabricación de carburo de calcio	150	150	Instalación de preparación
		350	250	Horno
	Fabricación de negro de humo	100	60	
	Fabricación de alúmina	150	50	
	Ferro aleaciones	15	10	Kg/ton de producto ferro-silicio
		20	15	Kg/ton de producto ferro-silicio cromo
		5	5	Kg/ton de producto ferro-cromo refinad
		0.5	0.3	Kg/ton de producto ferro-silicio manganeso
	Refinación de petróleo	120	120	Calderas y hornos
		50	50	Regeneración de las unidades de craqueo
	Fabricación de sal	250	150	
	Concreto y productos asfálticos	250	100	
	Fabricación de pasta de papel	250	150	Pasta al bisulfito. Combustión de leñas
	Fabricación de pasta de papel	250	150	Pasta al sulfato o Kraft

Cont. **Tabla 4**

CONTAMINANTE	ACTIVIDAD	EXISTENTE (Mg/Nm <sup>3</sup> )	NUEVA (Mg/Nm <sup>3</sup> )	OBSERVACIONES
Partículas sólidas	Fabricación de productos de molinería	50	50	
	Fabricación de objetos de barro, loza o porcelana	50	50	
	Fabricación o transformación de cloruro de polivinilo	50	50	
	Fabricación de maderas laminadas y materiales de madera para la construcción	50	50	
	Fabricación de productos de hormigón	50	50	
	Plantas de emergencia	150	200	
Pentóxido de fósforo	Incineración de desechos peligrosos	10	5	
Plomo y compuestos (Pb)	Obtención de plomo	100	80	Plantas pequeñas y medianas. Caudal de emisión menor de 300m <sup>3</sup> /min.
	Obtención de plomo	15	10	Plantas grandes. Caudal de emisión mayor de 300m <sup>3</sup> /min.
Polvos	Fabricación de cemento	100	100	Enfriadores
		250	150	Hornos; trituradoras, molinos, transportadores y ensacadoras
	Operación de cemento (Trituración)	100	80	volumen a condiciones normales de flujo seco
	Operación, molienda de materia prima sin secador integrado	100	80	volumen a condiciones normales de flujo seco
	Operación de cemento, molienda de materia prima con unidad de secado integrado que utiliza combustibles fósiles	380	150	volumen a condiciones normales de flujo seco

Cont. **Tabla 4**

Polvos	Operación de cemento, molienda de cemento	100	80	volumen a condiciones normales de flujo seco
	Proceso de calcinación de cemento < 300 ton/h	0.63	0.63	kg/h de polvo producido por ton/h de material alimentando a los hornos.
	Proceso de calcinación ≥ 300 ton/h	0.15	0.15	
	Cerámicas	250	150	
	Vidrios y fibras minerales	250	200	
Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	Baterías de coque	1500	1500	También en preparación de subproductos
	Refinación de petróleo	7.5	5	Tanques de almacenamiento de azufre líquido y de productos provenientes de conversión profunda. Plantas Claus
	Fabricación de pasta de papel y fabricación de viscosa y otros productos similares.	10	7.5	Pasta al sulfato o Kraft. Valor medio en un período de ocho minutos y que no debe ser excedido durante más del 5% del tiempo de funcionamiento mensual.
Trióxido de antimonio	Fabricación de antimonio	80	60	Valor inferior a 2,500 l/s
		30	20	Valor superior a 2,500 l/s
Trióxido de arsénico	Fabricación de arsénico	80	60	Valor inferior a 2,500 l/s
		30	20	Valor superior a 2,500 l/s

Nota: Todas las unidades son miligramos por metro cúbico a condiciones normales (mg/Nm<sup>3</sup>), excepto cuando se indica lo contrario.

**Tabla 5**

*Especificaciones de los estándares de las unidades de la Escala de Ringelmann, para evaluar las emisiones visibles de algunas actividades de los procesos industriales.*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDADES ESCALA DE RINGELMANN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Centrales térmicas a fuel-oil , carbón mineral y mezclas de petcoke	1	Valores no superiores a 2 en la Escala de Ringelmann, en períodos de 2 min/h
Combustión Industrial	1	Instalaciones que utilizan carbón (a)
	2	Instalaciones que utilizan fuel-oil
Incineradores de residuos sólidos	1	Máximo dos unidades Ringelmann para períodos de 3 min/h
Siderúrgicas	2	Baterías de coque e instalaciones de recuperación de subproductos (b)
	2	Hornos de recalentamiento y tratamientos térmicos
Refinerías de petróleo	1	Excepto en períodos de 3 min/h, y con una tolerancia del 2% del tiempo durante el año
Fábrica de cemento	2	
Plantas de aglomerados asfálticos	1	
Fabricación de ácido nítrico	2	Las emisiones a la atmósfera deben ser incoloras.
Fabricación de fertilizantes	1	Sólo en períodos de 3 min/h, que podrán llegar a una opacidad de 2 en la Escala de Ringelmann.
Fabricación de productos a base de asbesto.		No debe presentar emisiones visibles

- 1 (a) Este índice no podrá alcanzar valores superiores a 2 n la Escala de Ringelman, en períodos de 2 min/h. En el período de encendido no sobrepasará el valor de 3 en la Escala de Ringelmann, obtenido como media de 4 determinaciones escalonadas a partir de 15 min. de comienzo del mismo.
- 2 (b) Máximo de 2 en la Escala de Ringelmann, en períodos de 10 min/h en carga, y de 15 min/h en la descarga.

**Tabla 6**

*Métodos de referencia para muestreo y análisis:*

CONTAMINANTE	MÉTODO DE MUESTREO	PERÍODO DE MEDICIÓN	MÉTODO ANALÍTICO
Dióxido de azufre	Absorción (manual)	1 hora a 24 horas continuas	Colorimetría (método de la pararosanilina)
			Conductimetría (método manual)
			Conductimetría (método automático)
	Instrumental (automático)	1 hora a 24 horas continuas	Fonometría de llama (método automático)
			Fluorescencia (método automático)
Absorción (manual)	24 horas continuas	Cromatografía iónica	
Partículas totales suspendidas	Gran volumen	24 horas continuas	Gravimetría
Monóxido de carbono	Instrumental (automático)	1 hora u 8 horas continuas	Espectrometría de infrarrojo no dispersivo (automático)
		1 hora u 8 horas continuas	Electroquímico (método automático)
Dióxido de nitrógeno	Absorción (manual)	24 horas continuas	Colorimetría (método arsenito de sodio)
	Instrumental (automático)		Quimiluminiscencia (detector fotomultiplicador) (método automático)
Oxidantes totales	Absorción (manual)	1 hora continua	Colorimetría (método del yoduro de potasio en medio neutro)
Ozono	Instrumental (automático)	1 hora continua	Quimiluminiscencia (detector fotomultiplicador) (método automático)
Plomo	Gran volumen	24 horas continuas	Espectrofotometría de absorción atómica

Cont. **Tabla 6**

CONTAMINANTE	MÉTODO DE MUESTREO	PERÍODO DE MEDICIÓN	MÉTODO ANALÍTICO
Sulfuro de hidrógeno	Absorción (manual)	30 minutos continuos	Colorimetría (método del azul de metileno) (manual)
	Instrumental (automático)	30 minutos a 24 horas continuos	Fonometría de llama (método automático)
			Fluorescencia (método automático)
Fluoruro de hidrógeno	Absorción (manual)	24 horas continuas	Potenciometría con electrodo específico para fluoruro
Fluoruros	Captación en medio filtrante	24 horas continuas	Potenciometría con electrodo específico para fluoruro
Cloruro de hidrógeno	Absorción (manual)	24 horas continuas	Potenciometría o volumetría (método del nitrato mercúrico)
Cloruros	Captación en medio filtrante (manual)	24 horas continuas	Potenciometría o volumetría (método de nitrato mercúrico)

### 3.2 Disposiciones generales y finales

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá establecer límites de emisión distintos a los establecidos en este caso, para actividades o áreas específicas. El establecimiento de límites diferentes será realizado cuando lo justifiquen las condiciones de calidad del aire del sector, o las condiciones climatológicas.

Las chimeneas y ductos de fuentes fijas deberán diseñarse de manera que se optimice la dispersión del contaminante existente acorde a las normas, la altura de

esta se determinará mediante metodologías aprobadas por esta Secretaría de estado.

Está prohibido el empleo de la técnica de dilución o dispersión, como método principal o único de control, para reducir las concentraciones de partículas y gases contaminantes.

Las aplicaciones de medidas correctivas deberán ser las adecuadas para así controlar las emisiones de polvo de las distintas actividades.

La secretaria de estado será notificada por los responsables en caso de emisiones accidentales por encima de los niveles máximos establecidos en esta norma y que ocasionen una situación de emergencia, y se activarán los planes de contingencia correspondientes.

La Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá practicar las visitas, inspecciones y comprobaciones que sean necesarias para verificar el adecuado cumplimiento de las disposiciones contenidas en estas normas.

Los Responsables de las actividades que generan las emisiones serán los encargados de asumir el costo de la realización de inspecciones, visitas o mediciones.

Las transgresiones o violaciones a las disposiciones de esta norma, podrán ser sancionadas a través de los mecanismos administrativos y/o judiciales establecidos en la ley General del Medio Ambiente Y Recursos Naturales (Ley 64-00), y sus reglamentos.

Esta Norma modifica, deroga o sustituye toda otra disposición normativa o parte de ella que le sea contraria.

### **3.3 Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Vehículos.**

Las regulaciones de las emisiones de los vehículos de motor y el sistema de control quedan establecidas en esta norma, la cual sirve como herramienta de control para ayudar al logro de los estándares establecidos en la Norma de Calidad de Aire, Se aplicará en todo el territorio nacional y a los vehículos de Gasolina, diésel y gas licuado de petróleo

**Tabla 7**

*Límites máximos de opacidad para el humo emitido por vehículos con motor diésel:*

AÑO DE FABRICACIÓN DEL VEHÍCULO	EMISIÓN DE HUMO
≤ 2000	80% de opacidad
≥ 2001	70% de opacidad

**Tabla 8**

*Límites máximos de emisiones para vehículos con motor de ignición:*

AÑO DE FABRICACIÓN DEL VEHÍCULO	CO (%vol.)	CO <sub>2</sub> (%vol.)	HC (ppm)
≤ 1980	6%	8%	1200
1981 – 1999	4.5%	10.5%	600
≥ 2000	0.5%	12%	125

## Tabla 9

*Límites máximos de emisiones para motocicletas:*

CILINDRADA NOMINAL (cc)	CO (%vol.)	HC (ppm)
50 - 249	3.5	450
250 - 749	4.0	500
750 en adelante	4.5	550

Disposiciones generales y finales:

En un período de un año a partir de la puesta en vigencia de esta Norma, se prohibirá la entrada al país de vehículos nuevos o usados que no puedan demostrar cumplimiento con las normas de emisiones atmosféricas de sus países de origen. La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá mediante reglamento el procedimiento de aplicación de esta disposición.

La medición de la opacidad debe realizarse por medio de un opacímetro de flujo parcial, bajo el procedimiento de aceleración libre, según las normas internacionales y expresarse en porcentaje de opacidad.

Las mediciones de los gases para los vehículos mencionados, deberán realizarse a dos velocidades distintas y, en ambos casos, no deberán ser sobrepasados los límites establecidos.

La medición inicial será realizada en marcha baja o lenta, igual o menor a 1000 rpm. La segunda a una velocidad entre 2,200 y 2,700 rpm, con un margen de espera de 15 segundos después de la aceleración para toma de estas muestras.

El motor deberá funcionar correctamente y tener una temperatura normal para poder tomar las medidas, esta temperatura deberá tener un mínimo de 70 grados centígrados, temperatura del refrigerante, o de acuerdo con las especificaciones del refrigerante del equipo de medición.

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá autorizar, previa solicitud de la parte interesada, la utilización de otros métodos de medición que cuenten con la equivalencia respectiva.

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá establecer límites de emisión distintos a los establecidos en este caso, para actividades o áreas específicas. El establecimiento de límites diferentes será realizado cuando lo justifiquen las condiciones de calidad del aire del sector, o las condiciones climatológicas.

Para la verificación del funcionamiento de los vehículos automotores, en lo referente a las emisiones de gases y partículas, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales elaborará un reglamento para la autorización de personas individuales o jurídicas a la operación de centros de control de emisiones.

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá efectuar, por sí misma o a través de otras instituciones o instancias, controles selectivos a los vehículos en las vías públicas.

Los propietarios de los vehículos a ser inspeccionados deberán asumir el coste que ocasione la realización de inspecciones, visitas o mediciones.

Las transgresiones o violaciones a las disposiciones de esta Norma, podrán ser sancionadas a través de los mecanismos administrativos y/o judiciales consignados en la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00), y sus reglamentos.

La presente Norma, modifica, deroga o sustituye, toda otra disposición normativa o parte de ella que le sea contraria.

### **3.4 Normas Euro**

En los años 90 la Unión Europea creó las normas EURO debido a la preocupación por el medio ambiente de los europeos. En primera instancia se creó la norma EURO que ponía un límite a las emisiones contaminantes de los vehículos denominada norma EURO 0. Esta separaba los límites en los vehículos de gasolina, vehículos diésel y para los vehículos pesados. Desde ese momento los vehículos vendidos en EUROPA estaban obligados a cumplir con esta norma.

Evidentemente estos límites fueron establecidos de acuerdo al tipo de función del tipo de motor y de si se trataba de un vehículo ligero o pesado.

Esta norma, limita las emisiones de cuatro gases contaminantes potencialmente peligrosos para la salud de los seres humanos, dentro de estos se encuentran; los

óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, la parte del carburante mal quemado (hidrocarburos inquemados) y las partículas que dan el color negro al gas del escape que han ido aumentando con el tiempo, siendo cada vez más severas. Por lo dicho anteriormente desde 1988 se han implementado las normas EURO desde la EURO I, II, III, IV, V y la actual, EURO VI.

La norma EURO 6 empezó a aplicarse en enero de 2014, tanto en los vehículos pesados como en los vehículos ligeros.

Estas normas demandan de los fabricantes la utilización de sistemas que tratan los gases en el motor de escape, para así lograr eliminar los compuestos dañinos para la salud de los seres humanos que salen en estos gases. Debido a esto, los vehículos han sido equipados con diferentes sistemas:

**Catalizadores:** tratan principalmente los monóxidos de carbono y los hidrocarburos inquemados.

**Filtros de partículas:** eliminan las partículas, sólidos, que dan el color negro a los gases del escape de un diésel.

**Sistemas SCR:** eliminan los óxidos de nitrógeno.

A continuación se presentaran las características de cada una de las normas Euro.  
(Totalblog, 2016)

## **Normativa Euro 1: implantación del catalizador**

En el año 1992 se exige a todos los fabricantes de vehículos europeos, someterse a la normativa Euro 1, la cual obligaba a reducir las emisiones tanto a vehículos con combustible diésel como vehículos con gasolina. Para esto se implementó la utilización de un catalizador en la parte intermedio del tubo de escape, el cual tenía como función reducir y transformar los gases de combustión del vehículo. La técnica utilizada es a través de reacciones REDOX (reducción-oxidación) donde los dióxidos de nitrógeno se convierten en nitrógeno molecular (reducción), y en la segunda parte los hidrocarburos no quemados y el monóxido de carbono, se convierten en dióxido de carbono y agua (oxidación). El catalizador está formado por cerámicas y metales preciosos activados que expuestos a las altas temperaturas que alcanza el catalizador (300°C), favorecen a las reacciones REDOX.

## **Medidas sobre los combustibles**

Esta medida parecía ser muy eficiente pero no era suficiente para la eliminación de todos los compuestos que se emitían a la atmósfera. Había que abarcar más aspectos aparte de la mecánica del vehículo, era necesario modificar los combustibles. La gasolina como componente volátil tenía mucha facilidad de detonación en la cámara de combustión, dando lugar a muchas vibraciones y fallos en el motor. Para controlar estas detonaciones se implementó plomo en las gasolinas, que aparte de su acción antidetonante, mejoraba el índice de octano (poder calorífico de la gasolina). El plomo utilizado no se quemaba, saliendo por el tubo de escape en tamaños de partícula diminutos, y como metal pesado que es,

al respirarlo quedaba retenido en los pulmones sin posibilidad de degradarlo. (Sostenible, 2015)

A principios de los años 90 se eliminó el plomo de las gasolinas y se sustituye por metil-terc-butil-éter (MTBE). Este compuesto buscaba cumplir con las mismas funciones que el plomo sin ser dañino para la salud de los seres humanos. Años más tarde se comprobó que el MTBE tenía gran afinidad con el agua, lo que permitía que se introdujeran partículas en los organismos a través del agua, quedándose retenidas en el tejido adiposo siendo igual peligroso o más que el plomo. (Totalblog, 2016)

A principios del año 2000, se solucionó ese problema utilizando etil-terc-butil-éter (ETBE), el cual no producía ningún efecto adverso sobre la salud y se podía obtener a través de bioetanol producido en industrias azucareras. Se sigue utilizando actualmente.

Hasta el día de hoy, los combustibles diésel se enfocan en aumentar el índice de cetano (igual que el índice de octanaje en gasolinas) para usar menos combustible y retirar las altas cantidades de azufre que contiene, que luego de la combustión generan óxidos de azufre que dan lugar a la lluvia ácida. El proceso para retirar este azufre se llama desulfuración del gasóleo, donde se retira el 60% aproximadamente del azufre contenido en el diésel.

## Mejoras mecánicas para cumplir las normativas Euro II, Euro III, Euro IV

Entre los años 1992 y 2005, se crean sucesivas normativas Euro que son más exigentes a medida que pasan los años. Estas secuencias se centran básicamente en modificar o mejorar el catalizador implementado en la normativa Euro 1, aunque otros fabricantes eligen reducir el tamaño de los motores de los vehículos para que consuman menos combustible. Para lograr esto, se usan sistemas de sobrealimentación (turbocompresores) para obtener los mismos rendimientos en menores cilindradas, dando como resultado menores consumos y menores emisiones. Otra manera de mejorar la mecánica del vehículo es añadiendo más marchas a las cajas de transmisión, con el objetivo de circular a menores regímenes de motor, consumiendo menos combustible. Al circular a menores revoluciones se genera menos monóxido de carbono, gracias a que la mayor calidad de la mezcla permite darle tiempo a reaccionar mejor al combustible con el comburente, menos hidrocarburos sin quemar, se aprovecha mejor el combustible y menos óxidos de nitrógeno, lo que provoca que se alcancen menores temperaturas en el motor. (Sostenible, 2015)

## **Normativa Euro V: Filtro antipartículas**

En el año 2009 se implementa la normativa Euro V, esta se basa principalmente en los vehículos diésel y la eliminación de la materia particulada que producen. Esta materia particulada proviene de las impurezas del combustible diésel y tiene diferentes tamaños, siendo los más peligrosos los de menor tamaño ya que tienen mayor poder de penetración en los organismos vivos. Para la eliminación de estas partículas se exige a todos los fabricantes utilizar un filtro antipartículas (FAP o

DPF), que consiste en una trampa para las partículas sólidas en suspensión, quedando atrapadas en una especie de panal de cerámica con poros muy finos. Cuando este filtro se satura se regenera automáticamente mandando una orden a la centralita para que aumente la temperatura de los gases de combustión para eliminar estas partículas. Es necesario un periodo de 10-20 minutos donde el motor no ha de pararse y el consumo del combustible diésel aumenta entorno un 20%.

Existen dos tipos, los que tienen aditivo y los que no. Los que tienen aditivo son más eficaces pero dependen del aditivo que se va consumiendo en función de los kilómetros que se recorra. (Sostenible, 2015)

### **Normativa Euro VI: AdBlue**

Mientras que en los vehículos de gasolina se centra en disminuir el tamaño de los motores, reducción de peso y uso de turbocompresores, la normativa Euro VI sale en el año 2014 con el objetivo de reducir de forma drástica las emisiones de los vehículos diésel. Para lograr este objetivo se recurre a un compuesto líquido llamado AdBlue, el cual es un líquido distinto al usado en los filtros antipartículas con aditivos.

Este se va introduciendo en pequeñas dosis en los gases de combustión generando una reacción química a alta temperatura que produce amoníaco, el cual descompone las moléculas de óxidos de nitrógeno en nitrógeno molecular y agua, que no son nocivos para el medio ambiente. Esta tecnología deberán

llevarla todos aquellos vehículos que no superen los límites estipulados por la normativa. Es necesario conocer que está orientado a vehículos diésel de gran cilindrada que tienen mayores consumos y emisiones, aunque hay ejemplos como berlinas de Mazda que cumplen los límites aun siendo un vehículo de gran tamaño gracias a mejoras del motor y reducciones de peso de la carrocería.

El depósito de AdBlue dura en torno a 10,000 km, en el que puede ser rellenado por el mismo dueño del vehículo. Cuando se acaba el depósito de AdBlue, el vehículo se parará automáticamente a pesar de tener combustible diésel debido a que tiene una función en la que no podrá circular por no cumplir la homologación por la que ha sido fabricado. (Totalblog, 2016)

## **CAPÍTULO IV. COMBUSTIBLES.**

## **4.1 ¿Qué es un combustible?**

Un combustible es un material que por las propiedades que posee puede arder con facilidad produciendo energía, luz.

## **4.2 Tipos de combustibles**

Existen diferentes clasificaciones de combustibles; están los combustibles sólidos como el carbón, la madera, entre otros. Estos tipos de carburantes de tienen una composición sólida, en el caso de la madera y la turba se utilizan para la calefacción doméstica e industrial; por su parte el carbón tiene otros usos aparte de la calefacción como ser empleado para movilizar maquinarias (barcos, trenes, etc.), entre otras.

Para el uso de los combustibles sólidos, estos deben estar pulverizados con aire durante la alimentación de un cilindro. Sin embargo, este tipo de combustible puede presentar dificultades debido a la erosión provocada en los pistones, cilindros y válvulas de las máquinas que los utilizan.

También están los combustibles líquidos como la gasolina, el queroseno, el gasóleo o la nafta provenientes del petróleo bruto y en su mayoría se emplean en los motores de combustión. Su característica principal es su poder calorífico, volatilidad, viscosidad, densidad específica, contenido de azufre, punto de inflamación y punto de enturbiamiento y congelación.

Los combustibles en estado gaseosos son los hidrocarburos naturales y los que se fabrican de manera exclusiva para ser utilizados como combustible. Estos se pueden clasificar en combustibles gaseosos naturales (gas natural) y combustibles gaseosos manufacturados (gas propano, gas butano, gasógeno, y gas de subproducto). Entre sus principales ventajas se puede mencionar su fácil manejo y transporte por tuberías, mayor poder calorífico y la combustión se puede controlar con mayor simpleza porque permite mantener la temperatura aun con demandas variables.

Por último se debe resaltar que el carbón, el petróleo y el gas, pertenecen a la clasificación de los llamados combustibles fósiles, que son aquellos que representan a los combustibles que se formaron hace millones de años en el planeta, a partir de los restos orgánicos de animales muertos y plantas.

### **4.3 Principales combustibles utilizados en República Dominicana**

De acuerdo con el informe titulado Comportamiento de la Comercialización de crudos y combustibles en la República Dominicana se utilizan comúnmente los siguientes combustibles; Gas Licuado de Petróleo (GLP) para uso doméstico, Gas licuado de Petróleo (GLP) para uso industrial y comercial, Gasolina Premium y Regular y Gasoil. (Energia, 2004)

Gas licuado de Petróleo (GLP): El GLP o gas licuado del petróleo es una combinación de propano y butano comprimido hasta tal punto que se vuelve un

líquido. El uso principal de este tipo de combustible es para fines domésticos. Este se utiliza regularmente para cocinar alimentos, calefacción a través de calderas, entre otras actividades del hogar.

En estado gaseoso el propano y butano pesan el doble que el aire y en estado líquido la mitad que el agua. El gas butano se licua a partir de 0° C y el propano a partir de 44° C bajo cero. Para asegurar una buena combustión, el GLP debe siempre estar en su estado gaseoso, esto se puede lograr por el cambio de presión entre la presión del cilindro donde está almacenado el GLP y la presión.

Por otro lado, es utilizado a nivel industrial y comercial en fundición, refinación, tratamiento de metales, calderas para generación de vapor, entre otras. A su vez, se ha implementado su uso como combustible de automóviles, vehículos de transporte, grúas horquillas y cargadores frontales. (B. Ashok, 2015)

Según el informe de consumo mensual del Ministerio de Industria y Comercio, en los meses de enero y febrero del presente año en la República Dominicana se consumieron alrededor de 74,764,001 galones de GLP, pasando a ser este el combustible más utilizado en la República Dominicana. Luego de este sigue el gasoil regular con 30,353,387 galones, la gasolina regular con 26,329,427 galones, la gasolina Premium con 24,049,173 galones y por último el gasoil óptimo con 9,272,400 galones.

Gasolina: Es un líquido volátil, inflamable y con un olor característico, que está compuesto por una combinación de hidrocarburos y se extrae por destilación fraccionada del petróleo bruto; se utiliza como combustible en los motores de combustión interna y como disolvente.

Actualmente en República Dominicana se encuentran dos opciones, la Gasolina Premium y Regular; La diferencia entre estas dos se encuentra en el octanaje, La Gasolina Premium en República Dominicana, según lo que establece el INDOCAL, tiene un octanaje mínimo de 95 octanos (RON), mientras que la Gasolina Regular tiene un octanaje de 89 octanos (RON).

Su uso principal es como combustible para automóviles, motocicletas, lanchas, entre otros.

Gasoil: Es un combustible, que se deriva mayormente de la destilación atmosférica del petróleo crudo, su rango de ebullición es de 150o a 400 o C y se compone en su mayoría por moléculas de hidrocarburos que contienen de 15 a 23 átomos de carbono.

Su uso va orientado principalmente como energético para producir electricidad, también se usa como combustible para motores diésel, en camiones de carga de servicio ligero y pesado, automóviles, autobuses de servicio urbano, embarcaciones, maquinaria agrícola, industrial y de la construcción (grúas, tractores, aplanadoras, entre otros).

Según las cantidades expuestas por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), en el 2016 en la República Dominicana los combustibles derivados del petróleo fueron un total de 1,322.15 millones de galones. El 35.66% del total consumido fue de Gas Licuado de Petróleo (GLP), luego está la gasolina regular, gasoil regular y la gasolina Premium, con un total de 13.91%, 11.65%, y 11.23% respectivamente. Lo que equivale al 72.45% del consumo total de combustibles en República Dominicana. Por otro lado, el fuel oíl con precio especial, el avtur y el gasoil óptimo equivalen a un 18.36% del consumo y por último el 9.19% va distribuido entre la compensación dada a los transportistas en el consumo de gasoil regular, gasoil de generación y/o no interconectado), y otros tipos de combustibles. (Hoy, 2015)

#### **4.4 Importancia de los combustibles en la generación y reducción de emisiones.**

La generación de emisiones de contaminantes viene a raíz de la quema de combustibles fósiles en el proceso de combustión. La emisión de contaminantes depende directamente de la composición del combustible, el tipo de quemador que se use, la temperatura del motor, entre otros factores, por esto es importante evaluar que de acuerdo al combustible que se vaya a utilizar, este también tenga aplicada la tecnología necesaria para contrarrestar la cantidad de emisiones que se producen. En general, los análisis muestran que cada combustible tiene sus ventajas en comparación con los demás pero ninguno es significativamente mejor que otro para reducir todas las emisiones de escape si se utilizan las tecnologías de control correctas; por lo tanto, estas técnicas de control son una parte

necesaria para la reducción de las emisiones. A la vez, los combustibles o las tecnologías que podrían reducir un contaminante podrían aumentar otras emisiones, en especial en el caso del CO<sub>2</sub> y el material particulado. Si bien todas las emisiones son importantes, las de NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>e y el material particulado son particularmente nocivas pues contribuyen al calentamiento global y afectan la salud pública. Los esfuerzos por mejorar las normas de emisión, que con frecuencia impulsan nuevos desarrollos tecnológicos, han logrado la reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub> y de material particulado. Es por esto, que se necesita seguir trabajando en la refinación de los combustibles y en la correcta utilización de las tecnologías necesarias para continuar mejorando el estado del medio ambiente.

**CAPITULO V ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE  
NEGOCIOS PARA LA IMPORTACIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE UREA AUTOMOTRIZ  
EN REPÚBLICA DOMINICANA**

## **5.1 Comparación entre las Normas Euro V y VI y la Normativa Nacional Vigente**

Las Normas Euro y las Normas Ambientales en República Dominicana guardan ciertas similitudes en su naturaleza y contenido, debido a que ambas se centran en un mismo objetivo, el cual es que, a través de estas regulaciones, se reduzcan las emisiones de contaminantes que provienen de la combustión provocadas por los vehículos. República Dominicana comenzó la implementación de sus normas ambientales enfocadas en la reducción de emisiones en el año 2000, por lo que considerablemente aún se están realizando mejoras en estas. Por otro lado, el continente Europeo tiene como ventaja la experiencia, tras haber empezado con estas normas varios años antes, lo que les ha permitido el perfeccionamiento de las mismas, aparte de que cuentan con fondos económicos y tecnologías con las que República Dominicana aún no cuenta. En consonancia, la Unión Europea, además de normar los contaminantes que producen los vehículos, también está apostando, como Región, al uso eficiente de las energías alternativas, en vez de las convencionales, no solo en vehículos, sino en cualquier tipo de sector que requiere el uso de energía.

A esto se añade que Europa no solo es una región importadora de vehículos, sino que también, realiza los procesos de manufactura para satisfacer las necesidades nacionales dentro de la misma región. Esta oportunidad, inevitablemente fortalece el cumplimiento de las normas para reducción de los gases del efecto invernadero a través de la combustión en vehículos de motor, mientras que, por otro lado, en

nuestro país no contamos con compañías manufactureras de automóviles. Esta debilidad se evidencia en la falta de normas y leyes que motiven el uso de energías alternativas (salvas algunas excepciones citadas en el texto), como tampoco la intención de la educación a la población (demanda) que puede, de manera libre, cambiar su consumo de energía convencional, a energía no tradicional, en vehículos.

Con el pasar de los años, las normas Euro se han ido modificando y actualizando para adaptarse a los cambios producidos en el medio ambiente y así se han reestructurado, haciéndolas cada vez más estrictas, para lograr que el alcance en la mejora sea mayor. En la República Dominicana, las actualizaciones de las normas ambientales tardan un poco más, por varias razones: una de ellas, citada por el Lic. José Andrés Rodríguez, en la entrevista realizada, donde menciona que una de las causas a la falta de disponibilidad de datos referentes a los contaminantes. En la actualidad, la República Dominicana cuenta con un Inventario Nacional de Gases del Efecto Invernadero, el cual, es el primero de muchos por realizar, aunque en esta edición hubo datos que no se pudieron analizar, el resultado final del estudio es que la emisión de estos gases es menor ahora que antes.

Otro punto a resaltar es que las normas Euro están segmentadas tanto para vehículos ligeros, como para vehículos pesados, esta norma se dirige a vehículos de las siguientes categorías M1, M2, N1 y N2, cuya peso no supera los 2610 kg y se pueden agregar los de peso igual o menor a 2840 kgs. Esto abarca los vehículos privados, camionetas y transportes comerciales con fines de transportar pasajeros o mercadería, otros de aplicaciones especiales como las ambulancias, como también vehículos equipados con motores de gasolina, de gas natural, de GLP o diésel. A su vez, estas normas también abarcan todos los vehículos que tienen motor diésel, los cuales tienen la obligación de disminuir considerablemente las emisiones de NOx según las especificaciones de la norma Euro 6. Por ejemplo, las emisiones procedentes de los coches y de otros vehículos dedicados al transporte se limitarán a 80 mg/km. Se disminuirán también las emisiones mixtas de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno provenientes de los motores y vehículos diésel para ser limitadas, por ejemplo, a 170 mg/km. (ICCT, 2016)

Por otro lado, en la República Dominicana, las normas ambientales contemplan los tipos de contaminantes y sus límites, las actividades y medios de transportes que los producen y la calidad del aire de acuerdo a la cantidad de contaminantes. A pesar de las limitaciones que posee este país, las normas están bien estructuradas pero siguen siendo normas generales, es decir, no se enfocan en trabajar sectores específicos o vehículos específicos como las normas Euro, lo que provoca que se disminuya la eficiencia de estas porque su alcance es mayor al que pueden cubrir.

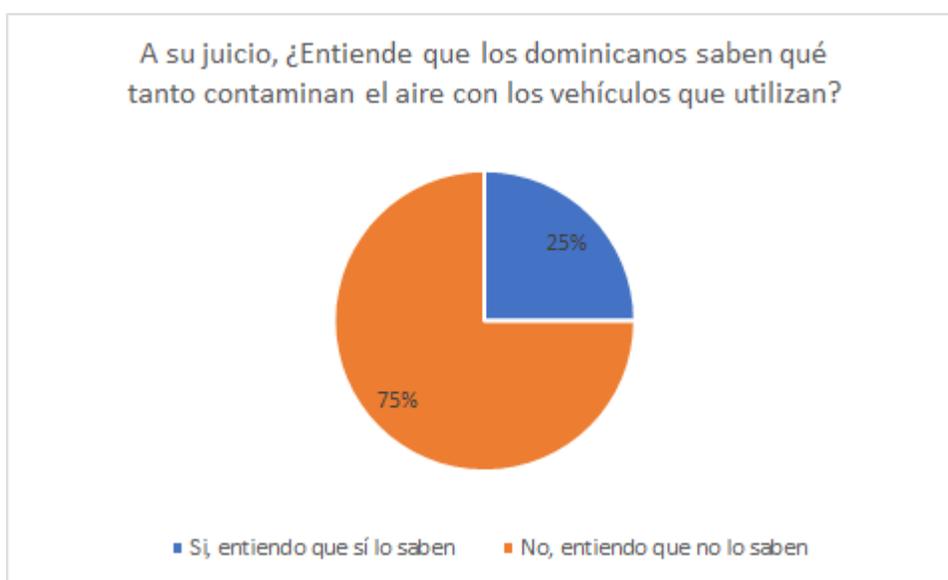
En cuanto al cumplimiento de estas legislaciones y las penalidades, en Europa es imposible la circulación de vehículos que no cumplan con las normas Euro. Como en todos los lugares el mundo existen trucos y fallas en el sistema, la última norma (Euro VI) establece que sin el uso un líquido que fue diseñado para reducir las emisiones en los vehículos seleccionados, la circulación en las vías de estos no sería posible. Dicho de otro modo, si este se agota o si por alguna razón el conductor no pudo rellenar el líquido, el vehículo se detendría y no podría encender.

Esto demuestra el grado de seriedad y eficiencia de estas legislaciones, que precisamente, es el área más débil en la legislación de la República Dominicana. El incumplimiento de estas normas, aplica sanciones mediante los mecanismos administrativos y/o judiciales según la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00), y sus reglamentos, sin embargo en un artículo de un periódico de circulación nacional, el 90% de los vehículos de uso público no posee siquiera el catalizador, dispositivo crucial para reducir (como filtro) los contaminantes generados en la combustión, provocando que los contaminantes provenientes de vehículos aumenten. (Rodriguez, 2017)

Los propietarios del transporte diario de muchos ciudadanos dominicanos remueven este componente de sus vehículos para venderlo. Se puede concluir que esta operación se realiza por falta de conocimiento o concientización del daño que esto provoca, pero, aun así están circulando en las vías, lo que significa, que las autoridades competentes en el cumplimiento de la sanciones que estas

normas abarcan deben esforzarse un poco más en el cumplimiento de las normas y en la creación de condiciones para que estas se cumplan. En consonancia con lo anterior, el resultado de la encuesta hace reflexionar que, según se puede observar en la siguiente gráfico, donde, a juicio de los encuestados, de manera general, los dominicanos desconocen que tanto contaminan el aire los vehículos que ellos mismos utilizan.

**Figura 1:** Porcentaje de que tanto saben los dominicanos que contaminan el aire con sus vehículos



Es importante resaltar que estas normas se adaptan a las características de cada país y región. Un elemento crucial en la reducción de emisiones es el combustible, ya que debido al uso de este es que se genera la combustión y mientras más sucio esté, más contaminantes emite. Las normas Euro, específicamente la Euro IV, contempla los porcentajes, las especificaciones y características que deben

tener los combustibles que circulan en las vías e incluso contempla cuales vehículos se pueden importar de acuerdo al combustible que estos requieren para su uso. Por ejemplo, estas normas establecen que los vehículos que usan combustibles fósiles deben sustituir su uso por biocombustibles. En la siguiente tabla se presentan algunos cambios realizados en los combustibles a través de los años a las Normas Euro, referentes para la legislación Dominicana:

**Tabla 10**

*Cambios en los combustibles según las Normas Euro*

Año 1994:	- Se estableció que el contenido máximo de azufre de 0,2 % para todos los tipos de gasoil y un 49 como mínimo de cetano.
Año 1996:	- se introdujo un contenido máximo de azufre para el gasóleo del 0,05 % o lo que es lo mismo, 500 ppm.
Año 2000:	- se introdujo un nuevo límite de contenido máximo de azufre para el gasóleo de 350 ppm y un número de cetano mínimo de 51.
Año 2002:	- se eliminó por completo el plomo como aditivo en los carburantes vendidos dentro de la Unión Europea
Año 2005:	- se redujo el contenido máximo de azufre para el gasóleo a 50 ppm y se exigió la disponibilidad de gasóleo con un contenido de azufre de 10 ppm para vehículos de carretera
Año 2009:	- Se introdujo el límite de 10 ppm tanto para vehículos de carretera como para vehículos de fuera de carretera.

*Nota:* The International Council on clean transportation, 2016

A pesar de que la República Dominicana cuenta con la Ley Ley 112-00 sobre Hidrocarburos, de acuerdo con los dirigentes de la Asociación Nacional de Detallistas de Gasolina (Anadegas) estos combustibles tienen un impuesto basado en una calidad que no poseen, afectando directamente al sector productivo, dañando el medio ambiente y así mismo perjudicando las maquinarias, vehículos, etc. Según estos dirigentes, la Ley 112-00 sobre Hidrocarburos dicta qué porcentaje de azufre del gasoil Premium tiene que ser un 0.3% o menos y que el gasoil regular debe tener más de 0.3%, pero el porcentaje de azufre que estos contienen supera estas cantidades, lo que quiere decir que el combustible vendido está por debajo de la calidad aceptable y conveniente. (ROSSÓ, 2011)

También expusieron la contrariedad entre el porcentaje de azufre que debe tener el gasoil según la Ley 112-00, lo establecido en el reglamento de la Dirección General de Normas y Sistemas de Calidad (Digenor), lo despachado por la Refinería Dominicana de Petróleo y lo que reciben los consumidores de este combustible. En comparación con el mercado Europeo el máximo permitido de azufre en el gasoil es de 0.04%PPM.

Durante los últimos dos años, este escenario ha estado provocando la reducción de importaciones de vehículos que usen gasoil y estos están siendo sustituidos por vehículos que usan gasolina ya que la garantía ofrecida por los fabricantes se está venciendo más rápido de lo previsto por el daño causado por el combustible.

Por otro lado, el Gas Licuado de Petróleo (GLP), que debe poseer químicamente un balance de 70% de propano y 30% de butano, mientras que en la República

Dominicana posee un 85% de propano y 15% de butano, lo que quiere decir que hay un mala ganancia del uso de este carburante.

En conclusión, está claro que a la República Dominicana le falta mucho camino por recorrer aún pero es necesario comenzar para llegar a la meta. Demandar un cumplimiento de las normas ambientales requiere concientizar al pueblo y hacer inversiones económicas en cumplimiento de las mismas. La implementación de las normas Euro en el Continente Europeo trajo consigo el aumento de los costos tanto de adquisición como de mantenimiento de los vehículos y también una preparación previa en los fabricantes de los vehículos que están en circulación. República Dominicana aún es un país que depende de las importaciones de vehículos de diferentes mercados que no necesariamente aplican normas ambientales que puedan adaptarse a las condiciones, necesidades o requerimientos del país, lo que provoca que indirectamente estén atados al uso de vehículos con diseños que no pueden modificar o que implicaría una inversión económica en su modificación que los propietarios y/o el Estado no están preparados para realizar. Es por esto que en primer lugar se debe reconocer la importancia de aplicar la urea automotriz para luego realizar los cambios necesarios para su implementación, según lo permitan las limitaciones existentes. En los países más desarrollados, es necesario que se siga creando una cultura amigable hacia el medio ambiente ya que estos si cuentan con los recursos y tecnologías necesarias para las distintas aplicaciones necesarias. Así mismo, estos, con la gran influencia que poseen sobre países como República Dominicana (por la relación exportador - importador), pueden favorecer al

mejoramiento global e individual de cada país con respecto a los efectos negativos causados en el medio ambiente.

## **5.2 Condiciones de los factores que afectan la oferta, sobre el uso de la urea automotriz en República Dominicana**

Para analizar la oferta actual, hemos decidido apoyarnos en cómo la teoría económica estudia los factores que modifican la oferta de un bien o servicio, por lo cual, intentamos hacer análisis sobre el precio de los productos, los costos de producción, la tecnología, y factores externos como la educación o el clima.

En la actualidad, en la República Dominicana no existen las condiciones propicias de los factores de producción para generar una oferta, para el uso de la urea automotriz y esto se debe a varias razones. En primer lugar, la falta de conciencia que tiene el país en cuanto al cuidado del medio ambiente y al daño que causan las emisiones de contaminantes al mismo, lo que provoca la falta del cumplimiento de las leyes y normas ambientales.

**Figura 1:** Porcentaje de que tanto saben los dominicanos que contaminan el aire con sus vehículos



De acuerdo a la encuesta realizada, más de la mitad del total de los encuestados estuvo de acuerdo en que los dominicanos no están al tanto de la contaminación provocada por los vehículos que usan, lo que nos confirma que definitivamente es necesario que se trabaje más la parte de la concientización. Este es un factor externo que puede afectar la oferta o la demanda, indistintamente, ya que, observando la oferta, los vendedores e importadores de automóviles sólo proveerán aquellos que ellos entiendan que el mercado está dispuesto a aceptar, de acuerdo a su conocimiento.

También existen otros factores que no permiten que generen las condiciones propicias para el uso de la urea automotriz, dentro de las que se incluyen las marcas de los vehículos más utilizados en las vías y su procedencia, y la falta de

motivación y concientización para la importación y uso de vehículos favorables para el medio ambiente. De acuerdo a la Dirección General de Aduanas, encargada de la aplicación de la Legislación Aduanera, los vehículos livianos solo pueden ser importados hasta 5 años de uso, mientras que los vehículos pesados pueden ser importados hasta 20 años de uso, inclusive. Esto significa que, para ofrecer mejores precios, se importan automóviles, en su mayoría, de mayor uso, y menor valor FOB, motivando así a que los consumidores puedan optar por aquellos que sean más baratos. Se concluye, por ende, que estos automóviles, cuanto más viejos, cuanto menos tecnología disponen para cumplir con las normas y legislaciones medioambientales, y proteger el medio ambiente.

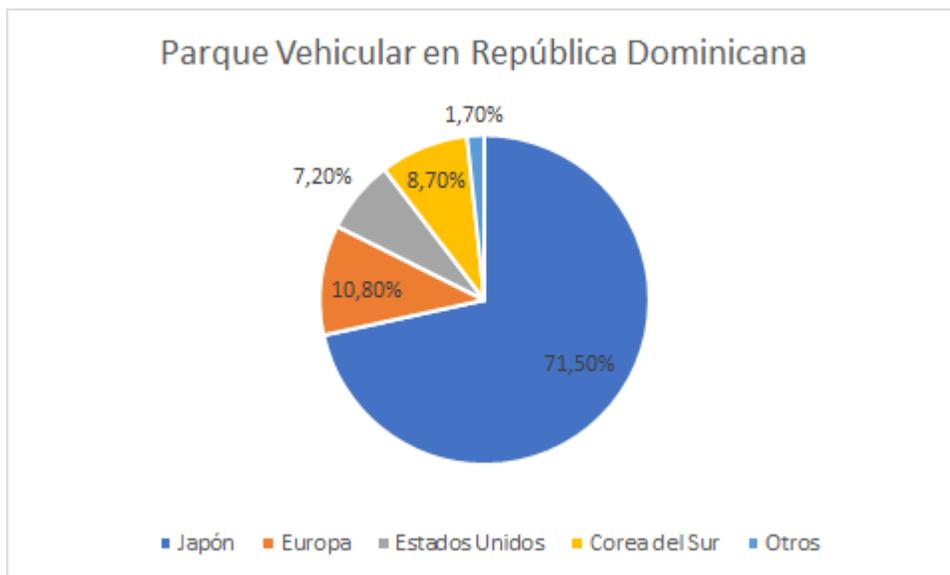
Para fines de esta investigación se le realizó una entrevista realizada a José Andrés Rodríguez, actual Coordinador del Departamento de Calidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana (ver en anexos), este menciona lo siguiente como puntos a trabajar para mejorar en materia de medio ambiente; regulación de los combustibles, que los vehículos de importación vengan con su certificado de emisión de origen y que puedan cumplir con las normas ambientales. Esto claramente refleja la falta de cumplimiento de las normas ambientales, porque según el coordinador y otros estudios mencionados anteriormente los combustibles utilizados en este país cuentan con más altas cantidades de químicos de los permitidos y recomendados por las normas. También, el experto menciona que en la República Dominicana solo se contempla que los vehículos puedan ser importados hasta de 5 años de fabricación y 15 años en caso de los vehículos pesados, según la Ley No. 04-07, y

que esta limitación se hizo con la intención de disminuir las emisiones de contaminantes generadas por los vehículos. Lamentablemente, esta legislación, por sí sola, no garantiza que el vehículo que actualmente es utilizado en las vías dominicanas, cuente con los requisitos necesarios para adaptarse, por ej.: esto no especifica si el vehículo tiene el sistema catalítico incorporado.

De acuerdo con el boletín parque vehicular 2016 de la DGII, el total de autos registrados se divide en los siguientes porcentajes según su origen y marca; el 71.5% es de origen japonés y las marcas más destacadas Toyota con 35.8% y Honda con 16.5%. El 10.8% corresponde a autos europeos; dentro de los principales están los Volkswagen con un 2.5% y los Mercedes Benz con 1.6%. El resto equivale a un 17.6% y pertenece a autos americanos en un 7.2%, coreanos 8.7% y otros 1.7%. (Internos, 2016)

Por otro lado están los autobuses con el 57.8% es de origen japonés, siendo los más destacados de la marca Toyota con un 23% y Daihatsu 12%. El 13.6% del total equivale a los autobuses americanos; dentro de éstos, los principales son los Dodge, con un 4.7%, y los Ford con un 3.9%. El resto equivale a un 28.6% y está compuesto por los europeos, coreanos y otros, con una participación de 4.6%, 13.4% y 10.6%, respectivamente. (Internos, 2016)

**Figura 2:** Parque vehicular en República Dominicana

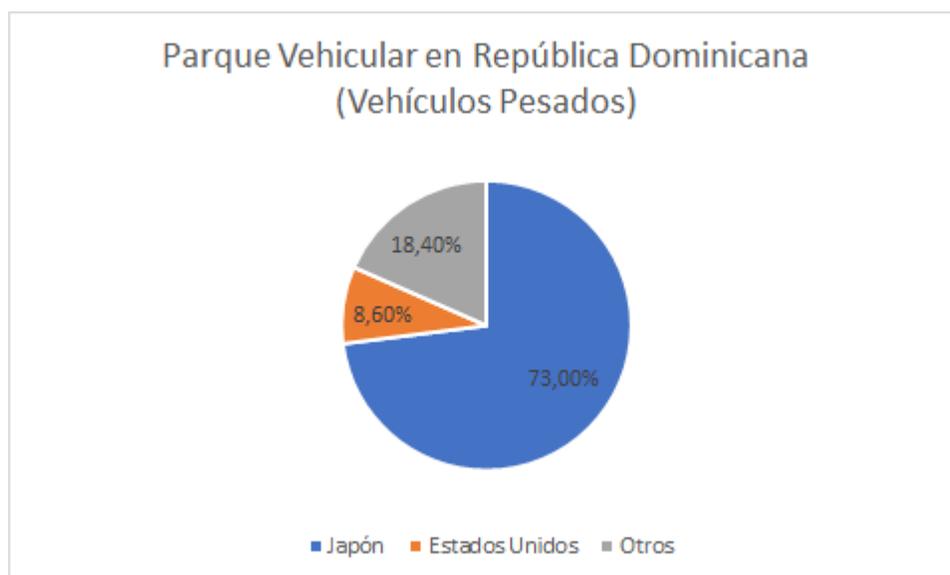


Del total de jeeps registrados en el parque vehicular en el año 2016, el 63.6% es de origen japonés, siendo más destacados los de marca Toyota y Mitsubishi, representando dentro del total de jeeps el 20.6% y el 13.6%, respectivamente. El 17.5% del total lo representan los jeeps americanos; dentro de éstos, los más destacados son los Ford, con una participación del total de 8.6%, y los Chevrolet, con 4.2%. El restante 19% está compuesto por los jeeps europeos, coreanos y otros, con una participación de 4.4%, 12.9% y 1.6%, respectivamente. (Internos, 2016)

Finalmente, del total de vehículos de carga registrados en el parque vehicular en el 2016, el 73% son de origen japonés, siendo los más destacados los de las marcas Toyota y Daihatsu, representando del total de vehículos de carga el 24.9% y 14.5%, respectivamente. El 8.6% del total lo representan los vehículos de carga

americanos; dentro de éstos, los más destacados son los Ford con una participación del total de 4.7% y los Chevrolet con 3.3%. El restante 18.5% está compuesto por los vehículos de carga europeos, coreanos y otros, con una participación de 4.2%, 3.2% y 11.1%, respectivamente. (Internos, 2016)

**Figura 3:** Parque Vehicular en República Dominicana (Vehículos Pesados)



En este boletín claramente se muestra que la mayor cantidad de vehículos importados en República Dominicana por su proveniencia no utiliza el sistema SCR que permite la implementación de la urea y del porcentaje perteneciente a vehículos europeos que en este caso son los que aplican a las normas Euro que si implementan el uso de la urea automotriz, es muy bajo.

En cuanto a la falta de motivación y concientización para la importación y uso de vehículos favorables para el medio ambiente, la República Dominicana ha tomado

medidas en pos de trabajar este aspecto. Cuatro años atrás, el Estado de este país aprobó la Ley 103-13 sobre Incentivo a la Importación de Vehículos de Energía no Convencional tratando de reducir el impacto negativo en el ambiente ocasionado por los vehículos, esta ley ofrece en los vehículos que contempla que estos tengan una reducción de un 50 % en los derechos e impuestos de importación, incluidos los de la primera registración. Este incentivo, aunque efectivo para los vehículos híbridos o aquellos totalmente de energías alternativas, no sería provechoso para el beneficio de los vehículos Diésel con tecnología de disminución de contaminantes NOx. Por esta razón, esta ley no presenta ningún incentivo a los vehículos del presente estudio. Así mismo, no existe ninguna otra regulación nacional que promueva el uso de esta tecnología, para incentivar la oferta de importación de vehículos con la tecnología mencionada y estudiada en el presente estudio. (Dominicana, 2013)

El alcance de esta ley, por cierto, ha sido muy bajo. Y es que desde el 2012 a la fecha, en el país solo se han importado un total de 58 vehículos eléctricos, 227 híbridos y 1,908 carritos de golf, que funcionan con electricidad, según informaciones obtenidas en la Dirección General de Aduanas (DGA). A parte del miedo a lo nuevo que tienen los seres humanos y tal vez la falta de conocimiento, existe un factor que no se puede negar y es que un vehículo de energía no convencional cuesta un 20% y 30% más que un vehículo convencional, por lo que es necesario que se trabaje más que una reducción de impuestos para incrementar las importaciones de los mismos. Por otro lado, también está el hecho

de que República Dominicana no cuenta con ciertas modificaciones que son necesarias para el uso de estos vehículos, dentro de las que podemos mencionar: no se evidencian estaciones de carga en las calles, no hay condiciones de piezas para su mecánica y mantenimiento, como algunos.

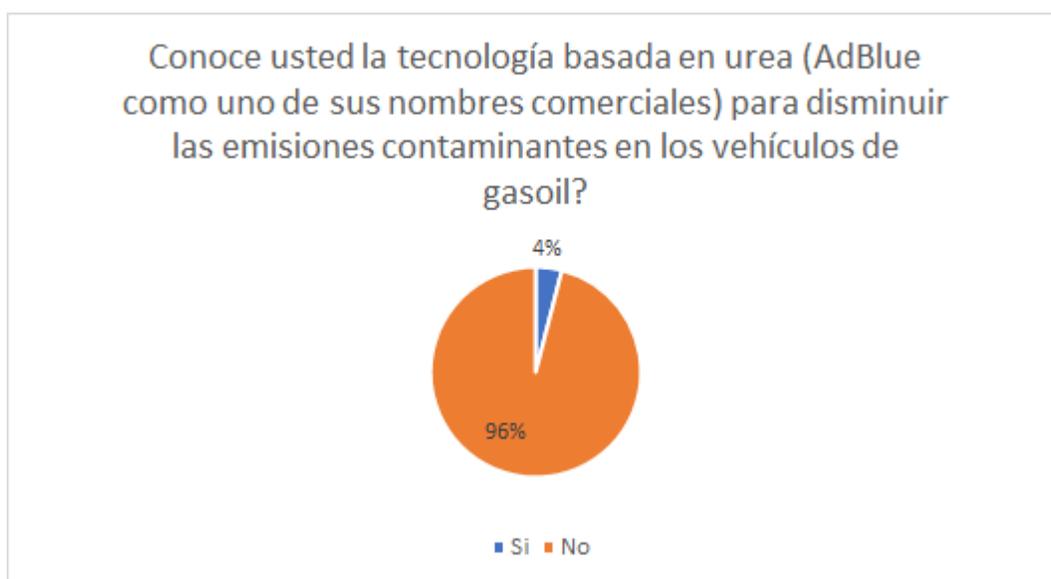
### **5.3 Condiciones actuales de la demanda en el uso de la urea automotriz en República Dominicana**

De acuerdo con Michael Porter, la condición de la demanda se encuentra en segundo lugar en cuanto a los determinantes genéricos de la ventaja competitiva nacional de un sector. Existen tres puntos generales de la demanda interior que son especialmente importantes; la composición de la demanda interior, la magnitud y pautas del crecimiento de la demanda interior y los mecanismos mediante los cuales se transmiten a los mercados extranjeros las preferencias domésticas de una nación. En este caso se considera prioritario analizar la composición de la demanda interior para llegar a la conclusión de si existe demanda para el uso de la urea automotriz en República Dominicana.

Además de analizar la demanda de acuerdo al análisis de Porter, utilizamos también la teoría económica y tratamos de distinguir cuáles son las características de la demanda automotriz de urea en República Dominicana, observando algunos factores como son: los precios de los bienes sustitutos o inferiores, la renta disponible, la preferencia del consumidor, las dimensiones del mercado, y factores externos.

Tomando en cuenta que se ha concluido en que no hay condiciones de los factores para el uso de la urea automotriz, esto tiene una relación directamente proporcional en la demanda en el uso de la urea automotriz. En una encuesta realizada a personas en rango de edades de 18 a 40 años, se muestran los siguientes resultados;

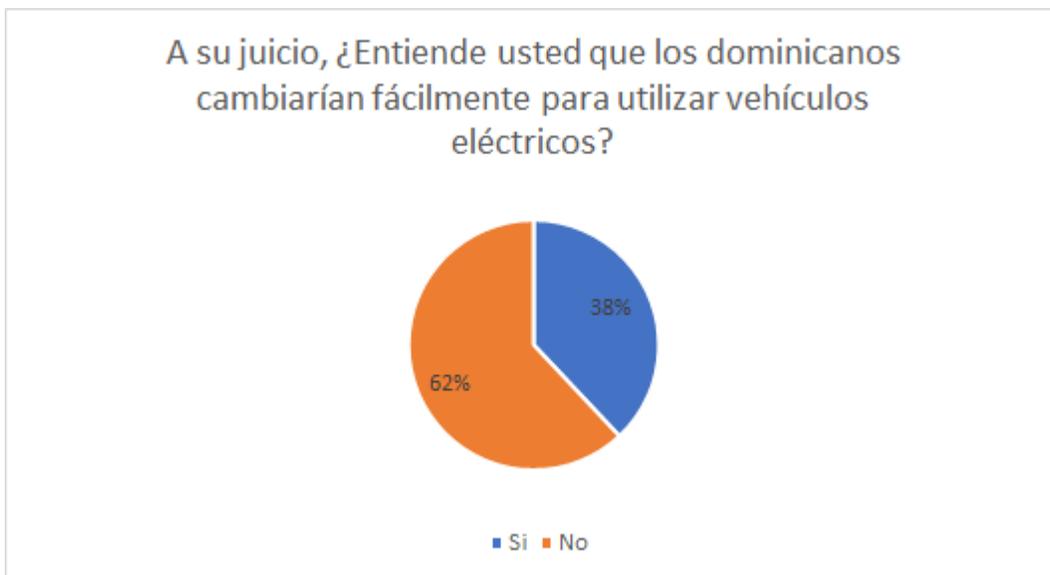
**Figura 4:** Porcentaje de dominicanos que conocen el AdBlue



**Figura 5:** Porcentaje de dominicanos que conoce la urea como agente reductor



**Figura 6:** Porcentaje de dominicanos que se creen que cambiarían fácilmente a vehículos eléctricos



En los gráficos mostrados anteriormente se muestra la falta de conocimiento de los encuestados en materia de urea automotriz, más de la mitad de los encuestados no está al tanto de los beneficios que el uso de la urea brinda y cree

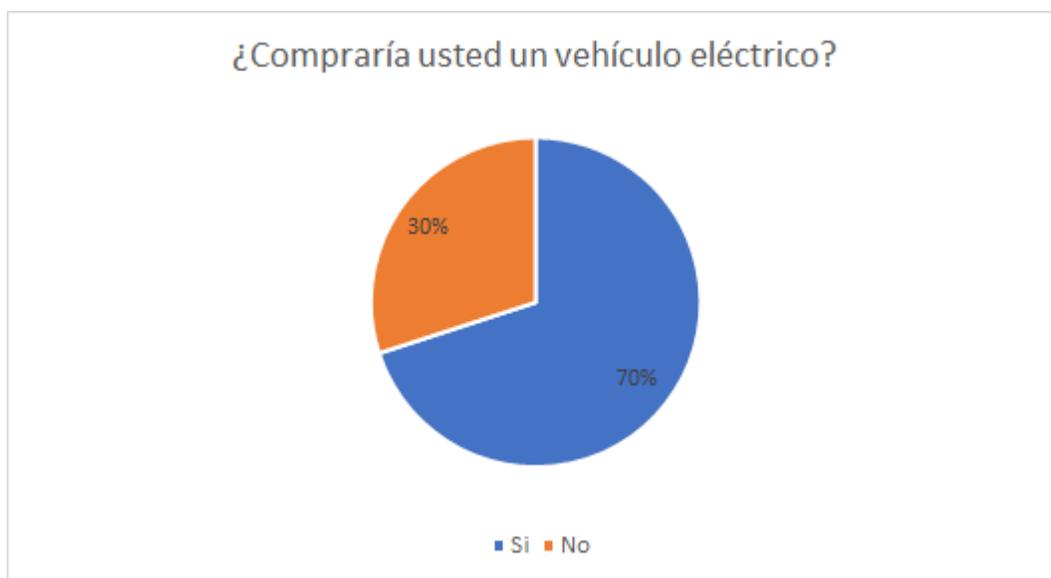
que sería complicado hacer la transición. Todo esto es un reto que se debe asumir para lograr la implementación de estos sistemas. Es por esto que el gobierno es un factor de suma importancia en este aspecto porque es el único que puede dar el paso inicial para hacer que la demanda para el uso de la urea aumente.

Es evidente que la necesidad del uso de la urea automotriz está, debido a que existen las emisiones de contaminantes y es necesario controlarlas y reducirlas pero si las entidades y organismos que controlan el cumplimiento de las normas que reducen estas emisiones no incentiva, alienta y concientiza lo suficiente al pueblo, no habrá demanda. El cuidado al medio ambiente es una tendencia que se esparce a través del mundo cada vez más y con rapidez, en la actualidad, siguiendo la norma Euro 6 el Grupo PSA (antes PSA Peugeot Citroën) implementó la tecnología SCR con el lanzamiento de motores BLUEHDi en el 2013, también FORD ha decidido presentar los motores ECOBLUE donde se reduce el consumo de gasoil a un 13% y por último Volkswagen anunció que todos los TDI funcionarían con SCR en poco tiempo.

Indudablemente, para que haya demanda en el uso de la urea es necesario que el mercado cambie, se actualice y se adapta para cumplir con las normas ambientales. Esto trae como consecuencia la siguiente pregunta, ¿Por qué es necesario modificar el mercado? Pues simple, en primer lugar, es necesario que el mercado se actualice y consiga el parque vehicular de este país para poder aprovechar la tecnología y así crear un cambio y efecto significativo en el medio ambiente, en segundo lugar porque se necesita un sistema que sea confiable y eficiente para

que los vehículos importados cumplan con las exigencias que la norma demanda y en tercer lugar, la República Dominicana debe cumplir las metas seleccionadas por los convenios ambientales internacionales de los que son parte.

**Figura 7:** Porcentaje de dominicanos que compraría un vehículo eléctrico

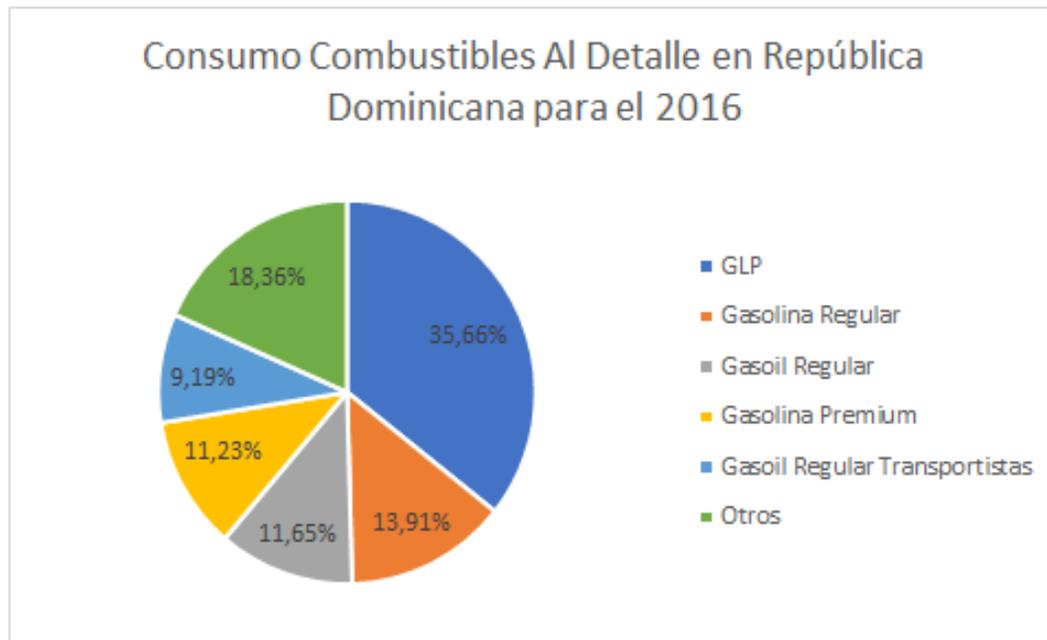


En este gráfico se muestra la disposición de los encuestados para cambiar de vehículo convencional a uno no convencional, es importante que se aproveche esta oportunidad que el mercado dominicano ofrece. Sin ayuda del gobierno, es imposible realizar los cambios necesarios para el aprovechamiento de esta oportunidad. Ciertamente, en la mente de los dominicanos ya está plantada la semilla del cuidado hacia el medio ambiente, simplemente necesita cuidado y atención para que esta pueda dar frutos.

No menos importante es la edad promedio de los vehículos que transitan diariamente en la República Dominicana, y es que solo el 13,5% del parque vehicular del país tiene menos de 6 años de antigüedad. Esta información explica que la población dominicana prefiere autos usados, o que no rotan los mismos con la frecuencia necesaria. Esta información hace contraste con la limitación, por parte del Ministerio de Hacienda, a través de la Dirección General de Aduanas, de prohibir la importación de vehículos livianos (camionetas, automóviles sedan, station wagon y jeepetas) a solo 5 años de uso, para "mantener el parque vehicular joven".

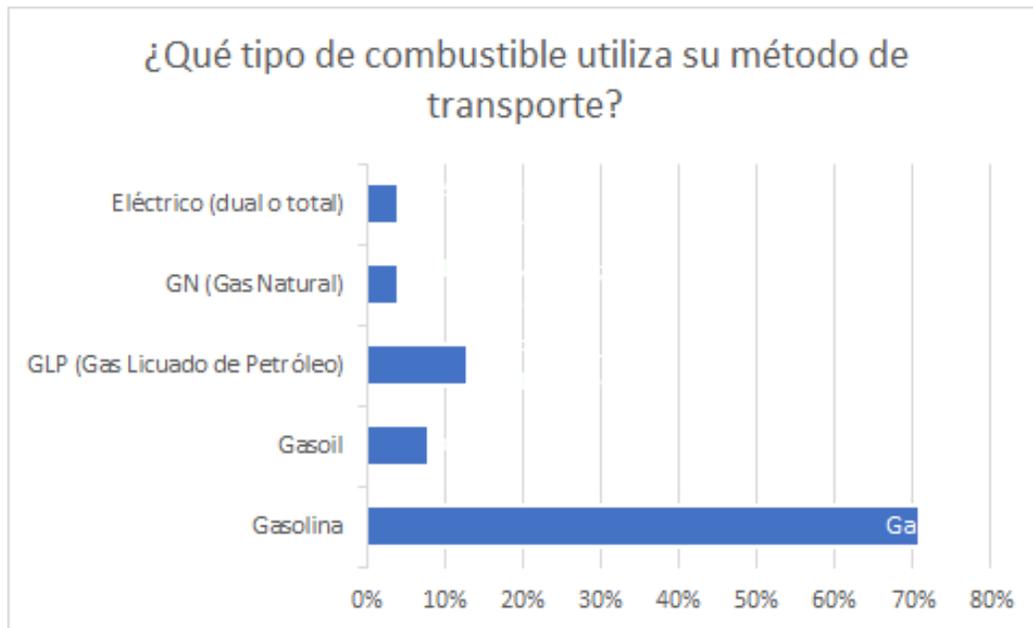
Aunque la bibliografía consultada no muestra claramente los usos de los combustibles luego de las importaciones hacia República Dominicana, la Oficina Nacional de Estadísticas, en un informe de 2016, explica que el Gas Licuado de Petróleo es el combustible más utilizado a nivel de retail, en un 35,66%, y que luego le sigue la gasolina regular, gasoil y gasolina Premium. En este caso, la gráfica a continuación muestra claramente la demanda actual por los principales combustibles.

**Figura 8:** Consumo de combustibles al detalle en República Dominicana 2016.



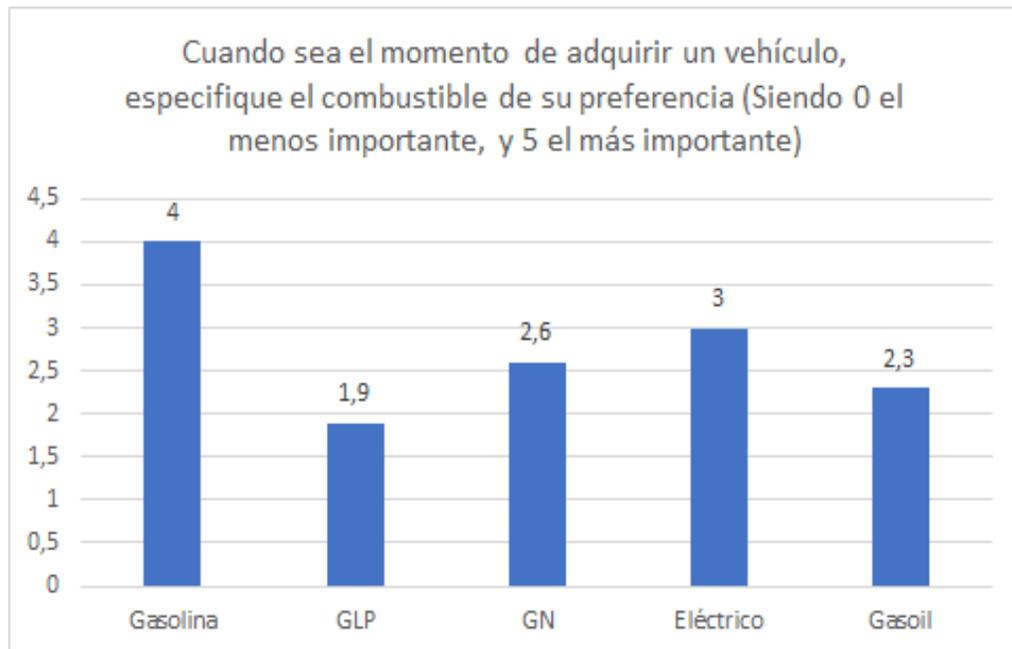
De acuerdo a las informaciones obtenidas en la encuesta, el 70% utiliza la gasolina como su combustible principal, aunque muchos opinaron que, como combustible secundario, utilizan el GLP (no se muestra en la tabla, observaciones tomadas como aclaraciones). Esta información, se cruza con la información de la ONE, y, aunque los datos no son totalmente coherentes, el autor entiende que se debe a la muestra escogida que posee un margen de error de **X**.

**Figura 9:** Tipo de combustible según medios de transporte



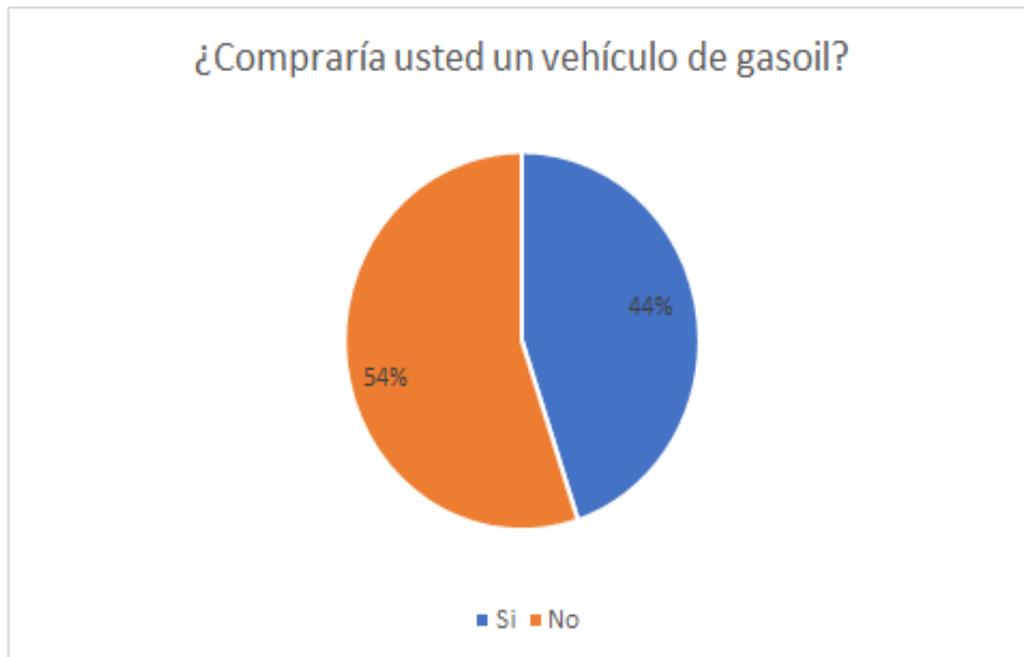
Así mismo, la mayoría de los encuestados sugirieron que, al momento de adquirir otro vehículo, el combustible se considera como un factor determinante y, como se observa en la siguiente gráfica, el gasoil ocupa el penúltimo lugar de interés. Esto es, los encuestados preferirían comprar, antes que un vehículo de gasoil, uno de gasolina, o de GN, o de GLP, incluso uno eléctrico.

**Figura 10:** Combustibles según la preferencia de los encuestados



Los vehículos de Gasoil, que son aquellos que utilizan la tecnología estudiada en el presente proyecto de grado, son los menos deseados por la población dominicana encuestada. Esto reflejaría una amenaza al momento de que se ofrezcan vehículos con la tecnología. Por último, consideramos importante descubrir, en una pregunta cerrada, el interés sobre vehículos con motores de combustión diesel, y solo el 44% pudiese adquirir un vehículo de gasoil. Al momento de combinar ambas respuestas, podemos descubrir una oportunidad, y es que, aunque existen combustibles que actualmente son más solicitados, o más "preferidos" por los consumidores de combustibles, la educación sobre la tecnología para la reducción de los gases del efecto invernadero, podría convertirlos a utilizar vehículos de gasoil.

**Figura 11:** Porcentaje de encuestados que compraría un vehículo de gasoil



#### **5.4 Estrategias de Estado para incrementar las oportunidades de negocios para la importación y uso de la urea automotriz.**

La Industria Automotriz tiene un gran reto ya que es responsable de transportar a millones de personas y mercancías a un lugar destino. Por la naturaleza de su actividad esta tiene un impacto significativo en el ambiente y debe velar por disminuirlo. Es por esto que la implementación de la urea automotriz es una buena solución aunque requiera de ciertas modificaciones para llevarse a cabo. En varios países del mundo como lo son Brasil, Argentina y Chile, se están acogiendo las normas ambientales Europeas las cuales aplican el uso de la urea automotriz como agente para la reducción de emisiones de contaminantes con la intención de

mejorar el estado del medio ambiente. Esta iniciativa por parte de estos países ha venido enteramente por parte del Estado para la mejoría de sus habitantes.

Según el Consejo Internacional del Transporte Limpio, ICCT, por sus siglas en inglés, en el "Informe Técnico de los estándares de los vehículos de emisión según las Normas Euro V y Euro VI", 17 de los 20 países del G20 han replicado las Normas Euro, y se han apoyado en estas para diseñar estrategias para el diseño de un parque vehicular más limpio. Ahora bien, no todos los países, en su mayoría productores de vehículos, tanto para el consumo interno como para la exportación, prefieren las tecnologías mencionadas para utilizar el gasoil. En la mayoría de los casos, utilizan las tecnologías de inyección, por ejemplo, para hacer eficiente el consumo en vehículos de gasolina, para mencionar solo una de las estrategias utilizadas.

Para observar a detalle, se describen algunas medidas que toman los Estados para motivar el uso de vehículos con energía alternativa.

**Tabla 11**

*Medidas de motivación para el uso de vehículos con energía alternativa por países*

País	Estrategia	Productor	Valoración
India	Subsidio a la producción de vehículos eléctricos del 20%	Si	0
Japón	Proyecto "Medidas de Promoción para la Adquisición de Vehículos Verdes"	Si	1
Japón	Proyecto para cambio de vehículos viejos (mayor a 13 años de uso) por un vehículo de energía alternativa	Si	1
Japón	Incentivo del gobierno, impuestos exentos al consumo	Si	1
Japón	Descuento de 50% del pago del impuesto de vehículo anual	Si	1
China	Aumentar la producción de vehículos eléctricos	Si	0
Corea del Sur	Locaciones estratégicas de 30,000 para cargas de vehículos de energía alternativa	Si	1
Europa	Desincentivos en impuestos por vehículos de pasajeros con combustión y producción de dióxido de carbono	Si	1
Francia	Cargo adicional a los vehículos de alto consumo de combustible	Si	1
Alemania	Exoneración de impuestos durante los primeros 5 años a los vehículos de energía	Si	1
Alemania	Privilegios no monetarios, como el acceso a la vía del bus, parqueos reservados en lugares comerciales, y puntos de recarga.	Si	1

*Nota;* The International Council on clean transport, 2016

En la tabla anterior podemos observar cómo algunos países han motivado a la producción, compra y uso, de vehículos de fuentes alternativas. Si bien es cierto que el gasoil con tecnología SRC, no pertenece a aquellos combustibles de energía alternativa, también cabe resaltar que utilizar esta tecnología reduce en gran porcentaje las emisiones de los gases del efecto invernadero. Aunque los casos particulares de los países productores no competen a este estudio, ya que República Dominicana todavía no cuenta con los factores de producción necesarios para el mismo, si podría imitar algunas normas que se han utilizado en los mismos países, para motivar el uso de estos vehículos. En países como Alemania, Francia, Luxemburgo, Estonia, España, Portugal (y otros países de la Unión Europea), Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, Japón, China, India y Corea del Sur, una de las estrategias es la disminución de los impuestos a pagar sobre el uso, en algunos casos, o sobre la compra, de estos vehículos. En el caso de República Dominicana, las mismas estrategias pueden utilizarse, con reducciones en impuestos, no solo para los impuestos de importación, sino para la primera placa, o incluso la renovación.

Otro de los casos que vale mencionar, es que en Alemania no solo se ofrecen beneficios económicos en el pago de algunos impuestos, sino que también existen privilegios no monetarios. En los casos estudiados, este es el único país donde el Estado ofrece a los consumidores “privilegios no monetarios”, como el acceso a vías del bus (recordar que en estos países las vías de buses son exclusivas para los buses y emergencias), o algunos estacionamientos de reserva en lugares públicos como plazas comerciales. En República Dominicana, no se presentan

estudios que especifiquen cuáles medidas no monetarias podría incentivar al uso del combustible del gasoil con tecnología SRC.

República Dominicana ya cuenta con sus normas ambientales y no necesita establecer otras, si bien podría comparar y hacer las suyas más completas usando como referencia las normas de países más desarrollados, pero donde inicialmente está la mayor área de oportunidad es en el cumplimiento de las normas ambientales existentes. Por lo dicho anteriormente se estará listando una serie de estrategias que dentro de sus posibilidades y las del mercado, el Estado Dominicano podría implementar para incrementar las oportunidades de negocios para la importación y uso de la urea automotriz:

- Emular algunas decisiones que se han utilizado para motivar el uso de vehículos con energía alternativa, como las que se observan en la tabla anterior.
- Reducción de impuestos por parte de la Dirección General de Aduanas para los importadores de vehículos con sistemas SRC
- Otorgar un crédito fiscal a las empresas compradoras de vehículos capacitados para el uso de la urea automotriz para el uso de sus actividades.
- Convenio con las aseguradoras para vehículos para el ofrecimiento de descuentos a los dueños de vehículos capacitados para el uso de la urea automotriz.
- Descuentos en combustibles para dueños con vehículos capacitados para el uso de la urea automotriz

- Facilidad de préstamos para la compra de vehículos con sistemas SCR.

Se añade, que penalizar los automóviles que no cumplen con las normas Euro, previo al establecimiento de las mismas en República Dominicana, como han hecho otros países, provocaría un cambio en la oferta, y también un cambio en la demanda. En el 2016 se recaudaron \$666.8 millones por concepto de recaudación de impuestos por la categoría de emisiones de CO<sub>2</sub> (DGII, 2016). Si el Estado decide aumentar la penalización, no solo los montos recaudados aumentarían, sino que también el mercado entendería que el Estado diseña estrategias para motivar el uso de vehículos de gasoil con sistemas que reducen las emisiones.

## **5.5 Efecto Spillover del uso de la Urea Automotriz de los países exportadores de automóviles**

Se define el efecto spillover como un término para hacer referencia a las externalidades, o sea, a las consecuencias que se pueden calificar como beneficios o costos que no están relacionados directamente con las medidas que se han tomado. Li, Luo y Song (2015) explican algunos de los efectos provocados por el uso de combustibles don energías alternativas a las convencionales (gasolina, gasoil, gas licuado de petróleo o gas natural), y citan, frente a la experiencia del mercado automovilístico de la República China, explicando algunas consecuencias, en algunos casos, no esperadas. Algunas de las medidas tomadas por el gobierno chino, para incentivar el mercado de los vehículos, ha

provocado que la venta de los vehículos de marcas convencionales se mantenga relativamente igual, pero que aquellas marcas que no son convencionales, descienden en las ventas.

En la República Dominicana, el principal efecto spillover, al incentivar el uso de la urea en automóviles de gasoil, con descuentos mayores a los que ya se ofrecen en la legislación nacional, provocaría una disminución en los impuestos recaudados. Este, aunque no es un efecto spillover, si causa que el Estado tenga una presión económica, al no recaudar lo presupuestado. En este sentido, el Estado dominicano, al diseñar estrategias de reducción de impuestos, para motivar la importación y el uso de vehículos de gasoil con tecnología SCR, provoca también un nuevo efecto, positivo, que es un mercado de empresas que sirvan de apoyo para los servicios de esta tecnología, que, muy bien pueden ser los mismos centros automotrices, para el mantenimiento, y las actuales estaciones de dispensario de combustible, pero también, podrían ser otras instituciones, distintas, específicamente diseñadas para estos automóviles.

En relación al citado artículo de Li, Luo y Song, uno de los efectos secundarios podría ser el caso de que disminuya la demanda de los vehículos que no son convencionales. En este caso, los vehículos no convencionales, en República Dominicana, son los vehículos de marcas nuevas, que no son tan conocidas en el país. Dentro de las marcas no convencionales, se encuentran Komatsu, Isuzu, Hino, Oldsmobile, Mercury, Citroen, Lancia, SsangYong, Lotus, entre otros, según el informe de Parque Vehicular de la DGII.

## **Conclusiones**

La República Dominicana se ha comprometido con realizar mejoras al medio ambiente a través de los distintos programas que han estado realizando durante los últimos años, ya que se ha demostrado que los temas como el cambio climático y las consecuencias del efecto invernadero son reales y necesitan ser trabajados. Dada la participación por parte de este país en convenios internacionales para contrarrestar los daños ocasionados al medio ambiente, es importante reconocer las áreas de oportunidad encontradas en su sistema que deben ser trabajadas para poder lograr mejores resultados.

Por esta razón, la tesis en cuestión se elaboró con la intención de ofrecer una solución, la cual, se ha comprobado en diferentes países del mundo su factibilidad, con la finalidad de alcanzar los objetivos ambientales que actualmente tiene el país. Además de buscar una solución innovadora, se tomó en consideración el alcance y efectividad que ha tenido la implementación de la urea automotriz como agente reductor de emisiones de NOx.

Al final de esta investigación se puede concluir que en la actualidad en República Dominicana no se cuenta con las condiciones para la implementación de la urea automotriz debido a que aún no puede permitirse realizar un proyecto de esta magnitud cuando las bases del mismo, como lo son el ministerio de medio ambiente y el parque vehicular, entre otras, aún están desorganizadas. De igual forma, se estima que este país cuenta con el potencial para la implementación de

este proyecto por lo que sería provechoso adquirir los recursos necesarios para lograr la implementación de ese proyecto a futuro.

Es importante destacar que República Dominicana al ser signataria de varios convenios internacionales estos facilitan la asociación con otros países también firmantes que ya han implementado este proyecto y conocen el procedimiento para que este se lleve a cabo. Esto es una oportunidad que podría ser provechosa a la hora de capacitar tanto al pueblo como al país en materia de urea automotriz y otros aspectos ambientales.

El sector automotriz en la República Dominicana aún necesita ser más estructurado y organizado. Actualmente existen iniciativas por parte de las autoridades que se encuentran en desarrollo y prometen brindar a este sector las mejores requeridas y así lograr acatar las normas completamente. Otro punto a resaltar es que los combustibles que se distribuyen en este país no son lo suficientemente competentes para cumplir con las normas nacionales, mucho menos para acatar normas internacionales que son aún más estrictas.

Finalmente, se ha podido concluir en esta tesis que la República Dominicana es un país repleto de áreas de oportunidad para implementar la urea automotriz a futuro y que para la integración de este proyecto se requiere la cooperación del gobierno y del sector importación en materia de vehículos. Aunque aún no se tengan las herramientas necesarias para la realización de este proyecto, se debe de comenzar a contemplar acciones que colaboren a mitigar el cambio climático

para el cuidado de nuestro planeta y el aumento de la calidad de vida de los dominicanos.

**Alcances de la investigación:**

La presente investigación busca identificar las oportunidades para la importación y comercialización de la urea automotriz en República Dominicana a través de la utilización de la investigación descriptiva y la implementación del diseño no experimental. A su vez, esta investigación busca ser un instrumento de apoyo para que República Dominicana pueda cumplir con los acuerdos internacionales medioambientales, de los cuales forma parte.

**Limitaciones de la investigación:**

Como la urea automotriz es un proyecto relativamente nuevo y su alcance aun no es tan grande existe falta de datos e informaciones en esta materia tanto en República Dominicana como en el resto del mundo.

## Recomendaciones

- **Implementar nuevas estrategias de Estado que favorezcan a la concientización de los dominicanos sobre el daño al medio ambiente provocado por sus vehículos.**

Para un mayor desarrollo del sector medio ambiental se debe incluir a todas las personas que forman parte de él y que tienen acceso a dañarlo, por lo que es importante, que el Estado Dominicano se tome la tarea de seguir desarrollando nuevas y mejoradas estrategias para concientizar al pueblo.

- **Preparar paulatinamente al país y sus habitantes para realizar cambios en los medios de transporte que favorezcan a la reducción de los contaminantes.**

Antes de tomar una decisión de esta magnitud es importante que el pueblo este consiente de los cambios que serán realizados y se les dé tiempo para prepararse para formar parte de la nueva actualización que ha de ser realizada en el sector transporte.

- **Invertir en la continua investigación de tecnologías eco amigable en el sector transporte.**

Este es un musculo a ejercitar por parte de la Republica Dominicana para la actualización y mejora de su parque vehicular.

- **Gestionar las herramientas necesarias para mejorar la recolección de datos para mejorar los informes ambientales.**

Como salió a relucir en la presente investigación, la República Dominicana aún está dando sus primeros pasos en los informes ambientales realizados, por lo que aún existen datos que no se han podido recolectar. Es por esto que se insta a la inversión en esta investigación para contar con los medios necesarios para su correcto desarrollo.

- **Concientizar al país sobre los beneficios de implementar la urea automotriz.**

El uso de la urea automotriz es una de las tantas soluciones encontradas para tratar la reducción de contaminantes, ciertamente, es uno de los métodos más efectivos en la actualidad. Por lo tanto, se sugiere que por parte del Estado Dominicano se realicen distintas campañas informativas e incentivarías al pueblo para su uso.

- **Incentivar a los importadores al cambio gradual de vehículos.**

Como pieza clave de este rompecabezas, los importadores deben estar conscientes del cambio que se va a realizar y ser parte de la causa para poder causar el efecto que se busca lograr. A través de los incentivos, se considera que el apoyo hacia este cambio de vehículos puede ser más persuasivo y efectivo.

- **Búsqueda de apoyo internacional de países de Europa y Centroamérica que implementaron urea automotriz.**

Actualmente las conexiones internacionales son de gran utilidad para la realización de proyectos. Como visto en casos anteriores, se sugiere que la Republica Dominicana utilice sus contactos a nivel internacional y para tener ejemplos y mayor conocimiento de las mejoras que la implementación de la urea automotriz ha traído consigo.

- **Mejorar la composición de los combustibles distribuidos en República Dominicana.**

En la actualidad los combustibles de la Republica dominicana no se acatan a sus normas ambientales nacionales y antes de tomar cualquier iniciativa para la mejoría del medio ambiente es necesario mejorar la calidad de estos.

## Bibliografía

Asociacion de productores de Urea grado automocion, C. (20 de Septiembre de 2011). *CEFIC*. Obtenido de CEFIC: file:///C:/Users/DELL/Downloads/Guía para el Aseguramiento de la Calidad (2).pdf

autores, V. (12 de Junio de 2012). *acento.com.do*. Obtenido de acento.com.do: [http://acento.com.do/wp-content/uploads/Resumen\\_Ejecutivo-paraimpresion\\_21.jun.12.pdf](http://acento.com.do/wp-content/uploads/Resumen_Ejecutivo-paraimpresion_21.jun.12.pdf)

Hoy. (22 de Septiembre de 2016). *Hoy.com.do*. Obtenido de Hoy.com.do: <http://hoy.com.do/gasolina-premium-solo-sirve-para-engrosar-bolsillo-de-las-petroleras/>

Mejia, M. (29 de Agosto de 2016). *diariolibre.com*. Obtenido de diariolibre.com: <https://www.diariolibre.com/medioambiente/cuan-limpio-es-el-aire-que-se-respira-en-la-republica-dominicana-EJ4795732>

Mussatti, D. C. (2000). *epa.gov*. Obtenido de epa.gov: <https://www3.epa.gov/ttnca1/dir2/cs4-2ch2-s.pdf>

Naturales, M. d. (Junio de 2003). *cne.gob.do*. Obtenido de cne.gob.do: <http://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2016/08/Normas-Ambientales-de-Calidad-Aire-y-Control-de-Emisiones.pdf>

Naturales, M. d. (Septiembre de 2015). *INGEI*. Obtenido de INGEI: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/Gases%20efecto%20invernadero%20TCN-CC-INFORME%20INGEI%20RD%202015%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/Gases%20efecto%20invernadero%20TCN-CC-INFORME%20INGEI%20RD%202015%20(2).pdf)

Ospina, I. D. (9 de Enero de 2010). *http://dqisa.com*. Obtenido de <http://dqisa.com>:  
<http://dqisa.com/wp-content/uploads/2015/11/UREA.pdf>

Quiminet.com. (03 de Julio de 2007). *Quiminet.com*. Obtenido de Quiminet.com:  
<https://www.quiminet.com/articulos/la-urea-y-sus-diversas-aplicaciones-21306.htm>

redsauce. (2010). *redsauce*. Obtenido de redsauce: <http://libros.redsauce.net/>

S.A., I. S. (7 de Agosto de 2009). *isusa.com*. Obtenido de [isusa.com](http://isusa.com):  
[http://isusa.com.uy/files/2016-01/1454087186\\_informaci-n-urea-para-uso-industrial.pdf](http://isusa.com.uy/files/2016-01/1454087186_informaci-n-urea-para-uso-industrial.pdf)

Sostenible, F. V. (Enero de 2015). *vidasostenible.org*. Obtenido de [vidasostenible.org](http://www.vidasostenible.org):  
<http://www.vidasostenible.org/informes/historia-de-las-tecnologias-de-reduccion-de-emisiones-contaminantes-en-vehiculos/>

Totalblog. (2016). *Totalblog*. Obtenido de Totalblog: <http://www.total.es/total-medio-ambiente/desarrollo-sostenible/normas-euro.html>

Urbano, C. N. (2005). *cndu.gob*. Obtenido de [cndu.gob](http://cndu.gob):  
[http://www.undpcc.org/docs/Investment%20and%20Financial%20flows/Results%20flyers/Dominican%20Republic/CD%20project\\_Flyer\\_DominicanRepublic\\_Spanish\\_High%20Resolution.pdf](http://www.undpcc.org/docs/Investment%20and%20Financial%20flows/Results%20flyers/Dominican%20Republic/CD%20project_Flyer_DominicanRepublic_Spanish_High%20Resolution.pdf)

B. Ashok, S. D. (2015). *ac.els-cdn.com*. Obtenido de [ac.els-cdn.com](https://ac.els-cdn.com): [https://ac.els-cdn.com/S1110016815000162/1-s2.0-S1110016815000162-main.pdf?\\_tid=905cd5a0-d524-11e7-bf4d-00000aab0f27&acdnat=1511974047\\_fae16df73030a9b0bb8b163fce28345c](https://ac.els-cdn.com/S1110016815000162/1-s2.0-S1110016815000162-main.pdf?_tid=905cd5a0-d524-11e7-bf4d-00000aab0f27&acdnat=1511974047_fae16df73030a9b0bb8b163fce28345c)

Dominicana, E. C. (2 de Agosto de 2013). *dgii.gov.do*. Obtenido de [dgii.gov.do](http://dgii.gov.do):  
<http://www.dgii.gov.do/legislacion/leyesTributarias/Documents/103-13.pdf>

Energía, C. N. (Diciembre de 2004). *cne.gob.do*. Obtenido de *cne.gob.do*:  
<http://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2015/07/PROYECTO-FINAL-COMERCIALIZACION-CON-INDICE.pdf>

Hoy. (5 de Mayo de 2015). *Hoy.com*. Obtenido de *Hoy.com*:  
<http://hoy.com.do/consumo-combustibles-2016-en-rd-1322-15-mm-galones/>

ICCT. (2016). *theicct.org*. Obtenido de *theicct.org*:  
[http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_Euro6-VI\\_briefing\\_jun2016.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Euro6-VI_briefing_jun2016.pdf)

Internos, D. G. (2016). *dgii.gov.do*. Obtenido de  
<http://www.dgii.gov.do/informacionTributaria/estadisticas/parqueVehicular/Documents/ParqueVehicular2016.pdf>

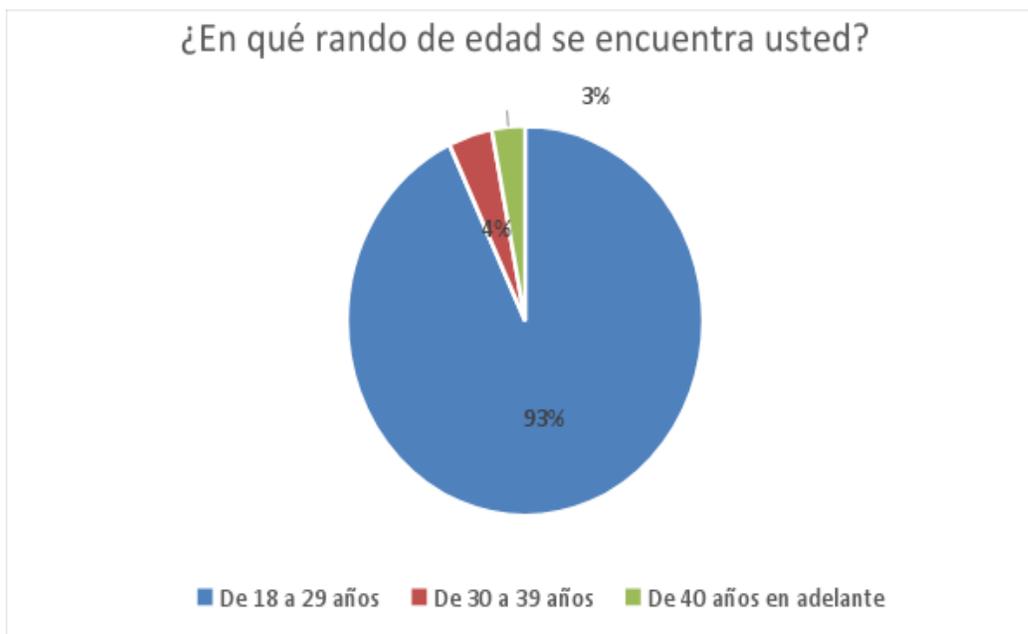
Rodríguez, R. (18 de noviembre de 2017). *diariolibre.com*. Obtenido de *diariolibre.com*:  
<https://www.diariolibre.com/noticias/el-90-vehiculos-no-tienen-catalizador-que-reduce-el-monoxido-de-carbono-IN8609486>

ROSSÓ, A. C. (Marzo de 2011). *hoy.com.do*. Obtenido de *hoy.com.do*:  
<http://hoy.com.do/encuentro-economicoanadegas-denuncia-mala-calidad-de-los-combustibles-en-mercado-domestico/>

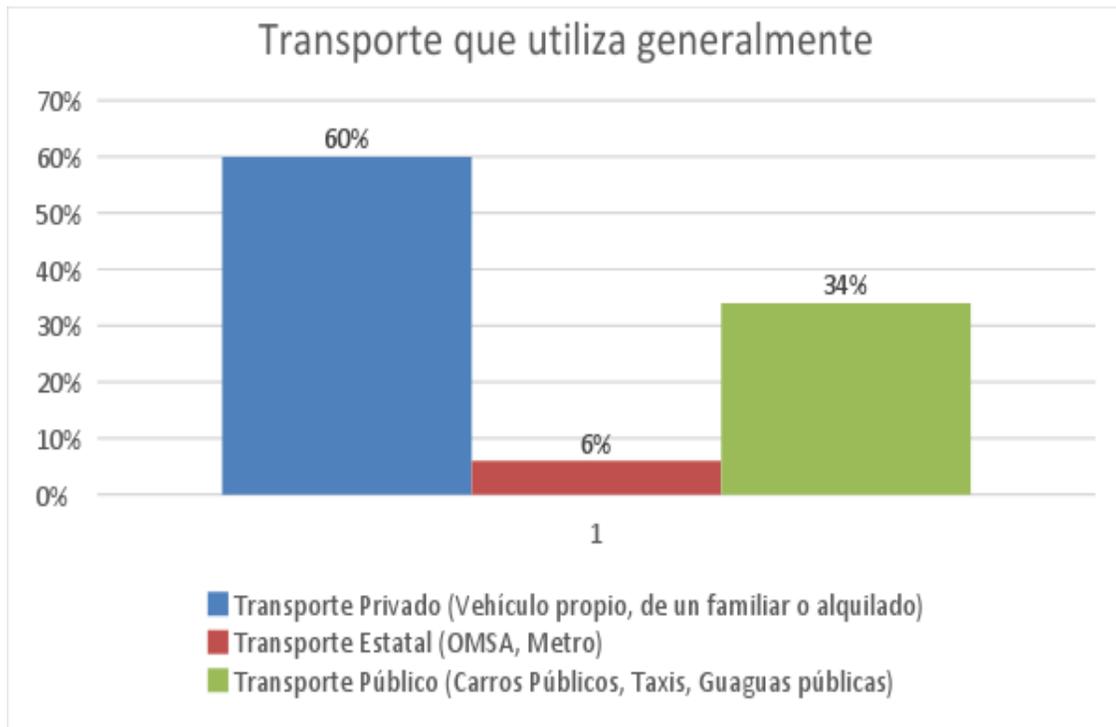
## **ANEXOS**

## Encuesta

¿En qué rango de edad se encuentra usted?	
De 18 a 29 años	93%
De 30 a 39 años	4%
De 40 años en adelante	3%



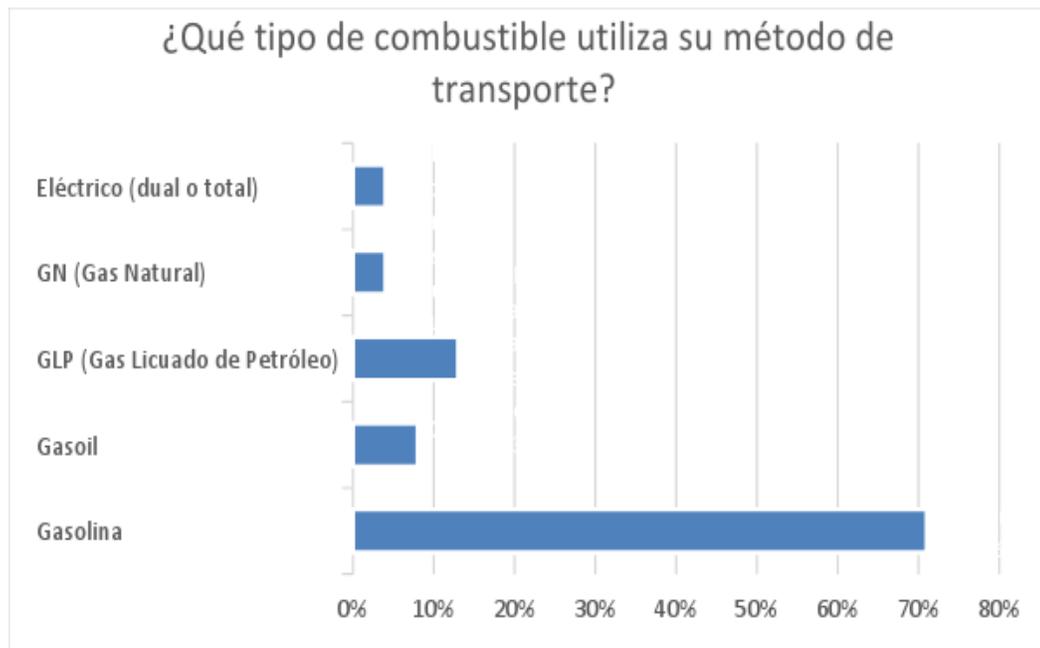
Transporte que utiliza generalmente usted:	
Transporte Privado (Vehículo propio, de un familiar o alquilado)	60%
Transporte Estatal (OMSA, Metro)	6%
Transporte Público (Carros Públicos, Taxis, Guaguas públicas)	34%



Tiene vehículo propio	
Si	49%
No	51%

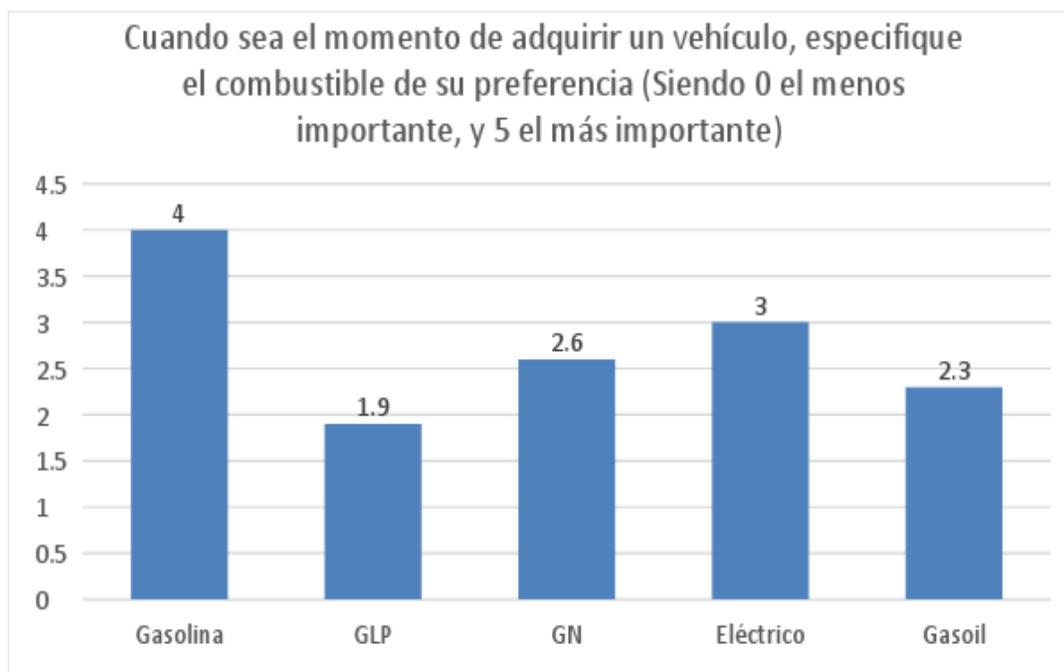


¿Qué tipo de combustible utiliza su método de transporte?	
Gasolina	71%
Gasoil	8%
GLP (Gas Licuado de Petróleo)	13%
GN (Gas Natural)	4%
Eléctrico (dual o total)	4%

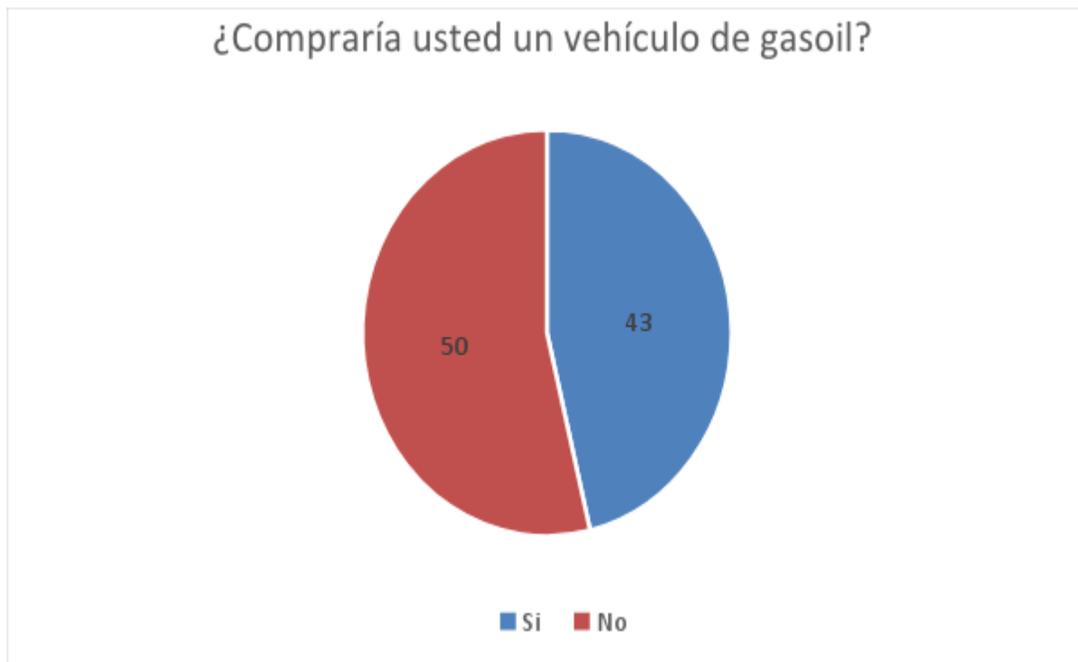


Cuando sea el momento de adquirir un vehículo, especifique el combustible de su preferencia (Siendo 0 el menos importante, y 5 el más importante)

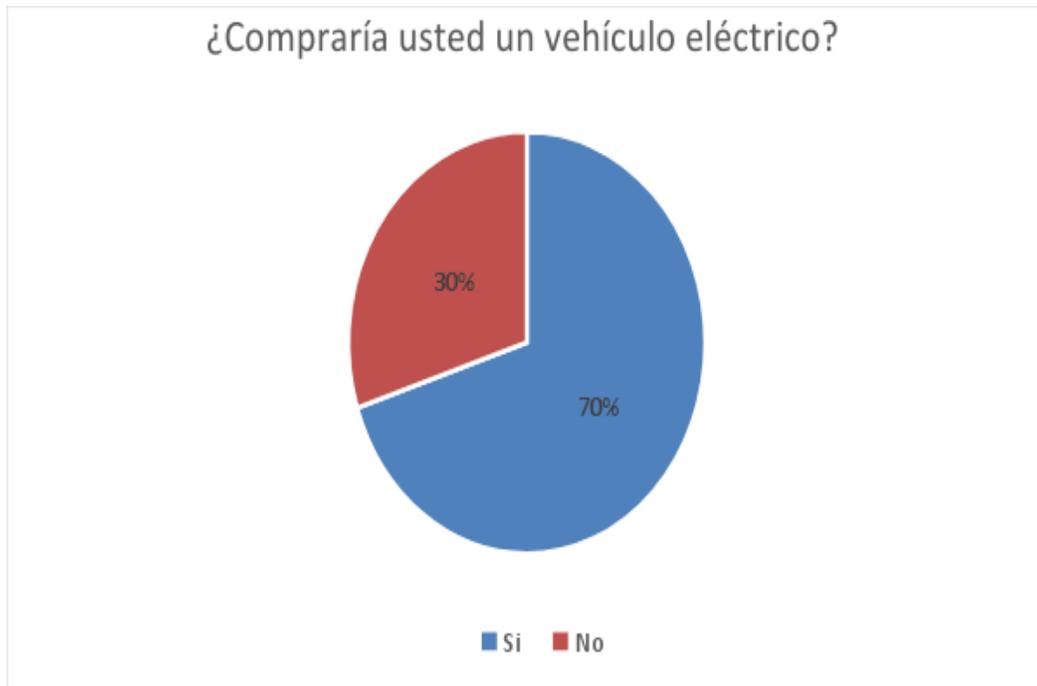
Gasolina	4
GLP	1.9
GN	2.6
Eléctrico	3
Gasoil	2.3



¿Compraría usted un vehículo de gasoil?	
Si	43
No	50

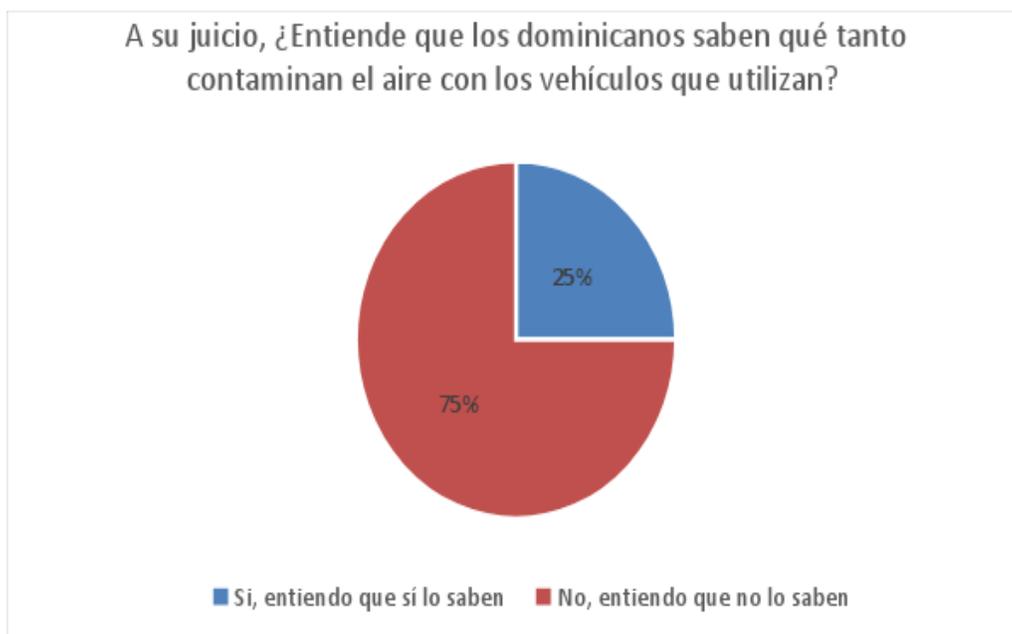


¿Compraría usted un vehículo eléctrico?	
Si	70%
No	30%



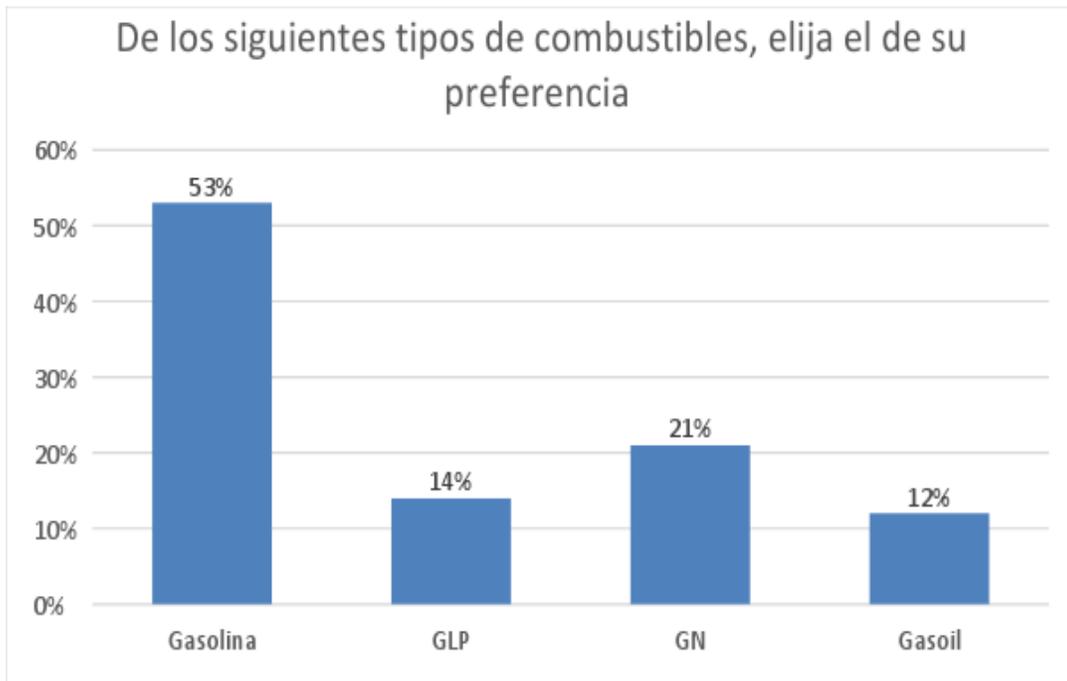
A su juicio, ¿Entiende que los dominicanos saben qué tanto contaminan el aire con los vehículos que utilizan?

Si, entiendo que sí lo saben	25%
No, entiendo que no lo saben	75%



De los siguientes tipos de combustibles, elija el de su preferencia

Gasolina	53%
GLP	14%
GN	21%
Gasoil	12%



Dentro de las razones que describieron para expresar sobre los beneficios o desventajas de los vehículos de combustión con gasoil, los encuestados enumeraron las siguientes:

Mayor rendimiento

Ningún beneficio

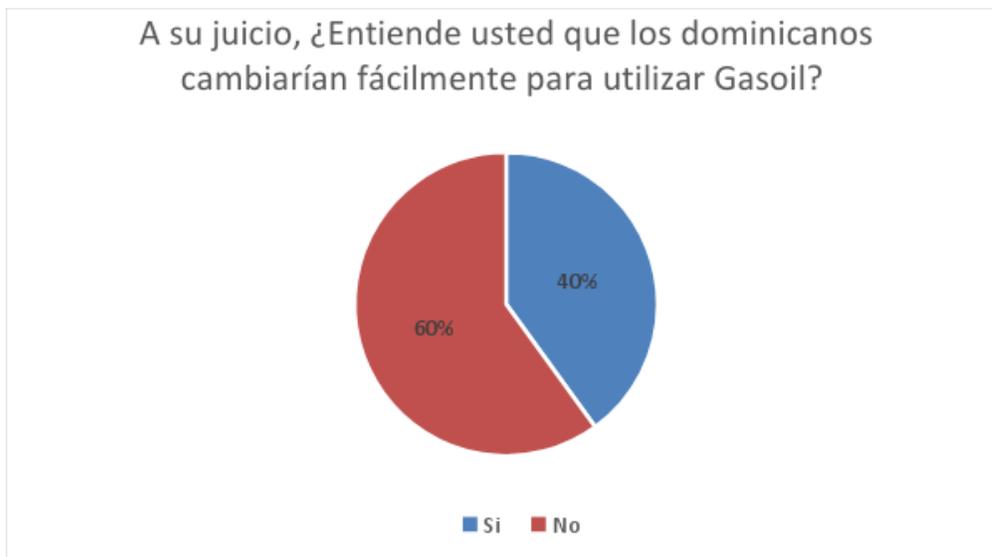
Más económico

No tengo conocimiento

A su juicio, ¿Entiende usted que los dominicanos cambiarían fácilmente para utilizar Gasoil?

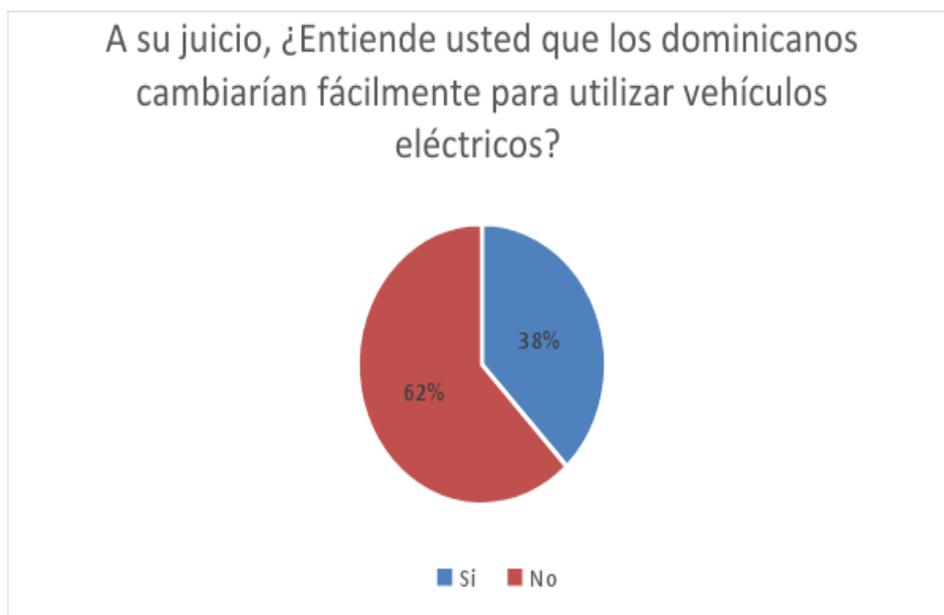
Si 40%

No 60%



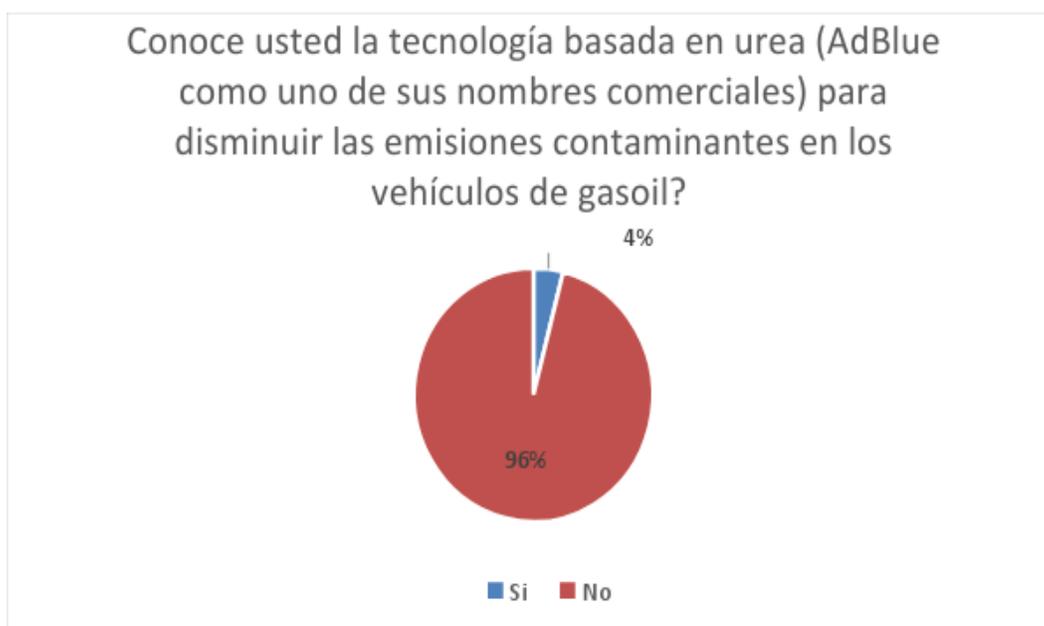
A su juicio, ¿Entiende usted que los dominicanos cambiarían fácilmente para utilizar vehículos eléctricos?

Si	38%
No	62%



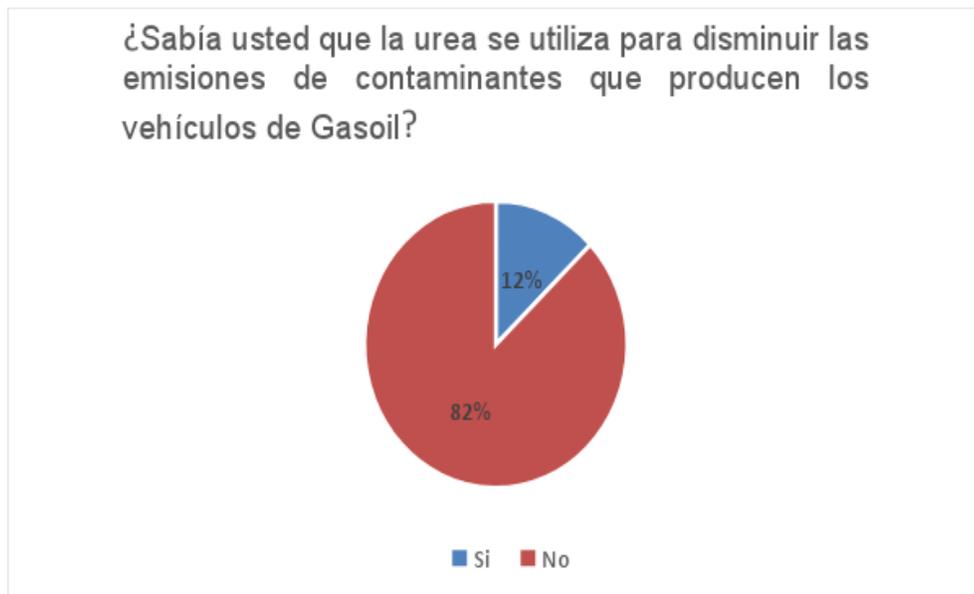
Conoce usted la tecnología basada en urea (AdBlue como uno de sus nombres comerciales) para disminuir las emisiones contaminantes en los vehículos de gasoil?

Si	4%
No	96%



¿Sabía usted que la urea se utiliza para disminuir las emisiones de contaminantes que producen los vehículos de Gasoil?

Si	12%
No	82%



**Entrevista a José Javier Rojas – Técnico del departamento de Educación ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

**ENTREVISTA**

**0. ¿Cuáles son los proyectos que actualmente están realizando para disminuir la contaminación del aire?**

Actualmente está el departamento de cambio climático que también pertenece al Ministerio de Medio ambiente que está trabajando con la reducción del dióxido de carbono a través de un programa que se llama PSA (programa nacional de pago y compensación por servicios ambientales) donde el ministerio le entrega una cuota cada cierto tiempo a los campesinos propietarios para el mantenimiento de sus bosques y áreas verdes. Se está implementando el país, por ejemplo, en Jarabacoa pero la meta es alcanzar todo el país.

**1. ¿Qué indicadores utiliza la institución para medir la contaminación por aire?**

Bueno hay unas reglas matemáticas que usa el departamento de calidad que luego de recolectar los datos se aplican para obtener los resultados y se toma en cuenta la cantidad de químicos dañinos que hay en el aire para medir la contaminación que tiene.

**2. ¿Cuál es la legislación y reglamentación que apoya la disminución de gases del efecto invernadero?**

Bueno, tenemos la ley 64-00 que se implementó en el año 2000, esta es la ley marco pero también hay normas y reglamentos más específicos como la norma aire, norma para la gestión integral de desechos infecciosos, etc.

**3. ¿Entiende la población sobre el consumo del Gasoil y los efectos cancerígenos del NO<sub>3</sub> liberado luego de estos procesos de combustión (vehículos pesados, como calderas en industrias)?**

No, la población en República Dominicana no está muy informada sobre este tema, el público que maneja esos datos es muy poco... ya aquí en el ministerio, se ha ido capacitando en escuelas, universidades para que el pueblo sepa la importancia que tiene este tema sobre la combustión y las emisiones. Aquí hay un departamento de Calidad Ambiental que está trabajando también en eso y se es muy rígido con cualquier obra que se vaya a aprobar aquí, para así lograr cumplir las reglas.

Tenemos un programa que se llama comunidad y medio ambiente, juventud y medio ambiente, salud y medioambiente que dependen de este departamento (Educación Ambiental) y recientemente e lanzo un programa que se llama creciendo con mi árbol, donde nosotros estamos implementado que los niños de todas las escuelas siembren semillas para plantar árboles y aprendan a cuidar y amar el medio ambiente.

**4. ¿Existe alguna reglamentación sobre el uso y abuso de este combustible?**

Bueno generalmente tiene su regla pero ya quien regula eso es el Ministerio de Industria y Comercio, tiene que ver con su octanaje y sus características.

**5. ¿Considera usted que el gobierno ha tomado las medidas de lugar para disminuir los efectos de este combustible al medio ambiente, y a la salud humana?**

Si, en cierto aspecto se ha ido mejorando porque antes las personas sabían menos sobre los danos que este combustible hacia y las emisiones en general, ahora con esta nueva ley y estos programas que estamos implementando en el ministerio estamos contrarrestando y ayudando a la población que se siga empoderando y enterando de los problemas que este puede causar.

**6. ¿Entiende usted que la población dominicana tiene conocimientos sobre los efectos del gasoil para la salud y el medio ambiente?**

Como te dije, aun notros estamos en pañales en ese aspecto pero se está haciendo el trabajo para concientizar a la población.

**7. Conocía usted como la Urea se está utilizando, en países de la Unión Europea, específicamente, para disminuir los efectos de este combustible (gasoil), tanto para uso en industrias, como para uso en vehículos, con las Normas Euro I, II, III, IV, V, VI?**

No, solo tenía conocimiento de que la Urea se usaba como abono orgánico pero no en el área automotriz.

**8. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que esta, y otras instituciones, puedan desarrollar estrategias para disminuir los efectos del gasoil?**

Como técnico del ministerio entiendo que debemos seguir desarrollando programas y seguir trabajando en post de la concientización. Aun somos un país en vía de desarrollo y todavía nos falta pero ustedes como estudiantes deben de investigar y apoyar todo lo que sea bueno para el pueblo.

**9. ¿Considera usted que el gobierno debe motivar al uso de AdBlue para tener una combustión más limpia, o que el gobierno motive a la importación de vehículos de otras fuentes de energías más limpia?**

Si ese proyecto que usted está realizando o cualquier otro proyecto que se compruebe y sea sostenible y ayude a tener una combustión más limpia entiendo que si, en cuanto a la importación de vehículos de otras fuentes también sería una buena opción pero tomaría más tiempo para concientizar a la población.

Entrevista 2 a José Andrés Rodríguez – Coordinador del Departamento de Calidad

**1. ¿Conoces usted la Urea Automotriz?**

Urea... bueno yo conozco la urea pero no para el sector automotriz, sino para la industria para la reducción de NOx cuando están muy altos en la parte termal y para bajarlos se agrega urea.

**2. ¿Conoce usted alguna empresa en República Dominicana que utilice la urea Automotriz para estos fines?**

En la industria si hay algunas empresas que usan esos sistemas, algunas generadoras de energías y plantas... no te puedo decir los nombres pero si hay.

**3. ¿Conoce usted las normas EURO?**

Claro que sí, las normas EURO; entre más bajita en numeración regulan los vehículos más viejos y entre mayor la numeración se regulan los vehículos nuevos, actualmente se está aplicando la EURO VI pero es en un porcentaje muy mínimo que emplea esto porque es en los vehículos nuevos y para utilizarse el combustible debe ser limpio primero, tener un octanaje determinado, 95 % para ser exactos, alrededor de 10 PPM de azufre o 15 PPM.

**4. ¿Cree usted que alguna vez pueda implementarse eso República Dominicana?**

Claro que sí, yo pienso que si... primero hay que ver que dice la norma cuando se haga la verificación técnica, generalmente los vehículos vienen ya diseñados con su sistema catalítico de reducción de emisiones que deben cumplir con las normas euro pero eso ya seria para vehículos viejos que ya están en decadencia o no se le puede instalar sistema de control.

**5. ¿Conoce usted los sistemas que se utilizan para la implementación de la Urea como agente reductor de emisiones?**

Si, primero para las Normas Euro lo primero es que hay que tener un combustible limpio porque las Normas Euro mientras van subiendo de secuencia son más rígidas y permiten menos cantidad de contaminantes. Los vehículos tienen que tener un sistema catalítico por donde pase el combustible ya limpio porque si no se tupe el catalizador, luego de esto hay que prestar atención al millaje del vehículo porque en base a este se tiene la eficiencia/rendimiento del vehículo para el consumo de combustible.

**6. ¿Cuáles son los indicadores que se usan para medir la cantidad de contaminantes en el aire para fuente vehicular?**

Se toma en cuenta el Monóxido de carbono, hidrocarburos, nivel de CO<sub>2</sub>, y material particulado... a veces se mide el nivel de opacidad. Se usan equipo electro químicos con celdas electroquímicas que tiene una bomba que succiona un litro por minuto de gas y lo hace pasar por las celdas. Estas tienen unos componentes electroquímicos que cuantifica la concentración de contaminantes que hay.

**7. ¿Qué cree usted sobre la creación de un líquido de Urea y agua para la reducción de estas emisiones?**

Bueno para vehículos puede ser pero también lo pueden ustedes diseñar para la industria que es mucho mejor porque para la mayoría de las generadoras eléctricas, las emisiones de NO<sub>x</sub> es un problema grave.

**8. ¿Cree usted que el gobierno debería motivar a la población al uso de este producto?**

No, todavía no creo que haya razones válidas. En el sector automotriz, este problema puede corregirse porque los vehículos ya tienen su convertidor catalítico que hace el trabajo de convertir el NOx en NO2 y agua.

**9. ¿Sabía usted que el 98% de los vehículos del sector público no tienen catalizador?**

¡El dolor de cabeza de todo el mundo!... los vehículos deberían tener el catalizador incluido, leí en un periódico de circulación nacional que los famosos PDF (padres de familia) del sector público, a veces por desconocimiento o necesidad, retiran esta parte del vehículo porque se vende a muy buen precio pero en realidad están haciendo bastante daño. Pero se supone que cuando se hace una verificación técnica aquí tiene que diseñarse un catalizador de acuerdo a la calidad del combustible y si en la verificación sale que usted no cumple la norma, usted no va a poder circular.

**10. ¿Para qué sector recomienda usted el uso de la Urea como agente reductor en República Dominicana?**

Mira para los vehículos no es factible porque es que ya debe venir con el catalizador que realiza esa función y el NOx es un componente que casi no se mide en vehículos porque se supone que sale como NO2 en la combustión. Para industrias si sería factible, la generación de reacción química para la reducción del NOx se produce con altas temperaturas y los vehículos por más alta que sea la

temperatura no llega ahí, la mayoría de generadoras y plantas pequeñas no pueden cumplir con las normas ambientales en nuestro país precisamente por este problema porque al ser térmica una planta de emergencia genera muchas emisiones de NOx.