

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 1 de 6</b>

626.

<b>FECHA</b>	martes, 29 de mayo de 2018
--------------	----------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Otro
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Administrativas Económicas y Contables
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Contaduría Pública

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
AGUILAR MONZÓN	MARÍA FERNANDA	1016083174
CAGUA GUTIÉRREZ	SONIA YULIETH	1069755524

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 2 de 6</b>

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
LÓPEZ VARGAS	LUIS HERNANDO

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO DEL USO DE TECNOLOGÍAS DE LAVADO EN LOS AUTOLAVADOS DE LA COMUNA SUR ORIENTAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ

<b>SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)</b>

<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía</b>
CONTADOR PÚBLICO

<b>AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
30/04/2018	24

<b>DESCRITORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)</b>	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1. Agua	Water
2. Autolavado	Car wash
3. Consumo de agua	Water consumption
4. Impacto ambiental	Environment impact
5. Tecnología de lavado	Washing technology
6. Costos	costs

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 3 de 6</b>

### RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El objetivo principal de esta investigación fue analizar el impacto ambiental y económico del uso de las tecnologías de lavado en los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá, para lo cual se implementó una investigación descriptiva y de campo mediante la aplicación de encuestas a los establecimientos de lavado de vehículos de la comuna, evidenciando el proceso de lavado, solicitando información a la empresa de servicios públicos sobre el consumo del agua y los costos del mismo. Se identificó que el 83% de los autolavados implementan la tecnología de lavado a presión y el 17% la tecnología de lavado a vapor; además, de acuerdo al consumo del agua y a los costos del mismo, se logró concluir que de las tecnologías de lavado identificadas en la investigación, la menos costosa, y benefactora para el medio ambiente es la tecnología de lavado a presión.

The main objective of this investigation was to analyze the environmental and economic impact of the use of washing technologies in the car washes of the south eastern commune of the municipality of Fusagasugá, for which a descriptive and field investigation was implemented through the application of polls to the washing facilities of vehicles of the commune, evidencing the washing process and requesting information from the utility company about water consumption and water costs. It was identified that 83% of self-washes implement the pressure washing technology and 17% the steam-washing technology; In addition, according to water consumption and water costs, it was possible to conclude that of the washing technologies identified in the research, the least expensive and the most environmentally friendly is the pressure washing technology.

### AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2



Marque con una "X":

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 5 de 6</b>

patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI \_\_\_ NO x**.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 6 de 6</b>

de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una

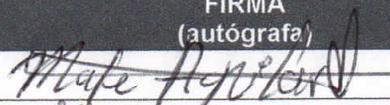
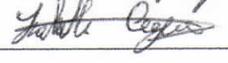
	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 7 de 7</b>

entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO DEL USO DE TECNOLOGÍAS DE LAVADO EN LOS AUTOLAVADOS DE LA COMUNA SUR ORIENTAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Aguilar Monzón María Fernanda	
Cagua Gutiérrez Sonia Yulieth	

12.1.50

IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO DEL USO DE TECNOLOGÍAS DE  
LAVADO EN LOS AUTOLAVADOS DE LA COMUNA SUR ORIENTAL DEL  
MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ

AUTORES:

MARÍA FERNANDA AGUILAR MONZÓN

Estudiante de contaduría pública

Auxiliar de investigación

mafecontaguilar@gmail.com

SONIA YULIETH CAGUA GUTIÉRREZ

Estudiante de contaduría pública

Auxiliar de investigación

soniay-9606@hotmail.com

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES  
PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA  
FUSAGASUGÁ

2018

IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO DEL USO DE TECNOLOGÍAS DE  
LAVADO EN LOS AUTOLAVADOS DE LA COMUNA SUR ORIENTAL DEL  
MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ

AUTORES:

MARÍA FERNANDA AGUILAR MONZÓN

Estudiante de contaduría pública

Auxiliar de investigación

mafecontaguilar@gmail.com

SONIA YULIETH CAGUA GUTIÉRREZ

Estudiante de contaduría pública

Auxiliar de investigación

soniay-9606@hotmail.com

ASESOR:

LUIS HERNANDO LÓPEZ VARGAS

Líder de investigación

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES  
PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA  
FUSAGASUGÁ

2018

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	6
2. INTRODUCCIÓN.....	7
3. OBJETIVOS .....	8
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	9
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	9
4.3. PROCEDIMIENTOS .....	9
5. RESULTADOS .....	11
5.1. UBICACIÓN SATELITAL DE LOS AUTOLAVADOS EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ .....	11
5.2. TABULACIÓN DE ENCUESTAS APLICADAS EN LA COMUNA SUR ORIENTAL DE FUSAGASUGÁ .....	12
5.3. TABLA RESUMEN DE COSTOS Y CONSUMO MENSUAL DESDE NOVIEMBRE DE 2017 HASTA MARZO DE 2018.....	18
6. DISCUSIÓN.....	21
7. BIBLIOGRAFÍA.....	23

## TABLA DE GRÁFICOS E ILUSTRACIONES

Gráfico 1: Número de autolavados en la comuna sur oriental de Fusagasugá.....	12
Gráfico 2 - ¿Tiene registro en cámara y comercio? .....	12
Gráfico 3 - Antigüedad de los autolavados .....	13
Gráfico 4 - ¿Qué técnicas de lavado emplean para el lavado de vehículos? .....	13
Gráfico 5 - ¿A dónde van las aguas residuales? .....	14
Gráfico 6- ¿Cómo apoyan al medio ambiente? .....	14
Gráfico 7- ¿Qué tipos de ahorro de agua utilizan? .....	15
Gráfico 8 - ¿Con cuántos empleados cuenta el establecimiento? .....	15
Gráfico 9 -Aproximadamente, ¿cuantos litros de agua requiere el lavado de un solo auto? .....	16
Gráfico 10 - ¿Cuántos carros en promedio lavan al día? .....	16
Gráfico 11 - ¿Conocen si el gobierno tiene algún tipo de control sobre ustedes? .....	17
Gráfico 12 - ¿Cree que se podrían adaptar a una nueva cultura de lavado aportando al medio ambiente y a su economía? .....	17
Gráfico 13 - Informe mensual de precipitación año 2017 y enero de 2018.....	18
Gráfico 14 -Costo mensual de agua en autolavados de estrato 3 de la comuna sur oriental .....	20
Ilustración 1 -Ubicación satelital de autolavados en Fusagasugá.....	11

## TABLA DE TABLAS

Tabla 1 - Tabla de costos y consumo de agua .....	19
---	----

## 1. RESUMEN

El mal uso del agua en el sector comercial, se origina a partir de la necesidad monetaria; los lavaderos de autos, aunque son pocos los que están organizados dentro del municipio de Fusagasugá, gastan litros de agua por auto; Es por esta razón que surgió la necesidad de determinar el impacto ambiental y económico que genera el uso no adecuado de tecnologías de lavado en los autolavados de la comuna sur oriental del municipio; para lograr esto, primero se procedió a identificar el número de auto lavados que funcionan en la zona y las tecnologías de lavado empleadas por medio de la aplicación de instrumentos de recolección de datos, tales como encuestas, de lo cual se obtuvo que actualmente funcionan 6 autolavados en el sector y que 5 de ellos emplean la tecnología de lavado tradicional y uno la tecnología de lavado a vapor; seguidamente se estableció el impacto ambiental y económico que conlleva el uso de las tecnologías de lavado identificadas por medio de una tabla resumen del consumo y los costos mensuales de 5 meses, encontrando a su vez la relación que tiene con los niveles de precipitación de la temporada correspondiente; finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que la tecnología de lavado de vehículos menos costosa y a la vez adecuada para contribuir con la disminución del impacto ambiental en la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá es la tecnología de lavado a presión, ya que esta requiere menor consumo de agua para lavar un auto.

## 2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cuidado del medio ambiente es un tema que es de gran importancia para la sociedad, ya que implica la preservación del recurso agua y por lo tanto de la vida misma. El agua es un recurso vital para la humanidad, sin ella la sociedad se sumergirá en una era de sequía y escasez; por esta razón es importante abarcar desde ya esta problemática social y ambiental con el fin de evitar lo anteriormente dicho.

Contextualizando la problemática ambiental en la ciudad de Fusagasugá, enfocando el uso del agua, se observa que el preciado líquido no es consumido y aprovechado de forma adecuada, en especial por el sector comercial y prestador de servicios; como es el caso de los lavaderos de autos que de manera desproporcionada derrochan el agua sin límite alguno con el fin de lucrarse a sí mismos.

Centrando la metodología aplicada en el trabajo de campo, se exponen las situaciones económicas por medio de un análisis de costeo respecto al consumo de agua de los establecimientos y la manera más viable ambientalmente que a su vez contribuya a la disminución de sus costos, para lo cual se muestran los resultados obtenidos por medio de los instrumentos de recolección de información resumidos en una tabla, evidenciando la comparación de los costos en que se incurren para el uso de cada tecnología de lavado identificada.

Finalmente se otorga favorabilidad a los resultados hallados de la investigación, pues frente a las estadísticas evidenciadas se reafirma la condición de costo beneficio al tomar las recomendaciones que surgen al concluir el estudio.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar el impacto ambiental y económico del uso de tecnologías de lavado en los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el número de auto lavados que funcionan en la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá y las tecnologías de lavado empleadas.
- Establecer el impacto ambiental y económico que conlleva el uso de tecnologías de lavado.
- Proponer de acuerdo a los resultados obtenidos, la tecnología de lavado de vehículos menos costosa y la vez adecuada para contribuir con la disminución del impacto ambiental en la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Inicialmente se propone un bosquejo que equipará el municipio de Fusagasugá identificando entre este la población de autolavados que funcionan en la comuna sur oriental del municipio en un tiempo inferior a un año.

### 4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La obtención de los datos se realizó a una muestra de 6 establecimientos considerando la diversidad de autolavados que componen el municipio, tomando como punto principal la comuna sur oriental de Fusagasugá ya que esta presenta mayor movimiento en el consumo del servicio y una alta concentración de establecimientos en esta zona, basándose en el análisis del trabajo de campo.

### 4.3. PROCEDIMIENTOS

Los métodos utilizados para la recolección de información de campo fueron: A) a través de la aplicación de encuestas presenciales a los propietarios o administradores de los establecimientos de lavado de vehículos del casco urbano del municipio, esperando identificar cuál era la zona más apropiada como muestra, por ello, dichas encuestas fueron diseñadas con el objetivo de rápida respuesta teniendo en cuenta el tiempo de disposición por parte de los encuestados; B) se tomaron muestras audiovisuales de los procesos del lavado de vehículos evidenciando el consumo excesivo del recurso hídrico.

Al no obtener total acceso a la información, se llevó a cabo una gestión de solicitud de información por parte de los co-investigadores a la empresa de servicios públicos EMSERFUSA E.S.P respecto del consumo de agua en m<sup>3</sup>, ya que uno de los factores limitantes que se detectaron en el primer procedimiento fue la no disposición por parte de los encuestados y la no veracidad en la información otorgada.

Luego de obtener la información suficiente, mediante la utilización de herramientas ofimáticas como el Excel, se procedió a realizar la respectiva tabulación de las encuestas y el cálculo de tablas de costeo, permitiendo la comparación de consumo y beneficios de cada tecnología de lavado de vehículos, dando desarrollo al tercer y último objetivo de la investigación.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. UBICACIÓN SATELITAL DE LOS AUTOLAVADOS EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ

*Ilustración 1 -Ubicación satelital de autolavados en Fusagasugá<sup>1</sup>*

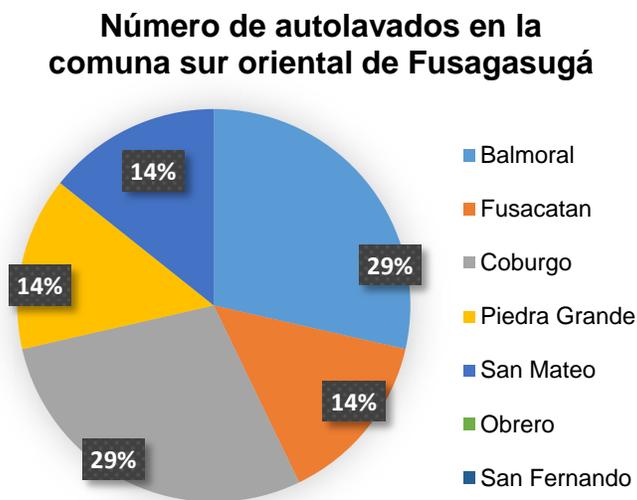


En este mapa satelital se puede apreciar la ubicación geográfica de los establecimientos de lavado existentes en Fusagasugá, de los cuales, 6 de ellos se encuentran en la comuna sur oriental del municipio.

<sup>1</sup> EMSERFUSA E.S.P. Alejandro Gracia Benavides. Ubicación geográfica de establecimientos dedicados al lavado de autos y motocicletas en la zona urbana del municipio de Fusagasugá. Febrero de 2016

## 5.2. TABULACIÓN DE ENCUESTAS APLICADAS EN LA COMUNA SUR ORIENTAL DE FUSAGASUGÁ

Gráfico 1: Número de autolavados en la comuna sur oriental de Fusagasugá<sup>2</sup>



Se logra identificar que la zona sur oriental del municipio muestra la mayor concentración de autolavados, con una participación del 29% en el barrio Balmoral y coburgo cada uno, mientras que en los barrios Fusacatán, piedra grande y San mateo cuentan con una presencia de autolavados de un 14% respectivamente.

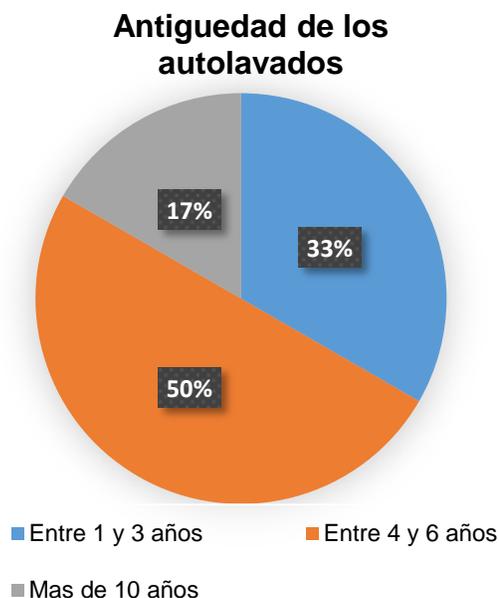
Gráfico 2 - ¿Tiene registro en cámara y comercio? <sup>2</sup>



Todos los autolavados ubicados en la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá se encuentran inscritos en cámara y comercio.

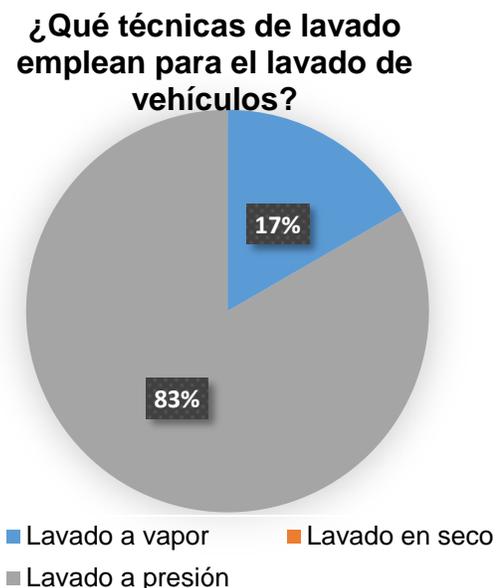
<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

Gráfico 3 - Antigüedad de los autolavados<sup>2</sup>



Los autolavados de la comuna sur oriental, en un 33% no cuentan con tanta experiencia en el mercado, pues tienen una antigüedad entre 1 y 3 años mientras que tan solo el 17% acumula una antigüedad de más de diez años, y el porcentaje restante (50%) está en el mercado entre 4 y 6 años, por lo tanto se puede evidenciar el crecimiento en el sector de lavado de vehículos sirviendo como base para la medición ambiental y económica de los últimos años.

Gráfico 4 - ¿Qué técnicas de lavado emplean para el lavado de vehículos?<sup>2</sup>

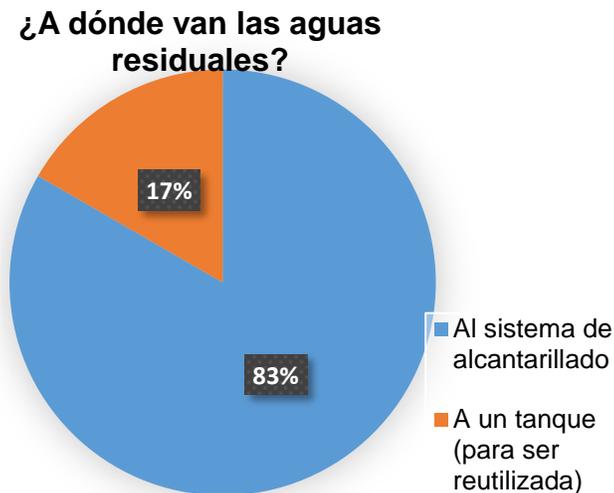


La tecnología de lavado de vehículos más utilizada es el lavado a presión (agua y jabón) con un 83% de uso, siendo esta una de las más adecuadas económica y ambientalmente, mientras que el 17% de autolavados maneja la tecnología de lavado a vapor participando como una de las tecnologías más costosas y por tanto tienen un mayor consumo de agua, y un 0% de la tecnología de lavado en seco

<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

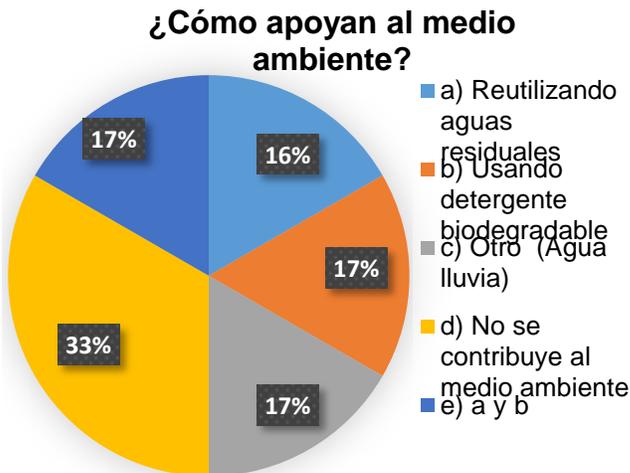
siendo esta la menos contaminante pero menos usada en el mercado de prestación de servicios de lavado de vehículos del municipio de Fusagasugá, específicamente en la comuna sur oriental.

Gráfico 5 - ¿A dónde van las aguas residuales?<sup>2</sup>



Un 83% de los autolavados no cuenta con un tanque de reserva de agua para ser reutilizada, por tanto, el agua contaminada termina en las fuentes hídricas aledañas al municipio y tan solo un 17% de los autolavados encuestados tiene conciencia de reutilización y de economía para ellos mismos.

Gráfico 6- ¿Cómo apoyan al medio ambiente?<sup>2</sup>

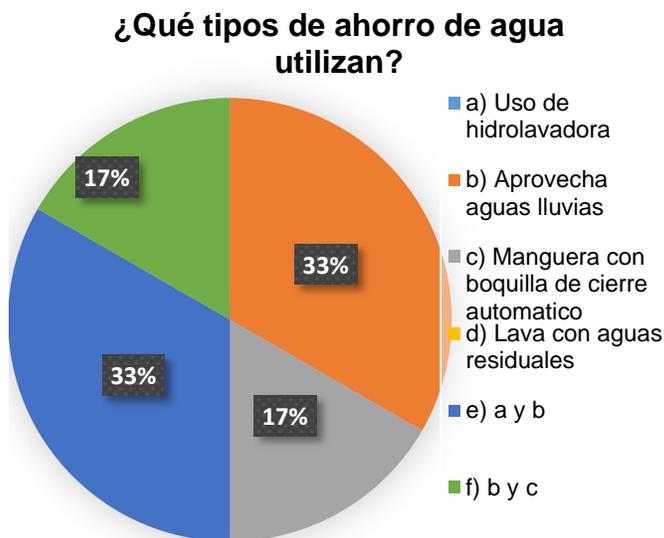


El 67% de los autolavados de la comuna sur oriental cuenta con unos medios de apoyo al medio ambiente como el uso de aguas lluvias, detergente biodegradable, y la reutilización residual impactando forma positiva no solo la parte ambiental sino su misma estructura de consumo medida en costos, mientras que un 33% sigue sin tomar

una medida apta de ahorro para mejoras propias de la entidad y del medio ambiente.

<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

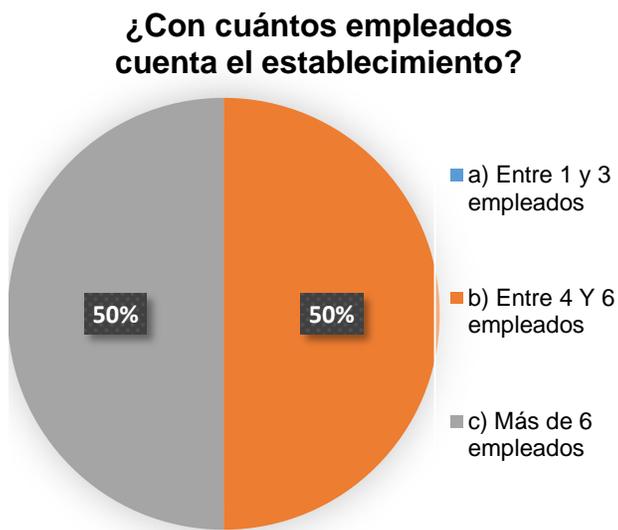
Gráfico 7- ¿Qué tipos de ahorro de agua utilizan?<sup>2</sup>



El aprovechamiento de aguas lluvias y el uso de hidrolavadora son los métodos más comunes en la comuna sur oriental con una participación del 33% respectivamente, manteniendo una cultura que beneficia el costo y consumo del establecimiento, mientras que la manguera con boquilla de cierre automático siendo una forma regular de apoyo

muestra un 17% de participación, y el 17% restante consta del uso de boquilla con cierre automático y el aprovechamiento de aguas lluvias.

Gráfico 8 - ¿Con cuántos empleados cuenta el establecimiento? <sup>2</sup>



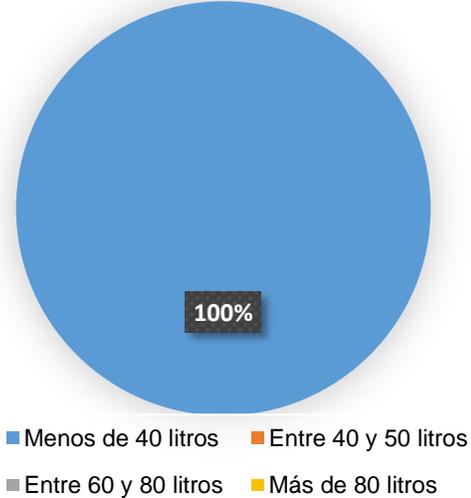
El 50% de los autolavados encuestados cuenta con más de seis empleados, el otro 50% cuenta entre 4 y 6 empleados, mientras que ninguno tiene menos de 4 empleados. Este tipo de preguntas ayuda a presupuestar los ingresos de la empresa y cuánto personal se necesita en el diario de la actividad tomando en cuenta como medida la

cantidad de vehículos.

<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

Gráfico 9 -Aproximadamente, ¿cuantos litros de agua requiere el lavado de un solo auto?<sup>2</sup>

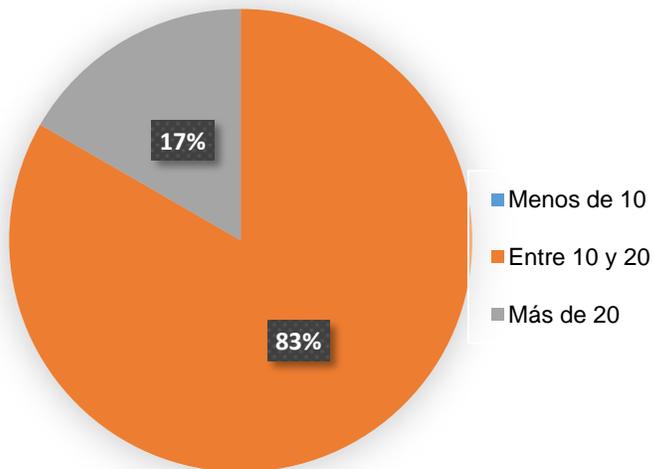
**Aproximadamente, ¿cuantos litros de agua requiere el lavado de un solo auto?**



Según los encuestados, en el lavado de un solo vehículo se gastan menos de 40 litros de agua, lo cual se pone en duda ya que en otros referentes y antecedentes de algunas consultas, por lo general en el lavado de un auto con tecnología de lavado a presión se gastan no menos de 60 litros por vehículo, tendiendo un gasto garrafal del recurso por la necesidad de tener el vehículo limpio.

Gráfico 10 - ¿Cuántos carros en promedio lavan al día? <sup>2</sup>

**¿Cuántos carros en promedio lavan al día?**



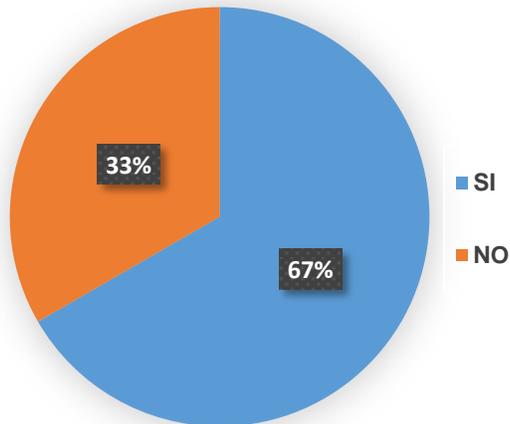
De acuerdo a los resultados, se obtuvo que entre 10 y 20 vehículos se lavan por día en promedio correspondientes al 83%, y un 17% para más de 20 vehículos. Estos índices ayudan a identificar cuánto es el gasto diario de agua, como variable dependiente la cantidad de vehículos que utilizan el servicio y

un versus de los litros de agua consumidos.

<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

Gráfico 11 - ¿Conocen si el gobierno tiene algún tipo de control sobre ustedes?<sup>2</sup>

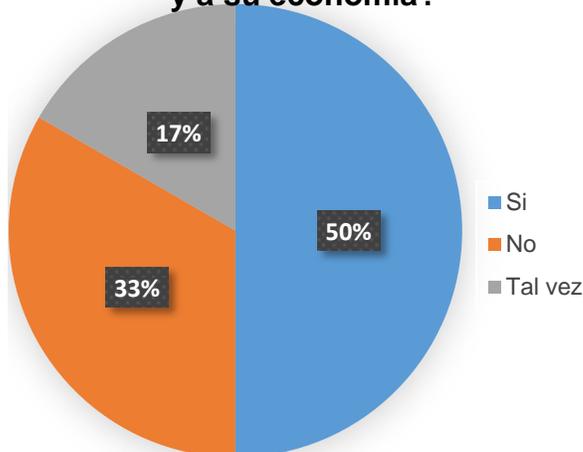
**¿Conocen si el gobierno tiene algún tipo de control sobre ustedes?**



Con esta pregunta se logró identificar que el 67% de los encuestados tienen conocimiento de algunos controles por parte del gobierno debido a su antigüedad, mientras que el 33% de ellos tienen una participación reciente en el mercado, por lo tanto, no conocen del todo los parámetros de control que les aplican.

Gráfico 12 - ¿Cree que se podrían adaptar a una nueva cultura de lavado aportando al medio ambiente y a su economía?<sup>2</sup>

**¿Cree que se podrían adaptar a una nueva cultura de lavado aportando al medio ambiente y a su economía?**



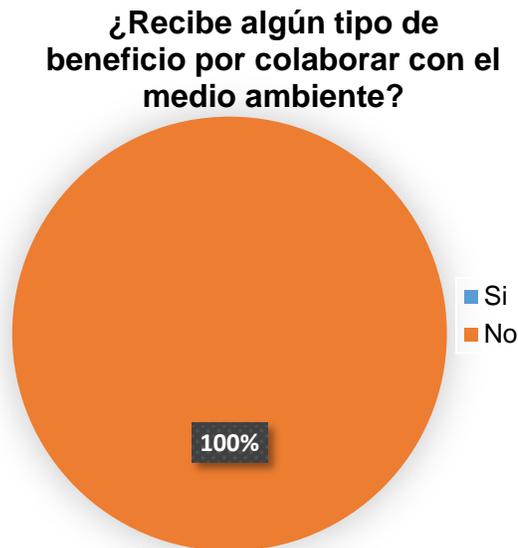
Estos indicadores son vertebrales en la investigación, pues es el objetivo final con el que se quiere empezar una nueva cultura. Durante la investigación se halló que el 50% de los autolavados están interesados completamente en la implementación e innovación de una nueva tecnología de lavado más apta para el medio ambiente y por lo tanto para los costos de dichos establecimientos de servicio. Por otro

lado, un 17% de los encuestados están dispuestos a ver los resultados para decidir si es viable o no su implementación, y como última respuesta se obtuvo el

<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

no con un 33% de participación, negándose a la posibilidad de adoptar una nueva tecnología de lavado de vehículos en su establecimiento.

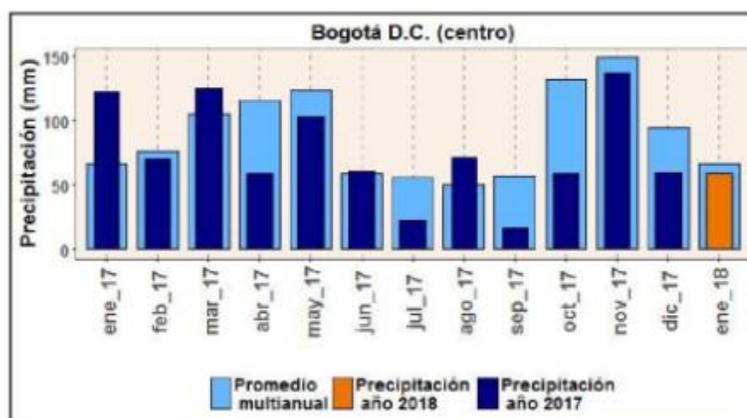
Gráfica 13: ¿Recibe algún tipo de beneficio por colaborar con el medio ambiente?<sup>2</sup>



El 100% no recibe ningún tipo de apoyo por parte del gobierno, y de todas maneras en algunas investigaciones se encuentra que no existe dicha participación o beneficio por parte del gobierno para los usuarios de explotación del recurso hídrico que trabajen en el apoyo constante a la disminución del impacto ambiental.

### 5.3. TABLA RESUMEN DE COSTOS Y CONSUMO MENSUAL DESDE NOVIEMBRE DE 2017 HASTA MARZO DE 2018

Gráfico 13 - Informe mensual de precipitación año 2017 y enero de 2018<sup>3</sup>



<sup>2</sup> Elaborado por los autores con base a la información recolectada en la aplicación de la encuesta a los autolavados de la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá

<sup>3</sup> IDEAM. Boletín climatológico mensual a enero de 2018. En línea: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/climatologico-mensual>

Tabla 1 - Tabla de costos y consumo de agua<sup>4</sup>

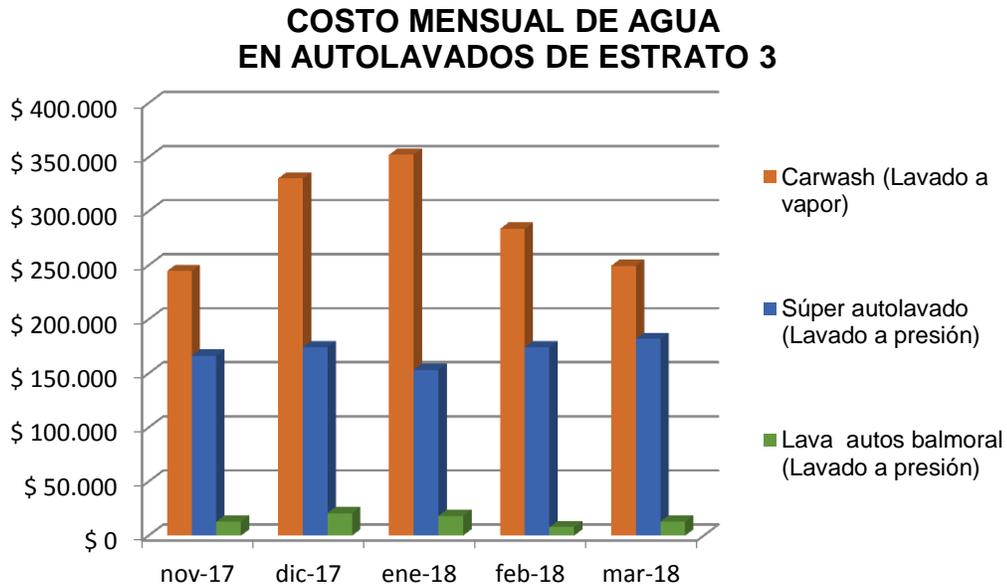
Nombre autolavado	Estrato	Promedio de autos lavados al mes	Tecnología de lavado	Consumo de agua en m <sup>3</sup>					Cargo básico \$/m <sup>3</sup>	Total facturado por consumo de agua				
				nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18		nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18
San Mateo autospa	2	entre 240 y 250	Tradicional (a presión)	84	105	118	119	93	\$ 2.598	\$ 218.190	\$ 272.738	\$ 306.505	\$ 309.103	\$ 241.568
Carwash	3	entre 240 y 250	A vapor	100	135	144	116	102	\$ 2.446	\$ 244.626	\$ 330.245	\$ 352.261	\$ 283.766	\$ 249.519
Autolavado el diamante	3	entre 240 y 250	Tradicional (a presión)	0	0	0	0	0	\$ 2.446	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Lava autos santacatalina	1	más de 250	Tradicional (a presión)	216	219	271	295	247	\$ 2.446	\$ 528.392	\$ 535.731	\$ 662.936	\$ 721.647	\$ 604.226
Súper autolavado	3	entre 240 y 250	Tradicional (a presión)	64	67	59	67	70	\$ 2.598	\$ 166.240	\$ 174.033	\$ 153.253	\$ 174.033	\$ 181.825
Lava autos balmoral	3	entre 240 y 250	Tradicional (a presión)	5	8	7	3	5	\$ 2.598	\$ 12.988	\$ 20.780	\$ 18.183	\$ 7.793	\$ 12.988

Con base a la información facilitada por EMSERFUSA E.S.P. se elaboró la tabla resumen en la que se involucran los costos y el consumo mensual de los autolavados identificados en la comuna sur oriental de Fusagasugá, de un periodo comprendido desde el mes de noviembre del año 2017 hasta marzo del año 2018, de la cual se puede ver cómo el consumo del agua varía mes a mes dependiendo de las temporadas de precipitación, ya que cuando hay sequía el consumo es mayor y cuando hay precipitación el consumo es menor debido a que en los establecimientos se hace el aprovechamiento de las aguas lluvias para el desarrollo de sus actividades, y por ende, el costo o valor total facturado es proporcional al consumo de agua mensual.

Por otro lado, cabe mencionar que para cada m<sup>3</sup> de consumo del recurso hídrico, la empresa de servicios públicos de Fusagasugá estipula un costo base dependiendo del estrato social del sector, es decir que el costo total facturado varía; Con forme a esto, se procedió a elaborar la siguiente gráfica para comparar de manera sencilla el valor o costo total facturado correspondiente al uso de cada tecnología de lavado identificada en autolavados ubicados en sectores con el mismo estrato social.

<sup>4</sup> Elaborado por los autores con base en la información solicitada a EMSERFUSA E.S.P. sobre los costos y consumo de agua de los autolavados de la comuna sur oriental de Fusagasugá.

Gráfico 14 -Costo mensual de agua en autolavados de estrato 3 de la comuna sur oriental<sup>4</sup>



Además, con base a la gráfica 14, se puede observar que la tecnología de lavado de vehículos menos costosa y a la vez adecuada para contribuir con la disminución del impacto ambiental en la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá es la tecnología de lavado a presión, ya que esta requiere menor consumo de agua para lavar un auto y por lo tanto sus costos son menores a los incurridos al emplear la tecnología de lavado a vapor; cabe mencionar que según un artículo de la revista Autocrash titulado “Tecnologías de lavado de vehículos en el taller y su impacto ambiental”<sup>5</sup>, dentro de las tecnologías de lavado existentes (a presión, a vapor y en seco), la que menor consumo presenta es el lavado en seco, pero desafortunadamente ninguno de los autolavados de la zona de estudio la emplea actualmente.

<sup>4</sup> Elaborado por los autores con base en la información solicitada a EMSERFUSA E.S.P. sobre los costos y consumo de agua de los autolavados de la comuna sur oriental de Fusagasugá.

<sup>5</sup> Autocrash. Obtenido de Tecnologías de lavado de vehículos en el taller y su impacto ambiental: <http://www.revistaautocrash.com/tecnologias-de-lavado-de-vehiculos-en-el-taller-y-su-impacto-ambiental/>. (19 de Marzo de 2016).

## 6. DISCUSIÓN

Ante los resultados obtenidos es necesario hacer énfasis en tres de las teorías tomadas como base para el desarrollo de este proyecto, las cuales son la teoría Pigouviana, la teoría Coasina (quienes llegan al mismo punto de “solución ambiental determinando un impuesto sobre uso de los recursos naturales”<sup>6</sup>), y la teoría Malthusiana (la cual resalta “la responsabilidad de la población debido a su constante crecimiento afectando conjuntamente el medio ambiente”<sup>6</sup>), debido a que se identificó que ninguno de los propietarios de los autolavados pertenecientes a la comuna sur oriental del municipio de Fusagasugá tiene conocimiento acerca de alguna obligación con el Estado por consumir grandes volúmenes del recurso hídrico, por lo tanto, sería pertinente tomar medidas al respecto de tal manera que haya una retribución por el consumo de este recurso vital, ya que de lo contrario se seguiría consumiendo de manera exagerada por parte de las entidades prestadoras del servicio de lavado de vehículos, sin preocupación alguna de tener que pagar un impuesto por ello.

Además, al determinar todas las consecuencias que traen las causas de irresponsabilidad ambiental, se encuentra el punto de movimiento que posiblemente contribuya en el cambio de derroche hídrico por parte de los establecimientos de lavado de vehículos, los costos de consumo, los cuales se ven reflejados en el tipo de tecnologías de lavado utilizados por los diferentes autolavados; al identificar estos factores directos de afectación ambiental se piensa estratégicamente recomendar la implementación (primeramente en la comuna sur oriental del municipio) de la tecnología de lavado más conveniente tanto para el medio ambiente como para la economía del establecimiento, basando la investigación en datos reales suministrados por la empresa principal

---

<sup>6</sup> MENDEZCARLO, Violeta. Las teorías de Pigou y Coase, base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México, Pág. 2, 4 y 5.

EMSERFUSA E.S.P. Al tener en cuenta la importancia de la competitividad de una empresa lo cual ambientalmente la hace innovadora, conveniente y llamativa, se basa dicha iniciativa en la teoría del enfoque de la ventaja competitiva de Michael Porter, ya que al saber “utilizar la información que contiene cada establecimiento y utilizarla a su beneficio”<sup>7</sup>, los convierte en empresas altamente competitivas con una propuesta de valor, entrando a participar en el mismo mercado pero con ventajas totalmente limpias frente a la competencia, pues seguramente la población al identificar un autolavado que proponga economía y protección ambiental es totalmente llamativo en un municipio como Fusagasugá en donde se percibe las bajas de agua más de tres veces al mes.

Para terminar, entre algunos referentes hallados en el transcurso de la investigación se encuentra el “estudio de viabilidad para la idea de emprendimiento, lavado de autos en seco”<sup>8</sup>, liderada por el consejo consultivo de la mujer en el municipio de Ubaté, el cual está enfocado en la investigación del desarrollo de un auto lavado en seco satisfaciendo las necesidades de los usuarios según las herramientas aplicadas por la investigadora, y que por ende, beneficia al entorno ambiental. Partiendo de la importancia del trabajo realizado por la investigadora mencionada, en su entorno da pie al inicio de una investigación como la que se está realizando, ya que los ciudadanos y empresarios de Fusagasugá también tienen la oportunidad y capacidad de innovar e incluso dar valor ambiental a uno de los municipios más cercanos al páramo más grande del mundo.

---

<sup>7</sup> RIQUELME, Matías. Artículo titulado *La ventaja competitiva de Michael Porter*. disponible en internet: <https://www.webyempresas.com/la-ventaja-competitiva-segun-michael-porter/>. [Tomado el 15/Agosto /17].

<sup>8</sup> GÓMEZ MARTÍNEZ, Nini Johana. Estudio de viabilidad para la idea de emprendimiento “lavado de autos en seco” liderada por el consejo consultivo de la mujer del municipio de Ubaté. 2017. En línea: <http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/302>.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Autocrash. Obtenido de Tecnologías de lavado de vehículos en el taller y su impacto ambiental: <http://www.revistaautocrash.com/tecnologias-de-lavado-de-vehiculos-en-el-taller-y-su-impacto-ambiental/>. (19 de Marzo de 2016).

EMSERFUSA E.S.P. Alejandro Gracia Benavides. Ubicación geográfica de establecimientos dedicados al lavado de autos y motocicletas en la zona urbana del municipio de Fusagasugá. Febrero de 2016.

GÓMEZ MARTÍNEZ, Nini Johana. Estudio de viabilidad para la idea de emprendimiento “lavado de autos en seco” liderada por el consejo consultivo de la mujer del municipio de Ubaté. En línea: <http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/302>. 2017.

HINESTROZA PALACIO, Santo Alfonso. IMPACTO AMBIENTAL DE LOS LAVADEROS DE VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN. Marzo de 2010. En línea: <http://sustentabilidadyfinanzas.blogspot.com.co/2010/03/impacto-ambiental-de-los-lavaderos-de.html>

IDEAM. Boletín climatológico mensual a enero de 2018. En línea: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/climatologico-mensual>.

JIMÉNEZ TRUJILLO, Vladimir. Auto lavado en seco en la ciudad de Cartagena un beneficio para el medio ambiente. 2014. En línea: <http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/4388>

MENDEZCARLO, Violeta. Las teorías de Pigou y Coase, base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México, Pág. 2, 4 y 5.

REÁTEGUI MALAFAYA, Kar Luigi. Lavado de vehículos automotores en la ciudad y su efecto sobre el uso del agua y el ambiente. Iquitos. Loreto. Marzo de 2016. En línea: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3250>

RIQUELME, Matías. Artículo titulado La ventaja competitiva de Michael Porter. disponible en internet: <https://www.webyempresas.com/la-ventaja-competitiva-segun-michael-porter/>. [Tomado el 15/Agosto /17].

SISTERNAS, Pau. Artículo titulado *Consecuencias del mal uso del agua* [En línea: 10/DIC /14], disponible en internet: <http://empresayeconomia.republica.com/desarrollo-sostenible/consecuencias-del-mal-uso-del-agua.html>.