

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE USO  
EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA COMO APOYO A LA FORMULACIÓN DEL PLAN  
INSTITUCIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL – PIGA, EN EL MINISTERIO DE  
TRANSPORTE

MARLÉN WALTEROS CUEVAS

LOLY CAMPOS ORTIZ

DORA RIVERA VARGAS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.

2017

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE USO  
EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA COMO APOYO A LA FORMULACIÓN DEL PLAN  
INSTITUCIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL – PIGA, EN EL MINISTERIO DE  
TRANSPORTE

MARLÉN WALTEROS CUEVAS

LOLY CAMPOS ORTIZ

DORA RIVERA VARGAS

Director: MARTHA CECILIA GUTIERREZ SARMIENTO

Magíster en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C.

2017

## DEDICATORIA

*A Dios*

*Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr  
nuestro objetivo.*

*A nuestras Familias*

*Con todo nuestro cariño y amor, porque son el cimiento para la construcción de nuestra vida y  
han hecho todo para que nosotras pudiéramos lograr nuestros sueños, por motivarnos y ser el  
soporte para seguir adelante.*

*A nuestros Maestros*

*Que en esta oportunidad, influyeron con sus conocimientos y experiencias para aportar a  
nuestra preparación frente a los retos futuros como Gerentes de Proyectos.*

## AGRADECIMIENTOS

*A ti Dios*

*Por bendecirnos con la luz de tu Espíritu Santo y hacer realidad este sueño anhelado.*

*A nuestras Familias*

*Por acompañarnos en este nuevo reto de aprendizaje, por su sacrificio, apoyo permanente y animarnos a no desfallecer en los momentos difíciles.*

*A nuestros Maestros*

*Por ser nuestros guías con su paciencia, comprensión y dedicación, por transmitir sus conocimientos para nuestra formación integral.*

## Contenido

Introducción .....	13
1. Problema .....	14
1.1 Descripción del problema .....	14
1.2 Formulación del problema .....	15
2. Objetivos .....	16
2.1 Objetivo general .....	16
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	16
3. Justificación .....	17
4. Marco de Referencia .....	19
4.1 Marco legal .....	19
4.2 Marco investigativo .....	21
4.3 Marco Teórico .....	22
5. Metodología .....	24
5.1. Enfoque y alcance de la investigación .....	24
5.2 Tipo de estudio .....	25
5.2 Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población .....	26
6. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.	
27	
6.1 Diagnóstico .....	27
6.1.1 Estimación consumo mensual .....	27

6.2 Estudio de Mercado .....	31
6.2.1 Identificación del producto .....	31
6.2.2 El uso corriente del producto: .....	31
6.2.3 Características básicas de presentación: .....	32
6.2.4 Durabilidad: .....	32
6.2.5 Precio: .....	32
6.2.6 La norma de calidad que cumple: .....	34
6.2.7 Ventaja sobre productos o servicios con los cuales compite:.....	34
6.2.8 Tipo de usuarios o consumidores a los cuales va dirigido:.....	34
6.1.3 Instrumentos.....	35
6.2.9 Facilidad de acceso al bien y/o servicio:.....	41
6.2.10 Vida útil y formas de conservación:.....	41
6.2.11 Materias primas que lo conforman o elementos que hacen parte del producto: ...	41
6.2.12 Productos complementarios para su uso:.....	42
6.2.13 Legislación que regula el uso del producto: .....	42
6.3 Estudio técnico de viabilidad .....	43
6.3.1 Tamaño:.....	43
6.3.2 Localización:.....	43
6.3.3 Ingeniería del Proyecto .....	45
6.3.3.1 Determinación de la información básica para los diseños:.....	45
6.3.3.2 Desarrollo de las especificaciones del producto y/o servicio, subproductos, materias primas e insumos: .....	46
6.3.3.3 Selección del proceso productivo: .....	47
6.3.3.4 Selección de la maquinaria y equipo .....	48
6.3.3.5 Determinación del personal necesario para el desarrollo del proyecto.....	48
6.3.3.6 Distribución en planta en función del proceso de prestación del servicio .....	49



6.3.3.7 Determinación de las fuentes contaminantes del proceso.....	49
6.3.3.8 Cronograma de desarrollo de las actividades.....	49
6.3.4 Análisis Costo – Beneficio.....	50
6.3.3 Aspectos Legales y Administrativos .....	52
7. Resultados .....	60
8. Conclusiones.....	60
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>61</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>62</b>

## Listas Especiales

### Lista de Imágenes

Imagen 1. Instrumento de medición

Imagen 2. Localización física del proyecto

Imagen 3. Localización geográfica del proyecto

Imagen 4. Organigrama Ministerio de Transporte



## **Lista de Anexos**

Anexo 1. Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua

Anexo 2. Costo / Beneficio

Anexo 3. Plano Distribución en Planta Piso 9

Anexo 4. Plano Distribución en Planta Piso 10.

## **Lista de Tablas**

Tabla 1. Marco Legal

Tabla 2. Cuadro resumen de Objetivos

Tabla 3. Precio de la Propuesta

Tabla 4. Fórmula para el cálculo de la muestra

Tabla 5. Información real de consumos:

Tabla 6. Condiciones ambientales laborales

## Lista de Gráficos

Gráfica 1. Diagrama de flujo PHVA

## Resumen

De acuerdo con la nueva agenda de desarrollo sostenible para las futuras generaciones propuesta por la Asamblea General de las Naciones Unidas, en conjunto con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016), merecen ser incorporadas teorías y enfoques como la de Rodríguez y Espinosa (2002), quienes en el documento “Gestión ambiental en América Latina y el Caribe” definen la cultura ambiental como un “proceso permanente de aproximaciones sucesivas, en el cual diversos actores públicos y privados de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos con el fin de preservar, instaurar, conservar y utilizar de manera sostenible el medio ambiente”.

Al respecto, el Ministerio de Transporte en su proceso de Direccionamiento estratégico no contempla la variable ambiental, que garantice el cumplimiento de la normatividad ambiental legal vigente, por lo cual, es necesario contar con un estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua que sirva como insumo para la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en la Entidad, como parte del mejoramiento continuo de su gestión

Para ello, se desarrolló el Estudio de Factibilidad con sus fases de Diagnóstico, Estudio de Mercado, Estudio Técnico, Conclusiones y Recomendaciones; el resultado obtenido permitió conocer que no obstante, encontrarse dentro del parámetro definido para el consumo

de Uso: Oficina (por empleado y 10 m<sup>2</sup>) de 80: (L/día), con un promedio cercano al nivel medio, es necesario contar con una herramienta de planeación que le permita apropiarse en sus servidores, una cultura de buenas prácticas y uso eficiente del recurso hídrico.

## Introducción

El propósito fundamental de este proyecto, es presentar un estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua como insumo para la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte, y a partir de la información analizada en el diagnóstico sobre la situación en la Entidad, plantear acciones encaminadas al empoderamiento de la cultura de ahorro del recurso agua y el fomento de buenas prácticas en concordancia con la normativa vigente en esta materia. Con su aplicación, se pretenden priorizar las acciones que permitan controlar el uso eficiente del recurso agua para minimizar costos y contribuir con la sostenibilidad de un ambiente laboral sano al incorporar criterios de racionalidad de recursos en su quehacer diario.

El proyecto aborda inicialmente, el diagnóstico de la situación actual del Ministerio de Transporte, en materia de consumo del recurso agua. Por otra parte, contempla el análisis del costo beneficio de contar con una propuesta que sirva de apoyo a la formulación del PIGA.

Por último, con la presente iniciativa se pretende aportar un insumo para la futura formulación e implementación del PIGA.

## 1. Problema

### 1.1 Descripción del problema

El Ministerio de Transporte como entidad rectora del Sector Transporte en Colombia tiene implementados varios sistemas de gestión, entre ellos el de Gestión de Calidad, el cual se encuentra certificado desde el año 2015 por Cotecna Services Ltda., bajo la Norma Técnica Colombiana para la Gestión Pública - NTCGP 1000:2009, Modelo Estándar de Control Interno y Sistema de Desarrollo Administrativo, no obstante tener implementados estos sistemas de gestión, hasta el momento, no ha desarrollado actividades orientadas al cumplimiento de la política, metas y objetivos ambientales. A la fecha, el Ministerio de transporte no cuenta con Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA) (Decreto 456, 2008), instrumento que le permitiría realizar un análisis de la situación ambiental institucional, para tener la información y argumentos para plantear acciones de Gestión ambiental orientadas a cumplir objetivos de eco eficiencia.

La Entidad no considera en su Planeación Estratégica, elementos que le permitan llevar a cabo acciones para que sus servidores públicos, apropien una cultura de uso racional de agua, en este sentido, se hace necesario disponer de un Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua, como aporte a la futura formulación del PIGA. Lo anterior cobra especial importancia frente a lo consagrado en la Constitución Nacional, artículos 79 y 80 (República B. d.), Ley 373 de 1997, relacionada con el uso eficiente de los recursos (Colombia, 1997), así como la concordancia y

articulación entre los diferentes instrumentos de planeación del Estado (Bogotá, Decreto 456 de 2008) y Resolución 1508 de 2010.

## 1.2 Formulación del problema

La descripción desarrollada hasta el momento permite el surgimiento de los siguientes interrogantes: (Bernal, 2016):

¿Cuál es la estrategia gerencial requerida para que se garantice de manera sostenible una apropiación de las buenas prácticas del uso eficiente y ahorro del agua, así como de una cultura y gestión ambiental institucional al interior del Ministerio de Transporte por parte de sus servidores?

¿Qué estrategia debe ser incorporada en el Direccionamiento Estratégico del Ministerio que garantice el cumplimiento de lo establecido en el Decreto 456 de 2008, para la eficiente gestión de los recursos ambientales en el largo plazo?

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Desarrollar Estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte.

### 2.2 Objetivos específicos

1. Realizar el diagnóstico de la situación actual en materia de consumo del recurso agua en la Entidad.
2. Desarrollar el Estudio de Mercado para determinar la Oferta y Demanda
3. Realizar el estudio técnico de viabilidad financiera y ambiental
4. Dar a conocer el resultado del Estudio de factibilidad financiera y ambiental para el diseño del programa de ahorro de agua



### 3. Justificación

El Gobierno Nacional a través de los lineamientos dados en las Políticas Ambientales Nacionales, establece la participación activa de todas las Entidades, con el propósito de proteger los recursos naturales y velar por un ambiente sano (Constitución Política de Colombia, 1991); por ello, es necesario para el Ministerio de Transporte incluir en su Direccionamiento Estratégico la variable ambiental, que permita desarrollar acciones que inviten a los empleados públicos que en ella laboran, a apropiarse de la cultura del uso eficiente de los recursos, particularmente el hídrico.

Por lo anterior, se hace necesario que el Ministerio de Transporte de aplicación a la normatividad ambiental que regula el uso del recurso a nivel institucional, por lo que se requiere realizar un estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua, en el que se aborda la viabilidad financiera, desde el punto de vista de costo/beneficio, como aporte fundamental para la futura formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA (Decreto 456, 2008).

Lo anterior, contribuye con el fortalecimiento de una cultura de buenas prácticas en gestión ambiental, especialmente en el uso racional del recurso agua, por parte de los servidores públicos de la Entidad; la promoción de condiciones de trabajo ambientalmente favorables y la prestación de un servicio amigable con el entorno, situación que también beneficia a los usuarios y ciudadanía en general que se acerca a sus instalaciones.

Desde el punto de vista académico, se destaca la importancia de recibir y apropiar *“los conocimientos que permiten comprender la dimensión ambiental y proporciona mecanismos de conceptualización, interpretación y reflexión para la construcción de herramientas en el abordaje de situaciones puntuales”* (Pontificia Universidad Javeriana), con el fin de desarrollar iniciativas que promuevan una cultura del uso eficiente y ahorro del recurso agua, aplicable en este caso al Ministerio de Transporte.

De otra parte, el compromiso personal aporta la capacidad profesional desde cada disciplina y comparte conocimientos que contribuyan a fortalecer la cultura del uso racional de recursos, por lo cual, surge la preocupación por la disponibilidad del recurso y su uso eficiente, desde el quehacer diario para el desarrollo de las actividades que demanden su utilización; además de querer ofrecerle a la imagen de la Institución un valor agregado, que refleje el impacto del costo / beneficio, brindando la visión a sus clientes y proveedores de ser una empresa ambientalmente responsable. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC., 2004).

## 4. Marco de Referencia

### 4.1 Marco legal

Tabla 1. Marco Legal

Ley	Organismo Legislador	Título	Resumen y/o Sección aplicable
Constitución Política de Colombia	Congreso de la República	Constitución Política de Colombia	Artículo 79: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano...”
Ley 373 de 1997	Congreso de Colombia	“Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro de agua”	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 3102 de 1997	Presidencia de la República	“Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua”	Consumo eficiente del recurso agua
Decreto 456 de 2008	Alcaldía Mayor de Bogotá	“Por el cual se reforma el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones”.	Instrumento de planeación de largo plazo de Bogotá, D.C
Resolución 3957 de 2009	Secretaría Distrital de Ambiente	"Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito	“...establecer, la norma técnica para el control y manejo de los vertimientos de aguas residuales...”

		Capital”	
Resolución 1508 de 2010.	El Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo y su respectivo giro al Fondo Nacional Ambiental (Fonam).	“...para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo...”
Resolución 00242 de 2014	Secretaría Distrital de Ambiente	“Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación, concertación, implementación, evaluación, control y seguimiento del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA”	Lineamientos para la formulación, concertación, implementación, evaluación, control y seguimiento del Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA.
Resolución 631 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones	En el Anexo 2 se relacionan las actividades industriales, comerciales o de servicios, para los cuales se definen parámetros y valores límites permisibles específicos y de análisis y reporte.
Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Compilación de la normativa relacionada con el uso eficiente del recurso agua.

Fuente: Propia

## 4.2 Marco investigativo

Este trabajo se enmarca en el desarrollo de acciones específicas en materia de gestión ambiental como aporte a la futura formulación del PIGA en el Ministerio de transporte. Actualmente, Entidades Estatales del país que han adelantado acciones para la formulación e implementación del PIGA como la Honorable Cámara de Representantes del Congreso de la República, El Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio del Medio Ambiente, la Superintendencia de Puertos y Transporte, y por supuesto las Entidades Distritales, tienen implementado el PIGA, como su carta de navegación en materia de gestión ambiental. Sin embargo, dentro del Sector Transporte, la Entidad abanderada es la Superintendencia de Puertos y Transporte quien mediante Resolución No 8372 de 2016, adopta el Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA).

Respecto a la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil – Aerocivil viene realizado grandes esfuerzos en primera instancia, para dar cumplimiento a las normas ambientales aplicables y a la satisfacción de los compromisos de naturaleza ambiental de la Institución, sin embargo, adolece del plan institucional de gestión ambiental que le permita integrar los aspectos generales de política ambiental a los procesos de mejoramiento continuo, procesos de gestión de calidad, dinámicos y sistemáticos, que deban aplicarse permanentemente, con objetivos de mayor alcance.

En la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI, la política ambiental está concebida u orientada hacia la prevención y mitigación de los impactos, causados por eventos de riesgo que puedan ocasionar efectos perjudiciales en el desarrollo de proyectos de infraestructura, sobre las comunidades y el medio ambiente; que permite desarrollar una mejora continua, con conocimiento y cumplimiento de la legislación ambiental aplicable; contribuyendo así con el desarrollo integrado de infraestructura de transporte del país, en cumplimiento con su visión y misión, sin embargo, no refleja en su estructura una unidad que cuente con planes institucionales de gestión ambiental (PIGA).

Igualmente, el Instituto Nacional de Vías - INVIAS, tiene implementada la guía de gestión ambiental a nivel de vías. No obstante, se encuentra en etapa de diseño el plan institucional de gestión ambiental (PIGA) que en su momento será integrado con el resto de sistemas de la Entidad.

### **4.3 Marco Teórico**

La Asamblea General de Naciones Unidas consciente de la necesidad de cuidar los recursos naturales y reducir la huella ecológica, propone una nueva agenda de desarrollo sostenible para las futuras generaciones. Para llevar a cabo esta iniciativa, los gobiernos en conjunto con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, tienen el reto de aplicar los objetivos adoptados en dicha agenda en cada uno de los países miembros. Una de las acciones propuestas destaca la promoción de industrias sostenibles, que se enmarca en el

objetivo 9: Industria, innovación, infraestructura. (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016).

Para señalar la importancia de realizar un estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte, merecen ser incorporadas teorías y enfoques de autores reconocidos como la de Rodríguez y Espinosa (2002), quienes en el documento “Gestión ambiental en América Latina y el Caribe” definen la cultura ambiental como un “proceso permanente de aproximaciones sucesivas, en el cual diversos actores públicos y privados de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos con el fin de preservar, instaurar, conservar y utilizar de manera sostenible el medio ambiente”. Pag.7

De acuerdo con la definición del contexto anterior, es importante destacar que las organizaciones estatales hoy en día buscan ser reconocidas y posicionarse en el ámbito de sostenibilidad ambiental. Para lograrlo, los actores unen esfuerzos que propenden por la adopción en su Direccionamiento Estratégico de una variable ambiental, específicamente el uso adecuado y ahorro del recurso agua, en el marco de la responsabilidad social corporativa, como insumo de un modelo de gestión ambiental sostenible, que contribuya a reducir la huella ecológica, fomente y mantenga una cultura relacionada con el uso eficiente de los recursos en todo el conjunto de colaboradores o servidores de las instituciones. No obstante, se evidencia

que la gestión que realizan las Entidades públicas en materia ambiental sostenible, es todavía muy fragmentada.

De otra parte, teniendo en cuenta el concepto de gestión ambiental como “El conjunto de todas las acciones necesarias para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos y para la potenciación de los impactos benéficos (Méndez, 2016), es importante reflexionar tomando conciencia del cuidado del medio ambiente para la resolución de los problemas que se generen con ocasión del uso desmedido de recursos, donde se realice sensibilización, se comparta conocimiento que permite comprender la complejidad del entorno y la relación que se debe tener con él, derivando en el análisis y la escogencia de soluciones viables, en el marco de la responsabilidad.

## **5. Metodología**

### **5.1. Enfoque y alcance de la investigación**

Para el presente trabajo se tuvo en cuenta un enfoque interdisciplinar; es decir, una tendencia a realizar investigaciones caracterizadas por la cada vez mayor integración de saberes (Bernal, 2016, pág.210).

El alcance del estudio se refiere a la factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en los pisos 9º y 10º, donde está ubicada la Planta Central del Ministerio de Transporte en la ciudad de Bogotá D.C.



## 5.2 Tipo de estudio

Dado el rigor con que se desarrolla el estudio para lograr el objetivo propuesto en el proyecto y en razón que no se cuenta con información acerca del objeto de estudio, inicialmente se hace un abordaje de información de tipo exploratorio (Sampieri 2016), en las áreas de la Subdirección Administrativa y Financiera, la Subdirección de Talento Humano y el Grupo de Salud y Seguridad en el Trabajo, con el fin de conocer en profundidad sobre la participación activa de la Entidad en la protección y conservación del recurso agua y que acciones han sido adelantadas en materia de gestión ambiental Institucional. Posteriormente se desarrolla un estudio de tipo mixto (cualitativo y cuantitativo) de los datos recogidos en el estudio exploratorio, para analizar aspectos que ayudarán a diseñar la herramienta que facilite al Ministerio de Transporte la toma de decisiones en materia de Gestión Ambiental.

Una vez descrito el problema de investigación, preguntas y objetivos, se elabora el diseño del programa y se selecciona la muestra que se utilizará en el estudio de acuerdo con el enfoque elegido; la siguiente etapa consiste en recolectar datos pertinentes sobre las variables, sucesos, comunidades u objetos involucrados en la investigación (Gómez, 2006:121). En ese contexto, Hernández, Fernández y Baptista (2010:4) en su obra Metodología de la Investigación, sostienen que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, los cuales de manera conjunta forman un tercer enfoque: El enfoque mixto.

## 5.2 Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población

Tabla 2. Cuadro resumen de Objetivos

Objetivo General	Objetivo Especifico	Actividades	Herramientas	Población Objeto
Desarrollar el Estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte.	Realizar el diagnóstico de la situación actual en materia de consumo del recurso agua en la Entidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar el levantamiento de información</li> <li>2. Efectuar el análisis de la información</li> <li>3. Presentar informe de Diagnóstico</li> </ol>	Facturas de consumo de agua Condiciones laborales Bases de datos	Empleados públicos Planta Central del Ministerio de Transporte
	Desarrollar el Estudio de Mercado para determinar la Oferta y Demanda	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de la información</li> <li>2. Organización de la información</li> <li>3. Presentación de la información</li> <li>4. Revisión de la información</li> </ol>	Encuesta Aplicativo de análisis estadístico Equipo de cómputo Informe	Empleados públicos Planta Central del Ministerio de Transporte
	Realizar el estudio técnico de viabilidad financiera y ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar la viabilidad financiera o el cálculo del costo / beneficio de implementar el programa</li> <li>2. Presentar resultados</li> </ol>	Aplicativo de análisis estadístico Equipo de cómputo	Ministerio de Transporte
	Dar a conocer el Resultado del Estudio de factibilidad para el diseño del programa de ahorro de agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programar reunión para entregar Estudio</li> <li>2. Socializar entrega del Estudio</li> </ol>	Correo electrónico Sala de Juntas Equipo de cómputo Video beam	Secretaría General Subdirectora Administrativa y Financiera

Fuente: Propia

## **6. Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.**

### **6.1 Diagnóstico**

Para el propósito de conocer las condiciones ambientales internas, se contempla una evaluación general de la situación institucional respecto a la gestión ambiental, puntualmente sobre el uso del recurso hídrico. Así mismo, este análisis permite conocer la línea base sobre la cual se partirá para la definición del Programa de uso eficiente y ahorro del recurso agua.

Inicialmente se indagó con la Subdirección de Talento Humano sobre el total de población institucional de la Entidad, es así que el Ministerio cuenta con una planta de personal de 700 funcionarios, 400 de ellos de carrera administrativa y 300 contratistas. De igual manera, se contempla un promedio diario de personal flotante de 50 personas, entre usuarios y visitantes.

Con la anterior información, se procede a aplicar la teoría de la muestra, el método utilizado para obtener el tamaño de la misma, de acuerdo con el universo de 700 servidores públicos y 50 usuarios y visitantes.

#### **6.1.1 Estimación consumo mensual**

De otra parte, se revisaron los consumos durante los meses de agosto a diciembre de 2016 y enero y febrero de 2017, obteniendo la siguiente información:

Tabla 3. Información real de consumos

ITEM	PERIODO	CONSUMO TOTAL m3.	VALOR m3	VALOR MENSUAL
1.	12/08/2016 11/10/2016	1.068.00	3.753	\$4.008.204
2.	12/10/2016 11/12/2016	1.895.00	3.753	\$7.111.935
3.	12/12/2016 12/02/2017	1.585.00	5.420	\$8.590.700
<b>TOTAL</b>		4.548.00		\$19.710.839
<b>PERIODOS</b>		3,00		3,00
<b>PROMEDIO MENSUAL</b>		758		\$3.285.139.83

Fuente: Las Autoras

Tabla 4. Condiciones ambientales laborales

Espacio	Descripción
Oficinas	La disposición de espacio tanto para funcionarios como contratistas, está dada por la distribución ubicada en los pisos 9 y 10 del Edificio Gran Estación II.
Pisos (2 plantas)	En cada piso se presenta señalización suficiente con planos de identificación de cada área.
Áreas de Archivo	En el Ministerio se encuentran ubicados los archivos en las áreas destinadas, con suficiente iluminación y ventilación.
Atención al Público.	Existe una nueva área para tal fin, en el piso 9 con buena presentación y atención.
Salas de Reuniones	El Ministerio cuenta con varias salas de juntas, en las dos plantas, con iluminación adecuada y elementos para proyección de la información.
Área de Fotocopias	Se cuenta con un espacio ubicado en la recepción del piso 9, destinado al área de fotocopiado.
Baños. (pisos 9 y 10)	El Ministerio cuenta con 2 baterías de baños en cada costado con un promedio de 8 unidades sanitarias, y

	adicionalmente los baños privados ubicados en las oficinas de los Directivos, es de aproximadamente 5 en cada costado, para un total de 52, provistos de ventilación e iluminación, elementos de aseo en lavamanos, canecas y secador de manos. Durante la visita a las instalaciones se observó que en algunos sanitarios aún sin estar ocupados, se activan las descargas de agua. Se contabilizaron 10 y 5 orinales en los baños de los caballeros, con esta fuga.
Otros	Espacios para 5 cafeterías, 8 piletas de aseo, mantenimiento, etc.

Fuente: Ministerio de Transporte, Subdirección Administrativa y Financiera

Durante el recorrido por las instalaciones de la Entidad, se encontraron los siguientes puntos hidráulicos:

Tabla 5. Inventario de puntos hidráulicos

Sector	Área o servicio	Cantidad	Descripción
Piso 10 Ala Oriental	Cafetería	2	Pocetas con llaves sin perlizador
	<b>Unidad sanitaria</b>		
	Baños	16	Unidad sanitaria con fluxómetro empotrado, de 4,8 l/descarga
	Lavamanos	6	Llave sin perlizador con llave tipo push
	Pileta	2	
	<b>Baños privados</b>		
	Sanitarios	6	Sanitario de dos piezas de 6 l/des
	Lavamanos	6	Llave sin perlizador con llave tipo push
Piso 10 Ala Occidental	Cafetería	2	Pocetas con llaves sin perlizador
	<b>Unidad sanitaria</b>		
	Baños	16	Unidad sanitaria con fluxómetro empotrado, de 4,8 l/descarga
	Lavamanos	6	Llave sin perlizador con llave tipo push

	Pileta	2	
	<b>Baños privados</b>		
	Sanitarios	6	Sanitario de dos piezas de 6 l/des
	Lavamanos	6	Llave sin perlizador con llave tipo push
Piso 9 Ala Oriental	Cafetería	1	
	<b>Unidad sanitaria</b>		
	Baños	18	Unidad sanitaria con fluxómetro empotrado, de 4,8 l/descarga
	Lavamanos	10	Llave sin perlizador con llave tipo push
	Pileta	2	
	<b>Baños privados</b>		
	Baño	2	Sanitario de dos piezas de 6 l/des
	Lavamanos	2	Llave sin perlizador con llave tipo push
Piso 9 Ala Occidental	Cafetería	1	
	<b>Unidad sanitaria</b>		
	Baños	18	Unidad sanitaria con fluxómetro empotrado, de 4,8 l/descarga
	Lavamanos	10	Llave sin perlizador con llave tipo push
	Pileta	2	
	<b>Baños privados</b>		
	Baño	2	Sanitario de dos piezas de 6 l/des
	Lavamanos	2	Llave sin perlizador con llave tipo push

Fuente: Las Autoras

La información suministrada por la Subdirección Administrativa y Financiera, refiere que el Edificio donde se encuentran las instalaciones del Ministerio de Transporte, pisos 9 y 10 no se encuentra sectorizado, situación que facilitaría implementar medidas de control más efectivas sobre el monitoreo periódico a los puntos mencionados.

La línea base de información para análisis se tomó desde el mes de agosto de 2016, dado que es la medición inicial por el traslado a la nueva sede del Ministerio. Estos datos se toman de las facturas suministradas por la Subdirección Administrativa y Financiera, con un promedio de consumo de 758 m<sup>3</sup> mensuales.

## **6.2 Estudio de Mercado**

### **6.2.1 Identificación del producto**

El producto a ofrecer al Ministerio de Transporte es el Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua.

### **6.2.2 El uso corriente del producto:**

Se contempla de acuerdo con el objetivo del proyecto, que con su implementación, la Alta Dirección en adelante en el ejercicio de Planeación, incorpore estrategias que contribuyan a fortalecer las buenas prácticas y hábitos de uso eficiente del recurso hídrico y a mantener un ambiente de trabajo favorable.

### **6.2.3 Características básicas de presentación:**

El producto se presenta a través de un documento que contenga la información detallada de las actividades a realizar para implantar la metodología que pretende mejorar la gestión ambiental del Ministerio de Transporte.

### **6.2.4 Durabilidad:**

Este componente presenta la información relacionada con el horizonte del proyecto, el cual se proyecta para un periodo de seis (6) meses, el cual se puede ampliar de acuerdo con los resultados.

### **6.2.5 Precio:**

El producto se diseña para sensibilizar a los funcionarios del Ministerio de Transporte, con el propósito de incentivar la apropiación de una cultura de buenas prácticas en gestión ambiental institucional al interior de la Entidad, se presenta de acuerdo con el siguiente precio estimado:



Tabla 6. Precio de la Propuesta

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	FECHAS		RESPONSABLE	TIEMPO/HORAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL/OBJETIVO
		INICIO	TERMINACIÓN					
Realizar el diagnóstico de la situación actual en materia de consumo del recurso agua en la Entidad.	1. Realizar el levantamiento de información	14/01/2017	26/01/2017	Ing. Ambiental	10,0	\$ 60.000	\$ 600.000	\$ 1.165.000
	2. Efectuar el análisis de la información	27/01/2017	07/02/2017	Ing. Ambiental/ Administrador	10,0	\$ 50.000	\$ 500.000	
	1. Presentar informe Diagnóstico	08/02/2017	10/02/2017	Dir. Proyecto	1,0	\$ 65.000	\$ 65.000	
Desarrollar el Estudio de Mercado para determinar la Oferta y Demanda	Clasificación de la información	13/02/2017	15/02/2017	Ing. Ambiental	8,0	\$ 50.000	\$ 400.000	\$ 1.480.000
	Organización de la información	16/02/2017	27/02/2017	Ing. Ambiental/ Administrador	6,0	\$ 50.000	\$ 300.000	
	Presentación de la información	01/03/2017	09/03/2017	Dir. Proyecto/ Administrador	13,0	\$ 50.000	\$ 650.000	
	Revisión de la información	13/03/2017	13/03/2017	Dir. Proyecto	2,0	\$ 65.000	\$ 130.000	
Realizar el Estudio Técnico de viabilidad financiera	1. Determinar la viabilidad financiera o el costo / beneficio de implementar el programa	15/03/2017	23/03/2017	Dir. Proyecto/Ing. Ambiental/ Administrador	24,0	\$ 65.000	\$ 1.560.000	\$ 1.625.000
	2. Presentar resultado del Análisis Costo/Beneficio	24/03/2017	24/03/2017	Dir. Proyecto	1,0	\$ 65.000	\$ 65.000	
Dar a conocer el Estudio de factibilidad para el diseño del programa de ahorro de agua	1. Consolidar la información y elaborar el Informe	27/03/2017	31/03/2017	Técnico	12,0	\$ 35.000	\$ 420.000	\$ 570.000
	1. Programar reunión para entregar Estudio	06/04/2017	06/04/2017	Secretaria	4,0	\$ 25.000	\$ 100.000	
	2. Socializar entrega del Estudio	25/04/2017	25/04/2017	Dir. Proyecto	2,0	\$ 25.000	\$ 50.000	
<b>COSTO TOTAL</b>								\$ 4.840.000

Fuente: Autoras, 2017

### **6.2.6 La norma de calidad que cumple:**

La norma contemplada que se debe tener en cuenta para el desarrollo del proyecto es la norma NTCGP 1000:2009, ISO 9001:2015.

### **6.2.7 Ventaja sobre productos o servicios con los cuales compite:**

El producto Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua, que permita la apropiación de una cultura de buenas prácticas en gestión ambiental institucional al interior del Ministerio de Transporte por parte de sus servidores, no tiene competencia, es producto diseñado de acuerdo con las necesidades y características de la Entidad.

### **6.2.8 Tipo de usuarios o consumidores a los cuales va dirigido:**

El producto Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua, a través de sus actividades y especificaciones técnicas, va dirigido a los servidores públicos del Ministerio de Transporte, así como a los contratistas de la Entidad.

La metodología para determinar el tamaño de la muestra se realiza aplicando la fórmula de muestreo aleatorio simple, para un nivel de confiabilidad del 95%, de acuerdo con:

Tabla 7. Fórmula para el cálculo de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la fórmula de muestreo aleatorio simple, así:		
$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$		
n = Tamaño de la muestra	80	RESULTADOS
Numerador	158	RESULTADOS
Denominador	2	RESULTADOS
N (Población)	700	
Z = nivel de confianza	0,95	0,9025
p = probabilidad de éxito	0,5	
q = probabilidad de fracaso	0,5	
e = Margen de error	0,05	0,0025

Fuente: Las Autoras

### 6.1.3 Instrumentos

La obtención de la información se hará por medio de la observación y con la aplicación de una encuesta que proporciona resultado sobre el conocimiento en gestión y cultura ambiental en la Entidad por parte de los servidores públicos. El instrumento de medición es aplicado aleatoriamente a la muestra seleccionada de 80 servidores públicos, utilizando la técnica de encuesta entendiéndose esta como la describe Bernal, C (2016). “Conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, con el propósito de alcanzar los objetivos de un proyecto de investigación. Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis objeto de estudio y centro del problema de investigación” pag.245, en la presente investigación son ochenta empleados públicos los encuestados entre mujeres y hombres de diferentes edades.

Los resultados se sistematizarán en un Excel con el fin de hacer un análisis de la información obtenida y posteriores conclusiones.

Imagen 1. Instrumento de medición

**ENCUESTA USO EFICIENTE DE AGUA – MINISTERIO DE TRANSPORTE**

1. Género \*

Femenino

Masculino

2. ¿Sabe Usted que es un Programa de Ahorro de Agua? \*

SI

NO

3. ¿Conoce alguna campaña de ahorro de agua que esté adelantando actualmente la Entidad? \*

SI

NO

4. ¿Considera el ahorro de agua un factor importante para la gestión de la Entidad? \*

SI

5. ¿Considera que las campañas de concientización de ahorro de agua son beneficiosas como contribución a la sostenibilidad ambiental? \*

SI

NO

6. ¿Dónde considera que se consume más el recurso agua en la Entidad? \*

Lavaplatos

Lavamanos

Sanitarios

Poceta

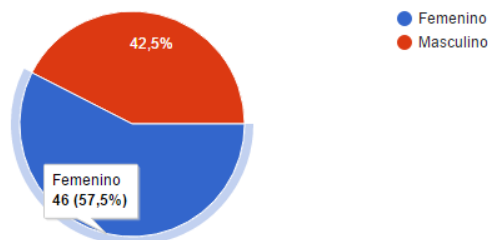
7. ¿Considera que la Entidad debe contar con un Programa de Ahorro de Agua como principal aporte para la futura formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA? \*

SI

NO

Fuente: Las Autoras

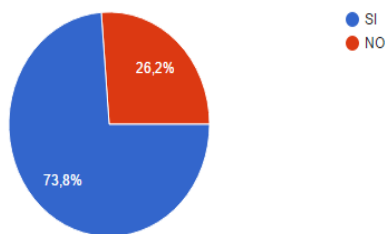
En total se aplicaron 80 encuestas con los siguientes resultados:



### Análisis

El 46% de los encuestados son del género femenino y el 42,5% del género masculino, correspondientes al tamaño de la muestra que fue de 80 servidores públicos, entre funcionarios de planta y contratistas de la Entidad en Planta Central.

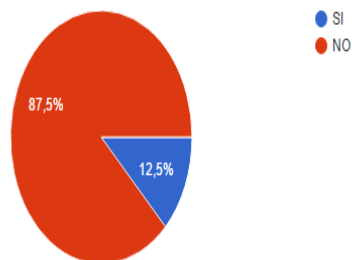
Gráfica 2. ¿Sabe Usted qué es un Programa de Ahorro de Agua?



### Análisis

Un total del 73,8% de los encuestados consideran que saben que es un programa de ahorro de agua, resultados que es mayoritario frente a los que dicen no conocer este tipo de programas, que representan tan solo un 26,2%.

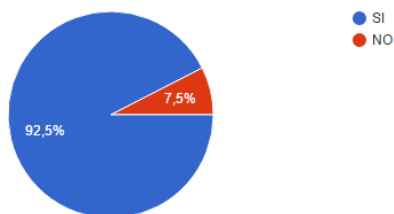
Gráfica 3. ¿Conoce alguna campaña de ahorro de agua que esté adelantando actualmente la Entidad?



### Análisis

Un 87,5% de los funcionarios responde que no conoce alguna campaña de ahorro que esté adelantando actualmente la Entidad; porcentaje representativo de la población encuestada, frente a un 12,5% que dicen conocerla.

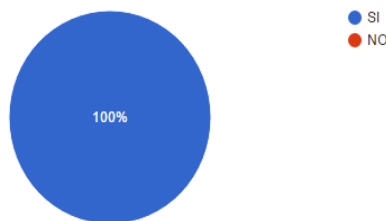
Gráfica 4 ¿Considera que el ahorro de agua es un factor importante para la gestión de la Entidad?



## Análisis

El 92, 5% de los funcionarios encuestados responde si, al considerar como factor importante para la gestión de la Entidad, cifra significativa frente al 7, 5% , que respondieron no considerarla como importante para la gestión de la Entidad.

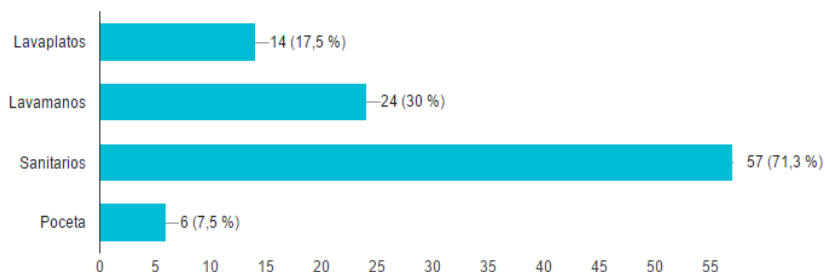
Gráfica 5 ¿Considera que las campañas de concientización de ahorro de agua son beneficiosas como contribución a la sostenibilidad ambiental?



## Análisis

El 100% de los funcionarios considera que las campañas educativas de concientización de uso eficiente y ahorro de agua son beneficiosas, además de contribuir con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

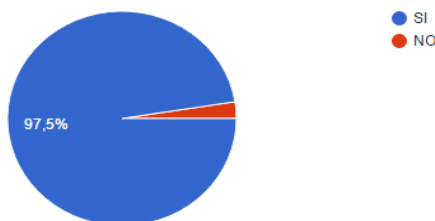
Gráfica 6 ¿Dónde considera que se consume más el recurso agua en la Entidad?



**Análisis**

Un 57% de los funcionarios responde que el recurso agua se consume más en los sanitarios, siendo considerable la diferencia frente al 24% del consumo en lavamanos, el 14% en lavaplatos y el 6% en las piletas, lo que evidencia la necesidad de tomar medidas que contribuyan al uso eficiente de este recurso.

Gráfica 7 ¿Considera que la Entidad debe contar con un Programa de Ahorro de Agua como principal aporte para la futura formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA?





## **Análisis**

El 97,5 % de los funcionarios encuestados considera que el Ministerio debe contar con un Programa de ahorro de agua, cifra representativa frente al 2,5% que no considera importante que la Entidad adopte e implemente medidas de uso eficiente de los recursos, a través de la futura formulación del PIGA.

### **6.2.9 Facilidad de acceso al bien y/o servicio:**

Por tratarse de un producto que al ser considerado para la Entidad, permite acceso directo por parte de los servidores públicos, a través de actividades de sensibilización que permitan su interiorización y genere hábitos de cultura de gestión ambiental.

### **6.2.10 Vida útil y formas de conservación:**

Para esta etapa de factibilidad, se considera una vida útil de seis (6) meses y la forma de conservación se estima a través de su incorporación a la futura formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA.

### **6.2.11 Materias primas que lo conforman o elementos que hacen parte del producto:**

Los elementos que hacen parte del Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua, son las campañas de

sensibilización, capacitaciones, indicadores que permitan medir su cumplimiento, metas a alcanzar en el largo plazo.

#### **6.2.12 Productos complementarios para su uso:**

Se identifican como productos complementarios para el uso del Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua, los sistemas de gestión que tiene implementados la Entidad, para incorporar la variable ambiental al Direccionamiento Estratégico de la Entidad.

#### **6.2.13 Legislación que regula el uso del producto:**

Dentro de la legislación aplicable al producto Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua, se encuentran lo consagrado en la Constitución Nacional, artículos 79 y 80 (República B. d.), Ley 373 de 1997, relacionada con el uso eficiente de los recursos (Colombia, 1997); concordancia y articulación entre los diferentes instrumentos de planeación del Estado (Bogotá, Decreto 456 de 2008) y las demás relacionadas en la Tabla 1 Marco Legal.

## **6.3 Estudio técnico de viabilidad**

### **6.3.1 Tamaño:**

El Ministerio de Transporte tiene una planta de personal de aproximadamente 400 servidores públicos y 300 contratistas, considerando una población flotante de 50 personas entre usuarios y visitantes diarios en promedio.

### **6.3.2 Localización:**

El Ministerio de Transporte está ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., Ciudad Salitre Oriental, en el Centro Comercial Gran Estación Etapa II, Avenida la Esperanza 62-49, Pisos 9 y 10, y tiene como entidades vecinas la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, Agencia Nacional Minera, Avianca, Colpensiones, Clínica Colombia Sanitas, Imprenta Nacional de Colombia, Tribunales de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca.

El edificio tiene una extensión de 100.000 metros cuadrados de 12 pisos y cuenta con áreas de oficinas empresariales, locales comerciales, plazoleta de comidas, un parque infantil interactivo, una bolera con 14 pistas, 1870 parqueaderos, un puente transparente de 100 metros de largo que une las dos etapas del centro comercial y en la parte externa funcionará una esfera de 470 metros cuadrados ubicada en la esquina suroccidental del edificio. El área de las oficinas alberga 3.000 trabajadores, de las cuales el Ministerio ocupa en los pisos 9 y 10

con una capacidad de 700 funcionarios y adicionalmente 50 personas entre usuarios y visitantes.

La administración de la edificación es responsable con el medio ambiente, cuenta con un manejo adecuado de aguas lluvia que son recicladas y con un programa de ahorro de energía, tanto en la zona comercial como en las oficinas.

El entorno ambiental del edificio se caracteriza por tener zonas verdes con árboles, arbustos y herbáceas. Según la Secretaria de Ambiente y ASOBEL, se determina un inventario de nueve individuos arbóreos del territorio y pertenecen a las especies eucalipto, pomaroso, acacia bracatinga, acacia calamifolia y caucho sabanero.

### Imagen 2 Localización física del proyecto



Fuente: <https://goo.gl/maps/gw2kxgw6P282>

Imagen 3. Localización geográfica del proyecto



Fuente: <https://www.google.es/maps/@>

### 6.3.3 Ingeniería del Proyecto

#### 6.3.3.1 Determinación de la información básica para los diseños:

A partir de la información de la oferta y demanda del proyecto, los servidores públicos del Ministerio de Transporte conforman un universo de 700 entre funcionarios y contratistas y la población promedio flotante de 50 personas entre usuarios y visitantes. Son en su gran mayoría profesionales de diferentes disciplinas, que cumplen con los perfiles requeridos por la Entidad para cumplir con la misión y visión y son los directos usuarios del recurso hídrico, para el normal desarrollo de sus funciones.

### 6.3.3.2 Desarrollo de las especificaciones del producto y/o servicio, subproductos, materias

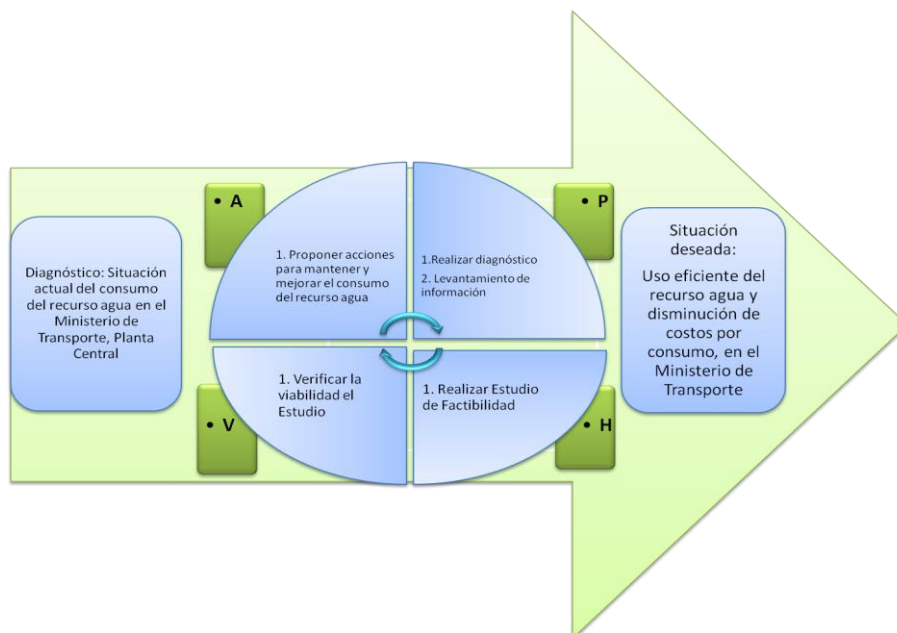
#### primas e insumos:

En este componente se define el producto Estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua, como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte, con sus características:

El Programa mencionado, como herramienta de gestión, para ser considerado en el Direccionamiento Estratégico de la Entidad, en el proceso de planeación, refiere justificación, objetivo, meta, aspecto, impacto ambientales, prioridad de manejo, legislación aplicable, responsables de la ejecución, presupuesto, tiempo de ejecución, indicadores, actividades, evidencias de cumplimiento, seguimiento, acciones de mejora y control de modificaciones; información que se evidencia en el Anexo 1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA PARA EL MANEJO, CONTROL Y USO EFICIENTE DEL RECURSO AGUA.

El mencionado Programa debe estar alineado a los objetivos y líneas estratégicas de la Entidad, articulado con los demás sistemas implementados en la Institución, teniendo en cuenta información de línea base y a partir de allí realizar seguimiento para realizar análisis comparativos y tomar decisiones.

Gráfica 8. Ciclo PHVA



Fuente: Las Autoras

### 6.3.3.3 Selección del proceso productivo:

La selección del proceso se realiza de acuerdo con las necesidades del programa, se tiene en cuenta que es un proceso administrativo, que requiere de levantamiento de la información relacionada con el uso del recurso hídrico en el Ministerio de Transporte, observando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, el análisis, presentación de resultados y toma de decisiones.

#### 6.3.3.4 Selección de la maquinaria y equipo

La selección de la maquinaria y equipo se basa en el producto a suministrar, Estudio de factibilidad para el diseño del programa de uso eficiente y ahorro de agua, como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte, para ello se requiere, la asistencia de los funcionarios a las capacitaciones programadas de sensibilización e interiorización sobre el uso eficiente del recurso hídrico, además de equipo de cómputo, correo electrónico, internet, impresora, papelería, lapiceros, tablero, marcadores, video beam, sala de juntas y fotocopias.

#### 6.3.3.5 Determinación del personal necesario para el desarrollo del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se requiere el siguiente personal:

Tabla 8 Personal requerido

Perfil requerido	Cantidad
<b>Gerente del Proyecto</b>	1
<b>Administrador del Proyecto</b>	1
<b>Ingeniero Ambiental</b>	1
<b>Apoyo Técnico</b>	1
<b>Secretaria</b>	1

Fuente: Las Autoras



### **6.3.3.6 Distribución en planta en función del proceso de prestación del servicio**

La distribución de planta para la prestación del servicio tiene asignada un área específica en el piso 9, con puestos de trabajo para cada uno de los integrantes del proyecto. Cada estación de trabajo cuenta con un espacio de 10 m<sup>2</sup>. Anexo 3. Plano Distribución en Planta Piso 9 y Anexo 4 Plano Distribución en Planta Piso 10.

### **6.3.3.7 Determinación de las fuentes contaminantes del proceso**

La determinación de las fuentes contaminantes del proceso productivo en el Ministerio de Transporte, se identifican en las áreas donde se encuentran ubicados los puntos hidráulicos, como las cafeterías y baños, en los pisos 9 y 10 del Edificio Gran Estación II, Costado Esfera.

### **6.3.3.8 Cronograma de desarrollo de las actividades**

Dentro de los aspectos administrativos del proyecto, se contempla la ejecución de las actividades así:

PROYECTO: PROGRAMA PARA EL MANEJO, CONTROL Y USO EFICIENTE DEL RECURSO AGUA										
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
ACTIVIDADES	FECHAS		RESPONSABLE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL			
	INICIO	TERMINACIÓN								
1. Realizar el levantamiento de información	14/01/2017	26/01/2017	Ing. Ambiental	P						
				E						
2. Efectuar el análisis de la información	27/01/2017	07/02/2017	Ing. Ambiental/ Administrador	P						
				E						
1. Presentar informe Diagnóstico	08/02/2017	10/02/2017	Dir. Proyecto	P						
				E						
Clasificación de la información	13/02/2017	15/02/2017	Ing. Ambiental	P						
				E						
Organización de la información	16/02/2017	27/02/2017	Ing. Ambiental/ Administrador	P						
				E						
Presentación de la información	01/03/2017	09/03/2017	Dir. Proyecto/ Administrador	P						
				E						
Revisión de la información	13/03/2017	13/03/2017	Dir. Proyecto	P						
				E						
1. Determinar la viabilidad financiera o el costo / beneficio de implementar el programa	15/03/2017	23/03/2017	Dir. Proyecto/ Ing. Ambiental/ Administrador	P						
				E						
2. Presentar resultado del Análisis Costo/Beneficio	24/03/2017	24/03/2017	Dir. Proyecto	P						
				E						
1. Consolidar la información y elaborar el Informe final.	27/03/2017	31/03/2017	Técnico	P						
				E						
1. Programar reunión para entregar Estudio	06/04/2017	06/04/2017	Secretaria	P						
				E						
2. Socializar entrega del Estudio	25/04/2017	25/04/2017	Dir. Proyecto	P						
				E						

Convención: P = Programado  
E = Ejecutado

Fuente: Las Autoras

### 6.3.4 Análisis Costo – Beneficio

Actualmente es de gran importancia hacer uso de buenas prácticas en ahorro del recurso hídrico, considerado como uno de los más importantes para la vida, generando impactos en la gestión de la Entidad, como la interiorización y cultura ambiental en el uso de este recurso, disminución del costo de las facturas por consumo, a través del desarrollo de las actividades definidas en el Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua.

Para determinar el costo/beneficio es importante tener en cuenta que de acuerdo con la información resultado del diagnóstico se deben reemplazar en diez (10) sanitarios y cinco (5) orinales, los fluxómetros que presentan fallas y generan descargas por fugas del recurso. De acuerdo con los parámetros establecidos para el uso industrial del recurso hídrico, como lo señala Ricardo Alfredo López Cualla, en su libro Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, 2 edición, en el capítulo 4 Consumos de agua, Tabla 4.3 Consumos típicos de los sectores comercial e industrial:

Uso: Oficina (por empleado y 10 m<sup>2</sup>)      Consumo: (L/día) 80

Con base en lo anterior, el consumo promedio de 758 m<sup>3</sup> mensuales en el Ministerio de Transporte, el cálculo para establecer el consumo por funcionario/Litros día, se detalla así:

$$758 \text{ m}^3/\text{mes} \times 1 \text{ mes}/30 \text{ días} \times 1000 \text{ L}/1\text{m}^3 = 25266,66 \text{ L}/\text{día}$$

$$\Rightarrow 25266,66 \text{ L}/\text{día} / 750 = 33,68 \text{ L}/\text{persona día}$$

Este resultado evidencia que el consumo del recurso se encuentra dentro del parámetro de 80 L/persona día, en un nivel de consumo cercano al nivel medio.

Al considerar el cambio de los diez (10) fluxómetros de los sanitarios que presentan fallas y los cinco (5) orinales, se realizará una inversión de \$22.142.750,00, de acuerdo con la información que contiene el Programa, Anexo 1, para disminuir las descargas que se presentan con ocasión de las averías, y posteriormente se espera que al realizar seguimiento y verificación de los consumos, para obtener en el mediano y largo plazo una reducción del 2% en el número de m<sup>3</sup> facturados; este escenario, unido a la sensibilización y charlas dadas a los funcionarios, redundará en una mejor gestión que incluya la variable ambiental en el Ministerio de Transporte.

No obstante lo anterior, es importante precisar que para reducir el consumo de este recurso en un 2% y mejorar su gestión, el Ministerio de Transporte debe dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente e implementar el programa de ahorro de agua, con el fin de apropiarse e interiorizar la cultura ambiental, promover hábitos de buenas prácticas en los funcionarios y disminuir en el largo plazo los costos de las facturas, contribuyendo con la preservación del medio ambiente. Además, facilita la toma de decisiones por parte de la Alta Dirección para la futura formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA.

### **6.3.3 Aspectos Legales y Administrativos**

La historia del Ministerio de Transporte se remonta al año de 1905, durante el Gobierno del general Rafael Reyes, cuando se creó el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, con el fin de atender los bienes nacionales, las minas, petróleos, patentes de privilegio y registros de marcas,

los ferrocarriles, caminos, puentes, edificios nacionales y tierras baldías. Dentro de las principales obras y gestiones en las que el Ministerio ha sido protagonista, se debe recordar los primeros 50 años del siglo XX, época en la que se definieron las normas para la construcción y conservación de carreteras y caminos, se hizo la limpieza y canalización de diferentes ríos y la inspección de las empresas de navegación y matrícula de las embarcaciones.

De otra parte, se crearon los distritos de obras públicas, la empresa Ferrocarriles Nacionales de Colombia, se construyó el nuevo acueducto de Bogotá, la represa La Regadera, la planta de tratamiento de aguas de Vitelma, se creó la Dirección de Transporte y Tarifas, dando origen al Instituto Nacional de Tránsito, INTRA y se diseñó el primer plan vial nacional con participación de firmas constructoras extranjeras. En la segunda mitad del siglo, se introdujo el sistema de peajes para financiar las obras civiles, se creó la Policía de Carreteras para la vigilancia y control del tráfico en las vías nacionales; la empresa Puertos de Colombia, con el fin de construir y administrar los puertos marítimos; el Fondo de Caminos Vecinales, que entraría a atender la construcción, mejoramiento y conservación de los caminos y puentes y el Fondo Vial Nacional, con recursos generados del impuesto a los combustibles para financiar obras viales. En 1993, el Gobierno Nacional vio la necesidad de reestructurar la Entidad, con el fin de modernizarla y adaptarla al dinamismo del país, por lo que desde el mes diciembre de ese año se convirtió en Ministerio de Transporte. A comienzos del año 2000, se da una reorganización al interior de la institución, para fortalecerla como el organismo que define, formula y regula las políticas de

transporte, tránsito y su infraestructura mediante la articulación de las entidades que integran el sector.

Así las cosas, el Ministerio de Transporte, como lo establece el Decreto 087 de 2011, es el organismo del Gobierno Nacional encargado de formular y adoptar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica del transporte, el tránsito y la infraestructura, en los modos carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo del país. De acuerdo con la Constitución Política Nacional, la Ley 489 de 1998, la Ley 790 de 2002 y demás normas vigentes, los Ministerios son, junto con la Presidencia de la República y los Departamentos Administrativos, los organismos principales de la Administración Pública Nacional y hacen parte del Sector Central de la Rama Ejecutiva del Poder Público.

El Ministerio de Transporte es la cabeza del Sector Transporte, el cual está constituido por el Ministerio, El Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la Agencia Nacional de Infraestructuras (ANI), la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AEROCIVIL) y la Superintendencia de Puertos y Transporte (SUPERTRANSPORTE). El NIT del Ministerio de Transporte es el No.899.999.055-4.

Imagen 4. Organigrama Ministerio de Transporte



Fuente: Ministerio de Transporte. 2017

### Misión

Somos una Entidad del orden nacional encargado de garantizar el desarrollo y mejoramiento del Transporte, Tránsito y su Infraestructura, de manera integral, competitiva y segura, buscando incrementar la competitividad del país, con tecnología y recurso humano comprometido y motivado.

## **Visión**

En el año 2025, el Ministerio de Transporte habrá hecho un aporte fundamental a la competitividad del país, dando un gran salto en la calidad del Transporte y su Infraestructura.

## **Niveles de decisión**

De acuerdo con la Constitución y las normas vigentes, los perfiles o niveles de decisión están establecidos en nivel Directivo, Profesional, Técnico y Asistencial.

## **Funciones**

**Despacho del Ministro:** Tiene como función principal orientación, dirección, coordinación, planificación, el control y la evaluación en el cumplimiento de las funciones relacionadas al cargo, en lo correspondiente a transporte, tránsito e infraestructura.

**Oficina Asesora de Planeación:** Asesora al Ministro en la definición, coordinación y adopción de las políticas sectoriales, estrategias, planes, programas y proyectos para garantizar el cumplimiento de los objetivos sectoriales.

**Oficina Asesora Jurídica:** Asesora y asiste al Ministro y demás dependencias del Ministerio en la aplicación e interpretación de las normas constitucionales y legales.



Oficina de Control Interno: Asesora y coordina la formulación de la política, planes y programas del Sistema de Control Interno Sectorial.

Oficina de Regulación Económica: Promueve la competencia entre las empresas y operadores que prestan el servicio público de transporte y servicios conexos, con el fin de hacer sus operaciones más eficientes y enmarcando el servicio en los principios de calidad, cubrimiento y libertad de acceso.

Despacho del Viceministro de Infraestructura: Realiza la coordinación sectorial e intersectorial para la planeación, formulación de las políticas, estrategias y estudios relacionados con la infraestructura multimodal, orientando así el desarrollo económico y social que requiere el país.

Dirección de Infraestructura: Apoya al despacho del Viceministro de infraestructura en la determinación de las políticas relacionadas con el desarrollo de la política multimodal.

Despacho del Viceministro de Transporte: Realiza la coordinación sectorial e intersectorial para la planeación, formulación de las políticas, estrategias y estudios relacionados con los servicios de transporte y tránsito, la logística, la seguridad vial y los sistemas inteligentes de transporte orientados al desarrollo económico y social que requiere el país.

Dirección de Tránsito y Transporte: Apoya al despacho del Viceministro de infraestructura en la determinación de las políticas relacionadas con las materias de transporte y tránsito nacional e internacional. Subdirección de Transporte: Planea, coordina, ejecuta y controla y evalúa la formulación de políticas y la regulación técnica en materia de transporte de su competencia.

Subdirección de Tránsito: Planea, coordina, ejecuta y controla y evalúa la formulación de políticas y la regulación técnica en materia de tránsito en los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo.

Oficina Secretaria General: Asesora al Ministro en la formulación de políticas, normas y procedimientos para la administración de recursos humanos, físicos, económicos y financieros del Ministerio.

Subdirección del Talento Humano: Asesora al Secretario General en la formulación, de políticas, normas y procedimientos para la administración de recursos humanos del Ministerio.

Subdirección Administrativa y Financiera: Planea, coordina, ejecuta, controla y evalúa las actividades relacionadas con la administración de los servicios generales y apoyo logístico para el correcto funcionamiento del Ministerio.

### **Entidades del sector**

Instituto Nacional de Vías Garantiza a la sociedad la construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial no concesionada a cargo de la entidad, contribuyendo así, al desarrollo sostenible y a la integración del país a través de una red eficiente cómoda y segura.

Aeronáutica civil: Garantiza el desarrollo ordenado de la aviación civil, de la industria aérea y de la utilización segura del espacio aéreo colombiano, facilitando el transporte intermodal y contribuyendo al mejoramiento de la competitividad del país.

Agencia Nacional de Infraestructura Es la entidad encargada de la definición y gestión de mecanismos de financiación, desarrollo integral, estructuración, adjudicación, y seguimiento de proyectos de infraestructura con participación privada, comentando sólidas bases técnicas y soportando el desarrollo del transporte y demás infraestructura que requiere el país para lograr su integración y competitividad, armonizando los intereses de la sociedad, el Estado y actores privados.

Superintendencia de Puertos y Transporte: Está comprometida con la inspección, vigilancia y control del sector transporte y su infraestructura. Por tanto, debe satisfacer oportunamente las necesidades y expectativas de los usuarios contribuyendo con el bienestar ciudadano, haciendo cumplir los servicios básicos y normas que regulan el servicio.

## 7. Resultados

*Tabla 8. Características sociodemográficas*

<b>Genero</b>	<b>N° trabajadores</b>	<b>%</b>
Masculino	34	42.5
Femenino	46	57.5

Fuente: Propia

## 8. Conclusiones

- Una vez realizado el diagnóstico, la determinación de uno de los factores que afectan la situación del Ministerio de Transporte en materia de gestión ambiental, es la ausencia de la variable ambiental en el Direccionamiento Estratégico de la Entidad y en consecuencia, no se cuenta con un programa de ahorro de agua como aporte a la futura formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental.
- Se propone un Programa de ahorro del recurso hídrico, para dar inicio a la sensibilización de todos los funcionarios de Planta Central del Ministerio de Transporte, para apropiar buenas prácticas.

- El Estudio Técnico presenta la información sobre las bondades de implementar el Programa de Ahorro del recurso Agua en el Ministerio de Transporte y su contribución a la sostenibilidad de un medio ambiente sano.

## 9. Recomendaciones

- ✓ El Ministerio de Transporte debe contar con un Estudio de factibilidad para el diseño del programa de ahorro de agua como apoyo a la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, en el Ministerio de Transporte.
- ✓ Implementar el Estudio de Factibilidad para el Diseño del Programa para el Manejo, Control y uso Eficiente del Recurso Agua.
- ✓ Realizar monitoreo y seguimiento al Programa implementado, para verificar la efectividad de las medidas adoptadas para la disminución de los costos por consumo del mencionado recurso.

## Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Bogotá (2008). Decreto 456 de 2008. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34284>

BERNAL, C (2016). Metodología de la Investigación para administración, economía y ciencias sociales. Bogotá. Delfín Ltda.

Constitución Política de Colombia (1991). Artículos 79 y 80. Recuperado de: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html)

Congreso de la Republica (2016). Ley 373 de 1997. Diario Oficial No. 43.058 de 11 de junio de 1997, Recuperado de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0373\\_1997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0373_1997.html)

LÓPEZ, C. R., (2003). Elemento de Diseño para Acueductos y Alcantarillados. Capítulo 4, Pág.57. Segunda Edición.

MENDEZ, R (2016) Formulación y Evaluación de Proyectos Enfoque para Emprendedores, Bogotá. Página 198.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA (2016). Recuperado de

<http://www.javeriana.edu.co/maestria-gestion-ambiental>

PROGRAMA de Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD (2016). Recuperado de

<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-9-industry-innovation-and-infrastructure.html>

Superintendencia de Puertos y Transporte de Colombia (2016).

[http://supertransporte.gov.co/documentos/2016/Planeacion\\_Gestion/SEGUNDO%20INF%20ORME%202016%20PIGA%20.pdf](http://supertransporte.gov.co/documentos/2016/Planeacion_Gestion/SEGUNDO%20INF%20ORME%202016%20PIGA%20.pdf)

Registro Único Nacional de Tránsito (2016). Recuperado de

<https://www.runt.com.co/portel/libreria/php/02..html?dif=8af766f8f8be2a12a2220086d3b74daba>

ROSE, K H (2016). Gestión de Calidad de Proyectos. Páginas 63-64.

RODRÍGUEZ, M Y ESPINOZA, G (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe.

Evolución Tendencias y Principales Prácticas. Washington, Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, 2002, 270 pags.