

CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR
ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LAS MICROCUENCAS QUE COMPONENEL
POMCA DEL MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ

PRESENTADO POR:

BENYI CATERINE TORRES PÉREZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO
TECNÓLOGA EN DESARROLLO AMBIENTAL

UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN DESARROLLO AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
AÑO 2016

CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR
ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LAS MICROCUENCAS QUE COMPONENEL
POMCA DEL MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ

PRESENTADO POR:

BENYI CATERINE TORRES PÉREZ

Proyecto de investigación

TUTOR:

RAFAEL ERNESTO VALERO VARGAS

MVZ, Esp. Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROGRAMA TECNOLOGÍA EN DESARROLLO AMBIENTAL

BOGOTÁ, D.C.

AÑO 2016

CONTENIDO

	PÁGINA
RESUMEN	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
3. JUSTIFICACIÓN	10
4. OBJETIVOS	11
4.1 OBJETIVO GENERAL	11
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5 MARCO REFERENCIAL DE INVESTIGACIÓN	12
5.1 MARCO TEÓRICO	12
5.1.1 <i>Generalidades del Municipio</i>	12
5.1.2 <i>Actividades económicas</i>	13
5.1.3 <i>Recurso Hídrico</i>	13
5.1.4 <i>Microcuenca Manitas</i>	14
5.1.5 <i>Microcuenca Manitas II</i>	15
5.1.6 <i>Microcuenca Manantial</i>	17
5.1.7 <i>Microcuenca Manzanos</i>	18
5.1.8 <i>Microcuenca Quindingua</i>	19
5.1.9 <i>Microcuenca Puente Tierra</i>	20
5.2 MARCO CONCEPTUAL	22
5.3 MARCO LEGAL	24
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
7. DISEÑO METODOLÓGICO	27
7.1 DETERMINACIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO	27
7.2 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN	27
7.3 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y ACTIVIDADES IMPACTANTES.....	27
7.4 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES.....	28
7.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	28
7.5 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	28
8. RESULTADOS	30
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
9.1 MICROCUENCA MANITAS	36
9.2 MICROCUENCA MANITAS II.....	38
9.3 MICROCUENCA MANANTIAL	40
9.4 MICROCUENCA MANZANOS.....	42
9.5 MICROCUENCA QUINDINGUA	44

9.6 MICROCUENCA PUENTE TIERRA.....	45
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
11. BIBLIOGRAFIA.....	48

LISTADO DE TABLAS

	PÁGINA
<i>Tabla 1. Generalidades del municipio de Tocancipá</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2. Ubicación geográfica de las Microcuencas</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 3. Actividades generadoras de impacto ambiental.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4. Calificación de los impactos ambientales.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 5. Identificación de actividades impactantes e impactos ambientales</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manitas</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 7. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manitas II</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 8. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manantial.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 9. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manzanos.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 10. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Quindingua.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 11. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Puente Tierra.....</i>	<i>33</i>

LISTADO DE ILUSTRACIONES

	PÁGINA
<i>Ilustración 1. Mapa: División Política del Municipio</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2. Recorrido de la Microcuenca Manitas.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 3. Microcuenca Manitas.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 4. Recorrido de la Microcuenca Manitas II.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 5. Microcuenca Manitas II</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 6. Recorrido de la Microcuenca Manantial</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 7. Microcuenca Manantial.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 8. Recorrido de la Microcuenca Manzanos.....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 9. Microcuenca Manzanos.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 10. Recorrido de la Microcuenca Quindingua.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 11. Microcuenca Quindingua.....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 12. Recorrido de la Microcuenca Puente Tierra.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 13. Microcuenca Puente Tierra.....</i>	<i>21</i>

LISTADO DE DIAGRAMAS

	PÁGINA
<i>Diagrama 1. Impactos Parciales Microcuenca Manitas.....</i>	<i>36</i>
<i>Diagrama 2. Impactos Extremos Microcuenca Manitas</i>	<i>37</i>
<i>Diagrama 3. Impactos Totales Microcuenca Manitas.....</i>	<i>37</i>

<i>Diagrama 4. Impactos Extremos Microcuenca Manitas II</i>	<i>38</i>
<i>Diagrama 5. Impactos Totales Microcuenca Manitas II.....</i>	<i>39</i>
<i>Diagrama 6. Impactos Parciales Microcuenca Manantial</i>	<i>41</i>
<i>Diagrama 7. Impactos Extremos Microcuenca Manantial.....</i>	<i>41</i>
<i>Diagrama 8. Impactos Extremos Microcuenca Manzanos.....</i>	<i>42</i>
<i>Diagrama 9. Impactos Parciales Microcuenca Manzanos</i>	<i>43</i>
<i>Diagrama 10. Impactos Totales Microcuenca Manzanos</i>	<i>43</i>
<i>Diagrama 11. Impactos Parciales Microcuenca Quindingua</i>	<i>44</i>
<i>Diagrama 12. Impactos Extremos Microcuenca Quindingua.....</i>	<i>44</i>
<i>Diagrama 13. Impactos Puntuales Microcuenca Puente Tierra</i>	<i>45</i>
<i>Diagrama 14, Impactos Parciales Microcuenca Puente Tierra</i>	<i>46</i>

GLOSARIO

-POMCA: Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas. Planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f).

-FACTORES AMBIENTALES: Son los componentes del ambiente. Pueden ser bióticos (vegetación y fauna), abióticos (agua, aire, suelo, paisaje y clima) y sociales (Argos, 2011).

-ACTIVIDAD ANTRÓPICA: Intervención o acción ejecutada por el ser humano sobre la tierra (Construmatica, s.f).

-CAUCE: Lugar concreto por donde transcurre un río, canal o cualquier corriente de agua (Geografía la Guía, 2008)

-CAUDAL: Cantidad o nivel de una determinada sustancia que pasa por cierto lugar durante un cierto periodo de tiempo (Definición.De, s.f).

-SECTOR ECONÓMICO: Es la división de la actividad económica de un país, estas actividades se divide en cuatro llamados primario, secundario, terciario y cuaternario (Lizano, 2008).

-MICROCUENCA DE PRIMER ORDEN: Es un pequeño canal que no tiene tributario (Hidrología, s.f).

-MICROCUENCA DE SEGUNDO ORDEN: Cuando dos corrientes de primer orden se unen (Hidrología, s.f).

RESUMEN

En el municipio de Tocancipá existen 32 microcuencas que abastecen la parte alta del río Bogotá, la Secretaría de Ambiente se ha encargado de recolectar información de seis de estas microcuencas para el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) del río Bogotá, las microcuencas Manitas, Manitas II, Manantial, Manzanos y Puente Tierra hacen parte fundamental del sistema hídrico del municipio. Se han iniciado investigaciones para establecer los posibles agentes que afectan el ecosistema de estas microcuencas y así identificar los principales impactos ambientales para realizar prontas acciones de mejora y protección.

El presente documento contribuye en la elaboración de una herramienta que permita realizar calificaciones de impacto ambiental de las microcuencas que componen el POMCA del municipio de una forma fácil de interpretar. Para ello este documento identifica actividades generadoras de impacto ambiental, establece impactos ambientales generados por actividades como: ganadería, minería, agricultura, industrias, residenciales y forestales; y califica los impactos encontrados en cada una de las microcuencas utilizando colores y números.

Todos los resultados se reúnen en una matriz de síntesis que permite el manejo e interpretación de los datos actuando como herramienta de calificación de impacto ambiental, en este caso, para las microcuencas del municipio.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más importantes que en la actualidad se discuten es la relación hombre-naturaleza, que implica una relación recíproca de los individuos ya que no existe ambiente natural aislado del hombre. Al reconocer y aprovechar los elementos que ofrece la naturaleza para satisfacer sus necesidades, el hombre a través del aprovechamiento de los recursos produce impactos los cuales pueden ser nocivos o beneficiosos para el ambiente.

En la pasantía realizada entre Marzo y Mayo del 2015 en la Secretaría de ambiente del municipio de Tocancipá se investigaron seis microcuencas del municipio, las cuales hacen parte del POMCA del río Bogotá y que abastecen la cuenca alta de este último. El Concejo de Estado promulgo la sentencia 90479 sobre el río Bogotá, en la cual los municipios deben abordar el estudio, conocimiento y estado de los recursos relacionados con el agua; por esta razón la Secretaría de Ambiente del municipio realiza investigaciones sobre el estado actual de las 32 microcuencas y los 25 humedales que forman parte del complejo hídrico del municipio.

Para realizar un completo estudio del estado de las microcuencas estudiadas, es necesario conocer las acciones que generan impactos, los aspectos ambientales y calificar los impactos ambientales que presentan. La calificación del impacto ambiental es vital para la gestión ambiental y cualquier investigación que se adelante sobre este tema aportará herramientas para la planificación y gestión integral de proyectos.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el Plan de desarrollo del municipio de Tocancipá propuesto para el periodo 2012-2014 se contempló la realización del POMCA del Río Bogotá, para el cual esta pasantía trabajó en la recopilación de información de seis microcuencas del municipio que abastecen al río Bogotá. Cada una de estas microcuencas presenta impactos ambientales en diferentes puntos de sus cauces ocasionados por actividades económicas desarrolladas en las zonas. La Secretaría de Ambiente ha identificado problemáticas relacionadas con mala disposición de residuos sólidos, vertimientos puntuales y difusos, alteración de su cauce, entre otros; los cuales afectan significativamente los componentes de suelo, vegetación y recurso hídrico.

A través de visitas preliminares realizadas a las microcuencas por funcionarios de la Secretaría, se tiene registrado con fotografías y videos que la construcción de industrias como Coca-Cola, Ebel, Bavaria, Toptex, viviendas de interés social, empresas floricultoras, puentes y carreteras han afectado considerablemente el estado y calidad de las microcuencas del municipio de Tocancipá.

Se tiene información sobre la vegetación presente, coordenadas de ubicación, características ecológicas y el Secretario de Ambiente ha elaborado fichas técnicas con las características físicas, ecológicas, valores sociales y culturales etc.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo realizar una herramienta que permita la calificación cualitativa de los impactos ambientales causados por actividades económicas desarrolladas en las microcuencas Manitas, Manitas II, Manantial, Manzanos y Puente Tierra del municipio de Tocancipá?

3. JUSTIFICACIÓN

Debido al crecimiento poblacional y económico del municipio de Tocancipá ecosistemas como humedales, bosques riparios, praderas y microcuencas se han visto afectados negativamente por acciones antrópicas como deforestación, construcción de infraestructuras, inadecuada disposición de residuos sólidos, vertimientos en cuerpos hídricos etc; ocasionando impactos ambientales en los distintos ecosistemas.

El municipio ha adoptado el POMCA para el Río Bogotá, para el cual en esta pasantía se estudiaron seis microcuencas: Manitas, Manitas II, Manantial, Manzanos, Quindingua y Puente Tierra, donde a través de visitas de campo y bajo la supervisión del Secretario de Ambiente el Señor Jorge Sarmiento se realizó registro fotográfico y levantamiento de información para identificar actividades económicas y calificar impactos ambientales presentes en las microcuencas.

Todo esto con el fin de contribuir en la elaboración un instrumento que permita la fácil interpretación y calificación de los impactos ambientales que presenta cada microcuenca.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una herramienta que contribuya en la calificación de los impactos ambientales causados por las actividades económicas desarrolladas en las microcuencas: Manitas, Manitas II, Manantial, Manzanos, Quindingua y Puente Tierra del municipio de Tocancipá.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⌚ Identificar las actividades económicas y actividades impactantes presentes en las microcuencas estudiadas.
- ⌚ Determinar los factores e impactos ambientales de las microcuencas del POMCA del municipio utilizando información primaria y secundaria.
- ⌚ Realizar una calificación cualitativa de los impactos ambientales encontrados por Su extensión en las seis microcuencas estudiadas en la pasantía.

5 MARCO REFERENCIAL DE INVESTIGACIÓN

5.1 MARCO TEÓRICO

El municipio de Tocancipá hace parte de la provincia de Sabana Centro junto con los siguientes municipios: Cajicá, Tabio, Tenjo, Cogua, Cota, Chía, Gachancipá, Nemocón, Sopó y Zipaquirá (Lombana, 2006).

5.1.1 Generalidades del Municipio

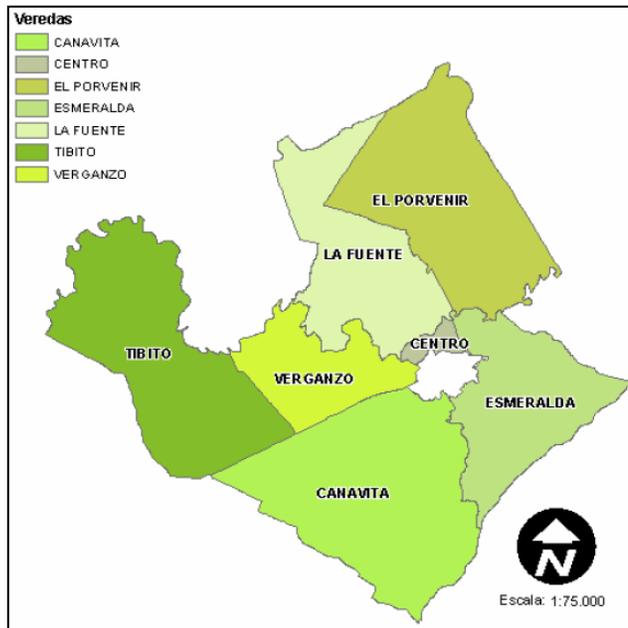
Tabla 1. Generalidades del municipio de Tocancipá

Localización Geográfica	Latitud: 4° 58'
	Longitud: 73° 55'
Superficie / hectáreas	Urbana: 60
	Rural: 7.250
	Total: 7.310
Límites	
Norte:	Zipaquirá y Gachancipá
Sur:	Sopó
Oriente:	Gachancipá, Guatavita y Guasca;
Occidente:	Zipaquirá
Distancia de Bogotá:	47 km.
Altura:	2.606 msnm.

Fuente: Alcaldía Municipal de Tocancipá, Plan de Acción 2008-2011

Siete veredas conforman el municipio como se muestra en la ilustración N° 1, cada una de estas se encuentra subdividida en sectores:

Ilustración 1. Mapa: División Política del Municipio



Fuente: Alcaldía Municipal de Tocancipá, Plan de Acción 2008-2011

5.1.2 Actividades económicas

El municipio de Tocancipá es reconocido como el polo del desarrollo industrial del Norte de la Sabana de Bogotá. En el municipio de Tocancipá existen 2 grupos importantes en el sector agropecuario: los ganaderos tecnificados y el agrícola, quienes constantemente están en la búsqueda de ampliar su tecnología en pro de la producción; por otro lado se identifica un promedio de 300 medianos y pequeños productores con bajos ingresos, educación y tecnologías mínimas para sus sistemas productivos (Municipal, 2012).

Tocancipá ha sido sede de grandes industrias desde principios de los 90. Actualmente 30% de las 50 empresas más grandes del país tienen sede en el municipio. Una de las primeras en llegar (en 1992) fue la Cervecería Leona, que luego pasaría a ser Bavaria. Hoy es la planta más destacada de la cervecera en el país (Dinero, 2014)

Dos años después, el turno fue para Kimberly, que en este municipio produce sus pañales desechables Huggies. También se instalaron el fabricante de envases Crown Colombiana, la firma de cosméticos Ebel, Ecopetrol con su planta de nafta, Sika en impermeabilizantes, Cartón de Colombia, Mantesa, la siderúrgica Diaco, Eterna y Quala, entre otras, al tiempo que se construyeron parques industriales como el Gran Sabana, que alberga 34 empresas (Dinero, 2014).

5.1.3 Recurso Hídrico

El Municipio de Tocancipá hace parte de la cuenca alta del Río Bogotá, con otras sub-cuencas, como la cuenca del Río Teusacá, la cuenca del sector Sisga – Tibitó y la cuenca de Sector Tibitóc – Salto del Tequendama (CAR, s.f).

En un sentido más local, el acuerdo 09 de 2010 menciona que el municipio cuenta con diez humedales y 12 microcuencas, sin embargo en el periodo 2012-2015 la Secretaría de Ambiente adelantó trabajos de campo e investigaciones donde identificaron la existencia de 25 humedales y 32 microcuencas; las microcuencas ubicadas en el municipio de Tocancipá tienen caudales permanentes, esporádicos y estacionales (Ambiente s. d., 2014).

Las microcuencas que se estudiaron en esta pasantía son: Manitas, Manitas II, Manantial, Manzanos, Quindingua y Puente Tierra; sus aguas ofrecen un gran aporte hídrico al río y a su vez están intervenidas por diversos factores, las coordenadas de ubicación en el municipio se observan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Ubicación geográfica de las Microcuencas

NOMBRE	COORDENADAS	VEREDA
Microcuenca Manitas	4°57'46.15"N -73°55'1.14"O	Centro Urbano
Microcuenca Manitas II,	4°57'29.89"N-73°55'4.04"O	Canavita-Verganzo
Microcuenca Manantial	4°57'40.64"N-73°54'50.93"O	Centro Urbano
Microcuenca Manzanos	4°56'53.32"N-73°55'11.04"O	Canavita
Microcuenca Quindingua	4°57'44.78"N-73°52'57.49"O	Esmeralda
Microcuenca Puente Tierra	4°57'45.16"N-73°52'28.29"O	Esmeralda

Fuente: Alcaldía de Tocancipá

5.1.4 Microcuenca Manitas

Tiene una longitud de 1.200 metros, es abastecida por un complejo de nacimientos aguas arriba derivados de la parte alta de la vereda Canavita los cuales desembocan en una zona llamada El Resbalón ubicada en el casco urbano del municipio y aguas abajo pasa por predios privados del municipio.

Ilustración 2. Recorrido de la Microcuenca Manitas



Fuente: Google Earth

En la anterior imagen se observa el recorrido de la quebrada Manitas, empezando en el casco urbano del municipio de Tocancipá y su desembocadura en la quebrada Manitas II en el anillo vial de la vereda verganzo. Se han identificado especies vegetales como el Sauce), Eucalipto, Barbasco, Botoncillo, entre otras. En cuanto a la fauna de la zona se han identificado Copetón, Mirla, Lechuza ratonera, Chisga Capanegra y Sirirí(Ambiente, 2015). Existe un bosque de Eucaliptos, el cual tienen un uso forestal por agentes privados.

Ilustración 3. Microcuenca Manitas



Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

5.1.5 Microcuenca Manitas II

Tiene una longitud de 1.233 metros, nace en el piedemonte del cerro Puente La Torre en la vereda Canavita, fluye por vallados o canales antrópicos, mientras que en su zona media y terminal lo hace por un albedo de tipo natural, al pasar por la autopista presenta un estado deficiente. En la parte baja en la zona de ronda existen conjuntos residenciales. La vegetación de la zona está compuesta por Junco, Botoncillo, Botón de oro, Azolla, Trébol, Eucalipto, Barbasco, Sombrerito de agua, especies de avifauna como Copetón, Mirla y Lechuza ratonera(Ambiente, 2015).

Ilustración 4. Recorrido de la Microcuenca Manitas II



Fuente: Google Earth

Las anteriores imágenes muestran el recorrido de la quebrada Manitas II cuyo cauce pasa por predios de carácter privado, algunos pertenecen al municipio y estos respetan el área de ronda (Ambiente, 2015).

Ilustración 5. Microcuenca Manitas II



Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

5.1.6 Microcuenca Manantial

Tiene una longitud de 314 metros aproximadamente, es de corta longitud y durante las últimas dos décadas ha disminuido significativamente su caudal. Se integra a la quebrada el Manzanos y conforman la quebrada Manitas; en la parte subsiguiente está el humedal El Manantial que se nutre de aguas subterráneas (Ambiente, 2015). La vegetación presente es: Sauce, Enea, Eucalipto, Kikuyoy se observan especies de fauna como Mirla, Mochuelo Andino, Gallina Ciega, *Siriri* y Torcaza (Ambiente, 2015).

Ilustración 6. Recorrido de la Microcuenca Manantial



Fuente: Google Earth

Ilustración 7. Microcuenca Manantial



Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

5.1.7 Microcuenca Manzanos

Tiene una longitud de 1500 metros aproximadamente, inicia en la intersección de la quebrada Agua Nueva y la quebrada Chiguaque el cauce de la quebrada se mantiene y en algunos puntos aumenta o disminuye. Proporciona agua a las viviendas que se encuentran en la parte más alta, existen varias concesiones de agua dadas por la CAR. Presenta vegetación como: Sauce, Eucalipto, Aliso, Barbasco, Botoncillo, cartucho, helecho marranero y especies de fauna como Copetón, Mirla, Lechuza ratonera Mirla blanca, Colibrí (Ambiente, 2015).

El uso del suelo en algunas zonas es agrícola y en otras es de protección especial, algunas zonas se usan para pastoreo, actividades agroindustriales y residenciales (Ambiente, 2015).

Ilustración 8. Recorrido de la Microcuenca Manzanos



Fuente: Google Earth

Ilustración 9. Microcuenca Manzanos



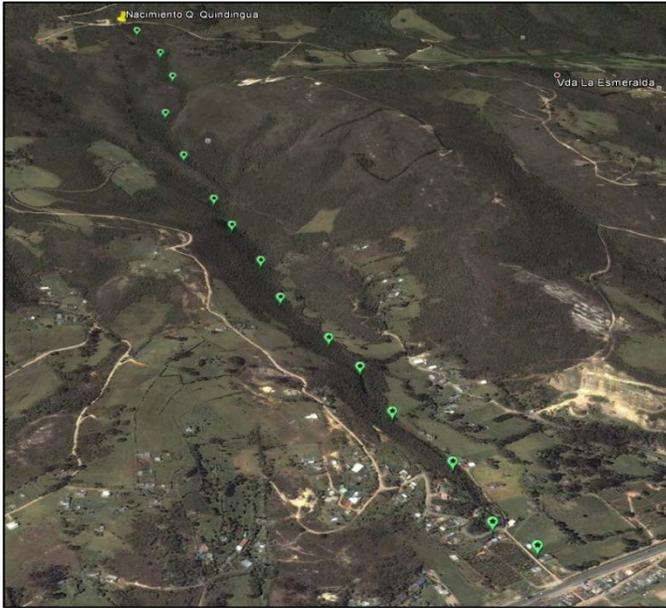
Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

El recorrido de la quebrada pasa por la construcción de la autopista variante y desemboca en la quebrada Manitas en el casco urbano del municipio.

5.1.8 Microcuenca Quindingua

Tiene una longitud de 3080 metros, nace en el páramo Bella Vista entre los municipios de Tocancipá y Gachancipá. Topográficamente está enclavada entre dos montañas que a su vez son el sustento hídrico por las vertientes que la alimentan, en la zona de páramo la vegetación se encuentra muy conservada. Es alimentada por varios drenajes, uno de ellos es el Chorro Puente Tierra, en la parte alta los suelos son orgánicos. En la parte baja los suelos son de carácter privado, en la parte alta la gobernación de Cundinamarca es propietaria de un importante predio de bosque alto-andino nativo (Ambiente, 2015).

Ilustración 10. Recorrido de la Microcuenca Quindingua



Fuente: Google Earth

Esta zona hace parte del polígono minero determinado por el ministerio de Ambiente mediante la resolución 222 de 1994. La parte superior de la quebrada es cobijada por la reserva forestal protectora planteada por la resolución 138 de 2014 (Ambiente, 2015).

Ilustración 11. Microcuenca Quindingua



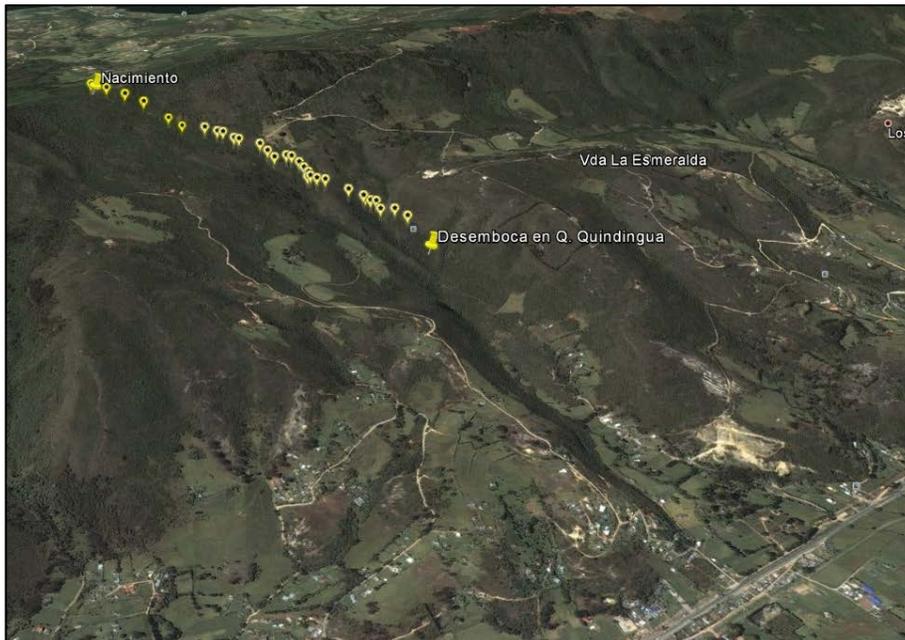
Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

5.1.9 Microcuenca Puente Tierra

Tiene una longitud de 3.235 metros, nace en la zona de páramo en la frontera con el municipio de Gachancipá, topográficamente no es visible debido a la cantidad de la vegetación. Se encuentran especies endémicas en sus ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque ripario, es una quebrada desconocida que da un aporte hídrico fundamental a la quebrada Quindingua. En su parte inferior existe actividad pecuaria que ha talado el sitio donde los niveles freáticos son muy altos, por lo tanto se hace improductiva el área(Ambiente, 2015).

Por su estado de conservación, es habitat de especies importantes de fauna y vegetación que encuentran un refugio en sus amplias zonas. Se encuentran especies de fauna como: Copetón, Sirirí, Halcon, Chulo, Zorro gatuno y Fara.

Ilustración 12. Recorrido de la Microcuenca Puente Tierra



Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

El cauce de la microcuenca fluye por predios privados, los cuales deben respetar el área de ronda.

Ilustración 13. Microcuenca Puente Tierra



Fuente: Secretaría de Ambiente 2014

5.2 MARCO CONCEPTUAL

-Factores Ambientales: Son los componentes del ambiente asociados en diferentes medios o sistemas. Muchos de estos tienen que ver con la dinámica y los procesos naturales del ambiente, como las escorrentías de las aguas, inundaciones o procesos de erosión (Martín, 2007).

-Sistema Hídrico: Es el conjunto de áreas de preservación ambiental y restauración periférica a nacimientos y cauces de ríos, quebradas, arroyos, embalses, vallados y humedales, entendiéndose la zona de preservación y los cuerpos de agua como una unidad ecológica (CAR, 1998).

-Impacto Ambiental: Perturbación del medio ambiente, el cual es provocado directa o indirectamente por alguna actividad en una zona determinada, es ocasionado por acciones del hombre o de la naturaleza (Gestión en recursos naturales, s.f).

- Microcuenca hidrográfica: Al igual que la cuenca, es una unidad física delimitada por la línea divisora de las aguas, que demarca los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el interior del mismo valle, arroyo, río. En las microcuencas ocurren interacciones entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, por lo tanto cualquier actividad que quiera realizarse allí debe tener en cuenta estas interacciones (Bahamondes, s.f).

-Recursos hídricos: Son los cuerpos de agua presentes en el planeta, desde los océanos hasta los ríos pasando por los lagos, los arroyos, quebradas y las

lagunas. Son recursos que deben preservarse y utilizarse de forma adecuada, ya que son esenciales para la vida. En su mayoría son recursos renovables, pero debido a la sobreexplotación y contaminación provocadas por las actividades humanas, su regeneración no resulta suficiente ante el ritmo de uso y por ende están en riesgo (Definición.De, s.f).

-Aspecto Ambiental: Cualquier elemento de los productos, servicios y actividades de una organización que puede actuar recíprocamente con el ambiente, señalando la existencia de un impacto ambiental positivo o negativo. Se entiende también como un resultado, consecuencia que genera un impacto ambiental (Agudelo, s.f).

-Incremento de la superficie degradada: Es un proceso inducido que afecta en forma negativa a la biofísica del suelo así como a los posibles ecosistemas formados y a formarse. Es causado por malas prácticas agrícolas, expansión de ciudades, sobrepastoreo y ganadería (Ecología Hoy, s.f).

-Pérdida de cobertura vegetal del suelo: Es la principal causa de erosión, la fuerza del impacto de las gotas de lluvia pesada en un suelo descubierto pulveriza los granos de tierra y tapan los poros de la superficie los cuales impiden la infiltración de agua, aumentando el escurrimiento superficial y transporte de tierra (stevia, s.f).

-Pérdida de estructura del suelo: Cuando el suelo pierde volumen debido a fuerzas externas que actúan sobre él. Las principales actividades que la provocan son: pisoteo de animales, cargas producidas por neumáticos de tractores e implementos de arrastre e implementos de labranza del suelo (Pioneer, s.f).

-Aumento en la tala de árboles: Desaparición de masas bosques, causada por la actividad humana para la industria maderera y obtención de suelo para cultivos agrícolas (Escobedo, 2008).

-Reducción de biodiversidad: Reducción en la variabilidad de genes, especies y ecosistemas presentes en un espacio determinado, influyen factores como inducción de especies de otros lugares en las zonas, caza furtiva, sobrepesca, modificación de ecosistemas entre otros (Ecopibes, s.f).

-Introducción de especies foráneas: Especies invasoras exóticas que se introducen de forma artificial, accidental o voluntariamente a un lugar, y después de cierto tiempo logran adaptarse al medio (Olmo, s.f).

-Contaminación por vertimientos en el agua: Materiales de desechos químicos y biológicos nocivos para la salud que se vierten en algún lugar, provenientes de industrias, actividades de agricultura y demás (Inspiration, s.f).

-Aumento de nutrientes (eutrofización): Es un proceso natural o antrópico que consiste en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, a un ritmo tal que no

puede ser compensado por la mineralización total, se produce una disminución del oxígeno de las aguas (Terminos, s.f).

-Alteración del cauce: Modificación del lugar concreto por el que transcurren corrientes de agua (Santiago, 2008).

-Generación de olores ofensivos: Generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicios, los cuales producen molestia, aunque no causan daño a la salud humana (Corponariño, 2002).

-Invasión de ronda hídrica: Es la realización de cualquier actividad social, económica o cultural realizada en la zona de protección ambiental e hidráulica, la cual no es edificable de uso público, esta zona es de hasta 30 metros de ancho y está destinada principalmente a la restauración ecológica y manejo hidráulico (Decreto 619, 2000).

-Contaminación por residuos sólidos: Ocasionada por la mala disposición final de desechos resultantes de todas las actividades humanas, ocasiona problemas como deterioro del paisaje, produce malos olores, riesgos de incendios, facilita la presencia de roedores o insectos (Icarito, 2012).

-Incremento de asentamientos humanos: Aumento de casas, apartamentos, viviendas de interés social provocados por el crecimiento poblacional.

5.3 MARCO LEGAL

-Artículo 3. Del patrimonio ambiental y su protección.

-Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

-Artículo 13. Impactos ambientales. Todas las actividades públicas, privadas susceptibles de generar daños a los ecosistemas, especies, genes y el paisaje deben ser previamente acompañadas de sus respectivos estudios o evaluaciones de impacto ambiental y sociocultural.

-El Código Nacional de los Recursos Naturales (decreto 2811 de 1974), que se refiere a la contaminación de las aguas, la disminución de la diversidad biológica, la sostenibilidad ambiental, cuidado de especies delicadas, manejo especial de fuentes de agua.

-El plan de ordenamiento territorial de Tocancipa se incorpora el artículo 61 de la ley 99 de 1993 donde se declara que la sabana de Bogotá, sus paramos, aguas, valles aledaños, cerros circunstantes y sistemas montañosos como interés ecológico nacional, cuya destinación prioritaria será la agropecuaria y forestal.

Además se busca la protección de la cuenca realizando el manejo adecuado de la ronda del río.

-En el Acuerdo 09 de 2010 en su Artículo 18, el cual habla de la estructura ecológica principal.

-La Ley 99 de 1993 menciona en el artículo uno que los estudios de impacto ambiental deben ser un instrumento básico para la tomar decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó una investigación descriptiva de tipo estudio de caso, ya que esta permitió analizar temas actuales, cualificar fenómenos contemporáneos que representan algún tipo de problemática en la realidad actual. Se utilizó igualmente fuentes de información primaria y secundaria sobre las seis microcuencas del POMCA del municipio. El estudio de caso permitió recoger, clasificar, organizar y sintetizar la información obtenida durante la investigación.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 Determinación del sitio de estudio

La pasantía se realizó en la Secretaría de Ambiente del Municipio de Tocancipá, para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta seis microcuencas de primer y segundo orden que hacen parte del complejo hídrico del municipio y las cuales abastecen al río Bogotá en su cuenca alta. Las microcuencas Manitas, Manitas II, Manantial, Manzanos, Quindingua y Puente Tierra fueron escogidas ya que hacen parte del POMCA del Río Bogotá y en el cual la Secretaría de Ambiente ha venido trabajando desde el año 2012. Para la determinación de las microcuencas a estudiar se tomó información cartográfica realizada de la Secretaría de ambiente.

7.2 Materiales y equipos utilizados en la investigación

Para la recolección de información primaria, fue necesaria la utilización de GPS, cámara fotográfica y libreta de apuntes ya que se realizaron visitas técnicas de inspección ocular, además se hizo informes de cada visita y fueron entregados al Secretario de Ambiente. Se tuvo también en cuenta información secundaria obtenida por la Secretaría de Ambiente como: fichas técnicas, cartografía, fotografías aéreas y tablas.

7.3 Identificación de actividades económicas y actividades impactantes

La identificación de las actividades económicas se realizó teniendo en cuenta el acuerdo N° 09 de 2010 “por el cual se revisa y ajusta el plan de ordenamiento territorial del municipio de Tocancipá, adoptado mediante el acuerdo N° 011 de 2005”.

Se determinaron también las actividades impactantes relacionadas con el proceso de producción y adquisición de productos, bienes y servicios utilizando información de la Cámara de Comercio. En los recorridos de campo realizados a las seis microcuencas y gracias a la información suministrada por el Secretario de Ambiente se identificaron actividades que afectan considerablemente el ecosistema. Actividades económicas del sector primario y del sector secundario fueron las encontradas en los recorridos.

Tabla 3. Actividades generadoras de impacto ambiental

ACTIVIDAD	SECTOR ECONÓMICO
Industrial	Secundario
Residencial	Secundario
Agropecuaria	Primario
Minería	Primario
Forestal	Primario

7.4 Determinación de los factores ambientales

Fueron escogidos como factores ambientales los siguientes factores bióticos: Suelo, vegetación, recurso hídrico y social. Gracias a la consulta a expertos de la secretaría de ambiente se determinaron estos factores como los más susceptibles a impactos ambientales.

7.5 Identificación de los impactos ambientales

Fueron necesarias las salidas de campo y mediante la interpretación de imágenes fotográficas se identificó los impactos ambientales presentes, teniendo en cuenta las actividades impactantes, toda bajo el criterio del Secretario de Ambiente.

Se consideraron factores como:

- La modificación de la calidad y el uso del suelo.
- La modificación de la calidad, disponibilidad y uso de agua.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (vegetación y fauna).
- Acciones que causan deterioro del paisaje.
- Acciones que generan riesgos para las personas y el ambiente como: inundaciones, incendios, derrames, etc.)
- Acciones de Desarrollo económico y social.
- Usos del suelo presente.

7.5 Criterios de calificación cualitativa de los impactos ambientales

Luego de definir los impactos ambientales se pasa a la parte de calificación de los mismos, para ello se tiene en cuenta la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernandez-Vitora en su libro "Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". Se tomaron los impactos por la extensión y gracias a las

fotografías tomadas y a los recorridos de campo se pudieron calificar. El Secretario de Ambiente delimitó los valores y colores de calificación del impacto.

-Se toma un valor de 4 cuando el impacto es Total, Aquél cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

-Se toma un valor de 3 cuando el impacto es Extremo, Aquél cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

-Se toma un valor de 2 cuando el impacto es Parcial Aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

-Se toma un valor de 1 cuando el impacto es Puntual, la acción impactante produce un efecto muy localizado nos encontramos ante un Impacto Puntual.

Tabla 4. Calificación de los impactos ambientales

Nivel	Valor	Color
Impacto Total	4	Orange
Impacto Extremo	3	Yellow
Impacto Parcial	2	Light Green
Impacto Puntual	1	Green

7.6 Descripción de medidas de conservación

La Secretaría de Ambiente ha realizado actividades con la comunidad para promover la conservación de los cuerpos hídricos del municipio. Planea también realizar caracterizaciones de cobertura vegetal y de la fauna presente.

7.7 Organización de la Matriz resumen

La matriz resumen se organizó de la siguiente manera: En las filas se ubicaron los factores ambientales y los impactos ambientales. En las columnas están los nombres de las microcuencas y las actividades generadoras de impacto ambiental. Se incluyen algunas medidas de conservación que ha realizado la Secretaría de ambiente y las que se planean realizar en cada microcuenca.

8. RESULTADOS

Tabla 5. Identificación de actividades impactantes e impactos ambientales

ACTIVIDAD ECONÓMICA	ACTIVIDAD IMPACTANTE	IMPACTO CAUSADO	FACTOR IMPACTADO
INDUSTRIA	Producción de productos de madera (muebles y láminas).	Contaminación por vertimientos	Recurso Hídrico
		Invasión de la Ronda	Recurso Hídrico
AGROPECUARIA	Cría de ganado para explotación y comercio	Invasión de la Ronda	Recurso Hídrico
		Incremento de la superficie degradada	Suelo
		Pérdida de la estructura	Suelo
	Cultivo de la tierra para obtención de productos vegetales	Contaminación por vertimientos puntuales	Recurso Hídrico
		Aumento en tala de árboles	Vegetación
		Aumento de nutrientes (Eutrofización)	Recurso Hídrico
		Incremento de la superficie degradada	Suelo
	Pérdida de cobertura vegetal	Suelo	
MINERÍA	Explotación de minerales de construcción (arena)	Aumento en tala de árboles	Vegetación
		Contaminación por vertimientos puntuales	Recurso Hídrico
RESIDENCIAL	Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados.	Alteración de su cauce	Recurso Hídrico
		Generación de olores ofensivos	Recurso Hídrico
		Incremento de asentamientos humanos	Social
		Pérdida de cobertura vegetal	Suelo
		Contaminación por vertimientos	Recurso Hídrico
		Reducción de biodiversidad	Vegetación
		Aumento en tala de árboles	Vegetación
		Contaminación por residuos sólidos	Social
		Invasión de la Ronda	Recurso Hídrico
FORESTAL	Aprovechamiento de recursos maderables y no maderables	Reducción de biodiversidad	Vegetación
		Introducción de especies foráneas	Vegetación
AGROINDUSTRIA	Siembra, cosecha y producción de flores.	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	Recurso Hídrico
		Introducción de especies foráneas	Vegetación
		Contaminación por vertimientos	Recurso Hídrico

Tabla 6. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manitas

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS MICROCUENCA MANITAS		ACTIVIDADES ECONÓMICAS		
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Agropecuaria	Forestal	Residencial
SUELO	Incremento de la superficie degradada	3		
	Perdida de cobertura vegetal	2		2
	Pérdida de la estructura	3		
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles	3		3
	Reducción de biodiversidad		4	
	Introducción de especies foráneas		4	
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos	2		2
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	3		
	Alteración de su cauce			3
	Generación de olores ofensivos			3
	Invasión de la Ronda	4	4	
SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos			3
	Incremento de asentamientos humanos			3

Tabla 7. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manitas II

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS MICROCUENCA MANITAS II		ACTIVIDADES ECONÓMICAS			
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Agropecuaria	Industrial	Residencial	Forestal
SUELO	Incremento de la superficie degradada	3			
	Perdida de cobertura vegetal	3			
	Pérdida de la estructura	3		3	
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles			4	
	Reducción de biodiversidad			4	
	Introducción de especies foráneas				2
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos		4	4	
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	4			
	Alteración del cauce			4	
	Generación de olores ofensivos			3	
	Invasión de la Ronda	4	4	4	
SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos			4	
	Incremento de asentamientos humanos			4	

Tabla 8. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manantial

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS MICROCUENCA MANANTIAL		ACTIVIDADES ECONÓMICAS		
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Agropecuaria	Residencial	Forestal
SUELO	Incremento de la superficie degradada	2		
	Perdida de cobertura vegetal	2	2	
	Pérdida de la estructura	2		
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles	3	3	
	Reducción de biodiversidad		3	3
	Introducción de especies foráneas			4
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos	2	2	
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	3		
	Alteración del cauce		3	
	Generación de olores ofensivos		3	
	Invasión de la Ronda	4	4	
SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos		3	
	Incremento de asentamientos humanos		2	

Tabla 9. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Manzanos

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS MICROCUENCA MANZANOS		ACTIVIDADES ECONÓMICAS		
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Agropecuaria	Agroindustria	Residencia
SUELO	Incremento de la superficie degradada	2		
	Perdida de cobertura vegetal	3		3
	Pérdida de la estructura	3		
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles	3		3
	Reducción de biodiversidad			2
	Introducción de especies foráneas		2	
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos	3	3	
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)		2	
	Alteración del cauce			4
	Generación de olores ofensivos			2
	Invasión de la Ronda	4		4
SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos			3
	Incremento de asentamientos humanos			4

Tabla 10. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Quindigua

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS MICROCUENCA QUINDIGUA		ACTIVIDADES ECONÓMICAS			
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Agropecuaria	Residencial	Forestal	Minería
SUELO	Incremento de la superficie degradada	2			
	Perdida de cobertura vegetal	3			3
	Pérdida de la estructura	2			
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles	3			3
	Reducción de biodiversidad			2	
	Introducción de especies foráneas			3	
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos	2	2		
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	3			
	Alteración del cauce		2		
	Generación de olores ofensivos		3		
	Invasión de la Ronda	3	3		
SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos		3		
	Incremento de asentamientos humanos		2		

Tabla 11. Calificación de Impactos Ambientales Microcuenca Puente Tierra

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS MICROCUENCA PUENTE TIERRA		ACTIVIDADES ECONÓMICAS		
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Agropecuaria	Residencial	Forestal
SUELO	Incremento de la superficie degradada	2		
	Perdida de cobertura vegetal	2	2	
	Pérdida de la estructura	2		
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles	2		
	Reducción de biodiversidad		1	1
	Introducción de especies foráneas			1
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos	1	1	
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	1		
	Alteración del cauce		2	
	Generación de olores ofensivos		1	
	Invasión de la Ronda	2	2	
SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos		1	
	Incremento de asentamientos humanos		1	

Tabla 12. Matriz resumen. Calificación de impactos ambientales Microcuencas POMCA Tocancipá

CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. MICROCUENCAS DEL POMCA MUNICIPIO DE TOCANCIPÁ							
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	MICROCUENCAS					
		Manitas	Manitas II	Manantial	Manzanos	Quindingua	Puente Tierra
		ACTIVIDADES ECONÓMICAS					
		Agropecuarias-Residenciales-Mineras-Forestales-Industriales					
SUELO	Incremento de la superficie degradada	3	3	2	2	2	2
	Perdida de cobertura vegetal	2	3	2	3	3	2
	Pérdida de la estructura	3	3	2	3	2	2
VEGETACIÓN	Aumento en tala de árboles	3	4	3	3	3	2
	Reducción de biodiversidad	4	4	3	2	2	1
	Introducción de especies foráneas	4	2	4	2	3	1
RECURSO HIDRICO	Contaminación por vertimientos	2	4	2	3	2	1
	Aumento de nutrientes (Eutrofización)	3	4	3	2	3	1
	Alteración de su cauce	3	4	3	4	2	2
	Generación de olores ofensivos	3	3	3	2	3	1
	Invasión de la Ronda	4	4	4	4	3	2

SOCIAL	Contaminación por residuos sólidos	3	4	3	3	3	1
	Incremento de asentamientos humanos	3	4	2	4	2	1
MEDIDAS DE CONSERVACIÓN	En Proceso	Caracterización de cobertura vegetal y componente animal, avifauna puntualmente.	Caracterización de cobertura vegetal y componente animal, avifauna puntualmente.	Caracterización biótica preliminar.	Caracterización de cobertura vegetal y componente animal.	Caracterización de cobertura vegetal y componente animal.	Registro de biodiversidad mediante caracterización.
	Desarrolladas	Jornada de limpieza de la quebrada, charlas sobre la importancia y sus problemáticas.	Jornada de limpieza de la quebrada, charlas sobre la importancia y sus problemáticas.	Registro aéreo de fotografía y video del cauce.	Jornada de limpieza de la quebrada, charlas sobre la importancia y sus problemáticas.	Registro aéreo, diagnóstico y caracterización general de la quebrada.	Registro aéreo de la zona de nacimiento en el páramo y bosque altoandino

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las tablas N°5 a la N° 12 reunieron la información obtenida durante la pasantía en la Secretaría de Ambiente del municipio de Tocancipá. Las actividades agropecuarias, residenciales, forestales, industriales y mineras fueron identificadas como las generadoras de impactos ambientales.

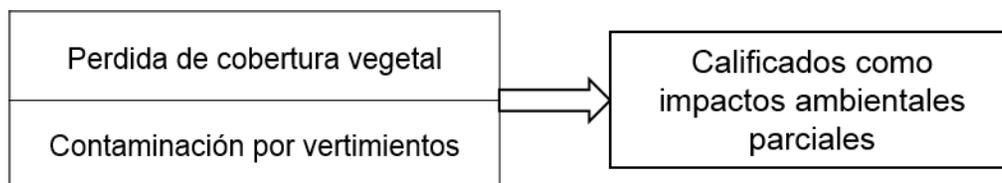
Se planteó realizar una matriz de calificación que reuniera de forma resumida toda la información primaria y secundaria conseguida en la pasantía realizada (Tabla N° 12); una herramienta que fuera de fácil entendimiento y abarcando solo un tipo de impacto ambiental: Por Extensión.

Para hacer la identificación de actividades económicas-actividades impactantes, determinación de los aspectos e impactos ambientales y posteriormente la calificación cualitativa de impactos se interpretaron imágenes fotográficas recolectadas en las salidas de campo. Todo se realizó con el juzgamiento de valor del Secretario de Ambiente del municipio.

9.1 Microcuenca Manitas

En los recorridos de campo se observaron actividades de extracción de recursos maderables, cría de ganado y actividades residenciales, en los siguientes diagramas se observan los impactos ocasionados por dichas actividades:

Diagrama 1. Impactos Parciales Microcuenca Manitas

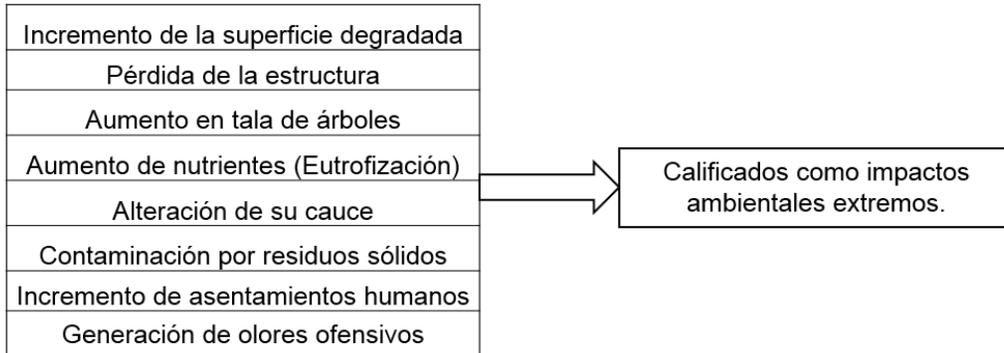


Son impactos causados por actividad agropecuaria vistos en algunos puntos del recorrido, se observaron algunas conexiones erradas en la quebrada provenientes de casas cercanas.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Diagrama 2. Impactos Extremos Microcuenca Manitas

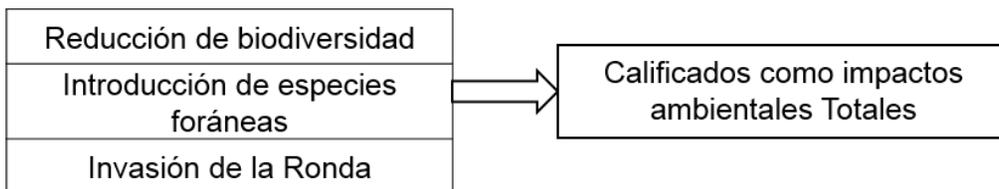


Los impactos que muestra el anterior diagrama fueron encontrados en una gran parte del recorrido, son provocados principalmente por las viviendas cercanas y las actividades agropecuarias que se realizan, el pastoreo y la construcción de puentes y carreteras ha afectado la microcuenca.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Diagrama 3. Impactos Totales Microcuenca Manitas



Durante todo el recorrido se observaron bosques de eucaliptos y algunos pinos, en la zona se realizan actividades de aprovechamiento de recursos maderables y no maderables, se observó que estas actividades no respetan el área de ronda y no se observó especies de vegetación nativa.



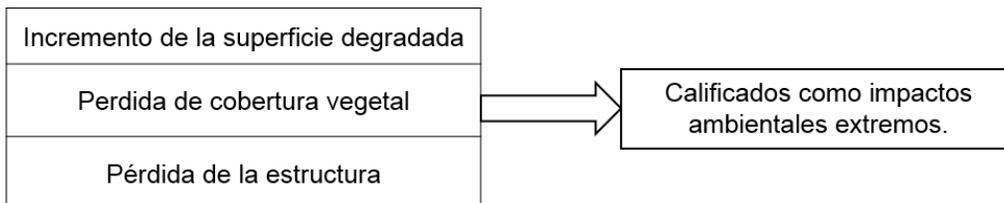
Fuente: Catherine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

9.2 Microcuenca Manitas II

Esa microcuenca es la más afectada por actividades económicas, ya que se encuentra ubicada en la vereda más poblada del municipio.

Como impacto parcial solo se encontró la introducción de especies foráneas, pues solo en algunos puntos se vieron eucaliptos producto de la actividad forestal, los diagramas muestran los demás impactos:

Diagrama 4. Impactos Extremos Microcuenca Manitas II

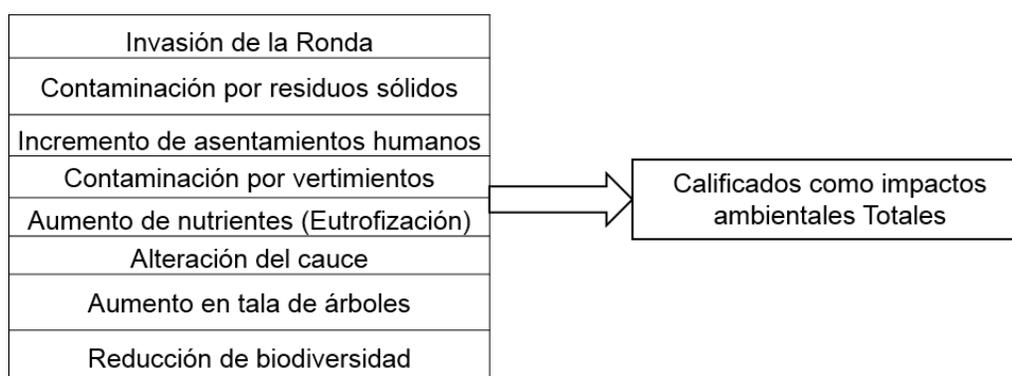


Impactos causados por el mal manejo de los cultivos, se observaron en gran parte del recorrido, la actividad ganadera es la posible generadora del impacto al factor suelo en este caso.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Diagrama 5. Impactos Totales Microcuenca Manitas II



En todo el recorrido se observó la presencia de viviendas, tiendas, conjuntos de casas, etc. La actividad residencial es la más afecta la microcuenca, pues se manifiesta de manera generalizada en el recorrido. Se observaron algunos tubos que posiblemente transportaban aguas residuales directamente al agua de la quebrada generando conexiones erradas.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

9.3 Microcuenca Manantial

Esta microcuenca atraviesa el humedal Manantial, es la más pequeña con 614 metros de longitud, los impactos ambientales se muestran en los diagramas:

Diagrama 6. Impactos Parciales Microcuenca Manantial

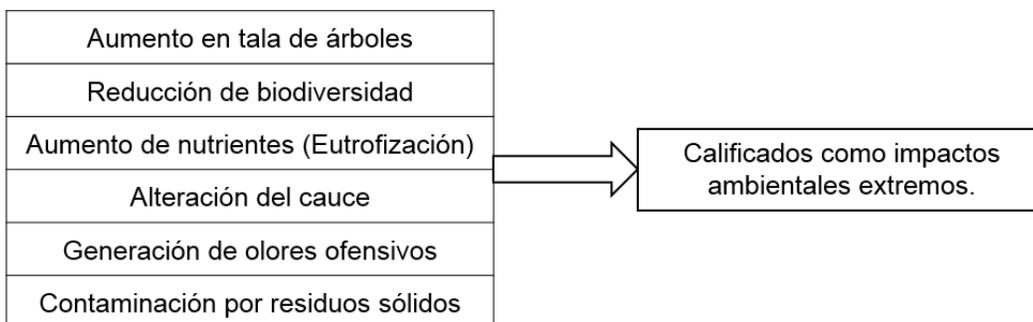


Impactos causados por actividades agropecuarias y residenciales que se observaron en algunos puntos.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Diagrama 7. Impactos Extremos Microcuenca Manantial



La actividad residencial es la principal generadora de estos impactos, se han construido puentes, se encontraron residuos sólidos en gran parte del recorrido y olores ofensivo en el agua.



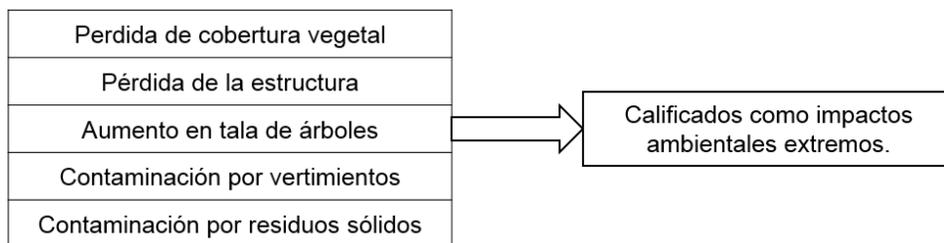
Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Como impactos totales se encontraron solamente dos: introducción de especies foráneas e invasión de ronda hídrica, este último por la presencia de viviendas y viveros alrededor, se han sembrado especies de plantas medicinales para uso de la comunidad.

9.4 Microcuenca Manzanos

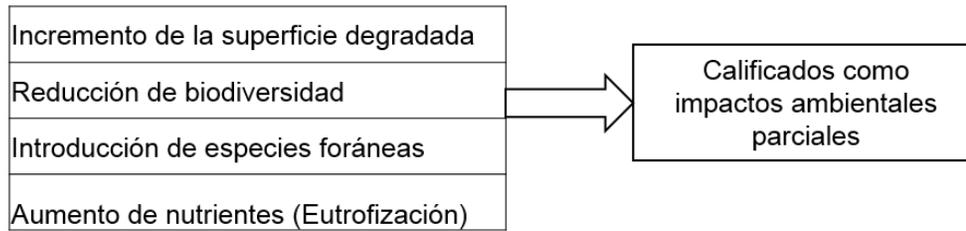
En esta microcuenca se desarrollan actividades agropecuarias, residenciales y agroindustriales. La mayoría de impactos son extremos como se muestra en el diagrama:

Diagrama 8. Impactos Extremos Microcuenca Manzanos



Encontrados en casi todo el recorrido, se observaron predios privados destinados para pastoreo y cría de ganado, ya al finalizar se observan cultivos, todas estas actividades no respetan el área de ronda hídrica.

Diagrama 9. Impactos Parciales Microcuenca Manzanos

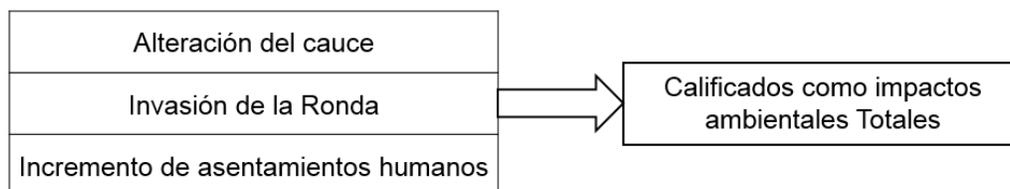


En algunos puntos se observaron eucaliptos, se observó el agua con exceso de nutrientes en las partes cercanas a las viviendas.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Diagrama 10. Impactos Totales Microcuenca Manzanos

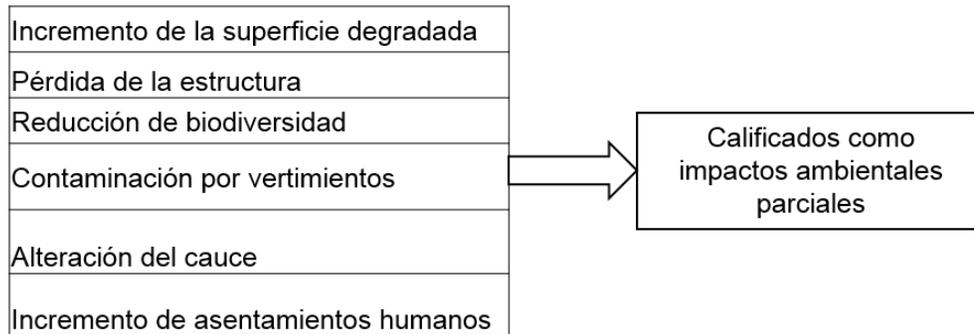


En su totalidad se encuentra alterado el cauce, la construcción de viviendas, de carreteras ha afectado la dinámica natural de la quebrada. En ningún momento del recorrido se vio alguna edificación a más de 30 metros de distancia, por lo tanto la invasión de ronda hídrica es general en todo el entorno.

9.5 Microcuenca Quindingua

Se realizan allí actividades agropecuarias, mineras, forestales y residenciales, aunque no afectan considerablemente la microcuenca, sus impactos son extremos y parciales.

Diagrama 11. Impactos Parciales Microcuenca Quindingua

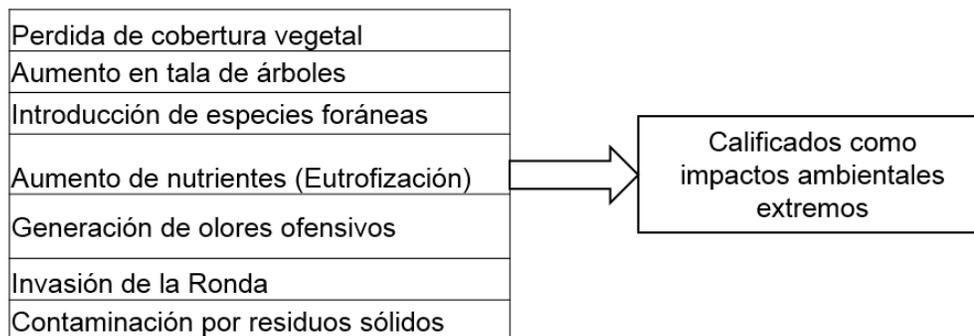


En la parte media del recorrido se observaron procesos de deforestación causados por la extracción de minerales de construcción y los asentamientos humanos se encontraban en la parte baja llegando a la autopista principal.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

Diagrama 12. Impactos Extremos Microcuenca Quindingua



Impactos ubicados ya en varias zonas de la microcuenca principalmente causados por actividad agropecuaria, la inducción de especies foráneas es provocada por actividades forestales observadas en algunos puntos.

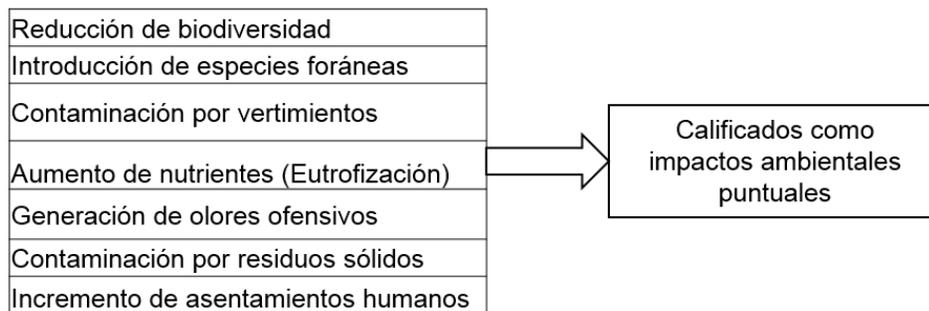


Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

9.6 Microcuenca Puente Tierra

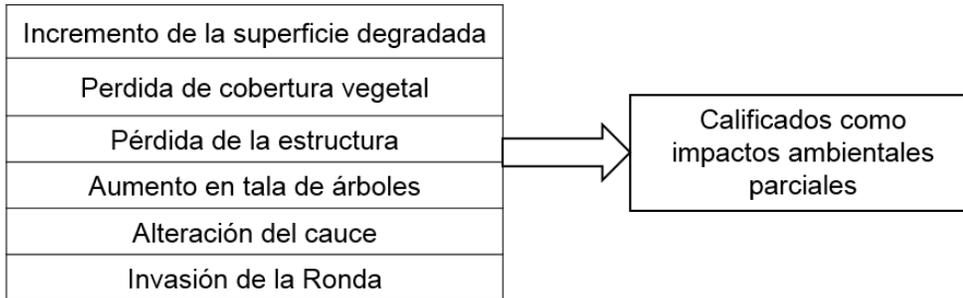
De las seis microcuencas estudiadas esta es la menos afectada por impactos, solo se encontraron impactos de dos tipos: puntuales y parciales. Es una microcuenca que es desconocida para la mayoría de la comunidad ya que está cubierta por densa vegetación y está ubicada en la parte alta de la vereda la Esmeralda.

Diagrama 13. Impactos Puntuales Microcuenca Puente Tierra



Esta microcuenca se encuentra muy conservada y los anteriores impactos solo fueron vistos una vez durante todo el recorrido, algunos ocasionados por pequeñas casas cercanas.

Diagrama 14, Impactos Parciales Microcuenca Puente Tierra



Impactos causados por actividad agropecuaria, aunque no afecta en gran manera la microcuenca, la invasión de ronda ocurre por actividades de pastoreo cercanas.



Fuente: Caterine Torres, Recorridos de campo, Marzo de 2015. Archivo de la autora

El caudal de la microcuenca es intermitente y sólo en épocas de lluvia se observa gran cantidad de agua.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La matriz donde se consignaron los resultados es una propuesta que se utilizó para calificar impactos ambientales. Es una matriz de síntesis sujeta a cambios.
- Se puede determinar que si existen herramientas que permiten realizar evaluaciones cualitativas de impactos ambientales y reunir de forma ordenada información que es importante para interpretar y conocer los aspectos estudiados.
- Es importante contribuir en el estudio e información de impacto ambiental en las microcuencas del municipio ya que estas hacen parte fundamental de la cuenca alta del río Bogotá.

RECOMENDACIONES

- Evaluar las propiedades fisicoquímicas del recurso hídrico y suelo para mejorar el manejo y gestión en los planes que se quieran llevar a cabo.
- La matriz debe ser instrumento de seguimiento y evaluación del Plan de Manejo Ambiental de las microcuencas del municipio de Tocancipá.
- Se debe investigar a profundidad qué aspectos se pueden mejorar en cuanto a los criterios de calificación para garantizar la funcionalidad de la Matriz.
- Puede convertirse en un medio de apoyo para la toma de decisiones relacionadas con la oferta ambiental del municipio, para favorecer a los agentes involucrados.
- La calificación de impacto ambiental se convierte en fuente principal para la gestión ambiental de las fuentes hídricas del municipio de Tocancipá.
- Es necesario poner a prueba la metodología de calificación con el ministerio de ambiente y cumplir con los intereses de la alcaldía municipal

11. BIBLIOGRAFIA

- (2006). Historia de Tocancipá: olleros y sembradores. en a. o. Lombana.
- Bogotá, C. d. (2010). Plan económico para la competitividad del municipio de Tocancipá. En C. d. Bogotá, (pág. 11). Bogotá.
- CAR. (1998). Acuerdo 16 de 1998.
- Se reforma y ajusta el plan de ordenamiento Territorial de Tocancipa, Acuerdo N° 0.11 de 2005 <http://www.notinet.com.co/pedidos/AC11P1.pdf>
- Agudelo, M. G. (s.f). *Como se hace una EIA*.
- Ambiente, S. d. (2014). *Perfil Ambiental*. Tocancipá.
- Ambiente, S. d. (2015). *Fichas Técnicas Quebradas*. Tocancipá.
- Argos. (09 de Agosto de 2011). *SlideShare*. Recuperado el 30 de 11 de 2015, de <http://es.slideshare.net/roshi2011/capacitacin-en-la-metodologa-de-calificacin-de-impactos-ambientales>
- Bahamondes, R. (s.f). *Manejo de Cuencas Hidrograficas*. Temuco, Chile. Recuperado el 24 de 06 de 2015, de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR29050.pdf>
- Carranza, A. (s.f). *Licenciadas Ambientalistas*. Recuperado el 24 de 06 de 2015, de <https://licenciadascnambientalistas.wordpress.com/>
- Construmatica*. (s.f). Recuperado el 24 de 06 de 2015, de http://www.construmatica.com/construpedia/Actividad_Antr%C3%B3pica
- Corponariño*. (27 de Septiembre de 2002). Obtenido de <http://corponarino.gov.co/modules/wordbook/entry.php?entryID=277>
- Decreto 619*. (2000). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3769>
- Definición.De*. (s.f). Recuperado el 24 de 06 de 2015, de <http://definicion.de/recursos-hidricos/>
- Dinero*. (17 de 10 de 2014). Recuperado el 09 de 01 de 2016, de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/negocios-oportunidades-tocancipa/202145>
- Ecología Hoy*. (s.f). Obtenido de <http://www.ecologiahoy.com/degradacion-del-suelo>
- Ecopibes*. (s.f). Obtenido de <http://www.ecopibes.com/problemas/biodiversidad/porque.htm>
- Escobedo, V. (17 de 12 de 2008). *Un Blog Verde*. Obtenido de <http://www.dforceblog.com/2008/12/17/que-es-la-deforestacion/>
- Geografía la Guía*. (2008). Recuperado el 06 de 2015, de <http://geografia.laguia2000.com/hidrografia/el-estudio-de-los-rios-el-cauce>

- Gestión en recursos naturales*. (s.f). Recuperado el 24 de 06 de 2015, de <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- González, J. A. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos obras o actividades*. Medellín.
- Hidrología, A. (s.f). *irrigacion.chapingo*. Obtenido de http://irrigacion.chapingo.mx/planest/documentos/apuntes/hidrologia_sup/CUENCAS.pdf
- Icarito*. (4 de Junio de 2012). Obtenido de <http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/ciencias-naturales/organismos-ambientes-y-sus-interacciones/2009/12/63-6561-9-contaminacion-por-residuos.shtml>
- Inspiration*. (s.f). Obtenido de <http://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion>
- Lizano, M. (25 de 09 de 2008). *Scribd*. Recuperado el 30 de 11 de 2015, de <http://es.scribd.com/doc/6211811/Sectores-Economicos#scribd>
- Martín, C. (2007). *El Desarrollo Urbano, las Empresas y el Ambiente, Parte 1*. Recuperado el 24 de 06 de 2015
- Municipal, P. d. (2012). *Cundinamarca.gov*. Obtenido de http://www2.cundinamarca.gov.co/planeacion/redpec/entregasenlinea/municipios/TOCANCIIPA/Plan-Desarrollo-2012-2015/TOCANCIIPA_Diagnostico.pdf
- Olmo, J. C. (s.f). *WWF*. Obtenido de http://www.wwf.es/que_hacemos/especies/problemas/introduccion_de_especies_exoticas/
- Pioneer*. (s.f). Obtenido de http://www.pioneer.com/CMRoot/International/Argentina_Intl/AGRONOMIA/boletines/Compactacion_de_suelo.pdf
- Santiago. (21 de Febrero de 2008). *Geografía*. Obtenido de <http://geografia.laguia2000.com/hidrografia/el-estudio-de-los-rios-el-cauce>
- Secretaría Distrital de Ambiente*. (s.f). Recuperado el 06 de 2015, de <http://ambientebogota.gov.co/pomca>
- stevia*. (s.f). Obtenido de <http://www.lni.unipi.it/stevia/Suplemento/PAG42008.HTM>
- Terminos, E. (s.f). Obtenido de <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Eutrofizac.htm>
- Universidad Nacional de Colombia*. (s.f). Recuperado el 24 de 06 de 2015, de http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000024/lecciones/cap04/04_02_03_04_05.htm