



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE  
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**TEMA:**

**INFLUENCIA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL  
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL  
CANTÓN DURÁN (PROVINCIA DEL GUAYAS) PARA LA  
PLANIFICACIÓN DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**

**AUTORA:**

**ELIANA REBECA ORTEGA VALDEZ**

**TUTOR:**

**Ing. MARCIAL SEBASTIAN CALERO AMORES, Dr.**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2021**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS</b>	
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b> Influencia del Ordenamiento Territorial en el “G.A.D” municipal del cantón Durán (Provincia del Guayas) para la planificación de obras de alcantarillado sanitario.	
<b>AUTOR/ES:</b> Eliana Rebeca Ortega Valdez	<b>REVISORES O TUTORES:</b> Ing. Marcial Sebastián Calero Amores Dr.
<b>INSTITUCIÓN:</b> Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	<b>Grado obtenido:</b> Ingeniera Civil
<b>FACULTAD:</b> Ingeniería, industria y construcción	<b>CARRERA:</b> Ingeniería Civil
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b> 2021	<b>N. DE PAGS:</b> 100
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b> Arquitectura y Construcción	
<b>PALABRAS CLAVE:</b> Planificación urbana, alcantarillado, reforma de la tierra, vivienda.	

**RESUMEN:** El presente trabajo de disertación tratará acerca del estado actual del alcantarillado sanitario del cantón Durán. Por medio del mismo, se planteará una propuesta tendiente a reformar la cláusula del Plan de Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Durán proponiendo ciertas mejoras en la recolección y tratamiento de las aguas residuales que circundan el referido cantón. Se hará un exhaustivo análisis del Plan de Ordenamiento Territorial, y una vez cumplido con este paso se expondrán los principales escenarios tendenciales en los siguientes aspectos: Distribución territorial poblacional, déficit de equipamientos públicos, asentamientos de carácter informal, viviendas asentadas en zonas de riesgo, conflicto de usos residenciales e industriales, deterioro de las condiciones ambientales del cantón, deficiencia de los índices de producción y especialización de las actividades productiva. Luego se expondrán los escenarios probables en los siguientes aspectos: el consumo de agua y el impacto causado en las áreas protegidas, luego se presentan los escenarios consensuados en donde se presenta el modelo de ocupación propuesto, el mismo que se subdivide en modelo territorial, modelo ambiental y socio económico. Una vez interpretados y analizados los puntos, se expondrá una reseña sintética de los referidos puntos con sus respectivos análisis, posteriormente se procederá a la evaluación cuantitativa en donde se determinarán los niveles de certeza y conflicto. Una vez hecho este paso, de acuerdo con el valor resultante de los índices de certeza y conflicto, se procederá a plantear el modelo de propuesta que estará integrada por seis puntos programáticos. Este trabajo finaliza con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

<b>N. DE REGISTRO (en base de datos):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b> <input type="checkbox"/>
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>  Eliana Rebeca Ortega Valdez	<b>Teléfono:</b>  0981395966	<b>E-mail:</b>  rebeeli22@hotmail.com

<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>MSC. Ing. Alex Bolívar Salvatierra Espinoza Decano de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción.</b>  <b>Teléfono:</b> (04) 259 6500 <b>Ext.</b> 241  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:asalvatierrae@ulvr.edu.ec">asalvatierrae@ulvr.edu.ec</a>
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO

---

## TESIS FINAL

*por* Eliana Ortega Valdez

---

**Fecha de entrega:** 12-nov-2020 12:40a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1443646129

**Nombre del archivo:** TESIS\_FINAL\_ELIANA\_ORTEGA.docx (2.38M)

**Total de palabras:** 17515

**Total de caracteres:** 95542



## TESIS FINAL

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>4%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>Submitted to UNIBA</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>www.salud.gob.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>3</b>	<b>www.santamarta.gov.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>issuu.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>app.sni.gob.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>www.lapaz.bo</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>diego0666.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>rimisp.cl</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>www.tecnicsuport.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>



10	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://www.salamanca.gob.mx">www.salamanca.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://www.linguee.com">www.linguee.com</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://bases.bireme.br">bases.bireme.br</a> Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Privada Boliviana Trabajo del estudiante	<1 %
15	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://www.sedespa.gob.mx">www.sedespa.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.entrepreneur.com">www.entrepreneur.com</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://web.fonade.gov.co">web.fonade.gov.co</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://www.studocu.com">www.studocu.com</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://noticucuta.blogspot.com">noticucuta.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://gibralfaro.eumed.net">gibralfaro.eumed.net</a>	


*Michael Cohen A.*

	Fuente de Internet	<1%
22	<a href="http://www.coordinacionindigena.cl">www.coordinacionindigena.cl</a> Fuente de Internet	<1%
23	<a href="http://remexmar.ine.gob.mx">remexmar.ine.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1%
24	<a href="http://www.geografiaurbana.com">www.geografiaurbana.com</a> Fuente de Internet	<1%
25	<a href="http://www.123teachme.com">www.123teachme.com</a> Fuente de Internet	<1%
26	<a href="http://www.villamuriel.net">www.villamuriel.net</a> Fuente de Internet	<1%
27	<a href="http://ptarss.com">ptarss.com</a> Fuente de Internet	<1%
28	<a href="http://www.ifam.go.cr">www.ifam.go.cr</a> Fuente de Internet	<1%
29	<a href="http://www.ecored.net">www.ecored.net</a> Fuente de Internet	<1%
30	<a href="http://www.periodicooficial.morelos.gob.mx">www.periodicooficial.morelos.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1%
31	<a href="http://www.bayer.com.py">www.bayer.com.py</a> Fuente de Internet	<1%
32	<a href="http://www.elrelojinformativo.com">www.elrelojinformativo.com</a> Fuente de Internet	<1%

*Miguel Ángel A.*



33	<a href="http://blog.capellahotels.com">blog.capellahotels.com</a> Fuente de Internet	<1%
34	<a href="http://www.club-fenixcg.org">www.club-fenixcg.org</a> Fuente de Internet	<1%
35	<a href="http://www.solocursos.net">www.solocursos.net</a> Fuente de Internet	<1%
36	<a href="http://www.peruling.com">www.peruling.com</a> Fuente de Internet	<1%
37	<a href="http://www.ine.gob.mx">www.ine.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1%
38	<a href="http://www.segpres.gov.cl">www.segpres.gov.cl</a> Fuente de Internet	<1%
39	<a href="http://cecadesu.semarnat.gob.mx">cecadesu.semarnat.gob.mx</a> Fuente de Internet	<1%
40	<a href="http://www.ayto-pozuelo.com">www.ayto-pozuelo.com</a> Fuente de Internet	<1%
41	<a href="http://www.icpcolombia.org">www.icpcolombia.org</a> Fuente de Internet	<1%
42	<a href="http://www.portalbioceanico.com">www.portalbioceanico.com</a> Fuente de Internet	<1%
43	<a href="http://www-wds.worldbank.org">www-wds.worldbank.org</a> Fuente de Internet	<1%
44	<a href="http://www.gabrielrodriguezsl.com">www.gabrielrodriguezsl.com</a>	



	Fuente de Internet	<1 %
45	en.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
46	www.cci.org.co Fuente de Internet	<1 %
47	www.portoviejo.gob.ec Fuente de Internet	<1 %
48	argos.usb.edu.co Fuente de Internet	<1 %
49	banamex.com Fuente de Internet	<1 %
50	Susana Torres López, Maria de los Angeles Barrionuevo, Beatriz Rodríguez-Labajos. "Water accounts in decision-making processes of urban water management: Benefits, limitations and implications in a real implementation", Sustainable Cities and Society, 2019 Publicación	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

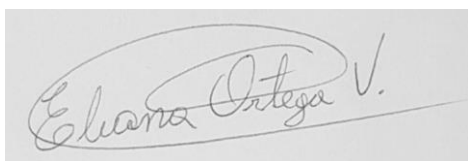


## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES**

La estudiante egresada, ELIANA REBECA ORTEGA VALDEZ declara bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, INFLUENCIA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN DURÁN (PROVINCIA DEL GUAYAS) PARA LA PLANIFICACIÓN DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO, corresponde totalmente a la suscrita y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor

A rectangular box containing a handwritten signature in cursive script that reads "Eliana Ortega V.".

Firma: ELIANA REBECA ORTEGA VALDEZ

C.I. 0924259377

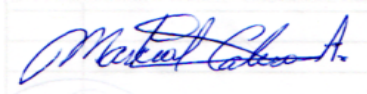
## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación INFLUENCIA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN DURÁN (PROVINCIA DEL GUAYAS) PARA LA PLANIFICACIÓN DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO, designada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### **CERTIFICO:**

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: INFLUENCIA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN DURÁN (PROVINCIA DEL GUAYAS) PARA LA PLANIFICACIÓN DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO, presentado por la estudiante ELIANA REBECA ORTEGA VALDEZ como requisito previo, para optar al Título de INGENIERA CIVIL, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



ING. MARCIAL SEBASTIAN CALERO AMORES

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, doy gracias a DIOS por sus bendiciones y por tenernos con vida y salud para que mi mayor anhelo sea posible.

Agradezco a mis padres por apoyarme siempre y en todo momento de mis estudios por darme sus mejores ejemplos de trabajo y honradez.

A mi querido esposo por estar siempre a mi lado apoyándome y ser el pilar fundamental de mi familia, y como no nombrar a mi pequeño hijo que me alegra todos los días de mi vida. agradezco a mi tutor y guiador de tesis que fue un apoyo ejemplar.

## **DEDICATORIA**

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mi esposo que con sus palabras me hacían sentir orgullosa y capaz para poder desarrollar mi tesis y así poder finalizarla, a mis hermanos que me alentaban día a día para que sea una profesional.

De igual forma, agradezco a mi Director de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichosa y contenta.

## CONTENIDO

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO .....	v
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES .....	xi
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....	xii
AGRADECIMIENTO .....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
CAPITULO I.....	1
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1.- Tema.....	1
1.2.- Planteamiento del problema .....	1
1.3.- Formulación del problema .....	4
1.4.- Sistematización del problema.....	4
1.5.- Objetivo general.....	5
1.6.- Objetivos específicos.....	5
1.7.- Justificación de la investigación .....	5
1.7.1.- Razones sociales.....	5
1.7.2.- Razones teóricas.....	6
1.7.3.- Justificación general .....	7
1.8.- Delimitación del problema .....	8
1.9.- Hipótesis .....	9
1.10 Línea de investigación. ....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO .....	10
2.1.- Reseña histórica del cantón Durán .....	10
2.1.1.- Datos informativos del cantón Durán.....	11
2.2 Marco conceptual .....	24
2.3 Marco Legal.....	25
CAPITULO III.....	28
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	28
3.1.- Descripción del documento .....	28

3.2.- Objetivo .....	28
3.3.- Procedimiento.....	28
3.4.- Diagnóstico por sistemas.....	30
3.4. 1.- Aspectos generales ambientales relacionados con el Plan de Ordenamiento Territorial .....	30
3.5.- Aspecto político legal .....	49
3.5.1.- Modelo territorial actual .....	49
3.5.2.- Escenarios .....	53
3.6.- Síntesis.....	59
3.6.1.- Diagnóstico por sistemas .....	59
3.6.2.- Aspecto político legal.....	59
3.6.3.- Escenarios .....	60
3.6.4.- Evaluación final .....	61
CAPITULO IV .....	64
PROPUESTA .....	64
4.1.- Modelo de la propuesta .....	66
4.1.1.- Centro de acopio .....	66
4.1.2.- El agua.....	67
4.1.3.- Medidas de mitigación de impactos.....	68
4.1.4.- Vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado sanitario.....	70
4.1.5.- Densidad de vivienda.....	72
4.1.6.- Modelo ambiental .....	73
4.2 Esquemmatización de la propuesta .....	74
.....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA .....	81



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cobertura del servicio de alcantarillado en el cantón Durán.....	21
Tabla 2 Áreas amenazadas por inundaciones .....	43
Tabla 3 Índice de riesgos en las zonas por movimientos en masa.....	44
Tabla 4 Densidad de viviendas en el área urbana del cantón Durán .....	45
Tabla 5 Sistema AAPP en zonas de riesgo.....	48
Tabla 6 Categorías de la Capacidad del Suelo .....	52
Tabla 7 Diagnóstico por Sistema .....	59
Tabla 8 Aspecto político .....	59
Tabla 9 Escenario tendencial.....	60
Tabla 10 Escenario probable .....	60
Tabla 11 Escenario consensuado .....	61
Tabla 12 Resumen de índices de certeza y conflicto. ....	62

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica del cantón Durán,.....	8
Figura 2 Pirámide de Keltzen .....	26
Figura 3 Tipos de climas del cantón Durán .....	31
Figura 4 Precipitaciones del cantón Durán. ....	34
Figura 5 Ecosistemas y prioridades de conservación del cantón Durán.....	36
Figura 6 Cuencas hidrográficas y cuerpos de agua. ....	38
Figura 7 Impactos en la condición del agua.....	39
Figura 8 Población proyectada del Cantón Durán al año 2020. ....	65
Figura 9 Esquematización de la propuesta .....	76

## CAPITULO I

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1.- Tema

Influencia del Ordenamiento Territorial en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Durán (provincia del Guayas) para la planificación de obras de alcantarillado sanitario.

#### 1.2.- Planteamiento del problema

Las urbes han comenzado a desarrollar planes de ordenamiento territorial cuando su desarrollo demográfico alcanzó un punto tal que las autoridades seccionales se vieron en la imperiosa necesidad de organizar el desenvolvimiento de sus habitantes para que de esta forma no se imponga el caos urbanístico.

En Latinoamérica, en la más grande de sus urbes que viene siendo la brasileña, se promovió distribuir la concentración de los grupos humanos con la finalidad de evitar la centralización en un solo foco. Con el mencionado fin, se planificó la construcción de una nueva capital: la ciudad de Brasilia, la misma que se fundó en el año de 1965 invitando así a la gente a desarrollar su vida con el objetivo de posteriormente radicarse.

En lo que respecta al Ecuador, y en particular a la ciudad de Guayaquil, a partir de la década de 1920, comenzaron a asentarse colonias de ciudadanos extranjeros, especialmente libaneses que venían en busca de un futuro mejor para sus familias.

Como resultado, la inmigración extranjera atrajo la inmigración local trayendo como consecuencia la expansión demográfica y por ende la territorial, llegando así a constituirse en la ciudad más poblada del Ecuador. El crecimiento territorial de la ciudad de Guayaquil

fue de tal magnitud, que una importante extensión se estableció frente a la ciudad en donde su crecimiento poblacional fue considerable creándose de esta forma la parroquia de Durán, siendo tan notoria su extensión que se independizó de la ciudad de Guayaquil llegando a constituirse en cantón.

El territorio del cantón Durán se encuentra atravesado por una gran cantidad de ríos y riachuelos, los mismos que constituyen una importante reserva de recursos ictiológicos para dicho cantón. Sin embargo, dicho sistema fluvial ha sufrido serios estragos que han afectado su ecosistema, debido a la falta de control en la descarga de contaminantes al suelo, al aire y a los ríos por parte de numerosos complejos industriales que se han ido asentando en las riberas de los mismos (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015). Es necesario mencionar que no han existido políticas adecuadas de manejo y reciclaje ambiental de los residuos industriales, siendo esta una de las principales razones que han incidido en la gravedad de la mencionada contaminación.

Debido a lo últimamente mencionado, una gran variedad de especies animales y vegetales únicas de la zona están seriamente amenazadas con la extinción, además de la ausencia prácticamente total de inversiones e incentivos para su cuidado y preservación. Los efectos inmediatos de la devastación de los ecosistemas de la zona se derivan en irreversibles y cuantiosas pérdidas de tipo ecológico y socio – económico que afectarán gravemente al cantón, a la provincia y al país. Sin embargo, ha habido preocupación por el ecosistema de la zona, prueba de ello es la existencia del área protegida correspondiente al Área Nacional de Recreación Isla Santay: Dicha reserva ecológica cuenta con una extensión de 2214 hectáreas en las cuales se asienta una gran e invaluable diversidad ecológica tanto en flora como en fauna (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

No obstante, pese a los importantes esfuerzos realizados en la preservación de dicha área, una importante extensión del cantón Durán ha sido objeto de acciones de intervención en su corteza vegetal con fines de asentamiento urbanístico, trayendo como consecuencia la devastación de la misma, siendo el ejemplo más inmediato y evidente la alteración del ecosistema tanto del bosque seco como del manglar. Por lo anteriormente anotado, es por demás preocupante saber que aparte de la isla Santay, ninguna otra área del cantón Durán se encuentra bajo acciones de protección y conservación.

En lo que respecta al problema relacionado con los desechos de tipo doméstico, los asentamientos humanos efectúan sus descargas en el área en donde existe una mayor concentración poblacional, así mismo, en el aspecto referente a las descargas generadas en la práctica de actividades de tipo económico - industrial y agrícola respectivamente – estas están directamente destinadas hacia las fuentes hídricas, lo que trae como consecuencia directa la generación de depósitos constituidos por desechos sólidos que posteriormente se sedimentan en la cuenca del río Guayas (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015). Los problemas anteriores, surgen sobre todo debido a la ausencia de un adecuado y óptimo sistema de alcantarillado, sumado a la planta de tratamiento respectiva de aguas residuales, industriales y grises.

De acuerdo a lo anterior, entonces, es necesario que se priorice la planificación, diseño y construcción de proyectos de alcantarillado sanitario que además de beneficiar a la población del cantón Durán, constituirá la mejor solución a los problemas derivados del inadecuado manejo ambiental de las descargas domésticas, industriales y agrícolas que generan sus habitantes. Es importante, sin embargo, que el referido proyecto se lo conciba en el marco del ordenamiento territorial, siendo esta una política de tipo incluyente, que defiende

los preceptos de la justicia social, la participación ciudadana junto con la aplicación del desarrollo sostenible como recurso esencial para la preservación del medio ambiente.

El cantón Durán requiere de forma inmediata la planificación y ejecución de obras de infraestructura de alcantarillado sanitario, para de esta forma satisfacer el conjunto de demandas de su población. Sin embargo, es preciso que el Gobierno Autónomo Descentralizado del referido cantón establezca políticas adecuadas de ordenamiento territorial, las mismas que estarán encaminadas a que los funcionarios y técnicos del GAD planifiquen y ejecuten los proyectos en un marco de bienestar social y protección del medio ambiente, pues solo con un desarrollo sostenible satisfactorio los proyectos de infraestructura cumplirán enteramente con su cometido.

### **1.3.- Formulación del problema**

¿Cómo es la influencia del Ordenamiento Territorial en el “G.A.D” municipal del cantón Durán para la planificación de obras de alcantarillado sanitario?

### **1.4.- Sistematización del problema**

- ¿Cuál es el contenido y alcance del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Durán?
- ¿Cómo es la información y datos que permitan diagnosticar la problemática del cantón y su red actual de alcantarillado sanitario?
- ¿Cuáles son las posibles soluciones al plan de Ordenamiento Territorial para retomar su aplicación en el GAD municipal de acuerdo al diagnóstico situacional que se desarrollará a partir del presente proyecto?

### **1.5.- Objetivo general**

Analizar la influencia del Ordenamiento Territorial en el G.A.D municipal del cantón Durán para la planificación de obras de alcantarillado sanitario.

### **1.6.- Objetivos específicos**

1. Determinar el contenido y alcance del plan de Ordenamiento Territorial del cantón Durán.
2. Analizar la información y datos que permitan diagnosticar la problemática del cantón y su red actual de alcantarillado sanitario.
3. Proponer soluciones al plan de Ordenamiento Territorial para retomar su aplicación en el GAD municipal de acuerdo al diagnóstico situacional que se desarrollará a partir del presente proyecto.

### **1.7.- Justificación de la investigación**

#### **1.7.1.- Razones sociales**

El gobierno autónomo descentralizado es el ente administrativo que rige el desenvolvimiento de una jurisdicción y, por lo tanto, este debe sustentarse en base a políticas administrativas acordes con los estatutos normativos sobre los cuales debe establecerse la gobernabilidad del territorio en donde se asienta dicha jurisdicción (Orozco, 2003). Los objetivos de la planificación de los programas del gobierno autónomo descentralizado deben enfocarse en el bienestar social de sus mandantes, así como el alcance de sus posteriores resultados debe verse reflejado en el mismo (Lindón, 2006).

En lo que respecta al cantón Durán, el bienestar social de sus habitantes no se lo debe interpretar exclusivamente en el contexto de los beneficios de las actividades económicas: puede haber prosperidad económica más esta resultará inútil si no hay un beneficio equitativo

y conjunto que recaiga en los ciudadanos, sin embargo, no basta dicha prosperidad si es que el espacio natural en donde se desenvuelven sus beneficiarios resulte seriamente afectado como consecuencia directa de las diversas acciones llevadas a cabo para conseguir la referida prosperidad. En lo referente al sistema de alcantarillado sanitario, entonces, la salud de la colectividad deberá estar estrechamente ligada al bienestar y productividad de la misma y como tal, es necesario reorientar las políticas administrativas para que se conjuguen con las acciones de mejoramiento sanitario.

### **1.7.2.- Razones teóricas**

El tema del ordenamiento territorial ha ido cobrando cada vez mayor importancia debido a que este instrumento ofrece las pautas necesarias para obtener un conocimiento general de las características de un territorio específico en el que se otorga prioridad a los recursos naturales optimizando sus posibles usos por medio del establecimiento de áreas de oferta y prioridades (Sánchez, 2001). Con lo anterior, se busca esencialmente que un determinado territorio sea explotado de forma racional de acuerdo a sus características y la disponibilidad de sus recursos. El ordenamiento territorial permite obtener fácilmente un diagnóstico espacial que permite mejorar las planificaciones sectoriales. Además de lo anterior, el ordenamiento territorial permite aplicar mecanismos adecuados para promover la inclusión ciudadana llegando a legitimar de esta forma la toma de decisiones, es un medio que difunde información acerca de los objetivos sectoriales con lo que se pretende prever o atenuar potenciales conflictos, además de que permite coordinar las diferentes demandas territoriales (Medina, 2014).

En lo referente al manejo de políticas de control sanitario, el ordenamiento territorial deberá ser un instrumento con la suficiente capacidad de generar factores que faciliten el

conocimiento de la realidad de la urbe para que, de acuerdo con la información reflejada en el documento, se pueda conocer el volumen demográfico proyectado a futuro y en base a ese parámetro establecer los caudales de diseño apropiados para obtener una adecuada red de alcantarillado sanitario. (Palacio, 2004).

### **1.7.3.- Justificación general**

El ordenamiento territorial es un tema de vital importancia dentro de las administraciones zonales, puesto que busca que las acciones gubernativas que se lleven a cabo por las respectivas autoridades locales tengan como resultado un saldo positivo que beneficie por igual a todos los gobernados, pero además se busca cuidar y preservar el medio ambiente porque solo así podrá obtenerse una satisfacción completa a las demandas asistenciales de los conglomerados seccionales. En lo que respecta a la problemática sanitaria del cantón Durán, no es menos cierto que existen muchos problemas relacionados con el manejo de los desechos sanitarios domésticos, así como de los residuos generados por las actividades de carácter industrial: las aguas de los ríos y riachuelos que circundan el cantón Durán se han visto seriamente afectadas por la emisión descontrolada de desechos tanto de procedencia doméstica como industrial, afectando de esta forma el equilibrio ecológico de los entornos del cantón Durán.

Dicho cantón cuenta con sistemas de alcantarillado, sin embargo, los conflictos presentados en ellos, requieren ser evaluados y posteriormente ser intervenidos, además es necesario llevar a cabo la ejecución de nuevos proyectos de alcantarillado sanitario debido al crecimiento poblacional, para de esta forma atender y satisfacer sus futuras demandas. Para que los futuros proyectos de alcantarillado sanitario satisfagan en su totalidad las necesidades de la población de Durán, deben ser planificados y ejecutados en base a un plan de



ordenamiento territorial, el mismo que abarque las expectativas de dicha población y proteja el medio ambiente, el mismo que tiene una invaluable biodiversidad con numerosas especies amenazadas con la extinción. El trabajo determinará si el plan de Ordenamiento Territorial actual cubre y satisface las referidas expectativas.

### 1.8.- Delimitación del problema

El estudio se lo llevará a cabo en el cantón Durán, el mismo que se encuentra ubicado en el margen oriental del río Guayas, frente a la ciudad de Guayaquil, en una extensión de 58,6 Km<sup>2</sup>.

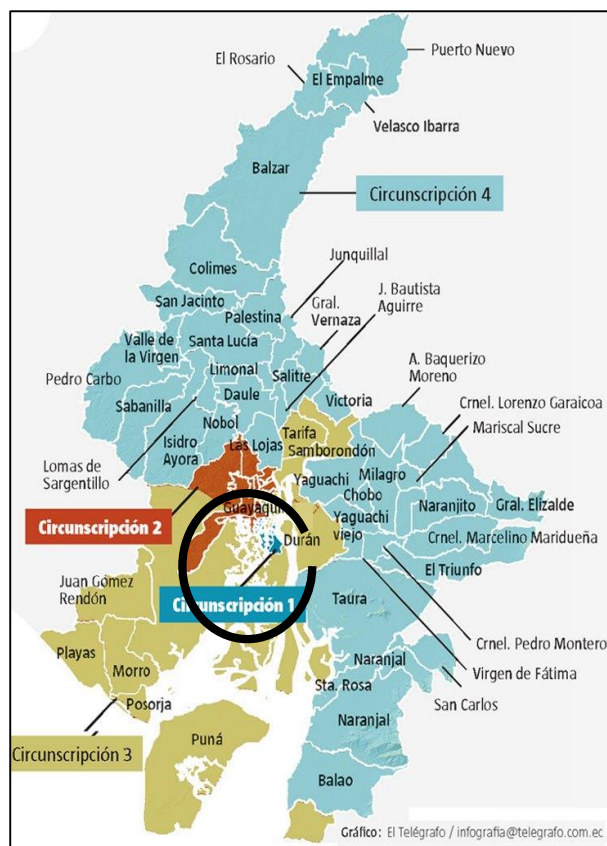


Figura 1 Ubicación geográfica del cantón Durán,  
Fuente: (Gobierno autónomo descentralizado del cantón duran ,2015)

Desde el punto de vista investigativo este trabajo se inserta dentro de la línea de investigación de la facultad de ingeniería, industria y construcción. Hábitat y vivienda y la sub – línea, ordenamiento territorial, usos del suelo y urbanismo.

### **1.9.- Hipótesis**

El alcance del plan de Ordenamiento Territorial del cantón Durán no cubre las necesidades de la población en lo que respecta a las redes existentes de alcantarillado sanitario.

### **1.10 Línea de investigación.**

Territorio, materiales, y métodos constructivos innovadores.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.- Reseña histórica del cantón Durán**

El cantón Durán es una localidad de la provincia del Guayas. Se encuentra ubicado enfrente de la ciudad de Guayaquil, en el margen oriental del río Guayas. Durán y Guayaquil se encuentran comunicados por medio del puente de la Unidad Nacional (Rafael Mendoza Avilés). La ciudad Eloy Alfaro es la cabecera del cantón Durán. De acuerdo a los datos oficiales del INEC del censo de población y vivienda del año 2010, la ciudad tiene una población de 230839 habitantes, mientras que el cantón alcanza una cifra de 235769 habitantes. El origen de dicha jurisdicción se remonta al año de 1902 cuando fue incorporada al cantón Guayaquil en calidad de parroquia rural el 16 de octubre del referido año.

Durán pasó a convertirse de parroquia a cantón al ser separada administrativamente de la ciudad de Guayaquil el 10 de enero del año 1986 en la administración del presidente León Febres Cordero por medio de la Ley de Creación. En la actualidad, el cantón Durán es parte integrante de la aglomeración urbana de Guayaquil, superando a la conurbación urbana siendo así un factor que llega a denotar claramente la intensidad de su actividad económica, social y comercial.

El cantón Durán es un ente de suma importancia en la actividad económica de la provincia del Guayas, debido a ello, su extensión fue aumentando en forma considerable y su crecimiento poblacional fue el factor decisivo para pasar a la categoría de cantón, independizándose de esta forma de la ciudad de Guayaquil. Sin embargo, el desarrollo acarrea problemáticas de tipo social, demográfico y ambiental que comprometen seriamente

el bienestar de los grupos humanos asentados en su área. El progreso debe generar bienestar, sin embargo, casi siempre sucede lo contrario: a mayor progreso, mayor problemática social, demográfica y ambiental, factores nocivos que repercuten en el normal desenvolvimiento de las actividades del conglomerado humano asentado en el espacio urbano.

### **2.1.1.- Datos informativos del cantón Durán**

#### ***2.1.1.1.- Producción agropecuaria***

De acuerdo con el censo de población y vivienda del INEC de 2010, la población agropecuaria del cantón Durán está conformada por 2944 personas entre hombres y mujeres, de esta cifra, el 92% oscila entre los 15 a los 64 años, pertenecientes a la población económicamente activa (PEA).

La extensión cultivable del cantón Durán corresponde a 10792,17 hectáreas, la principal producción agrícola es el arroz. En lo referente a las actividades de carácter pecuario, su extensión productiva corresponde a 734,65 hectáreas, mientras que la extensión agropecuaria comprende una superficie de 581 hectáreas (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

Con respecto a la principal actividad de producción agrícola que comprende los cultivos de arroz, los habitantes dedicados a esta actividad mantienen una tradición de carácter ancestral, transmitiendo a nivel inter generacional sus conocimientos en la materia. Este factor constituye un referente importante, debido a que los arroceros poseen técnicas de cultivo experimentadas lo que hace que la producción arrocera del cantón Durán se ubique entre las de mayor importancia.

En cuanto a lo relacionado con la producción ganadera, su producción es principalmente de carne que por lo general va dirigida al abastecimiento del consumo local, dentro de la producción pecuaria, se destaca la producción de pollos la cual abastece al consumo local y a la ciudad de Guayaquil.

La actividad agropecuaria del cantón Durán podría mejorar y colocarse a la vanguardia de la producción de la región litoral, sobre todo en lo referente a la producción arroceras pues debido a los avanzados conocimientos en cultivos de los pobladores de la zona. De ahí, es necesario establecer políticas y programas de emprendimiento encaminados a activar de forma sistemática y progresiva la producción de este producto, pero además del arroz debe estimularse el cultivo de productos alternativos que suministren no solo a las zonas aledañas sino a nivel nacional e inclusive importarlos al mercado extranjero.

#### ***2.1.1.2.-Producción pesquera***

Las principales especies marinas existentes en la zona del cantón Durán son las siguientes: Bagre, corvina, jaiba, cangrejo, camarón y ostión.

Las camaroneras se distribuyen en la parte este sur de Durán, sobre todo en la zona periférica del río Guayas. Sin embargo, es importante mencionar que la construcción de camaroneras ha ocasionado la devastación de los manglares existentes, siendo este un asunto extremadamente preocupante.

El uso acuícola de Durán comprende 2919,73 hectáreas los cuales están integrados en su mayor parte por industrias camaroneras, además en ese espacio se llevan a cabo cultivos de langosta de agua dulce, tilapias, además de peces ornamentales.

En lo referente a la industrialización de los recursos acuícolas, el cantón Durán cuenta con plantas empacadoras de camarón, tilapia, además de fábricas de alimento balanceado para las especies de dicho sector (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

La producción pesquera y acuícola en el cantón Durán si bien no alcanza un volumen superior al de los puertos pequeros del Ecuador como Manta, Esmeraldas, el cantón Durán mantiene una notable importancia en lo que respecta a la producción y empaque del camarón, no obstante, es motivo de preocupación el poco control de la instalación de las camaroneras y de las plantas empacadora.

#### ***2.1.1.3.- Producción industrial y manufacturera***

De acuerdo con el censo de población y vivienda del año 2010, la población del cantón Durán relacionada con la actividad industrial y manufacturera refleja una cifra correspondiente a 10316 personas entre hombres y mujeres. De este grupo poblacional, 10030 personas fluctúan entre los 15 a los 64 años de edad.

La infraestructura industrial del cantón Durán está subdividida en cinco categorías: Insumos agropecuarios (19 empresas), procesamiento de productos alimenticios (16 empresas), construcción (21 empresas), maquinaria (barcos) (9 empresas) e imprentas (5 empresas). En total, existen 70 empresas (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

Se puede apreciar que la actividad industrial del cantón Durán es importante liderando la actividad correspondiente a construcción, seguida por la actividad de insumos agropecuarios y productos alimenticios. Por lo anterior, se induce que la actividad industrial

es un factor de vital importancia en el desarrollo económico de la ciudad de Durán por lo que puede ser un claro indicador del progreso de dicha urbe, por esta razón, dicho cantón debe contar con un plan de ordenamiento que vaya de acuerdo a su realidad social y económica, y a la vez responda a las demandas de los habitantes, sin descuidar el contexto ambiental ya que este es un factor determinante en el bienestar de la población y del público pasajero.

#### ***2.1.1.4. – Producción minera***

De acuerdo con la información proporcionada por el INEC en el censo de 2010, en el cantón Durán se dedican a la actividad de explotación de los recursos terrestres 79 personas repartidas entre hombres y mujeres, de estos, el 94% está comprendido entre los 15 a los 64 años que conforman su población económicamente activa. La principal característica de esta actividad productiva es que es de un tipo entre formal e informal, y debido a ello no se la puede catalogar como una actividad principal del cantón.

El área de explotación minera comprende 138,57 hectáreas, los recursos extraídos de dicha extensión son fundamentalmente material pétreo en su mayoría ripio y arena los cuales son usados como material de construcción (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

En lo que respecta a las actividades de carácter técnico (prospección, exploración, explotación, fundición, refinación), en el cantón Durán no se cuentan con datos que den fe acerca de la ejecución de dichas actividades, las mismas que están relacionadas con minerales de tipo metálico.

Las actividades minero extractivas del cantón Durán, de acuerdo a lo expuesto anteriormente, están más encaminadas a servir como medio de subsistencia para un reducido

grupo de pobladores que se dedican a la comercialización de material pétreo de construcción, más no como una actividad productiva que genere recursos minerales que constituyan una fuente de ingreso importante para el desarrollo del cantón.

#### ***2.1.1.5.- Sistemas de regadío***

El riego en el cantón Durán cubre una extensión correspondiente a 10698,51 ha, las mismas que constituyen el 31,27% de su superficie. En lo que respecta a las zonas agrícolas, una extensión que abarcan 1567,79 ha, no reciben servicio de riego. Este sistema tiene una disponibilidad hasta cierto punto limitada junto con una tecnificación mediana. La mayoría de los productores agrícolas de Durán se dedican a las actividades relacionadas con el cultivo del arroz con riego por inundación. Últimamente se ha buscado incentivar y desarrollar las actividades de carácter agropecuario por medio de la implementación de técnicas de regadío, auspiciadas y llevadas cabo por el MAGAP. El objetivo que encierran estas acciones radica en fomentar las extensiones cultivables, procurando de esta forma que las cooperativas de pequeños productores del cantón Durán se acojan a este servicio, tratando de esta forma de reducir en buena parte la inequidad en el progreso y desarrollo productivo y social (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

El sistema de riego del cantón Durán está todavía muy lejos de alcanzar estándares de calidad que garanticen un abastecimiento de agua a los cultivos efectuados en su extensión agrícola, sin embargo, es necesario resaltar los importantes esfuerzos que ha llevado y está llevando a cabo el MAGAP para implementar técnicas de regadío que ayuden a los pequeños productores agrícolas a preservar e incrementar los volúmenes de producción de sus cosechas. Se busca de esta forma alentar a la población agrícola a llevar a cabo sus actividades con una proyección a futuro orientada a incrementar el número de agricultores



que apliquen la técnica del regadío y, en consecuencia, fortalecer su rol dentro de la población económicamente activa. Sin embargo, a pesar de las iniciativas y esfuerzos del MAGAP, el GAD del cantón Durán también está llamado a delinear y promover planes de regadío que involucren la participación de los productores agrícolas en la instalación, construcción y funcionamiento de los mismos, de esta forma, se busca su inserción y participación en el progreso y desarrollo del cantón como elemento activo y productivo.

#### ***2.1.1.6.- Importancia económica***

El cantón Durán tiene una ubicación estratégica tal, que debido a ello es posible llegar en poco tiempo a otros cantones y provincias. Este punto constituye motivo esencial en el cual se fundamenta la intensidad de su desarrollo industrial con la consecuente instalación de complejos industriales, figurando entre los más importantes los correspondientes a fábricas de plásticos, plantas destiladoras de alcohol (licoreras), tabacaleras, industriales empacadoras de camarón. De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el cantón Durán constituye un nervio vital en los aspectos que abarcan las actividades de carácter industrial, comercial y agropecuario en la provincia del Guayas y, por lo tanto, está llamado a transformar íntegramente su matriz energética y productiva (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

La importancia e influencia del cantón Durán en el desarrollo económico de la provincia del Guayas, y particularmente de la ciudad de Guayaquil ha constituido el factor esencial para que este se independice de ella y se proyecte hacia el progreso y emprendimiento en los ámbitos comercial, industrial y agropecuario. Puede afirmarse que la actividad económica y comercial del cantón Durán es análoga a la de Santo Domingo de los

Colorados y tal vez en cierta forma superior debido precisamente a las actividades industriales que en él se desarrollan.

En lo referente a su suelo, este se caracteriza por su gran estado de fertilidad, siendo este el factor indiscutible de que su producción agropecuaria se sitúe en un lugar importante tanto a nivel provincial como nacional, sumándose a ello la existencia de un elevado número de haciendas importantes en donde se lleva a cabo la crianza de cabezas de ganado caballar, vacuno y porcino, sumado a eso, la crianza de aves de corral (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

La importancia agropecuaria del cantón Durán, conlleva la necesidad de implementar programas de desarrollo destinados a fomentar y mejorar la producción agrícola con la consiguiente capacitación de los trabajadores. De esta forma se busca convertir al agricultor en un elemento productivo comprometido con el desarrollo de su cantón además de convertirlo en un elemento competitivo que investigue y desarrolle nuevas técnicas de producción.

En lo referente a los recursos hídricos con que cuenta el cantón Durán, sus ríos de agua dulce constituyen una invaluable fuente de recursos ictiológicos como la tilapia y peces ornamentales, además que sus aguas son aprovechadas para el cultivo y crianza del camarón y langosta de agua dulce. Se puede añadir, que en el cantón Durán se concentra un fuerte porcentaje de la industria de procesamiento de empaque del camarón (40 %), además de fábricas de alimentos balanceados para abastecer al sector acuícola (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

El cantón Durán cuenta con recursos hídricos, los mismos que constituyen la segunda fuente generadora de recursos naturales luego de los recursos agropecuarios. Es necesario que se establezcan políticas adecuadas de explotación de los recursos ictiológicos con los que cuentan los ríos que circundan el cantón Durán para de esta forma fomentar el emprendimiento en el área de pesca y procesamiento de los recursos extraídos. Además de lo anterior, es importante fortalecer la industria relacionada con la crianza tanto de camarones como de los demás recursos ictiológicos, ofreciendo de esta forma un conjunto de oportunidades para los habitantes del cantón impulsando así el emprendimiento de los ciudadanos y, por ende, la superación del cantón.

#### ***2.1.1.7.- Producto Interno Bruto del cantón Durán***

El producto interno bruto, es el resultado de la suma del valor agregado de las actividades económicas del cantón, siendo este el equivalente del valor de su producción total. En lo referente al cantón Durán, de acuerdo a los cálculos efectuados por el Banco Central del Ecuador, para el período comprendido entre los años 2007 a 2010, se reportó que la principal actividad económica recae en la industria manufacturera, la cual presenta una participación creciente que alcanzó en el año 2010 una cifra del 50%. También se concluyó que la industria predominante está conformada por la producción de pan de molde y galletería, seguida por la ornamentación de puertas y ventanas (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

La segunda actividad económica de importancia en aportes al PIB comprende el comercio de motocicletas. Puede verse que la industria manufacturera encabeza las actividades productivas que tributan mayor aporte económico al cantón Durán, de acuerdo con ello, es necesario dar impulso a dicha rama para que de esta forma se mantenga a la

vanguardia y constituya el ente principal de fortalecimiento del PIB de la ciudad de Durán, sin embargo, no debe relegarse a las actividades de carácter comercial y agrícola que también constituyen un aporte importante al PIB de dicha localidad. Es necesario, entonces, establecer programas de impulso y fortalecimiento a la estructuración de dichas actividades más que nada con el objetivo de que operen en un marco de equidad productiva y de esta forma se incremente el PIB del referido cantón.

#### ***2.1.1.8.- Déficit de vivienda***

Se conoce como “déficit de vivienda” al indicador compuesto que se encarga de contabilizar el número de unidades habitacionales requerido por el GAD para de esta forma garantizar que los hogares puedan satisfacer sus necesidades básicas de acuerdo a su configuración física específica.

El déficit se clasifica en dos tipos: cuantitativo y cualitativo. El déficit cuantitativo se encarga de determinar el número de unidades habitacionales que será necesario construir nuevas, mientras que el déficit cualitativo se encarga de determinar el número de unidades habitacionales que deben ser mejoradas. El déficit total será igual a la suma de los anteriores.

Una vivienda es considerada “en déficit” cuando presenta una o más de las siguientes falencias:

Insuficiencia de material en las paredes, hacinamiento no mitigable, cohabitación (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015).

En este trabajo no se hará un análisis exhaustivo del déficit en las unidades habitacionales, solo se pretende señalar una de las problemáticas presentes en el desenvolvimiento de los habitantes que integran el cantón Durán y de esta forma establecer

un vínculo directo entre el plan de ordenamiento territorial y su efectividad para poder cubrir eficazmente las necesidades inmediatas de sus habitantes. El problema a analizarse en este trabajo se enfoca en la planificación de obras de alcantarillado sanitario, y puede observarse que ambas problemáticas están relacionadas con el bienestar del núcleo familiar del cual depende en buena medida, casi en su totalidad el progreso en bienestar y en armonía de la urbe de la ciudad de Durán. Un servicio de alcantarillado sanitario de calidad es parte integrante de los barrios tanto residenciales como populares: si una vivienda no cuenta con servicios básicos eficientes, esta no satisfará las necesidades de sus habitantes y, por lo tanto, no cumplirá eficazmente con el cometido para el cual ha sido destinada.

#### ***2.1.1.9.- Cobertura de servicios de alcantarillado***

Es un indicador que cumple con la función de determinar la proporción de viviendas que están conectadas a las redes de alcantarillado del cantón Durán con relación al total de viviendas que lo integran. Dicho índice se lo determina de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$CSAI = \frac{NVAI}{TV} * 100$$

Dónde:

*CSAI*: Cobertura del servicio de alcantarillado.

*NVAI*: Número de viviendas con conexión a la red de alcantarillado.

*Tv*: Número total de viviendas.

De acuerdo a informes del INEC, este es uno de los servicios públicos domiciliarios que presentan el índice de cobertura más bajo: 42,59 %. Un alto porcentaje de unidades

habitacionales cuenta con pozos sépticos (42,86%) los mismos que sirven como método de desagüe, otras viviendas cuentan con pozos ciegos y existen algunas unidades habitacionales que no cuentan con sistema de desagüe.

A continuación, se mostrarán las cifras tabuladas de la cobertura de servicios de alcantarillado con los que cuenta el cantón Durán:

Tabla 1 *Cobertura del servicio de alcantarillado en el cantón Durán*

Tipo de servicio higiénico o escusado	Casos	%
Conectado a la red pública de alcantarillado	26710	42,59
Conectado a pozo séptico	26884	42,86
Conectado a pozo ciego	4749	7,57
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	591	0,94
Letrina	784	1,25
No tiene servicio	3002	4,79
Total	62720	100,00

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015)

Como lo demuestran las cifras expuestas en la tabla 1, aunque es ligeramente mayor el porcentaje de usuarios de pozos sépticos con respecto a los usuarios del alcantarillado, la cifra es preocupante puesto que un numeroso grupo humano no cuenta con acceso a la red de alcantarillado sanitario lo que refleja un estado de permanente insalubridad, así como de un preocupante y notorio retraso en la calidad de vida de los habitantes del cantón Durán. De acuerdo con lo anterior, entonces, es imperiosa la necesidad de que debido al 42,86% de la cobertura de familias que dependen de los pozos sépticos el Plan de Ordenamiento deba también de promover proyectos de conexiones de tipo intradomiciliario para las aguas servidas, o sea, que se ejecuten proyectos destinados a la implementación e instalación de las tuberías de descarga hacia el alcantarillado sanitario – nuevo o existente – modificando la configuración actual de descarga hacia el pozo séptico.

Por lo anterior, el cantón Durán presenta un severo índice de vulnerabilidad en su infraestructura sanitaria, lo que trae consigo altos índices deficitarios en la prestación de los

servicios de la referida índole, añadiéndose a esto su problemática social puesto que viene siendo una de las urbes ecuatorianas con mayores índices de ocupaciones de terreno ilegales.

Sumado al alto índice deficitario de cobertura de servicio de alcantarillado sanitario, tanto en la provincia como en el cantón no existe un adecuado sistema de tratamiento de aguas servidas, especialmente en las zonas rurales, lo que trae como inevitable consecuencia el surgimiento de impactos ambientales de acuerdo al diagnóstico del Honorable Concejo Provincial del Guayas, entidad acreditada como la principal autoridad ambiental de aplicación responsable en su territorio por el Ministerio del Ambiente.

Cabe mencionar que, en la provincia del Guayas, el 63 % de las aguas residuales tratadas tienen como destino final sitios como canales y zonas pantanosas de acuerdo con el reporte oficial.

El déficit en los tratamientos de aguas servidas, se deben más que nada a la inadecuada asignación de partidas presupuestarias para los municipios y la falta de conciencia en lo referente a prácticas de cultura ambiental.

Según el Ministerio del Ambiente, sin embargo, los operativos de control de las descargas de aguas servidas de los proyectos sanitarios se llevan a cabo de forma permanente y continua, esta afirmación dice que se encuentra respaldada por el hecho de que desde el año 2015 hasta la fecha no se han emitido reportes de sanciones administrativas contra ninguno de los municipios de la provincia, incluido el de Durán por incumplimientos de la normativa ambiental.

De acuerdo con el MAE en Guayas, los problemas más comunes que se encuentran en los municipios de la provincia, es que no hay un cumplimiento absoluto del rango

permisible de emisiones de las aguas servidas, de acuerdo con ello, la entidad entonces, les conmina a los municipios infractores a presentar planes de acción para que mejoren el manejo de los desechos líquidos y de esta forma no incurran en sanciones administrativas.

De acuerdo a las condiciones sanitarias en el tratamiento de las aguas servidas, el Ministerio pudo constatar situaciones divergentes en muchas zonas de la urbe en donde se encuentra incluido el cantón Durán.

En la ciudad de Guayaquil, que tiene un 92% de cobertura de la red de alcantarillado sanitario, la entidad municipal ha trabajado en la búsqueda de soluciones que puedan mitigar los excesivos malos olores producto de la emanación del sistema de lagunas de oxidación Guayacanes – Samanes. Los cantones de Daule y Samborondón ya mejoraron su gestión sanitaria implementando nuevas plantas de tratamiento, sin embargo, los cantones Milagro y Durán todavía padecen los efectos de su precario sistema de drenaje.

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, ningún cantón de la provincia cuenta con un sistema apropiado de tratamiento de aguas que tenga una cobertura total, en el caso del cantón Durán, debe haber un área de retiro de por lo menos 50 metros, sin embargo, esto se cumple muy poco o nada, y de acuerdo con el MAE, esta entidad puede iniciar acciones legales contra la municipalidad del referido cantón.

El cantón Durán, cuenta con un sistema combinado de alcantarillado que por su misma condición de “combinado”, cumple con las funciones de recolectar y transportar tanto aguas residuales como aguas pluviales, sin embargo, el 60% del cantón no tiene conexión alguna con la red de alcantarillado. Las descargas del cantón, de acuerdo con EMAPAD EP, son del orden de 11000 metros cúbicos de aguas servidas por día, parte de los cuales son



tratados en doce piscinas de oxidación. De acuerdo con una investigación del diario EXPRESO, dicho depositario se encuentra cubierto de maleza y sus orillas son depósitos de basura, sumado a ello, dicho lugar se ha constituido en asentamientos humanos en donde decenas de grupos familiares han construido viviendas en las cercanías de los bordes de las lagunas.

## **2.2 Marco conceptual**

**Agua residual:** Cualquier tipo de agua cuya calidad ha resultado afectada de forma negativa por influencias de tipo antropogénica (Delgadillo, 2010).

**Alcantarillado:** Todo sistema de tuberías y construcciones que tiene como función principal la recolección y transporte de aguas de naturaleza residual, industrial y pluvial de una determinada población desde su punto de origen hasta un destino final que puede hallarse en el medio natural o en una planta de tratamiento (Ramahlo, 1990).

**Asentamiento:** Todo lugar en donde se establece una persona o comunidad (Sánchez, 2001).

**Autónomo:** Todo aquello que funciona independientemente sujetándose a sus propias normas y reglamentaciones (Lindón, 2006).

**Cantón:** Unidad territorial en la que puede subdividirse un país (Medina, 2014).

**Déficit:** Ausencia de todo aquello que constituye un factor esencial de bienestar, equilibrio o ambas cosas (Orozco, 2003).

**Descentralizado:** Toda entidad gubernamental que funciona en su propia jurisdicción (Palacio, 2004).

**Ecosistema:** Todo sistema de carácter biológico integrado por una comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan. Toda unidad compuesta por organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat (Orozco, 2003).

**Recurso hídrico:** Toda fuente o suministro para conseguir un beneficio, el cual se encuentra relacionado con las aguas, sean estas de tipo superficial o subterráneo (Medina, 2014).

**Salubridad:** Característica o cualidad de todo aquello que no es perjudicial para la salud (Ramahlo, 1990).

### **2.3 Marco Legal**

Las resoluciones municipales se acogen a las decisiones tomadas en el Concejo Municipal del cantón Durán, las mismas que una vez aprobadas se convierten en Decretos Municipales, los mismos que deberán acogerse a lo que dispone la Constitución de la República del Ecuador. En la figura 2, se explica por medio de la pirámide de Keltzen la estructuración del marco legal.



Figura 2 Pirámide de Keltzen

Fuente: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2413-28102018000200008](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-28102018000200008)

Elaborado por: Ortega (2021)

De acuerdo con la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, respecto a las facultades de las administraciones seccionales, el artículo 262 numeral 1 dice:

*“Los Gobiernos regionales autónomos tendrán las siguientes competencias exclusivas:*

*1.- Planificar el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal o parroquial”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Mientras que el artículo 263, numeral 1 dice:

*“Es competencia exclusiva de los gobiernos provinciales, sin perjuicio de otras que determine la ley: Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial”*. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

La constitución por lo tanto otorga a los gobiernos seccionales la correspondiente potestad para delinear políticas de ordenamiento territorial, las mismas que estarán acordes a la realidad socio económica de la población asentada en sus territorios, así como a las condiciones demográficas de la región.

De acuerdo con la pirámide de Keltzen los planes de ordenamiento territorial se encuentran en el cuarto orden de jerarquía sin que por ello tengan menor importancia, al contrario, las políticas territoriales son el pilar fundamental del funcionamiento de los organismos autónomos, y, por ende, de la buena marcha del conglomerado humano que se desarrolla en sus jurisdicciones, por lo que es esencial que la totalidad de los gobiernos autónomos seccionales delineen políticas territoriales fundamentadas en el marco de su competencia jurídica.

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO**  
**TERRITORIAL**

**3.1.- Descripción del documento**

El cantón Durán cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial reformado en marzo del año 2015. El documento presenta el modelo de organización territorial actual, junto con la vulnerabilidad de las principales redes cuyas cifras vienen tabuladas con sus respectivos datos estadísticos, además de los datos cuantificados, estos vienen representados en mapas zonales. El plan finaliza con la exposición de mapas, los mismos que se sub dividen en los siguientes: Mapa de áreas ambientales prioritarias, mapa de amenazas naturales y socio ambientales, mapa de áreas de usos y ocupación de suelos y finaliza con el mapa de proyectos.

**3.2.- Objetivo**

El propósito de este capítulo se enfoca en analizar los puntos relacionados con el sistema de alcantarillado sanitario y su incidencia en mayor o menor proporción en su desempeño para de esta forma dar cumplimiento a los objetivos 1.6.1 y 1.6.2 y de esta forma llegar al objetivo central de este trabajo.

**3.3.- Procedimiento**

Se expondrán los principales escenarios tendenciales en los aspectos concernientes a:

- Distribución territorial poblacional.
- Déficit de equipamientos públicos.

- Asentamientos de carácter informal.
- Viviendas asentadas en zonas de riesgo.
- Conflicto de usos residenciales e industriales.
- Deterioro de las condiciones ambientales del cantón.
- Deficiencia de los índices de producción y especialización de las actividades productivas.

A continuación de los escenarios tendenciales, se exponen los escenarios probables en los siguientes aspectos:

- El consumo de agua.
- El impacto causado en las áreas protegidas con el consecuente riesgo en el hábitat de las especies que integran dichas áreas.

Luego de los escenarios tendenciales se presentan los escenarios consensuados: En este se presenta el modelo de ocupación propuesto el mismo que se subdivide en:

- Modelo territorial y modelo ambiental.
- Modelo socio económico, región y ruralidad.

Una vez expuestos los contenidos más relevantes de cada uno de los escenarios, se procederá a la realización de su respectivo análisis para finalmente sintetizarlos de forma tabulada con la finalidad de obtener parámetros que permitan el cumplimiento de los objetivos 1.6.1, 1.6.2 y 1.6.3.

### **3.4.- Diagnóstico por sistemas**

El diagnóstico se realiza en base a dos procesos: el primero será de tipo descriptivo – analítico, y el segundo en el que se consolida el diagnóstico mediante matrices que valorarán indicadores de certeza y conflicto para evaluar cuantitativamente el diagnóstico del Plan de Ordenamiento Territorial y facilitará la propuesta. En este segundo paso, los índices fueron consultados por expertos en ordenamiento territorial, los mismos que han solicitado mantener su identidad en reserva por razones particulares.

#### **3.4. 1.- Aspectos generales ambientales relacionados con el Plan de Ordenamiento Territorial**

##### **3.4.1.1.- *Clima***

Los principales climas del cantón Durán son el tropical mega térmico seco y tropical mega térmico semihúmedo. Las actividades económicas, especialmente las de tipo agropecuario, se efectúan en zonas de alta precipitación, de acuerdo con ello, es necesario que las actividades económicas de tipo urbano se concentren en zonas más secas, mientras que las actividades agropecuarias, en especial el cultivo del arroz se lo efectúe en zonas de mayor humedad, de este modo se protegerán tanto el ecosistema como las especies en peligro de la zona norte de Durán (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 6).

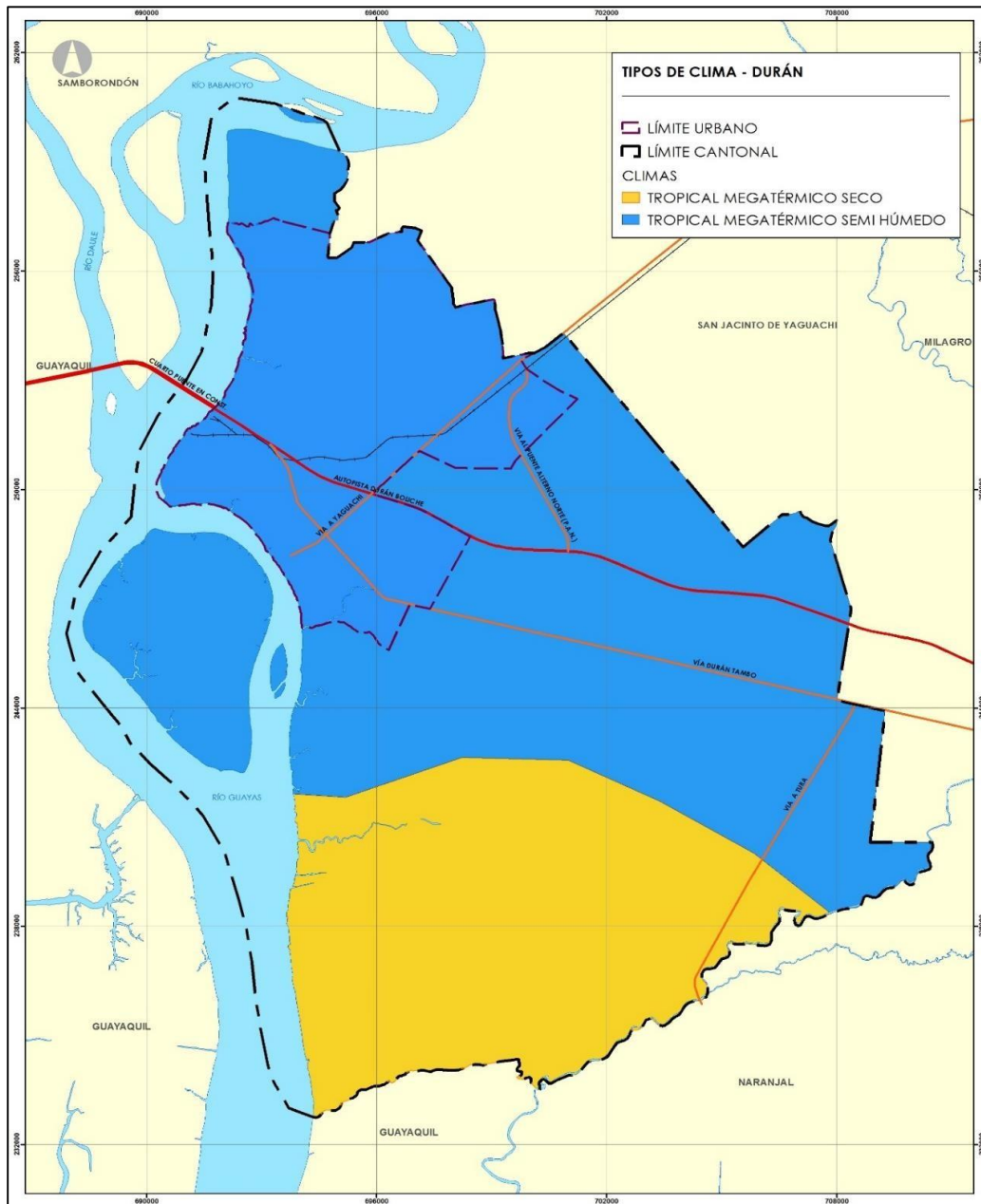


Figura 3 Tipos de climas del cantón Durán  
 Fuente: (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 6)

**Análisis.** - El factor climático del cantón Durán incide significativamente en el desarrollo de las actividades tanto de tipo ambiental como agropecuario. La incidencia de estas actividades es un parámetro fundamental para el funcionamiento de la red de alcantarillado sanitario



debido a que su caudal admisible de operación se lo determina en base a la estimación de la población futura la misma que dependerá de los niveles de concentración poblacional. De acuerdo con lo anterior, es necesario programar adecuadamente el asentamiento de las referidas actividades de modo tal que puedan evitarse las concentraciones en determinados puntos geográficos trayendo consigo la alteración en el rendimiento del alcantarillado y su consecuente colapso.

#### ***3.4.1.2.- Precipitaciones***

En el lapso comprendido entre los meses de diciembre a abril es cuando ocurren la mayor cantidad de precipitaciones con consecuentes inundaciones y el respectivo colapso de los sistemas de esteros, canales y alcantarillados. Los principales impactos que traen consigo son: Surgimiento de epidemias derivadas de condiciones de humedad extrema, lavado de nutrientes con su consecuente pérdida de fertilidad, suelos sobre saturados y lixiviados, disminución de la productividad y la calidad del forraje. (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 8).

**Análisis.** - Es fundamental realizar el diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial en base a los datos referentes a las máximas precipitaciones que se tendrán en los referidos meses, puesto que es en base al máximo caudal de descarga que debe efectuarse el diseño del referido sistema. Es necesario tener el registro de frecuencias de los índices de precipitación de los referidos meses, así como los informes de aforos de los ríos que conforman el sistema fluvial que circunda el cantón Durán. De acuerdo con el informe del MAGAP – INHAMI, los sitios de mayor afectación por causa de las precipitaciones corresponden al casco urbano (900 – 1000 mm), la isla Santay (900 – 1000 mm), y las inmediaciones del río Guayas (800 - 900 mm) (véase mapa 2). Como puede verse, son precipitaciones bastante altas, las mismas que

se originan por el constante ingreso de humedad asociada al calor latente, permitiendo así la formación de nubosidad convectiva. (SITREP, 2019, p. 1) En consecuencia, se debe diseñar el sistema de alcantarillado pluvial de acuerdo con las normas técnicas establecidas. Es necesario puntualizar que se debe tomar en cuenta el caudal de precipitaciones en caso de que se opte por la implantación de alcantarillado combinado, el mismo que deberá diseñarse en función del promedio de los valores de los caudales máximos de diseño tanto para el alcantarillado pluvial como para el alcantarillado sanitario.

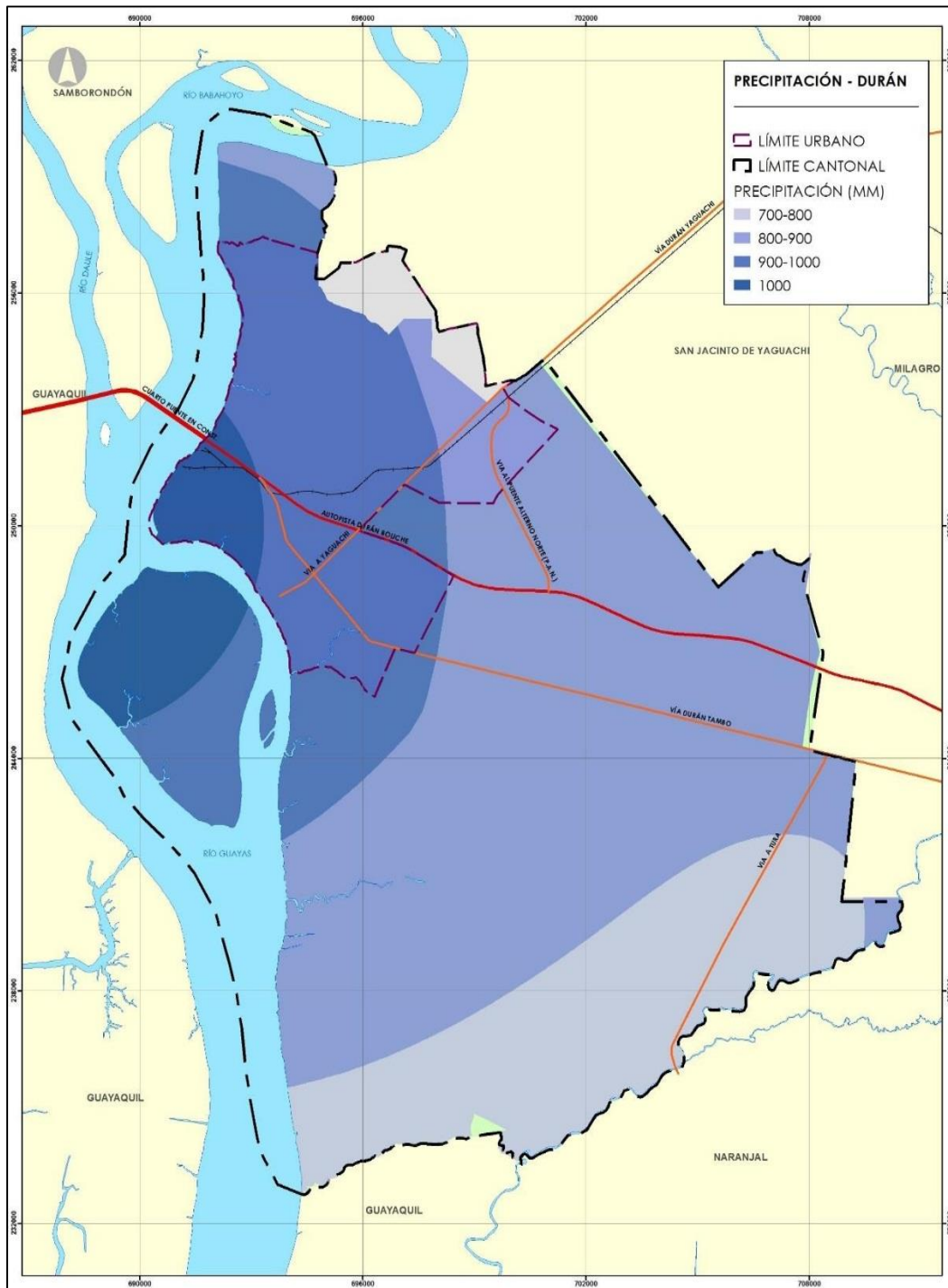


Figura 4 Precipitaciones del cantón Durán.

Fuente: (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, pág. 8)

### **3.4.1.3.- Ecosistemas**

El cantón Durán cuenta con una gran variedad de recursos naturales, los mismos que llegan a constituir la base del desarrollo económico del cantón. No obstante, los procesos de extracción para la explotación de los mismos generan de manera inevitable residuos que retornan al ecosistema causando así su consecuente deterioro. Muchas especies vegetales y animales corren peligro de extinción, a más del deterioro del medio ambiente, por causa de falta de inversión e incentivos para el estudio de riesgos e impactos ambientales y el deterioro del medio ambiente en sí. El cantón Durán se encuentra ubicado en una zona de manglar tropical semi húmeda, de acuerdo con ello, los esteros y las zonas pantanosas son de vital importancia en la preservación del equilibrio de las zonas eco sistémicas. La explotación de las zonas pantanosas deberá estar regulada por el uso en forma responsable de los recursos hídricos, responsables directos de su sustentación, así como por la seguridad tanto de la cantidad como de la calidad del agua por medio de medidas adecuadamente delineada. El área protegida del cantón Durán tiene una extensión de 2214 ha, las mismas que se encuentran conformadas por terrenos planos aluviales, depósitos fluvio – marinos y halófilos. (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 10)

**Análisis.** – La preservación de los ecosistemas de la zona es fundamental para el mantenimiento adecuado del medio ambiente y por ende de las condiciones ambientales tanto de las reservas ecológicas como de la zona urbana. Es fundamental delinear programas de manejo apropiado de los recursos naturales, de tal forma que se controle la explotación de los mismos y que en dicha acción el impacto ambiental sea mínimo.

En el Plan de Ordenamiento Territorial se exponen las zonas de mayor potencial ecológico para brindar servicios ambientales, los ríos principales que conforman la zona

ecológica son el Guayas y el Babahoyo. El río Guayas rodea a la isla Santay la cual está bajo protección ambiental siendo en la actualidad parque ecológico. Existen unas pequeñas extensiones correspondientes a plantación forestal productiva.

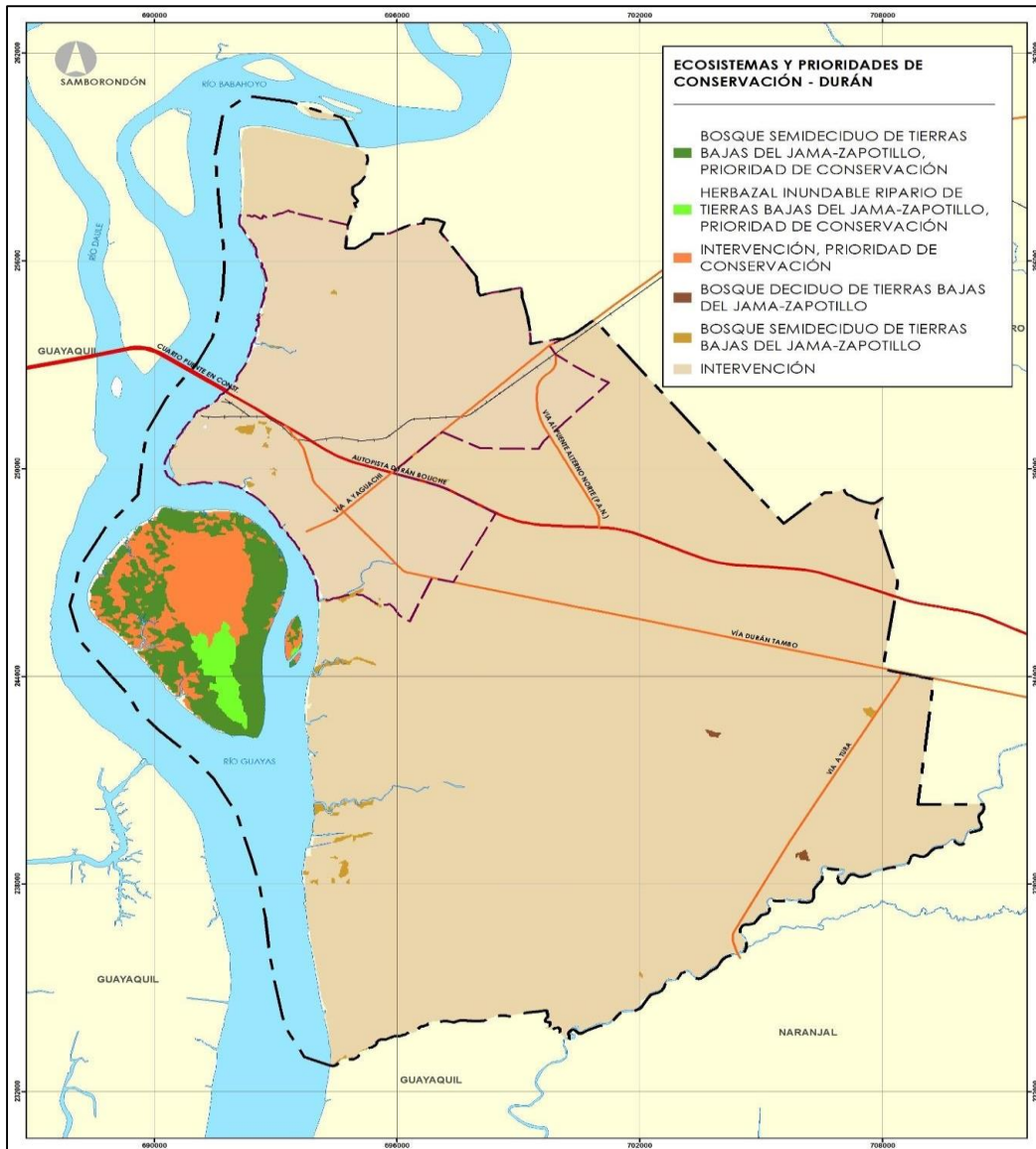


Figura 5 Ecosistemas y prioridades de conservación del cantón Durán  
Fuente. - (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 10)

#### **3.4.1.4.- El agua**

El territorio del cantón Durán se encuentra atravesado por un importante sistema fluvial, el mismo que se encuentra conformado por una numerosa cantidad tanto de ríos como de riachuelos, los mismos que en su gran mayoría son de origen montañoso y que en su paso acarrearán una importante variedad de recursos de carácter ictiológico que vienen siendo una importante fuente de productividad para sus habitantes. La extensión del sistema fluvial es de 1114 Km. Las aguas de los ríos en su mayor porcentaje se encuentran afectadas por dos factores contaminantes, los mismos que corresponden a las actividades económicas y a los asentamientos humanos. La ejecución de actividades económicas de tipo industrial y agrícola dan como resultado el surgimiento de descargas directas a los ríos y riachuelos, siendo la de mayor gravedad la descarga al río Guayas: Produce acarreo de desechos sólidos y la posterior acumulación y sedimentación de los mismos. En lo referente a los asentamientos humanos, su acción contaminante se produce en las áreas de mayor concentración poblacional (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 13).

**Análisis.** - El cantón Durán cuenta con una importante reserva fluvial, la misma que proviene de las cuencas hidrográficas de los ríos Chongón, Guayas y Taura. Los sistemas hidrográficos constituyen de esta forma la más importante fuente de recursos hídricos e ictiológicos tanto del cantón Durán como de la provincia del Guayas que percibe por ello casi las dos terceras partes de sus recursos productivos. Sin embargo, como producto de las actividades de tipo industrial, agrícola y doméstica, los ríos se han visto seriamente afectados por acciones altamente contaminantes que traen consigo el deterioro del equilibrio ambiental y de la biodiversidad de las cuencas hidrográficas.



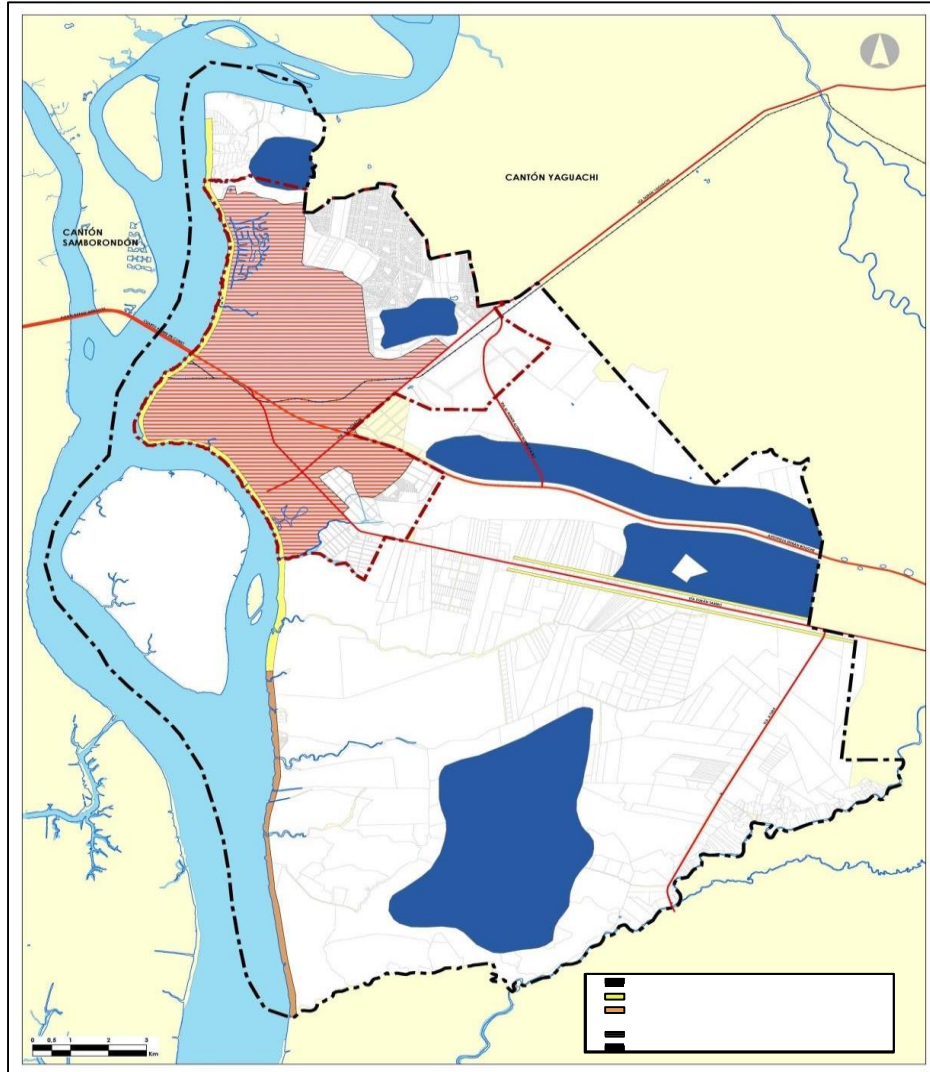


Figura 7 Impactos en la condición del agua  
 Fuente. - (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 14)

- █ DESCARGAS INDUSTRIALES
- CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR AASS DOMÉSTICAS
- IMPACTOS:
- █ DESCARGAS ACUÍCOLAS
- CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR TRÁFICO VEHICULAR
- CONTAMINACIÓN POR USO DE PESTICIDAS



### **3.4.1.5.- El suelo**

La afectación de los suelos se debe principalmente a dos factores: acciones de carácter industrial y la falta de amortiguamiento entre las actividades de mayor impacto que se desarrollan en el mismo (industria y agricultura) y el destino final de dichas actividades. El otro factor comprende las fallas de tipo operativo en el manejo residual, entre los de mayor impacto se encuentran los siguientes: excesiva concentración residual en las áreas de mayor densidad poblacional sin técnicas apropiadas de manejo de la misma, aumento del tonelaje de basura lo cual vuelve poco o nada eficiente su centro de acopio, y un bajo porcentaje de clasificación de desechos domésticos en papel y cartón, plásticos y desechos de procedencia orgánica. (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 16)

**Análisis.** – En lo referente a los suelos del cantón Durán, las actividades tanto de tipo industrial como de tipo doméstico generan una alta concentración de desechos sólidos, los mismos que no tienen un tratamiento adecuado tanto en su disposición como en su distribución y su destino final. De acuerdo con lo anterior, es necesario implementar programas de clasificación en la recolección de desechos sólidos y promoverlos mediante campañas de concienciación. Es esencial cuidar las estructuras de los suelos porque de su calidad dependerá la calidad de la producción agropecuaria y por ende la salud de los consumidores. En cuanto al tema central de este trabajo – el alcantarillado sanitario -, su diseño deberá enfocarse en la selección de las tuberías de diámetro, grosor y rugosidad adecuados y, sobre todo, un correcto empalme de las mismas en base a técnicas constructivas establecidas por los fabricantes con el objeto de que no existan fugas de los fluidos circulantes con su consecuente filtración hacia el subsuelo lo que podrá producir su progresivo

ablandamiento y su consecuente colapso, además que puede producirse la contaminación de los pozos de aguas subterráneas.

#### ***3.4.1.6.- Recursos naturales***

En lo que a recursos naturales se refiere, el subsuelo del cantón Durán se caracteriza por ser rico en minas de piedra. La regulación municipal encargada de normar la explotación minera es muy elemental y ello ha ocasionado que los propietarios de las minas procedan a efectuar la explotación de las mismas con poco o ningún criterio de tipo técnico, debido fundamentalmente a que el comercio de los recursos explotados constituye una fuente generadora de importantes recursos económicos. En cuanto a las canteras de propiedad municipal, el material extraído de estas es utilizado en la construcción de obras de infraestructura urbanística.

**Análisis.** - Los recursos naturales originarios del cantón Durán, pueden constituir en una importante fuente de recursos económicos si es que su explotación se la efectuara con normativas técnicas debidamente reguladas. La explotación informal puede traer consecuencias peligrosas debido al paulatino debilitamiento de las minas, lo que puede llegar a desencadenar en derrumbes y deslaves. Es necesario entonces, implantar normativas técnicas que regulen la explotación de material pétreo y de esta forma mitigar los impactos ambientales en las cuencas hidrográficas. En lo referente al alcantarillado sanitario, justamente los derrumbes y deslaves pueden afectar gravemente la estructura del mismo y, en consecuencia, su funcionamiento.

### **3.4.1.7.- Bosques protectores y áreas protegidas**

El cantón Durán cuenta con un área protegida que corresponde al parque nacional de recreación Isla Santay. Tanto la isla Santay como la Isla del Gallo en el año 2010 fueron declaradas por el Ministerio del Medio Ambiente como “áreas protegidas” según el acuerdo ministerial 21 en la cual está denominada como *Área nacional de recreación*”. El área protegida cuenta con una extensión de 2214 hectáreas, la misma que se encuentra conformada por terrenos planos aluviales con depósitos halófilos y fluvio - marinos, dicha conformación permite la conservación tanto del suelo como de la vida silvestre, así como la preservación de las cuencas hidrográficas debido a que evita los procesos de carácter erosivo consecuentes de asentamientos poblacionales. Los depósitos actúan en calidad de fuentes abastecedoras de agua, captadoras de sedimentos, agentes de estabilización costera y de control de inundaciones. El parque nacional Santay ofrece una gran diversidad biológica conformada por una rica variedad de especies de la fauna amenazada por la extinción (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 24)

**Análisis.** - La biodiversidad del cantón Durán se encuentra protegida en una muy importante extensión, la misma que alberga un valioso conjunto de especies pertenecientes tanto a la flora como a la fauna en un área de gran extensión. El parque nacional Santay es un valioso reducto para la conservación de la vida silvestre y por tal razón constituye un patrimonio natural invaluable. Sin embargo, debido a que se encuentra rodeado por el río Guayas, el cual se ve afectado por las descargas de las aguas residuales tanto de uso industrial como doméstico, su biodiversidad se ve seriamente amenazada. De acuerdo con lo anterior, entonces, es apremiante diseñar tanto un sistema de alcantarillado sanitario adecuado, así como una planta de tratamiento de aguas residuales siendo ese su destino final mas no las

aguas integrantes del sistema fluvial que circunda tanto el área poblada como las reservas ecológicas del cantón Durán.

### **3.4.1.8.- Riesgo por inundaciones y deslizamiento**

Los principales riesgos naturales que amenazan a la población del cantón Durán son las remociones en masa y las inundaciones. En lo que respecta a las remociones en masa, el 56,5% de su extensión territorial corre un alto riesgo, el 3,27% corre un riesgo medio y sólo el 29,4% presenta un riesgo bajo. En cuanto al riesgo a causa de inundaciones, el 46,34% del suelo sufre inundaciones en las temporadas lluviosas, mientras que el 31,8% es propenso a sufrir inundaciones a causa de los fenómenos de desbordamientos de los ríos y por fuertes precipitaciones, el 3,32% son zonas inundadas de forma permanente las mismas que corresponden a regiones pantanosas y extensiones de manglar (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 24).

A continuación, se presentan tabuladas las extensiones correspondientes a sufrir riesgo de deslizamientos en masa como inundaciones:

Tabla 2 *Áreas amenazadas por inundaciones*

<b>Zonas</b>	<b>hectáreas</b>	<b>%</b>
Inundación permanente (manglares y pantanos)	1,156.199162	3,32
Inundación temporal (En épocas lluviosas)	16,130.0382	46,34
Zonas propensas a inundaciones (Ríos desbordados y fuertes precipitaciones)	10,991.5168	31,58

Fuente: (MAGAP, SNI, & INAMHI, 2002)

Tabla 3 *Índice de riesgos en las zonas por movimientos en masa*

Nivel de susceptibilidad	hectáreas	%
Alto	19,665.2157	56,50
Medio	1,138.73792	3,27
Bajo	10,235.1066	29,40

Fuente: NAGAP – STGR

**Análisis.** - Puede observarse que gran parte de la extensión territorial del cantón Durán presenta una muy alta vulnerabilidad tanto a movimientos en masa como a inundaciones. De acuerdo con ello, se induce que la mayor parte de la zona poblada está propensa a altos riesgos de sufrir severos daños a consecuencia de los referidos fenómenos. Esta problemática no es nueva y, en efecto, se presenta en cada estación invernal, lo que incrementa de forma alarmante los riesgos a los que está expuesto un muy alto porcentaje de habitantes. En lo referente al alcantarillado sanitario, es necesario que antes de efectuar su construcción se efectúen obras de control de deslizamientos para que de esta forma no resulte vulnerado y consecuentemente afectado.

#### **3.4.1.9.- Densidad de vivienda**

Es un indicador de la relación existente entre el área del territorio habitado y el número de viviendas, permitiendo de esta forma delimitar el nivel de concentración en términos de construcciones destinadas al uso residencial en el espacio. Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$DVAU = \frac{TVAU}{ATZUC}$$

Dónde:

*DVAU*: Densidad de viviendas en el área urbana.

*TVAU*: Número total de viviendas en el área urbana.

*ATZUC*: Área total de la zona urbana en el cantón.

Para el cálculo de la densidad de viviendas es necesario tomar en cuenta inclusive las unidades ocupadas con personas ausentes, unidades en construcción y unidades desocupadas, debido a que ocupan un determinado lugar en el territorio, llegando de esta forma a afectar la densidad (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 97)

A continuación, se expone la densidad de viviendas en el cantón Durán de acuerdo a datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos:

Tabla 4 *Densidad de viviendas en el área urbana del cantón Durán*

Indicador	Variabes (datos primarios)	Id. Variables	Año	Datos primarios	Resultado
DVAU	Número total de viviendas en el área urbana	TVAU	2010	70898	12,27
	Área total (Has) de la zona urbana	ATZUC	2010	5766,751	

FUENTE: (INEC, 2010)

De acuerdo con los resultados, se puede observar que la densidad de viviendas en el área urbana corresponde a 12,27 unidades por hectárea, no obstante, este dato no es suficiente para precisar la concentración espacial presente en determinados lugares: se ve afectado por la razón de que en la mayoría de barrios la densidad fluctúa entre 0 – 3 y 3 – 30 unidades habitacionales por hectárea, además de que pierde veracidad en barrios donde la densidad es superior a las 80 viviendas por hectárea (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 97)

**Análisis.** - La densidad de vivienda es un valor que no refleja en la realidad la ocupación del suelo por unidades, debido a que es un valor muy generalizado que engloba un resultado promedio de las unidades por hectárea. Si se observa con atención la cifra (12, 27) unidades

de vivienda en una hectárea de terreno es un número de unidades demasiado bajo que contrasta con la demografía actual del cantón Durán y, por lo tanto, no concuerda con la real disposición de viviendas urbanas. En lo referente al alcantarillado sanitario, la densidad de vivienda es un factor que influye de forma directa, puesto a que es en base al factor de incremento poblacional que debe determinarse el caudal máximo de diseño, por lo tanto, para que pueda haber un alcantarillado sanitario que preste un servicio eficiente a la población del cantón Durán, deberá tomarse como parámetro fundamental las cifras correspondientes al número de unidades habitacionales y proyectarlas a un lapso de veinte años, tiempo estimado de vida útil de la red de alcantarillado sanitario.

#### ***3.4.1.9.- Déficit de vivienda***

El déficit de vivienda es un indicador de tipo compuesto, el mismo que se encarga de cuantificar el número de unidades habitacionales requeridas por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Durán para garantizar que cada hogar cuente con un complejo capaz de satisfacer sus necesidades humanas de acuerdo a una determinada configuración física.

El déficit de unidades habitacionales está sub dividido en dos categorías: déficit cuantitativo y déficit cualitativo. La primera categoría se encarga de determinar el número de unidades nuevas que deberán construirse, bien porque no existen o porque es apremiante su reemplazo debido a la precariedad de sus condiciones físicas actuales. La segunda categoría se enfoca en determinar el número de unidades que deben ser refaccionadas. La suma de ambos déficits será el déficit total de vivienda (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 104).

**Análisis.** - El déficit de unidades habitacionales permite determinar con un muy bajo margen de error el número de las mismas que deben implantarse para cubrir su falta y con ello reducir al máximo porcentaje la carestía de dichas unidades, pero, además, no debe enfocarse solamente en subsanar la problemática anterior, sino que plantea también la necesidad de corregir las condiciones de las viviendas existentes que estén deterioradas por el transcurso de los años sumado a ello las condiciones ambientales. El contar con una vivienda cómoda, funcional y digna constituye un derecho innegable del hombre y, en consecuencia, es necesario implementar programas promotores de cobertura de vivienda propia deficiente financiada por medio de créditos bancarios. La red de alcantarillado sanitario deberá cubrir en absoluto el área de viviendas tanto actual como la que se establecerá a futuro para que de esta forma la cobertura del servicio de vivienda sea satisfactoria en lo absoluto.

#### ***3.4.1.10.- Conclusiones acerca del déficit de la vivienda***

De acuerdo a los resultados del censo de la vivienda del año 2010, el déficit estimado de vivienda alcanza a 41702, de las cuales 7446 corresponden a la categoría de déficit cuantitativo y 34256 a la categoría de déficit cualitativo. Como puede observarse, estas cifras son muy altas debido a que corresponden al 66,49% del total de las viviendas del cantón Durán, de donde una cifra correspondiente al 54,62% se encuentran en condiciones defectuosas, y el 11,87% deben ser viviendas nuevas en su totalidad (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 108).

**Análisis.** - El porcentaje del déficit de la vivienda es muy alto y como tal, causa profunda preocupación los índices de viviendas pertenecientes tanto al déficit cuantitativo como cualitativo. Es necesario establecer políticas encaminadas a corregir con prontitud las falencias del sector habitacional y con ello solucionar de la mejor forma posible el problema



de la vivienda sobre todo en los estratos menos favorecidos que conforman un amplio porcentaje de la población de Durán. En lo referente a la red de alcantarillado sanitario, las viviendas deberán tener acceso a la misma, así como a todos los servicios básicos, pues solo de esta forma prestarán un servicio satisfactorio que beneficie a sus usuarios y, por ende, a la población del cantón Durán.

### **3.4.1.11.- Vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado**

La vulnerabilidad de ambos sistemas constituye uno de los problemas de mayor preocupación en la ciudad de Durán. Estos servicios adolecen de una eficaz prestación de servicios, sumado a que la totalidad del sistema se encuentra en una condición de riesgo que va de “alta” a “muy alta”. De no haber una adecuada gestión de riesgo, llegará a constituir un problema para el desarrollo sustentable del cantón Durán (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 124).

A continuación, se exponen las extensiones vulnerables junto con su escala de riesgo en el cantón Durán:

Tabla 5 Sistema AAPP en zonas de riesgo.

<b>Riesgo y vulnerabilidad</b>	<b>Muy alta</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>
Sistema AAPP (m)	700,5796	157549,4172	0	0

Fuente: (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 124)

**Análisis.** - Se puede observar que una muy importante extensión de la red de acueducto y alcantarillado están en un alto estado de riesgo, esto puede deberse a los factores que ya han sido analizados en este capítulo: las altas concentraciones de descargas tanto de tipo industrial como doméstico, los movimientos de tierras y las inundaciones en las estaciones lluviosas.

Estos tres factores combinados, dan como resultado seguro la vulneración del sistema de acueducto y alcantarillado.

### **3.5.- Aspecto político legal**

#### **3.5.1.- Modelo territorial actual**

##### ***3.5.1.1. – Organización territorial***

El modelo de organización territorial del cantón Durán no necesariamente refleja un proceso de orden en su urbanización. La organización territorial del cantón Durán se encuentra sub dividida en cuatro partes importantes:

- **Casco urbano claro.** – Este sector se caracteriza por limitar con el río Guayas siendo el más próximo a la ciudad de Guayaquil.
- **Área periférica del casco urbano.** – En dicha extensión existen algunas urbanizaciones de tipo informal junto con algunas canteras, siendo la explotación de estas una de las actividades principales del cantón Durán.
- **Área rural.** - Esta extensión se caracteriza por que en la misma se practican actividades de tipo agro industrial, las mismas que se encuentran subdivididas en: actividades industriales, que se llevan a cabo en el sur del casco urbano; actividades camaroneras, que se efectúan en la orilla del río Guayas y actividades agrícolas, que se efectúan en el área remanente del cantón con una baja intensidad.
- **Isla Santay.** - Esta isla, como se mencionó en 3.1.7, es un área protegida de reserva natural en cuya extensión se llevan a cabo la práctica de actividades turísticas y recreativas con muy bajo impacto ambiental, proveniente en su gran mayoría de la

ciudad de Guayaquil (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 126).

**Análisis.** - El área correspondiente al casco urbano limita en la totalidad de su lado oeste con el río Guayas y debido a ello las descargas de aguas residuales de uso doméstico son vertidas al mencionado río en proporciones cada vez mayores, poniendo de esta forma en alto riesgo ambiental las especies marinas y el medio natural de su entorno además de la salud de los habitantes de las riveras del Guayas y del cantón Durán en general. Al igual que en el área urbana, las actividades del área rural inciden con igual o mayor intensidad debido a la práctica de actividades de tipo industrial debido a que sus residuos son igualmente descargados al Guayas donde los impactos son mayormente graves debido a los componentes químicos que generan tales residuos por provenir de actividades de tipo industrial.

Con respecto a lo anterior, es necesario aclarar que la composición química de las aguas residuales tanto de las actividades domésticas como las de tipo agro industrial es por igual nociva y peligrosa, debido a ello, es necesario implantar medidas regulatorias del vertido de desechos tanto líquidos como sólidos para de esta forma lograr mitigar la contaminación de las aguas del referido río y del resto de ríos y riachuelos que conforman la cuenca hidrográfica. No debe dejar de tomarse en cuenta el área correspondiente al Parque Nacional Isla Santay, puesto que como se encuentra rodeada por las aguas del Guayas, tanto su flora como su fauna se encuentran seriamente amenazadas, y siendo un área de protección ecológica debe cumplirse enteramente con el cometido de preservar y proteger las especies animales y la vida silvestre respetando así la preservación y conservación de los ecosistemas, reguladores fundamentales del equilibrio de la biósfera.

### ***3.5.1.2.- La informalidad***

Las actividades económicas del cantón llevadas a cabo sin el control de organismos han traído como resultado el surgimiento de asentamientos humanos de tipo informal. La mayoría de estos se encuentran ubicados en la zona norte del cantón y en zonas aledañas a las canteras. La causa más probable que haya motivado la aparición de dichos asentamientos cerca de las canteras puede deberse a que los trabajadores de las mismas por evitar las grandes distancias junto con el elevado costo de los predios urbanos hayan decidido instalarse en los referidos espacios. Debido a este fenómeno, ha llegado a producirse un crecimiento del casco urbano en forma desproporcionada junto con condiciones precarias en los servicios públicos domiciliarios como el servicio de agua potable, alcantarillado sanitario o la recolección de residuos sólidos. Debido a lo anterior, se discutió la urgente necesidad de incluir en el plan de ordenamiento territorial un tratamiento que permita mejorar integralmente dichos barrios para de esta forma mejorar la calidad de vida de los habitantes. Para establecer dicho tratamiento se determinaron las categorías de la capacidad del suelo en función de cinco variables de las características del suelo: La pendiente, la textura, la cantidad de materia orgánica, la profundidad y la susceptibilidad a las inundaciones (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 129). No se incluyen criterios que estén relacionados con factores referentes al clima debido más que nada a la extensión limitada del cantón. Las categorías de capacidad del suelo obtenidas se sintetizan en el siguiente cuadro:

Tabla 6 *Categorías de la Capacidad del Suelo*

Clase	Área (ha)	Porcentaje
II	128,01	0,43
III	97599,96	32,47
V	11230,00	37,36
VII	435,09	1,45
VIII	2152,41	7,16
Área Urbana	2846,98	9,47
Camaroneras	3508,32	11,67
Área total cantonal	30060,76	

Fuente: (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 128)

**Análisis.** - Se puede observar que una mayor parte del territorio del cantón Durán está conformado por las clases “III” y “V” (32 y 37 % del área total). A continuación, se presentará una breve descripción de las tierras de cada clase:

- **Tierras clase III:** Son consideradas como “arables”, sin embargo, tienen limitaciones de carácter moderado, las mismas que se encuentran ubicadas en el centro sur del cantón. Las referidas limitaciones derivan en su mayor parte de pequeñas ondulaciones y en ciertos casos de las características del suelo que generalmente es medianamente salino y poco profundo.
- **Tierras clase V:** Estas tierras se distribuyen hacia el centro norte del cantón. El principal impedimento para su uso agrícola es su alto índice de salinidad, además de que, por su contextura de tipo arcillosa, son suelos poco o nada permeables y en consecuencia su drenaje es malo.
- **Tierras clase VII:** Estas tierras ocupan un 1,5 % de la superficie del cantón Durán, la misma que corresponde a los relieves más altos que conforman el territorio cantonal. Se encuentran ubicadas en el centro del área urbana, correspondiente al sector de las canteras hacia el norte y en el extremo sur. La pendiente de estas tierras es del 20%, un factor que complica efectuar las faenas agrícolas.

- **Tierras clase VIII:** Estas tierras abarcan el 7% de la superficie total la misma que conforma la isla Santay. Estas tierras se encuentran en una zona de protección ecológica y debido a ello se mantiene la capa vegetal.

El 10% del cantón Durán tiene una ocupación de tipo urbana y debido a ello esta extensión no fue tomada en cuenta en el análisis. En lo que respecta a las extensiones ubicadas en las orillas del río en el límite occidental, en esa zona se encuentran instaladas piscinas camaroneras que tampoco han sido tomadas en cuenta en el análisis.

### **3.5.2.- Escenarios**

#### ***3.5.2.1.- Escenario tendencial***

##### ***3.5.2.1.1.- Déficit de equipamientos públicos***

Se entiende como “equipamiento público” a los servicios de salud, educación y zonas verdes principalmente. Existe un preocupante déficit de cobertura de los equipamientos públicos, además de las largas distancias dentro del cantón siendo este un factor que dificulta el acceso de los habitantes a dichos equipamientos debido efectivamente a su bajo número. En lo referente a los servicios de agua potable, acueducto y alcantarillado, se han obtenido los siguientes diagnósticos:

El servicio de agua potable depende de un cantón externo, en este caso la ciudad de Guayaquil, y debido a ello el costo tanto de su transporte como de su distribución produce un notorio incremento en la tarifa que pagan los usuarios, así como dificultades en la cobertura total por pérdidas del fluido durante el proceso de su transporte. Debido a lo anterior, más del cincuenta por ciento de los habitantes del cantón Durán están excluidos de la cobertura de la red del acueducto. En lo referente al servicio de alcantarillado sanitario, su red es deficiente y debido a ello la contaminación de los cuerpos de agua aumenta de forma

preocupante puesto que alcanzan las fuentes de abastecimiento de los usuarios que no reciben cobertura de la red de acueducto. Por causa de lo anterior, la calidad de vida de los habitantes del cantón Durán se ve severamente afectada debido a que se originan problemas sanitarios los mismos que constituyen fuentes desencadenantes de enfermedades infecto contagiosas que pueden aumentar peligrosamente si no se toman las medidas adecuadas. (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 131).

**Análisis.** – Es urgente y necesario efectuar modificaciones tanto en el Plan de Ordenamiento Territorial, así como en la planificación del crecimiento poblacional del cantón, de no hacerlo, los habitantes del cantón Durán tendrán una baja calidad de vida debido a la ineficiencia de equipamientos públicos que cubran las necesidades básicas de la población.

#### ***3.5.2.1.2.- Alta informalidad***

Además de los problemas de cobertura de los servicios públicos existentes, el aumento con poca o ninguna organización de los asentamientos informales hace muy difícil la prestación de dichos servicios. Los inmuebles que conforman los asentamientos por lo general son construcciones levantadas en la periferia sin un desarrollo público evidente, en consecuencia, es casi imposible llevar a cabo la ampliación de las redes, puesto que son largas distancias que hacen que tanto la distribución como la cobertura de los servicios públicos domiciliarios tengan costos significativamente elevados (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 131).

**Análisis.** - El problema de los asentamientos informales está estrechamente ligado al desarrollo industrial de los lugares, de acuerdo a lo anterior, entonces, se puede deducir que la baja calidad de los servicios básicos, especialmente del agua potable, acueducto y

alcantarillado, es una consecuencia directa de la alta tasa de informalidad urbanística, sobre todo en el área periférica del casco urbano en donde se hallan situadas las canteras.

#### ***3.5.2.1.3.- Deterioro en las condiciones ambientales del cantón***

Se puede afirmar que las actividades económicas extractivas se practican de un modo hasta cierto punto informal y desmedido sin tomar en cuenta el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos surgidos por la práctica de las referidas actividades. Con respecto a la isla Santay, se debe fomentar la actividad turística con el fin de que la misma se convierta en fuente generadora de beneficios económicos y disminuir el impacto ambiental negativo (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 132).

**Análisis.** - Es necesario mejorar las condiciones ambientales del cantón Durán, así como garantizar dichas condiciones y frenar el deterioro de elementos que generen altos índices de impacto ambiental. Si no se toman medidas urgentes, tanto el uso inadecuado como las actividades extractivas informales generarán alta afectación ambiental.

#### ***3.5.2.2.- Escenario probable***

##### ***3.5.2.2.1.- Cantón de Milagro y el consumo de agua***

El principal abastecedor de agua del cantón Durán es la ciudad de Milagro, la misma que se halla ubicada a 30 kilómetros (aproximadamente). Aunque el territorio del cantón Durán está comprendido por una extensa e importante variedad de recursos hidrográficos de tipo superficial, sus aguas no son aptas para el consumo humano debido a sus altas concentraciones de salinidad y a la contaminación de las mismas. La cobertura de la red de acueducto abastece al 63% de la población del cantón Durán, además que aproximadamente la mitad de las conexiones a la red principal se encuentran en condiciones deficientes las mismas que imposibilitan el suministro del fluido a las sub redes (Gobierno Autónomo



descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 104). Si es que cesara el suministro de agua por parte del cantón Milagro, el cantón Durán iría a un colapso seguro. En lo referente a las aguas subterráneas del suelo del cantón Durán, de acuerdo al análisis físico químicos practicados a las mismas, se ha reportado una alta concentración de sales y cloruros marinos, componentes perjudiciales que implican que las aguas adquieran una composición altamente compleja lo que conlleva a que su proceso de potabilización sea complejo y costoso.

Además de lo anterior, los cuerpos de agua tanto de los ríos Guayas como Babahoyo son proclives a los efectos provenientes debido a las acciones contaminantes practicadas por los habitantes del cantón fundamentándose en la deficiencia funcional del sistema de alcantarillado local, en consecuencia, las aguas de dichos ríos son perjudiciales para el consumo humano. En consecuencia, al agravarse esta situación, surgirán dos posibles problemáticas: El éxodo de un muy importante porcentaje de la población hacia lugares en los que puedan satisfacer con mayor facilidad sus necesidades básicas, o, se inducirá al consumo de agua de pozos o de ríos sin tratamiento, desembocando en problemas de tipo sanitario y salubre en la población. Otra consecuencia derivada de la falta de agua potable en el cantón Durán es la limitación del crecimiento y desarrollo industrial, sobre todo en las relacionadas con las ramas alimenticia y de bebidas, debido a que requieren de agua apta para el consumo humano, y de esta forma poder ejecutar de manera exitosa sus actividades productivas (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 133).

**Análisis.** - La población del cantón Durán es abastecida por el cantón Milagro, lo que podría interpretarse como una relación de completa dependencia en lo que se refiere a la dotación del líquido vital. Dicha dependencia no puede ni debe ser permanente, de modo que, es necesario que la ciudad de Durán cuente con una red de abastecimiento de agua potable

autónoma que satisfaga íntegramente las necesidades básicas de su población. Las cuencas hidrográficas con las que cuentan los alrededores de dicho cantón son muy diversas, sin embargo, tienen la gran desventaja de que sus aguas tienen una alta concentración de componentes salinos lo que las vuelve altamente perjudiciales para el consumo humano. Además de lo anterior, más de la mitad de las conexiones están en mal estado o inservibles en su totalidad, lo que vuelve deficiente y precario el servicio de abastecimiento de agua.

El contar con servicio de agua potable de calidad y que sea asequible a todos los segmentos de la población garantiza el progreso y bienestar de la misma, al igual que el sistema de alcantarillado sanitario, tema en el que se enfoca este trabajo. Por lo tanto, es necesario incorporar en el P.D.O.T del cantón Durán normativas encaminadas a resolver el problema relacionado con el abastecimiento de agua potable y alcantarillado a corto plazo.

En lo referente a la red de alcantarillado sanitario, como se vio anteriormente, esta es de un alcance muy limitado además de que no satisface completamente las necesidades de los habitantes del cantón Durán, de acuerdo con ello, entonces, se vuelve imprescindible la dotación de este servicio básico por parte de las autoridades seccionales con el alcance de proporcionar a la referida población de las condiciones sanitarias salubres que aseguren su bienestar y calidad de vida. Para lograr una cultura sanitaria efectiva es esencial dotar a la población de los dos servicios básicos, agua potable y alcantarillado sin que haya un desequilibrio entre ambos, solo así será posible generar salud y progreso en dicho cantón.

### ***3.5.2.3.- Escenario consensuado***

#### ***3.5.2.3.1.- Modelo ambiental***

Se propone una ciudad sostenible en la cual la explotación y uso de los recursos naturales con la que esta cuenta se los lleve a cabo de forma tal que el desarrollo de las

generaciones futuras y actuales no se vea afectado ni comprometido. Para que esta propuesta llegue a cumplirse, es necesario planificar la recuperación de las cuencas y esteros del río Guayas afectadas debido a las malas prácticas de destinación de los residuos. Además de lo anterior, se busca el establecimiento de bordes de tipo urbano – rural, los mismos que permitirán el uso adecuado y eficientes del suelo tanto urbano como rural de tal forma que sea posible la relación adecuada entre ambos suelos de acuerdo con las condiciones particulares de cada uno de ellos. Además de lo anterior, se planteará también la asignación de usos del suelo cuyo objetivo radica en lograr el aprovechamiento y protección ambiental del Parque Nacional Isla Santay. Finalmente, se proyectará la implementación de un malecón localizado en la ribera del Río Guayas, el cual constituirá un vaso comunicante entre los sectores norte y sur del casco urbano, siendo, además, una zona de protección y de control de impacto ambiental generado en el río a consecuencia de su inmediata proximidad al casco urbano (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 137).

**Análisis.** - El modelo ambiental propuesto, pretende el lograr a corto plazo una urbe en la cual predomine el desarrollo sostenible de forma tal que la explotación y uso de sus recursos naturales genere un impacto ambiental en lo más mínimo posible y así pueda garantizarse la seguridad y bienestar de los habitantes actuales y futuros. Para que los alcances de la propuesta logren materializarse, deberán llevarse a cabo acciones destinadas a recuperar las cuencas y esteros del río Guayas que han sido afectadas sobre todo por la mala disposición de los desechos de uso doméstico e industrial producidos en el casco urbano e industrial. Junto con la recuperación de las cuencas y esteros del Guayas, es necesario, además efectuar la construcción de bordes urbano – rurales que cumplirán con la función de regular el uso del suelo urbano – rural siendo este un factor adicional para mitigar los impactos ambientales de

forma exitosa. Además de lo anterior, se deben fomentar las acciones de conservación del medio ambiente en el espacio correspondiente al Parque Nacional Isla Santay potenciando de esta forma la preservación de la biodiversidad.

### 3.6.- Síntesis

Una vez interpretados y analizados los principales puntos del P.D.O.T del cantón Durán, se expondrá a continuación una reseña sintética de los referidos puntos con sus respectivos análisis. Para cumplir con esta fase, se procederá de acuerdo con el método de la evaluación cuantitativa, el mismo que tendrá como objeto determinar los niveles de certeza y de conflicto de los aspectos que más incidirán en el sistema de alcantarillado sanitario del cantón Durán. Para la evaluación de los aspectos, se implantó una escala de certeza y conflicto a los aspectos evaluados, la misma que tendrá la puntuación siguiente:

PUNTUACIÓN	ÍNDICE DE CERTEZA	PUNTUACIÓN	ÍNDICE DE CONFLICTO
1	Muy Bajo	1	Muy Bajo
2	Bajo	2	Bajo
3	Medio	3	Medio
4	Alto	4	Alto
5	Muy alto	5	Muy alto

### 3.6.1.- Diagnóstico por sistemas

Tabla 7 *Diagnóstico por Sistema*

Sistema	Característica principal	Índice de certeza	Índice de conflicto	Análisis
El agua	Las aguas de los ríos en su mayor porcentaje se encuentran afectadas por dos factores contaminantes: las actividades económicas y los asentamientos humanos.	4	5	Es necesario evaluar los índices de impacto ambiental para de esta forma establecer pautas para reformar las normativas y especificaciones de diseño de alcantarillado sanitario.
Vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado	Estos servicios adolecen de una eficaz prestación de servicios, además que la totalidad del sistema se encuentra en una condición de riesgo que va de “alta” a “muy alta”.	5	5	Una muy importante extensión de la red de acueducto y alcantarillado están en un alto estado de riesgo, debido a tres factores: altas concentraciones de descargas, movimientos de tierras, inundaciones en las estaciones lluviosas.

Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

### 3.6.2.- Aspecto político legal

Tabla 8 *Aspecto político*

Aspecto político	Característica principal	Índice de certeza	Índice de conflicto	Análisis
La informalidad	Las actividades económicas del cantón llevadas a cabo sin el control de organismos de control pertinentes han desencadenado en surgimiento de asentamientos humanos de tipo informal. Se han invadido aproximadamente 288 ha en la zona norte del cantón en las zonas aledañas a las canteras. Dichas extensiones de terreno, por su misma condición de invadidas no tienen escrituras, solo derecho de posesión.	4	5	Las actividades económicas informales generan un gran porcentaje de residuos de composición tanto sólida como líquida, por lo tanto, debe ponerse especial atención en el control de dichas actividades

Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

### 3.6.3.- Escenarios

#### 3.6.3.1.- Escenario tendencial

Tabla 9 Escenario tendencial

Escenario	Característica principal	Índice de certeza	Índice de conflicto	Análisis
Déficit de equipamientos públicos	Existe un preocupante déficit de cobertura de los equipamientos públicos.	4	4	Es urgente efectuar modificaciones tanto en el Plan de Ordenamiento Territorial, caso contrario, sus habitantes tendrán una baja calidad de vida debido a la ineficiencia de los equipamientos de uso público.
Alta informalidad	El aumento con poca o ninguna organización de los asentamientos informales hace muy difícil la prestación de dichos servicios.	4	5	El problema de los asentamientos informales es una consecuencia directa de la alta tasa de informalidad urbanística, sobre todo en el área periférica del casco urbano en donde se hallan situadas las canteras.
Deterioro en las condiciones habitacionales del cantón	Las actividades económicas extractivas se practican de modo informal sin tomar en cuenta el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos.	3	4	Es necesario mejorar las condiciones ambientales. Caso contrario, tanto el uso inadecuado como las actividades extractivas informales generarán alta afectación ambiental.

Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

#### 3.6.3.2.- Escenario probable

Tabla 10 Escenario probable

Escenario	Característica principal	Índice de certeza	Índice de conflicto	Análisis
Cantón de Milagro y el consumo de agua	El principal abastecedor de agua es el cantón Milagro. Si es que cesara el suministro de agua por parte del cantón Milagro, el cantón Durán iría a un colapso seguro.	5	5	La población del cantón Durán es abastecida por el cantón Milagro, lo que podría interpretarse como una relación de completa dependencia en lo que se refiere a la dotación del líquido vital.

Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

### 3.6.3.3. – Escenario consensuado

Tabla 11 *Escenario consensuado*

Escenario	Característica principal	Índice de certeza	Índice de conflicto	Análisis
Modelo ambiental	Se propone una ciudad sostenible en la cual la explotación y uso de los recursos naturales no afecte ni comprometa el desenvolvimiento de las generaciones actuales y futuras.	2	5	Para que los alcances de la propuesta logren materializarse, deberán llevarse a cabo acciones destinadas a recuperar las cuencas y esteros del río Guayas que han sido afectadas sobre todo por la mala disposición de los desechos de uso doméstico e industrial producidos en el casco urbano e industrial.

Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

### **3.6.4.- Evaluación final**

Una vez expuestos los principales problemas relacionados con las deficiencias operativas del alcantarillado sanitario del cantón Durán, se procederá a realizar una calificación generalizada de sus presuntas falencias para de esta forma sustentar la propuesta en base a criterios debidamente fundamentados.

#### ***3.6.4.1.- Diagnóstico por sistemas***

Se puede constatar que tanto el agua como la vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado sanitario se encuentran en un estado de gravedad “muy alto”, por lo tanto, la salud de los habitantes del cantón Durán se encuentra severamente amenazada, así como el hábitat natural que circunda al cantón.

#### ***3.6.4.2.- Aspecto político legal***

Las actividades económicas de tipo informal presentan un índice de conflictividad “muy alto”, por lo que es imperante la regulación de las ocupaciones de terrenos para de esta forma lograr organizar de forma efectiva las concentraciones demográficas.

#### ***3.6.4.3.- Escenario tendencial***

Este escenario presenta un índice de conflictividad “alto”, por lo que es urgente y necesario proceder con la realización de modificaciones en el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Durán, caso contrario este documento no cumplirá con su cometido.

#### ***3.6.4.4.- Escenario probable***

En este escenario, tanto su índice de certeza como su índice de conflicto tienen un valor “muy alto”. De acuerdo con ello, es urgente la adopción de medidas que permitan un



auto abastecimiento del líquido vital (agua) y de esta forma cesar con la relación de dependencia del cantón Milagro.

### 3.6.4.5.- *Escenario consensuado*

En este escenario su índice de certeza es “bajo”, mientras que su índice de conflicto es “muy alto”, por lo que el modelo ambiental que se propone alcanzar para el cantón Durán está muy lejano de lo que se aspira, por lo que es imperativo rediseñar el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Durán, así como la red de alcantarillado sanitario para de esta forma poder alcanzar el anhelado modelo ambiental.

### 3.6.4.6.- *Evaluación de los índices de certeza y conflicto*

Tanto el índice de certeza como de conflicto generales se los determina a continuación:

Tabla 12 *Resumen de índices de certeza y conflicto.*

ASPECTOS	ÍNDICE DE CERTEZA (/5)	ÍNDICE DE CONFLICTO (/5)
Diagnóstico por sistemas		
El agua	4	5
Vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado	5	5
Aspecto político legal		
La informalidad	4	5
Escenarios		
Escenario tendencial		
Déficit de equipamientos públicos	4	4
Alta informalidad	4	5
Deterioro en las condiciones habitacionales del cantón	3	4
Escenario probable		
Cantón de Milagro y el consumo de agua	5	5
Escenario consensuado		
Modelo ambiental	2	5
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>38</b>

Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

$$\text{PORCENTAJE DE ÍNDICE DE CERTEZA} = \frac{31}{40} * 100 = 77,5\%$$

$$\text{ÍNDICE DE CERTEZA GENERAL} = (0,775*5) = 3,88$$

**SIGNIFICADO: MEDIO ALTO**

$$\text{PORCENTAJE DE ÍNDICE DE CONFLICTO} = \frac{38}{40} * 100 = 95\%$$

$$\text{ÍNDICE DE CONFLICTO GENERAL} = (0,95*5) = 4,75$$

**SIGNIFICADO: MUY ALTO**

## **CAPITULO IV**

### **PROPUESTA**

En base al desarrollo del objetivo específico 1.6.2: “Analizar la información y datos que permitan diagnosticar la problemática del cantón y su red actual de alcantarillado sanitario”, se procederá a la interpretación de los artículos del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Durán relacionados con el problema de la contaminación de las aguas del sistema fluvial que circunda los alrededores del referido cantón, y su respectivo análisis, se procederá en este capítulo al cumplimiento del objetivo específico 1.6.3: “Proponer soluciones al plan de Ordenamiento Territorial para retomar su aplicación en el GAD municipal de acuerdo al diagnóstico situacional que se desarrollará a partir del presente proyecto”.

De acuerdo con la evaluación de los índices de certeza y conflicto, se puede ver que el primero tiene una tendencia “medio alta”, mientras que la tendencia del segundo es “muy alta”, por lo tanto, se corrobora la necesidad de plantear la propuesta sugerida.

De acuerdo con la problemática surgida por el incremento de la población del cantón Durán, que para el año 2020 se proyecta en 315724 habitantes de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Figura 3), y, por ende, de las actividades diarias que esta lleva a cabo para su subsistencia diaria, se concluye que es necesario y urgente llevar a cabo una propuesta que proporcione un conjunto de soluciones encaminadas a obtener un mejoramiento integral de la red de alcantarillado sanitario. Es necesario puntualizar que dicha propuesta pretende ser incorporada al Plan de Ordenamiento Territorial como parte de su mejoramiento en su estructuración para que de esta forma pueda llegar a cumplir con su

cometido de organizar la distribución jurisdiccional y así su gobierno autónomo esté en capacidad de proporcionar a sus mandantes servicios de calidad acordes con las necesidades inmediatas de los mismos.

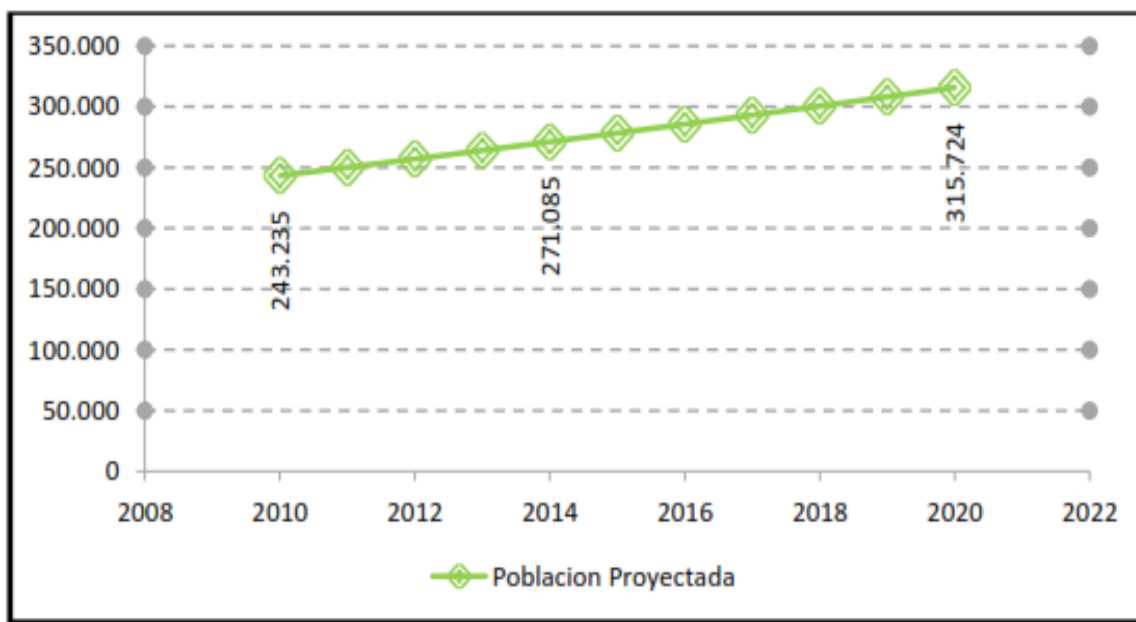


Figura 8 Población proyectada del Cantón Durán al año 2020.

Fuente: (Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán, 2015, p. 43)

Del alcantarillado sanitario se debe mejorar el servicio, y para lograr aquello, la propuesta estará integrada por seis puntos programáticos, los mismos que tenderán a corregir las falencias derivadas por la limitada y deficiente calidad de la red de alcantarillado sanitario y, por ende, la disposición de las aguas servidas. Dichos puntos van en el siguiente orden:

- Centro de acopio.
- El agua.
- Medidas de mitigación de impactos.
- Vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado sanitario.
- Densidad de vivienda.

- Modelo ambiental.

#### **4.1.- Modelo de la propuesta**

##### **4.1.1.- Centro de acopio**

###### ***4.1.1.1.- Problema***

En lo que respecta a la red de alcantarillado sanitario, es necesario implantar normativas destinadas a la preservación del entorno ecológico tanto de las áreas verdes como de la urbe, de lo contrario, no estará cumpliendo en su totalidad con el cometido para el cual ha sido diseñado y construido que es el de proteger y preservar la higiene y la salud de los habitantes del cantón.

###### ***4.1.1.2.- Solución***

Para lograr una efectividad netamente eficaz, es necesario construir un centro de recolección de las aguas tanto servidas como de las procedentes de las precipitaciones.

###### ***4.1.1.3.- Procedimiento***

El referido centro de acopio deberá tener una ubicación lo suficientemente apartada tanto del perímetro urbano como del área protegida (Parque Nacional Isla Santay), deberá contar con una extensión que permita realizar las actividades técnico operativas con total efectividad (1,8 ha). En dicho centro se llevarán a cabo las actividades de recolección, tratamiento, almacenamiento. En cuanto al destino final que tendrán dichas aguas, se plantean las siguientes opciones: Aprovechar su volumen para generación alternativa de energía eléctrica, para lo cual se planificaría el diseño de una represa junto con su respectiva central de generación de energía, el destino final de las aguas será el río Guayas. La segunda alternativa consistiría en destinar el volumen de las aguas tratadas hacia el sector agrícola para el regadío de los cultivos asentados en el sector rural del cantón Durán. Como puede

verse, en las dos opciones el objetivo que pretende conseguirse es el de reinsertar al agua a su ciclo natural sin que su destino final sea nuevamente su contaminación, con esto se estará cumpliendo con el objetivo del artículo 1.1.1.1.4, el mismo que pretende garantizar la preservación del entorno ecológico de los alrededores del cantón Durán.

#### **4.1.2.- El agua**

##### **4.1.2.1.- Problema**

En lo que respecta a la interpretación y análisis del artículo 1.1.1.1.5, las aguas del sistema hídrico del cantón Durán se encuentran seriamente afectadas por la elevada magnitud de las actividades humanas de tipo doméstico, industrial y agrícola practicadas en el mismo.

##### **4.1.2.2.- Solución**

De acuerdo con lo anterior, es urgente la adopción de medidas encaminadas a mitigar los efectos causados tanto en las aguas como en los ecosistemas de las zonas naturales aledañas a la urbe del cantón.

##### **4.1.2.3.- Procedimiento**

Como paso preliminar, es necesario evaluar los impactos causados en la composición de las aguas por medio de análisis físico químicos y químicos bacteriológicos en los que de acuerdo a los resultados que estos arrojen se decidirá acerca de la magnitud de los micro organismos y los coliformes y su incidencia en el consumo de las aguas. Entre los resultados de mayor incidencia se encuentran la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), la misma que determinará la cantidad de oxígeno necesaria para que la materia orgánica de las aguas residuales se degrade bioquímicamente de forma completa, por medio de este parámetro es posible determinar los efectos de las descargas de los residuos líquidos de los tres tipos de

procedencias, y a partir de la magnitud de los resultados establecer parámetros para el diseño de la planta de tratamiento localizada en el centro de acopio al cual se hace referencia en el numeral anterior.

#### **4.1.3.- Medidas de mitigación de impactos**

##### **4.1.3.1.- Problema**

Las aguas residuales generan efectos nocivos tanto para los habitantes del cantón Durán como para el sistema fluvial que circunda al mismo y, por ende, a sus reservas ecológicas.

##### **4.1.3.2.- Solución**

Ante la magnitud de los impactos, se propone la adopción de un conjunto de medidas encaminadas a mitigar en la mayor medida posible los impactos generados por dichas aguas. En cuanto al manejo de los recursos hídricos, es necesario implementar medidas tendientes a normar el uso adecuado de las aguas del sistema fluvial que circunda el cantón Durán, sobre todo en lo que respecta al uso de dichas aguas para las descargas tanto de tipo industrial como doméstico, siendo este un factor determinante para el diseño del alcantarillado sanitario (o combinado).

##### **4.1.3.3.- Medidas**

- Los residuos líquidos provenientes de las plantas industriales, deberán recibir tratamiento preliminar en la misma planta industrial de acuerdo al nivel de uso al que serán sometidas. En lo que respecta a recintos industriales en los que sus actividades fundamentales se centran en procesos de carácter químico altamente complejos, tales industrias estarán obligadas a diseñar procesos operativos en los que los desechos de

carácter químico y radioactivo sean estrictamente regulados, y como tal su emisión al medio ambiente genere impactos mínimos y tolerables. No estará permitido el simple vertido de desechos líquidos que contengan residuos de composición química altamente tóxica, el mismo que resulte letal tanto para el ecosistema de los ríos de la cuenca hidrográfica como para la vida acuática y el entorno urbano al cual circundan las referidas cuencas.

- No se permitirá el uso del alcantarillado sanitario para vertidos fuera del uso legal para el cual este ha sido diseñado y construido. Entre los usos no permitidos para el sistema de alcantarillado se cuentan los siguientes: Vertido de desechos sólidos provenientes de construcciones, actividades industriales, actividades domésticas, actividades agrícolas, vertido ilegal de desechos de composición química proveniente del uso industrial o cualquier otra actividad, vertido de cadáveres de animales domésticos, vertido de desechos hospitalarios, vertido de desechos de cualquier otra índole que obstruyan el flujo de las aguas de desecho circulantes por el alcantarillado y en consecuencia ocasionen deterioros en su funcionamiento regular y su posterior ineficiencia.
- No se permitirá el uso de las aguas tanto del río Guayas como de sus afluentes para el vertido de desechos tanto de tipo líquido como sólido de procedencia de actividades domésticas, industriales, agrícolas.
- No se permitirá la creación de asentamientos en las riberas del río Guayas y sus afluentes. Únicamente se autorizará la creación de estaciones de monitoreo del río Guayas y centros de control del tránsito fluvial en el mismo. Las estaciones de



monitoreo cumplirán con las funciones de controlar el movimiento de las actividades tanto de navegación como de diversas índoles en las que se presume que su práctica traiga consigo el impacto ambiental tanto del río como del ecosistema de su cuenca hidrográfica. Se permitirá la creación de sitios de actividades turísticas y recreativas cuyas actividades generen impactos mínimos y sean debidamente controlados.

- El centro de acopio y tratamiento de las aguas deberá funcionar de forma ininterrumpida y su función no será otra que ser la estación principal de recepción de las aguas residuales provenientes de la red tanto de alcantarillado sanitario como del colector de aguas lluvias y su posterior tratamiento físico químico. No se permitirá en sus zonas aledañas el levantamiento de obras cuyas actividades generen elevados índices de impacto ambiental, así como tampoco se autorizará el levantamiento de inmuebles habitacionales. Las únicas obras que se autorizará ejecutar en los alrededores de dicho centro serán obras de tipo complementario a las actividades operacionales del mismo y obras de expansión en caso de requerirse el establecimiento de las mismas.
- Se mantendrá un adecuado control de los volúmenes de emisión de las aguas residuales provenientes de las actividades industriales de forma tal que su impacto no incida gravemente en el entorno ambiental del cantón Durán.

#### **4.1.4.- Vulnerabilidad de la red de acueducto y alcantarillado sanitario**

##### ***4.1.4.1.- Problema***

De acuerdo con la interpretación del artículo 1.1.3.15.2.3, el sistema de acueducto y alcantarillado sanitario del cantón Durán tiene una cobertura deficiente en lo que respecta a la eficiencia del mismo. Además de lo anterior, presenta un elevado índice de riesgo en su

estructura debido fundamentalmente a los altos índices de descargas, los movimientos de tierras y la intensidad de las precipitaciones que ocasionan considerables niveles de inundaciones en las estaciones lluviosas.

#### **4.1.4.2.- Solución**

De acuerdo con lo anterior, entonces, es necesario rediseñar el sistema de acueducto y alcantarillado sanitario del cantón Durán de forma íntegra para que pueda cumplir con el cometido de prestar un servicio eficiente a la ciudadanía.

#### **4.1.4.3.- Procedimiento**

Para poder llevar a cabo de forma exitosa el diseño de la red de alcantarillado sanitario, es necesario seguir los siguientes postulados:

- Determinar una ruta adecuada de la red de alcantarillado para que cubra un área de recolección que permita servir a todo el sector urbano del cantón.
- Efectuar un análisis de los suelos de la ruta por donde pasará la red de alcantarillado sanitario para que de acuerdo con los resultados obtenidos se efectúe el relleno de cimentación más apropiado y evitar de esta forma los fenómenos de movimiento de tierras.
- Determinar un diámetro de tubería apropiado de acuerdo con el caudal máximo que se reporta en la estación invernal.
- Es necesario conocer los perfiles de flujo del agua con el propósito de determinar la pendiente de bombeo más favorable para que el fluido circule con mayor rapidez y evite de esta forma quedarse estancado en determinadas zonas del trayecto.
- Se determinará la presión máxima de trabajo de la tubería de acuerdo con los parámetros hidráulicos, posteriormente, en el laboratorio, se comprobará la resistencia de la tubería a

la acción de las presiones y se determinará si el espesor y diámetro seleccionados cumplen con las condiciones impuestas.

- Se diseñarán los sumideros con un diámetro apropiado de acuerdo con el caudal máximo con el fin de que los fluidos puedan ser receptados de forma continua y se eviten estancamientos que pueden originar inundaciones que puedan provocar deslizamientos de tierra y, por ende, el colapso del sistema de alcantarillado.

#### **4.1.5.- Densidad de vivienda**

##### ***4.1.5.1.- Problema***

La funcionalidad del sistema de alcantarillado sanitario depende directamente de la densidad poblacional, la misma que está relacionada con el volumen de unidades habitacionales existentes en el cantón.

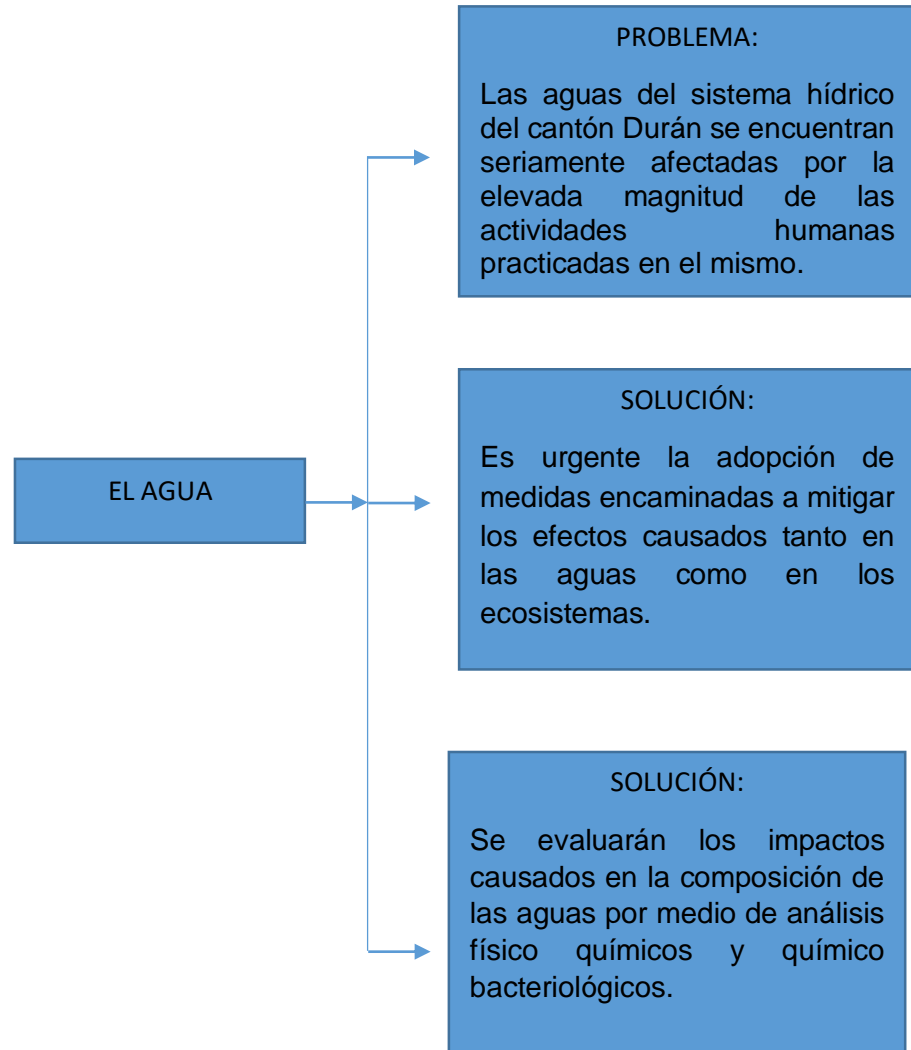
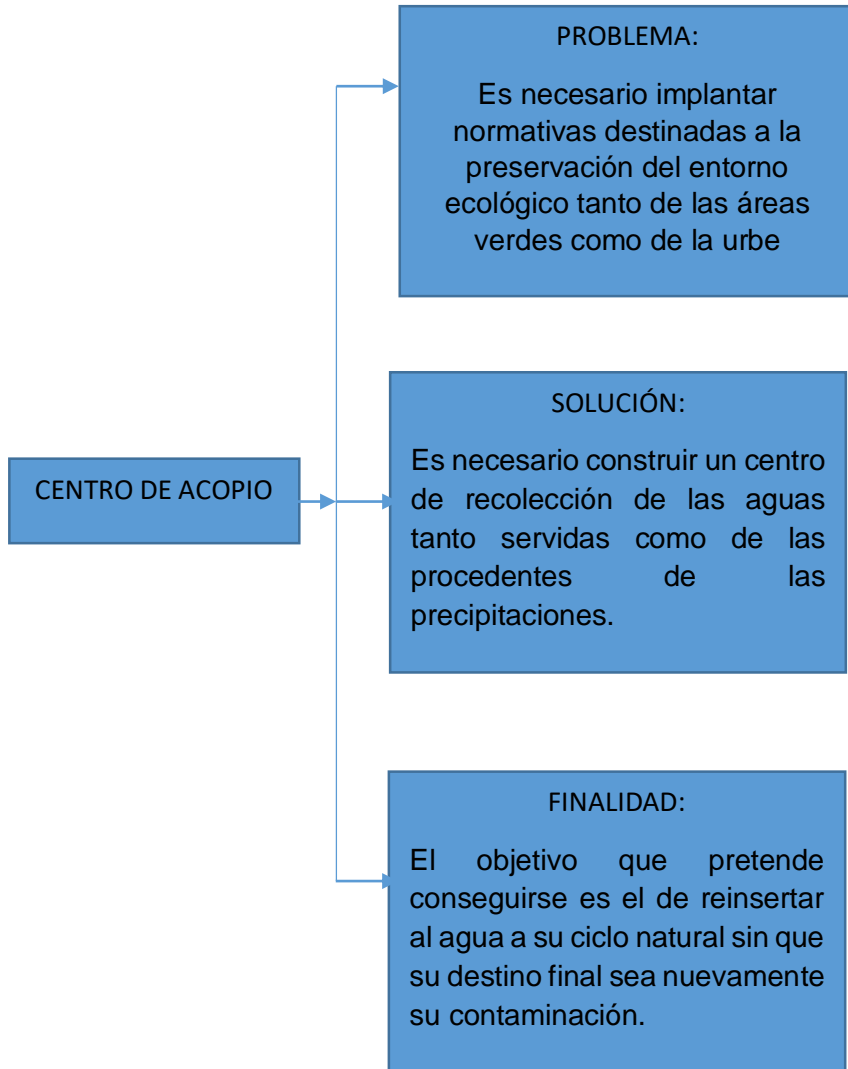
##### ***4.1.5.2.- Solución***

El parámetro fundamental para el diseño de toda red de alcantarillado es la población futura, la misma que se incrementa en progresión geométrica. Por lo anterior, es necesario efectuar un control debidamente programado de los volúmenes de vivienda tanto existentes como futuros y de acuerdo con las cifras obtenidas determinar el caudal máximo que alcanzará en un lapso comprendido en un rango de 15 a 20 años junto con el caudal máximo generado por las precipitaciones el cual se halla tabulado en los informes del INHAMI (en el caso de optarse por sistema de alcantarillado combinado). La red de alcantarillado sanitario deberá tener una capacidad de cobertura mayor que la demanda proyectada, debe además llegar a todos los barrios legalmente constituidos. Para su preservación y continuo funcionamiento, deberá ser sometido a mantenimiento y limpieza de forma periódica.

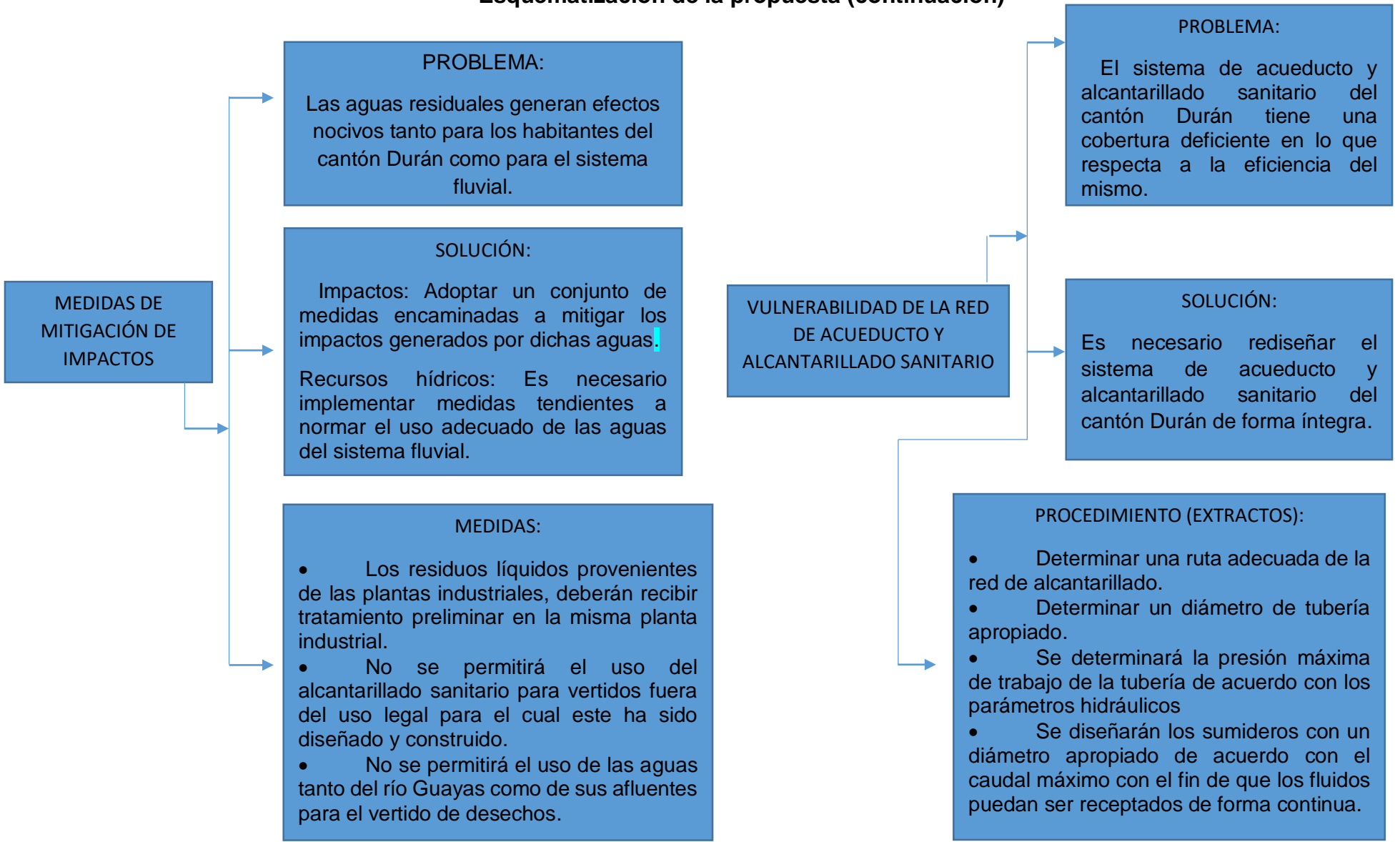
#### **4.1.6.- Modelo ambiental**

De acuerdo con el análisis e interpretación del artículo 1.3.1.3.1.2, es prioritario dotar a la población del cantón Durán de un servicio eficiente de alcantarillado sanitario que atienda la demanda de descargas de residuos líquidos, sin embargo, no debe limitarse solamente a la dotación de la red de alcantarillado, los impactos ambientales que inevitablemente se generarán por la construcción de este deberán ser lo más mínimos posible y, por lo tanto, se deberán realizar los estudios de impacto ambiental correspondientes con el objetivo esencial de tomar las medidas necesarias en el proceso de construcción. El servicio de alcantarillado sanitario no deberá constituir un factor que promueva el deterioro del medio ambiente, al contrario, como su nombre lo indica, es un sistema hidráulico encargado de conducir los desechos líquidos por debajo de la superficie terrestre protegiendo tanto a la población civil como al medio ambiente de la emisión de los gases tóxicos y la acción nociva de los micro organismos patógenos, por lo tanto, el medio ambiente tanto del entorno urbano como del medio ecológico deberá estar protegido de las acciones de carácter nocivo de los componentes de los desechos residuales los mismos que deberán tener como destino final el centro de acopio y tratamiento propuesto en 4.1.1 más no el río Guayas y su cuenca hidrográfica. Además de lo anterior, se deberá establecer un sistema de control de inundaciones, el mismo que tendrá la finalidad de impedir el estancamiento de las aguas provenientes de las lluvias para que de esta forma no se formen criaderos de larvas de insectos transmisores de enfermedades estando entre las más peligrosas el dengue y el paludismo, que podrían llegar a desatar graves epidemias que pondrían en grave peligro la salud de los habitantes. Una vez que se ha presentado el modelo de la propuesta, se esquematizará la misma en un flujograma para que tenga un contenido de tipo sintético y de esta forma pueda ofrecer un mayor índice de comprensión.

## 4.2 Esquematización de la propuesta



## Esquematización de la propuesta (continuación)



### Esquematización de la propuesta (continuación)

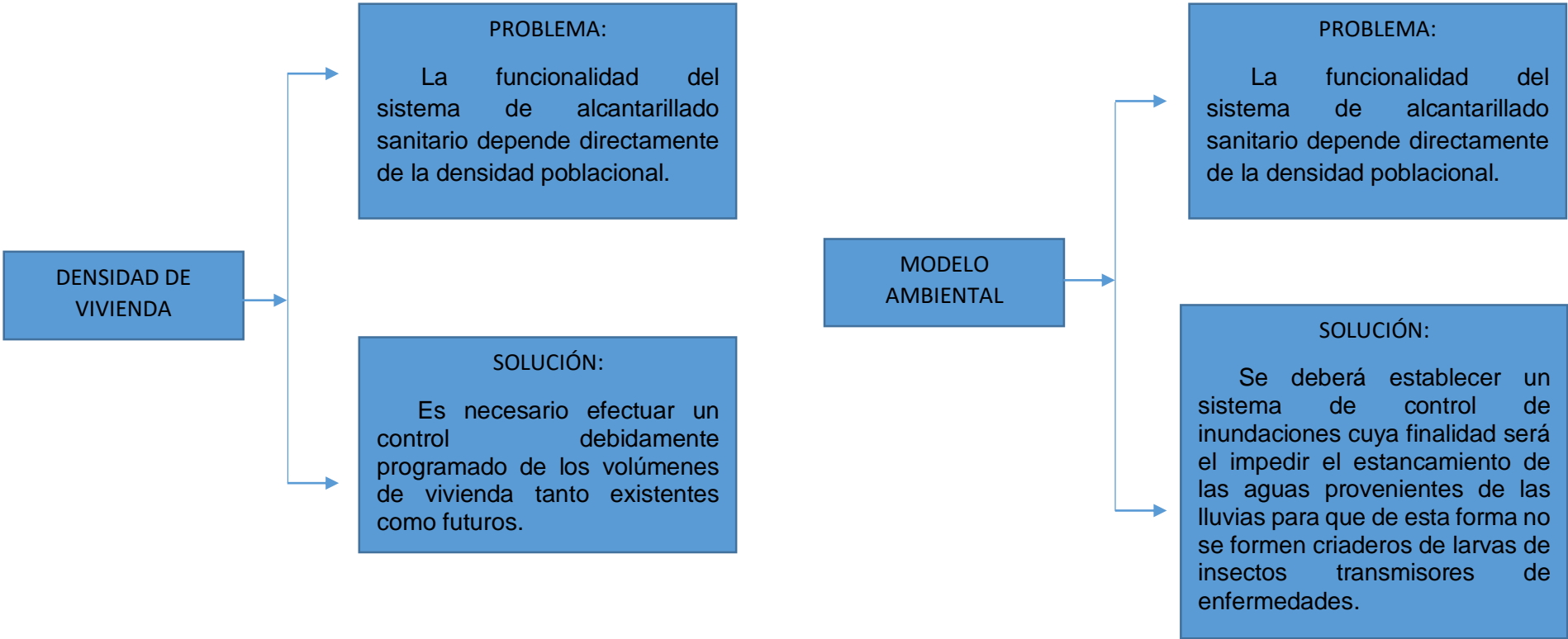


Figura 9 *Esquematización de la propuesta*  
Elaborado por: Eliana Ortega (2021)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

**1.-** El diagnóstico del P.D.O.T actual del cantón Durán determinó que la planificación de los sistemas de redes de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales deben priorizarse para de esta forma responder a las necesidades inmediatas de los habitantes del cantón Durán y de esta forma mejoren sustancialmente sus condiciones de vida.

**2.-** De acuerdo con el análisis del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Durán (2015), se puede constatar que existe una inadecuada disposición de los desechos líquidos, los mismos que son vertidos en forma directa hacia el río Guayas poniendo de esta forma en riesgo tanto el hábitat de las especies marinas como de la vida silvestre que se desarrolla en su cuenca hidrográfica además la propia salud de los habitantes del cantón Durán. No existen además disposiciones adecuadas que regulen el manejo de residuos sólidos de procedencia industrial, lo que acrecienta la vulnerabilidad tanto de la vida silvestre como de la humana.

**3.-** El P.D.O.T del cantón Durán no manifiesta su preocupación en el tratamiento de las aguas servidas. Para que el servicio de alcantarillado sanitario satisfaga por completo las necesidades de la población, debe brindar un servicio que garantice tanto la salubridad de los habitantes como la preservación del medio ambiente. Para que lo anterior sea efectivo, es necesario planificar la construcción de una planta de tratamiento de las aguas residuales cuyo destino final sea el de brindar beneficios a la población del cantón Durán, de esta forma, el ciclo biológico de las aguas de la cuenca hidrográfica que circunda el sector urbano del referido cantón cumplirá con su cometido y en consecuencia se preservará la naturaleza.



**4.-** De acuerdo con los índices de certeza y conflicto, estos resultan ser demasiado cercanos a situaciones de alta y extrema gravedad, por lo tanto, es necesario implantar la propuesta planteada en este trabajo para de esta forma revertir dichas cifras a niveles bajos.

## **Recomendaciones**

**1.-** Es necesario que se priorice la planificación, diseño y construcción de proyectos de alcantarillado sanitario concibiéndolos dentro del marco territorial. A través de matrices, las operaciones de alcantarillado sanitario deben de mejorar para que con ello los habitantes del cantón Durán mejoren su calidad y sus condiciones de vida en base a un medio ambiente limpio. El sistema de alcantarillado sanitario deberá ser constantemente monitoreado para que de esta forma se mantenga un chequeo permanente de su funcionamiento detectando inmediatamente los problemas que puedan surgir en el funcionamiento del mismo.

**2.-** Se recomienda, en caso de llegar a materializarse el proyecto de la planta de tratamiento de aguas servidas, mantener chequeos periódicos y constantes del funcionamiento del sistema en cada una de las fases que comprende, de esta forma, se garantizará un funcionamiento óptimo y perdurable de dicho sistema y se llegará a cumplir de forma absoluta con el cometido del alcantarillado sanitario, para que esto se llegue a cumplir, deberá elaborarse un manual guía de sistemas de alcantarillado sanitario el mismo que deberá contar con la aprobación de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S) y el G.A.D del cantón Durán.

**3.-** El Gobierno Descentralizado Autónomo (G.A.D) del cantón Durán tiene como finalidad el progreso del cantón junto con el bienestar de sus habitantes en todos los ámbitos, por ende, el G.A.D deberá estar conformado por personal capacitado para de esta forma verificar el problema de contaminación del alcantarillado sanitario, puesto que el problema actual es a raíz de un manejo inadecuado del organismo.

**4.-** Es necesario mantener un control adecuado del manejo de los desechos tanto sólidos como líquidos que circulan por la red de alcantarillado sanitario para que de esta forma su

funcionamiento no se vea afectado seriamente, su rendimiento sea satisfactorio y su período de vida útil sea más extenso.

**5.-** En lo referente a la preservación del medio ambiental, se debe procurar mantener el equilibrio ecológico, tanto en la zona protegida correspondiente al parque nacional Isla Santay como en el resto de las áreas pertenecientes a las cuencas hidrográficas aledañas. Para lograr aquello, es necesario implementar programas de mantenimiento y conservación de la vida silvestre que estén debidamente correlacionados con las características ambientales de la cuenca hidrográfica de la cual forma parte. Tanto la red de alcantarillado sanitario como la planta de tratamiento de desechos líquidos deberán operar en concordancia con los volúmenes de descarga que receptan, caso contrario, el funcionamiento y eficiencia de los mismos se verá seriamente afectado y, por lo tanto, no cumplirán con el cometido para el que fueron diseñados y construidos.

**6.-** Se ha identificado en base a una pre investigación que existe una falta de comunicación interna en el G.A.D del cantón Durán debido a que no se ha desarrollado un modelo organizacional, por lo tanto, es recomendable desarrollar un Modelo de Organización cantonal que pueda proporcionar los parámetros necesarios para llegar a desarrollar la planificación, diseño y construcción de los proyectos de alcantarillado sanitario.

## BIBLIOGRAFÍA

- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Obtenido de <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>
- Delgadillo, O. (2010). Depuración de aguas residuales por medio de humedades artificiales. Cochabamba: Centro Andino para la gestión y el uso del agua.
- Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Durán. (2015). Plan Cantonal de Desarrollo. Durán.
- INEC. (2010). Informe Censo Nacional 2010. Quito.
- Lindón, A. (2006). Tratado de Geografía Huamana. Madrid: ANTHROPHOS.
- MAGAP, SNI, & INAMHI. (2002).
- Medina, L. (2014). Ordenamiento Territorial participativo. Chiapas: Uiversidad Autónoma de Chiapas.
- Orozco, C. (2003). Ordenamiento Territorial y medio ambiente. Valle del Cauca: COLCIENCIAS.
- Palacio, J. (2004). Indicadores para la caraterización y Ordenamiento del Territorio. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramahlo, R. (1990). Tratamiento de aguas residuales. Barcelona: Editorial Reverté.
- Sánchez, R. (2001). Ordenamiento Territorial. Santiago de Chile: IICA.
- SITREP. (2019). *Informe de situación - Época lluviosa Guayas*.