

**DIAGNÓSTICO DEL MANEJO ACTUAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y  
VERTIMIENTOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE VIANÍ –  
CUNDINAMARCA**

**Gabriel Castellanos  
Esteban Fierro**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
Facultad de Ciencias Ambientales  
Programa en Administración y Gestión Ambiental**

Bogotá D.C., 21/05/2015

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**Facultad de Ciencias Ambientales  
Programa en Administración y Gestión Ambiental**

**Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El  
Casco Urbano Del Municipio de Vianí - Cundinamarca**

**Gabriel Castellanos  
Esteban Fierro**

**Director  
Guillermo Ulloa, Ingeniero Forestal**

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del título de  
Profesional en Administración y Gestión Ambiental

Bogotá D.C., 21/05/2015

**Universidad Piloto de Colombia**

**Facultad de Ciencias Ambientales – Programa en Administración y Gestión Ambiental**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El Casco Urbano  
del Municipio de Vianí - Cundinamarca**

Gabriel Castellanos

Esteban Fierro

Guillermo Ulloa, Ingeniero Forestal  
Director del proyecto de grado

---

Nombre, Título académico  
Miembro del Jurado

---

Nombre, Título académico  
Miembro del Jurado

---

Nombre, Título académico  
Decano

---

**Bogotá D.C., Mayo**  
**© DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad Piloto de Colombia (UPC) y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la UPC para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual.

Nombre: Darwin Esteban Fierro Hernández

C. C.: 1.016'035.765

Nombre: Gabriel Andrés Castellanos Torres

C. C.: 1.020'776.655

Lugar: Bogotá D.C

Fecha: 21 de mayo de 2015

### **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a las familias de cada uno. El esfuerzo de ellas se refleja en la culminación de un ciclo más en el pregrado, en la formación académica, personal, y en este punto, ya profesional que nos han dado la oportunidad de experimenta.

Dedicamos este trabajo a cada una de las personas que nos brindó su apoyo a lo largo de la carrera, y a los profesores que nos dieron la motivación necesaria para encontrar el enfoque en el que nos desarrollaremos en un futuro. Gracias a la Universidad Piloto, por abrirnos las puertas, es nuestra Alma Máter.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de éste documento queremos agradecerle en primera instancia a la Universidad Piloto de Colombia, por darnos las bases académicas para la formación de nuestro perfil profesional, y llevar a cabo la formulación de un proyecto de éste tipo. Igualmente, agradecemos al Profesor Guillermo Ulloa, quien aceptó ser nuestro Director, guiándonos, aconsejándonos y dándonos luces sobre la mejor manera de enfocar el diagnóstico. Al Ingeniero Gregorio Ibáñez, quien fue la primera persona que confió en el potencial del trabajo, y dio los primeros lineamientos a ser seguidos en la generación del anteproyecto de grado, y fue el principal facilitador entre el municipio y nosotros. Le agradecemos a nuestras familias por el apoyo moral y la consecución de los recursos para llevar a cabo esta investigación y posterior documento.

## **Resumen**

El Casco Urbano del Municipio de Vianí presenta problemáticas ambientales por la contaminación de la subcuenca del Río Contador. El presente documento es un diagnóstico sobre el manejo actual de los aspectos ambientales, los impactos ambientales que generan las instituciones, y adicionalmente el cumplimiento de las metas relacionadas con la gestión ambiental de la administración municipal. Los hallazgos, conclusiones y recomendaciones contribuirán para la reformulación de un nuevo Esquema de Ordenamiento Territorial.

### **Abstract**

Viani's Urban area has environmental problems due to the contamination given in the basin of the Contador River. This document is a diagnosis of the current management of the environmental aspects, the environmental impacts generated by the institutions, and the fulfillment of the goals related to the environmental management of Viani's Government. The findings, conclusions and recommendations will be used in the reformulation of the new Zoning Scheme.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>8</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>13</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>22</b>
<b>1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>23</b>
1.1. DEFINICIÓN DE LOS EVENTOS Y UNIDADES DE ESTUDIO.....	23
1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	24
1.3. PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	25
1.4. PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN.....	26
1.5. METODOLOGÍA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	26
1.6. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	27
<b>2. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>30</b>
2.1. MARCO NORMATIVO.....	30
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO.....	31
2.2.1. <i>Factor Abiótico</i> .....	31
Geografía.....	31
Geomorfología.....	32
Climatología.....	34
Ecosistemas.....	34
Hidrología.....	35
Suelos.....	37
2.2.2. <i>Factor Biótico</i> .....	38
2.2.3. <i>Factor Socioeconómico</i> .....	39
Instituciones.....	40
Infraestructura.....	42
Demografía.....	45
Economía.....	46
Servicios Públicos y Saneamiento Básico.....	49
2.3. MARCO TEÓRICO.....	54
Saneamiento Ambiental.....	54
Actividades del Saneamiento Ambiental.....	55
Suministro de Agua Potable.....	55
Manejo de agua residual.....	57

Manejo de residuos sólidos .....	60
Administración de Plantas de Beneficio Animal .....	61
<b>3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS .....</b>	<b>63</b>
3.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES .....	63
3.2. DIAGNÓSTICO DE IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR INSTITUCIONES .....	65
3.3. DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS DEL PDM Y EL EOT .....	67
3.3.1. <i>Gestión Ambiental en el Plan de Desarrollo Municipal</i> .....	67
3.3.2. <i>Gestión Ambiental en el Esquema de Ordenamiento Territorial</i> .....	68
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO A: ENTREVISTAS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO B: NOMBRES CIENTÍFICO DE FAUNA PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE VIANÍ.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO C: VISITAS TÉCNICAS .....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO D: MATRIZ DE IMPACTOS CAUSADOS POR LOS ASPECTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO E: MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES INSTITUCIONALES.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO F: ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS EN GESTIÓN AMBIENTAL DEL CASCO URBANO DEL PDM DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO G: ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS EN GESTIÓN AMBIENTAL DEL CASCO URBANO DEL PDM DEL SECTOR AMBIENTAL.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO H: ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS EN GESTIÓN AMBIENTAL DEL CASCO URBANO DEL PDM EL SECTOR AGROPECUARIO .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO I: ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE METAS EN GESTIÓN AMBIENTAL DEL CASCO URBANO DEL EOT .....</b>	<b>99</b>

## TABLAS

<i>Tabla 1: Clasificación de Estructura Hidrográfica del Municipio Vianí. Los autores .....</i>	35
<i>Tabla 2: Equipamiento Urbano del Municipio de Vianí .....</i>	44
<i>Tabla 3: Distribución por Edades - Vianí Cundinamarca en el año 2012. Los autores .....</i>	46
<i>Tabla 4: Ingresos Municipales Por Actividades Económicas. Los autores .....</i>	47
<i>Tabla 5: Inventario General de Otras Especies del Municipio de Vianí. Los autores.....</i>	48
<i>Tabla 6: Empresas Prestadoras de Servicios Públicos Domiciliarios y Cobertura en el Municipio de Vianí. Los autores .....</i>	49
<i>Tabla 7: Tarifas de Sacrificio de la PBA Magdalena Centro. Los autores.....</i>	53
<i>Tabla 8: Matriz de Caracterización de Aspectos Ambientales Institucionales. Los autores .....</i>	66
<i>Tabla 9. Análisis de Cumplimiento Cuantitativo de las Metas del Programa Agua Para Todos del PDM. Los autores.....</i>	67
<i>Tabla 10. Análisis de Cumplimiento Cuantitativo de las Metas del EOT en Relación con la Gestión Ambiental del CU. Los autores.....</i>	68

## FIGURAS

<i>Figura 1: Proceso de Investigación Utilizado Para Generar el Diagnóstico Ambiental del Casco Urbano del Municipio de Vianí, Los autores</i> .....	25
<i>Figura 2: Planificación de Entrevistas Dirigidas por Temáticas. Los autores</i> .....	26
<i>Figura 3: Subprogramas del PDM Seleccionados Como Criterios de Evaluación de la Gestión Ambiental del Casco Urbano. Los autores</i> .....	29
<i>Figura 4: Seleccionados Como Criterios de Evaluación de la Gestión Ambiental del Casco Urbano del EOT. Los autores</i> .....	29
<i>Figura 5: Límites Municipales de Vianí</i> .....	32
<i>Figura 6: Relieve Satelital Municipio de Vianí</i> .....	33
<i>Figura 7: Inventario de Microcuencas Vianí</i> .....	36
<i>Figura 8: Mapa Hidrográfico del Municipio de Vianí</i> .....	37
<i>Figura 9: Mapa de División Administrativa del Municipio de Vianí</i> .....	40
<i>Figura 10: Organigrama de la Administración del Municipio de Vianí. Los Autores</i> .....	41
<i>Figura 11: Principales Vías de Comunicación del Occidente del Departamento de Cundinamarca</i> .....	43
<i>Figura 12: Proyecciones y Estimaciones Población Vianí Cundinamarca. Los autores</i> .....	45
<i>Figura 13: Proyecciones y Estimaciones Población Vianí - Casco Urbano. Los autores</i> .....	45
<i>Figura 14: Distribución de Población por Género en el Casco Urbano y Zona Rural. Los autores</i> .....	46
<i>Figura 15: Propósito de inventario Bovino del Municipio de Vianí. Los autores</i> .....	48
<i>Figura 16. Fuentes de Abastecimiento del Acueducto Municipal de Vianí. Los autores</i> .....	50
<i>Figura 17: Zonas de Vertimientos del casco Urbano del Municipio de Vianí. Los autores</i> .....	51
<i>Figura 18. Plano de Gestión de Residuos Sólidos del Municipio de Vianí. Los autores</i> .....	52
<i>Figura 19: Impactos Generados por los Aspectos Ambientales</i> .....	64
<i>Figura 20: Valoración de Impactos Ambientales Institucionales</i> .....	65

## GLOSARIO

Para los efectos de la interpretación del presente documento, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

**Actividades Comerciales:** Esta clasificación comprende a todos los restaurantes, tiendas y hoteles presentes en el Casco Urbano del Municipio.

**Acueducto:** Sistema de abastecimiento de agua potable para una población.

**Alcantarillado:** Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales y/o de las aguas lluvias. Se incluye como obra de disposición final la planta de tratamiento de agua residual.

**Alcantarillado Combinado:** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

**Alcantarillado Separado:** Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector.

**Ambiente:** Entorno en el que se interrelacionan los seres humanos con diferentes factores como aire, agua, suelo y demás recursos naturales.

**Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. (Congreso de Colombia, 2012)

**Aspecto Ambiental:** ES EL ELEMENTO, ACTIVIDADES- ASPECTOS- IMPACTOS Producto generado como resultado de las actividades de las instituciones y la población del Casco Urbano del Municipio de Vianí. Para los efectos de este trabajo, por “productos generados” se hace referencia a los residuos y vertimientos.

**Cuenca Hidrográfica:** Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez,

puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)

**Diagnóstico Ambiental:** Para efectos de este trabajo es un documento que aporta información sobre el estado actual del manejo de los aspectos ambientales, los impactos ambientales generados por las instituciones y el cumplimiento de metas de gestión ambiental de la administración local. Realizando recomendaciones para mejorar la gestión ambiental particularmente del Casco Urbano del Municipio.

**Edificio Administrativo Municipal:** Esta clasificación comprende a las entidades presentes en el edificio las cuales son la Oficina de la Alcaldía Municipal con todas sus dependencias, la Empresa de Servicios Públicos de Vianí y la sede del Concejo Municipal.

**Efecto:** Cantidad cuantificable de aspectos ambientales.

**Elementos Expuestos:** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.

**Equipamiento:** Para efectos de este trabajo, son las edificaciones que tiene a disposición la población del Municipio de Vianí para Salud, Recreación, Deporte y apoyo a la Producción.

**Gestión Ambiental:** Procesos orientados a prevenir, mitigar y resolver problemas de carácter ambiental.

**Gestión Integral de Residuos:** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. (Congreso de Colombia, 2005)

**Impacto Ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente que sea adverso a este, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales.

**Instituciones:** Para los efectos de este trabajo el significado comprende a las entidades públicas y privadas que se encuentran en el Casco Urbano del Municipio. Se clasificaron en el Edificio Administrativo Municipal, Hospital Mercedes Téllez de Pradilla, Actividades

Comerciales, Estación de Servicio Biomax, Cementerio Municipal, Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro, Talleres de Mecánica Automotriz, Oficina Provincial CAR, Instituciones Educativas y Comité de Cafeteros Sede Administrativa.

**Instituciones Educativas:** Esta clasificación comprende todos los institutos educativos de primaria, bachillerato, jardines infantiles y el hogar ICBF, presente en el Casco Urbano del Municipio.

**Magnitud:** Para efectos de este trabajo, se entiende por las cantidades de residuos y vertimientos.

**Microcuenca hidrográfica:** Subdivisión de una cuenca hidrográfica.

**PIB:** Valor monetario de los bienes y servicios producidos en un determinado tiempo.

**Problema de Servidumbre:** Para efectos de este trabajo se entiende como el desacuerdo entre el propietario de un predio, que no permite realizar la conexión de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales del Municipio.

**Problemática Ambiental:** Para efectos de este trabajo comprende las dificultades generadas en la disponibilidad y calidad de los recursos naturales por contaminación de los mismos.

**Provincia del Gualivá:** Subdivisión administrativa del Departamento de Cundinamarca que corresponde a los Municipios de Albán, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Quebranegra, San Francisco, Sasaima, Supatá, Útica, Vergara y Villeta.

**Provincia Magdalena Centro:** Subdivisión administrativa del Departamento de Cundinamarca que corresponde a los Municipios de Bituima, San Juan de Rioseco, Chaguaní, Vianí, Pulí, Guayabal de Síquima y Beltran.

**Residuos Sólidos:** Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables

**Residuo Peligroso:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño

para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

Talleres de Mecánica Automotriz: Esta clasificación comprende a todos los talleres de mecánica automotriz presentes en el Casco Urbano del Municipio, los cuales no están registrados formalmente como empresas.

#### **Vertimientos:**

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos. (Congreso de Colombia, 2012)

## **ABREVIATURAS**

Se presentan las siguientes abreviaturas para efectos de la interpretación del presente documento.

ASOGAVI: Asociación De Ganaderos de Vianí y Afines.

CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

CU: Casco Urbano del Municipio de Vianí.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.

EMSERVIANÍ: Empresa De Servicios Públicos Domiciliarios Del Municipio De Vianí.

EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Vianí.

ESE: Empresa Social del Estado.

ESP: Empresa de Servicios Públicos.

HMTP: Hospital Mercedes Téllez de Pradilla.

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario.

ICBF: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

Msnm: Metros Sobre el Nivel del Mar

NTC: Norma Técnica Colombiana

PBA: Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro

PDM: Plan de Desarrollo Municipal de Vianí

PGIR: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

PGRD: Plan de Gestión de Riesgos y Desastres

PIB: Producto Interno Bruto

PMC: Provincia Magdalena Centro

POMCA: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

PTAR: Planta de Tratamiento de Agua Residual

RESPEL: Residuo Peligroso

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje

UMATA: Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria del Municipio de Vianí

ZR: Zona Rural.

## INTRODUCCIÓN

Colombia hace parte de los países mega diversos del mundo, albergando alrededor del 10% de la biodiversidad mundial, esto sitúa al país como una potencia en la generación de bienes y servicios ambientales. La protección del ambiente y de los recursos naturales, por lo tanto, es prioridad para el Estado porque son fundamentales para el desarrollo del país (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2014). A pesar de todas las políticas y proyectos generados para proteger el ambiente, una publicación digital del periódico El Tiempo (2014) que hace referencia a la investigación del Atlas Global de Justicia Ambiental (2014), sitúa a Colombia como el segundo país con más problemas ambientales en el mundo en el año 2014, demostrando la incongruencia entre los fines de la legislación ambiental y la realidad.

Rodríguez (2009, pág. 19) quien cita a Eckersley (2004), explica que el ambiente como factor determinante de desarrollo ha sido incorporado en la planificación de los países desde hace más de 50 años, sin embargo son los gobiernos generalmente los responsables del deterioro ambiental. Esta contradicción ha hecho que se generen conflictos al momento de formular o ejecutar las políticas que buscan la protección y uso adecuado del ambiente.

En Colombia particularmente la reforma en las políticas públicas en relación con el ambiente inició en el año de 1974 con la expedición del Código de los Recursos Naturales

Renovables y Protección del Medio Ambiente<sup>1</sup>, la creación del Instituto Nacional para el Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA) y de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) (Rodríguez Becerra, 2009).

Habiendo transcurrido 40 años desde el ingreso del tema ambiental en la agenda de las políticas públicas en Colombia, el país ocupa en América Latina el primer lugar en número de problemáticas ambientales de gran escala con 72 de los 300 que registra la región, como indica El Atlas de Justicia Ambiental (2014) referenciado por el periódico El Tiempo (2014).

Entre las principales problemáticas ambientales registrados en la investigación, en Colombia se encuentran: exploraciones mineras; explotaciones de hidrocarburos; minería ilegal; destrucción de ecosistemas estratégicos; problemas en el manejo de residuos; entre otros (Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade, 2014).

Pero estas no son las únicas dificultades ambientales a las que se enfrenta el país, existen conflictos a nivel municipal y regional, que dificultan el acceso y la calidad de los recursos naturales, afectando directamente la calidad de vida de la población y el desarrollo.

Vianí es un Municipio del Departamento de Cundinamarca que actualmente se encuentra con problemáticas ambientales asociadas a la contaminación de la subcuenca del Rio Contador. Los efectos causados por la contaminación son el grave deterioro del sistema hidrográfico, las enfermedades generadas por el consumo de agua contaminada que sufre la población y el detrimento en general de la calidad ambiental, entre otros. La contaminación es causada por la disposición de residuos cerca a afluentes del rio; la poca regulación de las autoridades ambientales para las actividades productivas; los vertimientos de la Planta de Beneficio Animal (PBA) y del Casco Urbano (CU).

El antecedente más reciente de la problemática ambiental en Vianí se encuentra en el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) actualmente vigente, donde se exponen las dificultades que debe afrontar el municipio por los deslizamientos causados por la inestabilidad del suelo, las pendientes y la deforestación; el vertimiento de agua residual en el sistema hidrográfico; la contaminación de agua y suelo por residuos sólidos de actividades agropecuarias, la carencia de unidades sanitarias en la Zona Rural (ZR); la baja frecuencia en la gestión de los residuos en la

---

<sup>1</sup> Decreto 2811 – 1974

ZR. Mientras que en el área de salud se presentan desde el año 2008 hasta el 2011 entre las principales causas de morbilidad infantil, enfermedades posiblemente producidas por la calidad del agua como parasitosis intestinal y enfermedades diarreicas agudas (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012).

Habiendo transcurrido dos años se siguen presentando las mismas problemáticas, el agua utilizada para agricultura y ganadería está posiblemente contaminada por residuos o vertimientos, en los lugares donde pasan las quebradas son arrojados residuos sólidos, la población en general sigue sufriendo de enfermedades derivadas del consumo de agua contaminada, el agua residual del CU está siendo vertido sin tratamiento directamente en la quebrada Balunda que es afluente del Rio Contador.

### **JUSTIFICACIÓN**

La contaminación de la subcuenca del Rio Contador es causada por actividades de la zona urbana y la ZR, sin embargo por motivos de orden público, financieros y logísticos se limita el trabajo de investigación estrictamente al CU del Municipio. Adicionalmente se resalta que los focos de contaminación en la ZR están dispersos, por el contrario en el CU los focos de contaminación se encuentran más concentrados lo cual facilita la investigación y es otro motivo por el cual se realiza la investigación únicamente en el CU.

El Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El Casco Urbano del Municipio de Vianí se justifica desde las temáticas administrativas y normativas. Administrativamente el trabajo de investigación es una herramienta que permitirá contribuir con información del estado del ambiente a la formulación del componente ambiental del nuevo Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del Municipio; conocer el cumplimiento de las metas relacionadas con la gestión ambiental del CU establecidas en el EOT y el PDM; establecer las instituciones que están presentes en el CU con el potencial más alto de generación de impacto ambiental; caracterizar la generación de vertimientos y residuos generados por el CU. Adicionalmente el trabajo de investigación presenta un metodología de desarrollo de baja complejidad que puede ser utilizada para realizar diagnósticos ambientales en otros Municipios y la información presentada puede ser utilizada para realizar otros estudios ambientales de la

región, o para realizar mediciones de la gestión ambiental en un futuro a través de los resultados presentados.

Normativamente, el Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El Casco Urbano del Municipio de Vianí es una herramienta que presentará información útil para la generación de políticas que contribuyan a que el desarrollo del Municipio este alineado bajo las premisas del desarrollo sostenible, el cual fue adoptado como modelo de desarrollo del país en el artículo 80 de la Constitución Política de Colombia de 1991 y definido en el artículo 3 de la ley 99 de 1993.

Las políticas generadas a través de este trabajo de investigación, al cumplir con las premisas del desarrollo sostenible permitirán mejorar la calidad de vida y el bienestar social, por lo tanto la administración local podrá cumplir la finalidad social del estado establecida en la Constitución Política (1991).

El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. (1991, art. 366)

Una de las funciones más importantes de las administraciones locales es la solución de las problemáticas asociadas al saneamiento ambiental y salud (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), adicionalmente la Ley 99 (1993) establece que las zonas de nacimientos de agua deben ser objeto de protección especial, Vianí es un Municipio que tiene un gran sistema hidrografico teniendo quebradas y ríos que pueden abastecer de agua a la totalidad del territorio (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012). Por lo tanto este trabajo de investigación aportara información para la toma de decisiones que solucione las problemáticas y cumplan con los principios ambientales que debe seguir el país.

Para la administración local será de importancia en referencia a normatividad, porque permitirá tomar decisiones para cumplir las metas en gestión ambiental, relacionadas con el CU en el PDM y el EOT.

Por último los autores, con el desarrollo de la investigación, buscan promover las políticas y programas de mejoramiento ambiental local las cuales son una de las actividades de la

profesión de Administrador Ambiental establecidas en la Ley 1124 (2007), y cumplen con su deber como ciudadanos de promover las políticas para “Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano” (Asamblea Nacional Constituyente, 1991, art. 95). Es por eso que se presenta el Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El Casco Urbano del Municipio de Vianí – Cundinamarca para acceder al título de profesional en Administración y Gestión Ambiental.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diagnosticar el estado actual del manejo de residuos sólidos y vertimientos generados en el Casco Urbano del Municipio de Vianí – Cundinamarca, como contribución para la formulación del nuevo Esquema de Ordenamiento Territorial.

### **Objetivos Específicos**

Conocer la magnitud de los efectos e impactos relacionados con el manejo de los aspectos ambientales del Casco Urbano del Municipio de Vianí. IDENTIFICAR LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA POBLACION DEL CU DEL MUNICIPIO DE VIANI.

Identificar los ASPECTOS E impactos ambientales más significativos generados por las instituciones presentes en el Casco Urbano del Municipio de Vianí.

Determinar el nivel de cumplimiento de las metas de gestión ambiental del Casco Urbano según el Plan de Desarrollo Municipal y el Esquema de Ordenamiento Territorial.

## **1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Definición De Los Eventos Y Unidades De Estudio**

Hurtado de Barrera define el concepto de evento explicando que “puede ser una variable, o una constante, o una situación, o un proceso, o un hecho” (2010, pág. 130). El evento a estudiar es el estado actual del manejo de los aspectos ambientales en el CU del Municipio de Vianí. Las unidades de estudio son: los impactos generados por los aspectos ambientales del CU, los impactos ambientales que generan las instituciones presentes en el CU y cumplimiento de las metas del EOT y el PDM, relacionadas con gestión ambiental del CU del Municipio de Vianí. Adicionalmente se aclara que los aspectos ambientales corresponden a los residuos y vertimientos del CU; el CU no tiene industrias ni fuentes de contaminación significativas al recurso aire, por lo que no hay aspectos ambientales relacionados, ni análisis de resultados sobre este.

## **1.2. Tipo De Investigación**

Barrera Morales (1991), citado por Hurtado de Barrera (2010, pág. 91) clasifica los tipos de investigación dependiendo de los objetivos. Para este proyecto se aplicaran el tipo de investigación descriptiva e investigación analítica. Sobre la investigación descriptiva Barrera Morales (2010) comenta.

Tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio. Este tipo de investigación se asocia al diagnóstico. En la investigación descriptiva el propósito es exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo tal que en los resultados se pueden obtener dos niveles, dependiendo del fenómeno y del propósito del investigador: un nivel más elemental en el cual se logra una clasificación de la información de función de características comunes, y un nivel más sofisticado en el cual se ponen en relación los elementos observados a fin de obtener una descripción más detallada. (p.101)

Para este proyecto, la investigación descriptiva corresponde a la presentación de las características del Municipio de Vianí, se realiza con base en la clasificación de los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Para Actividades de Introducción y Aprovechamiento de Especies Exóticas (2006), adaptándose a los propósitos de esta investigación. Los parámetros generales de caracterización comprende la presentación de los factores biótico, abiótico y socioeconómico.

La investigación analítica implica la reinterpretación de lo analizado en función de algunos criterios, dependiendo de los objetivos del análisis. Intenta identificar las sinergias menos evidentes de los eventos analizados. En algunos casos se manifiesta como contrastación de un evento a otro, o la medida en que un evento contiene o se ajusta a ciertos criterios. (Hurtado de Barrera, 2010, pág. 104).

A través de matrices de impacto ambiental, matrices de cumplimiento de metas y matrices de legislación se analizará la información presentada en la caracterización para determinar el estado actual del manejo de los aspectos ambientales del CU del Municipio de Vianí.

### 1.3. Proceso De Investigación

Con motivo de alcanzar los resultados en el tiempo planificado, la metodología utilizada se desarrolló por orden lógico de investigación, estableciendo como eje central el objetivo general y los objetivos específicos, siguiendo con los resultados, análisis, conclusiones y recomendaciones, basadas en los objetivos. El proceso de investigación utilizado para el desarrollo del trabajo de grado comprende las actividades presentadas en la Figura 1.



*Figura 1: Proceso de Investigación Utilizado Para Generar el Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El Casco Urbano del Municipio de Vianí, Los autores*

#### 1.4. Parámetros De Caracterización

Los parámetros generales de caracterización del CU del Municipio comprende la presentación de información sobre el factor Abiótico (Geografía, geomorfología, climatología, ecosistemas, hidrología y suelos), Biótico (Flora y Fauna) y Socioeconómico (Instituciones, infraestructura, demografía, económica, servicios públicos y saneamiento básico).

#### 1.5. Metodología De Recopilación De Información

La recolección de información del Municipio de Vianí de los factores biótico, abiótico y socioeconómico se realizó en dos etapas. En la primera etapa se recopiló información secundaria proveniente de la literatura existente, como técnica de recolección de datos se realizó la revisión documental con base en los parámetros generales de clasificación.

En la segunda etapa se realizó la recolección de información primaria proveniente de investigación en campo, como complemento y verificación de la información primaria, se utilizó como técnicas de recolección de datos las entrevistas y visitas técnicas. Se realizaron entrevistas con características cualitativas, cuantitativas, con preguntas abiertas y cerradas, las entrevistas fueron dirigidas las personas más competentes en cada temática (Figura 2). Se realizó la redacción y planificación previa a las visitas de campo con un orden establecido, algunas preguntas no correspondieron a las planificadas porque surgieron en el transcurso de la conversación, por lo que se tuvo como soporte un diario de campo adicional.



*Figura 2: Planificación de Entrevistas Dirigidas por Temáticas. Los autores <sup>2</sup>*

<sup>2</sup> Durante las primeras visitas realizadas en el año 2014, el Gerente de EMSERVIANÍ fue el Sr. Andrés Bulla, para las últimas visitas realizadas en el año 2015 hubo cambio de Gerente por la Sra. Diana Guiot. Se tuvo en cuenta las conversaciones con el Sr. Andrés Bulla por su experiencia en la administración de la ESP.

La técnica de recolección de datos por medio de visitas técnicas, estableció previamente la gestión de residuos y la PBA como objetivos de verificación de información. Se utilizaron criterios normativos y técnicos, listas de verificación, registro fotográfico y complementariamente las entrevistas. No fue posible realizar la caracterización de los procesos de manejo ambiental del Cementerio Municipal, el HMTP, la estación de servicio Biomax y los talleres de mecánica automotriz, por disposición de los responsables.

## **1.6. Metodología De Análisis De Resultados**

Como se describió anteriormente, la metodología utilizada fue la presentación de resultados con base en los objetivos específicos de la investigación. Cada objetivo específico representa una unidad de estudio y la metodología de análisis de resultados fue diferente para cada unidad.

Para la primera unidad de estudio correspondiente a los impactos generados por los aspectos ambientales del CU, se presentó como resultado la magnitud de los aspectos ambientales. El análisis de resultados se realizó a través de una matriz de evaluación de impactos ambientales colorimétrica (Anexo D) causados por los aspectos ambientales. Se evaluó el nivel de impacto ambiental generado por los residuos y vertimientos provenientes del CU, sobre las actividades agropecuarias, los recursos naturales (agua, biodiversidad, paisaje y suelo) y la salud pública. Los niveles de impacto ambiental que se establecieron para la evaluación fueron; bajo (amarillo) correspondiente a impactos inexistentes; medio (naranja) correspondiente a impactos generales; alto (rojo) correspondiente a impactos significativos. Se resumió la información de la matriz en la presentación de análisis de resultados en la Figura 19, donde las valoraciones son de 1 a 3, correspondientes a los impactos bajo, medio alto respectivamente.

Para la segunda unidad de estudio, los impactos ambientales que generan las instituciones presentes en el CU, la metodología utilizada fue la agrupación de las instituciones presentes en el CU<sup>3</sup>. Se realizó el análisis a través de una matriz de impactos ambientales institucionales, donde se presentaban los efectos que genera cada institución y los impactos ambientales a los recursos

---

<sup>3</sup> La clasificación de instituciones se encuentra en el glosario del presente documento.

agua y suelo, con una valoración de 1 a 3<sup>4</sup>. Las instituciones que presentaban en la sumatoria de la valoración de los impactos ambientales un número mayor a 3 se consideraron como sobresalientes. Se resalta que por motivos logísticos, económicos y disposición de las instituciones, únicamente fue posible caracterizar el manejo ambiental de la PBA, por lo que los efectos e impactos de las demás instituciones presentados son producto de la investigación teórica de los autores y algunos datos generales obtenidos en campo.

Las instituciones consideradas como sobresalientes por la gravedad que pueden presentar los impactos ambientales de su funcionamiento, fueron analizadas en la Matriz de Caracterización de Aspectos Ambientales Institucionales presentes en el Municipio de Vianí, donde a través del decreto 2811 de 1974, se establecieron los factores de deterioro del ambiente; decreto 4741 de 2005, se estableció que tipo de residuos peligrosos se generaban; la resolución 631 de 2015, se caracterizó el tipo de vertimientos que se generan.

La tercera unidad de estudio es la que corresponde al cumplimiento de las metas de gestión ambiental relacionadas con el CU del EOT y el PDM. Se utilizó como metodología la selección de subprogramas del PDM (Figura 3) como criterios de cumplimiento de gestión ambiental del CU y para el EOT se seleccionaron los artículos en relación (Figura 4). Se estableció el nivel de cumplimiento con características cualitativas con base en la información recopilada en las matrices de cada sector y cada artículo para el PDM y el EOT respectivamente. Posteriormente para la evaluación cuantitativa se asignó un porcentaje para cada criterio y dada la subjetividad de colocar valoraciones intermedias, se optó por establecer la valoración si cumplía la meta o no, asignando el porcentaje acordado o 0%.

Para el PDM se estableció en relación al sector agua potable y saneamiento básico, sector ambiental y sector agropecuario, 40%, 30% y 30% respectivamente. Al primer criterio se asignó un porcentaje mayor dado el estado crítico del manejo de vertimientos; el porcentaje de cada sector se divide para cada subprograma del mismo seleccionado<sup>5</sup>. Para el EOT se asignó 25% para cada artículo sin discriminación.

---

<sup>4</sup> La valoración con el número 1 corresponde a ausencia de impactos, el número 2 corresponde a impactos generales y el número 3 a impactos significativos.

<sup>5</sup> Matriz con Porcentajes Asignados a Cada Subprograma del PDM se Encuentran en el Anexo F del Presente Documento.



*Figura 3: Subprogramas del PDM Seleccionados Como Criterios de Evaluación de la Gestión Ambiental del Casco Urbano. Los autores*



*Figura 4: Seleccionados Como Criterios de Evaluación de la Gestión Ambiental del Casco Urbano del EOT. Los autores*

Se resalta que la evaluación de impacto ambiental se realizó bajo los criterios académicos de los autores.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. Marco Normativo

El sector ambiental en Colombia cuenta con una gran variedad de herramientas para la gestión ambiental en escalas nacional, departamental y municipal. Toda la legislación del país debe buscar cumplir con los principios, derechos y deberes enunciados en la Constitución Política de 1991. Particularmente para el Diagnóstico Del Manejo Actual De Residuos Sólidos y Vertimientos En El Casco Urbano del Municipio de Vianí – Cundinamarca, las principales normativas que intervienen en la investigación son las siguientes;

A nivel municipal y departamental la normatividad vigente relacionada son: el PDM que tiene vigencia entre los años 2012 al 2016 adoptado por el Acuerdo No 007 de 2012.; El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Negro aprobado a través de la Resolución 327 del año 2009; El EOT del Municipio de Vianí adoptado por el acuerdo 40 del año 2000, se encuentra vigente actualmente sin embargo en el año 2015 se espera la reformulación del mismo.

A nivel nacional la normatividad relacionada con la gestión ambiental tiene como fundamento la La Ley 99 de 1993, la cual crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA), presenta los principios generales ambientales, crea el Ministerio del Medio Ambiente, vincula a los institutos de investigación y las corporaciones autónomas regionales, entre otros temas. El Decreto 2811 de 1974, el cual dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente. El Decreto 3930 de 2010, el cual reglamenta el uso del agua y residuos líquidos. La Resolución 631 de 2015, por la cual se establecen los parámetros y valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales. El Decreto 4741 de 2005, el cual reglamenta la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. La Ley 1333 de 2009, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y la Ley 1124 de 2007, por medio de la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Administrador Ambiental.

Adicionalmente se relacionan con la temática de investigación el Decreto 1640 del 2012, por el cual se reglamentan los instrumentos de planificación para la ordenación de cuencas

hidrográficas y acuíferos. La Ley 388 de 1997 y el Decreto 879 de 1998, por los cuales se reglamentan el ordenamiento territorial a nivel nacional y municipal. La Ley 152 de 1994, establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. La Ley 142 de 1994, la cual establece el régimen de servicios públicos y la Ley 1523 de 2012, la cual adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

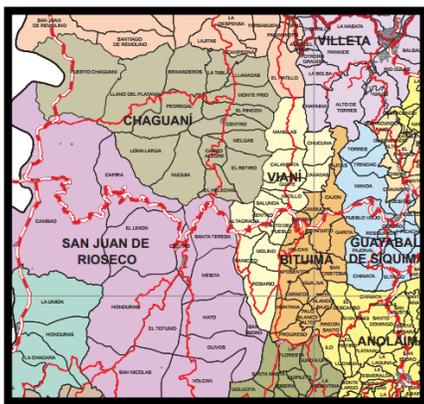
## **2.2. Caracterización del Municipio**

### **2.2.1. Factor Abiótico**

#### ***Geografía***

Vianí es un Municipio del Departamento de Cundinamarca, se encuentra en latitud norte a 4°53' y en longitud oeste a 74°34', a una altura de 1.489 m.s.n.m. El CU se encuentra exactamente a 4°52'35" N y a 74°33'57" O (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012).

Los límites (Figura 5) que tiene son con el Municipio de San Juan de Río seco al occidente, al sur el límite es el Municipio de Quipile, al oriente el límite es el Municipio de Bituima, al Noroccidente limita con el Municipio de Chaguaní y al Norte limita con el Municipio de Villeta (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012).



*Figura 5: Límites Municipales de Vianí<sup>6</sup>*

### **Geomorfología**

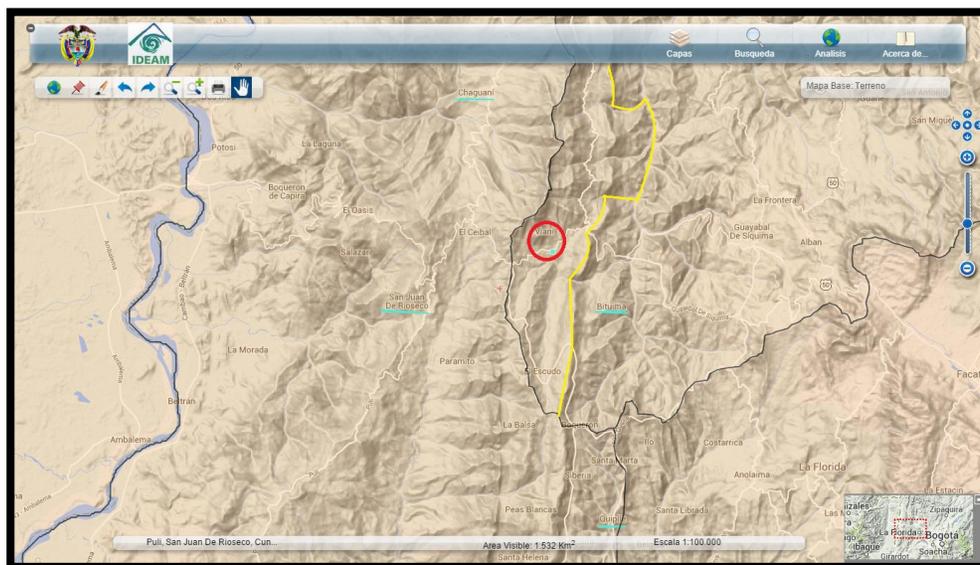
El Municipio de Vianí pertenece a la Provincia Magdalena Centro (PMC), de acuerdo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1972) al igual que los Municipios de Bituima, Chaguaní y San Juan de Río seco, presenta las siguientes características.

Los valles son estrechos, orientados de este a oeste y con una altura aproximada de 2600 m.s.n.m, topografía plena, pero separados por colinas de topografía accidentada... La parte correspondiente a la cordillera oriental posee un relieve que varía desde ligeramente plano, hasta fuertemente ondulado, inclinado y quebrado... Las alturas varían entre 300 y 2100 m.s.n.m, en esta última parte son notables las cuencas de los ríos Bituima, Seco y Chaguaní, con sus respectivos afluentes... El primero cruza una región de relieve accidentado, mientras los otros dos atraviesan regiones inclinadas con pendientes fuertes. La erosión es más intensa en las colinas próximas al río Magdalena (págs. 9 - 10)

A través de la herramienta de visor geográfico del IDEAM (2015) (Figura 6), se pueden confirmar los límites geográficos naturales descritos anteriormente. En el círculo rojo se encuentra el CU del Municipio de Vianí y las líneas azules resaltan los límites Municipales. En la zona occidental al CU se encuentra una cadena montañosa (identificada con la línea negra), que viene desde el Noroccidente y luego pasa por el sur del Municipio yendo hacia el oriente. La cadena montañosa tiene alturas que oscilan entre los 1.600 y los 2.200 m.s.n.m.

<sup>6</sup> Imagen tomada del mapa de división veredal de la Gobernación de Cundinamarca 2013

Después al oriente como límite del Municipio de Vianí con Bituima se encuentra otra cadena montañosa (identificada con color amarillo), la cual tiene alturas máximas de 1.600 m.s.n.m. En la imagen se puede apreciar el accidentado relieve con cadena de montañas entrecortadas y con diferencias de alturas significativas. Sin embargo cabe resaltar que después de cruzar la cadena montañosa occidental, las alturas de los relieves son significativamente menores hasta desembocar en el Río Magdalena.



*Figura 6: Relieve Satelital Municipio de Vianí<sup>7</sup>*

El PDM define la topografía del Municipio (2012) como “en su mayoría muy quebrada, alcanzando en el 90% del territorio pendientes de más del 15%... y los suelos son altamente inestables” (pág. 17). El Mapa de Pendientes del EOT (2000), presenta en el territorio del Municipio pendientes entre el 7% y el 70%, siendo predominantes pendientes entre el 12% al 30%. Esto quiere decir que no existen planicies de extensiones significativas dentro del Municipio.

El Atlas de la Gobernación de Cundinamarca, específicamente el Mapa de Grande Unidades de Relieve (2007), muestra como en el Municipio de Vianí predomina las unidades de montaña, sin que existan valles o planicies. Por otro lado el Mapa de Geología del Atlas de la Gobernación de Cundinamarca (2007) muestra que en Municipios como Vianí, San Juan de

<sup>7</sup> Fuente: Visor Geográfico IDEAM 2015

Río seco, Sasaima y Guayabal de Siquima, entre otros, presentan una falla tectónica que afecta las vías de acceso.

### ***Climatología***

El PDM establece que el clima promedio del Municipio es de 22°C (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012). El mapa de temperatura del Atlas de la Gobernación de Cundinamarca (2007), muestra que la temperatura media anual del Municipio de Vianí es de entre 18°C – 24°C, pero en la zona con más altura la temperatura puede estar entre los 12°C - 18°C.

En cuanto a la precipitación del Municipio, el PDM (2012) indica que “La cabecera municipal... Tiene una temperatura media de 20 Grados Centígrados y una precipitación media anual de 1.324 mm” (pág. 17). El mapa de precipitación del Atlas de la Gobernación de Cundinamarca (2007) presenta dos niveles de precipitación media anual, en su parte norte de 1.500 – 2.000 mm y en su parte sur de 1.000 – 1.500 mm.

La humedad relativa media anual presentada por el Atlas de la Gobernación de Cundinamarca (2007), para el Municipio de Vianí es de 80,1 a 85%. Mientras que el Mapa de Clasificación Climática (Gobernación de Cundinamarca, 2007), presenta para el Municipio un clima templado semi húmedo para la mayoría del territorio, excepto en las zonas de más altura por las cadenas montañosas donde el clima es frío semi húmedo.

En conversación con el Sr Ávila, director de la UMATA (entrevista personal. 2015), se define que las temporadas de invierno en el Municipio de Vianí son en los meses de abril, mayo, noviembre y diciembre. El resto de los meses se caracterizan por ser época de verano siendo agosto el mes de más sequía. El régimen de vientos es sur oriente según la entrevistas.

### ***Ecosistemas***

Según el Atlas Ambiental de la CAR (2012), en esta región del Departamento de Cundinamarca, en la Provincia Magdalena Centro (PMC), predomina el ecosistema de Zonobioma Alternohigrico Subxerofítico Tropical, lo que quiere decir que es Bosque Seco Tropical. Este ecosistema es una formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua, y que se encuentra entre los 0 y los 1000 m.s.n.m, tiene precipitaciones anuales de entre 700 y

2000 mm anuales, con una temperatura promedio por encima de los 24 °C (Instituto Alexander von Humboldt, 1998).

### ***Hidrología***

El Decreto 1640 (2012) establece la estructura hidrográfica a nivel nacional, la cual esta ordenada jerárquicamente. Para el Municipio de Vianí se identifica con el número 2306-12 como codificación hidrográfica, que corresponde según el Atlas de la Gobernación de Cundinamarca (2007), la Resolución 327 (2009) y el PDM (2012), a la siguiente estructura hidrográfica (Tabla 1).

*Tabla 1: Clasificación de Estructura Hidrográfica del Municipio Vianí. Los autores*

<b>Estructura Hidrográfica</b>	<b>Cuenca Hidrográfica Correspondiente</b>
<b>Área Hidrográfica o Macrocuena</b>	Magdalena - Cauca
<b>Zona Hidrográfica</b>	Magdalena Medio
<b>Subzona Hidrográfica</b>	Río Negro
<b>Subzona Hidrográfica Del Siguiete Nivel</b>	Río Medio Negro 2
<b>Subzona Hidrográfica Del Siguiete Nivel</b>	Río Contador
	Quebrada Grande
	Quebrada Calambata
<b>Microcuencas</b>	Quebrada Guate
	Quebrada Vianicito

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1972) caracterizó la hidrología presente en los Municipios de Vianí, Bituima, Chaguaní y San Juan de Ríoseco.

La región pertenece a la vertiente del Río Magdalena y sus desagües, los ríos Bituima, Chaguaní, de San Juan de Ríoseco... Río Bituima: lleva una dirección general de sur a norte y se forma a partir del río Contador, que recoge todas las aguas que corren hacia el norte de la cordillera de Chumbamuy y el alto del Cural, el río Bituima eventualmente se une a otros afluentes para formar el río Villeta, que a su vez drena en el río Negro, afluente del Magdalena... La cuenca en casi toda su extensión cuenta con una altitud aproximada a los 1000 m.s.n.m excepto en la parte próxima al Magdalena; Está formado por diferentes afluentes que recogen el agua de la parte oriental de la cordillera; Además de estos cuatro ríos principales que recogen la

mayor parte del agua de la región, se encuentran las corrientes de segundo orden que tributan directamente al río Magdalena... En la región no existen lagunas. (págs. 11 - 12)

El PDM (2012), hace referencia a las microcuencas definidas por el EOT (2000). Se especifica que Vianí cuenta con “cuatro micro-cuencas y una sub-cuenca; que abastecen de agua a el 100 % del territorio municipal.” (pág. 48). La Figura 7 presenta el inventario de Microcuencas.

DRENAJE	AREA Km <sup>2</sup>	UBICACIÓN (Vereda)
<b>MICROCUENCA QUEBRADA VIANICITO</b>		
Quebrada Chumbamuy	9.95	Altagracia
Quebrada Carrasposa		
<b>MICROCUENCA QUEBRADA GRANDE</b>		
Quebrada Chica	13.57	Manillas
Quebrada Manillas		
Quebrada Chucuma		
<b>MICROCUENCA QUEBRADA CALAMBATA</b>		
Quebrada Chuntaral	9.99	Manillas Guate
Quebrada Cucharal		
Quebrada Caña Brava		
Quebrada Guayabo		
<b>MICROCUENCA QUEBRADA GUATE</b>		
Quebrada Los Mues	6.22	Hatillo Manillas
Quebrada Salitre		
Quebrada Diamante		
Quebrada Seca		
<b>SUBCUENCA RIO CONTADOR</b>		
Quebrada Pozo Hondo	28.07	Balunda
Quebrada La Esperanza - La Luz		
<b>TOTAL</b>	<b>67.80</b>	

*Figura 7: Inventario de Microcuencas Vianí<sup>8</sup>*

Vianí es un Municipio estratégico para el factor hidrológico porque gracias a su relieve, tiene el nacimiento de varias quebradas y ríos. El EOT (2000) en sus anexos cuenta con el mapa hidrográfico del Municipio (Figura 8), donde se puede apreciar como en la totalidad del territorio se encuentra el nacimiento de ríos y quebradas que son afluentes del Río Contador.

<sup>8</sup> Fuente: PDM 2012.



*Figura 8: Mapa Hidrográfico del Municipio de Vianí<sup>9</sup>.*

### ***Suelos***

Las pendientes que tiene el Municipio de Vianí, que están entre el 7% y el 70%, son un factor determinante para la clasificación de los suelos del Municipio, en conversación con el director de la UMATA (Ávila, Entrevista personal. Director UMATA, 2015) y la revisión del EOT (Concejo Municipal de Vianí, 2000), se puede confirmar que la calidad de los suelos en Vianí es muy baja, estando en clasificaciones agrológicas número 3, 4 y 5, los cuales no son muy productivos. En cuanto al uso del suelo el EOT (2000) define 8 tipos de usos, los cuales son:

1. Agropecuario de alta productividad.
2. Agropecuario de mediana productividad.
3. Agropecuario de baja productividad.
4. Pastoreo extensivo.
5. Protección y recuperación.
6. Arbustos y pastos.
7. Forestal productor protector.
8. Comercial.

---

<sup>9</sup> Fuente: EOT Acuerdo 040 del 2000.

El uso del suelo más significativo es el de pastoreo extensivo, mientras que el suelo destinado para protección y recuperación es el cercano a las rondas hídricas del Río Contador, ubicadas en las veredas Chucuma, Cañadas, Molino y Rosario.

Según el informe de Estadísticas Cundinamarca (2010), la extensión del CU es de 0,21 km<sup>2</sup>, mientras que la extensión de la ZR es de 67.73 km<sup>2</sup>. La totalidad del Municipio tiene una extensión de 62.59 km<sup>2</sup>. Según la Alcaldía Municipal (2015) el Municipio de Vianí tiene de área 6772.8 km<sup>2</sup>, la cual representa el 2% de la totalidad del Departamento de Cundinamarca. El PDM (2012).

Para el CU se encuentra delimitada la zona urbana en el EOT (2000) sin embargo se especifica que no existe ningún suelo definido para expansión urbana. Adicionalmente se establece el uso del suelo urbano para vivienda, comercio, dotación institucional, recreacional y mixto (predominio residencial con bajos impactos ambientales).

### 2.2.2. Factor Biótico

El Municipio no cuenta con un registro de las especies de flora y fauna por lo que la caracterización del factor biótico se hizo de la región, según el Plan de Ordenación de Manejo de la Cuenca del Río Negro a la cual pertenece el Municipio. Según el Diagnóstico de la Subcuenca del Río Negro Medio 2 (2013), las principales especies de flora que se encuentran en la región son las siguientes<sup>10</sup>:

Cedro (*Cedrela odorata*), Ceiba bruja (*Ceiba pentandra*), Diomate (*Astroniuim graveolens*), Baho (*Platymiscium polystachium*), Cumulá (*Aspidosperma polyneurum*), Cardón (*Lemairocereus griseus*), El doncello (*Prosopis juliflora*), Guayacán carrapo (*Bulnesia carrapo*), Olivo (*Capparis adoratissima*), Dinde (*Maclura tinctoria*), Cedrillo (*Guarea guidonia*), Payandé (*Pithecellobium dulce*), Iguá (*Pseudosmanea guachapele*), Flor Morado (*Tabebuia rosea*) y Samán. (*Pithecellobium saman*), Cactáceas arborescentes como el Cardón (*Lemairocereus humilis*), algunas parásitas como el Cacto parásito (*Hylocereus undatus*), Lluvia de perlas (*Rhipsalis cassutha*); entre las terrestres el Higo (*Opuntia elatior*), Pitahaya (*Acanthocereus*

<sup>10</sup> Todas las especies caracterizadas en el diagnóstico se encuentran en el Anexo B del presente documento.

*pitajaya*) y el Higo redondo (*Melocactus communis*), entre muchas otras. (Corporación Autónoma Regional, 2013, pág. 4)

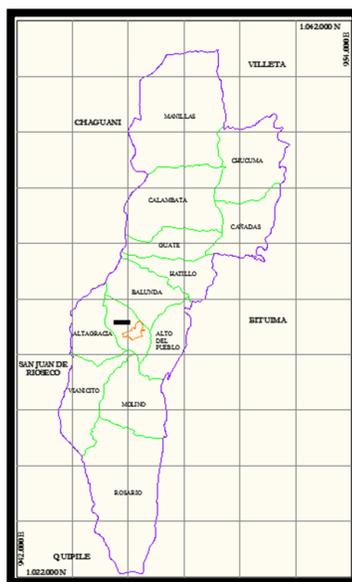
Adicionalmente el diagnóstico de la Subcuenca del Río Negro Medio 2 (2013) presenta entre las especies más representativas de fauna las siguientes.

Los mamíferos que se pueden encontrar en la PMC son las Chucha real (*Caluromys lanatus*), Rabipelao (*Didelphys marsupiales*), Perezoso (*Bradypus variegatus*), Armadillo (*Dasybus novemcinctus*), variedad de especies de Murciélagos, Zorro común (*Cerdocycon thous*), Perro de monte (*Potos Flavus*), Gato de monte (*Leopardus pardalis*), Tigrillo (*Leopardus wiedii*) y Puma (*Puma concolor*). En cuanto al inventario de avifauna se encuentran, entre otros, la Garza (*Ardea Alba*), Pato (*Anas cyanoptera*), Águila pescadora (*Pandion haliaetus*), Pava negra (*Aburria aburri*), Perdiz (*Odontophorus hyperythrus*), Chiriguare (*Milvago chimachima*), Tingua (*Porphyrio martinica*), Perico palmero (*Ognorhynchus icterotis*), Búho (*Asio Flammeus*), Colibrí (*Coeligena prunellei*), Tinamú (*Tinamus tao*), Mirla (*Mimus gilvus*), Copetón (*Zonotrichia capensis*). Los reptiles y anfibios que existen son Coral (*Micrurus sp*), Fuetiadora (*Chironius monticola*), Geko (*Gonatodes concinnatus*), Iguana (*Iguana iguana*), Morrocoy (*Geochelone carbonaria*), Sapo (*Bufo marinus*) y Rana (*Hyla bogotensis*). (págs. 23-28)

### **2.2.3. Factor Socioeconómico**

Vianí es un Municipio del Departamento de Cundinamarca fundado por Fernando Emiliano Bonilla, el 11 de noviembre del año 1853. Se encuentra a 87 km de Bogotá hacia el Noroccidente de la Capital de Colombia. Tiene una población de 4.181 habitantes y es parte de la PMC que comprende adicionalmente a los Municipios de Beltrán, Bituima, Chaguaní, Guayabal de Síquima, Pulí y San Juan de Ríoseco. Vianí se identifica por la gran oferta hídrica, la producción de café, la ganadería, el turismo y la tradición musical con influencia del Departamento de Tolima (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012).

El Municipio de Vianí, administrativamente, está dividido en ZR y urbana. El CU es donde se encuentra todas las edificaciones institucionales y la zona comercial del Municipio. Mientras que la ZR tiene las actividades agropecuarias, tiene una división veredal presentada en la Figura 9.



*Figura 9: Mapa de División Administrativa del Municipio de Vianí<sup>11</sup>*

### ***Instituciones***

#### *Corporación Autónoma Regional – CAR*

Es la autoridad ambiental con jurisdicción en el Municipio de Vianí, cuenta con una sede regional en el CU para los Municipios de la PMC.

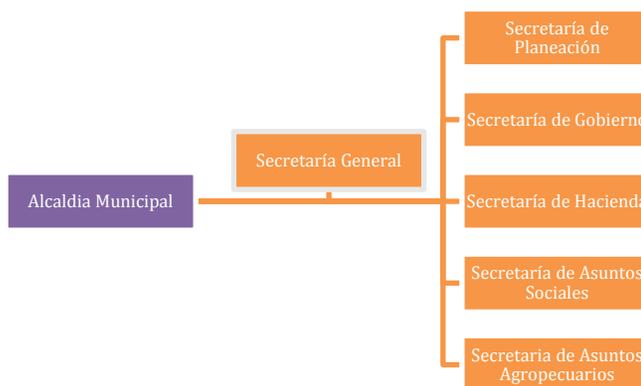
#### *Gobernación de Cundinamarca*

El Municipio de Vianí hace parte del Departamento de Cundinamarca. El actual gobernador de Cundinamarca es el Sr Álvaro Cruz quien se encuentra ejecutando el Plan de Desarrollo “Cundinamarca Calidad de Vida” entre los años 2012 y 2016.

#### *Alcaldía Municipal*

El alcalde del Municipio de Vianí es el Sr. Fernando Salamanca; fue elegido mediante voto popular para ejecutar el plan de desarrollo “Cambio Compromiso de Todos”, entre los años 2012 y 2016. El organigrama de la Alcaldía de Vianí se muestra en la Figura 10.

<sup>11</sup> Imagen tomada del PDM, de Vianí.



*Figura 10: Organigrama de la Administración del Municipio de Vianí. Los Autores*

#### *Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)*

En la Secretaría de Asuntos Agropecuarios se encuentra la UMATA, la cual está encargada de los asuntos ambientales y agropecuarios. La UMATA tiene como misión “Prestar el servicio de Asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, promoviendo el enfoque de cadena productiva, agregación de valor, comercialización de los productos y organización de los productores” (Alcaldía de Vianí - Cundinamarca, 2015).

#### *Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Vianí (EMSERVIANÍ)*

La Empresa de Servicios Públicos (ESP) para el Municipio es EMSERVIANÍ, presta el servicio de acueducto, alcantarillado y gestión de residuos sólidos (Sistema Único de Información de Servicios Públicos). Particularmente la cobertura que tiene EMSERVIANÍ en la prestación de acueducto y alcantarillado es estrictamente en el CU, mientras que el servicio de gestión de residuos es a nivel urbano y rural (Bulla, Entrevista personal. 2014).

#### *Hospital del Municipio de Vianí, E.S.E Mercedes Téllez de Pradilla (HMTP)*

Se encuentra en el CU, este hospital es una IPS que presta los servicios de consulta general y urgencias. Entre los servicios prestados se encuentra los programas de promoción, prevención y servicios asistenciales (Alcaldía de Vianí - Cundinamarca, 2012).

#### *Comité de Cafeteros de Cundinamarca*

Se instaló el 19 de diciembre de 1928, buscando proteger la institucionalidad que era representativa de los intereses de los productores cafeteros, y así lograr que se fomentara el desarrollo en la región a partir de esta producción. Éste Comité, en la actualidad, cuenta con 69 Municipios cundinamarqueses adscritos a él y en el Municipio de Vianí se cuenta con una sede.

En la parte gremial, el departamento cuenta con 34 Comités Municipales, y que se encuentran en los principales municipios productores (Comité Departamental de Cafeteros de Cundinamarca, 2015).

#### *Asociación de Ganaderos de Vianí y Afinas – ASOGAVI*

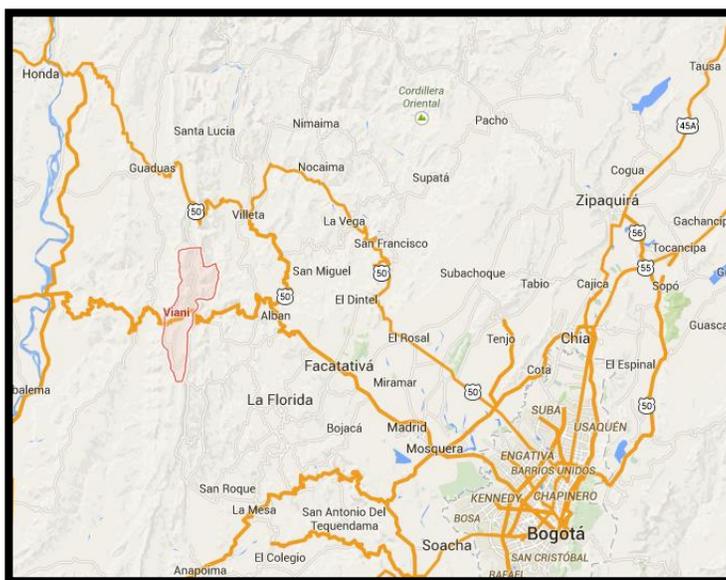
El Municipio, de acuerdo con el PDM, cuenta con una asociación de ganaderos, y está conformada por todas las personas que se dedican a esta actividad económica en el Municipio. Se conformó en el año 2007 y trabaja con la UMATA para realizar formulación de proyectos productivos en el sector bovino del Municipio. En el año 2010 se conformó el Comité de Ganaderos del Magdalena, con sede principal en Vianí y conformada por los 7 municipios pertenecientes a la PMC (2012).

#### ***Infraestructura***

##### *Infraestructura Vial*

El Municipio de Vianí cuenta únicamente con vías de comunicación terrestre; la más importante es la que pasa por el centro del CU (Figura 11). El PDM (2012) especifica dichas vías de acceso y su problemática.

Existen dos vías de acceso desde Bogotá a la cabecera municipal: la vía de la Concesión Panamericana que sale de la vía Villeta- Sasaima a la altura de Albán y atraviesa los municipios de Guayabal de Síquima y Bituima, hasta llegar a Cambao, que se encuentra en buen estado, pavimentada pero que presenta zonas de deslizamientos y restricción al paso vehicular en varios tramos debido a la inestabilidad del terreno; La distancia desde Bogotá hasta Vianí es de 107 km. Por esta vía circulan vehículos de transporte público con una frecuencia mayor a 5 veces diarias al igual que vehículos de carga y transporte pesado. (pág. 51)



*Figura 11: Principales Vías de Comunicación del Occidente del Departamento de Cundinamarca<sup>12</sup>*

La otra vía es la carretera antigua a Cambao, que viene por La Sierra - corregimiento de Quipile - que está en un 85% sin pavimentar y en mal estado. (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012, pág. 52). A nivel Municipal, el CU se encuentra pavimentado pero en la ZR las vías se encuentran sin pavimentar, el PDM (2012) expone la problemática de acceso a la misma.

A nivel veredal hay una amplia red de vías que comunican los centros poblados de las 12 veredas, todas están sin pavimento, aunque en varios tramos, los más pendientes, se han construido cintas o placa-huellas. En época de lluvias las vías se deterioran de manera importante llegando a presentarse cierres parciales y totales en algunos casos. (pág. 51)

En las visitas de campo realizadas se ha comprobado los daños causados por deslizamientos y fallas geológicas que se exponen en el PDM. La Concesionaria Panamericana realizó la instalación de jarillones de piedra para disminuir la cantidad de rocas y tierra que llegan por los deslizamientos a la vía. En conversación con Ariel Ávila, Director de la UMATA (Entrevista personal, 2015), se informó que a 12 km del Municipio hacia Bogotá se comienza a presentar el problema con la vía. Se comprueba con la señalización rudimentaria que se encuentra en la vía, los tramos poco coincidentes con la pavimentación de la esta y las

<sup>12</sup> Imagen tomada de Google Maps.

reparaciones de la misma. El Municipio cuenta con una sede de la flota Santafé pero no cuenta con una terminal de transporte. Como complemento a la estructura vial del Municipio, cuenta con puentes vehiculares para la circulación elevada sobre el Río Contador y la Quebrada Balunda.

### *Equipamiento Urbano*

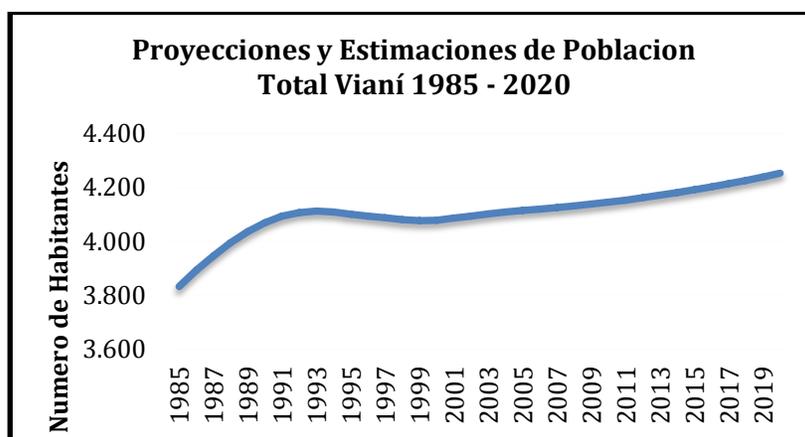
El PDM (2012) y el EOT (2000) informan sobre el equipamiento urbano que tiene a disposición la ciudadanía de Vianí (Tabla 2). No existe un lugar pre establecido para la Plaza de Mercado, y se realiza la actividad en el Parque Central del Municipio los días jueves y sábado. La clasificación del equipamiento se clasifica en social, para la recreación y de apoyo a la producción.

*Tabla 2: Equipamiento Urbano del Municipio de Vianí*

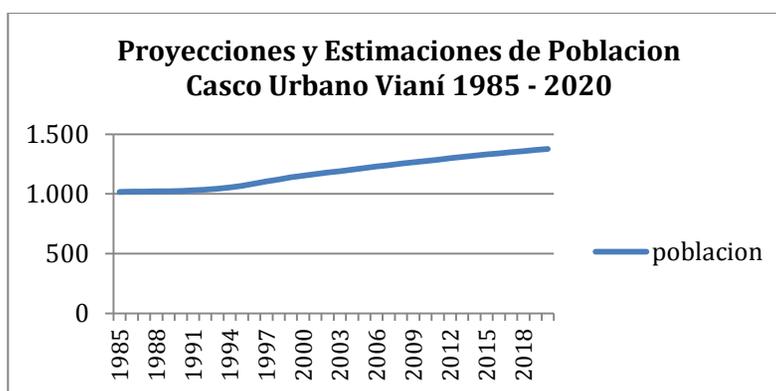
<b>EQUIPAMIENTOS</b>	
<b>SOCIALES</b>	Cementerio Municipal
	Centro de Formación SENA
	Escuela General Santander
	Escuela Policarpa Salavarrieta
	Hospital E.S.E Mercedes Téllez de Pradilla
	Institución Educativa Departamental Víctor Manuel Londoño
	Jardín Infantil Mi Tesoro Hogar Infantil ICBF
	Biblioteca Municipal Plácido Hernández
	Cancha Múltiple
	Concha Acústica Miguel Ángel Chavarro
<b>RECREACIÓN Y CULTURA</b>	Conservatorio de Música
	Plaza Central
	Piscina Municipal
<b>APOYO A LA PRODUCCIÓN</b>	Polideportivo 11 de Noviembre
	Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro Estación de Servicio Biomax

### *Demografía*

Para el año 2014, el Municipio de Vianí tuvo una población de 4.181 habitantes, dicha población desde el año 1999 se ha ido incrementando (Figura 12). El comportamiento de crecimiento demográfico para el CU (Figura 13) sigue los patrones generales de crecimiento desde 1991 subiendo a lo largo de cada año hasta el 2020 como informa el DANE (2005).

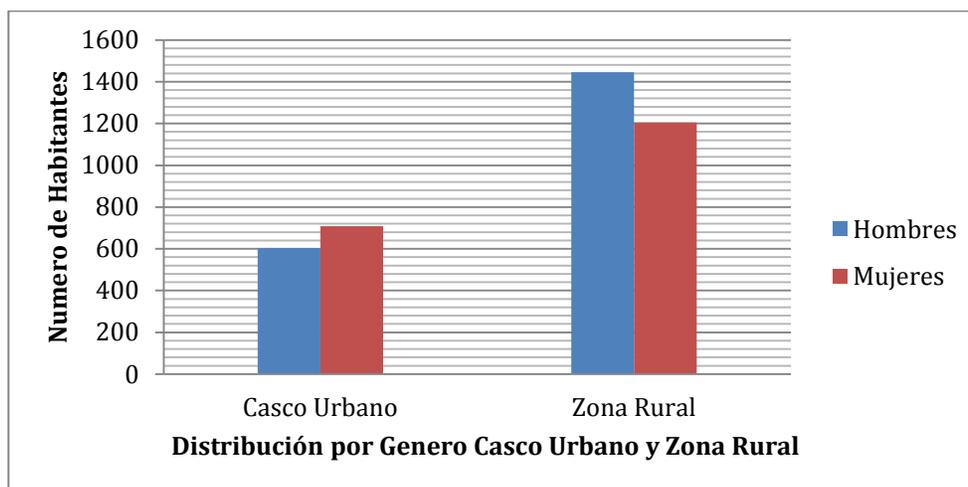


*Figura 12: Proyecciones y Estimaciones Población Vianí Cundinamarca. Los autores*



*Figura 13: Proyecciones y Estimaciones Población Vianí - Casco Urbano. Los autores*

En cuanto a la distribución de población para el año 2014 del CU y la ZR, el Municipio tiene de sus 4.181 habitantes, en el CU un total de 1.320 (32%) y en la ZR 2.861 (68%) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2005). El Municipio presenta una distribución por género (Figura 14) de 51.71% de mujeres y 48.29% de hombres. (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012).



*Figura 14: Distribución de Población por Género en el Casco Urbano y Zona Rural. Los autores*

El Municipio de Vianí cuenta con una población considerablemente significativa de adultos mayores y adultos con respecto a otras edades, la población adolescente y pre adolescente es significativamente menor pero esto se debe a la desagregación de niños en dos rangos de edad lo mismo que para los adolescentes, En la Tabla 3 se presenta la cantidad de habitantes para el año 2012 (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012).

*Tabla 3: Distribución por Edades - Vianí Cundinamarca<sup>13</sup> en el año 2012. Los autores*

CLASIFICACIÓN	RANGO DE EDAD	NÚMERO DE HABITANTES	Número De Habitantes Por Clasificación Agrupados
<b>Niños 1</b>	0 – 5 años	408	
<b>Niños 2</b>	6 – 9 años	300	708
<b>Pre Adolescentes</b>	10 – 14 años	419	857
<b>Adolescentes</b>	15 – 21 años	438	
<b>Adultos</b>	22 – 25 años	1465	1465
<b>Adultos Mayores</b>	56 – 102 años	933	933
<b>TOTAL</b>		3663	

### *Economía*

El Departamento de Cundinamarca en el año de 2012 tuvo un PIB de \$24.400'000.000, del cual la participación del Municipio de Vianí, fue del 0.10%, lo que equivale a \$244'000.000 anuales (Gobernación de Cundinamarca, 2014). Los Sectores Productivos más importantes de la PMC para el año 2007 fueron la Administración Pública, otros servicios, el Sector Agrícola y

<sup>13</sup> Información del PDM - Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012

Agropecuaria; la minería es el sector que tuvo menos participación en la economía de la Provincia. El año 2009, Cundinamarca tuvo registro de 67.992 empresas, de las cuales 494 hacen parte de la PMC, participando con el 0,7% del total departamental. La mayoría de las empresas de la PMC son pequeñas sociedades y microempresas; en el caso de Vianí particularmente se registraron las empresas con más bajos activos de la región (Centro De Pensamiento En Estrategias Competitivas, 2011).

La base económica del Municipio de Vianí, tradicionalmente ha sido la producción agrícola, especialmente, la producción de café. En los últimos años, el turismo y las actividades pecuarias han tenido un crecimiento en la importancia económica para el Municipio. Las actividades industriales no son relevantes en el PIB del Municipio.

Para el año 2009 el Municipio, según las Estadísticas de Cundinamarca (2010), reportó una producción en las siguientes ramas de actividades (Tabla 4). Se presentan las actividades que registraron más de 400 millones de pesos.

*Tabla 4: Ingresos Municipales Por Actividades Económicas. Los autores*

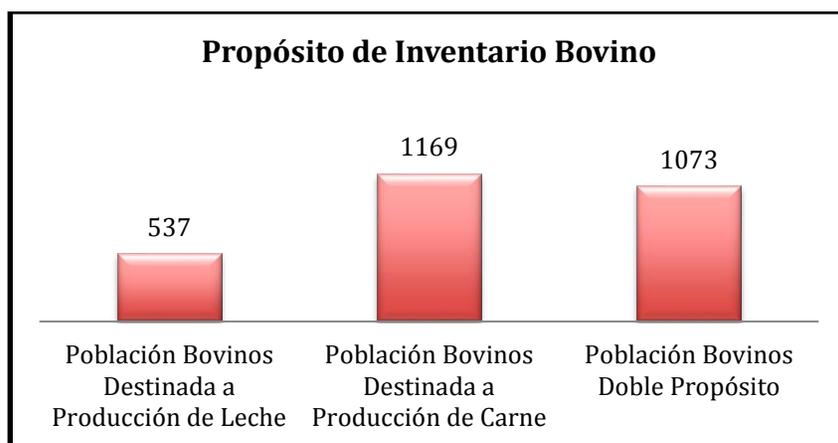
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INGRESOS MUNICIPALES (Millones de Pesos)</b>
<b>Producción Agrícola<sup>14</sup></b>	1181
<b>Actividad Pecuaria</b>	1853
<b>Servicio de Hotelería Y Restaurantes</b>	665
<b>Transporte de Pasajeros</b>	682

El informe de Estadísticas de Cundinamarca (2010) resalta que el Municipio de Vianí reportó en el año 2009, dentro de los cultivos transitorios, tres productos como principales: la habichuela, el maíz y el tomate. La producción anual es de 84, 45 y 42 toneladas para cada producto respectivamente. Los cultivos permanentes reportaron como cultivos más importantes las cosechas de banano, café y caña. La producción anual es de 774, 917 y 3.516 toneladas para cada producto respectivamente.

La actividad pecuaria, según el informe de Estadísticas de Cundinamarca (2010) reportó que en el año 2009 se registraban 832 machos y 1851 hembras para un total de 2.779 bovinos. Se

<sup>14</sup> Producción Agrícola del Municipio comprende como principales productos la caña de azúcar, el café, maíz, plátano.

resaltar que la mayoría de bovinos son hembra los cuales representan el 69% del total en el Municipio. El propósito del inventario bovino presenta un alto número de individuos destinados a la producción de carne y leche (Figura 15).



*Figura 15: Propósito de inventario Bovino del Municipio de Vianí. Los autores*

Entre otras especies de la actividad pecuaria, el informe de Estadísticas de Cundinamarca (2010), presenta las siguientes especies, caracterizadas en la Tabla 5.

*Tabla 5: Inventario General de Otras Especies del Municipio de Vianí. Los autores*

<b>ESPECIE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Porcinos <sup>15</sup>	965
Caballos	470
Asnos	180
Mulas	200
Ovinos	70
Caprinos	40

El PDM (2012) hace referencia a las características que tiene el turismo en el Municipio, el cual se genera por las condiciones topográficas, climáticas, el comportamiento económico con los Municipios de la PMC y la infraestructura vial que está constantemente en mantenimiento permitiendo una ruta alternativa al transporte del occidente del país.

Para el sector del Turismo en el Municipio se tienen caracterizados tres hoteles, los cuales tienen una capacidad promedio de entre 20 y 30 habitaciones. Las principales razones para que las personas vayan hacer turismo al Municipio son las ferias y fiestas, la comida típica y los

<sup>15</sup> Sólo se contabilizan machos.

cultivos de café. Otra razón para que las personas que no son del área frecuente el CU es que la carretera principal pasa por el Parque Central del Municipio, y muchas personas que se dirigen a Bogotá o hacia Manizales realizan paradas allí (Ávila, Entrevista personal. Director UMATA, 2014).

### ***Servicios Públicos y Saneamiento Básico***

En el CU se cuenta con una cobertura del 100% para los servicios de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía móvil y gestión de residuos (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012). Por problemas con la Concesionaria Panamericana para construir la infraestructura requerida, en el CU se tiene una cobertura del 50% para el servicio de gas natural (Walteros, Entrevista personal. 2014) Las empresas que prestan los servicios públicos son las siguientes (Tabla 6).

***Tabla 6: Empresas Prestadoras de Servicios Públicos Domiciliarios y Cobertura en el Municipio de Vianí. Los autores***

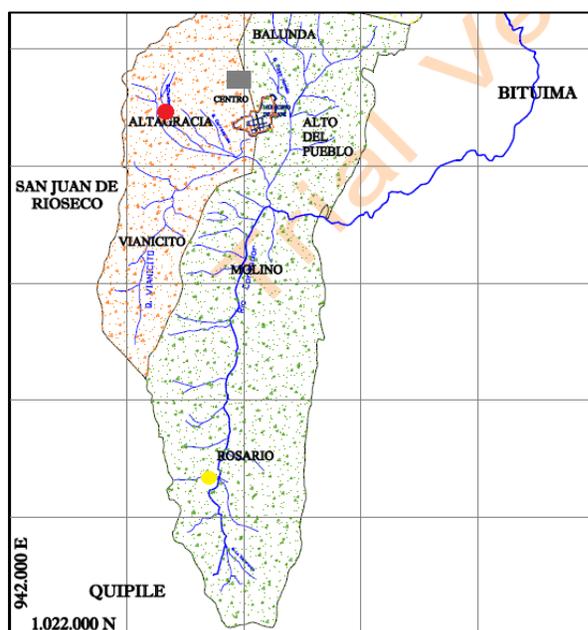
<b>EMPRESA</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>COBERTURA</b>
<b>EMSERVIANÍ</b>	Acueducto	100%
	Alcantarillado	100%
	Manejo de Residuos	100%
<b>COMCEL/MOVISTAR/TIGO</b>	Telefonía Móvil	100%
<b>TELEFÓNICA</b>	Telefonía	100%
	Internet	100%
<b>EMPRESA DE ENERGÍA DE CUNDINAMARCA</b>	Energía Eléctrica	100%
<b>ALCANOS DE COLOMBIA</b>	Gas Natural	50%

### ***Servicio de Acueducto***

El CU cuenta con una cobertura y continuidad del servicio del 100%. El acueducto Municipal se encuentra a 273 metros del CU y no se cuenta con vías de acceso. Suministra

mensualmente al CU 7.944 m<sup>3</sup> de agua (Guiot Castro, Entrevista personal 2015) (Bulla, Entrevista personal 2014). El acueducto tiene las siguientes características:

- Fuentes de abastecimiento: Quebrada la Peña y Quebrada la Luz (Figura 16).
- Desarenador: Cuenta con desarenadores desde la bocatoma.
- Aireación: Cuenta con torre que utiliza carbón activado.
- Coagulación: Se utiliza sulfato de aluminio granulado con un tanque de 25 L.
- Sedimentación y Filtración: Se cuenta con vertederos rectangulares de cresta delgada, cresta ancha, filtro y cámaras de caída.
- Desinfección: Se realiza el proceso de desinfección con hipoclorito.
- Zonas de almacenamiento: Se cuenta con 4 tanques de 118.000 L cada uno.



- Círculo Rojo: Zona de Abastecimiento Quebrada la Peña
- Círculo Amarillo: Zona de Abastecimiento Quebrada la luz
- Cuadro Gris: Acueducto Municipal

*Figura 16. Fuentes de Abastecimiento del Acueducto Municipal de Viani<sup>16</sup>. Los autores*

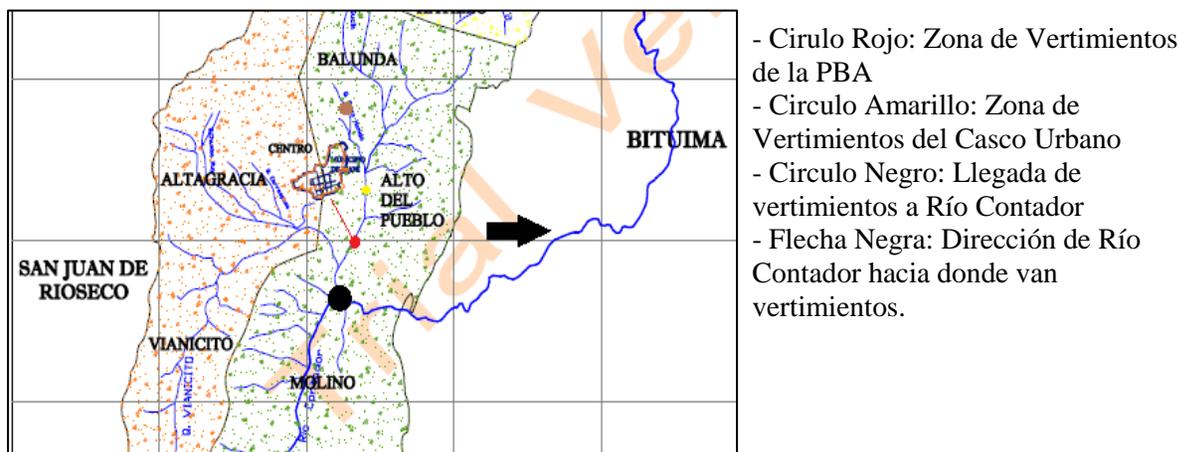
### *Servicio de Alcantarillado*

El CU cuenta con un sistema de alcantarillado combinado donde son recolectadas en la misma tubería las aguas residuales y las aguas pluviales. Actualmente se están realizando obras

<sup>16</sup> Mapa Hidrográfico del EOT Editado con Información Suministrada en Entrevista con el Ex Gerente de EMSERVIANÍ Andrés Bulla.

para separar el alcantarillado (Walteros, Entrevista personal 2014). En la ZR la ESP no tiene cobertura de servicio; el Municipio de Vianí cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), sin embargo por un problema de servidumbre, en el terreno no ha sido posible realizar la conexión del sistema de alcantarillado con la PTAR. Actualmente se adelanta un proceso legal para iniciar las operaciones de esta, pero no hay una fecha definida para su puesta en marcha (Ávila, Entrevista personal. Director UMATA, 2015).

La Quebrada Balunda recibe las aguas residuales provenientes del CU (Figura 17); es afluente del Río Contador, el cual pasa por los Municipios de Bituima y Villeta (Ávila, Entrevista personal. Director UMATA, 2015). El volumen de vertimientos que genera el CU son  $6.355 \text{ m}^3$  mensuales aproximadamente.<sup>17</sup>



*Figura 17: Zonas de Vertimientos del casco Urbano del Municipio de Vianí<sup>18</sup>. Los autores*

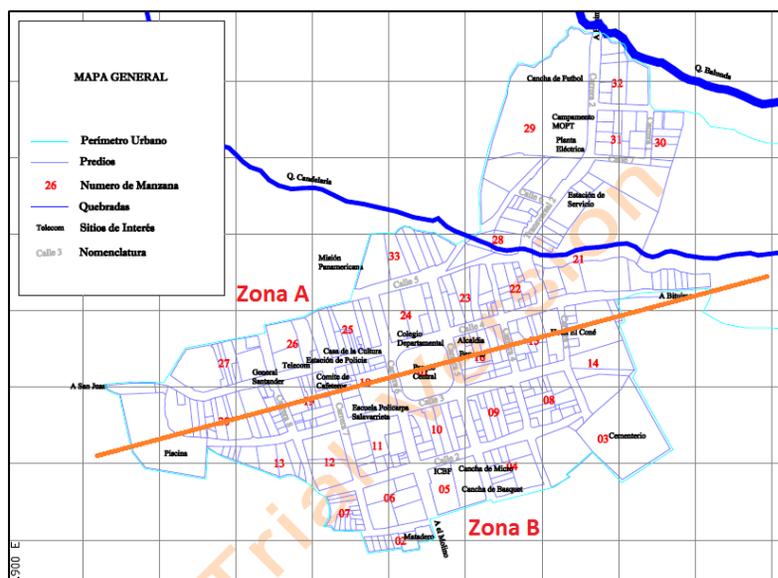
#### *Gestión De Residuos Sólidos*

En la gestión de los residuos en el CU se cuenta con 1 vehículo compactador con una capacidad de 2.5 toneladas, una volqueta con capacidad de 7 toneladas, 1 conductor y 4 operarios. El método de gestión de los residuos es de acera y no cuentan con mapa de ruteo para la prestación de este servicio. El CU fue dividido en dos zonas para la gestión de residuos (Figura 18). En la zona A se realiza los días lunes, en la zona B se realiza los días jueves. Se hace la entrega de los residuos a los operarios en diferentes tipos de contenedores (bolsas, cajas,

<sup>17</sup> No existen medidores para establecer el agua residual, sin embargo según Unda Opazo (2000), se establece que los vertimientos son el 80% aproximadamente del volumen de agua consumido

<sup>18</sup> Mapa Hidrográfico del EOT Editado con Información Suministrada en Entrevista con el Gerente de EMSERVIANÍ y el Director de la UMATA.

tanques, costales, etc.) y la disposición se realiza en el Relleno Sanitario Mondoñedo, requiriendo de 4 horas para el transporte de los residuos y el regreso al CU. Mensualmente se realiza la disposición en promedio de 28 Toneladas de residuos (Bulla, Entrevista personal. 2014).



La zona a es la parte norte desde la línea divisoria.

La zona b es la parte sur desde la línea divisoria.

*Figura 18. Plano de Gestión de Residuos Sólidos del Municipio de Vianí. Los autores*

El manejo de escombros en el Municipio no tiene un procedimiento establecido, por lo cual los habitantes del Municipio los utilizan para realizar reparaciones locativas y de las vías rurales. No existen escombreras ilegales en el Municipio, ni se cuenta con transporte especializado (Ávila, Entrevista personal. 2015).

#### *Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro*

La PBA del Municipio tiene cobertura Provincial (PMC). En el año 2010 La Gobernación de Cundinamarca, en su plan de racionalización de plantas de beneficio animal, declaró la Planta de nivel provincial (Alcalde Municipal Fernando Salamanca, 2012). Según el PDM (2012) la las características que tiene la PBA son las siguientes:

Sus instalaciones incluyen: 4 corrales con capacidad para 25 animales (bovinos), una báscula de balanza con capacidad para 1.500 kg, su área de construcción es de 100 M<sup>2</sup>; dentro de esta se encuentra el área de lavado, área de aturdimiento, área de faenado, área de oreo, área de cabezas, área de viseras rojas, área de viseras blancas, área de patas, área de decomisos, almacén

y el área de administración y áreas de servicio. Además cuenta con un patio de maniobras en su totalidad pavimentada y con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). (pág. 64)

La PBA solo sacrifica bovinos, porque no cuenta con la infraestructura ni las herramientas para realizar el sacrificio de otras especies. La cantidad de bovinos sacrificados mensualmente está entre los 150 – 200. La Planta abastece de carne a los Municipios de la PMC. Los días de funcionamiento de PBA son los días miércoles, viernes y sábado (Pulido, Entrevista personal 2014). La Planta cobra por cada cabeza de ganado las tarifas presentadas en la siguiente Tabla 7 (Ávila, Entrevista personal. 2015).

*Tabla 7: Tarifas de Sacrificio de la PBA Magdalena Centro. Los autores*

<b>IMPUESTO</b>	<b>TARIFA POR CABEZA</b>
<b>Tarifa degüello Mayor</b>	\$12.000
<b>Tarifa de Faenado</b>	\$46.211
<b>Tarifa de Matadero</b>	\$20.530
<b>Tarifa de FEDEGAN</b>	\$16.109
<b>TOTAL</b>	<b>\$94.850</b>

Se cuenta con un personal de 14 empleados; no se cuenta con zona de refrigeración y el proceso realizado para el sacrificio es el siguiente:

- Faenado
- Desangrado
- Separación De Cabezas
- Separación De Patas
- Pelado De La Res
- Extracción De Cuero
- Extracción De Viseras Blancas Y Rojas

Los productos derivados de los bovinos sacrificados son comprados por comerciantes de la PMC. La gestión de residuos sólidos se realiza los días jueves por parte de la ESP, mientras que la gestión de los RESPEL generados (como los fetos, ubres, tumores, riñones, viseras blancas) es realizada por la empresa ECOGROUP cada 15 días; las viseras rojas que no son aptas para consumo son decomisadas por la administración. El agua residual generada por el proceso

de beneficio es tratada por la PTAR de la PBA y descargada a la quebrada Balunda. (Pulido, Entrevista personal. 2014).

El manejo del contenido intestinal se realiza en una piscina, donde se depositan durante 8 días, aproximadamente, antes de su disposición final. No se cuenta con un proceso de disposición definido para estos residuos, por lo general son utilizados como abono para pastos por el administrador de la PBA; el manejo de lodos producidos por la PTAR tampoco tiene un manejo definido y muchas veces se realiza su disposición al descargarlos junto con los vertimientos de la planta de tratamiento, anulando el proceso desinfectante (Pulido, Entrevista personal. 2014). Se generan 479 m<sup>3</sup> mensuales de vertimientos aproximadamente.

#### *Hospital Mercedes Téllez de Pradilla*

El HMTP está categorizado como de nivel 1. No cuenta con ningún sistema de tratamiento de agua residual, los vertimientos son directamente transportados en el sistema de alcantarillado del CU y generan 39 m<sup>3</sup> mensuales. En cuanto al manejo de residuos el HMTP se realiza la gestión de residuos en los días jueves. El manejo de los RESPEL lo realiza la empresa ECOGROUP que realiza la gestión de los residuos cada 15 días (Guiot Castro, Entrevista personal. 2015).

#### *Cementerio Municipal*

El Cementerio Municipal está bajo la administración de la curia y no fue posible realizar visitas para verificar el manejo sanitario. Se realiza la sepultura por sistema de bóvedas y tiene 6.400 m<sup>2</sup> de extensión. El día en que se realiza la recolección de residuos sólidos son los jueves. (Ávila, Entrevista personal. 2015).

## **2.3. Marco Teórico**

### **2.3.1. Saneamiento Básico**

#### *Saneamiento Ambiental*

La salubridad relaciona todos los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al cuidado de la salud colectiva. Busca adaptar el ambiente físico que rodea al hombre a las condiciones que le permitan vivir sano, sin molestias o

incomodidades, a través de la aplicación de los principios de normas sanitarias (Unda Opazo, 2000).

En Colombia, la Constitución Política (Asamblea Nacional Constituyente, 1991) deja establecido la obligatoriedad del Estado para brindar a la población unas condiciones de saneamiento óptimas:

**ARTICULO 49.** La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. (art. 49)

El saneamiento no está enfocado exclusivamente en eliminar todas las amenazas potenciales que puedan degenerar en transmisión de enfermedades, sino también se encamina a garantizar y lograr el bienestar físico, mental y social de las comunidades. Los riesgos, caracterizados en diferentes categorías según su origen (orgánico, fisiológico, psíquico o social) se expanden en concordancia con la densidad poblacional del área.

En Colombia, la falta de control por parte de las entidades encargadas de velar por la calidad de la salubridad de la población no permite que se pueda dar manejo a las situaciones que se presenten en cada una de las regiones, lo que, sumado a la falta de recursos económicos, son el caldo de cultivo ideal para que se den situaciones que afecten el bienestar de la población.

#### *Actividades del Saneamiento Ambiental*

##### *Suministro de Agua Potable*

El agua potable es una de las necesidades fundamentales más grandes e importantes que tiene la humanidad. A nivel mundial, siendo conscientes de que es un promedio muy inexacto debido a los estilos de vida tan diferentes que se presentan en el planeta, se consumen entre 20 y 50 litro de agua potable al día por persona.

De acuerdo con las Naciones Unidas, el acceso al agua potable deber ser de entre 50 y 100 litros para cada individuo por día, y ya es evidente que contrasta de una manera evidente con el consumo promedio del recurso a nivel global, lo que demuestra cómo es de deficiente la

cobertura de este recurso para una gran cantidad de la población. Igualmente, la ONU declaró como derecho humano el acceso a este recurso, esto implica que es obligación de los estados alrededor del mundo proveer el agua potable para la población (2010).

Según Unda Opazo, el agua que es captada para ser potabilizada debe ser; higienizada<sup>19</sup>, estético<sup>20</sup> y económico<sup>21</sup> (2000).

De acuerdo con los procedimientos establecidos en Ingeniería Sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública, en una planta de tratamiento de agua potable estándar se manejan una serie de procesos, los cuales serán explicados a continuación, y varían de acuerdo con el volumen necesario del recurso a ser destinado para la población que se ve beneficiada por esta planta, o dependiendo del grado de descontaminación o potabilización al que se deba exponer el recurso; fuente de abastecimiento<sup>22</sup>, captación<sup>23</sup>, desarenador<sup>24</sup>, predecantadores<sup>25</sup>, aeración<sup>26</sup>,

---

<sup>19</sup> Eliminación total o parcial de las bacterias y cualquier otro elemento orgánico que sea capaz de generar algún tipo de enfermedad en el consumidor.

<sup>20</sup> Así no representen un problema de salud pública, en algunos casos específicos, es mejor que el agua no contenga alteraciones en el color, olor, turbiedad o sabor, para prevenir el rechazo de los consumidores así evitar que se capte el recurso de otra fuente.

<sup>21</sup> Dependiendo de la calidad del agua captada para tratamiento potabilizante, puede pasar para consumo con propiedades en su composición todavía alteradas, y esto puede provocar, además de un riesgo potencial para los consumidores, un desgaste en las tuberías que distribuye este recurso.

<sup>22</sup> En donde se identifica el punto de recolección, y se define si es de aguas superficiales, aguas subterráneas o aguas lluvia. Se debe tener en cuenta el volumen necesario para abastecer del recurso la población e igualmente la calidad del agua captada para ser tratada de una manera más agresiva o no, o implementando un proceso adicional que no sería aplicable en otros casos.

<sup>23</sup> En relación con el ítem anterior, se puede hacer captación gravitacional, si en las aguas superficiales se presenta en el terreno cierto tipo de desnivel que permita este modelo de captación; la captación de agua subterránea se hace de tres formas, con motobombas para llevar el agua a la superficie, mediante drenajes naturales o captando directamente el agua emergente.

<sup>24</sup> En una planta de tratamiento de agua potable, se implementa un desarenador para remover la grava y las pequeñas piedras que puedan ser arrastrados por la corriente hacia la boca toma de la planta, y en donde se presenten pendientes con cierta inclinación pronunciada.

<sup>25</sup> Este es uno de los procesos que no es aplicado en todas las plantas potabilizadoras, ya que se usa cuando el agua viene con una turbiedad particular, y a su vez previene la sobre carga de otros procesos de la planta, al retener determinado volumen de agua (que varía dependiendo de la cantidad captada), aproximadamente por dos horas.

<sup>26</sup> Es un procedimiento que permite eliminar elementos volátiles y demás gases que puedan alterar el olor o el sabor. Principalmente, en captaciones de agua en cuerpos naturales, y no intervenidos en extremo, las algas son las principales productoras de esta contaminación por gases.

coagulación<sup>27</sup>, sedimentación<sup>28</sup>, filtración<sup>29</sup>, ablandamiento del agua<sup>30</sup>, desinfección del agua-cloración<sup>31</sup> (2000).

### *Manejo de agua residual*

De acuerdo con Unda Opazo, el transporte de las aguas residuales de las residencias se realiza a través de un sistema de alcantarillado, en donde si el municipio cuenta con una red principal, se dirigen todas las aguas hacia un tubo madre, y de ahí al emisario final, en donde se las aguas llegan a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio (2000).

Estas plantas se crearon ante la evidente necesidad de manejar el gran volúmen de vertimientos de aguas residuales, debido al crecimiento poblacional e industrial de los cascos urbanos. En

---

<sup>27</sup> Este proceso permite que se sedimenten los elementos presentes en el agua gracias a la adición de sustancias químicas al proceso. Normalmente, dichas sustancias son sale de aluminio y de hierro. El proceso de coagulación tiene tres fases: el agregado de las sustancias químicas; la mezcla en la cual se incorpora dicha sustancia al agua que se le denomina “cruda” en este punto; la floculación, que también es la adición de una sustancia química, que a su vez es la composición de dos sales: el sulfato de aluminio y el sulfato de amonio. Y mediante una agitación prolongada y lenta, se logra que las partículas suspendidas más pequeñas se junten y se decanten.

○ Agentes coagulantes:

- Alumbres (sulfato de aluminio cristalizado; sulfato de aluminio y potasio; sulfato de aluminio y amonio; aluminato de sodio).
- Sales de hierro (sulfato ferroso; cloruro férrico, sulfato férrico; sulfato y cloruro férrico).

<sup>28</sup> Gracias a los procesos previos, en la sedimentación se continúa la decantación de los sólidos suspendidos que pudieran quedar presentes en el agua después de la coagulación, y usa la fuerza gravitacional para lograr este cometido. La sedimentación es un proceso que toma un tiempo relativamente largo, ya que es necesario dejar el agua estancada para que las partículas, por más pequeñas que sean. Se decanten hasta el fondo, en donde son retiradas por los sistemas de remoción de lodos, o transferidas a un contenedor ajeno al sistema del agua. En promedio, en el proceso de sedimentación se pueden emplear de tres a cuatro horas.

<sup>29</sup> La filtración se encarga de retener cualquier partícula o materia que se encuentre suspendida en el agua, y se logra mediante el paso del recurso por una capa que contiene un elemento poroso, en muchos casos, este elemento es arena. Si el agua captada proviene de aguas superficiales, es necesario hacer una filtración artificial, al utilizar la capa porosa anteriormente mencionada, compuesta por arena; caso contrario con el agua subterránea, y que fue captada por drenajes naturales, ya que fue filtrada naturalmente en su camino hacia la extracción.

<sup>30</sup> Cuando se hace captación de aguas lluvia, se evidencia presencia de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, lo que genera que al momento de llegar a la superficie, absorba igualmente calcio y magnesio, lo que la hace agua “pesada”. Además de que pueden encontrarse sulfatos, cloruros, nitratos, carbonatos, y demás. No sólo en las aguas lluvia se presenta esta anomalía, ya que si se capta el recurso de un cuerpo de agua que transporte el líquido contaminado por industria, es muy probable que también se agua “pesada”. El proceso para el ablandamiento más comúnmente usado consiste en agregar dos sustancias químicas al agua “pesada”: Óxido de Calcio (CaO) y Carbonato de Sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), que vuelven insolubles al Calcio y al Magnesio para que puedan ser retirados en los proceso de coagulación, floculación y sedimentación.

<sup>31</sup> en este punto, es en donde se eliminan todos los agentes que puedan representar algún riesgo potencial de infección para los consumidores. Actualmente, se usa la cloración como método de descontaminación efectiva. El cloro se empezó a usar hace un tiempo, y se generalizó en los sistemas potabilizadores gracias a las facilidades para su adquisición, los riesgos nulos para los humanos consumiendo este elemento en cantidades muy pequeñas, la efectividad de éste a la hora de eliminar la flora bacteriana del agua; la practicidad al momento de introducirlo en diferentes etapas del proceso, como por ejemplo, en la coagulación, e incluso mejorando este proceso, ya que la hace más efectiva.

condiciones adversas, las aguas negras se vierten en cuerpos de agua naturales, causando una afectación río abajo y al ecosistema focal, además de que se vuelve generador de riesgos para la salud pública. Debido a esto, es prioritario determinar la cantidad de aguas residuales que pueden ser vertidas a determinado cuerpo de agua, según la capacidad de dilución de éste (Unda Opazo, 2000).

Según la Ingeniería Sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública, Existen dos tipos de alcantarillados: los unitarios y los sistemas separados, los primeros transportan el agua residual y el agua lluvia en una misma tubería, y los segundos transportan por tuberías separadas las dos captaciones. Pero independientemente del tipo de alcantarillado que se maneje, desde lo estrictamente sanitario, lo que realmente importa es que las instalaciones que se encuentren en cada predio y las redes de alcantarillado derivados de este cumplan con los requisitos mínimos técnicos reglamentarios, y que la disposición final de estas aguas residuales sea satisfactoria, es decir, que se les maneje de manera adecuada (Unda Opazo, 2000).

El tratamiento es el manejo que se le da al agua negra, pero su purificación es un proceso complejo, que se realiza en las plantas de tratamiento anteriormente mencionadas, y su complejidad deriva en que las aguas residuales tienen contaminantes de distinto origen, e igualmente varían dependiendo del generador; contiene materias diluidas, suspendidas, material orgánico y demás, en concentraciones elevadas pero tan distribuidas en el recurso que están muy divididas, lo que conlleva a que solo una pequeña parte pueda ser recolectada por medio de filtraciones o sedimentación primaria. Es por esta razón que se deben usar procesos químicos para lograr una sedimentación efectiva, e igualmente se le somete a un tratamiento aerobio biológico y a una sedimentación secundaria. Este tratamiento se realiza con el fin de que los vertimientos sean una amenaza a la integridad de los siguientes aspectos; higiene<sup>32</sup>, consideras estéticas<sup>33</sup>, consideraciones económicas<sup>34</sup> (Unda Opazo, 2000).

La composición de las aguas residuales que son tratadas en la PTAR está distribuida entre agua domiciliaria, residuos comerciales, residuos industriales e infiltraciones o percolación, al igual

---

<sup>32</sup> Prevenir la contaminación de los servicios de consumo de agua público o privado, playas, o de cualquier cuerpo de agua que se use para beneficio humano.

<sup>33</sup> Afectación a simple vista, mal olor.

<sup>34</sup> servicios de agua para uso industrial, uso pecuario, navegación.

que de aguas lluvia. Del total de agua captada por el acueducto, entre un 80 y 90% del recurso consumido llega al alcantarillado (Unda Opazo, 2000).

De acuerdo con Unda Opazo, las aguas residuales que llegan a dicho alcantarillado están principalmente integradas por sólidos, la proporción de los sólidos encontrados en las aguas negras es menor a 1000 ppm, y son principalmente sales, sustancias orgánicas e inorgánicas; líquidos y gases (2000).

El tratamiento de las aguas residuales se da en tratamiento primario y en tratamiento secundario. El primario hace referencia a la extracción del material sedimentable, que se realiza por filtrado mediante rejas, desarenadores o tanques de sedimentación; el secundario se enfoca en el tratamiento de las sustancias diluidas, y se aplica con filtros percoladores con estanques de sedimentación (Unda Opazo, 2000).

Según Unda Opazo, las plantas de tratamiento de aguas residuales cuentan con diferentes procesos y estaciones para cumplir con su cometido; rejas<sup>35</sup>, estanques de flotación<sup>36</sup>, desarenadores<sup>37</sup>, estanques de sedimentación<sup>38</sup>, estanques de digestión<sup>39</sup>, floculación biológica y precipitación<sup>40</sup> (2000).

---

<sup>35</sup> Es una estructura formada por barras, generalmente de hierro, ubicadas de tal manera que sólo cuenten con una separación de entre una y media pulgada y dos pulgadas y media, así logran retener una gran cantidad de sólidos que superen este tamaño puedan seguir de ahí en adelante. No se debe reducir drásticamente el flujo del canal debido a que puede presentarse sedimentación de material pétreo.

<sup>36</sup> Si se encuentran aceites o grasas en el agua residual, y si no se cuenta con un flujo constante en el canal, se pueden generar inconvenientes con el rendimiento del proceso. Para contrarrestar este efecto, se aplica aire a presión en los tanques de flotación, lo que permite que no se conglomeren las sustancias anteriormente mencionadas, y se les pueda retirar de manera práctica con un barrido realizado con una cortina de agua.

<sup>37</sup> El fin de esta etapa del proceso es remover toda la grava que pueda contener el agua, y cualquier material orgánico lo suficientemente pesado como para que pueda obstruir los tubos conectores o cualquier otra etapa del proceso. Los desarenadores se encuentran en donde se tratan aguas combinadas o se manejen aguas residuales industriales.

<sup>38</sup> En este proceso, si se deja estancada el agua, y por gravedad se sedimentan las sustancias, se le denomina sedimentación simple, más si por el contrario se le adicionan sustancias químicas para acelerar el proceso, se le denomina precipitación química.

<sup>39</sup> Este proceso es para eliminar la mayor cantidad posible de organismos patógenos y generar humus, igualmente que se genera gas que es aprovechado en el proceso. Como resultado, se logra manipular el material orgánico y así darle una disposición más loable.

<sup>40</sup> La complejidad prevista en esta etapa varía dependiendo de las condiciones ambientales, ya que si son ideales, el desarrollo bacteriano aumenta lo que permite que se eliminen las materias orgánicas más pequeñas, pero que igual contienen un alto contenido patógeno. Así se logra la floculación biológica, gracias a esa flora bacteriana, o un tratamiento aerobio, lo cual lleva al agua a pasar por un proceso de sedimentación secundario.

### *Manejo de residuos sólidos*

De acuerdo con lo expresado por Unda Opazo, los residuos generados en las comunidades deben ser manejados para evitar la proliferación de vectores que puedan generar riesgos para la salud humana, al igual que prevenir posibles efectos e impactos ambientales (2000).

El manejo de los residuos sólidos depende de su fuente generadora. En primer lugar, se tienen los residuos generados en un predio destinado a hogar, en donde los residuos están compuestos principalmente por sobrantes de comida, papelería, y empaques de comida como latas, botellas y empaques plásticos (Unda Opazo, 2000).

Independientemente de la disposición final de los residuos, el hacer una separación en la fuente permite una recolección más rápida, al igual que disminuye el costo de dicho proceso.

La recolección sea realiza, generalmente, al depositar los recipientes contenedores de los residuos en los andenes de las avenidas por donde a está estipulada una ruta de recolección, los días en los que se programó que pase el vehículo dispuesto para la recolección. En donde no haya sistema de recolección de residuos sólidos, se debe cavar una fosa de mínimo 1.20 metros de profundidad y se depositan ahí los residuos, tapándolos con la tierra removida, aprisionándolos y evitando los olores de la descomposición (Unda Opazo, 2000).

Haciendo referencia a Unda Opazo, la recolección de los residuos debe ser de una manera lo suficientemente organizada para minimizar los impactos que pueda generar a su paso, a sean los malos olores, el ruido, la congestión vehicular o cualquier otra afectación a la comunidad que se ve beneficiada con el servicio (2000).

La frecuencia de la recolección varía dependiendo del clima y de la cantidad de residuos que se producen, ya que con mucho calor, los vectores se pueden aumentar considerablemente, al igual que si se acumula una cantidad considerable de residuos para generar malos olores y atraer a plagas indeseables. En promedio, una recolección de 3 veces por semana es lo recomendado (Unda Opazo, 2000).

De acuerdo con Unda Opazo, la recolección de los residuos abarca desde que se recoge hasta que se deposita en el sitio de disposición final, y se evalúa por tiempos y por cantidad de residuos recolectados, comenzando por hombres por tonelada recogida, después contabilizando el tiempo

que le toma al vehículo recolector el recorrido desde el último punto en donde recogió residuos, pasando por el punto de disposición final, hasta que regresa y hace la recolección del primer contenedor de residuos sólidos nuevamente (2000).

En la disposición final de los residuos sólidos, se puede contar con dos métodos, que son a cielo abierto o en un relleno sanitario. Cuando los residuos se depositan en locaciones a cielo abierto se corre el riesgo de generar impactos a la población a la cual sirve este sitio de disposición final, como malos olores, gran número de vectores e inseguridad, esto sin contemplar los conflictos ambientales que generaría. Es una solución inmediata, que no contempla técnicas para evitar infiltraciones de lixiviados en suelos, ni control de plagas, entre otras complicaciones que acarrea este tipo de disposición (Unda Opazo, 2000).

El relleno sanitario es el más adecuado para poder realizar la disposición final de los residuos sólidos. Este cuenta con unos lineamientos básicos los cuales guían y dan razón de ser al relleno; supervisión del relleno mientras se depositan los residuos, compactación de los residuos en capas de entre 15 y 30 cm, la profundidad del relleno es recomendable que sea de aproximadamente 2-50 metros, todos los residuos deben ser cubiertos inmediatamente sean depositados, por capas de tierra de 10 a 15 cm, la última capa de residuos debe estar cubierta por otra de tierra, de aproximadamente 60 cm, medidas preventivas para evitar que los residuos depositados se esparzan fuera del lugar destinado, medidas preventivas ante incendios, plagas y vectores. (Unda Opazo, 2000, pág. 492)

#### *Administración de Plantas de Beneficio Animal*

La carne representa un componente muy importante de la canasta básica de alimentos, no sólo por sus aportes nutricionales, sino también por la cultura culinaria que se maneja en la sociedad. Es por esta razón que es de vital importancia mantener un abastecimiento constante del producto a la comunidad, y es por esto que se implementan plantas de beneficio animal.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, una planta de beneficio animal, o matadero, se divide en tres áreas principales los corrales, la nave de carnización y la sala de refrigeración. Considerando que sea un matadero de una sola especie, se habla de un Matadero de una sola planta, se implementa una línea continua en la cual se va desplazando el animal para ir disponiendo de todas las partes de manera eficiente, incluso de las que no se hace aprovechamiento, así se logra una producción en cadena, en donde a lo

largo de la línea de producción, paralela a ella, se ubican los puestos en donde se recogen las diferentes partes para su disposición (2015).

Una vez finalizado el proceso de descuartizamiento, se procede a refrigerar la carne para su posterior distribución. Posteriormente se procede a hacer la disposición de los residuos, tanto sólidos como líquidos. En un matadero municipal estándar, los residuos anteriormente mencionados son depositados y vertidos en el cuerpo de agua más próximo, sin algún tipo de tratamiento (FAO, 2015).

Dependiendo del tipo de residuo generado, se recomiendan diferentes estrategias para dar un manejo ambientalmente amigable, y a su vez, cumplir con la normatividad estipulada para este tipo de establecimientos (COFEPRIS, 2007):

El compostaje es el material obtenido a partir de la descomposición de materia orgánica, y funciona como fertilizante natural. No requiere de una inversión elevada, y al estar la planta de beneficio animal ubicada en un municipio, la posibilidad de ahorro en fertilizantes artificiales para aplicarlos en los cultivos locales, es elevada (COFEPRIS, 2007).

La Biodigestión o producción de gas se realiza al darse una digestión anaeróbica y este a su vez produce como residuo gas, que es aprovechado en la generación de energía. Igualmente, el lodo resultante, después de un proceso de secado para eliminar el alto contenido de nitrógeno, puede ser usado como compost (COFEPRIS, 2007).

El contenido que se dispone en relleno sanitario debería ser mínimo, debido a la posibilidad de aprovechar toda la materia orgánica en alguno de los otros procesos, pero al ser último recurso, debido a la muy lenta descomposición de los tejidos mencionados para ser dispuesto de esta manera, se logra evitar la contaminación de cuerpos de agua o la generación de vectores por disponerlos en lugares no aptos para este fin (COFEPRIS, 2007).

La incineración es la última opción contemplada acá, debido a los altos costos que puede representar su implementación para la planta de beneficio animal. Y esto es debido a que se deben alcanzar temperaturas de más de 900° C para lograr eliminar todo rastro de los tejidos que allí se disponen, que finalmente resultan en gases liberados a la atmósfera y en ceniza que es dispuesta en relleno sanitario (COFEPRIS, 2007).

### 3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico del Manejo de los Aspectos Ambientales

El CU del Municipio genera en promedio 28 toneladas mensuales de residuos sólidos que son recolectados por la ESP; se evidenció la presencia de residuos peligrosos que se encuentran mezclados con los residuos sólidos provenientes del HMTP y de los talleres de mecánica automotriz. Adicionalmente se resalta que el Municipio no realiza aprovechamiento de los residuos, lo cual impide que se puedan disminuir la cantidad de residuos que son dispuestos en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo.

El CU genera un total de 6.355 m<sup>3</sup> mensuales de agua residual<sup>41</sup>, de la cual 479 m<sup>3</sup> son tratados por la PTAR de la PBA. La PTAR del CU debe tratar 5.707 m<sup>3</sup> resaltando que 39 m<sup>3</sup> corresponden a aguas residuales del HMTP.

En la Figura 19 se presenta el resumen de la Matriz de Impactos Causados Por Los Aspectos Ambientales<sup>42</sup>. Se estableció que los residuos que genera el CU presentan impactos ambientales de nivel medio a la salud pública, al recurso natural agua, paisaje y suelo. A la salud pública se presenta como nivel de impacto ambiental medio porque se evidenció la recolección de residuos peligrosos mezclados con los residuos sólidos que presentan un riesgo para las personas que manipulan los residuos, pero los volúmenes son mínimos y no pudo comprobarse con qué frecuencia se mezclan los residuos peligrosos.

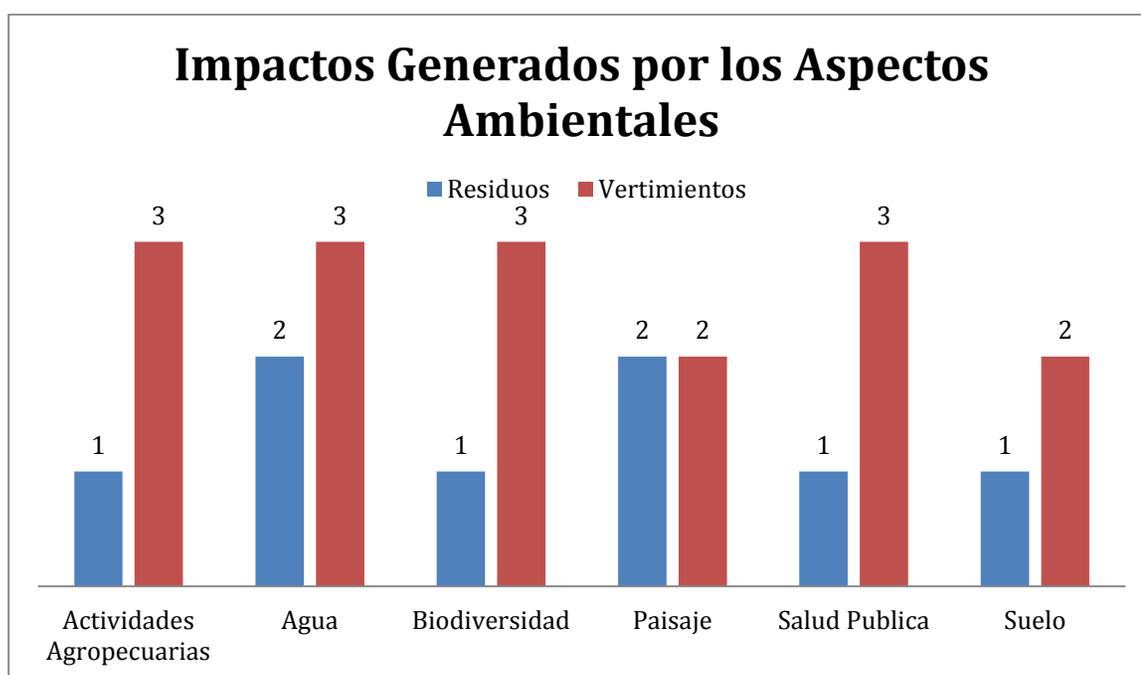
Al recurso agua el impacto ambiental es medio porque aunque la cobertura del servicio de aseo es de 100%, se evidenció que en zonas cercanas a las quebradas no se hace la disposición de los residuos, algunos de ellos provenientes de talleres de mecánica automotriz los cuales son RESPEL. Para el paisaje el impacto ambiental se presenta por los residuos que se disponen en zonas aledañas a quebradas. El recurso suelo se ve afectado porque no existe un manejo adecuado de los lodos de la PTAR de la PBA, los cuales por sus características tóxicas están contaminando la zona donde son dispuestos; Los residuos no presentan impactos ambientales altos.

---

<sup>41</sup> No existen medidores para establecer el agua residual, sin embargo según Unda Opazo (2000), se establece que los vertimientos son el 80% aproximadamente del volumen de agua consumido.

<sup>42</sup> Matriz disponible en el Anexo D del presente documento.

Los vertimientos por el contrario presentan impactos ambientales altos a las actividades agropecuarias, a la salud pública, a los recursos agua y biodiversidad. A las actividades agropecuarias se presenta un alto nivel de impacto ambiental por el uso de agua contaminada por vertimientos del CU. La salud pública presenta un alto impacto ambiental por el consumo de agua y alimentos contaminados por los vertimientos. El recurso agua se ve afectado por la alteración de sus características producidas por los componentes de los vertimientos de agua residual domestica del CU como detergentes, materia orgánica, anatomopatológicos<sup>43</sup> provenientes del HMTP y de animales provenientes de la PBA. La biodiversidad acuática se ve afectada por la misma contaminación de los vertimientos que puede alterar las características del agua afectando la flora y fauna acuática.

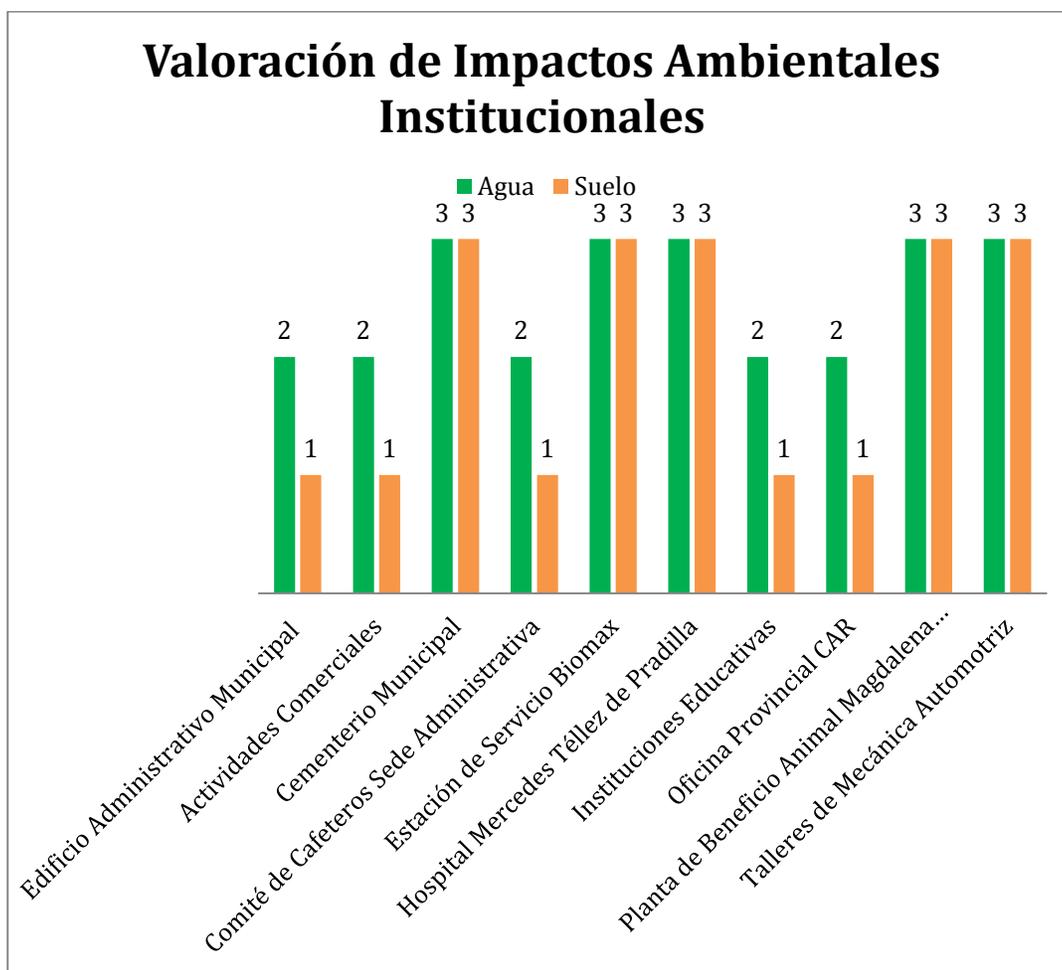


*Figura 19: Impactos Generados por los Aspectos Ambientales*

<sup>43</sup> Son aquellos residuos como partes del cuerpo, muestras de órganos, tejidos o líquidos humanos, generados con ocasión de la realización de necropsias, procedimientos médicos, remoción quirúrgica, análisis de patología, toma de biopsias o como resultado de la obtención de muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico.

### 3.2. Diagnóstico de Impacto Ambiental Producido por Instituciones

En la Figura 20 se presenta el resumen de de la valoración de los Impactos Ambientales Institucionales<sup>44</sup>, donde se identifican las instituciones que generan los impactos más significativos que son el Cementerio Municipal, la Estación de Servicio Biomax, el HMTP, la PBA y los Talleres de Mecánica Automotriz. En la Tabla 8 se presentan caracterizados el tipo de deterioro del ambiente, el tipo de residuos peligrosos y vertimientos por cada una de las instituciones.



*Figura 20: Valoración de Impactos Ambientales Institucionales*

<sup>44</sup>Matriz disponible en el Anexo E del presente documento.

*Tabla 8: Matriz de Caracterización de Aspectos Ambientales Institucionales. Los autores*

	<b>DECRETO 2811 DE 1974</b>	<b>DECRETO 4741 DE 2005</b>	<b>RESOLUCIÓN 631 DE 2015</b>
<b>Cementerio Municipal</b>	Deterioro de ambiente a través de la contaminación del agua	Residuos con características infecciosas con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.	Vertimientos de actividades fúnebres
<b>Estación de Servicio Biomax</b>	Deterioro de ambiente a través del uso inadecuado de sustancias peligrosas	Residuos de mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	Vertimientos de actividades asociadas a hidrocarburos
<b>Hospital Mercedes Téllez de Pradilla</b>	Deterioro del ambiente a través de propagación de enfermedades	Residuos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales	Vertimientos de actividades de atención a la salud humana
<b>Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro</b>	Deterioro de ambiente a través de la contaminación del agua y suelo	Residuos con características infecciosas con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.	Vertimientos de actividades asociadas a beneficio en ganadería
<b>Talleres de Mecánica Automotriz</b>	Deterioro de ambiente a través de la alteración perjudicial y antiestética del paisaje natural	Residuos de mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	Vertimientos de actividades asociadas a hidrocarburos

### 3.3. Diagnóstico del Cumplimiento de Metas del PDM y el EOT

#### 3.3.1. Gestión Ambiental en el Plan de Desarrollo Municipal

De los 5 criterios establecidos para la evaluación del cumplimiento de las metas del PDM relacionadas con la gestión ambiental del CU<sup>45</sup>, sólo se cumplió la meta de Construcción, adecuación y/o mejoramiento de las redes de agua potable y saneamiento básico tanto en el área urbana y rural, correspondiente al Plan Departamental de Aguas ya que el CU cuenta con una cobertura de acueducto y alcantarillado del 100%. El cumplimiento de esta meta corresponde al 20% del total de las metas proyectas por el PDM, el resto de las metas no tuvieron nivel relevante de ejecución. A continuación (Tabla 9) se presenta el análisis de cumplimiento cuantitativo de las metas del programa Agua Para Todos del PDM.

*Tabla 9. Análisis de Cumplimiento Cuantitativo de las Metas del Programa Agua Para Todos del PDM. Los autores*

<b>Sector</b>	<b>Programa</b>	<b>Subprograma</b>	<b>Porcentaje Asignado</b>	<b>Porcentaje de Cumplimiento</b>
Sector Agua Potable y Saneamiento Básico	Agua Para Todos	Plan Departamental de Aguas Ampliación y Mantenimiento En Infraestructura De Los Servicios	20%	20%
Sector Ambiental	Ambientes Sanos	Plan Municipal De Gestión Del Riesgo Educación Ambiental	15%	0%
Sector Agropecuario	Campo Productivo	Planta de Beneficio Animal Bovino y Bufalino	15%	0%
<b>TOTAL</b>			<b>30%</b>	<b>0%</b>
			<b>100%</b>	<b>20%</b>

<sup>45</sup> La evaluación de cumplimiento cualitativa se presenta en los Anexos F, G y H del presente documento.

### 3.3.2. Gestión Ambiental en el Esquema de Ordenamiento Territorial

Cabe resaltar que en primera instancia, para generar la evaluación del EOT, se preguntó en el Municipio sobre el Expediente Municipal, y su resultado, conociéndose que éste no existe para el Municipio de Vianí, razón por la cual adoptamos la metodología de evaluación establecida para este Diagnóstico

De los 5 criterios establecidos para la evaluación del cumplimiento de las metas del EOT relacionadas con la gestión ambiental del CU<sup>46</sup>, no se cumplió ninguna meta por lo cual el porcentaje total de cumplimiento es del 0%. En la Tabla 10 se presenta el análisis de cumplimiento cuantitativo de las metas del EOT en relación con la gestión ambiental del CU.

*Tabla 10. Análisis de Cumplimiento Cuantitativo de las Metas del EOT en Relación con la Gestión Ambiental del CU. Los autores*

<b>Artículo</b>	<b>Porcentaje Asignado</b>	<b>Porcentaje de Cumplimiento</b>
Artículo 4. Propósito y Vocación de Desarrollo del Municipio	20%	0%
Artículo 5. Política Ambiental	20%	0%
Artículo 6. Política De Desarrollo Social, Económico Y Territorial.	20%	0%
Artículo 8. Política De Desarrollo Eco turístico	20%	0%
Artículo 9. Estrategias	20%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>

<sup>46</sup> La evaluación de cumplimiento cualitativa se presenta en el Anexo I del presente documento.

## CONCLUSIONES

El vertimiento de aguas residuales sin tratamiento del Casco Urbano está causando impactos ambientales significativos a los recursos naturales renovables del Municipio. De acuerdo con la Matriz De Impactos Causados Por Los Aspectos Ambientales, además del peligro que representa el consumo de agua contaminada para la población de la Zona Rural, se infiere que no se cumplen con los parámetros máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas establecidos en la Resolución 631 de 2015 porque no se realiza el tratamiento.

La generación de residuos por el contrario no está ocasionando impactos ambientales significativos a los recursos naturales, sin embargo se presentan dos inconvenientes en el Plan de Gestión Integral de Residuos que está siendo actualmente utilizado. El primer inconveniente es la recolección de residuos peligrosos que están siendo mezclados con los residuos sólidos y son provenientes del Hospital Mercedes Téllez de Pradilla, los Talleres de Mecánica Automotriz y la Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro. El segundo inconveniente es la ausencia de actividades de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos que permitan cumplir con las disposiciones del Decreto 4741 de 2005.

Las instituciones presentes en el Casco Urbano que generan residuos y vertimientos peligrosos son el Cementerio Municipal, la Estación de Servicio Biomax, el Hospital Mercedes Téllez de Pradilla y la Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro; los impactos ambientales que generan son significativos a los recursos agua y suelo porque los vertimientos y residuos tienen características de peligrosidad.

De acuerdo con las matrices de Análisis de Cumplimiento Cuantitativo de las Metas del PDM y del EOT, la administración local ha tenido una baja eficacia en el cumplimiento de las metas relacionadas con gestión ambiental del Casco Urbano que se formularon en el Plan de Desarrollo Municipal y el Esquema de Ordenamiento Territorial.

### **RECOMENDACIONES**

Actualmente se encuentra en proceso la reformulación el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Vianí, por lo que se recomienda entregar los resultados de este trabajo como una contribución al proceso, en respuesta a la solicitud de funcionarios de la administración municipal.

En respuesta a las disposiciones de gestión integral del Decreto 4741 de 2005, se recomienda a las autoridades competentes ajustar el Plan de Gestión Integral de Residuos del Municipio adoptando las medidas necesarias para elaborar actividades prevención, reducción en la fuente y aprovechamiento de residuos, que complemente la buena administración que se está realizando.

En relación con la problemática de conectividad de red de alcantarillado a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Casco Urbano, se recomienda la resolución prioritaria del problema legal con la servidumbre es de carácter prioritario

La administración de la Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro debe tener un carácter prioritario, por el riesgo que presentan los vertimientos y residuos que genera. Se sugiere realizar la organización administrativa de manera documentada, estableciendo manuales de funcionamiento, responsables para los procedimientos, objetivos, metas y mecanismos de seguimiento que permitan mejorar el funcionamiento, acorde a los principios de eficiencia y condiciones sanitarias óptimas. Dentro de lo sugerido está el funcionamiento adecuado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Planta de Beneficio Animal.

Por motivos logísticos y económicos no fue posible realizar un diagnóstico más detallado a las instituciones presentes en el Casco Urbano, en consecuencia se recomienda adelantar estudios detallados sobre el manejo ambiental del Cementerio Municipal, la estación de Servicio Biomax, el Hospital Mercedes Téllez de Pradilla y los Talleres de Mecánica Automotriz.

La formulación del Plan de Gestión de Riesgos y Desastres Municipal debe ser prioritaria para las autoridades locales, porque la fecha límite establecida por la Ley 1523 del 2012 ya expiró y la población se encuentra en estado de vulnerabilidad por los elementos expuestos a un evento físico.

Se recomienda realizar como actividad de apoyo programas de educación ambiental por parte de las autoridades competentes a toda la población presente en el Casco Urbano, haciendo énfasis en temas relacionados con manejo de residuos sólidos y peligrosos, con el fin de que no recaiga todo el peso de la gestión ambiental en las instituciones. Adicionalmente se recomienda realizar monitoreo por lo menos dos veces al año a la gestión de residuos y las características de los vertimientos para cumplir con la legislación referente.

La ejecución de las recomendaciones realizadas permitirá aumentar el nivel de eficacia en el cumplimiento de metas de carácter ambiental relacionadas con el Casco Urbano, del Plan de Desarrollo Municipal y el Esquema de Ordenamiento Territorial. Sin embargo en el proceso de recopilación de datos no fue posible encontrar información del factor biótico particularmente del Municipio, lo cual es un obstáculo para cumplir con la vocación ecoturística que presenta el Esquema de Ordenamiento Territorial. Por lo tanto, se recomienda adelantar procesos de estudios detallados con el fin de caracterizar el factor biótico del Municipio, lo cual permita adicionalmente de generar proyectos ecoturísticos allí y aprovechar los recursos biológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcalde Municipal Fernando Salamanca. (2012). *Plan de desarrollo municipal "Cambio, compromiso de todos"*: Vianí.
- Alcaldía de Vianí - Cundinamarca. (16 de Mayo de 2012). *Instituciones de Salud: Alcaldía de Vianí - Cundinamarca*. Recuperado el 22 de Abril de 2015, de Sitio Web de la Alcaldía de Vianí - Cundinamarca: [http://www.viani-cundinamarca.gov.co/Instituciones\\_Salud.shtml?apc=ldxx-1-&x=2632428](http://www.viani-cundinamarca.gov.co/Instituciones_Salud.shtml?apc=ldxx-1-&x=2632428)
- Alcaldía de Vianí - Cundinamarca. (14 de Marzo de 2015). *Cómo estamos organizados: Alcaldía de Vianí - Cundinamarca*. Obtenido de Sitio web de la Alcaldía de Vianí - Cundinamarca: <http://www.viani-cundinamarca.gov.co/dependencias.shtml?apc=dbxx-1-&x=2632502>
- Alcaldía de Vianí - Cundinamarca. (14 de Marzo de 2015). *Información General: Alcaldía de Vianí - Cundinamarca*. Obtenido de Sitio web de la Alcaldía de Vianí - Cundinamarca: [http://www.viani-cundinamarca.gov.co/Publicaciones\\_Municipio.shtml](http://www.viani-cundinamarca.gov.co/Publicaciones_Municipio.shtml)
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitucion Política de Colombia de 1991*.
- Ávila, A. (30 de Marzo de 2014). Entrevista Director UMATA. (G. Castellanos, & E. Fierro, Entrevistadores)
- Ávila, A. (30 de Marzo de 2014). Entrevista Director UMATA. (G. Castellanos, & E. Fierro, Entrevistadores)
- Bulla, A. (14 de Agosto de 2014). Entrevista Sobre Funciones de EMSERVIANI. (G. Castellanos, & E. Fierro, Entrevistadores)
- Centro De Pensamiento En Estrategias Competitivas. (2011). *Plan de Competitividad y Desarrollo Económico de 5 Provincias de Cundinamarca*. Bogotá: Universidad el Rosario.
- COFEPRIS. (2007). *Comisión Federal para la Protección contra los Riesgos Sanitarios*. Obtenido de [www.cofepris.gob.mx](http://www.cofepris.gob.mx)
- Comité Departamental de Cafeteros de Cundinamarca. (16 de Abril de 2015). *Nuestro Comité: Comité Departamental de Cafeteros de Cundinamarca*. Recuperado el 18 de Abril de 2015, de Sitio Web de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia: [http://cundinamarca.federaciondefcafeteros.org/fnc/nuestro\\_comite/category/118](http://cundinamarca.federaciondefcafeteros.org/fnc/nuestro_comite/category/118)
- Concejo Municipal de Vianí - Cundinamarca. (2000). *Acuerdo 040 Por el cual se adopta el esquema de ordenamiento territorial*. Vianí.
- Concejo Municipal de Vianí. (2000). *Acuerdo 040 del 2000*. Vianí.
- Congreso de Colombia. (2005). *Decreto 4741*. Bogotá.

- Congreso de Colombia. (2007). *Ley 1124*. Bogotá : Diario Oficial 46519.
- Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1523* . Bogotá}: Diario Oficial 48411.
- Corporación Autónoma Regional. (2012). *Atlas Ambiental CAR 50 Años*. Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional. (2013). *Informe POMCA Rio Negro*. Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca y. (2009). *Resolución 327*. Bogotá.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2005). *Estimaciones De Población 1985 - 2005 y Proyecciones De Población 2005 - 2020 Total Municipal Por Área* . Bogotá.
- Eckersley, R. (2004). *Rethinking Democracy and Sovereignty*. Cambridge: The MIT Press.
- El Congreso De Colombia. (1993). *Ley 99*.
- Environmental Justice Organisations, Liabilities and Trade. (30 de Octubre de 2014).  
*Environmental Conflicts in Colombia: Atlas de EJOLT*. Obtenido de Sitio web del atlas de EJOLT: <http://www.ejatlas.org/country/colombia>
- FAO. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/004/T0566S/T0566S09.htm>
- Gobernación de Cundinamarca. (15 de Marzo de 2007). *Atlas Departamental de Cundinamarca*. Bogotá.
- Gobernación de Cundinamarca. (18 de Marzo de 2010). *Estadísticas de Cundinamarca 2010*. Obtenido de Sitio web de la Gobernación de Cundinamarca:  
[http://cundinet.cundinamarca.gov.co:8080/aplicaciones/gobernacion/centroDocumental/doc-planeacion.nsf/0/6E05FCC8A73E40B405257C3500738467/\\$FILE/estadisticas\\_de\\_cundinamarca\\_2010\\_final.pdf](http://cundinet.cundinamarca.gov.co:8080/aplicaciones/gobernacion/centroDocumental/doc-planeacion.nsf/0/6E05FCC8A73E40B405257C3500738467/$FILE/estadisticas_de_cundinamarca_2010_final.pdf)
- Gobernación de Cundinamarca. (2014). *Estadísticas de Cundinamarca 2011 - 2013*. Bogotá.
- Guiot Castro, D. K. (22 de Abril de 2015). Entrevista a Gerente EMSERVIANI. (G. Castellanos, & E. Fierro, Entrevistadores)
- Instituto Alexander von Humboldt. (1998). *El Bosque seco Tropical (Bs-T) en Colombia*. Bogotá.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. (14 de Marzo de 2015). *Visor geográfico: IDEAM*. Obtenido de Sitio web del IDEAM:  
<http://geoapps.ideam.gov.co:8080/geovisor/index.jsf>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1972). *Estudio General de Suelos para Fines Agrícolas. Municipios: Bituima, Chaguaní, Vianí y San Juan de Río seco*. Bogotá: Publicación IGAC.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Decreto 1640*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Republica de Colombia. (2006). *Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Para Actividades de Introducción y Aprovechamiento de Especies Exóticas*. Bogotá.
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (30 de Octubre de 2014). *Documentos estratégicos: Consulado de Colombia en Paris*. Obtenido de Sitio web del Consulado de Colombia en Paris: [http://paris.consulado.gov.co/node/page/341/documentos\\_strat%C3%A9gicos](http://paris.consulado.gov.co/node/page/341/documentos_strat%C3%A9gicos)
- ONU. (28 de 07 de 2010). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas*. Obtenido de  
[http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml)

- Presidente de la República de Colombia. (2012). *Decreto 1640*. Bogotá: Diario Oficial 48510.
- Pulido, J. (22 de Octubre de 2014). Caracterización de la Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro. (G. Castellanos, & E. Fierro, Entrevistadores)
- Redacción Vida de Hoy. (20 de Marzo de 2014). *Colombia, segundo país con más conflictos ecológicos según mapa global: Periódico el Tiempo*. Obtenido de Sitio Web del Periódico el Tiempo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13693329>
- Rodríguez Becerra, M. (2009). ¿Hacer más verde al Estado Colombiano? *Revista de Estudios Sociales No 32*, 19.
- Sistema Único de Información de Servicios Públicos. (s.f.). *Reportes: Sistema único de Información de Servicios Públicos*. Recuperado el 14 de Marzo de 2015, de Sitio web del Sistema único de Información de Servicios Públicos: <http://www.sui.gov.co/SUIAuth/logon.jsp>
- Unda Opazo, F. (2000). *Ingeniería Sanitaria aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. Balderas: Limusa.
- Walteros, W. (13 de Agosto de 2014). Entrevista sobre Infraestructura en Vianí. (G. Castellanos, & E. Fierro, Entrevistadores)

## ANEXOS

### Anexo A: Entrevistas

#### **Entrevista con Ariel Ávila. Director UMATA. 30 julio 2014.**

Entrevistadores: Bueno días Don Ariel. Comenzamos esta entrevista con la siguiente pregunta, a primera impresión suya, como director de la UMATA, ¿cuáles son las principales actividades generadoras de problemáticas ambientales que se dan en el municipio?

Ariel Ávila: Las problemáticas que hay se dan por las marraneras que contaminan el agua. Cosecha café contamina el agua, cacota. Hay contaminación de fuentes hídricas por los residuos de la producción de caña.

E: ¿Pero esas problemáticas son en la zona rural o en el casco urbano?

AA: En la zona rural.

E: ¿En el casco urbano cuál es el mayor generador de problemáticas ambientales?

AA: Vertimientos del casco urbano y la Planta de Beneficio Animal.

E: ¿El Municipio tiene implementado algún manejo para contrarrestar la generación de estas problemáticas? Y si lo hay, ¿presentan dificultades de algún tipo para llevarlas a cabo?

AA: Reforestaron 300 Ha para proteger el recurso hídrico en las zonas de recarga. El Municipio cuenta con una PTAR, pero no sirve porque hay un problema con la servidumbre, la tienen

aislada y no está operando. Actualmente hay un proceso jurídico para poder poner en funcionamiento la PTAR, pero no hay una fecha definida para esto. El diseño del alcantarillado se cambiará porque es combinado. Los residuos sólidos en zona rural tienen una problemática porque dejan los residuos en el suelo, o los entierran sin proceso técnico alguno. En la zona rural los residuos de los pesticidas no tienen un sistema de recolección y los arrojan al suelo o los entierran. El matadero es regional, tiene una PTAR pero los sólidos suspendidos no son atrapados en su totalidad. No hay reciclaje ni reutilización de residuos.

E: ¿Las aguas residuales del municipio a qué cuerpo de agua son vertidos?

AA: A la Quebrada Balunda, que es afluente del Río Contador, que pasa por Bituima y Villeta.

E: ¿Qué más puede contarnos del Municipio?

AA: Vianí es sede central de la CAR de la Provincia Magdalena Centro. Hubo una explotación petrolera en el pasado, y puede haber una en un futuro, pero en el presente no hay. Los principales productos son el café y el plátano. Vianí tiene los nacimientos del río Villeta. Los mercados son los días jueves y domingos, pero los hacen en la plaza del parque, no tienen plaza de mercado. El matadero está a 500 metros de la alcaldía bajando por la vía de la iglesia. El matadero tiene una producción mensual aproximada de 150 a 250 animales. El matadero es la planta regional y suministra a los municipios pertenecientes a la región de Magdalena Centro. El matadero sólo sacrifica bovinos.

E: ¿Cuáles son las tarifas que maneja la PBA para prestar el servicio?

AA: Por el degüello cobran \$12.000. Faenado \$46.2111. Matadero \$20.530. Y por el impuesto de FEDEGAN \$16.109. Para un total de \$94.850 por cada res que se sacrifica en la Planta.

E: La PBA cuenta con una PTAR, ¿no es cierto? ¿qué nos puede contar de ella? ¿Está en funcionamiento?

AA: La PTAR del matadero le falta la caracterización de las aguas, y se están evaluando propuestas para el manejo de las aguas residuales del matadero.

E: ¿Hay explotación en canteras en el Municipio?

AA: Las canteras de arena están paralizadas por la concesión.

E: ¿Cómo se manejan los vertimientos en la zona rural?

AA: Las casas en la zona rural tienen pozo séptico.

E: ¿En qué días se hace la recolección de los residuos sólidos del cementerio?

AA: Los jueves se hace la recolección.

E: ¿En dónde se hace la disposición final de los escombros? ¿En qué vehículo se hace el transporte de estos escombros?

AA: El Municipio no tiene un procedimiento establecido, entonces los escombros se usan como rebase para la reparación de vías rurales. No hay escombrera y tampoco hay un transporte especializado para estos desechos.

E: ¿Qué especies acuáticas y terrestres puede Ud. Identificar de primera mano?

AA: Acuáticas la mojarra y la cachama. Terrestres la Boruga, el armadillo, la guatila y el jaris.

E: ¿Cuáles son los meses en los que se presenta la temporada de lluvias?

AA: En abril, mayo, noviembre y diciembre.

E: Según el EOT, la calidad de los suelos del Municipio es baja ¿Cuál es la razón para esto?

AA: Es porque las pendientes del municipio varían mucho, desde unas apenas perceptibles, hasta otras muy pronunciadas, sin tener un patrón común.

E: En las vías de acceso al Municipio se evidencian reducciones en la calzada por obras, ¿Estas son por obras de mantenimiento?

AA: No. La bancada está cediendo, y la Concesionaria Panamerica instaló jarillones para evitar que se den más afectaciones a la vía. Esto es evidente en el km 12 hacía Bogotá, ahí empiezan los problemas en la calzada.

E: Finalmente, ¿Cuál es la capacidad hotelera del Municipio?

AA: En el Municipio hay 3 hoteles, con un promedio de entre 20 y 30 habitaciones por hotel.

R: ¿Y cuál es el atractivo turístico del Municipio?

AA: Las ferias y fiestas, la comida típica y los cultivos de café.

### **Entrevista con Jorge Pulido, administrador del matadero. 14 de Agosto de 2014.**

E: Buenos días, las primeras preguntas para Don Jorge. ¿Cómo se llama la Planta de Beneficio Animal? Y ¿Cuáles son los días en los que está en funcionamiento la Planta?

JP: El matadero se llama Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro. El funcionamiento de la Planta es los días miércoles, viernes y sábado.

E: ¿Cuál es el horario de funcionamiento y cuántos trabajadores tienen?

JP: El proceso comienza a las 7 am y termina a medio día. Trabajan 14 personas, y se demoran 15 min promedio por res.

E: ¿Cuál es la extensión de la Planta?

JP: La PTAR tiene un cuarto de fanegada de área.

E: ¿La Planta cuenta con organigrama estructurado?

JP: Hay un conflicto entre la jerarquía de poder en la administración del matadero, y no existe un organigrama del mismo.

E: ¿Cuentan con un manual de funciones?

JP: No hay manual de funciones de la Planta.

E: ¿Hace cuánto está en funcionamiento la Planta?

JP: 8 años lleva la planta como Planta de Beneficio Animal.

E: ¿Cuál es la fuente de abastecimiento de agua de la Planta?

JP: El agua que es usada en la Planta es tomada del acueducto municipal.

E: Tenemos información de que la Planta sólo procesa bovinos. ¿En la actualidad se están llevando a cabo adecuaciones para el procesamiento de otros animales?

JP: Está en proceso de instalación una caldera para el sacrificio de cerdos, y tiene un costo de cerca de \$45'000.000.

E: ¿Cuándo es el punto álgido de producción?

JP: Los días sábados es cuando más se sacrifican bovinos; entre 25 y 30.

E: ¿Cuáles son los procesos que se realizan en la Planta?

JP: Los procesos que se hacen son:

- Faenado.
- Desangrado.
- Lavado de cabezas.
- Quitar patas.
- Pelan reses.

- QUITAN PIEL.
- Separan viseras blancas y viseras rojas.

No hay peladora de carne. Tiene un costo de \$2'000.000.

E: ¿Cómo son manejados los residuos sólidos y peligrosos? ¿En dónde son vertidos los líquidos generados por el proceso?

JP: Los residuos sólidos no tiene un destino definido, por lo general el administrador del matadero se la lleva para abono. Los lodos generados por la PTAR la mayoría de las veces se descargan junto con los vertimientos de la PTAR. Las viseras que están dañadas, los fetos y las ubres, son manejados como residuos peligrosos, y los maneja una empresa que se llama ECOGROUP. Los vertimientos son tratados en una PTAR; El agua de la PTAR es vertida la Quebrada Balunda. La CAR supervisa la PTAR del matadero. La materia fecal dura hasta 8 días en la piscina. Los cueros de las vacas los comprar empresarios del sector.

E: ¿Quién financia el funcionamiento básico de la Planta?

JP: La alcaldía paga el transporte de los RESPEL y el funcionamiento de la Planta (sueldos).

E: La Planta de Beneficio Animal es la única autorizada para realizar estas actividades y de la distribución del producto, ¿esto se respeta?

JP: El convenio regional para que el matadero de Vianí suministre a la región no se respeta y hay mataderos clandestinos.

E: Finalmente, en promedio ¿Cuántas reses sacrifican semanalmente?

JP: Matan 30 reses semanales, pero por problemas económicos habían matado 5 reses esa semana. (Fecha de la entrevista).

#### **Entrevista con John Jairo Avendaño, fontanero. 28 de agosto de 2014.**

E: Don Jairo, ¿Se tiene caracterizado el tipo de residuos que es generado por las viviendas del Municipio? ¿Cuánta es la cantidad de residuos por vivienda, en kilogramos, que se recogen semanalmente?

JA: Los residuos por lo general son papel, cartón y residuos orgánicos. Se sacan de 2 a 3 kg de residuos por casa.

E: ¿Cuál es el sitio de disposición final de los residuos recolectados en el CU?

JA: Los residuos van a Mondoñedo en donde se hace un pesaje al entrar y al salir.

E: ¿Los escombros generados por la concesionaria Panamericana cómo los manejan?

JA: A veces la concesionaria deja los residuos al lado de la carretera para que se los lleve la empresa de servicios públicos.

E: ¿El Municipio presenta incendios forestales con una regularidad relevante?

JA: En Vianí no hay incendios forestales.

E: ¿Cómo se gestiona la recolección de residuos cuando se sobrepasa la capacidad del vehículo usado para ésta actividad?

JA: A veces se realizan dos recorridos por sector por el aumento en el volumen de los residuos.

#### **Entrevista con William Walteros. Planeación. 13 agosto 2014.**

E: ¿El Municipio tiene cobertura de gas natural en un 100%?

WW: No. Por problemas con la Concesionaria Panamericana, en donde no se ha construido la infraestructura adecuada, en Casco Urbano tiene una cobertura del 50% en este servicio. El restante 50% se abastece de GLP.

E: ¿Cómo están gestionando los vertimientos para la PTAR?

WW: Se busca hacer la separación negra del agua pluvial, porque la PTAR del casco urbano no puede trabajar con aguas combinadas. (En proceso para la visita del 30-03-15).

E: En conversaciones previas, nos han comentado que la PTAR no está en funcionamiento, ¿qué ha hecho el Municipio para lograr usarla?

WW: Ya se hizo el derecho de petición a la gobernación de C/marca para la servidumbre.

E: ¿El Municipio cuenta con PGRD?

WW: No se cuenta con plan de gestión del riesgo.

E: ¿Dónde queda ubicada la estación de bomberos del Municipio?

WW: Los bomberos no cuentan con oficina ni instalaciones.

E: ¿De quién es la responsabilidad de invertir en la construcción de la estación de bomberos del Municipio?

WW: Existe conflicto de intereses porque el carro de bomberos tiene que ayudar a otros municipios como Bituima.

### **Entrevista con Andrés Bulla. EMSERVIANÍ. 13 agosto 2014.**

E: ¿La E.S.P presta los mismos servicios en el Casco Urbano y en la Zona Rural?

AB: No, en el Casco Urbano se presta el servicio de acueducto, alcantarillado y gestión de residuos, en la Zona Rural sólo es ésta última.

E: ¿De dónde se capta el agua para el acueducto Municipal?

AR: El nacimiento del agua que usa la planta de agua potable queda en la zona de Centro Rosario. La planta no está cerrada y una vez se metieron unas vacas.

E: ¿Cuál es la cantidad anual de agua que suministra el acueducto Municipal?

AB: Mensualmente se suministran 7944 m<sup>3</sup>.

E: ¿Cuánta cantidad de residuos son recolectados mensualmente en el Casco Urbano?

AB: 28 toneladas.

E: ¿Hay programas de separación en la fuente de los residuos sólidos? ¿Tienen implementado algún sistema para el empacado de los residuos?

AR: Se empaca la basura en cualquier cosa. No hay separación de residuos.

E: ¿Cómo es el procedimiento para la recolección de los residuos sólidos? ¿Qué días se hace la recolección?

AR: La recolección de residuos la hacen en la acera los días lunes y jueves. El casco urbano se divide en dos días, y cada día se hace en una zona diferente. Se hace la recolección en volquetas. No hay rutas establecidas para la recolección.

E: ¿El Municipio cuenta con carro compactador para la recolección de los residuos? ¿Cuántos operarios tienen por vehículo?

AR: El Municipio tiene un carro compactador, pero no tiene la capacidad suficiente. El carro compactador tiene una capacidad de 2,5 ton, y se necesita uno con una capacidad de 7 ton. Para la zona urbana trabajan en la recolección 1 conductor y 4 personas, 2 entre la volqueta recibiendo, y los otros 2 recogiendo los residuos de las aceras.

E: ¿Y en la zona rural se hace recolección? ¿Cuentan con operarios?

AR: Se hace la recolección de residuos en la zona rural una vez al mes. Solo cuenta con dos personas por volqueta y el conductor.

E: ¿Cómo se realiza la recolección de los residuos hospitalarios?

AR: Los residuos del hospital sólo se recogen los días jueves, y sólo se recogen los de bolsa verde (no peligrosa).

E: ¿El cementerio dónde se encuentra localizado? ¿Cómo disponen los cadáveres?

AR: El cementerio está cerca de un barrio y se hacen los entierros en bloques.

E: En cuanto a la Planta de Tratamiento de Agua Potable, ¿Cuánto tiempo lleva en operación?

AR: La planta de tratamiento de agua potable lleva en funcionamiento un año y 6 meses.

E: ¿Cuál es la cobertura de gas natural domiciliario en el Casco Urbano? En los lugares que no tienen cobertura, ¿cómo se abastece a la comunidad?

AR: El suministro de gas natural sólo se hace a la mitad del pueblo, porque la concesionaria panamericana no permite el rompimiento de la tubería para distribuir al resto del pueblo. El resto del pueblo utiliza gas propano GLP, y los restaurantes usan madera.

### **Entrevista con Diana Guiot. EMSERVIANÍ. 30 de marzo de 2015.**

E: ¿Qué empresa hace la gestión de los RESPEL en el Hospital?

DG: La empresa ECOGROUP, que lo realiza cada 15 días.

E: ¿Cuál es la cobertura de servicio de aseo en zona urbana?

DG: La empresa de servicios públicos domiciliarios de Vianí Cundinamarca presta servicios de acueducto, alcantarillado y aseo al casco urbano del municipio actualmente la cobertura es del 100%.

E: ¿Cuál es la cantidad anual de agua que suministra el acueducto Municipal? - Si no se cuenta con dicha información nos sería útil conocer el volumen mensual

DG: Respecto al numeral dos el promedio mensual de agua suministrada es de 7944 m<sup>3</sup> y anual es de 95328 m<sup>3</sup>.

E: ¿El Municipio cuenta con Plan de Gestión de Residuos Sólidos?

DG: El Municipio si cuenta con Plan de Gestión de Residuos Sólidos.

E: ¿Ha habido algún acontecimiento importante que haya afectado el servicio de acueducto el último trimestre?

DG: Le informo que durante el último trimestre no se han presentado algún acontecimiento importante que haya afectado el servicio de acueducto.

E: ¿Cuál es el promedio del consumo de agua mensual del Hospital y de la PBA?

DG: 49 m<sup>3</sup> mensuales del Hospital. De la PBA son 599 m<sup>3</sup>.

E: ¿La PBA tiene macro medidor?

DG: No, actualmente no cuenta con uno.

### **Entrevista con Lina Abril. Auxiliar de Enfermería. HMTP. 30 de marzo de 2015**

E: ¿Este Hospital es de nivel 1?

LA: Si.

E: ¿Qué servicios presta?

LA: Atención de urgencias, servicios de consulta general, de promoción y prevención.

E: ¿Cuentan con infraestructura para hospitalización y procedimientos quirúrgicos?

LA: No.

E: ¿Qué cantidad de residuos genera el Hospital?

LA: No se, lo único que sé es que se utilizan bolsas negras y grises para sacar la basura.

E: ¿Y sabe algo de los residuos peligrosos?

LA: No mucho, solo sé que se recogen cada dos semanas.

E: ¿Hacen algún tratamiento de agua residual?

LA: Que yo sepa, todo va al alcantarillado.

### **Entrevista con Sara Cruz. Auxiliar de Enfermería. HMTP. 30 de marzo de 2015**

E: ¿Cuántos residuos sacan semanalmente para que lo recojan?

SC: 6 bolsas de basura.

E: ¿Sabe cuánto pesan más o menos?

SC: No.

E: ¿Qué características tienen los residuos?

SC: Salen plásticos, papel, residuos de comida.

E: ¿Ahí van incluidos los residuos peligrosos?

SC: No, los residuos peligrosos tienen otro manejo, se depositan en bolsas rojas y los recogen cada 15 días.

E: ¿Quién recoge estos residuos?

SC: Una empresa llamada ECOGROUP.

E: ¿Cuál es la principal causa de consulta por urgencias?

SC: Enfermedades diarreicas.

E: ¿Y por consulta general?

SC: Son varios tipos, no hay uno establecido como promedio general.

E: ¿Hacen tratamientos de agua residual?

SC: No sé.

### **Entrevista con Luisa Ramírez. Auxiliar Administrativo. HMTP. 30 de marzo de 2015**

E: ¿Cuál es la principal causa de consulta por urgencias?

LR: Cuadros gripales y enfermedades diarreicas.

E: ¿Y las enfermedades diarreicas están asociadas al consumo de agua?

LR: Si, por lo general los principales afectados son los individuos de la población joven, y es por el consumo de agua.

E: ¿Y cómo es el manejo de los residuos peligrosos?

LR: Se hace una separación de los residuos sólidos, se depositan en bolsas rojas y son recogidos cada dos semanas por una empresa que se contrata para eso.

E: ¿Cómo se llama la empresa?

LF: ECOGROUP.

### **Anexo B: Nombres Científico De Fauna Presente En El Municipio De Viani.**

ESPECIE		NOMBRE COMÚN	
<i>Cedrela odorata</i>		Cedro	
<i>Ceiba pentandra</i>		Ceiba bruja	
<i>Astronium graveolens</i>		Diomate	
<i>Platymiscium polystachium</i>		Baho	
<i>Aspidosperma polyneurum</i>		Cumulá	
<i>Lemairocereus griseus</i>		Cardón	
<i>Prosopis juliflora</i>		El doncello	
<i>Bulnesia carrapo</i>		Guayacán carrapo	
<i>Capparis adoratissima</i>		Olivo	
<i>Maclura tinctoria</i>		Dinde	
<i>Guarea guidonia</i>		Cedrillo	
<i>Pithcellobium dulce</i>		Payandé	
<i>Pseudosmanea guachapele</i>		Iguá	
<i>Tabebuia rosea</i>		Flor Morado	
<i>Pithecellobium saman</i>		Samán	
<i>Lemairocereus humilis</i>		Cardón	
<i>Hylocereus undatus</i>		Cacto parásito	
<i>Rhipsalis cassutha</i>		Lluvia de perlas	
<i>Opuntia elatior</i>		Higo	
<i>Acanthocereus pitajaya</i>		Pitahaya	
<i>Melocactus communis</i>		Higo redondo	
MAMÍFEROS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
DIELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Caluromys lanatus</i>	Chucha real
		<i>Chironectes minimus</i>	Chucha de agua
		<i>Didelphis albiventris</i>	Chucha, fara
		<i>Didelphys marsupiales</i>	Chuhca, rabipelao
		<i>Philander oposum</i>	Rajá, rabipelao
PHYLLOPHAGA	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso
CINGULATA	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
CHIROPTERA	N.P	N.P	Murciélagos
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro común
		<i>Urocyon cinereoargentatus</i>	Zorro gatuno
	Procyonidae	<i>Bassaricyon gabbi</i>	Macoperro
		<i>Potos Flavus</i>	Perro de monte
		<i>Nasua nasua</i>	Cosumbo, guache
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Gato de monte
		<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo
<i>Puma concolor</i>		Puma	
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla

	Muridae	<i>N.P</i>	Ratones
	Erethizontidae	<i>Coendou vestitus</i>	Puercoespín
		<i>Coendou rufecens</i>	Puercoespín
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Carmo
LAGOMORPHA	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo
<b>AVES</b>			
<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	
Tinamidae	<i>Tinamus tao</i>	Tinamú	
Tinamidae	<i>Tinamus osgoodi</i>	Tinamú	
Tinamidae	<i>Crypturellus saltuarius</i>	Tinamú	
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor	
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato agujo	
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza	
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza	
Ardeidae	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Garza	
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza	
Anatidae	<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato	
Anatidae	<i>Anas geogica</i>	Pato pico de oro	
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato	
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato andino	
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala	
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Águila	
Accipitridae	<i>Accipiter collaris</i>	Águila	
Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	Águila	
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Águila	
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Chiriguare	
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara	
Cracidae	<i>Crax Alberti</i>	Pavón colombiano	
Cracidae	<i>Abura aburri</i>	Pava negra	
Odonthophoridae	<i>Odonthophorus hyperythrus</i>	Perdiz	
Odonthophoridae	<i>Odonthophorus srtophium</i>	Perdiz	
Odonthophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz	
Rallidae	<i>Prophyrio martinica</i>	Tingua	
Rallidae	<i>Jacana jacana</i>	Tingua bogotana	
Jacaniidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Gallito de agua	
Charadriidae	<i>Tringa solitaria</i>	Alcaraván	
Scolopacidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Chorlo	
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma	
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma	
<b>REPTILES</b>			

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Talla X
			<i>Bothrops microphthalmus</i>	Talla X
		Elapidae	<i>Micrurus sp</i>	Coral
		Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Cazadora, fuetiadora
	Sauria	Gekkonidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>	Geko
		Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana
Crocodylia		Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán, Babilla
Testudinata		Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy
ANFIBIOS				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	
ANURA	Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo	
	Dendrobatidae	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana	
	Hylidae	<i>Hyla bogotensis</i>	Rana	

### Anexo C: Visitas Técnicas

PTAR PBA			
CRITERIO	OBSERVACIONES	CUMPLE	
		SI	NO
Decreto 3930 de 2010	Donde se establecen las disposiciones relacionadas		No se realiza control alguno sobre la

	con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.		calidad de los vertimientos que se generan, ni sobre los procesos que están implementados.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.		No garantiza que los vertimientos no afecten cuerpos de agua de los cuales río abajo se beneficiarán comunidades.
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias		No se aseguran las características naturales del recurso, aún menos para el consumo humano.
Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS		Los lodos no son manejados en los procesos de la PTAR, finalmente son vertidos sin tratamiento alguno.
			No se hace desinfección de los efluentes de la PTAR.
			No cuenta con plan de control de vectores
			No hay programa de control de olores.
CONPES 3177 de 2002	Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del plan nacional de manejo de aguas residuales		No contribuye a la reducción de la contaminación del recurso hídrico, como lo está establecido en el CONPES, ni las Autoridades Ambientales.
<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
<b>CRITERIO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>CUMPLE</b>	

		SI	NO
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias		Se depositan residuos a campo abierto sin contenedores apropiados, y los operarios son los encargados de acopiarlos para poder hacer la recolección.
			Se realiza la recolección en el tiempo suficiente para evitar la proliferación de una cantidad considerable de vectores.
			No se usa el vehículo adecuado para la recolección de los residuos.
Resolución 2309 de 1986	Por la cual se definen los residuos especiales, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento, vigilancia y seguridad.	Tanto la PBA como el Hospital contratan los servicios de una empresa privada para la recolección de estos residuos	Hay residuos combinados provenientes del Hospital que recolecta la E.S.P.
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y deposición final de escombros.		El Municipio no tiene escombrera.
			El vehículo para transportar los escombros es el mismo en el cual se hace la recolección de residuos.

			La disposición de los escombros es en el uso de recebo para reparación de vías.
Resolución 1045 de 2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones	De acuerdo con la E.S.P el Municipio cuenta con PGIR, pero no se tuvo acceso a éste.	
Decreto 849 de 2002	definir los requisitos que deben cumplir los municipios y distritos en materia de agua potable y saneamiento básico	Se tiene una cobertura del 100% del CU en la recolección de residuos.	
Decreto 351 de 2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud	El Hospital cuenta con los servicios de una empresa privada para la recolección de residuos hospitalarios.	Hay residuos combinados provenientes del Hospital que recolecta la E.S.P.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo		No hay separación en la fuente. No hay aprovechamiento de residuos sólidos.

PBA Y PTAR PBA	
FOTOGRAFÍAS	COMENTARIOS

	<p>Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro</p>
	<p>Corredor del corral hacia proceso de Beneficio</p>
	<p>Lavado de vehículos transportadores</p>

	<p>Residuos del vehículo transportador el producto</p>
	<p>Perro que se alimenta de los residuos del lavado de los vehículos.</p>
	<p>Dosificadores de químicos para el tratamiento de agua residual de la PBA</p>

	<p>Piscina para almacenamiento de contenido intestinal resultante del proceso de Beneficio</p>
	<p>Adaptación manual para recolección del contenido intestinal.</p>
	<p>Canales de transporte de agua residual y contenido intestinal.</p>

	<p>Trampas de grasas de la PTAR de la PBA</p>
	<p>Canal de recolección de aguas lluvia y líquidos con alto contenido orgánico como sangre.</p>

**CEMENTERIO**

<p><b>FOTOGRAFÍAS</b></p>	<p><b>COMENTARIOS</b></p>
	<p>Cementerio Municipal</p>

<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	<b>COMENTARIOS</b>
	Talleres de mecánica
	Residuos en alcantarillado
	Residuos en la Quebrada Balunda

	<p>Vehículo recolector de residuos.</p>
	<p>Operarios.</p>
	<p>Contenedores de residuos entregados a operadores.</p>

		<p>Contenedores de residuos entregados a operadores.</p>
		<p>Caracterización de residuos.</p>
		<p>Residuos en acera para recolección.</p>

	<p>Residuos a cielo abierto que son recolectados manualmente por los operadores.</p>
	<p>Recolección manual por los operarios.</p>



#### Anexo D: Matriz De Impactos Causados Por Los Aspectos Ambientales

Impactos Ambientales Generados por	RESIDUOS DEL CASCO URBANO			VERTIMIENTOS DEL CASCO URBANO		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Actividades Agropecuarias	Bajo					Alto
Agua		Medio				Alto
Biodiversidad	Bajo					Alto
Paisaje		Medio			Medio	
Salud Publica		Medio				Alto
Suelo		Medio			Medio	

### Anexo E: Matriz De Impactos Ambientales Institucionales

INSTITUCIÓN	RECURSO AGUA			RECURSO SUELO		
	Efecto	Impacto	V	Efecto	Impacto	V
Edificio Administrativo Municipal	Vertimiento de Agua Residual Domestica	Alteración de Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas.	2	Generación de Residuos Sólidos Domésticos	No Existe	1
Actividades Comerciales	Vertimiento de Agua Residual Domestica		2	Generación de Residuos Sólidos Domésticos	No Existe	1
Cementerio Municipal	Vertimiento de Agua con Características Infecciosas		3	Generación de Residuos Peligrosos Infecciosos	Transmisión de Enfermedades por Manipulación con Residuos Patogénicos y Generación de Vectores	3
Comité de Cafeteros Sede Administrativa	Vertimiento de Agua Residual Domestica		2	Generación de Residuos Sólidos Domésticos	No Existe	1
Estación de Servicio Biomax	Vertimiento de Agua Residual Industrial		3	Generación de Residuos Peligrosos	Contaminación de Suelo y Posible Contaminación de Agua por Infiltración	3
Hospital Mercedes Téllez de Pradilla	Vertimiento de Agua Residual Hospitalaria		3	Generación de Residuos Peligrosos	Transmisión de Enfermedades por la Manipulación con Residuos Patogénicos	3
Instituciones Educativas	Vertimiento de Agua Residual Domestica		2	Generación de Residuos Sólidos Domésticos	No Existe	1
Oficina Provincial CAR	Vertimiento de Agua Residual Domestica		2	Generación de Residuos Sólidos Domésticos	No Existe	1
Planta de Beneficio Animal Magdalena Centro	Vertimiento de Agua Residual de Matadero		3	Generación de Residuos Peligrosos	Contaminación de Suelo por Características de Peligrosidad de Lodos y Transmisión de	3

Talleres de Mecánica Automotriz	Vertimiento de Agua Residual Industrial	3	Generación de Residuos Peligrosos	Enfermedades Manipulación por Residuos Patógenos Contaminación de Suelo y Posible Contaminación de Agua por Infiltración	3
---------------------------------	---	---	-----------------------------------	--	---

### Anexo F: Análisis Cualitativo del Cumplimiento de Metas en Gestión Ambiental del Casco Urbano Del PDM del Sector Agua Potable Y Saneamiento Básico

SUBPROGRAMA	META	CUMPLIMIENTO EN CU
<b>Plan Departamental de Aguas</b>	Construcción, adecuación y/o mejoramiento de las redes de agua potable y saneamiento básico tanto en el área urbana y rural.	Se cumplió con la meta debido a que la cobertura de acueducto y alcantarillado es del 100%.
<b>Ampliación y Mantenimiento En Infraestructura De Los Servicios</b>	Iniciar el proceso y los procedimientos necesarios para la consecución de las licencias de vertimientos de aguas y de ocupación de cauce de la PTAR de la Planta de Beneficio Animal y las de la PTAR del Municipio.	Menor cumplimiento porque la PTAR de la PBA ya se encuentra en funcionamiento. Sin embargo la PTAR del CU no está en funcionamiento.
	Iniciar el proceso de funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR Municipal, de manera duradera, de acuerdo con los criterios de eficiencia, transparencia y eficacia, buscando el mayor	Menor cumplimiento porque la PTAR no se encuentra en funcionamiento.

impacto al menor costo, con el  
acompañamiento de veedurías ciudadanas.

### Anexo G: Análisis Cualitativo del Cumplimiento de Metas en Gestión Ambiental del Casco Urbano Del PDM del Sector Ambiental

SUBPROGRAMA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO EN CU
<b>Plan Municipal De Gestión Del Riesgo</b>	Formular e implementar el plan municipal de gestión de riesgo.	Menor Cumplimiento porque no se ha sido formulado el PGRD.
<b>Educación Ambiental</b>	Educación ambiental y proceso participativos, a través del CIDEA de Vianí (comité interinstitucional de educación ambiental) articulado con los PRAES Municipales (proyectos ambientales escolares) y la formulación e implementación de PROCEDAS o proyectos ciudadanos de educación ambiental.	El impacto generado por esta meta no se ha visto reflejado debido a que las zonas que no están pavimentadas se encuentran con residuos. Adicionalmente si no existe un proceso de separación y recuperación de materiales es inviable que tenga impactos en la meta.

### Anexo H: Análisis Cualitativo del Cumplimiento de Metas en Gestión Ambiental del Casco Urbano Del PDM el Sector Agropecuario

SUBPROGRAMA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO EN CU
<b>Planta de Beneficio Animal Bovino y Bufalino</b>	Garantizar el adecuado funcionamiento y la continuidad del servicio en la planta de beneficio animal.	La PBA se encuentra en funcionamiento pero no cumple con todos los criterios de funcionamientos

---

ambientales y sanitarios.

---

### Anexo I: Análisis Cualitativo del Cumplimiento de Metas en Gestión Ambiental del Casco Urbano del EOT

ARTICULO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO EN CU
<b>Artículo 4.</b> <b>Propósito y</b> <b>Vocación de</b> <b>Desarrollo del</b> <b>Municipio</b>	Vocación ambiental, agropecuaria y eco- turística	El CU dentro de sus dinámicas de funcionamiento no está contribuyendo a la recuperación de la calidad del agua. Por el contrario está contaminando la subcuenca del Río Contador. La contaminación afecta inevitablemente el paisaje y el ambiente por lo que la vocación ambiental y ecoturística se vean afectadas.
<b>Artículo 5.</b> <b>Política</b> <b>Ambiental</b>	- Disminuir la contaminación de las aguas generadas por el alcantarillado del sector urbano, mediante la planta de tratamiento de aguas residuales.  - Proteger, conservar y recuperar las rondas de las quebradas, zonas de nacimiento de las fuentes hídricas.	No se ha cumplido porque la PTAR del CU no ha comenzado su funcionamiento.  No se ha cumplido en su totalidad porque en las zonas del CU donde está el paso de quebradas se encuentra contaminado por residuos sólidos.
<b>Artículo 6.</b> <b>Política De</b> <b>Desarrollo</b>	Mejorar la eficiencia y condiciones sanitarias del sacrificio del ganado vacuno,	Se cumplió la construcción del matadero municipal pero su funcionamiento no cumple los criterios de eficiencia y

<b>Social, Económico Y Territorial.</b>	porcino y avícola, mediante la construcción y/o terminación del matadero municipal	condiciones sanitarias óptimas. Adicionalmente no existe sacrificio de porcinos y aves en la PBA.
<b>Artículo 8. Política De Desarrollo Eco turístico</b>	Establecer circuitos turísticos y ecológicos articulando parques, caminos reales y sitios de encuentro a nivel urbano y rural, a llaves de señalización, la promoción de la actividad turística y promover la organización de grupos de guías turísticos.	En el CU no se presenta el aprovechamiento potencial del Ecoturismo para el Municipio.
<b>Artículo 9. Estrategias</b>	Definición de convenios con los municipios vecinos, Asociación de municipios de la Provincia del Gualivá, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y la Gobernación de Cundinamarca entre otros para la ejecución de los: programas y proyectos del EOT especialmente los relacionados con la gestión ambiental de la cuenca media del río Negro y el distrito de Manejo Integrado planteado en la formulación.	Los problemas actuales de vertimientos y contaminación por residuos sólidos del CU, evidencias que no ha sido una prioridad la gestión ambiental para la administración de la cuenca.

