

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA DISPOSICION DE RESIDUOS  
SÓLIDOS ORGANICOS EN LA QUEBRADA LA UNION SECCIÓN FINCA GRAJALES, CUENCA  
DEL RIO CAUCA, MUNICIPIO DE LA UNION (V)**

**DEYANIRA ALEXANDRA CORTES MARTINES  
LEIDY VIVIANA DEJOY PAZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA DISPOSICION DE RESIDUOS  
SÓLIDOS ORGANICOS EN LA QUEBRADA LA UNION SECCION FINCA GRAJALES, CUENCA  
DEL RIO CAUCA, MUNICIPIO DE LA UNION (V)**

**DEYANIRA ALEXANDRA CORTES MARTINES  
LEIDY VIVIANA DEJOY PAZ**

**Monografía como requisito parcial  
Para optar el Título de Ingeniero(a) Agrónomo (a)**

**Diplomado en Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas**

**Asesor:  
Miriam Guapucal  
I.AF, MSc**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1<sup>o</sup> del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente de tesis

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	13
1. ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACION	17
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL	19
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
4. MARCO TEORICO	20
4.1 LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACION	20
4.1.1 Definición de residuos sólidos	20
4.1.2 Los Residuos orgánicos y su clasificación	21
4.2 IMPACTO AMBIENTAL	22
4.2.1 Clasificación y valoración de los impactos	23
4.2.2 Importancia del impacto	25
4.3 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	25
4.3.1 Métodos de evaluación de impacto Ambiental EIA	26
4.3.1.2 Método de Matriz de Leopold	27
4.3.1.3 Método de BATTELLE-COLUMBUS	31
4.3.1.4 Análisis Costo- Beneficio	31
4.3.2 Contenido de la evaluación de impacto ambiental EIA	33
4.3 MARCO LEGAL	34
4.3.1. Leyes, políticas, decretos y resoluciones sobre residuos sólidos	34
4.3.1 Licencia Ambiental	34
4.3.1.1 Autoridades competentes que otorgan la licencia ambiental	34
4.3.2 Sanciones Ambientales-Código Penal	34
4.3.3 Licencia ambiental y los requisitos de EIA y Diagnostico Ambiental de Alternativas	34
4.3.3.1. Responsabilidad de gestión de los desechos.	34
4.3.4 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)	35
5. METODOLOGIA	38
5.1. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	38
5.2. FASES DEL PROYECTO	39
5.2.1 Identificación de Impactos	39
5.2.1.1 Desde el punto de vista social	39
5.2.1.2 Evaluación de Impactos	41
5.2.2 VISITAS Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO	42
6. RESULTADOS	43
6.1 Descripción del área de investigación.	43
6.1.1 Área de concreto	43
6.1.2 Zona de Cultivos	44
6.1.3 Barrio Las Palmas	45
6.1.4 Zona de disposición de residuos de fruta	46

6.1.5 Zona de Lixiviados	48
6.1.6 Descarga de lixiviados a quebrada	50
6.2 Evaluación de Impactos	51
6.2.1 Evaluación del Impacto a partir de las encuestas	51
6.2.2 Evaluación de Impacto aplicando la Matriz de Leopold	55
7. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION	64
ANEXOS	70
CONCLUSIONES	71
BIBLIOGRAFIA	73
CIBERGRAFIA	74

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Características Ambientales.	24
Cuadro 2. Lista de participantes en la encuesta realizada al Barrio Las Palmas.	40
Cuadro 3. Análisis de los impactos positivos y negativos, según Matriz Leopold.	41
Cuadro 4. Resultados del Factor agua de acuerdo a la matriz de Leopold.	55
Cuadro 5. Resultados del Factor atmósfera de acuerdo a la matriz de Leopold.	57
Cuadro 6. Resultados del Factor suelo de acuerdo a la matriz de Leopold.	58
Cuadro 7. Resultados del Factor Fauna de acuerdo a la matriz de Leopold.	59
Cuadro 8. Resultados del Factor Flora de acuerdo a la matriz de Leopold.	60
Cuadro 9. Resultados del Factor Procesos Ecológicos de acuerdo a la matriz de Leopold.	61
Cuadro 10. Resultados del Factor Social de acuerdo a la matriz de Leopold.	62
Cuadro 11. Alternativas de solución a los problemas encontrados.	66

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa de localización del área de estudio	38
Figura 2 Área en concreto donde se depositan los residuos sólidos.	42
Figura 3. Cultivo de piña oromiel	43
Figura 4. Barrió las Palmas	43
Figura 5. Callejón que divide el cultivo de limón y piña	43
Figura 6. Cultivo de uva Italia	44
Figura 7. Callejón que divide el cultivo de uva y la quebrada	44
Figura 8. Cultivo de piña y el Barrio Las Palmas, dividido por la calle transversal.	44
Figura 9. Material descompuesto a intemperie	45
Figura 10. Hollejo de vinazas	45
Figura 11. Papaya y carambolo deshidratados	46
Figura 12. Descomposición de diferentes frutas	46
Figura 13. Hojas secas	46
Figura 14. Fruta fresca por desecho.	46
Figura 15. Deshidratación de frutas desecho y lixiviado de las mismas	47
Figura 16. Otro tipo de materiales inorgánicos como plásticos.	47
Figura 17. Lixiviado generado por la fruta Fresca por desecho.	47
Figura 18- Papaya y melón deshidratado	47
Figura 19. Lixiviado generado por Disposición de residuos.	48
Figura 21. Afluentes de lixiviado	48
Figura 22. Afluente de lixiviado.	48
Figura 23. Lixiviado con destino a quebrada.	48



Figura 24. Lixiviado, más otro tipo de Residuos destino a quebrada.	49
Figura 25. Quebrada la Unión, donde cae el lixiviado.	49
Figura 26. Quebrada La Unión.	49
Figura 27. Aves atraídas por procesos de descomposición.	52
Figura 28. Porcentajes obtenidos de la contaminación acuática, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	55
Figura 29. Porcentajes obtenidos de la contaminación atmosférica, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	56
Figura 30. Porcentajes obtenidos de la contaminación de suelo, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	58
Figura 31. Porcentajes obtenidos de la extinción de fauna, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	59
Figura 32. Porcentajes obtenidos de la extinción de flora, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	60
Figura 33. Porcentajes obtenidos en el estudio realizado en deterioro de Procesos ecológicos, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	61
Figura 34. Porcentajes obtenidos en el factor social, sobre acciones a considerar en Este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.	62

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Resultados del análisis con los parámetro de la Matriz de Leopold.

## **RESUMEN**

El desarrollo de la evaluación de impacto ambiental generado por la mala disposición de los residuos sólidos orgánicos del grupo Grajales S.A tiene como finalidad la identificación, predicción e interpretación y comunicación de los principales impactos ambientales que se esta generando con esta actividad, así como recomendaciones para su corrección y valoración de los mismos con el fin de detener el proceso degenerativo, evitar graves problemas ecológicos, mejorar el entorno local, calidad de vida y generar una mayor conciencia social del problema ecológico, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de la Empresa.

## **ABSTRACT**

The development of the evaluation of environmental impact caused by the unwillingness of organic solid waste Grajales SA group aims at the identification, prediction and interpretation and communication of the main environmental impacts that are being generated with this activity, and recommendations for correction and evaluate them in order to stop the degenerative process, avoid serious environmental problems, improve the local environment, quality of life and generate social awareness of the ecological problem, all to be accepted, modified or rejected by the Company.

## INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos ocasionan impactos ambientales negativos por su mala disposición y porque cada vez el volumen aumenta a medida que incrementa la producción frutícola. En la actualidad se ha tratado de buscar solución a este problema, implementando la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), la cual hacen parte de integrar una serie de procesos que van desde su origen hasta su disposición final.

El estudio de Impacto Ambiental (E.I.A) está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones entrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que las autoridades den aplicación y tomen decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social.

La Evaluación de Impacto Ambiental persigue los siguientes objetivos:

Asegurara que las consideraciones ambientales sean explícitamente expresadas e incorporadas en el proceso de toma de decisiones del desarrollo.

Anticipar e evitar, minimizar o compensar los efectos adversos significativos biofísicos, sociales y otros impactos relevantes de la propuesta de desarrollo.

Proteger la productividad y capacidad de los sistemas naturales y de los procesos ecológicos que mantienen sus funciones.

Promover el desarrollo sustentable que optimiza el uso la administración de las oportunidades.

La disposición de desechos en las fuentes de agua, en el suelo y en el aire, son prácticas muy antiguas y ampliamente empleadas. Los residuos pueden afectar ampliamente la calidad del agua, suelo y aire los cuales son fundamentales e indispensables para la vida.

A fin de cuentas se entiende por desecho cualquier objeto, material, sustancia o elemento que se rechaza después de haber sido utilizado, ya sea en actividades domesticas, industriales, comerciales, institucionales, y de servicios.

En la legislación colombiana, El Decreto 2104 de 1983 ha determinado como desecho sólido todo elemento orgánico residual, exceptuando las excretas provenientes de las actividades humana y animales. Se comprende en la misma definición los desechos generados en las actividades comerciales e industriales.

Los desechos pueden clasificarse en: orgánicos e inorgánicos, reciclables y no reciclables, incinerables o no incinerables.

La materia orgánica es la formada por materia viva o que estuvo viva. De forma general compuesta por compuestos químicos basados principalmente en el elemento carbono, excluyendo el dióxido de carbono. Ejemplo desechos de frutas.

El objetivo básico del Estudio de Impacto Ambiental es evitar posibles errores y deterioros ambientales que resultan costosos de corregir posteriormente, entrando de lleno en esta temática el dicho popular “Es mejor prevenir que curar”. Ahora bien, cuando el EIA se incorpora a instrumentos de tipo correctivo o de verificación, de una actividad en funcionamiento, su objetivo pasa a ser el de detectar, identificar y posteriormente valorar y corregir los deterioros ambientales existentes.

El estudio tiene como objeto evaluar los impactos ambientales ocasionados por la mala disposición de los residuos sólidos orgánicos provenientes de la selección de frutas, radica en la posibilidad de conocer los posibles impactos negativos que se pueden desencadenar como consecuencia de la interacción entre factores externos (desechos de frutas), y factores internos (ambiente), de manera que nos de conocimiento de la realidad local, se puedan tomar decisiones que propicien el desarrollo de la zona de una forma amigable con el medio ambiente.

De acuerdo a lo anterior, es necesario conocer los principales conceptos asociados a la evaluación de impacto ambiental y las normas vigentes en el país para el manejo de residuos sólidos.

## 1. ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

La tierra esta mostrando con advertencias y claras indicaciones, los inmensos efectos negativos de la conducta humana mal encaminada. El interés por conservar el medio ambiente reviste de cambios que acentúan la importancia de su administración en forma ética. El manejo de los residuos sólidos orgánicos no ha sido prioridad para el grupo Grajales S.A, a pesar de ser un problema ambiental tanto para el medio ambiente como para la salud de la comunidad. Así mismo, por el incumplimiento de las leyes y normas que definen el manejo de los residuos sólidos.

La mala disposición final de los residuos sólidos por parte del grupo Grajales está relacionada en forma directa con la ejecución inadecuada de la etapa en el manejo de los residuos sólidos orgánicos. Debido a que no existe un plan detallado y estudio del impacto generado a la vez para el adecuado manejo de éstos.

La disposición no apropiada de residuos orgánicos puede provocar la contaminación del medio ambiente. Los lixiviados y el olor generado por la descomposición de la frutas a campo abierto representan a nivel general las principales causas de contaminación. A su vez, la acumulación en un lugar no apto de este tipo de residuos orgánicos trae consigo un impacto paisajístico negativo.

El promedio de desechos generado el ultimo trimestre del 2010 en Grajales S.A. fue 2245,6 Ton de frutas por calidad desecho como papaya, melón, carambolo, guayaba manzana, guayaba pera, maracuyá, naranja tánguelo, guanábana y otros residuos generados por Casa Grajales, como hojas secas y hollejo (desecho vinos).

Con el ingreso de materia prima orgánica y la ausencia del manejo tecnificado, se viene llevando todos los desechos generados en la empresa para el sitio denominado Bokashera. Tiempos pasados existió la producción de bokashi dando el manejo de los recursos naturales, logrando un alto a la contaminación y agotamiento del recurso hídrico. Actualmente con el alojamiento de los desechos orgánicos generados, se incrementan impactos ambientales causados como: Proliferación de malos olores, atracción de moscas y posible desarrollo de plagas y enfermedades no deseadas en los cultivos aledaños, viviendas aledañas y en post cosecha de las frutas; posible contaminación de aguas que utilizan los habitantes aledaños al sitio denominado la Bokashera y las aguas que se utilizan para los mismos cultivos.

Por otro lado los gases que desprende el proceso de descomposición, favorece la proliferación de microorganismos indeseables para los diferentes organismos vivos que lo rodean. Las condiciones para la deshidratación de la fruta por desecho, no son las

adecuadas ya que esta expuesta a las condiciones ambientales como son precipitación, vientos, y luz solar.

En este orden, no ha existido una evaluación que permita en primer lugar determinar el impacto inmediato y a largo plazo de la forma de disposición de los residuos orgánicos, a nivel social, económico y mucho menos a los recursos naturales, como tampoco se han definido medidas de corrección o mitigación a este problema.



## 2. JUSTIFICACIÓN

A partir de la vigencia de la Constitución de 1991, en Colombia la producción de normas ambientales ha sido una constante. Colombia, como partes de innumerables tratados internacionales relacionados con el tema, se ha visto en la necesidad de adecuar su legislación ambiental a los estándares internacionales. Su necesidad de recursos financieros para atender sus inercias de desarrollo, sus problemas de seguridad y la explotación de sus recursos naturales, han obligado a Colombia a tratar de mejorar sus sistemas de protección ambiental (incrementando las leyes sobre el tema, promoviendo campañas de educación).

En su Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: " Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines ".

Esta norma constitucional puede interpretarse de manera solidaria con el principio fundamental del *derecho a la vida*, ya que éste sólo se podría garantizar bajo condiciones en las cuales la vida pueda disfrutarse con calidad.

En la actualidad se ha tratado de buscar solución a éste problema, implementado la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), de la cual hace parte una integralidad de procesos que van desde: separación en la fuente (orgánico, reciclaje e inservible), hasta la transformación de los que permiten éste proceso o a la disposición final de los que no se pueden reciclar.

Como dice Puerta<sup>1</sup> la normatividad en materia de residuos sólidos es amplia debido a que abarca leyes políticas, decretos y resoluciones, entre otros, tendientes a reglamentar la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en Colombia

El diseño de la política ambiental, contempla la implantación de la gestión integrada de residuos sólidos -GIRS-, ya sean no peligrosos o peligrosos, como termino aplicado a todas las actividades asociadas en el manejo de los diversos flujos de residuos dentro de la sociedad y su meta es administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente y la salud pública.

---

<sup>1</sup> PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.43-52.

Cuando se habla de la conservación del medio ambiente, por lo general existe una tendencia a encontrar manejos inadecuados a este aspecto tan importante para el bienestar social y el desarrollo sostenible de un país. Debido a ello es que surge la preocupación de buscar alternativas concretas para la solución del problema de hay la importancia de realizar una descripción de los impactos generados. Actualmente el manejo de los residuos sólidos orgánicos en la empresa GRAJALES es ineficiente, siendo éste, uno de los principales problemas porque tiene un efecto directo en el medio ambiente y los habitantes cercanos, disminuyendo de ésta forma la calidad de vida de los mismos.

En este sentido, la formulación de este proyecto se realiza con el fin de cualificar, evaluar los impactos ambientales que genera la mala disposición de residuos sólidos orgánicos provenientes de la producción frutícola. Y así determinar los impactos a nivel ambiental y social que genera este tipo de disposición a campo abierto, para obtener así una herramienta fundamental para el inicio de toma de decisiones en lo que se refiere a plantear un manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos del grupo Grajales S.A, permitiendo fortalecer y mejorar los procesos operativos dentro de la empresa, y a su vez, cumplir con los requisitos de ley que no se puede obviar por la importancia que este tema tiene dentro de las Buenas Practicas Agrícolas y por el impacto positivo que generaría su ejecución.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el posible Impacto Ambiental Generado por la disposición de residuos sólidos orgánicos en la quebrada La Unión (Finca Grajales), Cuenca del río Cauca, Municipio de La Unión Valle del Cauca.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales generados por la disposición de residuos orgánicos.
- ✓ Plantear alternativas de solución.

## 4. MARCO TEÓRICO

Se entiende por contaminación la alteración reversible o irreversible de los ecosistemas o de alguno de sus componentes producida por la presencia o la actividad de sustancias o energías extrañas a un medio determinado. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Puede clasificarse en:

- **Origen químico:** Productos tóxicos minerales, como sales de hierro, plomo, mercurio, ácidos, derivados del petróleo, insecticidas, detergentes, abonos sintéticos, etc.
- **Origen físico:** Productos y emanaciones radioactivas, materias sólidas, vertimiento de líquidos a altas temperaturas o bajas temperaturas, etc.
- **Origen biológico:** Por desechos orgánicos en descomposición. Existe un tipo de contaminación ambiental cuyo origen se sitúa en las conductas antisociales de algunos humanos y que afecta no solamente el medio natural sino la vida en comunidad.

### 4.1 LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN

**4.1.1 Definición de residuo.** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.”<sup>2</sup>

**4.1.2 Clasificación de los residuos sólidos.** Los residuos <sup>3</sup>se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o por el tipo de manejo que se les debe dar.

- **Clasificación por estado:** Un residuo es definido por estado, según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista: sólidos, líquidos y gaseosos. Es importante anotar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos meramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado.

---

<sup>2</sup>MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 838 de 2005. En: Artículo 1. Definiciones. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Marzo 23 de 2005. [Sitio en internet]. [http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto838\\_20050323.htm](http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad/Decreto838_20050323.htm). [Consultado: 20 de Julio de 2008].

<sup>3</sup>FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet]. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html> [Consultado: 10 de noviembre de 2007].

- **Clasificación por origen:** Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial. Según esta clasificación, los tipos de residuos más importantes son. Residuos sólidos urbanos, Residuos industriales, Inertes, Residuos radiactivos, Residuos mineros, Residuos tóxicos y peligrosos, Residuos hospitalarios.
- **Clasificación por tipo:** Se puede clasificar un residuo por presentar alguna característica asociada al manejo que debe ser realizado, así:

Residuo peligroso: residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

**4.1.3 Los residuos sólidos orgánicos y su clasificación.** Flores (2001)<sup>4</sup> define y clasifica los residuos sólidos orgánicos de la siguiente manera.

Definición: Son aquellos residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de, frutas.

Cómo se clasifican: Existen muchas formas de clasificación de los residuos sólidos orgánicos, sin embargo, las dos más conocidas están relacionadas con su fuente de generación y con su naturaleza y/o características físicas.

Según su fuente de generación: los residuos sólidos orgánicos se clasifican en:

- ✓ Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles
- ✓ Residuos sólidos orgánicos institucionales.
- ✓ Residuos sólidos de mercados
- ✓ Residuos sólidos orgánicos de origen comercial
- ✓ Residuos sólidos orgánicos domiciliarios

---

<sup>4</sup>FLORES, Dante. Guía Práctica No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador. Guía Práctica No.2. Marzo 2001; pág. 8-12.

## 4.2 IMPACTO AMBIENTAL

Se entiende por impacto ambiental a las alteraciones que se producen al medio ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad ya sea en el sector agrícola e industrial; y estas tienen un impacto sobre el medio donde se realizan.

Permite identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente.

Cabe anotar que no toda alteración siempre va hacer negativa y que se puede encontrar que sea favorable o desfavorable para el medio ambiente, dentro del impacto ambiental hay que tener en cuenta:

**4.2.1 Clasificación y valoración de los impactos.** Los efectos de las actividades humanas sobre el ambiente de ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

### Atributos de los impactos

Conesa (1999), plantea que existen diferentes tipos de atributos de los impactos:<sup>5</sup>

- ✓ Carácter del impacto o Naturaleza: Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales.
- ✓ Efecto: El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo” es decir impactar en forma directa o indirecto es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.(CONESA 1997)

A los efectos de la ponderación del valor se considera

- Efecto secundario.....1
  - Efecto directo.....4
- ✓ Magnitud/Intensidad: Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado.

---

<sup>5</sup> Conesa Fernández-Victoria, Vicente.1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.Mundi-Prensa, Madrid.

- Baja.....1
- Media baja.....2
- Media alta.....3
- Alta.....4
- Muy alta.....8
- Total.....12

✓ Extensión: El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total). La extensión se valora de la siguiente manera.

- Impacto puntual.....1
- Impacto parcial.....2
- Impacto extenso.....4
- Impacto total.....8

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión. En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un “lugar crítico” (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto “crítico” no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.<sup>6</sup>

Momento: Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. El momento se valora de la siguiente manera:

- Inmediato.....4
- Corto plazo (menos de un año).....3
- Mediano plazo(1 a 5 años).....2
- Largo plazo.....1

Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades.

✓ Persistencia. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas

---

<sup>6</sup> Conesa Fernández-Victoria, Vicente. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa, Madrid.

de importancia turística o urbanas a través de la alteración por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.<sup>7</sup>.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

- Fugaz.....1
  - Temporal (entre 1 y 10 años).....2
  - Permanente (duración mayor a 10 años).....4
- ✓ Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Se asignan, los siguientes valores:
- Corto plazo ( menos de un año).....1
  - Mediano plazo ( 1 a 5 años).....2
  - Irreversible (mas de 10 años).....4
- ✓ Recuperabilidad: Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

Se valora de la siguiente manera:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata.....1
  - Si la recuperación puede ser total a mediano plazo.....2
  - Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....4
  - Si es irrecuperable.....8
- ✓ Sinergia: Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Se le otorga los siguientes valores:

- Si la acción no es sinérgica sobre un factor.....1
- Si presenta un sinergismo moderado.....2
- Si es altamente sinérgico.....4

Si en lugar de “sinergismo” se produce “debilitamiento”, el valor considerado se presenta como negativo.

---

<sup>7</sup> Conesa Fernández-Victoria, Vicente.1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.Mundi-Prensa, Madrid.



- ✓ Acumulación: Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas). La asignación de valores se efectúa considerando:
  - No existe efectos acumulados.....1
  - Existen efectos acumulados.....4
  
- ✓ Periodicidad: Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores.
  - Si los efectos son continuos.....4
  - Si los efectos son periódicos.....2
  - Si son discontinuos.....1

**4.2.2 Importancia del Impacto.** Conesa (1999), expresan la “importancia del impacto” a través de:

$$I = \pm (\text{Importancia} + \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad}).$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

- Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.
- Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.
- Críticos cuando su valor es mayor de 75.

### 4.3 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Se define como un ejercicio de predicción y prevención de una incidencia no deseada en el ambiente y por ende la sociedad de una acción futura, llevado a cabo a través de un procedimiento jurídico administrativo, se vale de las informaciones que le aportan todas las herramientas y recursos antes mencionados para asegurar la máxima fundamentación y razonabilidad, asegurando procedimientos administrativos. Adoptar decisiones, por parte de las autoridades públicas responsables, caracterizadas por la máxima viabilidad ambiental, económica y legitimidad social<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Adarve, M<sup>a</sup> J. (1998). Introducción a los métodos más usuales para efectuar las evaluaciones de Impacto Ambiental. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Universidad de Alcalá. Madrid

Es un instrumento de política ambiental, analítica y de prevención en el cual se integra el ambiente con el proyecto.

Colombia fue pionera en incorporar la EIA en su Código de Recursos Naturales (1974), y posteriormente seguida por otros países como México (1978), Brasil (1988), Venezuela (1992), Bolivia (1992), Paraguay (1993), Chile (1993), Honduras (1993) y Uruguay (1994).<sup>9</sup>

En este se tiene en cuenta la identificación, la predicción y la evaluación de impactos relevantes, beneficiosos o adversos para el ambiente. La Evaluación de Impacto Ambiental se aplica a actividades y proyectos de desarrollo que sean emprendidos por el sector público o privado; e incluye el análisis de alternativas y medidas de mitigación, que buscan la minimización o eliminación de las consecuencias adversas, y la optimización o potenciación de las positivas. (Ricardo Botero).

Cada vez más la Evaluación de Impacto Ambiental está siendo vista como un mecanismo clave para lograr que la sociedad civil participe, y así se involucre en el proceso de planificación.(Ricardo Botero).

La Evaluación de Impacto ambiental es una herramienta fundamental para mejorar la viabilidad a largo plazo de muchos programas y proyectos de desarrollo. Además, su uso puede contribuir, de manera definitiva, a evitar errores que pueden implicar altos costos ambientales, sociales y/o económicos.(Ricardo Botero)

Este proceso es conducido y controlado por las autoridades gubernamentales en este caso las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). (Ricardo Botero)

#### **4.3.1 Métodos de evaluación de Impacto Ambiental EIA.**

Numerosos tipos de métodos han sido desarrollados y usados en procesos de evaluación del impacto ambiental (EIA), los métodos más usados suelen ser los más sencillos, sin embargo hay que tener en cuenta las características de los métodos entre las que tenemos.<sup>10</sup>

- ✓ Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos.
- ✓ Ser independientes de los puntos de vista personales del evaluador.
- ✓ Ser económicos en términos de costos, tiempo, aplicabilidad, equipos, personal, levantamiento de datos.

---

<sup>9</sup> Ricardo Botero Villegas, Marco legal del control fiscal ambiental en Colombia (Y la Valoración de los Costos Ambientales).

<sup>10</sup>Conesa Fernández-Victoria, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.Mundi-Prensa, Madrid, 1997.

Una de las primeras clasificaciones hechas por Warner y Bromley en 1974 relaciona los métodos en cinco grupos: <sup>11</sup>.

- ✓ Método de “ad hoc”
- ✓ Técnicas graficas mediante mapas y superposiciones.
- ✓ Listas de chequeos.
- ✓ Matrices.
- ✓ Diagramas.

**4.3.1.2 Método de matriz de Leopold.** Las matrices causa-efecto son métodos de identificación de impactos que consisten en cuadros de doble entrada en los que figuran las acciones que pueden provocar alteraciones y los elementos del medio que pueden ser alterados. Una de las matrices mas utilizadas es la de Leopold, que recoge cien acciones que pueden ser relacionadas con ochenta y ocho factores ambientales. (Conesa Victoria 1997)

La matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental y se preparó para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos para evaluar el impacto de una mina de fosfatos. En realidad se trata de un sistema de información y de identificación, más que de evaluación. La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son las características del medio o factores ambientales que pueden ser alteradas. (Conesa Victoria 1997)

En total hay 8.800 interacciones posibles, de las cuales habrá muchas de ellas que serán teóricas o improbables. El análisis que supone la construcción de la matriz no da una estimación cuantitativa rigurosa, pero incluye muchos juicios de valor que pueden servir para valorar los alcances globales de los proyectos con todas las acciones humanas que Comportan. El conjunto de información que requiere y proporciona la matriz (socioeconómica y ambiental). (Conesa Victoria 1997)

La forma más eficaz de usar la matriz requiere las siguientes fases: (Conesa Victoria 1997)

- ✓ Identificar las acciones implicadas significativamente en cada proyecto.
- ✓ Señalar las casillas que signifiquen una interacción importante (impacto) con los factores del medio. Puede señalarse si la interacción es duradera durante todo el proceso de desarrollo de la acción.
- ✓ Intentar evaluar cuantitativamente la magnitud de los impactos previstos. Usar una escala de fácil interpretación.

---

<sup>11</sup>Conesa Fernández-Victoria, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, 1997.

**Cuadro 1.** Características ambientales

<b>A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS</b>	
<b>1. TIERRA</b>	
a. recursos minerales	d. Geomorfología
b. Material de construcción	e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo
c. suelos	f. Factores físicos singulares
<b>2. AGUA</b>	
a. Superficiales	e. Temperatura
b. Marinas	f. Recarga
c. Subterráneas	g. Nieve, hielos y heladas
d. Calidad	
<b>3. ATMOSFERA</b>	
a. Calidad (gases, partículas)	c. Temperatura
b. Clima (micro, macro)	
<b>4. PROCESOS</b>	
a. inundaciones	e. Sorcion (intercambio de iones. Complejos)
b. Erosión	f. Compactación y asentamientos
c. Deposición (sedimentación y precipitación)	g. Estabilidad
d. Solución	h. Sismología (terremotos)
	i. Movimiento del aire
<b>B. CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>	
<b>1. FLORA</b>	
a. Árboles	f. Plantas acuáticas
b. Arbustos	g. Especies en peligro
c. Hiervas	h. Barreras, obstáculos
e. Micro fauna	i. Corredores
<b>2. FAUNA</b>	
a. aves	f. Micro fauna
b. Animales terrestres, incluso reptiles	g. Especies en peligro
c. Peces y mariscos	h. Barreras, obstáculos
d. Organismos bentónicos	i. Corredores
e. Insectos	
<b>C. FACTORES CULTURALES</b>	
<b>1. USOS DEL TERRITORIO</b>	
a. Espacios abiertos y salvajes	f. Zona residencial
b. Zonas húmedas	g. Zona comercial
c. Selvicultura	h. Zona industrial
d. Pastos	i. Minas y canteras
e. Agricultura	

## 2. RECREATIVOS

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| a. Caza         | e. Camping         |
| b. Pesca        | f. Excursión       |
| c. Navegación   | g. Zonas de recreo |
| d. Zona de baño |                    |

## 3. ESTETICOS Y DE INTERES HUMANO

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| a. Visitas panorámicas y paisajes | f. Reservas y parques                           |
| b. Naturaleza                     | g. Monumentos                                   |
| c. Espacios abiertos              | h. Especies o ecosistemas especiales            |
| d. Paisajes                       | i. Lugares u objetos históricos o arqueológicos |
| e. Agentes físicos singulares     | j. Desarmonía                                   |

## 4. NIVEL CULTURAL

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| a. Modelos culturales (estilo de vida) | c. Empleo                |
| b. Salud y seguridad                   | d. Densidad de población |

## 5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| a. Estructura                              | d. Disposición de residuos |
| b. Red de transporte (movimiento, accesos) | e. Barreras                |
| c. Red de servicios                        | f. Corredores              |

## D. RELACIONES ECOLOGICAS

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| a. Salinización de recursos hidráulicos | e. Salinización de suelos |
| b. Eutrofización                        | f. Invasión de malezas    |
| c. Vectores, insectos y enfermedades    | g. otros                  |
| d. Cadenas alimenticias                 |                           |

## E. OTROS

### ACCIONES ANTROPICAS

#### A. MODIFICACIONES

- |  |  |
|--|--|
| 1. Introducción de fauna y/o flora exótica | 7. Controles y modificaciones de flujo de ríos |
| 2. Controles biológicos                    | 8. Canalización                                |
| 3. Modificaciones de hábitat               | 9. Regadíos                                    |
| 4. Alteraciones de la cobertera terrestre  | 10. Modificaciones del clima                   |
| 5. Alteraciones de la hidrología           | 11. Incendios                                  |
| 6. Alteraciones del drenaje                | 12. Pavimentación de superficies               |
|  | 13. Ruidos y vibraciones                       |

#### B. TRANSFORMACIONES DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1. Urbanización                               | 11. Revestimiento de canales |
| 2. Emplazamientos industriales y de edificios | 12. Canales                  |

3. Aeropuertos	13. Presas y embalses
4. Autopistas y puentes	14. Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas
5. Carreteras y caminos	15. Estructuras en alta mar
6. Vías férreas	16. Estructuras de ocio
7. Cables y elevadores	17. Voladuras y perforaciones
8. Líneas de transmisión, oleoductos y corredores	18. Desmontes y rellenos
9. Barreras y paredes	19. Túneles y estructuras subterráneas
10. Dragados	
<b>C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS</b>	
1. Voladuras y perforaciones	5. Transporte de fluidos
2. Excavaciones superficiales	6. Dragados
3. Excavaciones subterráneas	7. Explotación forestal
4. Perforación de pozos	8. Pesca comercial y caza
<b>D. PROCESOS</b>	
1. Granjas	9. Industria textil
2. Ganadería y pastos	10. Automóviles y aviones
3. Abonos	11. Refinerías
4. Industrias lácteas	12. Alimentación
5. Generación energía eléctrica	13. Aserradoras y explotación de maderas
6. Mineralurgia	14. Celulosa y papel
7. Metalurgia	15. Almacenamiento de productos
8. Industria química	
<b>E. ALTERACIONES DEL TERRENO</b>	
1. Control de erosión	4. Paisaje
2. Minas cerradas y vertederos controlados	5. Dragado de puertos
3. Minas abiertas	
<b>F. RECURSOS RENOVABLES</b>	
1. Repoblación forestal	4. Abonos
2. Gestión y control de la vida natural	5. Reciclaje de residuos
3. Recarga de acuíferos	
<b>G. CAMBIOS EN EL TRÁFICO</b>	
1. Ferrocarril	6. Deportes náuticos
2. Automóvil	7. Caminos
3. Camiones	8. Telesillas y telecabinas
4. Barcos	9. Comunicaciones
5. Tráfico fluvial	10. Oleoductos
<b>H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>	
1. Vertidos en el mar	8. Descargas de agua caliente
2. Vertederos	9. Vertido de residuos municipales

3. Situación de residuos mineros	10. Vertido de efluentes líquidos
4. Almacenamiento subterráneo	11. Balsas de estabilización y oxidación
5. Cementerio de vehículos	12. Fosas sépticas comerciales y domésticas
6. Descarga de pozos de petróleo	13. Emisiones de gases residuales
7. Situación de sondeos profundos	14. Lubricantes usados
<b>I. TRATAMIENTO QUÍMICO</b>	
1. Fertilización	4. Control de malas hierbas y vegetación silvestre
2. Descongelación química de autopistas	5. Pesticidas
3. Estabilización química del suelo	
<b>J. ACCIDENTES</b>	
1. Explosiones	3. Fallos de funcionamiento
2. Escapes y fugas	

**4.3.1.3 Método de BATTELLE – COLUMBUS<sup>12</sup>.** Fue elaborado para la planificación del recurso hídrico en estados unidos, al aplicarlos a otros proyectos sigue la metodología pero hay q tener en cuenta los valores y en algunos casos modificar sus componentes.

Se puede usar con dos fines:

- ✓ Medir el impacto ambiental sobre el medio de diferentes proyectos de uso de recursos hídricos.
- ✓ Planificar a medio y largo plazo proyectos con el mínimo impacto ambiental posible.

Este se basa en una lista de indicadores de impacto con 78 indicadores o factores ambientales que representan una unidad o un aspecto del medio ambiente que merece considerarse por separado y cuya representación es representativa al impacto ambiental derivado de las acciones del proyecto.

Estos parámetros están ordenados en un primer nivel según los 18 componentes ambientales siguientes:

<sup>12</sup> Conesa Fernández Victoria, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, 1997.

Estos componentes se agrupan en cuatro categorías ambientales.

- ✓ Ecología
- ✓ Contaminación
- ✓ Aspectos estéticos
- ✓ Aspectos de interés humano

**4.3.1.4 Análisis Costo-Beneficio**<sup>13</sup>. Un análisis costo-beneficio permite valorar un problema ambiental mediante una comparación de costos por daños frente a los costos por evitarlos. Cuando existen datos este sistema analítico, de tipo económico puede ser usado para comparar varias alternativas.

Este análisis los costos se sitúan en opción a los beneficios. Aunque este concepto posee elementos engañosos ya que el contrario de los beneficios son los des beneficios cabe anotar que estos han estado en cierta forma desvinculados del proceso de análisis por ello no se tiene presente la pérdida calidad ambiental y de diversidad.

En la actualidad ya se les da un reconocimiento a estos des beneficios tanto sociales como ambientales. Para evaluar el daño de los recursos naturales y elegir entre diferentes opciones de restauración están:

- ✓ Evaluar el daño y su significado: El primer paso consiste en la definición del estado de los recursos del proyecto que ha provoca el daño, se evalúa impacto y se determina si el daño es significativo.
- ✓ Principales posibilidades de restauración: se evalúan las medidas de recuperación de los recursos afectados. En este paso se definen objetivos de restauración, identificación y elección de las principales opciones de restauración y la estimación de las pérdidas provisionales.
- ✓ Posibilidades de restauración compensatoria: en este paso se establecen los objetivos para las opciones de restauración compensatoria y como calcular la compensación monetaria y también como identificar y elegir las opciones de compensación.

Todo implica definir un marco y métodos para evaluar el daño a los recursos naturales.

**4.3.2 Contenido de la Evaluación de impacto ambiental EIA.** Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad, e incluir lo siguiente:<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> CONESA FERNÁNDEZ, Víctora et al. (1997).

<sup>14</sup> Conesa Fernández Victoria, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, 1997



- ✓ Objeto y alcance del estudio.
- ✓ Un resumen ejecutivo de su contenido.
- ✓ La delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, obra o actividad.
- ✓ La descripción del proyecto, obra o actividad, la cual incluirá: localización, etapas, dimensiones, costos estimados, cronograma de ejecución, procesos, identificación y estimación básica de los insumos, productos, residuos, emisiones, vertimientos y riesgos inherentes a la tecnología a utilizar, sus fuentes y sistemas de control.
- ✓ La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT.
- ✓ La información sobre los recursos naturales renovables que se pretenden usar, aprovechar o afectar para el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
- ✓ Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad.
- ✓ La descripción, caracterización y análisis del medio biótico, abiótico, socioeconómico en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad.
- ✓ La identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.
- ✓ La propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad que deberá contener lo siguiente:
  - Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, obra o actividad en el medio ambiente a las comunidades durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono del proyecto obra o actividad.
  - El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular.

- El plan de contingencia el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto.
- Los costos proyectados del Plan de Manejo en relación con el costo total del proyecto obra o actividad y cronograma de ejecución del Plan de Manejo.

### 4.3 MARCO LEGAL

Fundamentalmente las leyes mas importantes que deben tenerse en cuenta para abordar un estudio como este son las siguientes:

- ✓ Decreto – Ley 2811 de 1974, Código de Recursos Naturales
- ✓ Ley 99 de 1993
- ✓ Decreto 1220 de 2005

#### 4.3.1 Leyes, políticas, decretos y resoluciones sobre residuos sólidos.

Como dice Puerta<sup>15</sup> la normatividad en materia de residuos sólidos es amplia debido a que abarca leyes políticas, decretos y resoluciones, entre otros, tendientes a reglamentar la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en Colombia.

Ley 99 de diciembre 22 de 1993. Elaborada por el Congreso de la República de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Una de las funciones del Ministerio es regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deterior antes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

Política Nacional para la gestión Integral de Residuos, 1997. Elaborada por el Ministerio del Medio Ambiente. Contiene el diagnostico de la situación de los residuos, los principios específicos (Gestión integrada de residuos sólidos, análisis del ciclo del producto, gestión diferenciada de residuos aprovechables y basuras, responsabilidad, planificación y gradualidad), los objetivos y metas, las estrategias y el plan de acción. Plantea como principio la reducción en el origen, aprovechamiento y valorización, el tratamiento y transformación y la disposición final controlada, cuyo objetivo fundamental es "impedir o minimizar" de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o la peligrosidad de los que llegan a los sitios de

---

<sup>15</sup> . PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.43-52.

disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico.

**Decreto 1505 del 4 de junio de 2003.** Elaborado por la Presidencia de la República de Colombia. Por el cual se modifica parcialmente Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

**Resolución 1045 del 26 de septiembre de 2003.** Elaborada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 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.

**Ley 9 de 1979:** Es un compendio de normas sanitarias relacionadas con la afectación de la salud humana y el medio ambiente. Esta ley desarrolla parcialmente algunos de los más importantes aspectos relacionados con el manejo de los residuos líquidos y sólidos, el manejo y disposición de excretas. En general, el código prohíbe, para todos los eventos, las quemas al aire libre de basuras. También introduce la certificación biodegradabilidad de los productos que se expanden en el país, lo cual representa un beneficio económico para su productor, reduciendo la generación de residuos.

**Decreto 1180 de 2003:** Decreto reglamentario de la Ley 99/93. Regula el proceso de licenciamiento ambiental de proyectos. En él se establece el tipo de proyectos que requiere de licencia ambiental, autoridades competentes para otorgarlas, tipos de estudio que deben adelantarse, espacios de participación ciudadana en el proceso y costos asociados al trámite de la licencia.

**Decreto 948 de 1995:** Decreto reglamentario de la Ley 99/93 y complementario, en cuanto a la calidad de aire, al Decreto 02 de 1982. Este Decreto señala que la incineración de residuos y desechos tóxicos o peligrosos es una actividad especialmente controlada por las autoridades ambientales.

**4.3.1 Licencia ambiental.** La Licencia Ambiental es la autorización que se otorga por parte de la Autoridad Ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que lleva implícito el uso o aprovechamiento de los recursos naturales renovables, que pueda producir un deterioro grave a estos o al medio ambiente. El respectivo Estudio de Impacto Ambiental (EIA) indicará que tipo de permisos que requiere el proyecto, obra o actividad (de emisiones de aire, de tratamiento y disposición de aguas, de ruido, etc.).

#### **4.3.1.1 Autoridades competentes que otorgan la Licencia Ambiental.**<sup>16</sup>

- ✓ El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- ✓ Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.

---

<sup>16</sup> [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co).

- ✓ Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes dentro de su perímetro urbano.
- ✓ Los distritos de Cartagena, Santa Marta y Barranquilla.
- ✓ Las entidades territoriales delegatarias de las Corporaciones Autónomas Regionales

**4.3.2 Sanciones Ambientales – Código Penal.** En Colombia los actos en contra del medio ambiente son un delito. Efectivamente el Código Penal Colombiano, en su Título XI, “De los delitos contra los recursos naturales y el medio Ambiente”, tipifica en once artículos como delitos las siguientes conductas contra el medio ambiente:

- ✓ Ilícito aprovechamiento de los recursos naturales renovables
- ✓ Violación de fronteras para la explotación de recursos naturales.
- ✓ Manejo ilícito de microorganismos nocivos
- ✓ Daños en los recursos naturales
- ✓ Contaminación ambiental
- ✓ Contaminación ambiental culposa por explotación de yacimiento minero o hidrocarburo
- ✓ Experimentación ilegal en especies animales o vegetales
- ✓ Pesca ilegal
- ✓ Caza ilegal
- ✓ Invasión de áreas de especial importancia ecológica
- ✓ Explotación ilícita de yacimiento minero y otros materiales

Todas las anteriores conductas ilícitas son castigadas con multas y prisión.

**4.3.3 Licencia ambiental y los requisitos de EIA y Diagnóstico Ambiental de Alternativas.** Toda la normativa ambiental vigente en Colombia, especialmente Ley 99 de 1993 y el Decreto 1220 de 2005, establecen la obligatoriedad de la licencia ambiental, la necesidad de realizar Estudios de Impacto Ambiental y diagnósticos ambientales de alternativas. Específicamente, el artículo 7 del Decreto 1220 de 2005,

establece que están sujetos a Licencia Ambiental los proyectos, obras y actividades que se enumeran en los artículos 8º y 9º del mismo decreto<sup>17</sup>.

Los estudios ambientales mencionados son el Diagnóstico Ambiental de Alternativas y el Estudio de Impacto Ambiental que deberán ser presentados ante la autoridad ambiental competente.

Para la realización de los estudios ambientales, la autoridad ambiental señala los términos de referencia para la elaboración y ejecución de los mismos, los cuales deben ser presentados ante la autoridad ambiental competente. Los estudios ambientales se elaborarán con base en los términos de referencia que sean expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El solicitante de la licencia ambiental deberá utilizar los términos de referencia de acuerdos con las condiciones específicas del proyecto.

**4.3.3.1 Responsabilidad de la gestión de los desechos.** Los municipios, empresas están encargados de organizar servicios adecuados de recolección, transporte y disposición final de basuras. La prestación de este servicio por personas naturales o jurídicas de derecho privado requerirá autorización ajustada a los requisitos y condiciones que establezca el gobierno y las comisiones reguladores que se creen para ese respecto.

Eventualmente, por razón del volumen o de la calidad de los residuos, las basuras, desechos o desperdicios, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso<sup>18</sup>.

**4.3.4 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).** El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la Resolución 1045 de 2003, creó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, el cual debe entenderse como un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.

Finalmente, el Gobierno Nacional a través del Decreto 4741 de 2005, busca prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. Es así como en dicho decreto el gobierno colombiano establece la forma como

---

<sup>17</sup> [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)

<sup>18</sup> INDERENA. Código Nacional de los Recursos Naturales, Decreto-Ley 2811/1974. Bogotá.

realizarse el proceso para la valoración y aprovechamiento de los residuos, su almacenamiento, la administración del residuo y su deshecho final, entre otros.

La GIRS contempla las siguientes etapas jerárquicamente definidas: reducción en el origen; aprovechamiento y valorización; tratamiento y transformación; disposición final controlada.

Reducción en el origen: La reducción en el origen está en el primer lugar en la jerarquía porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

Aprovechamiento y valorización: El aprovechamiento implica la separación y recogida de materiales residuales en el lugar de su origen; la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, la transformación en nuevos productos, y la recuperación de productos de conversión (por ejemplo, compost) y energía en forma de calor y biogás combustible.

El aprovechamiento es un factor importante para ayudar a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, disminuir el consumo de energía, preservar los sitios de disposición final y reducir la contaminación ambiental.

Además, el aprovechamiento tiene un potencial económico, ya que los materiales recuperados son materias primas que pueden ser comercializadas.

En consecuencia la primera acción sobre los residuos generados es valorarlos y aprovecharlos.

Tratamiento y transformación: La transformación de residuos implica la alteración física, química o biológica de los residuos. Típicamente, las transformaciones físicas, químicas y biológicas que pueden ser aplicadas a los residuos sólidos urbanos son utilizadas para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos.

Para los residuos que no puedan ser aprovechados, se utilizarán sistemas de tratamiento para disminuir su peligrosidad y/o cantidad.

La disposición final controlada: Por último, hay que hacer algo con los residuos que y no tienen ningún uso adicional, la materia residual que queda después de la separación de residuos sólidos en las actividades de recuperación de materiales y la materia residual restante después de la recuperación de productos de conversión o energía; para lo cual se debe garantizar una disposición final controlada, además se debe poseer una capacidad adecuada en los sitios de disposición final y planes para la clausura.

Contenido básico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos: en el artículo 9 del decreto 1713 de 2002 se describe el contenido básico del Plan "El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos deberá ser formulado considerando entre otros los siguientes aspectos:

- Diagnóstico de las condiciones actuales técnicas, financieras, institucionales, ambientales y socioeconómicas de la entidad territorial en relación con la generación y manejo de los residuos producidos.

- Identificación de alternativas de manejo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos con énfasis en programas de separación en la fuente, presentación y almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- Estudios de pre factibilidad de las alternativas propuestas.
- Identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas, para su incorporación como parte de los Programas del Plan.
- Descripción de los programas con los cuales se desarrollará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que incluye entre otros, las actividades de divulgación, concientización y capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.
- Determinación de Objetivos, Metas, Cronograma de Actividades, Presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del Plan”52

El anexo de la resolución 104553 del 2003 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial describe la metodología para la elaboración del Plan de Gestión Integral sobre residuos sólidos con las siguientes etapas para su cumplimiento:

- Organización para la elaboración del PGIR: elección del grupo coordinador y del grupo técnico de trabajo.
- Diagnóstico: técnico, operativo, administrativo, financiero, ambiental, comercial, institucional y empresarial.
- Análisis brecha: identificación de la problemática de residuos sólidos con sus causas y consecuencias arrojada por el diagnostico estableciendo debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, teniendo en cuenta las proyecciones acordes con el Plan de Ordenamiento Territorial –POT-.
- Objetivos y metas generales: según los resultados del diagnostico y de acuerdo con las políticas nacionales y de gestión ambiental.
- Objetivos y metas específicas: materializados en programas que solucionen la problemática detectada en el diagnostico.
- Análisis de alternativas: estudios de pre factibilidad y factibilidad técnico, institucional y ambiental de los programas a implementar.
- Estructuración del PGIRS: elaboración de los programas, proyectos, actividades, presupuesto y plan de inversiones.
- Elaboración del Plan Financiero viable: identificación de las fuentes de recursos.
- Adopción del PGIRS por el municipio: implementación de los programas, proyectos y actividades según el presupuesto y el plan de inversiones.

- Seguimiento, evaluación y control: a los programas, proyectos, actividades y la ejecución del presupuesto y el plan de inversiones.



## 5. METODOLOGIA

### 5.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

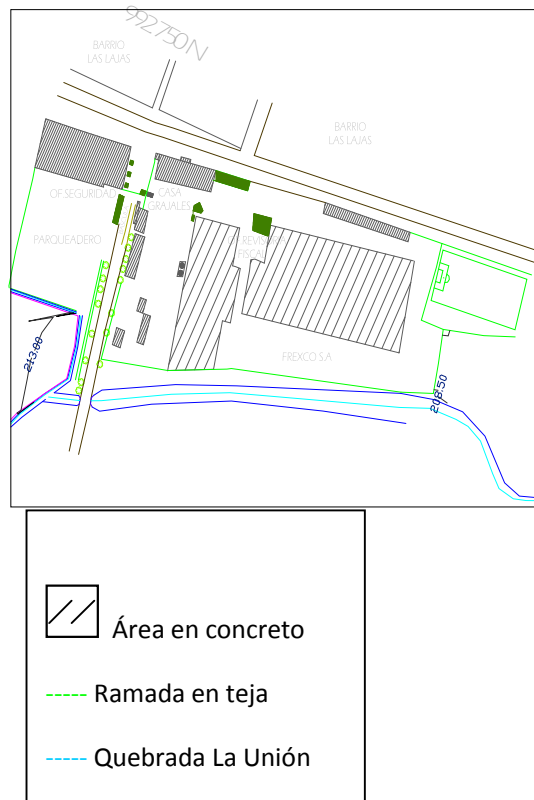
El estudio se realizó en el municipio de la Unión Valle Finca Grajales, ubicado en el hemisferio Norte a 4<sup>a</sup> 32 05 (latitud norte) y a 76 06´ 04" (longitud este), se encuentra a 396 Km. de la capital de la república y a 163 km de la ciudad de Cali. Su altitud es de 975 msnm y su temperatura promedio es de 24<sup>o</sup> C a la sombra. En noche puede descender a 18<sup>o</sup> C y en el verano puede fluctuar entre 30 y 36<sup>o</sup> C. (ASORUT, 2010).

La finca Las Delicias, presenta una temperatura media anual: 25<sup>o</sup>C, precipitación media de 900 a 1000mm, según consolidado hasta la fecha, humedad relativa: 72 %, brillo solar: 6 horas / día, altitud: 910 msnm.

Las condiciones del lugar de disposición de residuos sólidos, se cuenta con una superficie en concreto de 3000 m<sup>2</sup> y una ramada en teja de 630 m<sup>2</sup>. Dicha superficie en concreto se realiza el descargue del material por desecho. A este afluyente actualmente se transforman materiales por desecho de Bodega pos cosecha Grajales S.A, Grupo C- Lozano Nilo S.A.S, Casa Grajales, Grupo C- Lozano- Frexco S.A.S y algunas de las fincas aledañas a la empresa.

Los desechos generados por estas entidades son: frutas por calidad desecho (Poscosecha Grajales y Gr. C- Lozano Nilo), hollejo (desecho Casa Grajales), Hojas secas (Desecho jardines Casa Grajales), pieles de frutas (desecho Grupo C- Lozano- Frexco S.A.S). Este desecho es descargado en el área de concreto a la intemperie, expuesto a aumento excesivo de humedad y bloqueo total de la aireación del material, factores negativos en el proceso desarrollado y obtención de materiales no deseados. Existe un desmejoramiento del material por las precipitaciones, dando como resultado algunos de los impactos ambientales como los malos olores, proliferación de insectos indeseables, deterioro del paisaje y más.

Con respecto a este lugar, es un sitio donde existió una planta procesadora de Bokashi: completa con infraestructura y maquinaria del cual actualmente solo queda la superficie en concreto. Aledaños a esta área se encuentra la quebrada La Unión, cultivo de uva Italia, lima Tahití, y piña variedad oromiel DM2. Para el lado opuesto se encuentra un barrio de habitantes del municipio de la Unión.



Escala 1:2000  
 Elaborado por: Carlos José López  
 Tipógrafo

**Figura 1.** Mapa de localización del área de estudio

**Fuente:** Cartografía de Grajales S.A.

## 5.2. FASES DEL PROYECTO

Para el desarrollo de la presente monografía se plantearon las siguientes fases:

### 5.2.1 Identificación de impactos

Para evaluar los impactos generados por la disposición de residuos sólidos orgánicos se tuvo en cuenta dos fuentes de información: desde el punto de vista social y desde el punto de vista técnico.

**5.2.1.1 Desde el punto de vista social.** Para tener en cuenta la opinión de la comunidad del barrio las Palmas aledaño al sitio de disposición de residuos sólidos, se realizó encuesta a una muestra de la población correspondiente a 20 familias de acuerdo a la matriz de Leopold consultada (WAYNE W. Daniel. Bioestadística Base para el análisis de la ciencia de la salud). para preguntar el daño causado en su calidad de vida, por el impacto ambiental generado por la disposición de estos residuos sólidos.

**Cuadro 2.** Lista de participantes en la encuesta realizada al Barrio Las Palmas. La Unión (V).

<b>Nombre de los encuestados</b>	<b>Cedula de ciudadanía</b>
Claudia Tamayo	66752334
Rosalba García Pineda	66750569
Luz María García	29613124
Rodrigo Ceballos	6358079
Rosa Giraldo	29925009
Rosmira Prado	29770354
Benjamín Cárdenas	635306
Libia Moreno	29926635
David Antonio Uribe	
Juan Carlos Diez	1087487604
Oscar Eduardo García	94275494
Cristian Paul Posso	94275573
Luís Ariel Giraldo	6356212
Israel Millán	10100451
Jhon Jairo Cortes	94193406
Marino Giraldo Ramírez	6524688
Abel Peláez	2630044
Victoriano Álvarez	6441346
Salomón José Moreno	14196310
Mayela del Socorro Franco	66750318

**Fuente:** Este estudio- Barrio Las Palmas.

**5.2.1.2. Evaluación de impactos.** Para la realización del análisis se aplicó la metodología de Leopold (1971) modificada por Bojórquez (1998), que consiste en la utilización de una matriz de identificación y valoración de impactos.

A continuación se muestra el cuadro que se aplicó con los diferentes factores evaluados a partir de la matriz de Leopold.

**Cuadro 3.** Análisis de los impactos positivos y negativos, según Matriz Leopold.

CATEGORÍA		COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN.	EX.	DUR.	IB.	CAT.
FISICA	AGUA	Calidad	Deposición de residuos sólidos orgánicos					
			Agricultura					
			Tiradero de basuras					
			Lixiviados					
			Presión por asentamientos humanos aledaños					
	ATMOSFERA	Calidad	Deposición de residuos sólidos orgánicos					
			Tiradero de basuras					
	SUELO	Contaminación	Quemas					
			Agricultura					
			lixiviados (Deposición de residuos sólidos orgánicos)					
			Tiradero de basuras					
	BIOLOGICAS	FAUNA	Aves, Mamíferos, Anfibios y Réptiles	Deforestación				
Deposición de residuos sólidos orgánicos								
Presión por asentamientos humanos aledaños								
FLORA		Vegetación	Deforestación					
			Deposición de residuos sólidos orgánicos					
			Presión por asentamientos humanos aledaños					
PROCESOS ECOLOGICOS		Composición del paisaje	Deposición de residuos sólidos orgánicos					
			Presión por asentamientos humanos aledaños					
			Tiradero de basuras					
			Agricultura					
SOCIAL	SOCIEDAD	Calidad de vida	Tiradero de basuras					
			Deposición de residuos sólidos					

			orgánicos.					
			Actividad industrial					

**Fuente:** Conesa et al. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, 1997

IN.=Intensidad; EX.=Extensión; DUR.=Duración; IB.=Índice básico

**5.2.2. VISITAS Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO:** Para evacuar este ítem, se realizaron dos visitas al área de estudio. Las cuales con la ayuda de un mapa facilitado por el área de producción agrícola de Grajales S.A, con sus respectivas coordenadas se llegó al sitio de investigación.

La primera visita fue con objeto de reconocimiento del lugar, observación del impacto generado por el descargue de los desechos sólidos orgánicos, cualificación de los residuos, tipo de contaminación generado a la sociedad y los recursos naturales generados por lixiviados, malos olores, proliferación de plagas no deseadas. En esta visita también se llevan registros fotográficos de los hallazgos observados.

En la segunda visita se delimito el área de influencia con la ayuda del topógrafo de la empresa Grajales S.A y la ayuda de un GPS, obteniendo como resultado los siguientes datos; la zona de evaluación de impacto ambiental corresponde a 87.29Ha, distribuidas de la siguiente manera, zona de disposición de residuos sólidos 3.63Ha, esta zona corresponde al área en concreto y la ramada en teja.

Cultivo de uva Italia 12.86 Ha, cultivo de limón Tahití 3.6 Ha, piña oromiel 1.3 Ha, carretables y vía transversal interna de 0.9 Ha. El barrio Las palmas corresponde a 65 Ha.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Descripción del área de investigación.

#### 6.1.1 Área de concreto

El área en concreto como se había dicho anteriormente corresponde a 3 Ha, tiene existencia desde hace 18 años de acuerdo a versiones de personas que laboran en la empresa mas de 50 años. Esta estructura fue construida para la producción de material orgánico tipo Bokashi, la cual contenía superficie en concreto, con bases metálica y techo de teja cartón: esta planta procesadora diseñada con canales recolectores de lixiviados, los cuales se retomaban en un tanque recolector, para volverlos a incorporar en el proceso. Para ese entonces se realizaba mantenimiento a la superficie en concreto, canales recolectores y tanque recolector de lixiviados.

Actualmente, a lo que resta de esta planta procesadora o sea la superficie en concreto, no se le realiza ningún tipo de mantenimiento por lo cual los canales recolectores de lixiviados, y el tanque recolector con el transcurso del tiempo se ha tapado de pantano, llevando la situación a estilar los lixiviados de las frutas directamente la quebrada.

Se observa el deterioro del concreto, pues en partes se nota piedras superficiales por el exceso de maquinaria transitada, huecos en diferentes lugares del área.

Alrededor de esta área en concreto se encuentran callejones de 1 a 2 m con arvense de tipo pasto guinea *Panicum maxicum* y posteriormente el cultivo y la quebrada La Unión.



**Figura 2** Área en concreto donde se depositan los residuos sólidos.

Anexo a esta área de concreto, se encuentra la ramada en teja de un área de 630 m<sup>2</sup>

### 6.1.2 Zona de Cultivos

Los límites al alrededor del área en concreto zona de disposición de los residuos sólidos se encuentran diferente variedad de cultivos: como piña oromiel con edad de 7 meses, uva variedad Italia y limón Tahití con 8 años de edad. Posteriormente encontramos el barrio las palmas.

En la zona sur encontramos el cultivo de piña con el cultivo de lima Tahití, dividido por un callejón de 4 m que facilita la entrada del tractor para la recolección de la fruta. Entre el cultivo de piña y el área en concreto resta 1m de distancia.



**Figura 3.** Cultivo de piña oromiel. las



**Figura 4.** Al fondo se observa Barrio las Palmas.



**Figura 5.** Callejón que divide el cultivo de limón y piña

La zona norte se encuentra el cultivo de uva variedad Italia y la quebrada la Unión; estos se distancian uno del otro por medio de un callejón también de 4 m que permite la entrada de maquinaria agrícola. Y entre la quebrada y la zona de disposición de residuos sólidos los divide una orilla de arvense de aproximadamente 1m.



**Figura 6.** Cultivo de uva Italia



**Figura 7.** Callejón que divide cultivo De uva y la Quebrada.

El área de cultivos se encuentra alrededor del área de influencia mas cercano de la zona de disposición de los residuos, y es el mas afectado por la diseminación de esporas de patógenos, después del la población del barrio las Palmas, ya que la contaminación atmosférica es el principal factor afectado.

### **6.1.3 Barrió Las Palmas**

El barrio las palmas esta conformado por 120 familias (ASORUT), las cuales cada familia conforma una residencia de habitación con personas desde ancianos hasta adultos, el vecindario se encuentra a 10 m de la zona de disposición de residuos sólidos, por lo cual se ve directamente perjudicado en el desagradable olor que desprende los materiales orgánicos en descomposición.

Algunas de las residencias son de tipo agrícola o sea que poseen lotes con algún tipo de cultivo comercial como brevas, aguacate, naranja.

La conformación del barrio dentro de la zona de influencia esta dividida por un callejón que desempeña como vía transversal Roldadillo-La Unión, y como lindero a esta vía se encuentra el cultivo de piña y la zona de disposición de los residuos sólidos.



**Figura 8.** Cultivo de piña y el Barrió Las Palmas, dividido por la calle transversal.

Aproximadamente se encuentran en este barrio vinculadas mas de 180 viviendas, que a su vez conforman familias en cada vivienda de 5 a 10 personas, estas son las que directamente se encuentran afectados por la zona de disposición de residuos sólidos.



Fresca desechada.



**Figura 19.** Lixiviado generado por Disposición de residuos.



**Figura 20.** Afluentes de lixiviado.

Estos lixiviados van corriendo a la pendiente del área en concreto donde son depositados, para al final concluir a la quebrada La Unión. La inclinación de la pendiente existe, puesto que en esa misma dirección, se encontraba el tanque recolector de lixiviados, cuando se encontraba la planta procesadora de Bokashi.

Alguna de las veces estos factores climáticos exceden tanto de temperatura como de precipitaciones, generando deshidratación o podredumbre dependiendo de las condiciones presentadas.



**Figura 22.** Afluente de lixiviado. quebrada



**Figura 23.** Lixiviado con destino quebrada

#### 6.1.4 Zona de disposición de residuos de fruta

A esta zona, que es la de descargue de residuos sólidos, corresponde el área en concreto anteriormente descrita. En esta área se reúnen diferentes tipos de material como papaya, melón, carambolo, naranja, limón, maracayá, hollejo de las uvas (producto de la industria de los vinos), hojas secas (residuo sólido generado en las podas de los jardines empresariales, con mezcla de otro tipo de material no orgánico como plásticos y vidrios) y pieles y semillas de las pulpas que procesan en Fresco SAS como guayaba, mora, lulo, maracayá, y mango.

Lo que afirma que a este sitio se colectan todo tipo de materiales incluyendo basuras.

Estas frutas corresponden a la calidad desecho, después de un proceso de selección de fruta por calidades en la Bodega Poscosecha (centro de acopio de fruta).

A diario después de esta selección, las cantidades generadas desecho se descargan en este sitio en mezcla de materiales no orgánicos como son plásticos, en forma de bolsas de empaque, guantes viejos, hicopores, guacales de madera, periódico y cartón en casos. Esta selección se realiza por diferentes aspectos: frutos de tamaño pequeño y por ende bajo peso, defecto por daño de plaga como piel roñosa, piel chupada, malformaciones de fruto o en caso de enfermedad como lesiones hundidas, frescas, aceitosas, fungosas o bacterianas: pieles y carnes del fruto momificadas.



**Figura 9.** Material descompuesto a Intemperie.



**Figura 10.** Hollejo de vinazas.

Este fue el registro fotográfico del sitio de disposición de residuos sólidos, encontrando: como se puede observar: material de fruta por calidad desecho en todos los estados de descomposición, desde materiales deshidratados hasta materiales frescos, sobre el área de concreto y sin cubierta.

Al encontrarse este tipo de residuos a la intemperie expuesto a varios factores climáticos, empiezan a generarse podredumbres que a su vez generan el impacto ambiental.



**Figura 11.** Papaya y Carambolo diferente Deshidratados.



**Figura 12.** Descomposición de Frutas.

Se observa en la base material totalmente deshidratado y en la superficie fruta fresca, lo que significa que descargan uno tras otro viaje de fruta por calidad desecho, sin importar el momento que se encuentre descompuesto y el estado del material, lo que hace crecer el impacto ambiental de tipo atmosférico y acuático.

De acuerdo al tiempo que lleve depositado los residuos, van tornando colores marrones de acuerdo a los días de deshidratación; lixiviados de los mismos residuos sin salida alguna, generando nacimiento de moscas domesticas, zancudos y proliferaciones fuertes de malos olores.



**Figura 13.** Hojas secas



**Figura 14.** Fruta fresca por desecho.

También cabe anotar que a esta zona, también se reúne el material desecho generado por las fincas cercanas de la empresa, como son frutos infestados por una plaga o enfermedad como es el carambolo con mosca de la fruta, sobre maduración que no tienen valor comercial.

### 6.1.5 Zona de lixiviados

La zona de lixiviados, da lugar en el momento de descargar el material en diferentes lugares, sin orden consecutivo y en el mínimo espacio encontrado en el área de concreto. Se van generando deshidrataciones naturales del material, de acuerdo al tiempo que lleven depositados en el sitio y el lixiviado generado del proceso al no



tener lugar de evacuación, se concentra en medio de los montones deshidratados de frutas en forma de pequeños pozos.

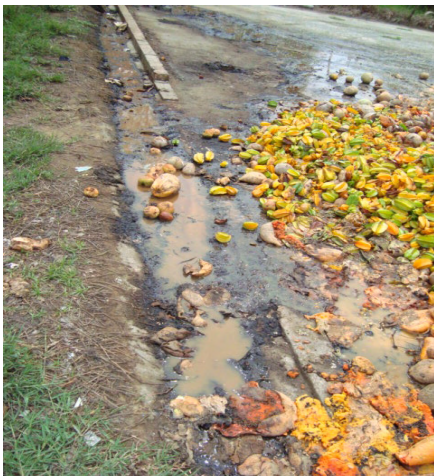


**Figura 15.** Deshidratación de frutas Desecho y lixiviado de las mismas.



**Figura 16.** Otro tipo de materiales Inorgánicos, como plásticos.

Cuando se dispones estos residuos a la intemperie y altas temperaturas se deshidratan y buscan salida a la orilla de espacio en concreto para salir a la quebrada como se observa en la fotografía:



**Figura 17.** Lixiviado generado por la fruta



**Figura 18.** Papaya y melón deshidratado.

#### **6.1.6 Descarga de lixiviados a quebrada**

Una vez generado los lixiviados, por procesos de deshidratación o en su defecto lavado de frutas cuando se presentan las precipitaciones, estilan a la quebrada La Unión, que por condiciones climáticas también esta se encuentra sin afluente hídrico, excesos de temperatura y verano frecuente la quebrada se encuentra sin agua.

En época de invierno se observa mezclarse el lixiviado con la fuente, como podemos observar en la figura 25, se encuentra el lixiviado depositado en la fuente, estos lixiviados influyen directamente en el hábitat de peces, ya que el lixiviado por ser de naturaleza acida, contamina el medio hasta causarles la muerte.

Cabe resaltar que durante el estudio y las visitas realizadas a la zona no se pudo observar poblaciones acuáticas dentro de la quebrada.



**Figura 24.** Lixiviado, mas otro tipo de donde Residuos destino a quebrada,



**Figura 25.**Quebrada la Unión, cae el lixiviado.



**Figura 26.** Quebrada La Unión.

Al final el lixiviado concluye con todo tipo de materiales como se observa en la figura 26 a la quebrada, que se encuentra a un metro del área de disposición de este tipo de residuos. Cuando la fuente se encuentra seca se observa el lixiviado denso de color naranja rojizo fuerte que es resultado de la deshidratación de las diferentes frutas depositadas en el lugar.

## **6.2 Evaluación de Impactos**

### **6.2.1 Evaluación del impacto a partir de las encuestas.**

**Caracterización del sitio de investigación:** El centro de acopio no es un área cerrada, lo cual genera una contaminación importante al medio ambiente debido a que los residuos sólidos orgánicos sueltan gases y sustancias negativas para el ambiente.

Además, también hay presencia de contaminación visual constantemente, debido a que los residuos están a la intemperie.

Por lo anterior es muy evidente que existe un gran problema en cuanto al espacio y condiciones que se maneja para realizar las actividades de disposición final.

La población afectada directamente son los empleados de la empresa Grajales, que se encuentran realizando a diario las diferentes labores a los cultivos aledaños teniendo de esta manera contacto directo y constante con los residuos; la población indirectamente afectada son los habitantes aledaños a la zona de disposición.

**Zona de disposición de residuos sólidos orgánicos:**

La zona de disposición de residuos sólidos orgánicos se descargan a 1 m de la quebrada y de 1 a 5 m de los diferentes cultivos como: la uva Italia, pomelo, lima Tahití y piña. Al igual que al lado opuesto de encuentra los habitantes del barrio Las Palmas. Cada lote se encuentra dividido por un callejón de 4m y entre los cultivos y el barrio encuentra a 4.5m de distancia.

**Permanencia de los habitantes en el sitio de Residencia:** El 50% de la personas a las que se interrogo residen en el barrio La Palmas desde hace mas de 5 años y el otro 50% menos de 5 años; esto quiere decir que la población en general tiene el conocimiento suficiente del daño directo causado por el impacto ambiental generado en la zona en épocas pasadas y actuales.

Algunos de los habitantes manifiestan estar acostumbrados a vivir dentro de este medio, ya que las quejas puestas por los habitantes afectados, a las entidades ambientales como es CVC no han dado respuesta alguna hasta la fecha.

**Cantidad de material depositado en el sitio:** Las personas encuestadas responden que la cantidad de material depositado a diario en la zona es más de 5 toneladas, lo que quiere decir que no hay espacio de realizar otro tipo de proceso por no realizarle ningún tipo de manejo. Es por eso la explicación del descargue uno tras otro viaje independientemente del estado en que se encuentre, concluyendo a la vez que mientras no haya una organización al depositar estos materiales y un manejo adecuado para dichos residuos sólidos, el impacto ambiental seguirá presentándose.

Cabe anotar que un 95% de los materiales descargados son residuos orgánicos generados por la producción frutícola, no queriendo decir que se observaron materiales de tipo inorgánico como plásticos, vidrios, e hicopor.

**Frecuencia de la disposición de los materiales:** Todas las personas respondieron que todos los días descargan residuos sólidos generados en el ciclo productivo. Lo que quiere decir que constantemente se van a generar lixiviados, descomposición a la intemperie de la fruta, y sin contar con el factor

climático; generan los diferentes olores de podredumbre y de paso las condiciones para el desarrollo de plagas no deseadas como los zancudos y las moscas domésticas.

Al existir constantemente materia prima para este tipo de plaga, el ambiente seguirá afectado por el impacto ambiental desarrollado por el proceso.

### **Tipo de impacto generado en la población**

**Impacto sobre los recursos naturales.** El 70% de la población aseguran no haber observado muerte de animales de ningún tipo. Sin embargo el 10% responde que han observado muerte de animales domésticos como gallinas, pollos, perros, gatos; por peste, pero que no saben si pueda ser debido al impacto ambiental generado de los residuos sólidos descargados en la zona de estudio.

Con respecto a las plantas de tipo productivo, las personas que tienen predio de tipo agrícola; comentan que no saben el tipo de daño que les este causando, ya que no tienen asistente técnico para el manejo de las parcelas; pero que observan grandes cantidades de mosca doméstica y zancudos en cultivos como uva, breva, naranjas, limones, y aguacates.

Lo que puede llegar a afectar en una etapa a estas personas, ya que los desechos consignados llevan problemas de patógenos, que a su vez se convierten en focos de contaminación tanto de plagas como mosca de la fruta *Ceratitis capitata* y enfermedades como *Alternaria sp*, *Antracnosis sp*, y *Phitophyora sp*.

Con respecto a especies naturales de plantas, se observa alrededor de la cuenca franjas desde 1 a 1.5m correspondientes a callejones con gramíneas como la pata gallina, que para el ciclo productivo hacen parte del grupo de arvenses. No se observa vegetación natural, la vegetación es escasa y poca variedad de especies naturales de un paisaje de cuenca; dando como aspecto final el deterioro del mismo.

En cuanto a los impactos que se podría generar directamente a la fauna, el 70% de la población admiten no haber observado reacciones desfavorables, lo cual indica que su impacto es mínimo. Por lo tanto no podemos afirmar que el impacto ambiental generado por la disposición de residuos sólidos sea el principal factor de escasez de fauna en el sitio.

Se observa grupo de aves atrayentes por la descomposición natural de los residuos sólidos como son los gusanos que se generan en el proceso de descomposición y que a la vez sirven de alimento para ellas.



**Figura 27.** Aves atraídas por procesos de descomposición.

Con respecto a la contaminación del agua, toda la población se encuentra inseguro del daño directo que les este causando, ya que el 80% del agua para consumo humano lo toman del acueducto municipal de La Unión y el 20% de aljiber propios de las fincas. Además afirman que no se ha realizado ningún estudio o análisis que nos afirmen lo contrario con respecto a las aguas suministradas tanto para consumo humano, como la suministrada a los cultivos para el sistema de riego.

Con esta afirmación, no podemos asegurar contaminación acuática de consumo humano, ya que el agua de acueducto es tratada y de color cristalino, con respecto al agua de aljibe por composición física, se conoce que son aguas pesadas en elementos como Ca, y Mg: por otro lado pueden presentar contaminación, pero que no se tendría algo contundente, hasta no tener análisis que afirmen lo contrario.

De acuerdo a lo observado creemos que se esta presentando contaminación acuática, en la quebrada, ya que los lixiviados generados por la disposición de los residuos sólidos orgánicos terminan en la quebrada, tornando el agua de color naranja rojiza y que en épocas de verano intenso se utiliza como fuente de sistema de riego para los cultivos y para diferentes agricultores particulares.

El Impacto generado sobre el paisaje para todas las personas que habitan en este barrio, afirman que se ven afectados por los malos olores generados a diario, las moscas y los zancudos. Y que a la vez cuando hay precipitaciones el olor se pronuncia más fuerte, de esta manera desfigurando el paisaje natural, el área de residencia, y el espacio personal de descanso.

Afirman no poder tener ratos amenos con familiares, ni visitantes ya que estos perciben el olor mas frecuentemente asemejando tener cría de marranos o vacas.

Se observa transeptos muy cortos con respecto a la población residente mas o menos de 5 a 10 m con respecto al lugar de disposición de residuos sólidos, de los cuales la población en si, se ve afectada por aspectos de malos olores, proliferación de zancudos y mas.



Con respecto a los cultivos aledaños al área de influencia no se observa anomalía en el manejo de plagas y enfermedades, para cada una de las especies como son el cultivo de la uva, pomelo, limón Tahití y piña variedad oromiel DM2 (cultivos correspondientes a la empresa).

Aunque no fue objeto de la investigación, cabe resaltar que no se realizaron pruebas de patógenos en suelo, pero sí atmosférico, la información la facilitó el departamento de producción agrícola de Grajales S.A: de los cuales encuentran esporas de hongos descomponedores de material orgánico como: *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, *Mucor sp*, *Rhizopus sp*, *Neurospora sp* y patógenos asociados a cultivos como *Fusarium so*, *Alternaria sp* en aire más no en suelo, lo que quiere decir que si se encuentra en el ambiente esporas de hongos contaminantes tanto para los cultivos aledaños, que por cualquier medio pueden llegar al suelo afectando el estado fitosanitario de los cultivos aledaños.

Y con respecto a la sociedad, también afecta este tipo de contaminación atmosférica, ya que por estar cerca de la zona de disposición de residuos sólidos, pueden respirar esporas de hongos descomponedores de materiales orgánicos, que a través del tiempo afectan al sistema respiratorio de los humanos.

**Proliferación de organismos no deseables.** Todas las personas encuestadas responden que se han visto afectados por el aspecto atmósfera: malos olores, proliferación de moscas y zancudos en grandes cantidades. Por lo que podemos afirmar que la disposición de estos residuos, a la intemperie genera un impacto de tipo ambiental que está afectando a una sociedad, y a los recursos naturales que lo rodean.

**Impacto sobre la salud de los habitantes aledaños.** Todas las personas encuestadas manifiestan que los malos olores generados en la zona es lo que más afecta a los habitantes, puesto que hasta en el hogar habitan los desagradables olores y que por este factor el 60% de las personas cree que se presentan las gripas con mayor frecuencia tanto en ancianos, adultos jóvenes y niños; además de que puede ser el principal medio de diseminación de las frecuentes gripes en la zona. Cabe anotar que tampoco se han hecho estudios que afirmen el impacto sobre la salud de los habitantes como factor principal de las gripes generadas.

#### **6.2.2. Evaluación de impacto aplicando la matriz de Leopold**

La aplicación de esta matriz conlleva a evaluar los impactos generados por la disposición de estos residuos a campo abierto, los principales efectos que se resaltan son los siguientes:

**Factor Agua:** Se presenta en la tabla el factor agua, siendo este uno de los más afectados debido a los aportes propios de cada acción que se realizan en la zona.

**Cuadro 4.** Resultados del Factor agua de acuerdo a la matriz de Leopold.

CATEGORIA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN	EX	DUR	IB.	CAT
AGUA	Calidad	Tiradero de Basuras	3	1	3	0,7	A
		Disposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A
		Lixiviados	3	1	3	0,7	A
		Agricultura	3	3	3	1	MA

La grafica muestra que la acción que más incide en su impacto, es la agricultura que se genera en la zona; se ve contaminada por los diferentes agroquímicos que se aplican y van hacia la quebrada; en un segundo plano se encuentran las acciones que ejerce el tiradero de basuras, lixiviados y la mala disposición de residuos sólidos orgánicos.

Los vertimientos liberados por las frutas en descomposición van a dar directamente a la quebrada, estos compuestos llevan concentraciones altas de nitrógeno lo que puede ocasionar la disminución del oxígeno en el agua.

Teniendo en cuenta las encuestas el vertimiento de los lixiviados por parte de los residuos sólidos orgánicos no los afecta a la población debido a que ellos toman el agua del acueducto municipal y de aljiberes. Para los habitantes los residuos sólidos orgánicos no genera ningún impacto negativo sobre la quebrada, mas sin embargo teniendo en cuenta la matriz de Leopold los vertimientos que liberan causan un impacto directo sobre el recurso natural agua.

Cabe anotar que las personas encuestadas solo ven los impactos que les genera y ellos pueden apreciar; pero no es una opinión técnica desde el punto de vista de un impacto generado al medio ambiente.



**Figura 28.** Porcentajes obtenidos de la contaminación acuática, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

**Factor Atmósfera:** La calidad del el aire en la atmósfera según el cuadro de Leopold se ve afectada directamente por la mala disposición de residuos sólidos orgánicos y el tiradero de basuras con un índice básico de 0,7 que en su clasificación es alta. Este es uno de los factores por los cuales se ve más afectada la población.

**Cuadro 5.** Resultados del Factor atmósfera de acuerdo a la matriz de Leopold.

CATEGORIA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN.	EX.	DUR.	IB.	CAT.
ATMOSFERA	Calidad	Disposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A
		Tiradero de Basuras	3	1	3	0,7	A

La mala disposición de los residuos orgánicos expuestos directamente a las condiciones ambientales de calor, humedad hace que durante su descomposición generen malos olores que se desplazan con las corrientes de aire hacia las zonas aledañas.

El impacto generado por estos residuos sólidos es directa y coincide con la información obtenida en las encuestas lo cuales aseguran que los malos olores que generan son muy intensos y de larga duración.



**Figura 29.** Porcentajes obtenidos de la contaminación atmosférica, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

**Factor suelo:** Según el cuadro de Leopold la Agricultura es la acción que efecto directo tiene en el impacto ambiental, que se genera en el con un índice básico de 0,7 y calificándolo como muy alto.

La Agricultura ha generado un detrimento en los componentes físicos y químicos del suelo debido a su sobre explotación a través del tiempo.

**Cuadro 6.** Resultados del Factor suelo de acuerdo a la matriz de Leopold.

CATEGORIA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	MATRIZ DE LEOPOLD				
			IN.	EX.	DUR.	IB.	CAT.
SUELO	Calidad	Lixiviados (Disposición de residuos sólidos orgánicos)	3	1	3	0,7	A
		Tiradero de Basuras	3	1	3	0,7	A
		Quemas	1	1	1	0,3	B
		Agricultura	3	3	3	1	MA

En la grafica observamos que después de la Agricultura, se encuentran generando impacto sobre el suelo los lixiviados que se generan por la descomposición de residuos sólidos orgánicos y el tiradero de basura los dos se encuentran con un índice básico de 0,7 calificándolos como altos.

En el último grado encontramos generando impacto sobre el suelo las quemas con un índice básico de 0,3 con una calificación de Bueno, lo que significa que su impacto no es tan alto mas sin embargo genera la muerte de microorganismos presentes en el suelo.

Las frutas en descomposición liberan lixiviados que van directamente al suelo, mas sin embargo no podemos afirmar que este impacto sea negativo, ya que en los lixiviados

que llegan al suelo contienen elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, carbono orgánico, y en menor proporción los elementos menores como B, Mg, Zn, y Ca que sirven de aporte para el mismo, pero cabe anotar que puede ser negativo el impacto, si uno de estos elementos estén en exceso en el suelo y cause un exceso e intoxicación del suelo o ayude a retener otro elemento; como también la calidad del lixiviado en cuanto a hongos patógenos generados en la descomposición natural o podredumbre de los mismos.

También cabe resaltar que este lixiviado pierde calidad de nutrientes por estar expuesto a la intemperie y altas temperaturas por proceso de evaporación.



**Figura 30.** Porcentajes obtenidos de la contaminación de suelo, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

**Factor Fauna:** La acción que genera más impacto sobre la fauna presente en la zona según la tabla de matriz de Leopold es la presión por asentamientos humanos.

**Cuadro 7.** Resultados del Factor Fauna de acuerdo a la matriz de Leopold.

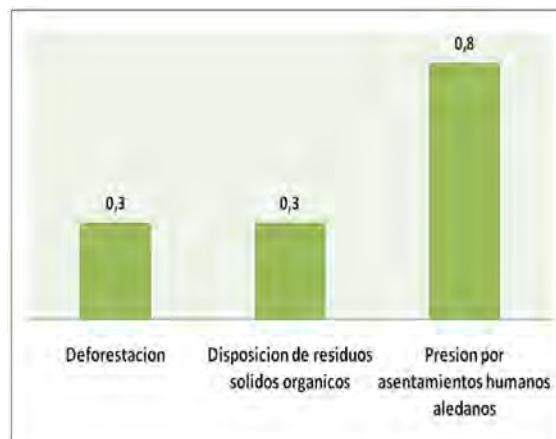
CATEGORÍA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN	EX	DUR	IB.	CAT
FAUNA	Calidad	Deforestación	1	1	1	0,3	B
		Disposición de residuos sólidos orgánicos	1	1	1	0,3	B
		Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A

La presión por asentamientos humanos tiene un índice básico de 0,8 calificándolo como alto, su impacto directo; ya que se presentan caza, captura ilegal de animales para la venta o para conservarlos en los hogares como mascotas, entre estos se encuentran pericos, loros, arditas, pájaros, perros salvajes, e iguanas etc.

La deforestación y la deposición de residuos sólidos orgánicos poseen un índice básico de 0,3 calificándolo como su impacto ambiental bajo.

La deforestación actualmente no se lleva a cabo, ya que los cultivos llevan implantados hace más de 10 años y la deforestación se realizó hace años atrás, así que no se existen reportes ni registros del impacto generado en esa época, por la deforestación que se realizaron para implantar dichos cultivos.

Según la matriz de Leopold y las encuestas realizadas, la disposición de residuos sólidos en el sitio no genera impacto directo sobre la fauna presente en la zona, los pobladores encuestados aseguran que han visto la muerte de animales domésticos pero la causa es desconocida ya que no se las ha realizado estudios, la mayoría de la población no ha visto muerte de animales, lo que nos ayuda a afirmar que puede ser causa no asignada a la disposición de residuos sólidos.



**Figura 31.** Porcentajes obtenidos de la extinción de fauna, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

**Factor Flora:** Teniendo en cuenta la matriz de Leopold, la acción que genera impacto directo sobre la flora presente en la zona, es la presión de asentamientos humanos que han desplazado la flora a causa de la expansión de la cabecera municipal.

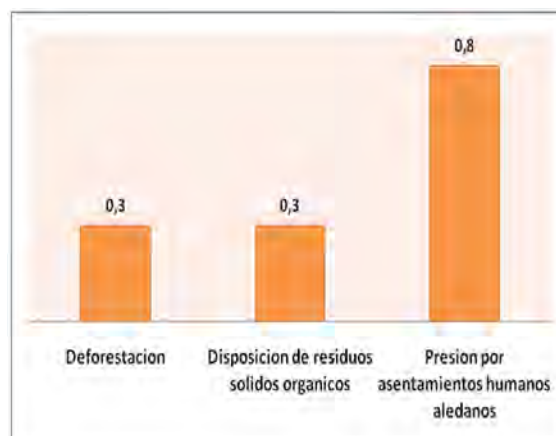
**Cuadro 8.** Resultados del Factor Flora de acuerdo a la matriz de Leopold.

CATEGORÍA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN	EX	DUR	IB.	CAT
FLORA	Calidad	Deforestación	1	1	1	0,3	B
		Disposición de residuos sólidos orgánicos	1	1	1	0,3	B
		Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A

La presión de asentamientos humanos tiene un índice básico de 0,8 con una calificación de alta. La deforestación tiene un índice básico de 0,3 con una calificación baja, sin embargo hoy en día no existe un alto grado de deforestación; hace años atrás si se realizaron deforestaciones para la implementación de los actuales cultivos y asentamientos humanos pero no se tienen registros ni información que nos permita cuantificar estos datos, por ello se trabajó con datos actuales dando como resultado un impacto ambiental bajo.

Para la disposición de residuos sólidos orgánicos se obtuvo un índice básico de 0,3 calificándolo su impacto como baja. En comparación de la tabla de Leopold y la información obtenida en la encuesta el impacto generado es mínimo por la mala disposición de residuos sólidos orgánicos ya que la mayoría de encuestados aseguraron que no han visto la muerte de flora a causa de la mala disposición.

Aclararon que han visto la presencia de algunas enfermedades y plagas en sus cultivos como moscas domésticas, pero no saben si puede ser causa de la mala disposición de residuos sólidos orgánicos, ya que no han contado con la asistencia de un Ingeniero Agrónomo o Técnico Agrícola que los valore y determine su posible causa. Sin embargo algunas de las frutas y demás material que se recoge para llevarlo a el sitio de disposición son desechados por presentar algún síntoma de enfermedades y plagas los cuales se convertirían en un medio de propagación y llegar a los cultivos aledaños a través de otros medios como el agua, el viento etc., sin embargo no se tiene estudios sobre esto.



**Figura 32.** Porcentajes obtenidos de la extinción de flora, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

**Factor Procesos Ecológicos:** El paisaje de la zona de estudio, según la tabla de Leopold se ve directamente afectado por la Agricultura.

**Cuadro 9.** Resultados del Factor Procesos Ecológicos de acuerdo a la matriz de Leopold.

CATEGORIA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN	EX	DUR	IB.	CAT
PROCESOS ECOLOGICOS	Composición del paisaje	Tiradero de Basuras	3	1	3	0,7	A
		Disposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A
		Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A
		Agricultura	3	3	3	1	MA

Teniendo en cuenta la grafica la agricultura tiene un índice básico de 1 calificando su impacto ambiental como muy alto, esto ha hecho que se desplacen y se eliminen paisajes propios de la región y hoy en día de tengan paisajes de cultivos en extensión (frutales).

Los asentamientos humanos tienen un índice básico de 0,8 y su impacto ambiental es alto debido a que han desplazado al igual que la agricultura el paisajismo propio de la región para realizar la expansión del centro urbanístico, y hoy en día el paisaje son casas residenciales y calles.

El tiradero de basuras y la mala disposición de residuos sólidos orgánicos tienen como índice básico 0,7 y su calificación de impacto ambiental es de alto, en comparación de la matriz de Leopold y la información obtenida en las encuestas el paisaje que genera a la vista es negativo ya que está lleno de moscas y zancudos que rodean estos sitios.





**Figura 33.** Porcentajes obtenidos en el estudio realizado en deterioro de procesos ecológicos, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

**Factor Social:** El impacto negativo sobre esta categoría, según la matriz de Leopold lo generan tanto el tiradero de basura como la mala disposición de residuos sólidos orgánicos.

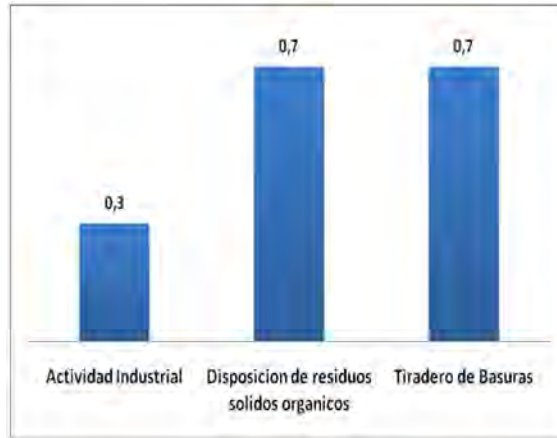
**Cuadro 10.** Resultados del Factor Social de acuerdo a la matriz de Leopold.

CATEGORIA	COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN		DUR		CAT
			.	EX.	.	IB.	
SOCIAL	Calidad de vida	Tiradero de Basuras	3	1	3	0,7	A
		Disposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A
		Actividad Industrial	1	1	1	0,3	B

El tiradero de basuras y la mala disposición de residuos sólidos orgánicos tienen un índice básico de 0,7 calificando su impacto ambiental como alto, debido a que por la disposición de los residuos sólidos se proliferan moscas y zancudos que pueden ser posibles transmisores de enfermedades.

Teniendo en cuenta las encuestas en lo único que los afecta directamente son los olores generados hasta sus residencias, la presencia de moscas y zancudos. En cuanto a las enfermedades no están seguros si la disposición de esos materiales y el impacto generado en la zona es la causa principal de las constantes gripas presentadas entre los habitantes de diferentes edades.

La calidad de vida también desmejora, por este tipo de paisaje creado por la mala disposición de residuos en la zona, ya que para la otra parte de comunidad de La Unión, es incomodo este tipo de paisaje como también para los visitantes.



**Figura 34.** Porcentajes obtenidos en el factor social, sobre acciones a considerar en este estudio; de acuerdo a la Matriz de Leopold.

## 7. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Después de analizar y estudiar la zona de influencia y los factores que más se afectan dentro del impacto ambiental del sitio, se propone realizar alternativas de solución para dicho problema ambiental, que surgen por medio de la parte social que es la afectada y desde el punto de vista técnico con el estudio realizado. Estas propuestas de mitigación se deben realizar en conjunto la comunidad, las entidades ambientales, la alcaldía y la empresa; puesto que son los vinculados y los que a un final se benefician del manejo de estos residuos sólidos.

**Impacto sobre el agua:** Con respecto al factor agua uno de los problemas más importantes y de mayor efecto en la calidad y cantidad de agua: es la agricultura establecida en la zona, puesto que con esta labor para aspecto **calidad de agua** se generan contaminaciones de diferente tipo como la contaminación por los residuos sólidos peligrosos, como envases de los mismos productos arrojados a la quebrada, basuras, lixiviados de frutas depositados en la zona y en ocasiones lixiviados de los productos químicos utilizados en fumigaciones.

Para la **cantidad de agua**, el efecto que más influye es la disminución de caudales para suplir la escasez hídrica en época de verano.

Un buen manejo de residuos sólidos orgánicos y peligrosos; como también las basuras obtenidas del proceso productivo frutícola, van de la mano a mejorar la contaminación acuática, de la quebrada y a la vez educar la comunidad que tiene falta de conocimiento con respecto a la sostenibilidad de los recursos naturales.

**Impacto sobre la atmósfera:** Este factor es el más afectado, dentro de la zona de disposición de residuos sólidos, ya que la reunión de todos los materiales ahí descargados tanto orgánicos como inorgánicos, están generando contaminación atmosférica por los malos olores generados, el ambiente creado por los lixiviados represados en el área, y el nacimiento de plagas no deseadas que deterioran el ambiente natural de una comunidad.

Un plan de mitigación a este factor, es realizar un manejo de residuos sólidos por la empresa que lo genera, y educación para todos los trabajadores, para no contaminar con basuras que se mezclan a este problema, implementando programas de reciclaje en el mismo sitio de trabajo y que a la vez benefician a la comunidad afectada y preservación medio ambiente en general.

**Impacto sobre el suelo:** Afectado por grado alto de la labor agricultura, puesto que es una zona netamente de producción frutícola, debe implementarse manejo integrado

de cultivos, buenas practicas agrícolas, rotación de cultivos, reciclaje de basuras y por supuesto el manejo de los residuos sólidos que genera.

**Impacto sobre la fauna:** La presencia de las zonas de habitación y de asentamientos en general, ha hecho la extinción de la fauna natural de un paisaje de cuenca, puesto que no se encuentran especies forestales que sirvan de hábitat.

El implemento de barreras forestales alrededor de la zona de cuenca es importante para incentivar la fauna inexistente.

También puede ser viable la creación de corredores biológicos como barreras físicas de los mismos cultivos, al igual que la introducción de especies biológicas como *Trichogramma sp.* Tipo de avispa que oviposita los huevos de plagas como gusano *Hliothis sp*, *Diatraea sp.* (Jiménez, Jades 2010).

Introducción de *Spalangia endius* Avispa que oviposita huevos de mosca domestica. (Jiménez, Jades 2010).

*Pachycrepoideus vindemiae*, avispa que oviposita huevos de moscas de la fruta de tipo *Ceratitissp*, *Dasiops sp*, *Anastrepha sp.* (Jiménez, Jades 2010).

*Chrysopa sp*, predadoras de moscas blancas, afidos, pulgones, thrips, ácaros. (Jiménez, Jades 2010).

Y la implementación de hongos entomopatogenos como: *Bauberia bassiana*, *M. anisopliae*, *L. lecanii*, *Trichoderma sp.* (Jiménez, Jades 2010).

Para la incorporación de este hongo en especial *Trichoderma sp.* tanto para el manejo de los cultivos o dentro de un proceso de biocompost de materiales, incorporar el inóculo del hongo entomopatògeno en semilla, inoculación al compost, y drench al bulbo de raíces. (Jiménez, Jades 2010).

**Impacto sobre la flora:** La deforestación causada en el momento de convertir la zona netamente agrícola, convierte el impacto natural de los recursos y las especies naturales de plantas nativas de la zona escasas, ya que por la presencia de cultivos agrícolas no se observan áreas boscosas naturales sino espacios y callejones con arvenses como el pasto elefante.

Debemos implementar a la comunidad programas de conservación del medio ambiente, protección de recursos, del medio, ya que se nota que el analfabetismo y la falta de conocimiento de los actos que realizan, dichos asentamientos, están corroborando al impacto ambiental generado en la zona.

**Impacto sobre lo social:** La parte social se afecta directamente por la contaminación atmosférica, generado por la mala disposición de los residuos sólidos depositados, que

generan ambiente de mal aspecto, olor y deterioro del paisaje, anexo a la mezcla de materiales como basuras que ellos mismo generan en el ciclo de trabajo.

Por eso es muy importante para empezar a realizar planes de mitigación: la educación comunitaria y empresarial para todo el personal que labora dentro del área productiva frutícola, ya que desde la labor agrícola se están generando los problemas de tipo ambiental, que en segundo renglón afecta directamente el ambiente y la sociedad.

**Cuadro 11.** Alternativas de solución a los problemas encontrados.

<b>Medio impactado</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Mecanismo de solución</b>	<b>Responsables</b>
<b>Agua</b>	Manejo de residuos sólidos peligrosos	Capacitaciones de manejo de este tipo de residuos con CVC (RESPEL)	CVC ALCALDIA GRAJALES COMUNIDAD
	Manejo de lixiviados	Piscinas de oxidación (PSMV)	CVC GRAJALES
		Fabrica de biofertilizantes orgánicos: reutilización de lixiviados para diferentes procesos. Decreto 1594 de 1984	COMINDAD
Manejo de Las Basuras	Programas de reutilización de materiales y reciclaje de basuras.	CVC ALCALDIA GRAJALES COMUNIDAD	
<b>Atmósfera</b>	Manejo de residuos sólidos Orgánicos.  Derecho a ambiente sano Art 73,74,75 CN Decreto 02 de 1982.	Fabrica de materiales orgánicos con Cobertura para la producción de materiales orgánicos.	CVC GRAJALES COMUNIDAD
		Incorporación de microorganismos eficientes (EM).	

		Volteos de manera mecánica.	
	Manejo de transformación de materiales.	Organización de materiales de ingreso para la transformación a acondicionadores de suelo.	CVC GRAJALES COMUNIDAD
	Manejo Integrado de residuos sólidos	Programa de separación y Reciclaje de basura.	CVC ALCALDIA GRAJALES COMUNIDAD
<b>Suelo</b>	Prevención y control de contaminación de aire, agua y suelo. Ley 23 de 1973 Ambiente sano Art 79.	Programas de Buena Practicas Agrícolas BPA para el manejo integrado y sostenible de los cultivos.	CVC GRAJALES COMUNIDAD
		Programas de recolección de basuras y reciclaje del mismo.	ALCALDIA
	Producción de materiales orgánicos.	Compost Bokashi Biofertilizantes Lombrinazas	CVC GRAJALES COMUNIDAD
	Manejo de basuras u otros inorgánicos	Reciclaje de materiales.	CVC GRAJALES COMUNIDAD ALCALDIA
<b>Fauna</b>	Conservación de espacios naturales flora y fauna.	Programas de conservación y protección de animales.	CVC GRAJALES
	Protección y conservación de fauna silvestre Art 247 Ley 2811 de 1974 Parte IX	Programas educativos de protección a recursos naturales.	COMUNIDAD

	Conservación de Recursos Naturales Renovables RNR.	Programas de enseñanza no a la deforestación y degradación de bosques.	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
	Conservación y restauración de recursos naturales.	Programas de reforestación.	CVC GRAJALES COMUNIDAD
	Implementación de zonas protegidas y áreas conservadas.	Creación de corredores biológicos.	GRAJALES COMUNIDAD
	Protección de fauna silvestre. Ley 1608 de 1978	Introducción de especies a punto de extinguirse y conservarlas.	CVC COMUNIDAD GRAJALES
<b>Flora</b>	Conservación de recursos culturales y nacionales. Art 8 CN	Programas de enseñanza para la conservación del paisaje.	CVC GRAJALES ALCALDIA
	Reforestación y protección de suelos y agua. Ley 2 de 1959.	Creación de corredores biológicos.	COMUNIDAD
	Conservación de Recursos Naturales Renovables.	Buenas Practicas Agrícolas para la Producción Agrícola.	CVC GRAJALES ALCALDIA
		Programas de enseñanza a la comunidad de conservación de los recursos naturales.	COMUNIDAD
		Reciclaje	
		Manejo de residuos peligrosos RESPAL	
		Manejo de residuos sólidos desde los hogares	
	Implementación de procesos ecológicos	Ahorro de agua y energía	COMUNIDAD

	ambientales.	en los hogares.	
		No a la tala y quema de materiales.	
<b>Social</b>	Manejo de residuos sólidos	Procesos de transformación de materiales orgánicos.	CVC GRAJALES COMUNIDAD ALCALDIA
		Atención de salud y saneamiento ambiental. Art 49 CN	
	Implementar desarrollo sostenible en todas las actividades. Art 80 CN	Reciclaje Ahorro energía y agua	CVC COMUNIDAD ALCALDIA
	Conservación de los recursos Naturales.	Programas de enseñanza y educación ambiental	COMUNIDAD ALCALDIA



## ANEXOS

### Anexo 1. Resultados del análisis con los parámetro de la Matriz de Leopold.

CATEGORIA		COMPONENTE	ACCIONES A CONSIDERAR	IN.	EX.	DUR.	IB.	CAT.	
FISICA	AGUA	Calidad	Deposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A	
			Agricultura	3	3	3	1	MA	
			Tiradero de basuras	3	1	3	0,7	A	
			Lixiviados	3	1	3	0,7	A	
			Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A	
	ATMOSFERA	Calidad	Deposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A	
			Tiradero de basuras	3	1	3	0,7	A	
		SUELO	Contaminación	Quemas	1	1	1	0,3	B
				Agricultura	3	3	3	1	MA
	BIOLOGICAS	FAUNA	Aves, Mamíferos, Anfibios y Réptiles	lixiviados (Deposición de residuos sólidos orgánicos)	3	1	3	0,7	A
				Tiradero de basuras	3	1	3	0,7	A
				Deforestación	1	1	1	0,3	B
FLORA		Vegetación	Deposición de residuos sólidos orgánicos	1	1	1	0,3	B	
			Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A	
			Deforestación	1	1	1	0,3	B	
			Deposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A	
			Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A	
			Deposición de residuos sólidos orgánicos	3	1	3	0,7	A	
PROCESOS ECOLOGICOS		Composición del paisaje	Presión por asentamientos humanos aledaños	3	2	3	0,8	A	
			Tiradero de basuras	3	1	3	0,7	A	
			Agricultura	3	3	3	1	MA	
	Tiradero de basuras		3	1	3	0,7	A		
SOCIAL	SOCIEDAD	Calidad de vida	Deposición de residuos sólidos orgánicos.	3	1	3	0,7	A	
			Actividad industrial	1	1	1	0,3	B	
			Tiradero de basuras	3	1	3	0,7	A	

## CONCLUSIONES

- La mala disposición de residuos sólidos orgánicos genera varios impactos ambientales cuya magnitud e importancia dentro de una comunidad son razón principal para de su manejo, sin embargo hace falta compromiso por los entes encargados.
- La disposición de este tipo de materiales a la intemperie y expuestos a varios factores climáticos, favorecen la creación de microclimas para las plagas no deseadas y la contaminación atmosférica constante en el sitio.
- Consecuentemente, las variables del medio ambiente más afectadas por estas acciones son: la calidad y cantidad del agua, calidad atmosférica, deterioro de paisaje y la calidad de vida de la población.
- La acción que genera el mayor impacto ambiental en la zona de estudio es la agricultura, con un índice básico de 1 (muy alto) afectando directamente los factores: Agua, suelo, y paisaje.
- De los 7 componentes ambientales evaluados, seis son los más afectados según la matriz de Leopold por la mala disposición de residuos sólidos orgánicos, calculando el máximo índice básicos 0,7 para los factores agua, atmósfera, suelo, flora, paisaje, sociedad; calificando su impacto ambiental como alto.
- El descompromiso de la comunidad con respecto a la conservación de los recursos naturales, ejemplo de este trabajo, mezcla varios factores de impacto ambiental, esto se da básicamente como consecuencia de la falta de educación ambiental, para los asentamientos aledaños, ya que al igual que la anexo al factor numero uno que es la agricultura, dentro de ese impacto, se encuentran la contaminación de los mismos con las basuras y quemas, deterioro del paisaje y los recursos naturales por parte de la comunidad. De ahí se denota la falta de enseñanza y compromiso de la alcaldía, y de los entes encargados para el cumplimiento de las normativas para la prevención y conservación de los recursos naturales. Hace falta implementar normatividades con respecto al

manejo de residuos sólidos empresariales y dar seguimiento al cumplimiento de estas normas por parte de las autoridades ambientales dentro de las empresas y la zona.

- Con base a este primer estudio y teniendo en cuenta las características ambientales, es posible establecer una serie de medidas de mitigación de los impactos adversos detectados que aseguren el sostenimiento de los recursos naturales.

## BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO, ASORUT. Relación de la distribución de aéreas y cultivos de riego La unión Valle. Octubre de 2008. 1 p.

CODENSA Vicente, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. EDI. Mundi-Prensa, Madrid, 1993.

COLOMBIA CIENCIA Y TECNOLOGIA. Vol. 15.3 julio, sep. 1997.

COLOMBIA. LEYES, DECRETOS, ETC. 1984. Decreto 1594, Ministerio de Salud. Uso del agua y normas de vertimientos.

Evaluación y Manejo De Una Planta Recicladora de Plomo. Coronel Pamirez, Jhonny y Graefling Alva, Wilfried.

FLORES, Dante. Guía Práctica No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador. Guía Práctica No.2. Marzo 2001, p. 8-12.

GARCÍA AGUILAR, J. M. (1998.) Las matrices de evaluación de Impacto Ambiental: Una nueva propuesta didáctica para las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Documentos del X Simposio sobre la Enseñanza de la Geología. Palma de Mallorca

JIMENEZ, Jades. BIOCONTROLADORES Y BIOFERTILIZANTES EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE. Productos Biológicos PERKINS LTDA. Palmira (Valle). 2010.

MARCO LEGAL DEL CONTROL FISCAL AMBIENTAL EN COLOMBIA (Y la Valoración de los Costos Ambientales) Por Ricardo Botero Villegas Director de Estudios Sectoriales Contraloría Delegada para el Medio Ambiente Contraloría General de la República.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Decreto 1713 (artículo 8). El ministerio. Santa Fe de Bogotá, Agosto 6 de 2002; p.5-6.

PUERTA ECHEVERRI, Silvia. Evaluación física, química y microbiológica del proceso del compostaje de residuos sólidos urbanos, con microorganismos nativos y comerciales en el municipio de Venecia (Ant). Medellín: Tesis de Maestría en Biotecnología. 2007. p.57.

WAYNE W. Daniel. Bioestadística Base para el análisis de la ciencia de la salud. Limusa Colombia, Ed. 3 p. 20

## CIBERGRAFÍA

E:\diplomado\METODOS\la\_matriz\_de\_leopold.html

E:\diplomado\METODOS\verarticulo.asp.htm

FORTUNECITYS. Los residuos sólidos. Ingeniería ambiental y medio ambiente. Noviembre de 2000. [Sitio en internet].

<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html> [Consultado: 10 de noviembre de 2007].

<http://www.ciencias.uma.es/publicaciones/encuentros/ENCUENTROS42/prensa.html>

file:///E:/Nueva%20carpeta/Gu%C3%ADa+de+r...htm

file:///E:/Nueva%20carpeta/bbb.htm

Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y Desarrollo Sostenible  
([www.asocars.org.co](http://www.asocars.org.co))

file:///F:/diplomado/IMPACTO%20AMBIENTAL/DefinicionClasificacionImpactoAmbient  
al.htm

file:///F:/diplomado/IMPACTO%20AMBIENTAL/DefinicionClasificacionImpactoAmbient  
al.....htm

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)