

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE GEOGRAFÍA

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y DESARROLLO SUSTENTABLE
CON MENCIÓN EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

TEMA:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA DE UBICACIÓN DE UN RELLENO
SANITARIO REGIONAL PARA LOS CANTONES DE SANTO DOMINGO DE
LOS TSÁCHILAS, EL CARMEN Y LA CONCORDIA**

NOMBRE: Jorge Benítez

DIRECTOR: Jorge Campaña

Quito, 2012

Agradecimiento

Agradezco a mi director de tesis. A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual me abrió las puertas.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy. A mis padres Adolfo Benítez y Mélida Gonzága quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento. A mis hermanos Jaime, Boris, Geovanny que siempre estuvieron a mi lado. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

Índice General

Portada	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice General	iv
Índice Cuadros	vi
Índice Gráficos	vii
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. HIPÓTESIS.....	5
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes Históricos	6
2.1.1. El Manejo Inadecuado de los Residuos Sólidos y sus Impactos en la Salud y el Medio Ambiente	9
2.1.2. Manejo de los Residuos Sólidos de los Municipios	10
2.1.3. Tipo de Residuos	11
2.1.3.1. Residuos Sólidos Municipales	11
2.1.3.2. Residuos Sólidos industriales	12
2.1.3.3. Residuos Sólidos peligrosos	12
2.1.4. Los Rellenos Sanitarios	12
2.1.4.1. Tipos de Rellenos Sanitarios.....	13
2.1.5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	15
2.1.6. Técnicas de Investigación	16
2.1.7. Instrumentos de Investigación.....	17
2.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	18
2.2.1. Provincias en el Área de Estudio.....	18
2.1.2. Metodología	19
2.1.2.1. Metodología para la localización del sitio para un relleno sanitario	20
2.1.2.2. Orden de Elegibilidad	22
CAPÍTULO III	25
3. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS TRES CANTONES	25
3.1. Condición actual de los tres cantones.....	25
3.1.1. Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas	25
3.1.2. Cantón El Carmen	28
3.1.3. Cantón La Concordia.....	29

3.1.4.	Población y Tipo de Basura	31
3.1.4.1.	Aspectos Económicos.....	31
3.1.4.2.	Tipo de Basura	31
3.1.5.	Producción Actual de Desechos	32
2.1.6.	Proyecciones de Población y Desechos.....	34
3.1.7.	Ubicación de Botaderos	35
3.1.8.	Recorrido y Frecuencia de Recolectores	36
3.1.9.	Personal y Equipos	36
CAPÍTULO IV		38
4. REVISIÓN DE POLÍTICAS Y REGLAMENTACIÓN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.		38
4.1.	Políticas.....	38
4.1.1.	Convenios Internacionales	39
4.1.2.	Ley Nacional	40
4.1.2.1.	Leyes Ambientales.	42
4.1.2.2.	Leyes Sectoriales	45
4.1.3.	Políticas Locales.....	51
4.1.4.	Análisis de Políticas.....	52
CAPÍTULO V		54
5. DEFINICIÓN DE TAMAÑO Y UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO.....		54
5.1.	Alternativas de Ubicación.....	55
5.1.1.	Distancia a las Alternatiivas.....	64
5.2.	Propuesta de Ubicación del Relleno Regional	77
CAPÍTULO VI.....		80
6. Conclusiones y Recomendaciones.....		80
6.1.	Conclusiones	80
6.2.	Recomendaciones	81
6.3.	Bibliografía	82

Índice Cuadros

Cuadro N° 1 Criterios de Selección	23
Cuadro N° 2 Población de los tres cantones	31
Cuadro N° 3 Tipo de basura de los tres cantones.....	32
Cuadro N° 4 Proyección de la población y de los desechos sólidos de los tres cantones	34
Cuadro N° 5 Profundidad del Suelo	55
Cuadro N° 6 Pendiente	56
Cuadro N° 7 Drenaje	57
Cuadro N° 9 Textura	58
Cuadro N° 10 PH del Suelo	59
Cuadro N° 11 Inundaciones	60
Cuadro N° 12 Distancias a las Alternativas en el Área de Estudio	67
Cuadro N° 13 Criterios de Selección para la Propuesta del Relleno Regional.....	77
Cuadro N° 14 Selección del Área	77

Índice Gráficos

Gráfico N° 1 Relleno Tipo Área	13
Gráfico N° 2 Relleno Tipo Rampa	14
Gráfico N° 3 Relleno Tipo Trinchera	14
Gráfico N° 4 Relleno Tipo Área y Rampa.....	15
Gráfico N° 5 Mapa de Provincias en el Área de Estudio.....	18
Gráfico N° 6 Mapas Sobrepuestos	21
Gráfico N° 7 Mapa Orden de Elegibilidad	22
Gráfico N° 8 Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas	25
Gráfico N° 9 Mapa de Botaderos Autorizados de Santo Domingo de los Tsáchilas	27
Gráfico N° 10 Principales Indicadores del Censo 2010 del Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas	27
Gráfico N° 11 Cantón El Carmen.....	28
Gráfico N° 12 Principales Indicadores del Censo 2010 del Cantón El Carmen	29
Gráfico N° 13 Principales Indicadores del Censo 2010 del Cantón La Concordia.....	30
Gráfico N° 14 Botadero de Santo Domingo las Gaviotas	33
Gráfico N° 15 Mapa de botaderos de Santo Domingo, El Carmen y La Concordia.....	35
Gráfico N° 16 Mapa Base del Área de Estudio	54
Gráfico N° 17 Raster de Profundidad.....	56
Gráfico N° 18 Raster de Pendiente.....	57
Gráfico N° 19 Raster de Drenaje.....	58
Gráfico N° 20 Raster de Textura.....	59
Gráfico N° 21 Raster PH del Suelo	60
Gráfico N° 22 Raster de Inundaciones	61
Gráfico N° 23 Raster Calculator	61
Gráfico N° 24 Raster Unión de Coberturas	62
Gráfico N° 25 Raster de Alternativas	63
Gráfico N° 26 Raster de Distancias del Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas	65
Gráfico N° 27 Raster Distancia Cantón El Carmen	66
Gráfico N° 28 Raster Distancia Cantón La Concordia.....	66
Gráfico N° 29 Mapa Textura del Suelo en el Área de Estudio	68
Gráfico N° 30 Mapa Temperatura del Área en Estudio	69
Gráfico N° 31 Mapa Suelos en el Área de Estudio	70
Gráfico N° 32 Mapa Precipitación en el Área de Estudio	71
Gráfico N° 33 Mapa PH del suelo en el Área de Estudio	72
Gráfico N° 34 Mapa Pendientes en el Área de Estudio	73
Gráfico N° 35 Mapa Nivel Freático en el Área de Estudio	74
Gráfico N° 36 Mapa Drenaje del Suelo en el Área de Estudio	75
Gráfico N° 37 Mapa Uso de Suelo en el Área de Estudio	76

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La basura o residuo sólido es un gran problema para la sociedad y especialmente para las grandes ciudades; estos desperdicios que se generan provocan malos olores, son foco de infecciones y enfermedades y la proliferación de insectos, roedores y microorganismos patógenos, trayendo como consecuencia enfermedades catastróficas para el ser humano como la peste.

La sobrepoblación y el consumismo es otros de los factores que han acrecentado la cantidad de basura, en varios países se han implementado diferentes métodos para resolver esta problemática; algunas de ellas son: la basura es quemada o llevada a tiraderos, lo que constituye de una u otra forma un conjunto de problemas de diversa índole y los rellenos sanitarios que son los más utilizados en casi todo el mundo.

Los municipios a nivel general se han preocupado por el manejo de los residuos sólidos pero en muchas ocasiones el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales ocasiona el deterioro estético de las ciudades, así como del paisaje natural, tanto urbano como rural; sin embargo, de los efectos ambientales más serios, es la contaminación del suelo y cuerpos de agua, ocasionada por el vertimiento directo de los Residuos Sólidos Municipales (RSM), así como por la infiltración en el suelo del lixiviado.

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la agenda de desarrollo de la Regional Cuatro, que incluye a las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, dentro de los elementos de diagnóstico, muestra como problemas importantes: alta concentración poblacional en ciudades, contaminación en zonas urbanas, contaminación de ríos y zonas costeras por desechos sólidos y la falta de tratamiento en aguas servidas¹.

¹ <http://www.eldiario.com.ec/noticias-manabi-ecuador/167272-huesos-quimicos-aguas-servidas-y-basura-contaminan-los-rios/>

Esto se refleja en la ciudad de Santo Domingo y su acelerada expansión que, debido a su ubicación geográfica, inmigración, amplia actividad comercial, oferta de lotes en grandes extensiones de tierra, etc., favorecen al crecimiento urbano de este sector, a razón que la población crece y sus actividades comerciales, industriales y agrícolas se fortalecen, la generación de desechos sólidos aumentan.

El crecimiento demográfico en el área urbana y la disponibilidad de ocupación de tierras es uno de los principales factores para el incremento de la producción de basura y el depósito de esta en lugares no adecuados. En la actualidad, Santo Domingo evidencia 11 botaderos de basura clandestinos: siete en el bypass Quito-Quevedo; cuatro en la vía Quinindé - Chone, y también en el sector del Toachi, que son cubiertos con algo de tierra por la maquinaria municipal. (Diario Explored, Publicado el 27/Diciembre/2007).

Se estima que un promedio de 250 toneladas² de basura se generan diariamente con la disponibilidad de 42 vehículos que se encargan del servicio de recolección, estas grandes cantidades de residuos producen aumento de contaminación en las fuentes de agua, suelo y aire, provocando problemas de infecciones respiratorias, enfermedades de la piel, y otros³. Además de generar impactos ambientales y sociales que actualmente aquejan a los pobladores.

Se observan estos problemas dentro de este cantón y en menor escala en los Cantones de El Carmen y La Concordia; la costumbre de arrojar a los ríos cercanos los desechos, la proximidad en la que se encuentra la población con las áreas para evacuarlas, generan varias molestias y daños al ambiente específicos como: contaminación de ríos, además de molestias a la población, puesto que se producen lixiviados que filtran al suelo, a las aguas superficiales y subterráneas presentando riesgo de diseminación de enfermedades y contaminantes químicos a través de la cadena alimenticia por cría de animales domésticos⁴.

Por consecuencia de esto, es necesario tener una visión clara de la situación que nos permita manejar de mejor manera y a largo plazo este problema.

² <http://santoblogmingo.blogcindario.com/2009/03/00009-santo-domingo-lleno-de-basura-no-solo-en-el-municipio-tambien-en-las-calles.html>

³ Ídem 3

⁴ <http://www.eldiario.com.ec/noticias-manabi-ecuador/167272-huesos-quimicos-aguas-servidas-y-basura-contaminan-los-rios/>

Trabajar en la evacuación y manejo de desechos sólidos en un Relleno Sanitario Regional sería un gran ejemplo de experiencia a modalidad de mancomunidad.

1.2.JUSTIFICACIÓN

En términos generales acerca de la situación en el país, SCOTT WILSON (2000), afirma que a nivel de manejo de desechos sólidos, el Ecuador se encuentra en una situación precaria. Existen problemas de recolección de desechos sólidos. En la Costa sólo el 33% de la población tiene recolección de basura, 80 % en la Sierra y 54 % en la Amazonía. De los desechos sólidos que son recogidos por los Municipios, solo una mínima parte es manejada de manera adecuada. El 70% de los desechos sólidos urbanos es arrojado a vertederos no controlados, el 14% es botado a quebradas, terrenos y ríos, y el 28% es quemado a cielo abierto.

Diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico. Se estima que los envases plásticos de algunos productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el medio ambiente y además encarecen el producto. Una vez colocada la basura en el tacho, se olvida el problema; a partir de esto la problemática de los plásticos pasa a los municipios.

Entre algunas posibles soluciones está en arrojar la basura en vertederos, solución que resulta económica pero peligrosa para el medio ambiente y para los pobladores. Otra solución es la incineración que es costosa pero a su vez es contaminante, o separarla en plantas de tratamiento para reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos, pero esta solución es costoso para los municipios que dentro de sus partidas presupuestarias no es suficiente. Finalmente los municipios optan por los "Rellenos Sanitarios".

“En el Ecuador, los municipios de cada una de las ciudades en los últimos años han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra 2% a 3% por año”⁵.

⁵ <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2197909>

Una de las soluciones para el manejo de los residuos generados por los municipios es elaborar proyectos conjuntos por regiones (mancomunidades). Para este estudio se escogió la Región Cuatro del Plan Nacional de Desarrollo desde los Territorios, que incluye a las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas.

La Región Cuatro es considerablemente grande, presentando una extensión de 22.287 Km². y contando con 23 cantones, el área a estudiar seleccionada cuenta con la extensión de la provincia Tsáchila de 3.449,77 Km² y tres cantones: Santo Domingo, El Carmen y la Concordia, encontrándose este último en zona no delimitada. A pesar de esto, el presente estudio buscará responder la pregunta, ¿Será factible un relleno sanitario regional, que sirva para el depósito de desechos sólidos de las ciudades de Santo Domingo, El Carmen y La Concordia?, los aspectos positivos y negativos de llevar conjuntamente un mismo proyecto, específicamente, si convendría o no manejar los desechos sólidos entre los tres cantones.

Este proyecto se considera como innovador y de alguna manera un reto para demostrar su viabilidad, pero debido al nuevo esquema de organización del territorio por medio de regiones, se tiene la certidumbre que tendrá mucha viabilidad a corto tiempo, toda vez que en el mismo COOTAD⁶, se menciona lo siguiente:

- La gestión compartida entre los diversos gobiernos autónomos descentralizados.- Para ejecutar obras públicas que permitan dar cumplimiento a competencias y gestiones Concurrentes, dos o más gobiernos autónomos descentralizados del mismo o de distinto nivel de gobierno podrán celebrar convenios de cogestión de obras (Art. 281).

Siguiendo con la activa relación que existe entre Santo Domingo y El Carmen en distintos ámbitos como comercial, productivo, cultural y otros. Encargarse de los desechos de manera conjunta y organizada aportaría al desarrollo de esta región, que se encuentra en un momento significativo de cambio y donde se pueden tomar decisiones que en un futuro resultaría difícil llevarlas en conjunto.

⁶ Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización

La inclusión de La Concordia en este estudio es relevante en el hecho de su cercanía, historia y relaciones homogéneas características importantes para pertenecer a una región; y el manejo conjunto de los desechos aporta beneficios ambientales sociales y económicos a los tres municipios.

1.3.HIPÓTESIS

La correcta ubicación de un relleno sanitario regional, permitirá orientar el mejor manejo de los desechos sólidos y cuidar el medio ambiente de los cantones Santo Domingo de los Tsáchilas, El Carmen y La Concordia.

1.4.OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- Determinar la Factibilidad Técnica de ubicación de un relleno sanitario regional para los cantones de Santo Domingo, El Carmen y La Concordia.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones actuales del manejo, de los desechos sólidos en Santo Domingo, El Carmen y la Concordia.
- Revisar las políticas y reglamentación para el de manejo de desechos sólidos a nivel cantonal.
- Definir la capacidad requerida y la ubicación adecuada del Relleno Sanitario a ser implementado.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Históricos

El problema de los residuos sólidos no es un problemática actual, más bien esto se originó desde los principios de la humanidad, en el cual el hombre primitivo encontró la manera más fácil de desechar sus desperdicios no comestibles de los animales arrojándolos en su sitio cercano de su vivienda; he aquí que nace en lo que hoy conocemos como botaderos a cielo abierto; esta práctica se ha mantenido hasta nuestros días y ha ido variando de acuerdo a los procesos de evolución cultural y tecnológica de la civilización⁷.

Con la llegada de la época de la revolución industrial, la ciencia y la tecnología han generado grandes cambios, dentro del desarrollo científico tecnológico. A la par de estos cambios, se han incrementado los hábitos de consumo, en donde los productos son envasados generalmente en plásticos, latas de aluminio, pañales, vestidos de usar y botar, frascos de doble, triple y cuádruple empaque con el único fin de dar mayores facilidades y comodidad para los usuarios. Esto genera un incremento de la basura que produce directa e indirectamente cada persona.

Históricamente, el problema de los residuos sólidos ha sido su eliminación, pues su presencia es más evidente que otro tipo de residuos y su proximidad resulta molesta. “La sociedad solucionó este problema quitándolo de la vista, arrojándolo a las afueras de las ciudades, cauces de los ríos o en el mar u ocultándolo mediante enterramiento”⁸.

“Hace 30 años, la generación de residuos por persona era de unos 200 a 500 gr/hab/día, mientras que hoy se estima entre 500 y 1.000 gr/hab/día. En los países desarrollados, esta cifra es dos a cuatro veces mayor. Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad o composición que pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, parcialmente no biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos.

⁷ <http://proyectos039.blogspot.com/2011/05/estrategias-metodologicas.html>

⁸ http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SANTA_FE/671/temas_actualidad.htm

La cantidad diaria de residuos sólidos urbanos que se generó (1995) en América Latina ascendió a 275.000 toneladas. Sólo el 75% fue recolectada y de ella sólo 30% se dispuso en rellenos sanitarios; predominan los botaderos a cielo abierto con quema indiscriminada de desechos y sin tratamiento de lixiviados, situados muchas veces en áreas densamente pobladas. Para recolectar y disponer esta basura se necesita una flota de 28.000 camiones recolectores y 350.000 m³ diarios de espacio para enterrarla sanitariamente.

Para el año 2000, la población urbana de Latinoamérica será de aproximadamente 405 millones de habitantes (355 millones en 1995) lo que implica una mayor demanda de servicios, la necesidad de triplicar la actual capacidad operacional de los sistemas de manejo y creciente disponibilidad de recursos económicos, institucionales y de personal.

Cada una de las 50 ciudades con más de un millón de habitantes que hay en la Región requiere de flotillas de 100 a 1.500 camiones para la recolección y de 500 a 10.000 barrenderos para limpiar las calles. Los problemas logísticos, administrativos, organizacionales y financieros asociados a lo anterior, sólo pueden ser afrontados por organismos operadores institucionalmente fuertes y organizados. Aunque de menor cuantía, los problemas son similares en ciudades medianas y pequeñas con el agravante de estar físicamente más retiradas de los centros de desarrollo tecnológico, de decisión y de información” (Cantanhede. 2000).

El concepto de relleno sanitario surgió en la primera década del siglo XX en ciudades de Estados Unidos e Inglaterra. La idea era controlar los olores y poder concentrar los residuos en una sola localidad. En un principio los rellenos sanitarios tenían como objetivo cuidar la salud pública, ya que los profesionales de la salud identificaban como fuente de enfermedades y contagios a los desperdicios putrefactos que se encontraban dispersos y acumulados en las calles y en sitios inapropiados por su cercanía a las viviendas, así lo plantea Gerardo Bernache (2006).

“El relleno sanitario fue sin duda el primer paso de las ciudades modernas en la dirección del control de la basura municipal, y se empezó a popularizar en la década de los años treinta en un gran número de ciudades estadounidenses, pero fue el ejército de ese país quien lo desarrolló como una infraestructura ideal para la disposición de sus residuos en sus recintos militares y en los campamentos móviles”⁹.

En las ciudades, el problema es mayor debido a la densidad poblacional. Así lo plantean los autores Muñoz y Bedoya 2005 “Ha sido estimado que el promedio mundial de

⁹ BERNACHE Gerardo, Cuando la Basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental, Editorial CIESAS, México, 2006. pág. 299-300

producción por persona se encuentra por encima de un kilogramo”¹⁰. En Quito la producción de basura es de 1.500 toneladas al día¹¹

De hecho, la producción de residuos varía en forma proporcional al consumo, al poder adquisitivo y las costumbres, entre otros factores. Así, en grandes ciudades de los Estados Unidos, cada persona genera en promedio entre 1,5 y 3 kilogramos diarios¹², mientras que en América Latina, la producción per cápita de basura, aunque se ha duplicado en las últimas tres décadas, oscila entre 0,5 y 1 kilogramo diario, con el agravante de la participación creciente de materiales tanto no degradables como tóxicos¹³

De la problemática de los residuos sólidos en América del Sur están encargadas particularmente a las municipalidades de cada región en donde, en las tres últimas décadas, el principio fundamental del manejo de los residuos sólidos no ha cambiado. Actualmente existe un mayor interés y conciencia tanto en las autoridades como en la sociedad en general sobre los impactos negativos generados por el mal manejo de los residuos sólidos tanto en América Latina como para el Ecuador, se han creado políticas para solucionar esta problemática como son:

- Ley de Gestión Ambiental 1999, RO N° 245.
- TULAS, Libro VI, Anexo 06. Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos.
- Ley orgánica de salud, 2006.
- Acuerdo Ministerial 14630, Reglamento para el Manejo de Desecho Sólidos. RO N° 991, 1992.
- Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo.

¹⁰ El papel de los residuos sólidos, en la solución de problemas ambientales. Economía Autónoma.
<http://www.eumed.net/rev/ea/03/mvbo.htm>

¹¹ Agencia Pública de Noticias de Quito, En Quito se recolectan alrededor de 1.500 toneladas de basura al día,http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/en_quito_se_recolectan_alrededor_de_1500_toneladas_de_basura_al_dia--1609

¹²Feurman Los residuos sólidos (la basura) un enfoque basado en los derechos de propiedad.
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/basura.pdf>.

¹³ Ripoll La Basura no tiene por qué ser un problema.

http://www.fsa.ulaval.ca/rdip/cal/lectures/societe_ecolo/basura_no_tiene_porque_ser.htm

Ciertamente la recolección ha mostrado una mejora tecnológica evidente durante este período en términos de cobertura y calidad. En cuanto a la disposición final, aunque ha mejorado, sigue siendo inadecuada. Otro factor que ha caracterizado este período es la falta de innovación y mejora en otros aspectos de la integralidad del servicio como son la implementación de prácticas de reducción, reuso y reciclado.

2.1.1. El Manejo Inadecuado de los Residuos Sólidos y sus Impactos en la Salud y el Medio Ambiente

Los impactos que puede generar en la salud el manejo inadecuado de los residuos sólidos, como la basura no recolectada o que no recibe disposición final sanitariamente segura pueden ocasionar un aumento en la prevalencia de enfermedades como el dengue, la leptospirosis y las dolencias gastrointestinales o provocar el aumento de focos de infección.

La basura es un medio propicio para la proliferación del dengue, particularmente en aquellos recipientes que contienen agua y se convierten en criaderos de mosquitos. La incidencia del dengue ha ido creciendo en los últimos años en América Latina hasta alcanzar su punto crítico en 1998 con un total de 741.749 casos, entre ellos 12.396 de dengue hemorrágico y 151 defunciones (PAHO, 2002). Es así como la mejora en la recolección de residuos, la educación sanitaria doméstica y el cierre de los basurales a cielo abierto son claves en la estrategia de control de la enfermedad. Las infecciones intestinales también están altamente relacionadas con el manejo inadecuado de los residuos sólidos y constituyen la tercera causa de mortalidad en el grupo de edad de 0 a 4 años en los países de bajos ingreso y la cuarta causa de mortalidad en los países de altos ingresos (PAHO, 2002).

El manejo de residuos sólidos es complejo y ha evolucionado paralelamente con la urbanización, el crecimiento económico y la industrialización, en algunos países se ha propuesto soluciones, estas son parciales, convirtiéndose muchas veces en temas políticos y de conflictos sociales. Por otro lado, la generación y manejo de residuos sólidos especiales como de hospitales e industriales, que afectan a la salud colectiva, al medio ambiente, y a la salud del individuo; a pesar de ser reconocido su efecto negativo, no ha

sido objeto de estudios ni de investigaciones que permitan tomar acciones efectivas para manejar la calidad del manejo de los residuos sólidos.

2.1.2. Manejo de los Residuos Sólidos de los Municipios

La principal problemática que tienen los municipios a nivel mundial es el manejo de los residuos generados por los habitantes de la urbe. Especialmente en las principales ciudades en donde se albergan a millones de habitantes que producen miles de toneladas diarias de basura. Para solucionar esta problemática los países industrializados han propuestos varias opciones para el manejo de los residuos tal es el caso del reciclaje y la clasificación de la basura en la fuente, en donde los residuos vegetales, cueros, papel no recuperable, etc., se puede utilizar para producir una especie de "abonado orgánico".

Otra de las alternativas que utilizan es la incineración, una de las grandes ventajas de utilizar la incineración como opción de manejo de los residuos sólidos es la gran disminución de los volúmenes de residuo que procesa hasta del 90%. Sin embargo, la incineración representa también graves desventajas como es la emisión de humos tóxicos, la producción de cenizas que pueden ser muy peligrosas. Actualmente estos países disponen de tecnologías de incineración que tienen controlados sus impactos sobre el ambiente, pero para países tercer mundistas resultan costosas¹⁴.

El manejo para los países del tercer mundo es la utilización de los que hoy conocemos como rellenos sanitarios, en donde se depositan los residuos sólidos, cuya principal ventaja es el traslado de la basura de una manera ordenada y tecnificada, lo cual minimiza los efectos ambientales nocivos de los residuos sólidos y el costo es relativamente menor. La desventaja de este sistema de rellenos sanitarios es el manejo de lixiviados, los cuales son líquidos que pasan a través de la basura tornándose en afluentes altamente contaminantes que se deben procesar apropiadamente para minimizar los efectos nocivos sobre las aguas superficiales y subterráneas.

Los servicios están operados por organismos municipales en forma directa, los que además de administrar y financiar los servicios, también planifican, regulan, controlan y tienen la

¹⁴ <http://noalaincineracion.org/dagcbi/que-es-la-incineracion.php>

potestad de contratar o dar en concesión a entidades privadas, la operación parcial o total de los servicios de aseo urbano.

2.1.3. Tipo de Residuos

Existen tres categorías generales de clasificación de los residuos sólidos que son: Municipales, industriales y peligrosos¹⁵. Uno de los rasgos distintivos de la civilización moderna es su capacidad de producir masas colosales de residuos tanto municipales o también conocidos como urbanos que comúnmente se lo denomina la producción de estos residuos como basura, en cambio las industrias producen residuos de diferente característica como biodegradables, inalterables, tóxicos y radiactivos.

2.1.3.1. Residuos Sólidos Municipales

La humanidad siempre ha originado residuos. Pero es en estos momentos cuando la denominada sociedad de consumo está alcanzando cotas tan altas, que la eliminación de los mismos se ha convertido en un grave y complejo problema¹⁶.

Los desechos orgánicos son los de mayor producción seguidos de los envases plásticos y enlatados, los cuales se generan en los hogares, aportando a la producción de residuos domésticos y esto crea inconvenientes en las grandes y pequeñas ciudades, especialmente en países en vía de desarrollo.

Los componentes de los residuos sólidos municipales varían bastante de acuerdo con la zona, composición social de la población, época del año y otras variables socioeconómicas; los materiales que componen los residuos sólidos municipales son¹⁷:

- Residenciales: Casas, edificios, conjuntos residenciales, etc.
- Comerciales: Restaurantes, hoteles, mercados, estaciones de servicio, talleres, etc.
- Institucionales: Colegios, cárceles, edificios Gubernamentales, etc.
- Construcción y Demolición: Escombros.

¹⁵ CAMPOS Irene Saneamiento ambiental Editorial EUNED, San José de Costa Rica, 2000. pág. 120

¹⁶ VALTUEÑA José Enciclopedia de la ecología y la salud Editorial Safeliz, España, 2001. pág. 226

¹⁷ Ídem 15

- Servicios Municipales: Barrido de calle, parques y plazas públicas, playas públicas, plantas de tratamiento de aguas.

2.1.3.2. Residuos Sólidos industriales

Son generados por las actividades industriales, desperdicios de cenizas, residuos de construcción y demoliciones, residuos especiales (restos de animales muertos) y residuos peligrosos para la salud¹⁸.

2.1.3.3. Residuos Sólidos peligrosos

“Los residuos peligrosos se refieren a los sólidos o semisólidos por ejemplo, lodos o líquidos (con exclusión de los que pueden ser vertidos en el alcantarillado) que presentan características tóxicas, reactivas, corrosivas, radioactivas o inflamables y cuya gestión, autorizada o clandestina, se hace conjuntamente con los desechos sólidos municipales”¹⁹.

Son aquellos que producen daño a los seres humanos, animales y plantas ya sean inmediatamente o en un período de tiempo, se clasifican como peligrosas si presentan alguna de las siguientes propiedades

- Corrosivos
- Reactivos
- Tóxico
- Inflamable

2.1.4. Los Rellenos Sanitarios

La definición de un relleno sanitario se plantea así: “Un relleno sanitario es una técnica para la disposición de la basura en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública, utilizando principios de ingeniería para confinar la basura en la menor área posible, reduciendo su volumen hasta la mínima cantidad posible para luego cubrir las basuras así depositadas diariamente con una capa de tierra al final de la jornada o tan a menudo como sea necesario”²⁰.

¹⁸ Ídem 15

¹⁹ ACURIO Guido, Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, 1998, CEPAL

²⁰ Sociedad Norteamericana de ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineers, Asce).

En el decreto 1713 del 2002 expedido por el Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia define a los rellenos sanitarios como el lugar técnicamente seleccionados, diseñados y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería para la confinación y asilamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de los residuos, cobertura diaria de los mismos , control de gases y lixiviados, y cobertura final.

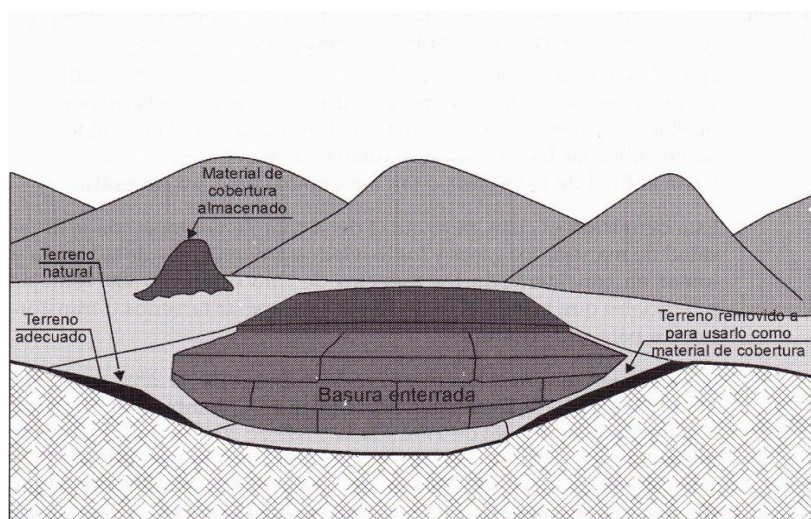
El relleno sanitario es una técnica de eliminación final de desechos sólidos en el suelo con el único fin de no causar molestias, ni peligros para la salud y seguridad pública, así también tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

2.1.4.1. Tipos de Rellenos Sanitarios

Se clasifican en 4 grupos que son:

- Tipo Área: este tipo de relleno sanitario se emplea por lo general en terrenos relativamente planos, con depresiones y hondadas naturales o artificiales, tales como canteras abiertas producidas por extracción de materiales como arcilla, arena, grava.

Gráfico N° 1 Relleno Tipo Área

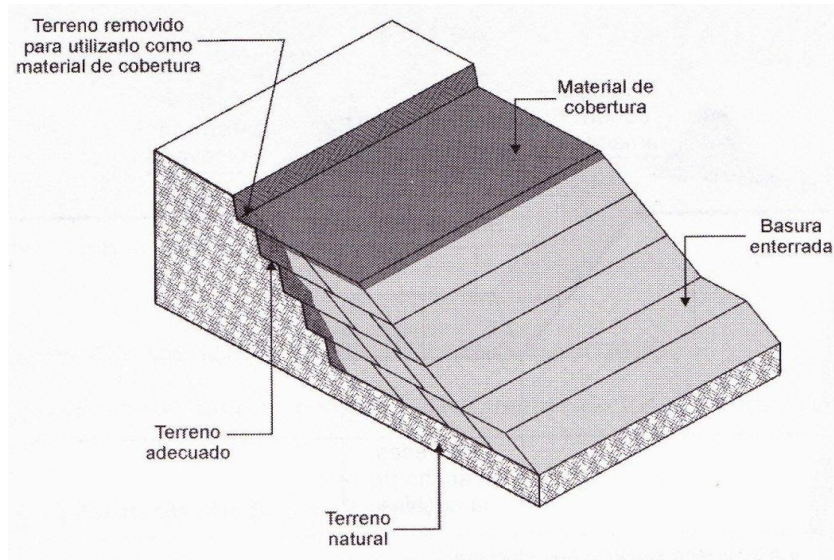


Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Héctor Collazos

- Tipo Rampa: se utiliza en terrenos con declives moderados con los cuales se puede formar escalones en terrenos de pendientes más o menos pronunciadas haciendo pequeñas excavaciones para lograr el material de recubrimiento.

Gráfico N° 2 Relleno Tipo Rampa

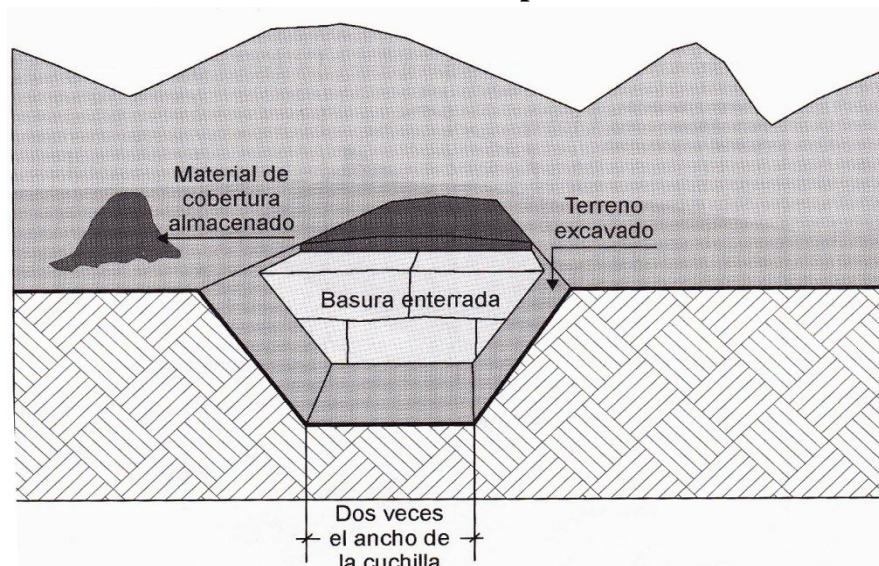


Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Héctor Collazos

- Tipo Trinchera: este tipo de relleno se construye una zanja o trinchera, se utiliza en terrenos planos en donde la tierra que se extrae al construir la trinchera sirve como material de cobertura.

Gráfico N° 3 Relleno Tipo Trinchera

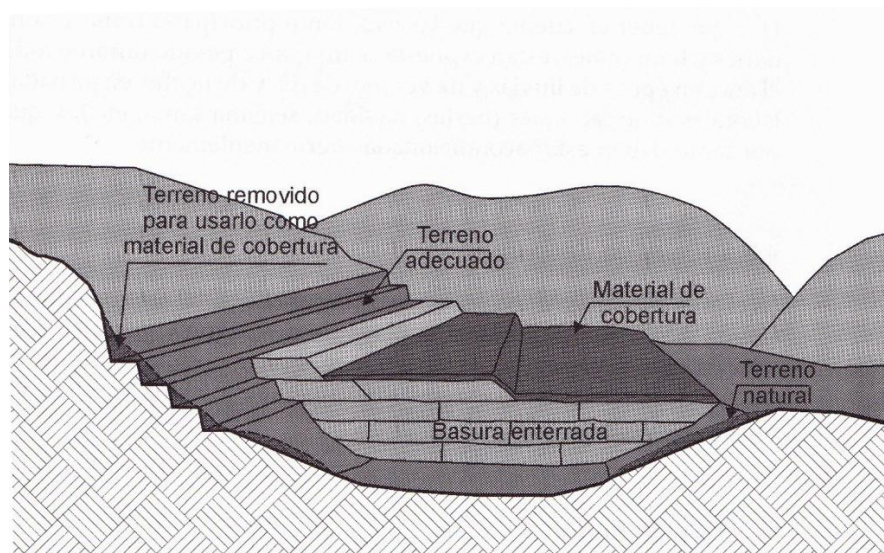


Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Héctor Collazos

- Tipo Combinado Área y Rampa: este tipo de rellenos son realizados en lugares muy grandes y de diferentes formas de terreno y no se puede asegurar que tipo de área o rampa sino una combinación de estas.

Gráfico N° 4 Relleno Tipo Área y Rampa



Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Héctor Collazos

2.1.5. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

- **Método deductivo.-** “es un proceso mental o de razonamiento que va de lo universal o general a lo particular. Consiste en partir de una o varias premisas para llegar a una conclusión. Es usado tanto en el proceso cotidiano de conocer como en la investigación científica”²¹.
- **Método analítico.-** Se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. La física, la química y la biología utilizan este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos se establecen leyes universales. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo las relaciones entre las mismas.

²¹ HURTADO, Iván. Paradigmas Y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambios. Editorial El Nacional. Venezuela. 2009. Pág.62.

- **Método de observación.-** “Se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. La física, la química y la biología utilizan este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos se establecen leyes universales. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo las relaciones. Es la acción de mirar detenidamente una cosa para asimilar en detalle la naturaleza investigada, su conjunto de datos, hechos y fenómenos. entre las mismas”²².

2.1.6. Técnicas de Investigación

- **Técnica Documental.-** Permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia. Dentro de estas se utilizara fuentes primarias como son: Libros, Monografías, Revistas, Periódicos, Documentos, Internet.
- **Técnica de Campo.-** permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.
- **Técnica Evaluación Multi Criterio EMC.-** “La evaluación multi-criterio puede definirse como un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones. El fin básico de las técnicas de EMC es “investigar un número de alternativas bajo la luz de múltiples criterios y objetivos en conflicto” (Voogd, 1983:21). Según eso es posible “generar soluciones compromiso y jerarquizaciones de las alternativas de acuerdo a su grado de atracción” (Jansen y Rietveld, 1990:129). La toma de decisiones multi-criterio se puede entender como un “mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, en base a una evaluación (expresada por puntuaciones, valores o

²² HURTADO, Iván. Paradigmas Y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambios. Editorial El Nacional. Venezuela. 2009. Pág.66.

intensidades de preferencia) de acuerdo a varios criterios. Estos criterios pueden representar diferentes aspectos de la teleología: objetivos, metas, valores de referencia, niveles de aspiración o utilidad” (Colson y De Bruin, 1989:1201)”²³.

2.1.7. Instrumentos de Investigación

Los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de la tesis fueron:

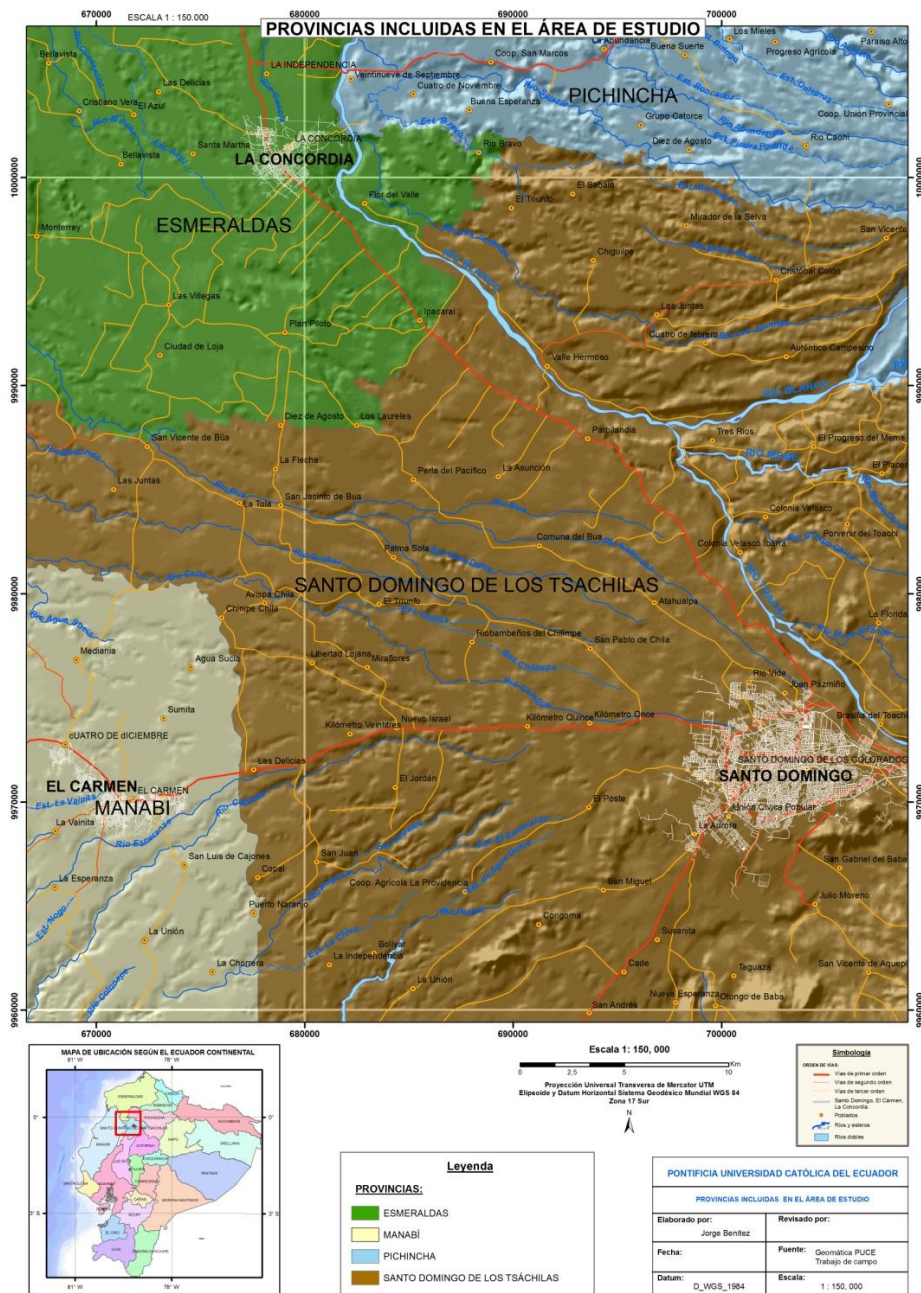
- **Mapas.-** La elaboración de mapas muestra gráficamente la realidad física del área de estudio y ayuda al análisis de las alternativas para la ubicación del relleno sanitario. Además sirve para sobreponer flujos de distinto ámbito para un mejor análisis.
- **La Observación.-** nos permitió apreciar los problemas que produce la basura en los tres cantones.
- **La Propuesta.-** con la aplicación de los métodos señalados se efectuó una propuesta de factibilidad de un relleno sanitario.

²³ GÓMEZ Monserrat, Sistema de información geográfica y educación multicriterio en la ordenanza territorial, segunda Edición, España – Madrid, Editorial Ra-Ma. 2008. Pág 43

2.2. ÁREA DE ESTUDIO

2.2.1. Provincias en el Área de estudio

Gráfico N° 5 Mapa de Provincias en el Área de Estudio



Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Las provincias que intervienen en este estudio, se muestran en el gráfico N 5°, las cuales son: Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas y Manabí. En el cual se visualiza la parte noreste de

la región 4 correspondiente al Cantón el Carmen de la Provincia de Manabí y a Santo Domingo de los Tsáchilas.

2.2.2. Metodología: Para la formulación de la propuesta los procedimientos seleccionados fueron:

- **Primera Fase.-** Recopilación de información como: ordenanzas, cartografía básica, shapefiles, datos censales, visitas al municipio. Se logró el reconocimiento al botadero actual de basura de Santo Domingo y de los Cantones El Carmen y La Concordia. Se tomó fotos, conocimiento de poblaciones aledañas y toma de puntos GPS, que ayudará a la definición de la escala del área de trabajo, que permita la fácil visualización de las tres ciudades y la realización de cartografía base del área de estudio y de otras coberturas.
- **Segunda Fase.-** se realizó un estudio técnico para determinar y analizar: el equipamiento, personal e información que poseen los tres cantones de: recolectores, número de trabajadores, de tipo y cantidad de basura por ciudad, frecuencia de recolección por ciudad, entre otros.

La estadística y análisis de producción de basura por cantón fueron parte de esta fase. La misma que nos permitió plasmar dichos resultados espacialmente y resultó importante para conocer la realidad del área de estudio.

- **Tercera Fase.-** Se determinó la mejor ubicación del Relleno Sanitario, mediante el análisis de las características físicas del área de estudio, utilizando la técnica del “**ÁLGEBRA DE MAPAS**”²⁴, la cual generó las mejores alternativas para la localización, luego de la obtención previa de mapas parciales de: cobertura de pendiente tipo raster, cobertura de suelo tipo raster, drenaje tipo raster, y cobertura de vías tipo raster, se sumaron estos rasters lo cual generó un nuevo raster, donde se identificó el área idónea para la ubicación del relleno sanitario.

²⁴ El álgebra de mapas es un lenguaje computacional de alto nivel para describir modelamiento cartográfico. Este lenguaje establece un grupo de convenciones para el control del procesamiento de datos. Las convenciones describen como se especifican las operaciones, los datos sobre las cuales operan y el orden en que las operaciones deben ser procesadas.





2.2.2.1. Metodología para la localización del sitio para un relleno sanitario: Se utilizó el método de Héctor Collazos²⁵ para rellenos sanitarios que consiste en:

a) por conocimiento de área

Visita a la zona de estudio, en donde se trató de identificar las zonas más aptas por sus características geográficas, geológicas, edáficas, de accesibilidad y de paisaje y sustentadas con el conocimiento del personal del área de estudio oriunda del lugar.

b) por los mapas sobrepuestos

En el momento que se realiza la exploración y la identificación de los lugares de interés se genera un primer mapa que es sobrepuesto a otros mapas como pH, textura, pendiente, drenaje, profundidad, suelo entre otras para identificar áreas, altamente, medianamente, poco y no apropiadas para la ubicación del relleno sanitario.

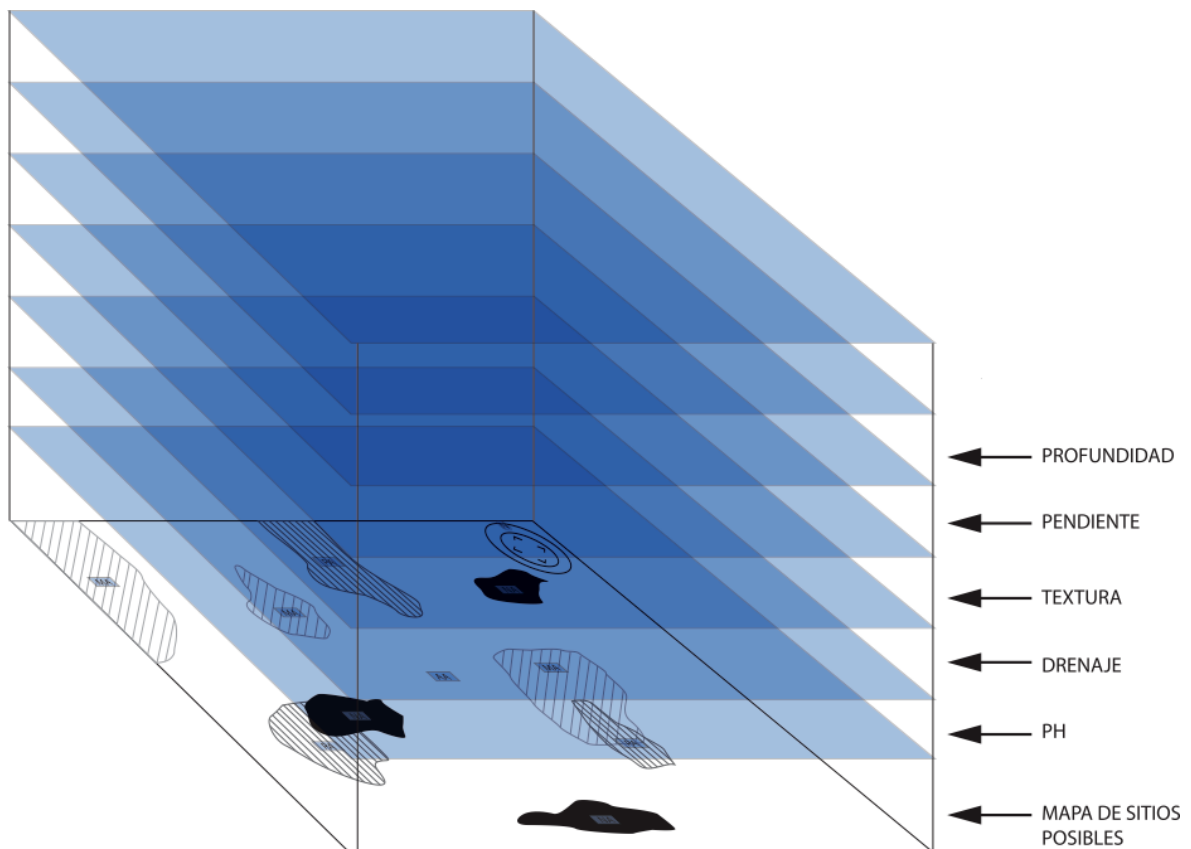
No apropiado (NA) Con trama de líneas 100% negra	
Poco apropiado (PA) Con trama de líneas 65% negra	
Medianamente apropiado (MA) Con trama de líneas de 35% negra	
Altamente apropiado (AA) Con trama de líneas al 0% negra (blanca sin tramas)	

²⁵COLLAZOS Héctor, Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá – Colombia. 2008. Pág. 55-59.

Este tipo de segmentación Collazos aplica primero en papel calco (transparente) sobre mapas de la zona y luego utiliza la sobreposición de coberturas raster usando sistemas de información geográfica que nos permite elegir el orden de dichas capas de manera técnica determinar las mejores zonas.

Para la sobreposición y orden de las coberturas raster, se determino de igual manera que indica Collazos siendo así el drenaje, pendiente, pH del suelo, profundidad, textura y riesgos a inundaciones.

Gráfico N° 6 Mapas Sobrepuestos



Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Héctor Collazos

La razón para el desarrollo de los planos en papel transparente es para anteponer sobre los mapas principales y poder tener una idea clara de la ubicación y sector donde se podrá

realizar el relleno sanitario. De esta manera al sobreponer cada mapa de utilidades se genera tablas de valores para su elegibilidad.

2.2.2.2. Orden de elegibilidad

El orden de elegibilidad de las alternativas para la ubicación del relleno sanitario regional es aplicado a los sitios que pueden tener un porcentaje mayor de uso o desarrollo de los rellenos, en este caso en los AA, MA y PA, los cuales fueron localizados con la técnica anteriormente descrita como lo muestra el gráfico siguiente.

Gráfico N° 7 Mapa Orden de Elegibilidad



Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Héctor Collazos

Dentro de los puntos o criterios para selección (Collazos 2008) lo plantea de la siguiente manera:

- Distancia al centro de producción de la basura
- Accesibilidad al sitio
- Área del sitio
- Ocupación actual del sitio
- Pendiente del sitio
- Profundidad de la roca dura
- Posibilidad del material de cobertura
- Profundidad de la tabla de agua

Para esto se dará una calificación máxima en porcentaje para cada criterio de selección en cada sitio como se observa en el siguiente cuadro N° 1, esto permitirá escoger los mejores, de manera que si el nivel político o legal no acepta uno de ellos, se puede reemplazar fácilmente por el siguiente

Cuadro N° 1 Criterios de Selección

N°	Criterios de Selección	Porcentaje
1	Distancia al centro de producción	18
2	Accesibilidad al sitio	12
3	Área del sitio	6
4	Uso actual del sitio	1
5	Pendiente del sitio	4
6	Profundidad hasta la roca dura	6
7	Posibilidad de material de cobertura	8
8	Profundidad a tabla de agua	6
9	Efecto ambiental	12
10	Densidad poblacional en el sitio	5
11	Permeabilidad	9
12	Efecto de congestión del tráfico vehicular	1
13	Impacto del tráfico automotor sobre la comunidad	2
14	Rechazo de la comunidad	10
Total		100

Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.
Elaborado por: Héctor Collazos

Sumados a estos criterios de selección, tenemos los criterios políticos que sugiere el Ministerio del Ambiente por medio del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, descritos a continuación:

- 500 metros de distancia a Santo Domingo de los Tsáchilas, El Carmen y La Concordia.
- 200 metros de distancia a ríos dobles y simples.
- 500 metros de distancia a centros poblados.
- Accesibilidad a vías de primero y segundo orden.

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS TRES CANTONES

3.1. Condición actual de los tres cantones

La acumulación de la basura en los tres cantones es un gran problema para los municipios debido a que no cuentan con un buen manejo de los residuos sólidos, es así que la mayor parte de la basura que se genera en Santo Domingo de los Tsáchilas es trasladada a botaderos abiertos. El cantón El Carmen dispone de su propio botadero, en cambio La Concordia dispone de un botadero compartido con Santo Domingo de los Tsáchilas. La problemática de estos tres cantones es el aumento de la producción de basura debido al incremento de la población, generando problemas de insalubridad.

A continuación las características de los tres cantones.

3.1.1. Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas

Gráfico N° 8 Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: Municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas

Se encuentra ubicada en la parte noroccidental de la cordillera de los Andes, en la región del trópico-húmedo, donde su capital lleva su mismo nombre como parte de su evolución a través del tiempo.

Esta provincia tiene sus límites al norte con las Provincias de Pichincha y Esmeraldas, al Sur con los Ríos y Cotopaxi, al Este con los cantones Quito y Mejía y al oeste con Manabí. Se encuentra a 656 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 22,9°C aproximadamente, gozando de un clima subtropical²⁶.

La población según el censo realizado por INEC en el año 2010, se estima en un número de 368.013 habitantes²⁷, ubicando la mayoría de sus habitantes en la zona urbana y el resto en la zona rural.

División Político Administrativa: La Provincia está conformada por 7 Parroquias rurales: Alluriquín, Luz de América, Puerto Limón, San Jacinto del Búa, Valle Hermoso, Santa María del Toachi y El Esfuerzo; 7 pre parroquias: Las Delicias, Nuevo Israel, Las Mercedes, El Placer del Toachi, San Gabriel del Baba y Julio Moreno Espinosa y 7 Comunas Tsáchilas: Colorados del Búa, Cóngoma, Poste, Chigüilpe, Otongo Mapalí, Peripa y Naranjo.

El principal atractivo del cantón es la naturaleza, dotada de una alta biodiversidad, en una variedad de ecosistemas que se extienden en una zona con un alto índice de especies endémicas, considerada por científicos ambientales como laboratorio Para la investigación genética mundial. Razones fundamentales para tomar medidas definitivas en la selección de un sitio de descarga de desechos adecuado²⁸.

El botadero Municipal de Santo Domingo de los Tsáchilas, se localiza a la altura del kilómetro 14,5 de la vía Santo Domingo-Quinindé, con una extensión de 28 hectáreas, actualmente en conflictos administrativos.

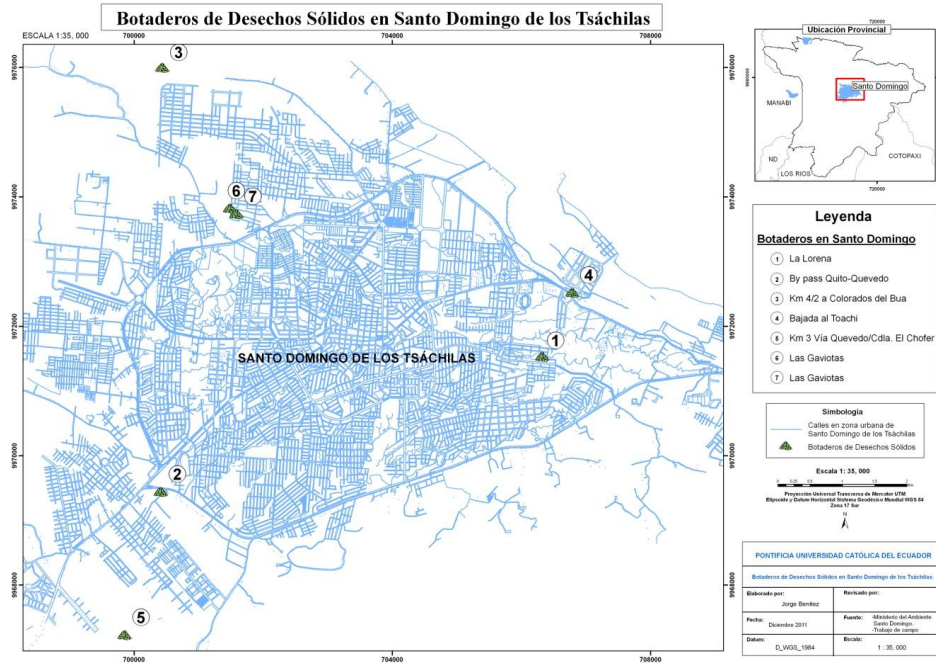
Según el gráfico 10 en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas existen 7 botaderos en funcionamiento, hasta hoy de los cuales dos están en proceso de cierre definitivo por el ministerio del Ambiente. Y corresponden los botaderos denominados Las Gaviotas y Toachi.

²⁶ INAMHI “Manual de Meteorología” Ecuador 2006

²⁷ <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>

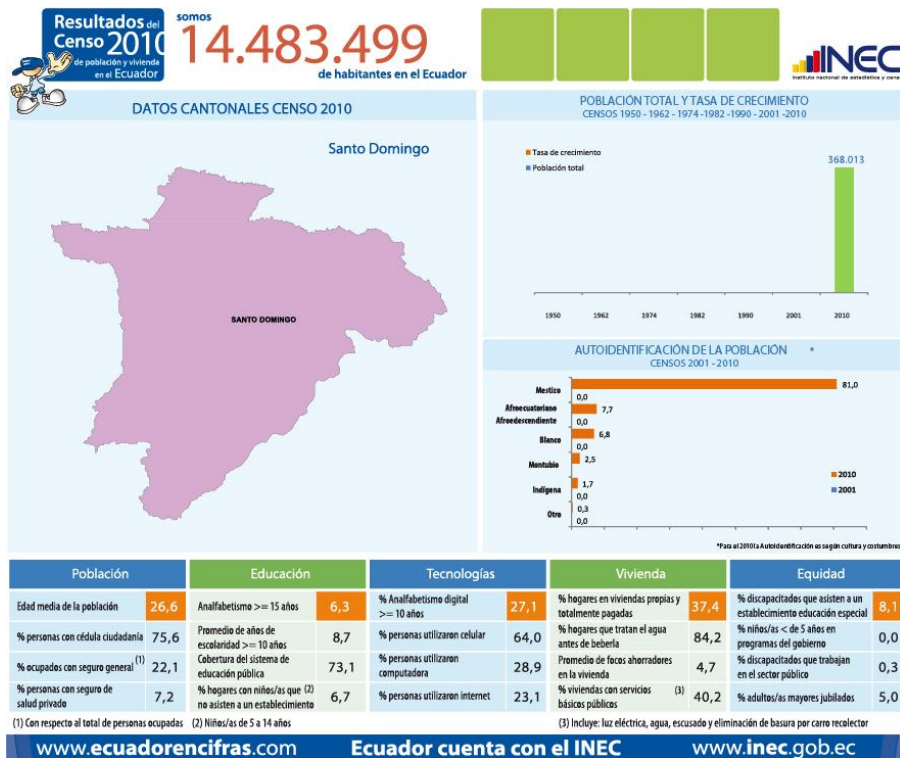
²⁸ <http://www.slideshare.net/MarthaPineda/attractivos-turisticos-del-ecuador>

Gráfico N° 9 Mapa de Botaderos Autorizados de Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: Ministerio del Ambiente (Santo Domingo)
Elaborado por: Jorge Benítez

Gráfico N° 10 Principales Indicadores del Censo 2010 del Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: <http://www.inec.gov.ec>
Elaborado por: INEC

3.1.2. Cantón El Carmen

Gráfico N° 11 Cantón El Carmen



Fuente: Municipio de El Carmen

La Zona del actual cantón estuvo poblada por lo menos desde 1942. El cantón El Carmen fue creado el 8 de junio de 1967 pertenece a la provincia de Manabí. Su población actual es de 89.021 habitantes²⁹.

Su principal riqueza es la flora y fauna. La principal fuente de ingreso es el cultivo del plátano de la variedad Barraganete.

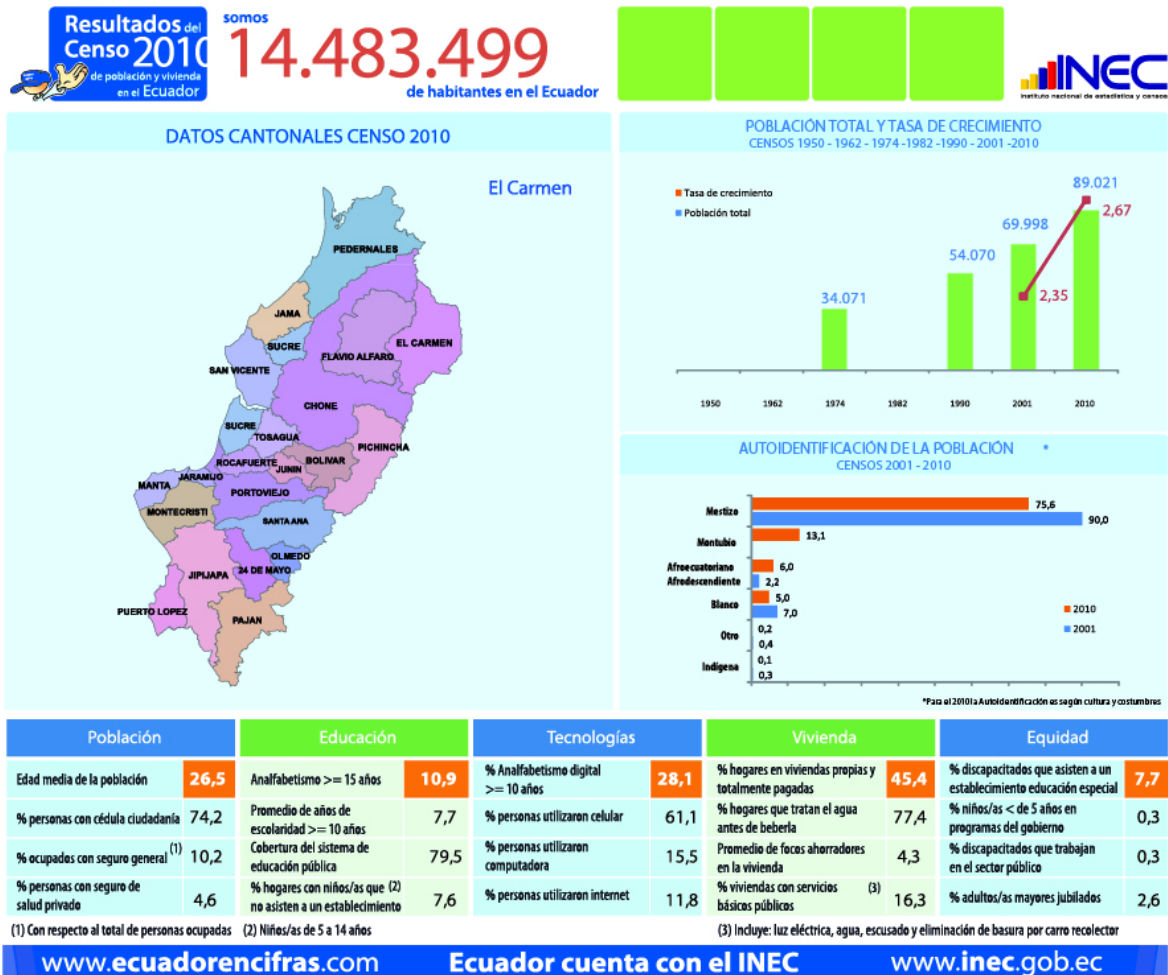
Este cantón limita al noroeste de la provincia de Manabí, al norte con la provincia de Esmeraldas, al este con la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, al sur con la provincia del Guayas, y al oeste con los cantones manabitas de Chone y Flavio Alfaro.

La riqueza del suelo de este cantón ha permitido generar grandes volúmenes de productos agrícolas que han servido para la exportación externa y el abastecimiento interno de la población, otra de las actividades productivas principales son la ganadería y sus derivados.

Dicho avance económico y productivo ha generado mayor producción de desechos, los que generalmente son arrojados a los ríos, del área como: La Esperanza, Pupusa, El Suma y el Chila.

²⁹ <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>

Gráfico N° 12 Principales Indicadores del Censo 2010 del Cantón El Carmen



Fuente: <http://www.inec.gov.ec>
Elaborado por: INEC.

3.1.3. Cantón La Concordia

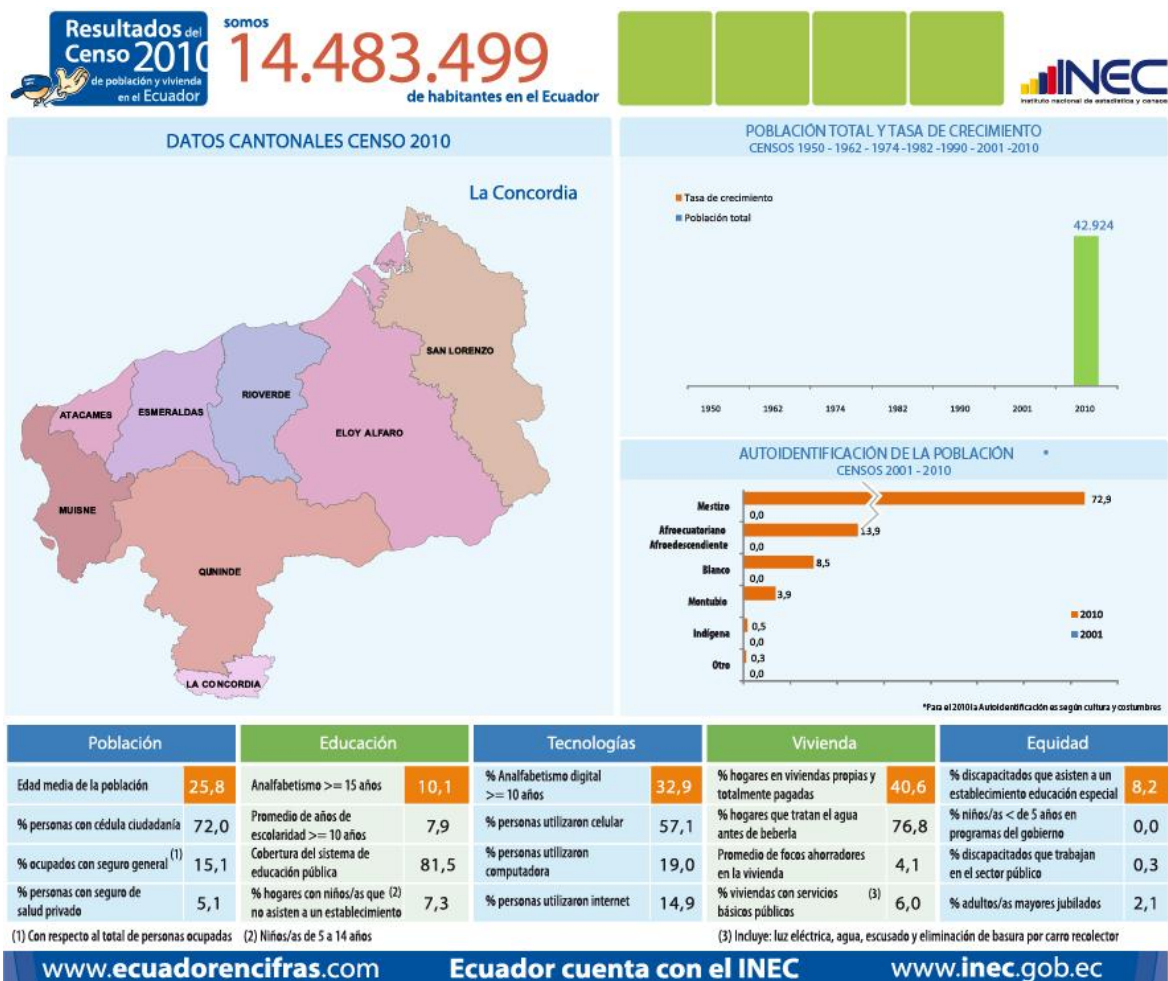
La disputa entre las Provincias de Pichincha y Esmeraldas han dificultado conocer realmente los orígenes de este cantón que actualmente la disputa cambió con la creación de la nueva provincia Tsáchila, la cual está interesada por incluirla a su jurisdicción. La cabecera cantonal, es la ciudad de La Concordia. La jurisdicción política administrativa comprenderá el territorio de todas las poblaciones existentes. Cuenta con una población aproximada de 42.924 habitantes³⁰.

³⁰ <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>

Los límites del cantón La Concordia son: norte con la Provincia de Esmeraldas y el Cantón Quinindé, sur con la Provincia de Santo Domingo, este con Pichincha y al oeste con la Provincia de Manabí.

Por su ubicación geográfica tiene un comercio muy activo debido a una tierra muy fértil que ha dado vida a una variada vegetación y el intercambio de alimentos entre Sierra y Costa; la actividad más importante es la agricultura con producción de café, palma africana, cacao, maracuyá, entre los principales. En la ganadería se destaca la cría de ganado vacuno, equino, porcino y aves de corral.

Gráfico N° 13 Principales Indicadores del Censo 2010 del Cantón La Concordia



Fuente: <http://www.inec.gov.ec>
Elaborado por: INEC.

3.1.4. Población y Tipo de Basura

La población de Santo Domingo de Tsáchilas, El Carmen y La Concordia según los datos del último censo 2010 es:

Cuadro N° 2 Población de los tres cantones

	Santo Domingo de Tsáchilas	El Carmen	La Concordia
Total	368.013	89.021	42.924
Hombres	184.955	43.504	21.176
Mujeres	183.058	45.517	21.748

Fuente: <http://www.inec.gov.ec>

Elaborado por: Jorge Benítez

3.1.4.1. Aspectos Económicos

La producción históricamente de estos tres cantones se ha desarrollado para la exportación de banano, café, abacá y otros cultivos tropicales. Las tierras más productivas de la costa se ubican en el polígono Santo Domingo, Quinindé, El Carmen, Quevedo y la Concordia. Existen 14.870 Unidades de Producción Agropecuaria en esta zona³¹.

En el cantón de Santo Domingo de los Colorados, y por lo tanto en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se aprecia que el factor económico principal es el comercio o sector terciario, seguido de los servicios y la agricultura; mientras que las actividades de manufactura son escasas (Narváez, 2003).

3.1.4.2. Tipo de Basura

Los tres cantones producen los siguientes tipos de basura:

³¹ MAGAP – SIGAGRO 29 febrero 2012

Cuadro N° 3 Tipo de basura de los tres cantones

Fuente	Tipo de Residuo	Localización o Actividad (Donde se genera).
Doméstica	Residuos de comida, papel, cartón, restos de jardín, electrodomésticos, residuos domésticos peligrosos.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares.
Institucional y Comercial	Papel, cartón, latas, residuos de comidas, vidrios, restos orgánicos de jardines.	Escuelas, Hospitales, centros gubernamentales, cárceles, tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, talleres, entre otros.
Construcciones	Escombros, madera, hormigón.	Sitios de construcción o reconstrucción de Edificios, conjuntos habitacionales, carreteras y calles.
Servicios Municipales	Restos de basura, polvo y escombros.	Limpieza de autopistas, carretera, calles y jardines, parques.
Plantas de Tratamiento	Lodos de tratamiento	Plantas de tratamiento para el agua potable o aguas residuales.
Agrícolas	Desechos de cosechas, residuos domésticos, y residuos peligrosos: (fertilizantes y plaguicidas).	Granjas, haciendas de cultivo intensivo o semi-intensivo, ganadería, quintas.

Fuente: Municipio de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Elaborado por: Jorge Benítez

3.1.5. Producción Actual de Desechos

La producción promedio de basura en Santo Domingo de los Tsáchilas se ubica en el orden de 0,84 Kilogramos/habitante/día, teniendo una producción diaria de 225 a 300 toneladas³².

La capacidad del municipio es de una recolección del 66% de las viviendas del cantón.

³² Dirección de Saneamiento Ambiental.

En la ciudad se tienen índices de recolección cercanos al 77%, mientras que en la zona rural va desde un valor de 14,59% en Puerto Limón, hasta 25,22% en Valle Hermoso. Sin embargo, este servicio no es regular, por lo que existe una diferencia que se ha ido acumulando en esteros, lotes vacíos, calles, ríos. Este problema creó un medio óptimo para la proliferación de mosquitos, roedores y otros animales portadores de enfermedades.

El servicio de recolección de basura es cobrado mediante una tasa del 10% del consumo de la energía eléctrica.

En las calles los recipientes de basura no son los más aptos ni en calidad ni en capacidad, además la falta de promoción y educación ciudadana influye negativamente en la prestación del servicio.

Gráfico N° 14 Botadero de Santo Domingo las Gaviotas



Fuente: Jorge Benítez
Elaborado por: Jorge Benítez

En las parroquias del Cantón Santo Domingo, la disposición final de la basura se la realizaba en dos botaderos de cielo abierto (Las Gaviotas y Toachi), que en años anteriores fueron clausurados continuamente por la inconformidad de los moradores de los sectores circundantes. Actualmente hay siete botaderos entre operantes y abandonados que se han constituido en focos de contaminación ya que no presentan ningún tipo de tratamiento o cuidado.

3.1.6. Proyecciones de Población y Desechos

Cuadro N° 4 Proyección de la población y de los desechos sólidos de los tres cantones

Año	Población			Residuos sólidos Kg/habitante/día	Total de Residuos sólidos por toneladas
	Tsáchilas	El Carmen	La Concordia		
2010	368013	89021	42924	0,84	493,09016
2011	381629	91282	43748	0,86	510,53428
2012	395750	93601	44588	0,87	528,14256
2013	410393	95978	45444	0,89	546,81616
2014	425577	98416	46317	0,90	565,6783
2015	441323	100916	47206	0,92	585,66852

Fuente: INEC

Elaborado por: Jorge Benítez.

Como se puede observar los tres cantones Santo Domingo, El Carmen y La Concordia, al último censo tienen una población de 368013, 89021 y 42824 habitantes respectivamente, estas poblaciones tienen una tasa de crecimiento de 3.7%, 2.54% y de 1.92% de igual manera, entre estos tienen una producción de residuos sólidos promedio de 0.84 Kg/habitante/día y con un crecimiento de 1.88%, según datos de un estudio realizado por ADVANCE CONSULTORA 2010.

Mediante estos datos de producción de basura podemos obtener el avance diario en metros cúbicos, para lo cual se usará la producción basura del año 2010, para calcular este avance Collazos³³ lo realiza usando la siguiente fórmula:

Donde:
$$\text{Avance diario} = \frac{Vb}{Ft \times h}$$

Vb = Volumen diario de basura

Ft = Frente de trabajo

h = altura de la celda

Para un peso específico de 0.70 t/m³, se tendrá que 493 toneladas equivalen a 704 m³, estimando que 3 vehículos descargan cada treinta minutos.

Tenemos que:
$$\text{El Avance diario} = \frac{704 \text{ m}^3}{15 \text{ m}^3 \times 4.6 \text{ m}} = 10.2 \text{ m}^3$$

³³ COLLAZOS Héctor, Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá – Colombia. 2008. Pág. 92

los cantones La Concordia y Santo Domingo de los Tsáchilas, los desechos sólidos que generan estos dos cantones se aloja en este botadero (número 1), este convenio municipal acuerda que el cantón La Concordia aporta con el personal y maquinaria, en cambio Santo Domingo provee de un sitio adecuado para la disposición final de los desechos sólidos del cantón de La Concordia.

Santo Domingo de los Tsáchila cuenta con 7 botaderos autorizados que son los siguientes: botadero km 4 1/2 a Colorados del Bua(2), Las Gaviotas (3), Bajada al Toachí (4), La Lorena (5), By Pass Quito Quevedo (6), El Km 3 vía Quevedo Cda. El Chofer (7), km 18 vía Quevedo (9).

El cantón El Carmen dispone de su propio botadero que se encuentra ubicado en El Carmen (8). Actualmente existe una propuesta en donde los tres cantones puedan depositar sus desechos sólidos (proyecto de relleno sanitario), complejo de desechos sólidos (10).

3.1.8. Recorrido y Frecuencia de Recolectores

En el cantón de Santo Domingo de los Tsáchilas la planificación de recorridos y frecuencias de los recolectores son de lunes a domingo, cuentan con 14 recolectores y la distribución de los horarios están dados según el cronograma que presenta el Anexo 1

Los recorridos y frecuencia lo realizan de lunes a domingo destinando tres días por sector para la recolección de los desechos sólidos en el cantón El Carmen, se establecen en base a 4 rutas, como se muestra en el Anexo 2.

Finalmente los recorridos y frecuencia con la que se realizan éstos para la recolección de los desechos sólidos en el cantón La Concordia, se establecen en base a 4 rutas, como se muestra en el Anexo 3.

3.1.9. Personal y Equipos

El cantón La Concordia posee los siguientes equipos y personal para la recolección de la basura: 4 recolectores, uno de ellos es utilizado exclusivamente para los desechos

hospitalarios, 10 personas en triciclos los cuales cumplen la función de barrido para la ciudad³⁴.

Santo Domingo de los Tsáchilas dispone de la siguiente infraestructura para la recolección de la basura: 21 recolectores para los desechos sólidos, 2 para la recolección de los desechos hospitalarios, en cada vehículo operan 3 personas. Para el barrido de las calles cuentan con 58 personas, dando un total de 178 personas que están a cargo de la recolección y barrido del cantón³⁵.

Finalmente el cantón El Carmen dispone de 4 recolectores y una volqueta, de las cuales 1 se encuentra averiada. En cada recolector están a cargo de tres personas de las cuales 1 conduce y dos recogen la basura³⁶.

³⁴ Municipio de La Concordia.

³⁵ Dirección de Saneamiento Ambiental

³⁶ Departamento de Higiene Ambiental

CAPÍTULO IV

4. REVISIÓN DE POLÍTICAS Y REGLAMENTACIÓN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

4.1. Políticas

En la actualidad el Ecuador como un país en constante desarrollo industrial y poblacional, debe enfrentar distintos desafíos, en donde el de mayor importancia es la preservación del ambiente, donde se manifiesta no solo como un factor de mejoramiento de la calidad de vida, sino como un elemento de alta necesidad para el desarrollo equilibrado de la sociedad.

El Ecuador en su afán de protección y cuidado del medio ambiente ha regulado ampliamente distintas políticas para el cuidado y sostenibilidad del mismo, es así que ha generado y contenido muchas de estas normas dentro del Libro VI de la Calidad Ambiental del TULAS, las cuales basan sus fundamentos en tres aspectos importantes que son:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.
2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.
3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

De esta manera, las políticas nacionales tratan de preveer un instrumento que no solo aborde el problema de los residuos sólidos sino que de la misma manera sustenten una solución viable teniendo una relación directa con el crecimiento de la población y el

desarrollo económico y productivo nacional.

4.1.1. Convenios Internacionales

El Convenio de Basilea uno de los tratados más importantes, el Ecuador es signatario a este convenio, lastimosamente en el país no existe una legislación interna que pueda regular de manera apropiada e integral la generación, almacenamiento, tratamiento, recuperación, transporte transfronterizo y disposición de residuos sólidos tóxicos. Sin embargo, en el Art. 90 de la Constitución Política de la República (2008), se establece la prohibición de introducir al territorio nacional residuos nucleares y desechos tóxicos. También el Código Penal en el Art. 437 A, dispone la prisión de dos a cuatro años.

Para el control de los residuos tóxicos los procedimientos y mecanismos existentes son insuficientes para la aplicación efectiva de las sanciones previstas debido a que los comisarios de salud y municipales tienen baja capacidad institucional para hacer efectivo el cumplimiento. Pero no es el único problema también está en el campo judicial, en donde no se ha registrado ningún proceso penal por tales situaciones.

La agenda 21 en donde el Ecuador es un país signatario, se comprometió a cumplir con varios principios, de los cuales la legislación vigente omite algunos de éstos. Los principios más importantes son los que están relacionados con:

- Programas de manejo de desechos tóxicos o peligrosos.
- Sistema nacional de gestión ecológicamente racional de los productos químicos, así como legislación y disposiciones para velar por su aplicación y cumplimiento.
- Programas de manejo de residuos sólidos, relacionados con su reducción, aumento de la reutilización y reciclado, disposición final y tratamiento ecológicamente sustentable y ampliación de la cobertura de los servicios.

Actualmente no existe un fuerte cumplimiento y compromiso de parte del Estado sobre lo dispuesto en la Agenda 21. Cabe recalcar que en la Ley de Gestión Ambiental establece en su Art. 2 los siguientes principios: “La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de

desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto (sic) a las culturas y prácticas tradicionales.”³⁷

4.1.2. Ley Nacional

La Constitución Política del Estado (2008), reconoce derechos a la naturaleza y una serie de Artículos para cuidar y preservar el ambiente como los siguientes:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Art. 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

4. La gestión ambiental provincial.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

³⁷ <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/analisis/ecuador.pdf>

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado...
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de residuos sólidos y líquidos³⁸...

³⁸ http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

4.1.2.1. Leyes Ambientales

Ley de Gestión Ambiental, 1999, confirmó que el Ministerio del Ambiente, creado en el año de 1996, es la autoridad nacional ambiental y estableció un Marco general para el desarrollo y aprobación de la normativa ambiental, dentro de los principios de desarrollo sustentable, establecidos en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y ratificados en la Constitución Política de la República.

Las leyes de carácter ambiental que contemplan disposiciones sobre residuos sólidos en general y, en particular, sobre residuos sólidos peligrosos son:

- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- Ley de Gestión Ambiental
- Ley Orgánica de la Salud
- Código Penal.

Se establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales. Art. 5, Ley de Gestión Ambiental.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). En este se puede encontrar las normas para el tratamiento de residuos sólidos así el Libro VI. De la Calidad Ambiental, Título II Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, el Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales.

Algunas de las políticas sobre residuos son:

- Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud, con énfasis en la adecuada disposición final.

- Impulso y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y sanción, para quienes causen afectación al ambiente y la salud, por un inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- Armonización de los criterios ambientales y sanitarios en el proceso de evaluación de impacto ambiental y monitoreo de proyectos y servicios de gestión de residuos sólidos.
- Construcción de una cultura de manejo de los residuos sólidos a través del apoyo a la educación y toma de conciencia de los ciudadanos.
- Garantía de sustentabilidad económica de la prestación de los servicios, volviéndolos eficientes y promoviendo la inversión privada.
- Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.

Leyes y reglamentos que regulan el sector de manejo de residuos

- Ley Orgánica de la Salud
- Reglamento para el Manejo de Desecho Sólidos
- Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador
- Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Reglamento de Alimentos
- Código Penal
- Ley de Gestión Ambiental
- Código de la Policía Marítima
- Reglamento de Derechos por servicios prestados por la Dirección de la Marina Mercante y del litoral y Capitanías del Puerto de la República
- Ley de Régimen Municipal
- Ordenanzas municipales del país
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua
- Reglamento que establece las normas de calidad del aire y sus métodos de medición
- Ley de Aguas
- Ley de Hidrocarburos
- Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
- Ley de Minería
- Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador
- Reglamento de Seguridad Minera

Dentro de las principales leyes orgánicas para el sector son: La Ley Orgánica de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental y Código Penal.

En estas existen sanciones tanto de tipo penal que incluyen prisión, administrativas que generalmente son las denominadas contravenciones y en el caso de la función pública puede contemplar hasta la destitución de un funcionario público. Entre las sanciones se destacan las siguientes:

- **Código Penal:** El Código Penal ecuatoriano cuenta con un capítulo específico referido a los delitos contra el medio ambiente, por el cual impone penas a quienes manejen fuera de la ley, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, vierta residuos de cualquier naturaleza por encima de los límites fijados u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente.
- **Ley Orgánica de la Salud:** Establece sanciones con relación a actividades que constituyan un peligro para la salud, como el manejo inadecuado de sustancias

tóxicas o peligrosas. Además incluye un capítulo sobre recolección y disposición de basuras, donde establece la obligación de toda persona de mantener el aseo de las ciudades y domicilios en los que vive, no botando basuras en lugares no autorizados.

- **La Ley de Gestión Ambiental:** En esta ley, en el Art. 40, se dispone que toda persona natural o jurídica, que en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo y en caso de incumplimiento el infractor será sancionado.

4.1.2.2. Leyes Sectoriales del Ecuador

En Ecuador en el área de gestión ambiental y de los residuos sólidos las leyes regionales están a cargo de las siguientes instituciones: la autoridad ambiental nacional (Ministerio del Ambiente), de la autoridad sanitaria nacional (Ministerio de Salud Pública), de la autoridad relacionada con la industria y la productividad (Ministerio de Industrias y Productividad, MIPRO) y de la autoridad nacional de desarrollo urbano (MIDUVI) y también con una importante participación de la autoridad ambiental local gobiernos provinciales y municipios (AME).

Sin embargo, en la actualidad cabe recalcar que no se cuenta con una ley nacional de residuos sólidos, que permita unificar criterios y definir con claridad roles y responsabilidades, así como incentivos y sanciones. La legislación específica para la gestión de residuos sólidos se produce mediante ordenanzas municipales, lo que equivale a decir que potencialmente se pueden tener tantas formas de legislación sobre gestión de residuos sólidos como municipios existentes.

La Ley Orgánica de la Salud como la Ley de Gestión Ambiental tiende a proteger la salud de las personas en el Ecuador, así como los derechos ambientales individuales o colectivos. Las Normas específicas sobre la propiedad o disposición de los residuos sólidos son las siguientes:

- Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos. Título IV Capítulo I (Arts. 18-36)
- Código Penal. Capítulo X, Art. 437, literales a), b), c) y d).
- Ley Orgánica de la Salud (Arts. 29,31)
- Código de la Policía Marítima (Arts. 93,370,108)
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Capítulos VI, VII (Arts. 16, 20)

Contaminación de aguas y suelos

- Decreto Supremo 945 (Arts. 3,4, 14, 15)
- Ley de Minería (Art. 83)
- Reglamento de alimentos, Arts. 57, literal ñ), numeral 185.
- Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en vía pública (Arts. 52, 58 y 59)
- Ley de Régimen Municipal, Art. 164, literal. a); Art. 15 numerales 2) y 3)
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua (Art. 5, literales a), b) y c); Art. 41)
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo (Art. 9, 13,27)
- Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador (Art. 4, Capítulo IV)
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador (Arts. 32,33 y 34)
- 15. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Capítulo VII del desarrollo y producción, Art. 55 No. 3, 59, literal a))

En cuanto a la disposición final de los residuos sólidos, la normativa es la siguiente:

- Reglamento para el manejo de desechos sólidos. Título IV Capítulo VII (Arts. 71-78)
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Capítulos VI, VII (Arts. 16, 17, 18, 23 ,25). Contaminación de aguas y suelos
- Código Penal. Capítulo X, Art. 437, Literales b), c), d) y e)

- Ley Orgánica de la Salud (Arts. 12,15,19,25,28,32, 233)
- Código de la Policía Marítima (Arts. 93,370,108)
- Decreto Supremo 945 (Arts. 3,4, 14, 15)
- Ley de Minería (Art. 85)
- Reglamento de alimentos, Art. 57, literal. Ñ), numeral 185
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua, Art. 5 lit. a)
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo (Art. 8,13, 38)
- Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador (Capítulo IX)
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador (Anexo 2, No 2 lit. b) Normas que regulen el crecimiento urbano para minimizar o evitar efectos ambientales adversos

Disposiciones Generales (Acuerdo Ministerial 14630)³⁹

Art. 4.- Del manejo de desechos sólidos. El manejo de los desechos sólidos comprende las siguientes actividades:

- Producción y almacenamiento - Entrega - Recolección - Transporte
- Transferencia - Tratamiento - Disposición Final - Barrido y limpieza de vías y áreas públicas - Recuperación - Educación ambiental.

Art. 5.- De las clases de servicio. Para efectos de este Reglamento el servicio de manejo de desechos sólidos se clasifica en dos modalidades: a) servicio ordinario y b) servicio especial.

Art. 6.- Del servicio ordinario.

La prestación del servicio ordinario tendrá como objetivo el manejo de las siguientes clases de basuras:

³⁹ El Ministerio De Salud Pública.

a) Basuras domiciliarias. b) Basuras que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo, por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo con su capacidad. c) Basuras que se producen en la vía pública. d) Basuras no incluidas en el servicio especial.

Art. 7.- Del servicio especial. La prestación del servicio especial tendrá como objetivo el manejo de las siguientes basuras:

- a) Basuras patógenas, tóxicas, combustibles, inflamables, explosivas, radiactivas y volatilizables.
- b) Basuras que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen deben considerarse como especiales a juicio de la entidad de aseo de acuerdo con su capacidad.
- c) Empaques o envases de productos químicos de cualquier naturaleza, en especial de plaguicidas y de preparaciones de uso agrícola o pecuario.
- d) Basuras que por su ubicación, presenten dificultades en su manejo por inaccesibilidad de los vehículos recolectores.
- e) Basuras no contempladas en los literales anteriores, que requieran para su manejo condiciones especiales distintas a las del servicio ordinario.

Art. 8.- De la responsabilidad en materia de basuras.

El manejo de las basuras en todo el país será responsabilidad de las municipalidades de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Ley Orgánica de la Salud.

Las municipalidades o personas responsables del servicio de aseo, de conformidad con las normas administrativas correspondientes, podrán contratar, conceder y coordinar con otras entidades cualesquiera de las actividades del servicio cuando la conveniencia de ello sea justificada entre otras razones por la calidad de servicio que se preste.

La contratación o la concesión para la prestación del servicio a que hace referencia este artículo, no libera a las municipalidades de su responsabilidad y por lo mismo, deberán ejercer severo control de las actividades propias del citado manejo.

Art. 9.- De la contratación de servicios de aseo.

Si se celebre contrato entre la entidad de aseo y un contratista, deberán estipularse claro y específicamente las condiciones de prestación del servicio y la actividad o actividades que se efectuarán en el manejo de basuras.

Art. 10.- De los programas para el manejo de basuras.

Independientemente de quien lo realice, el manejo de los desechos sólidos deberá obedecer a un programa que responda a las necesidades del servicio de aseo y que incluya, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Establecimiento de rutas y horarios para recolección de las basuras, que serán dados a conocer a los usuarios.
- b) Mantenimiento de los vehículos y equipos auxiliares destinados al servicio de aseo.
- c) Entrenamiento del personal comprometido en actividades del manejo de basuras en lo que respecta a prestación del servicio de aseo y a las medidas de seguridad que deban observar.
- d) Actividades a desarrollar en eventos de fallas ocurridas por cualquier circunstancia, que impidan la prestación del servicio de aseo.
- e) Mecanismos de información y educación a los usuarios del servicio, acerca de la entrega o presentación de las basuras en cuanto a ubicación, tamaño o capacidad del recipiente y otros aspectos relacionados con la correcta prestación del servicio.

Art. 11.- De las situaciones que se deben evitar en el manejo de basuras. Las actividades de manejo de las basuras deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- a) La permanencia continúa en vías y áreas públicas de basuras o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- b) La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades y seres humanos o animales.
- c) Los riesgos a operarios del servicio de aseo o al público en general.
- d) La contaminación del aire, suelo o agua.
- e) Los incendios y accidentes.
- f) La generación de olores objetables, polvo y otras molestias.
- g) La disposición final no sanitaria de las basuras.

Art. 12.- Del manejo de las basuras fuera del perímetro urbano de los Cantones.

El manejo de las basuras generadas fuera del perímetro urbano de los municipios estará a cargo de sus productores, quienes deberán cumplir las disposiciones del presente Reglamento y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente.

Art. 13.- De los trituradores de basuras.

La instalación y funcionamiento de trituradores de basuras para cuya evacuación se utilice el sistema de alcantarillado público, requieren permiso previo por parte de la entidad encargada de la prestación de dicho servicio.

Para la concesión del permiso se considerarán los efectos de las basuras sobre los usos del agua y desechos líquidos y sobre el sistema de alcantarillado sanitario.

Art. 14.- De las campañas para el manejo de basuras. El IEOS, las Municipalidades y otras entidades realizarán campañas en cuanto a la generación de basuras con la finalidad de:

a) Minimizar la cantidad producida. b) Controlar las características de los productos para garantizar su degradación cuando no sean recuperables. c) Propiciar la producción de empaques y envases recuperables.

d) Evitar, en la medida en que técnica y económicamente sea posible, el uso de empaques y envases innecesarios para la presentación de los productos finales.

Art. 15.- De los programas y campañas educativas para el manejo de basuras.

Los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, establecerán y pondrán en prácticas los planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos.

Art. 16.- De las especificaciones del equipamiento para el manejo de basuras.

Los vehículos, la maquinaria y los equipos que se empleen en las actividades comprendidas en el manejo de las basuras reunirán las especificaciones mínimas contempladas en este Reglamento y las que señale el IEOS, las que deberán ser cumplidas por las entidades de aseo.

Art. 17.- De los métodos de análisis para basuras.

Los análisis de desechos sólidos, que sean exigidos a los usuarios y a las entidades de aseo, se realizarán de acuerdo con los métodos de análisis establecidos, adoptados o definidos por el IEOS.

Posteriormente, el IEOS dejó de existir nominalmente, pero su personal técnico y todas sus funciones se trasladaron a la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA) del Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda (MUDUVI).

4.1.3. Políticas Locales⁴⁰

La disposición final de los desechos consiste en colocar desechos sólidos no peligrosos en un relleno sanitario, en el cual se realizarán procesos de degradación y transformación de los constituyentes que contiene el desecho.

La disposición sanitaria de los desechos sólidos no peligrosos debe someterse a lo dispuesto en el Código de la Salud.

El relleno sanitario deberá con un diseño y manejo técnico para evitar problemas de contaminación de las aguas subterráneas, superficiales, del aire, los alimentos y del suelo mismo.

Los municipios deben expedir las regulaciones técnicas necesarias para el manejo y disposición sanitaria de los desechos sólidos no peligrosas en el relleno sanitario.

Todo sitio para la disposición sanitaria de desechos sólidos provenientes del servicio de recolección de desechos sólidos deberá cumplir como mínimo, con los siguientes requisitos para rellenos sanitarios mecanizados;

- a) El relleno sanitario debe ubicarse a una distancia no menor a 13 km. de los límites de un aeropuerto o pista de aterrizaje;
- b) No debe ubicarse en zonas donde se ocasionase daños a los recursos hídricos (aguas superficiales y subterráneas, fuentes termales o medicinales), a la flora y fauna, zonas agrícolas ni a otros elementos del paisaje natural. Tampoco se deben escoger áreas donde se afecten bienes culturales (monumentos históricos, ruinas arqueológicas, etc.);

⁴⁰ Ministerio del Ambiente, Anexo6 Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición de Desechos Sólidos, sección I Doc. 2.

- c) El relleno sanitario deberá estar ubicado a una distancia mínima de 200 m de la fuente superficial más próxima.
- d) Para la ubicación del relleno no deben escogerse zonas que presenten fallas geológicas, lugares inestables, cauces de quebradas, zonas propensas a deslaves a agrietamientos, desprendimientos, inundaciones, etc., que pongan en riesgo la seguridad del personal o la operación del relleno.
- e) El relleno sanitario no debe ubicarse en áreas incompatibles con el plan de desarrollo urbano de la ciudad. La distancia del relleno a las viviendas más cercanas no podrá ser menor de 500 m. Tampoco se deben utilizar áreas previstas para proyectos de desarrollo regional o nacional (hidroeléctricas, aeropuertos, represas etc.)

4.1.4. Análisis de Políticas

Una vez más, se debe reconocer que el manejo de los residuos sólidos no ha sido un tema de interés y de política nacional, y por ello, ninguna política nacional tarifaria ha sido promovida para armonizar el estudio, desarrollo e implementación de modelos tarifarios más afines con las demandas del sector y sensibles a la realidad socioeconómica de los diferentes usuarios. La viabilidad legal para la tarea tarifaria únicamente está dirigida al nivel operativo, esto es, al nivel municipal. En el marco de la Ley de Régimen Municipal (artículo 163) la potestad para el establecimiento de las tarifas por la recolección de residuos sólidos la han venido teniendo los Concejos Municipales, los cuales han procedido para su aplicación a emitir las respectivas ordenanzas para efecto del cobro.

Existen condiciones favorables para la participación del sector privado. La Constitución Política reconoce la posibilidad de que los servicios de aseo sean operados a través de la participación del sector privado o microempresarial. Las posibles alternativas de participación del sector privado en la provisión del servicio van desde la tercerización de servicios hasta su delegación total, es decir, la transferencia definitiva al sector privado. Se considera determinante que para orientar el proceso de modernización del servicio de limpieza urbana, precisar la interpretación que se dará a las normas de esta ley y a la estructuración de un marco regulatorio que defina las condiciones de dicha participación

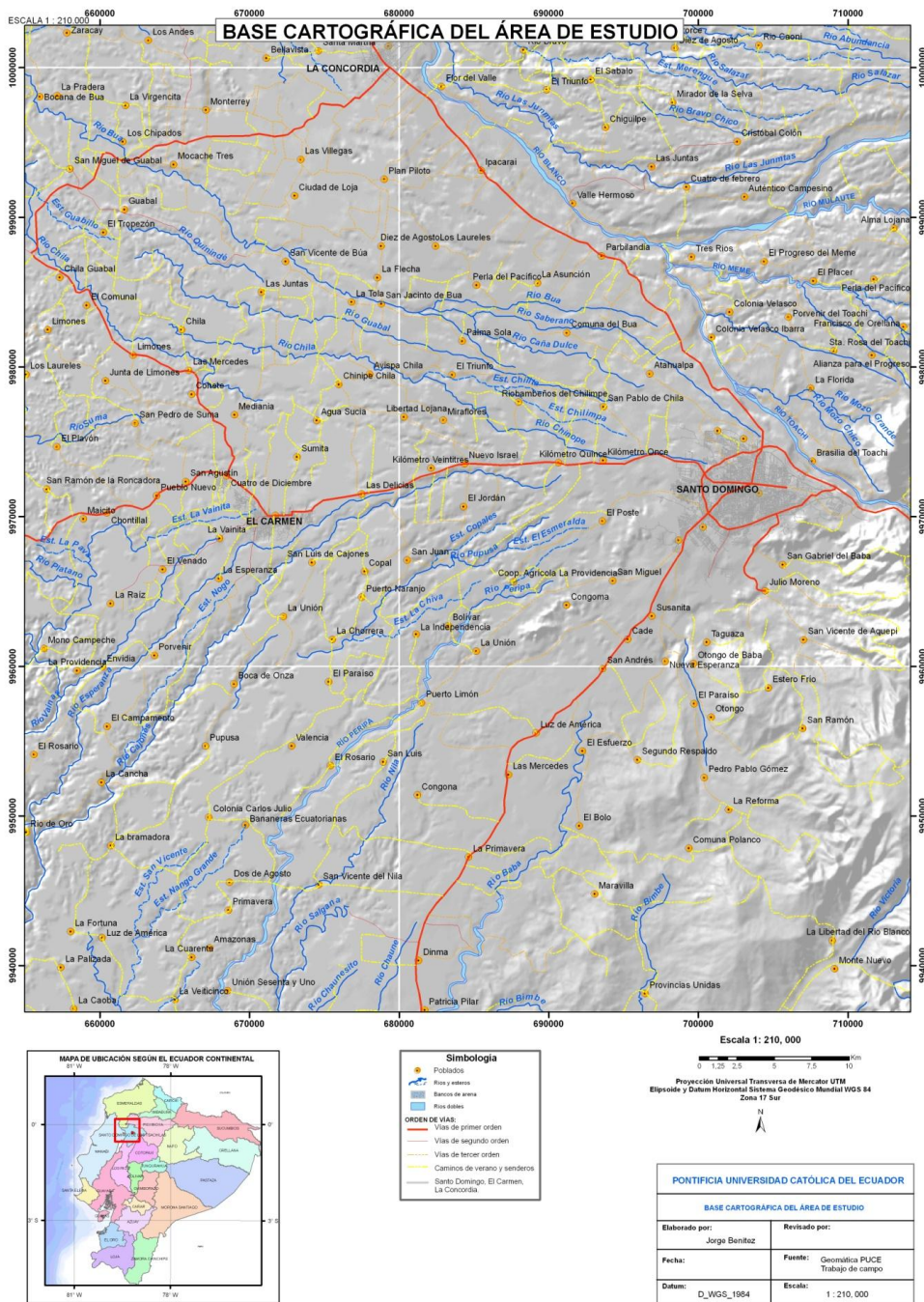
Desde la perspectiva de las empresas privadas, las principales dificultades para su participación, tanto en el servicio de aseo como en otros servicios públicos municipales, se relacionan con la seguridad jurídica que ampare tales contratos y preserven sus derechos, así como las condiciones financieras que aseguren niveles aceptables de rentabilidad.

Las leyes se encuentran dispersas en relación a los desechos sólidos, inclusive para las políticas locales, es función de cada municipio definir sus propias ordenanzas y resaltar que es labor de cada municipio realizar las regulaciones técnicas referidas al manejo y disposición final de sus desechos sólidos.

CAPÍTULO V

5. DEFINICIÓN DE TAMAÑO Y UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO.

Gráfico N° 16 Mapa Base del Área de Estudio



Fuente: Ministerio del Ambiente, Geomática PUCE.
Elaborado por: Jorge Benítez.

El presente capítulo presenta una descripción del proceso de selección del área de estudio. Esta descripción considera los factores de principal incidencia que influyeron en la determinación del área, en donde el mapa tiene una escala 210.000 mismo que permite ver todos las áreas de modo general donde se pueda escoger el lugar ms apto para el relleno sanitario para las tres ciudades, Santo Domingo, El Carmen y La Concordia, basándose en las normas y requerimientos para la disposición de desechos sólidos.

5.1. Alternativas de Ubicación

Con la metodología de (Collazos 2008) se realizó por medio de rasters, con lo cual permitió obtener la mejor alternativa para la ubicación de los rellenos sanitarios para estos tres cantones por medio de los siguientes mapas que generó el programa.

PROFUNDIDAD DEL SUELO

Un relleno sanitario debe estar localizado perfectamente sobre una capa de suelo de más de nueve metros de espesor que pueda proporcionar seguridad para no contaminar el subsuelo y que garantice suficiente material de cobertura nunca se hará en un lugar donde el espesor sea menor de dos metros⁴¹, debido a que la cobertura de SIGAGRO solo demuestra el dato de profundidad de suelo de mayor a un metro, se ha tomado este valor como altamente apropiado.

Cuadro N° 5 Profundidad del Suelo

Profundidad (cm)			Clase	Peso
Poco profundo	pp	20 – 50	2	NA
Moderadamente profundo	m	50 – 100	3	MA
Profundo	p	> 100	4	AA

Fuente: SIGAGRO.

Elaborado por: Jorge Benítez.

PESO:

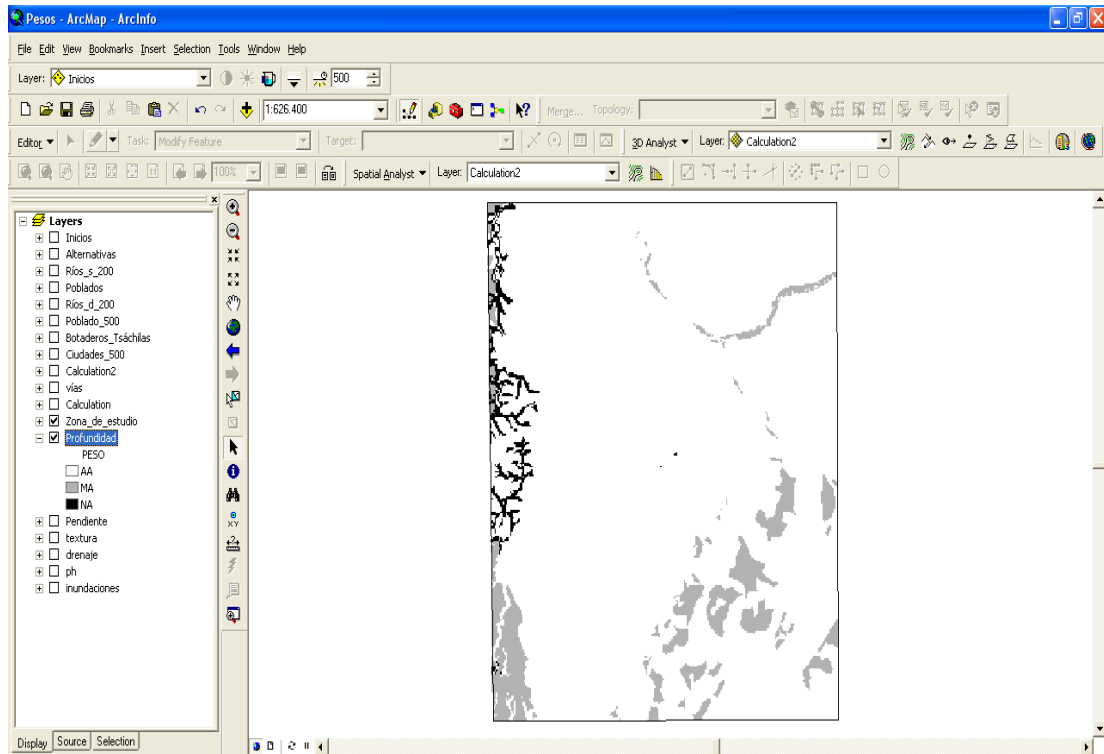
AA = Altamente Apropiado

MA = Medianamente Apropiado

NA = No Apropiado

⁴¹ COLLAZOS Héctor, Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá – Colombia. 2008. Pág. 53-54

Gráfico N° 17 Raster de Profundidad



Fuente: SIGAGRO.

Elaborado por: Jorge Benítez.

PENDIENTE

Un relleno sanitario debe estar localizado perfectamente en terrenos con pendiente entre 5 y 12%; no ha de estar ubicado en sitios con pendientes mayores de 25%, por las dificultades de operación; los que tienen pendientes menores de 5%, generalmente son difíciles de manejar por las aguas de escorrentía y los lixiviados; los terrenos con pendientes entre 12 y 25% presentan pequeñas dificultades para la operación del relleno sanitario⁴².

Cuadro N° 6 Pendiente

Pendiente (%)	Clase	Peso
0 – 5	1	PA
5 – 12	2	AA
12 – 25	3	MA
25 – 50	4	PA
50 – 70	5	NA
> 70		NA

Fuente: SIGAGRO.

Elaborado por: Jorge Benítez.

⁴² Ídem 41

PESO:

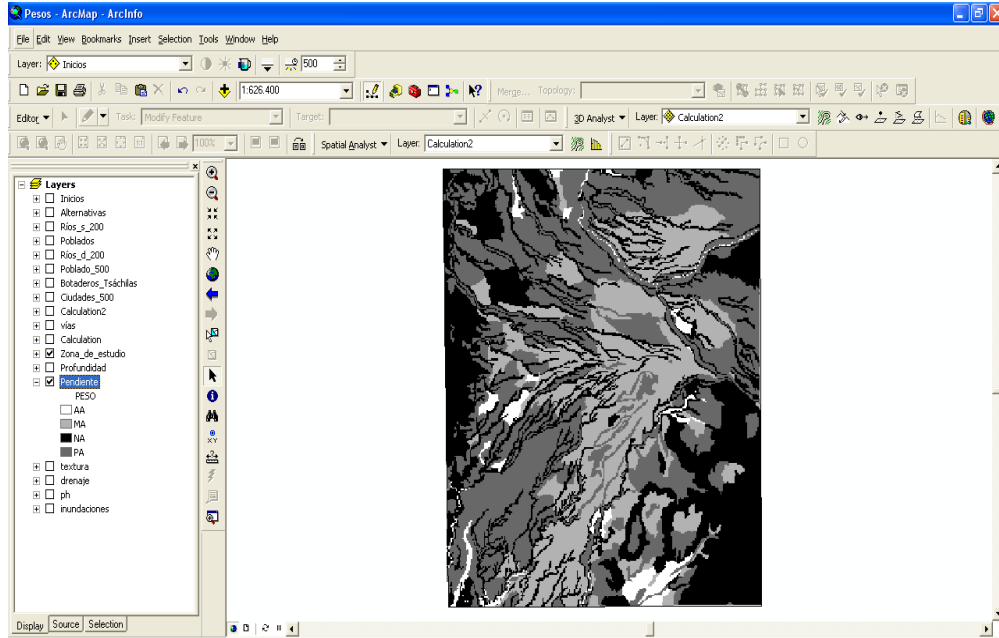
AA = Altamente Apropriado

MA = Medianamente Apropriado

PA = Poco Apropriado

NA = No Apropriado

Gráfico N° 18 Raster de Pendiente



Fuente: SIGAGRO.

Elaborado por: Jorge Benítez.

DRENAJE

Para ubicar un relleno sanitario se debe buscar primero los suelos bien drenados, con la tabla de agua media desde el nivel de diseño o más de tres metros de profundidad durante todo el año; en segundo término, pueden aceptarse los moderadamente bien drenados, o sea aquellos en los que la tabla de agua está en entre 0.50 m 3 m (medido desde el nivel de diseño) en cierta parte del año; como tercer término drenajes menor a 1 m la mayor parte del año se deben drenar artificialmente, y es preferible no utilizar estos suelos⁴³.

Cuadro N° 7 Drenaje

Drenaje	Clase	Peso
Bueno b > (3m)	2	AA
Moderado m (1- 3m)	3	MA
Mal Drenado md (< 1m)	4	NA

Fuente: SIGAGRO.

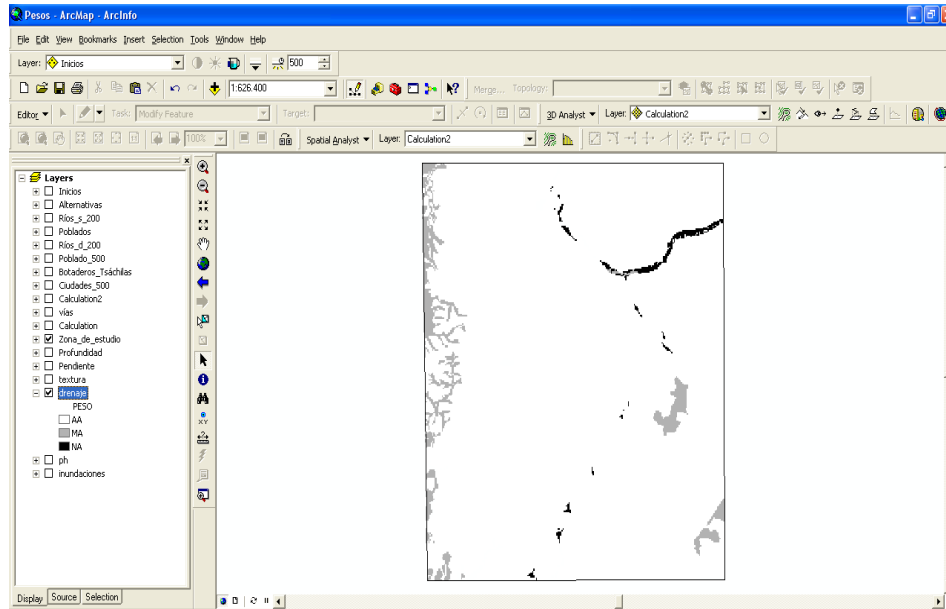
Elaborado por: Jorge Benítez.

⁴³ Ídem 41

PESO:

- AA = Altamente Apropriado
- MA = Medianamente Apropriado
- NA = No Apropriado

Gráfico N° 19 Raster de Drenaje



Fuente: SIGAGRO.

Elaborado por: Jorge Benítez.

TEXTURA

Los mejores terrenos son entonces, los areno-limo- arcillosos (arena gruesa gredosa, greda franco arcillosa); se pueden aceptar el segundo término los limo-arcillosos (franco limoso pesado, franco limo-arcilloso, arcillo-limoso liviano); en tercer término están los arcillo-limoso (arcillo limoso pesado y arcilloso). Se recomienda evitar los terrenos areno-limoso (franco arenoso) porque entre otras cosas son muy permeables⁴⁴.

Cuadro N° 9 Textura

Textura	Clase	Peso
Arcillo limoso	8	PA
Arcilloso	7	PA
Franco	1	AA
Franco arcillo limoso	5	MA
Franco arcilloso (> 35% de arcilla)	4	AA
Franco arcilloso (< 35% de arcilla)	6	AA
Franco arenoso (fino a grueso)	3	NA
Franco limoso	2	NA

Fuente: SIGAGRO.

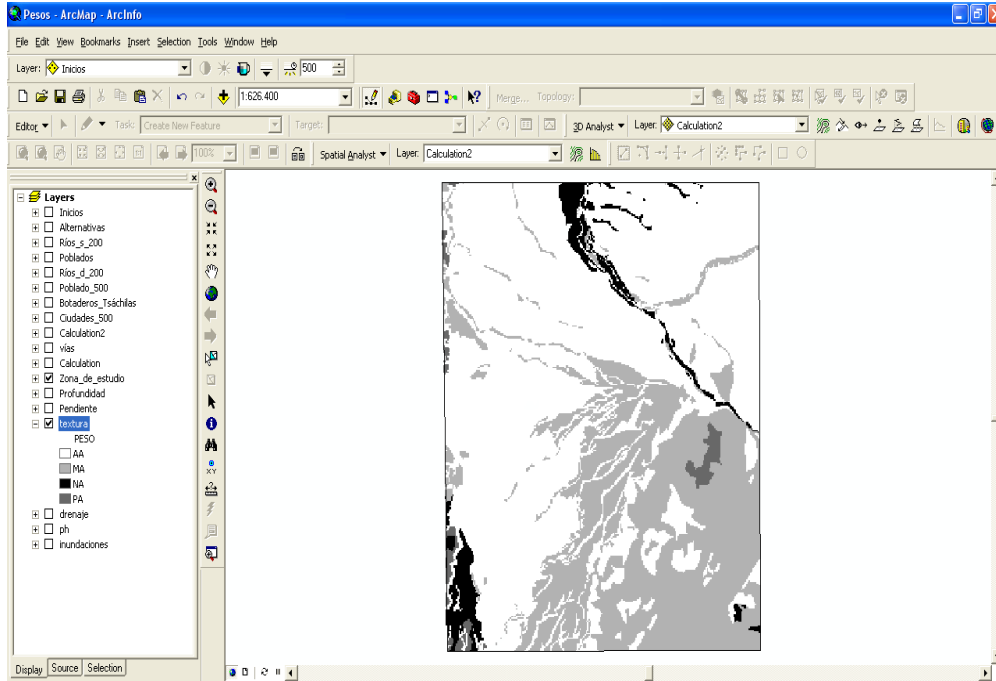
Elaborado por: Jorge Benítez.

⁴⁴ Ídem 41

PESO:

- AA = Altamente Apropriado
- MA = Medianamente Apropriado
- PA = Poco Apropriado
- NA = No Apropriado

Gráfico N° 20 Raster de Textura



Fuente: SIGAGRO.
Elaborado por: Jorge Benítez.

PH DEL SUELO

Se prefieren los terrenos con pH >6,0; en casos extremos, se pueden aceptar terrenos con pH < 5,5, subir el pH con cal o sencillamente usar geomembrana para aislar la basura del suelo; este último método aplica costos muy altos pero resuelve el problema de la permeabilidad del suelo además de aislar⁴⁵. Debido a los datos de pH altos que se obtiene en la cobertura como de 8,5 y 7,5. Se da mayor peso a estos valores sin embargo estas áreas son muy reducidas en comparación de pH ácidos, demostrando que el área de estudio es no apropiada.

Cuadro N° 10 PH del Suelo

Profundidad (cm)	Clase	Peso
Acido a 4,5 – 5,5	2	NA
Ligeramente ácido la 5,5 – 6,5	3	PA
Neutro n 6,6 – 7,4	4	MA
Moderadamente alcalino mal 7,5 – 8,5	5	AA
Alcalino al > 8,5	6	AA

Fuente: SIGAGRO.
Elaborado por: Jorge Benítez.

⁴⁵ COLLAZOS Héctor, Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá – Colombia. 2008. Pág. 55.

PESO:

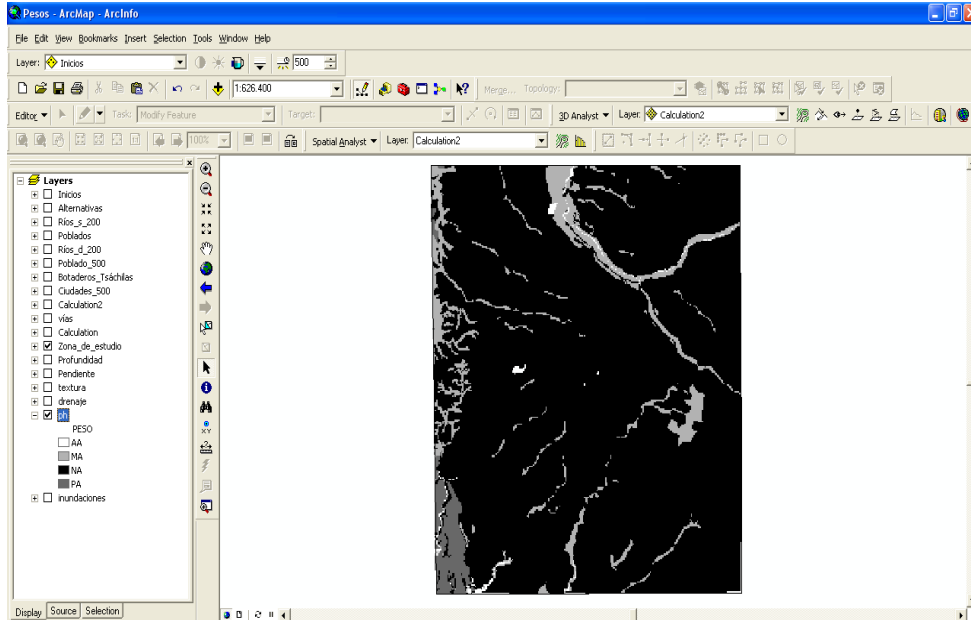
AA = Altamente Apropiado

MA = Medianamente Apropiado

PA = Poco Apropiado

NA = No Apropiado

Gráfico N° 21 Raster PH del Suelo



Fuente: SIGAGRO.

Elaborado por: Jorge Benítez.

INUNDACIONES

Se consideran algunos riesgos de cuidado especiales, tales como zona de reservas arqueológica, conservación del paisaje, terrenos con deslizamientos o asentamientos y en particular con riesgos de inundaciones y riesgos sísmicos⁴⁶.

Cuadro N° 11 Inundaciones

Inundaciones	Clase	Peso
ZONAS INUNDADAS PERMANENTEMENTE (HUMEDALES)	1	NA
ZONAS PROPENSAS A INUNDACIONES (DESBORDAMIENTO DE RIOS O FUERTES PRECIPITACIONES)	2	NA

Fuente: Geomática PUCE.

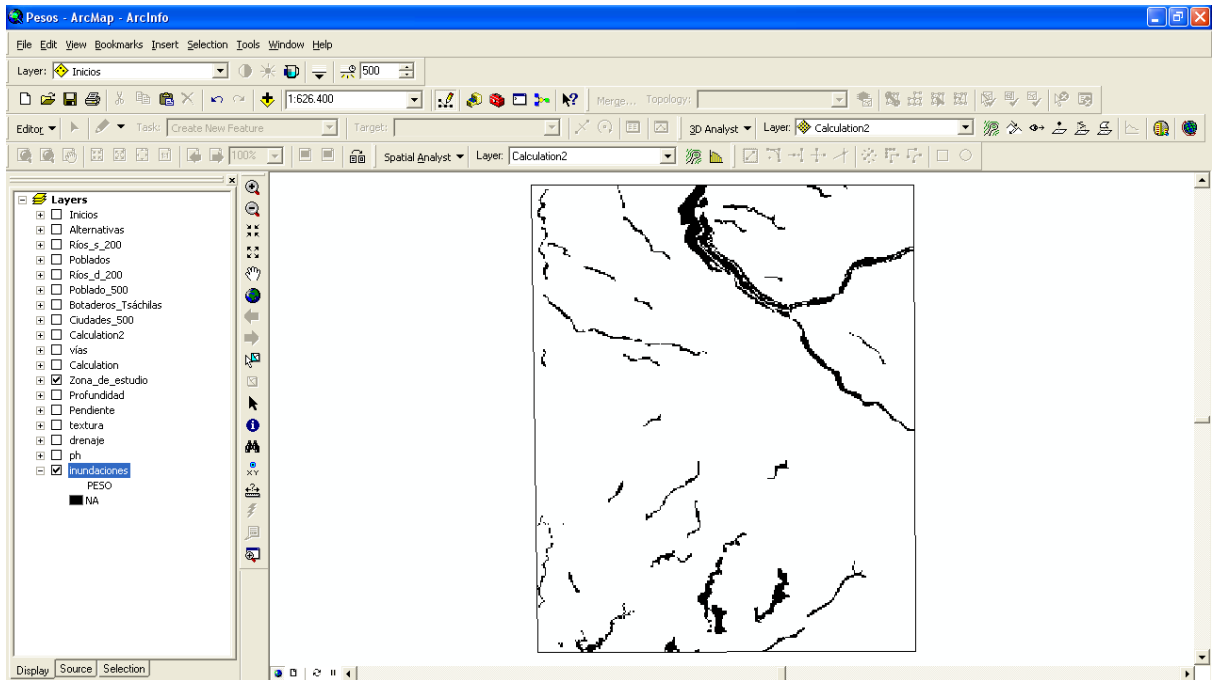
Elaborado por: Jorge Benítez.

PESO:

NA = No Apropiado

⁴⁶ Ídem 45

Gráfico N° 22 Raster de Inundaciones

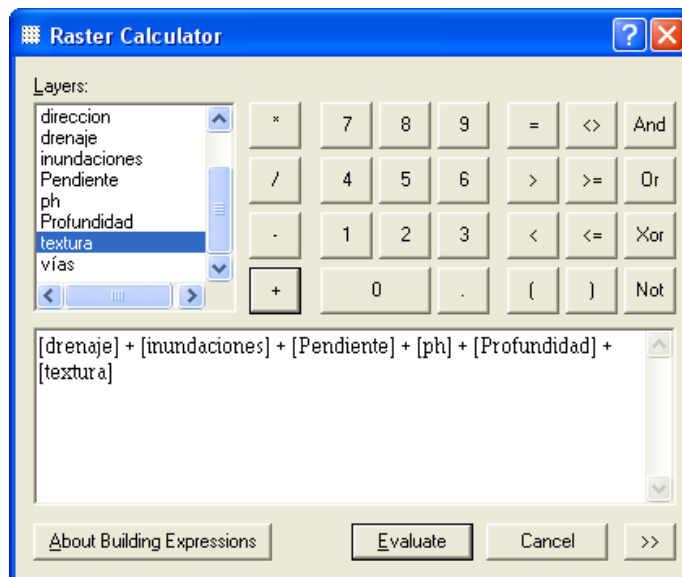


Fuente: Geomática PUCE.

Elaborado por: Jorge Benítez.

Unión de coberturas anteriores con la herramienta “Raster Calculator” del ArcGis 9.3 como se muestra en el gráfico N° 23

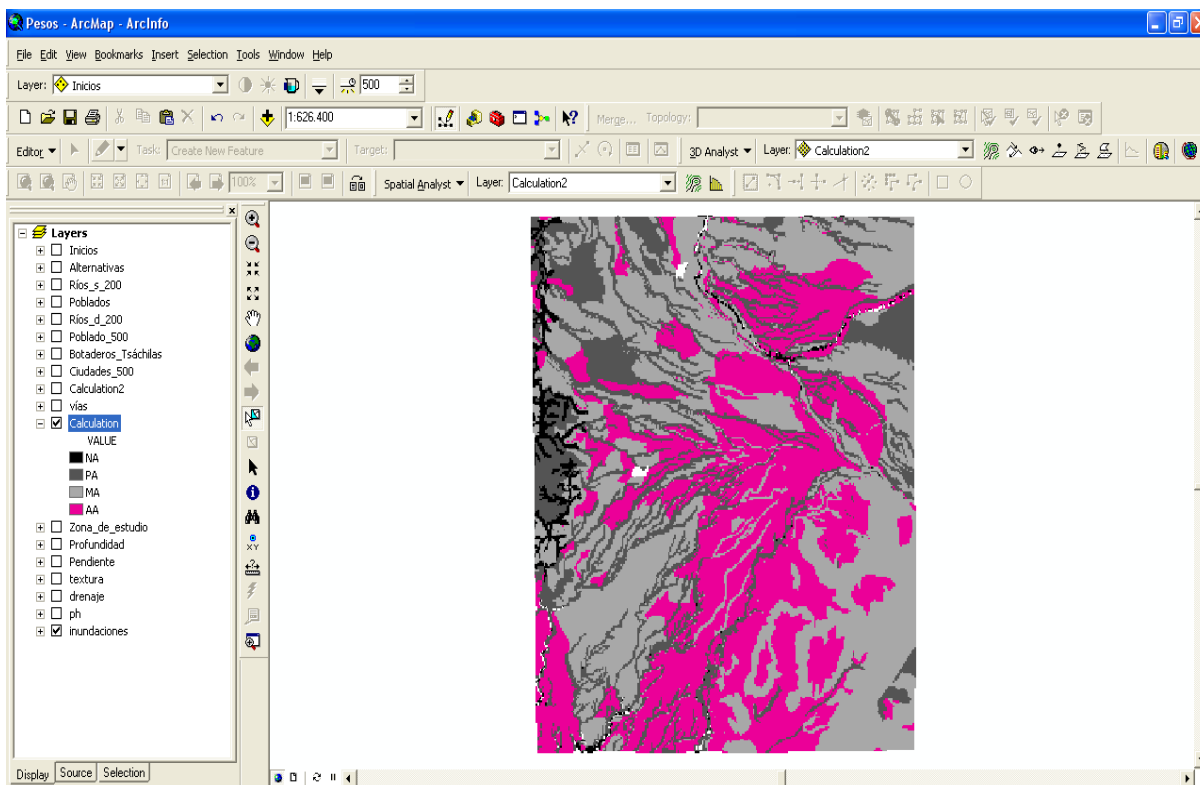
Gráfico N° 23 Raster Calculator



Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 24 Raster Unión de Coberturas



Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez.

Las áreas altamente apropiadas se muestran en color fucsia, a esta cobertura se debe evaluar con los criterios del “Anexo 6 del TULAS”, que se resumen en los siguientes criterios:

- Distancia de un relleno de 15 Kilómetros de un aeropuerto o pista de aterrizaje.
- El relleno sanitario deberá estar a una distancia de 200m de distancia de la fuente de agua superficial más próxima.
- Para la ubicación del relleno no deben escogerse zonas que presenten lugares inestables, zonas propensas a deslaves o inundaciones.
- La distancia del relleno a las viviendas más cercanas no podrá ser menor de 500m.

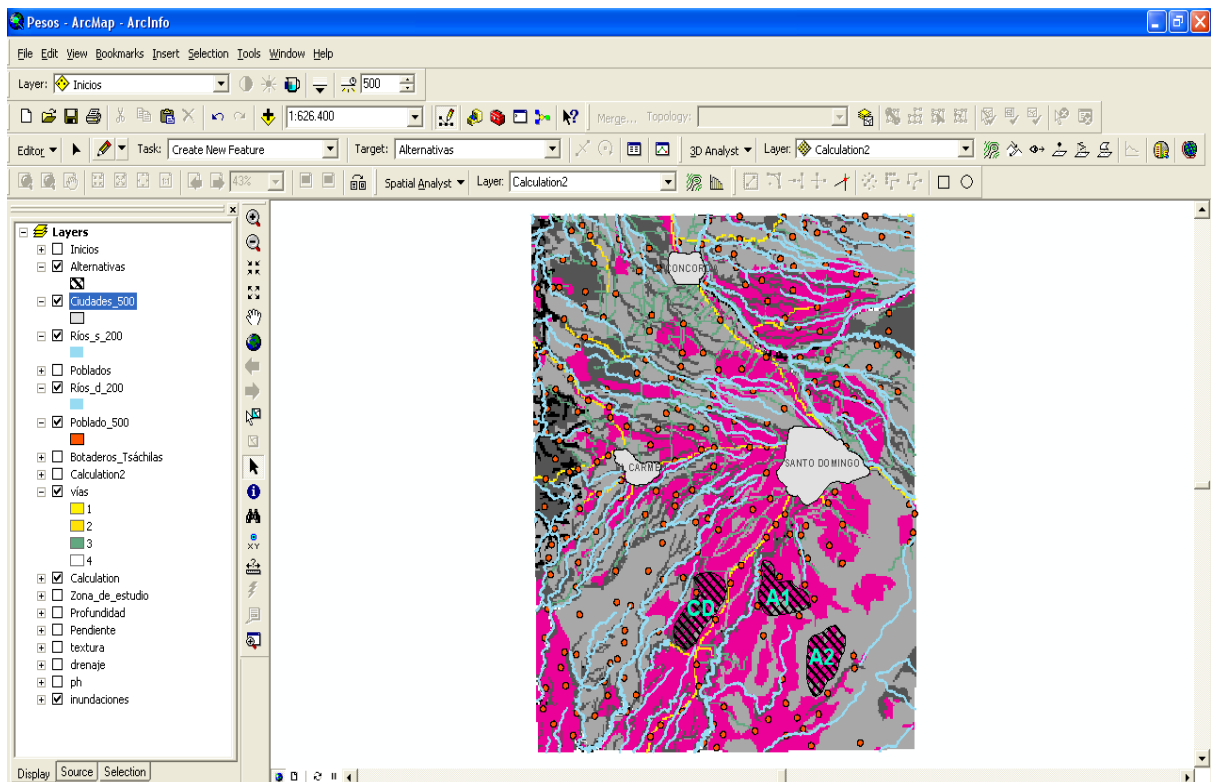
- El relleno debe estar cerca de vías de fácil acceso para las unidades de recolección y transporte de los desechos.

Tomando estos criterios, el resultado de nuestras áreas idóneas tenemos en el siguiente gráfico N° 25 las tres alternativas resultantes incluyendo a la propuesta del municipio de Santo Domingo llamado “Complejo de Desechos Sólidos”.

Para definir las alternativas A1 y A2 se realiza descartando áreas que no satisfacen con los criterios anteriormente descritos, para luego analizar solo en los sectores que cumplen con los criterios. Es importante aclarar que la definición de las alternativas es también subjetiva ya que influye el conocimiento del área y formación del técnico evaluador.

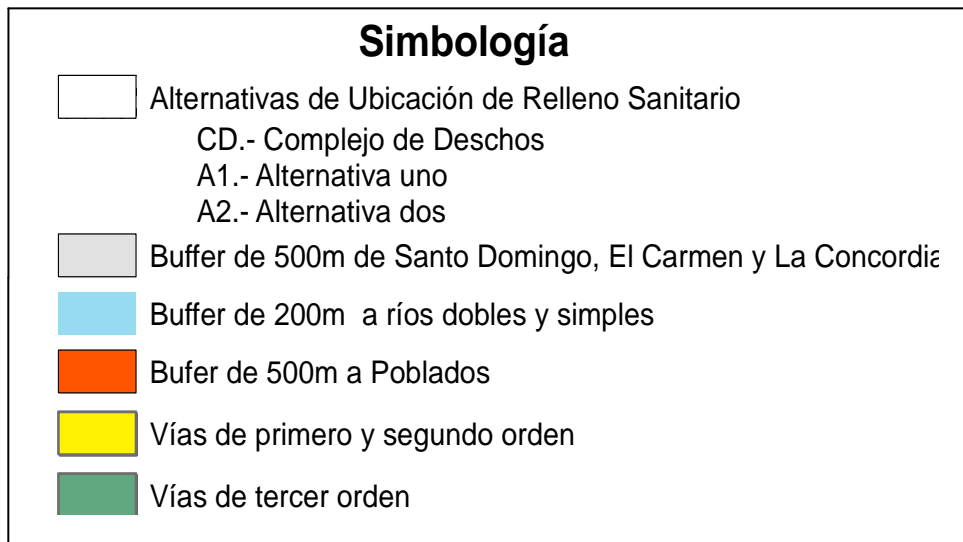
El sitio “Complejo de desechos sólidos” lo define el Municipio, lo que solo llevó a delimitar el área mediante los mismos criterios.

Gráfico N° 25 Raster de Alternativas



Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez.



Las alternativas obtenidas tienen las siguientes áreas:

CD = 56 Km²

A1 = 45 Km²

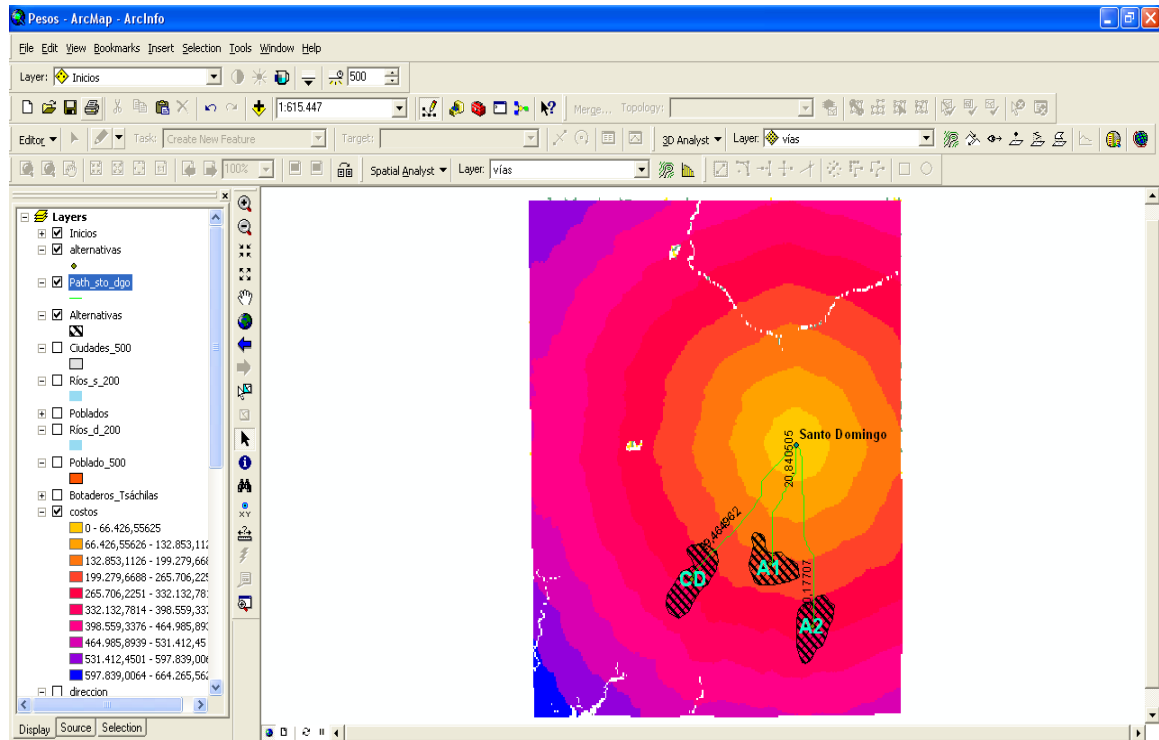
A2 = 50 Km²

5.1.1. DISTANCIAS A LAS ALTERNATIVAS

Para definir los costos de transporte desde cada ciudad a las áreas idóneas, la herramienta “Shortest Path” permite generar las rutas más corta hasta cada sitio elegido, lo que ayudará a definir los costos de transporte hacia las tres áreas preseleccionadas para la ubicación del relleno sanitario regional.

Primero se determina las distancias desde Santo Domingo hacia las alternativas que describen en la siguiente captura:

Gráfico N° 26 Raster de Distancias del Cantón Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez.

Distancia desde Santo Domingo hacia CD = 29.5 Kilómetros

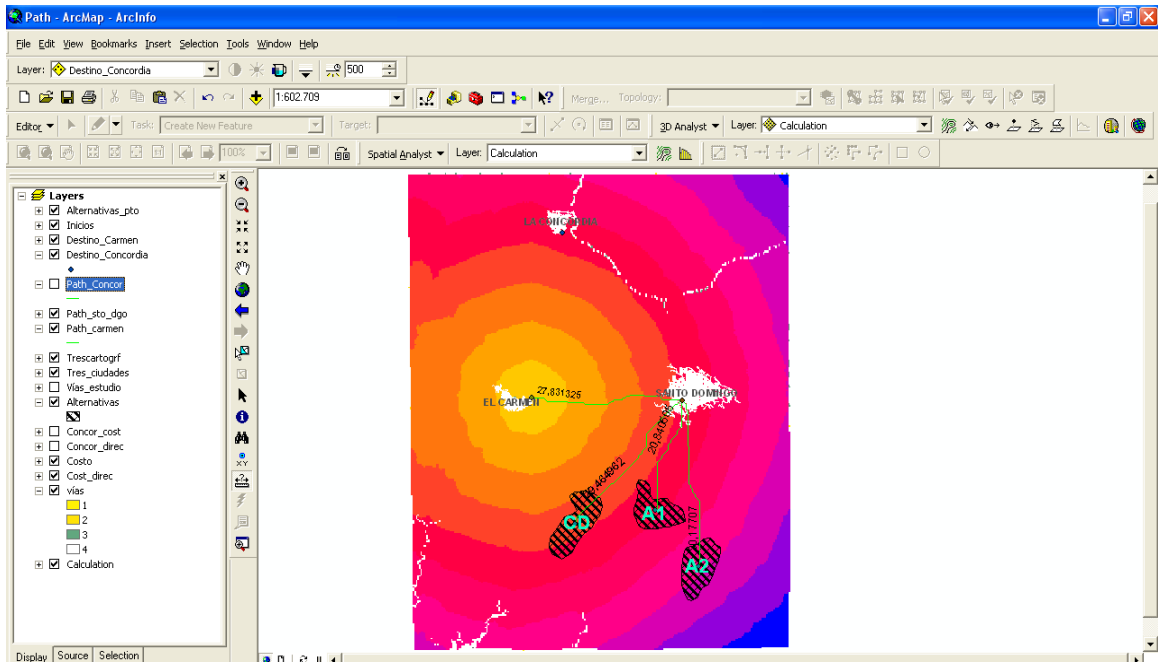
Distancia desde Santo Domingo hacia A1 = 20.8 Kilómetros

Distancia desde Santo Domingo hacia A2 = 30.2 Kilómetros

Las distancias para las dos ciudades restantes resultan diferentes ya que para llegar a las áreas idóneas lo conveniente es llegar a Santo Domingo debido al tipo de vías, se realiza el mismo proceso del uso del “Shortest Path” hacia Santo Domingo y sumar las distancias anteriores.

En primer lugar generamos el camino más corto desde El Carmen hacia Sato Domingo.

Gráfico N° 27 Raster Distancia Cantón El Carmen

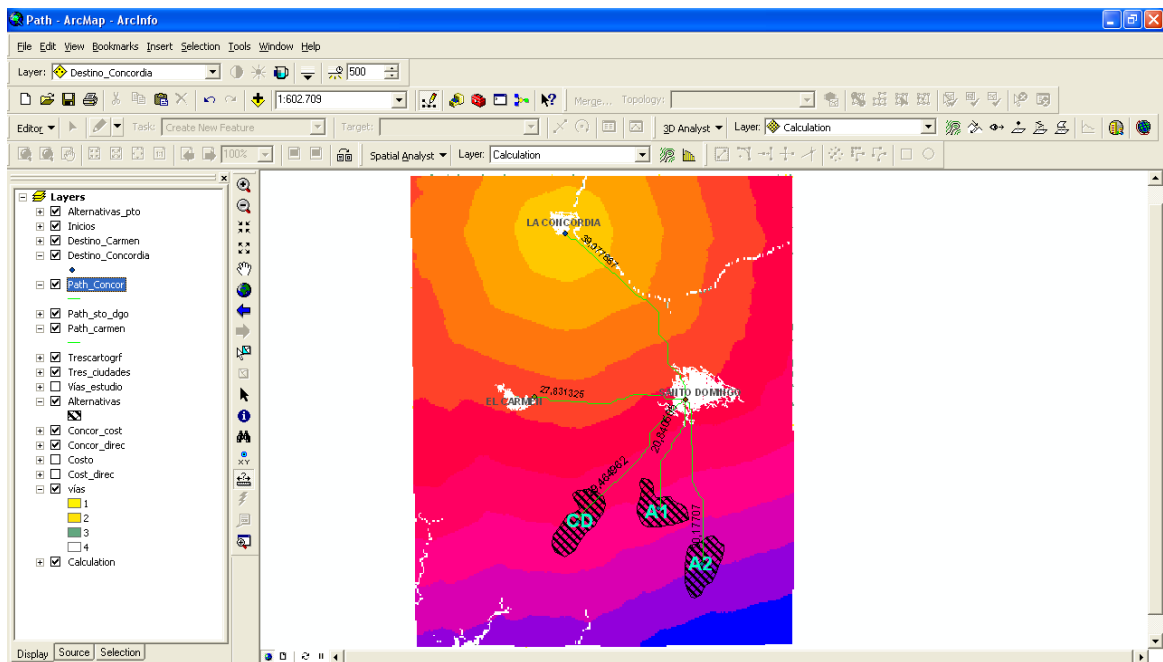


Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez.

La siguiente captura muestra el camino desde la ciudad de La Concordia y los caminos restantes.

Gráfico N° 28 Raster Distancia Cantón La Concordia



Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez.

Las distancias para las ciudades de El Carmen y La Concordia son las siguientes:

El Carmen – Santo Domingo = 27.8 Kilómetros, sumado este resultado a las distancias desde Santo Domingo hacia las alternativas, de resultado tenemos.

$27.8 \text{ Km} + 29.5 \text{ Km} = 57.3 \text{ Km} \rightarrow$ Distancia desde El Carmen a CD (Complejo de Desechos).

$27.8 \text{ Km} + 20.8 \text{ Km} = 48.6 \text{ Km} \rightarrow$ Distancia desde El Carmen a A1 (Alternativa uno).

$27.8 \text{ Km} + 30.2 \text{ Km} = 58 \text{ Km} \rightarrow$ Distancia desde El Carmen a A2 (Alternativa dos).

La Concordia – Santo Domingo = 39 Kilómetros, sumado este resultado a las distancias desde Santo Domingo hacia las alternativas, de resultado tenemos.

$39 \text{ Km} + 29.5 \text{ Km} = 68.5 \text{ Km} \rightarrow$ Distancia desde La Concordia a CD (Complejo de Desechos).

$39 \text{ Km} + 20.8 \text{ Km} = 59.8 \text{ Km} \rightarrow$ Distancia desde La Concordia a A1 (Alternativa uno).

$39 \text{ Km} + 30.2 \text{ Km} = 69.2 \text{ Km} \rightarrow$ Distancia desde La Concordia a A2 (Alternativa dos).

Cuadro N° 12 Distancias a las alternativas en el Área de Estudio

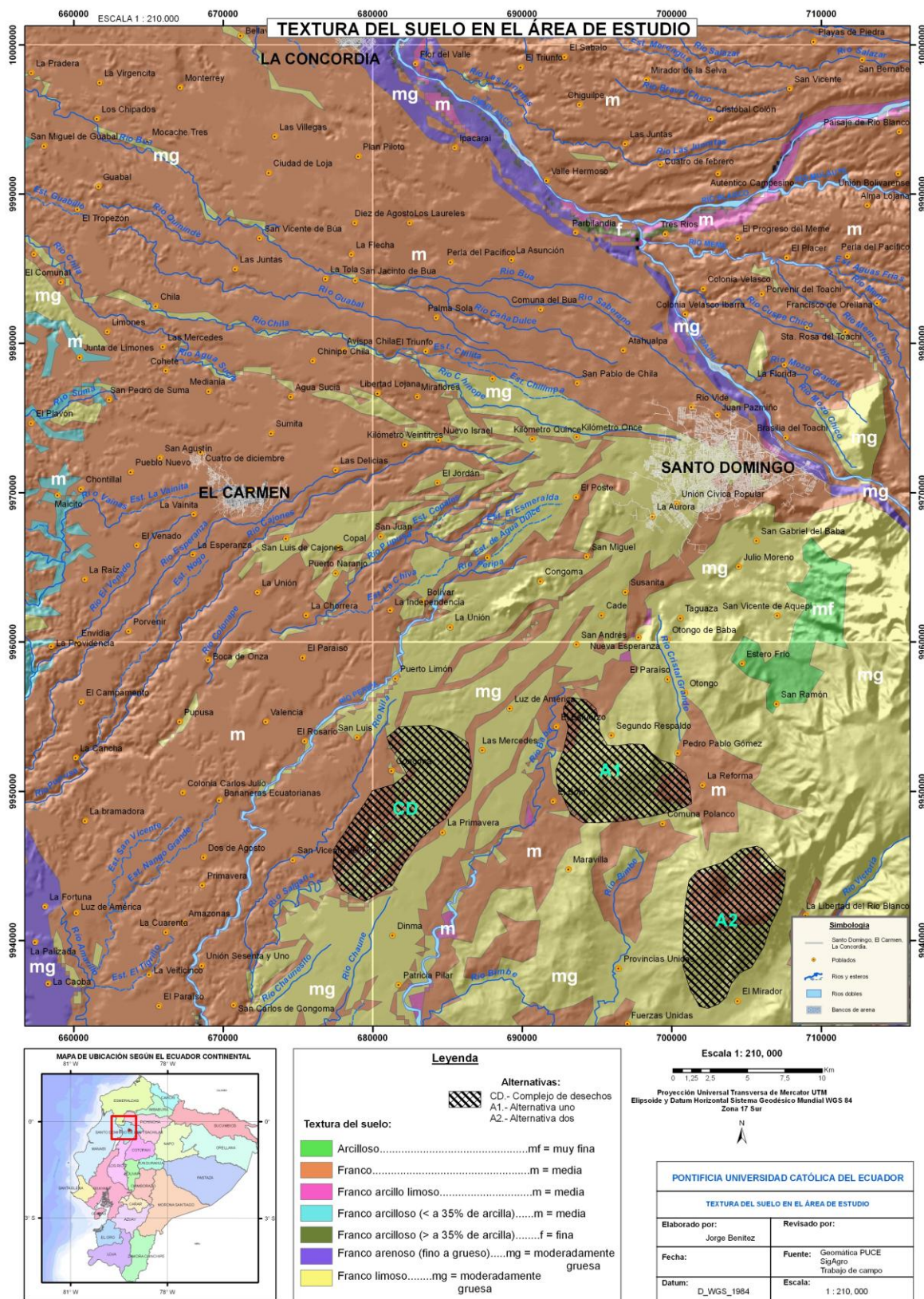
Distancias			
	Alternativa 1	Alternativa 2	Complejo de Desechos
	A 1	A 2	CD
Santo Domingo	20.8 Km	30.2 Km	29.5 Km
El Carmen	48.6 Km	58 Km	57.3 Km
La Concordia	59.8 Km	69.2 Km	68.5 Km

Fuente: ArcGis 9.3.

Elaborado por: Jorge Benítez

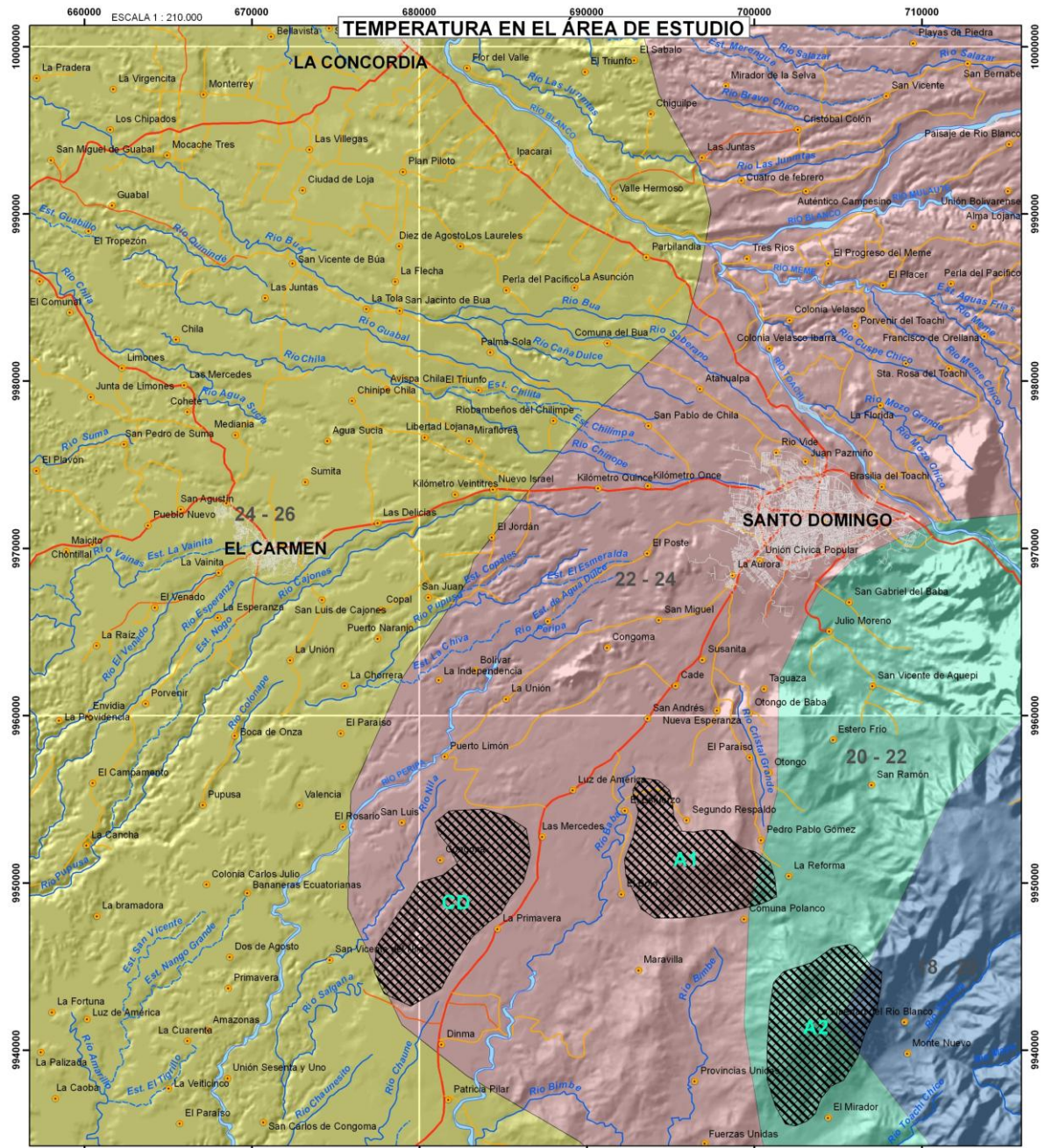
Con los datos ya realizados se podrá escoger las alternativas más idóneas referentes a para la ubicación del relleno sanitario en los siguientes mapas según la matriz que se utiliza en la metodología ya antes mencionada.

Gráfico N° 29 Mapa Textura del Suelo en el Área de Estudio



Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 30 Mapa Temperatura del Área en Estudio



Simbología

ORDEN DE VIAS:	
—	Vías de primer orden
—	Vías de segundo orden
—	Vías de tercer orden
—	Santa Domingo, El Carmen, La Concordia
●	Poblados
—	Ríos y arroyos
—	Ríos esteros
—	Bancos de arena

Legenda

Temperatura en C:	Alternativas:
18 - 20	CD - Complejo de desechos
20 - 22	A1 - Alternativa uno
22 - 24	A2 - Alternativa dos
24 - 26	

ESCALA 1: 210.000

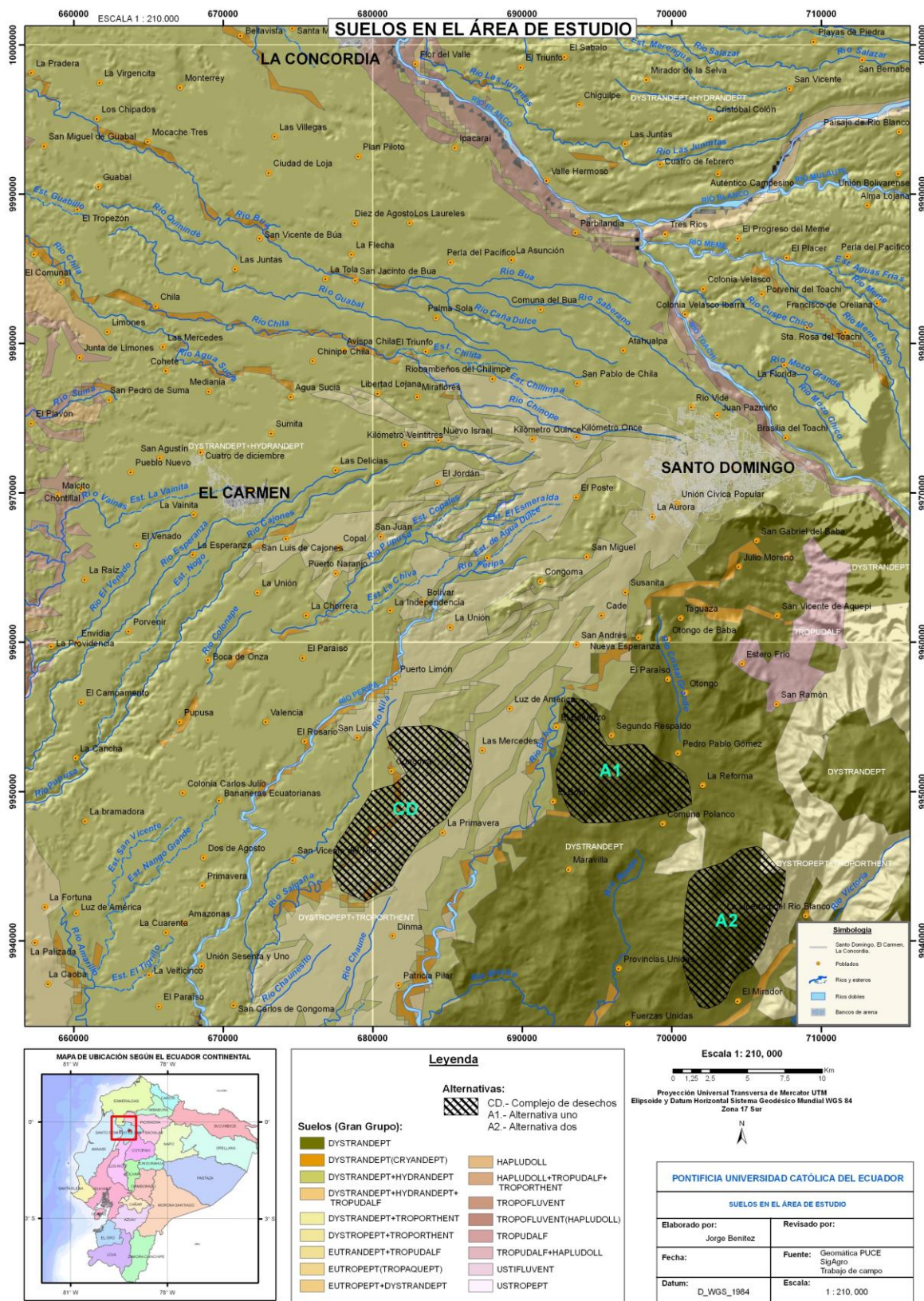
0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

Proyección Universal Transversa de Mercator UTM
Elipsoide y Datum Horizontal Sistema Geodésico Mundial WGS 84
Zona 17 Sur

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
TEMPERATURA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	
Elaborado por:	Revisado por:
Jorge Benítez	
Fecha:	Fuente: Geomática PUCE SigAgro Trabajo de campo
Datum: D_WGS_1984	Escala: 1: 210.000

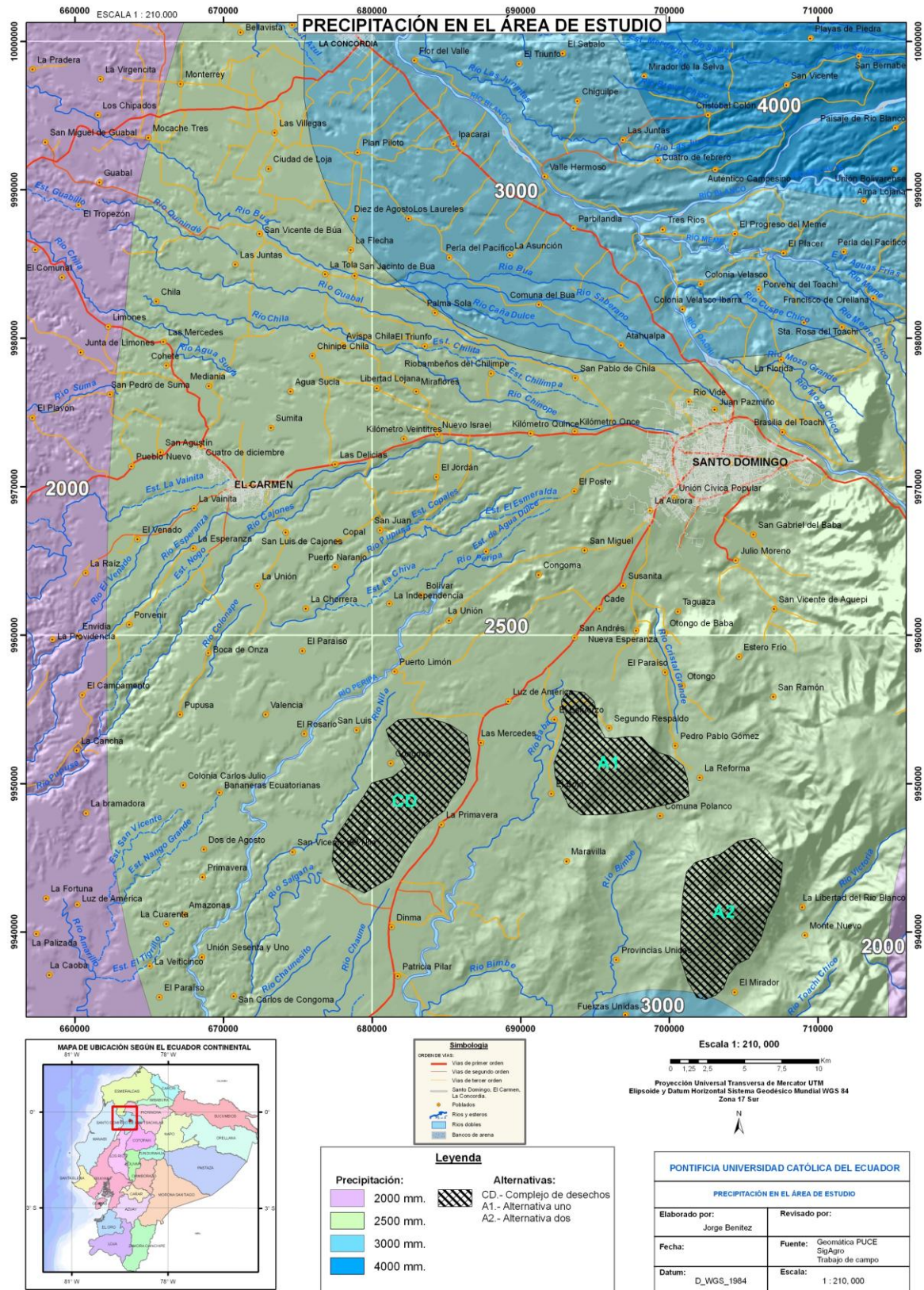
Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 31 Mapa Suelos en el Área de Estudio



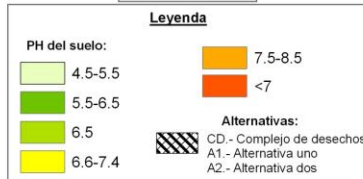
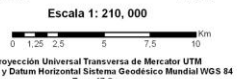
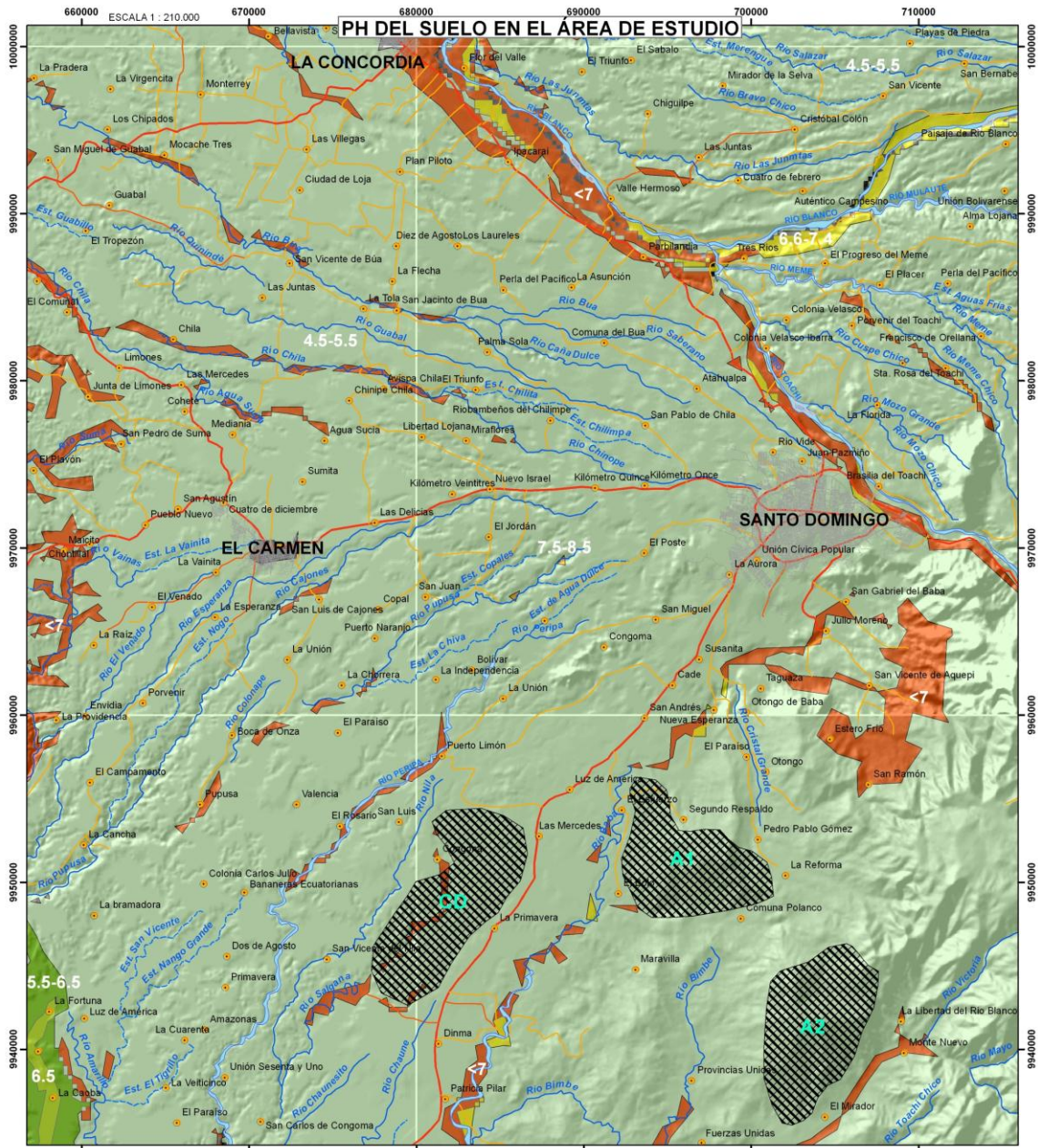
Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 32 Mapa Precipitación en el Área de Estudio



Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

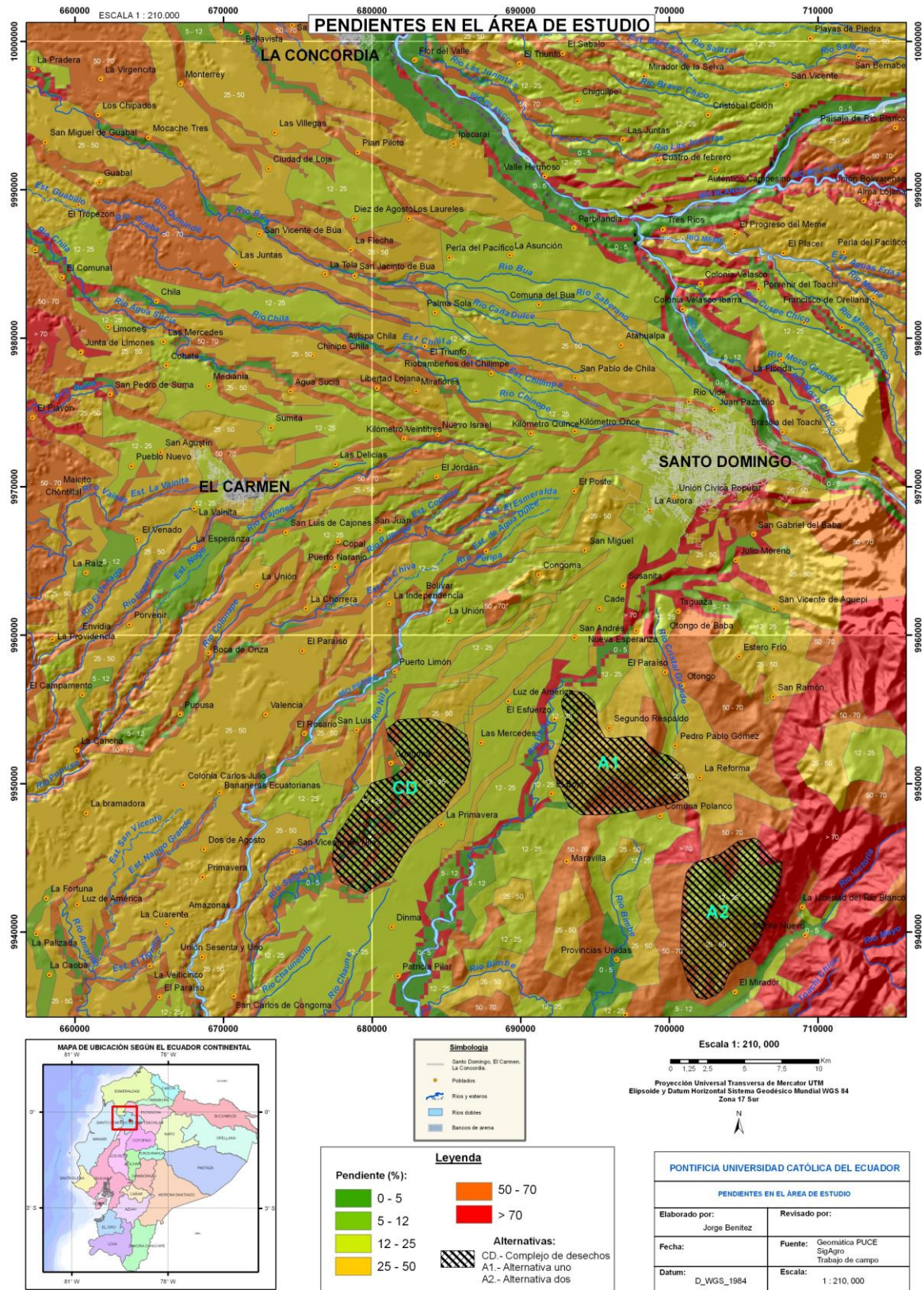
Gráfico N° 33 Mapa PH del suelo en el Área de Estudio



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
PH DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	
Elaborado por:	Revisado por:
Jorge Benítez	
Fecha:	Fuente:
	Geomática PUCE SigAgro Trabajo de campo
Datum:	Escala:
D_WGS_1984	1:210,000

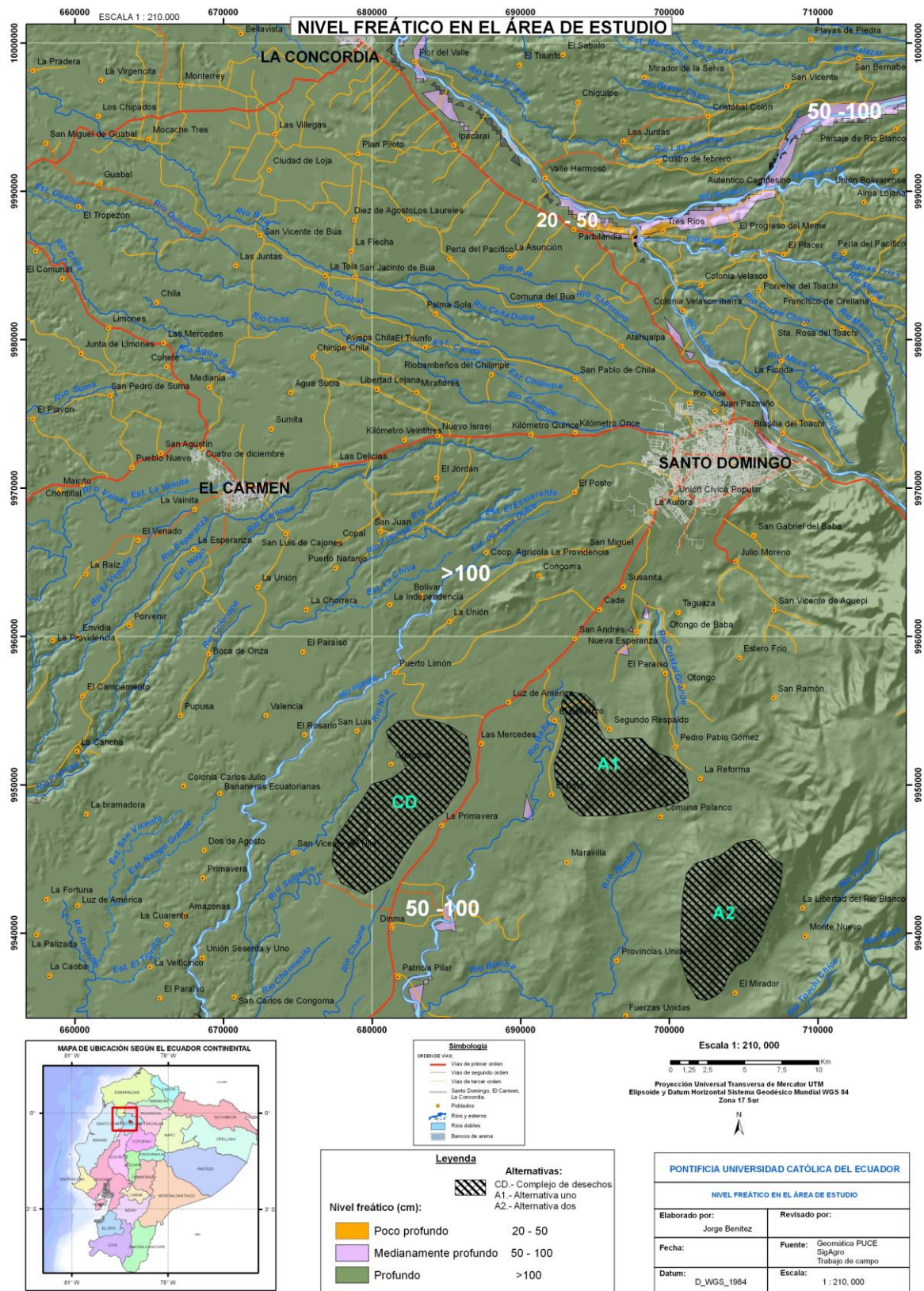
Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 34 Mapa Pendientes en el Área de Estudio



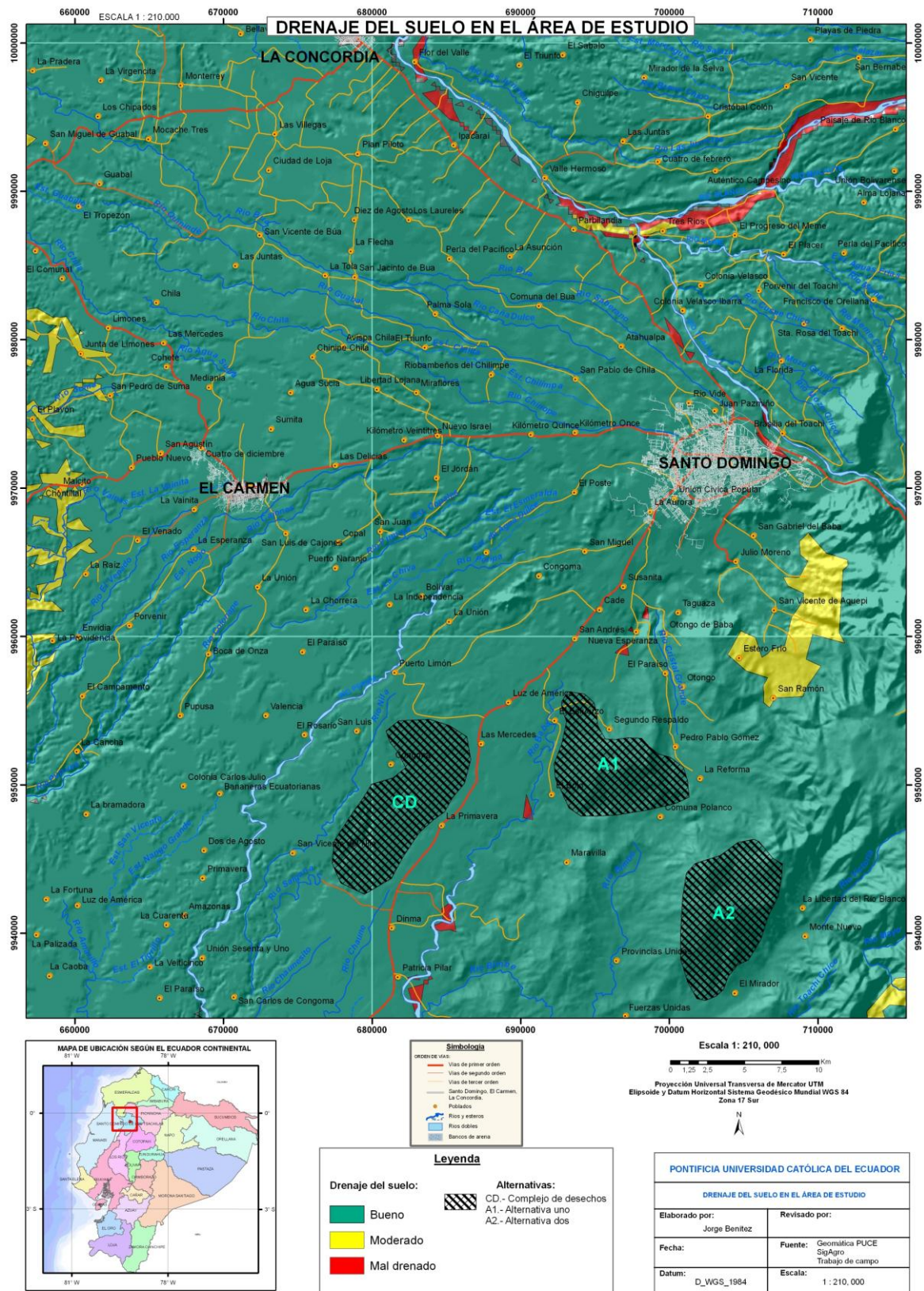
Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 35 Mapa Nivel Freático en el Área de Estudio



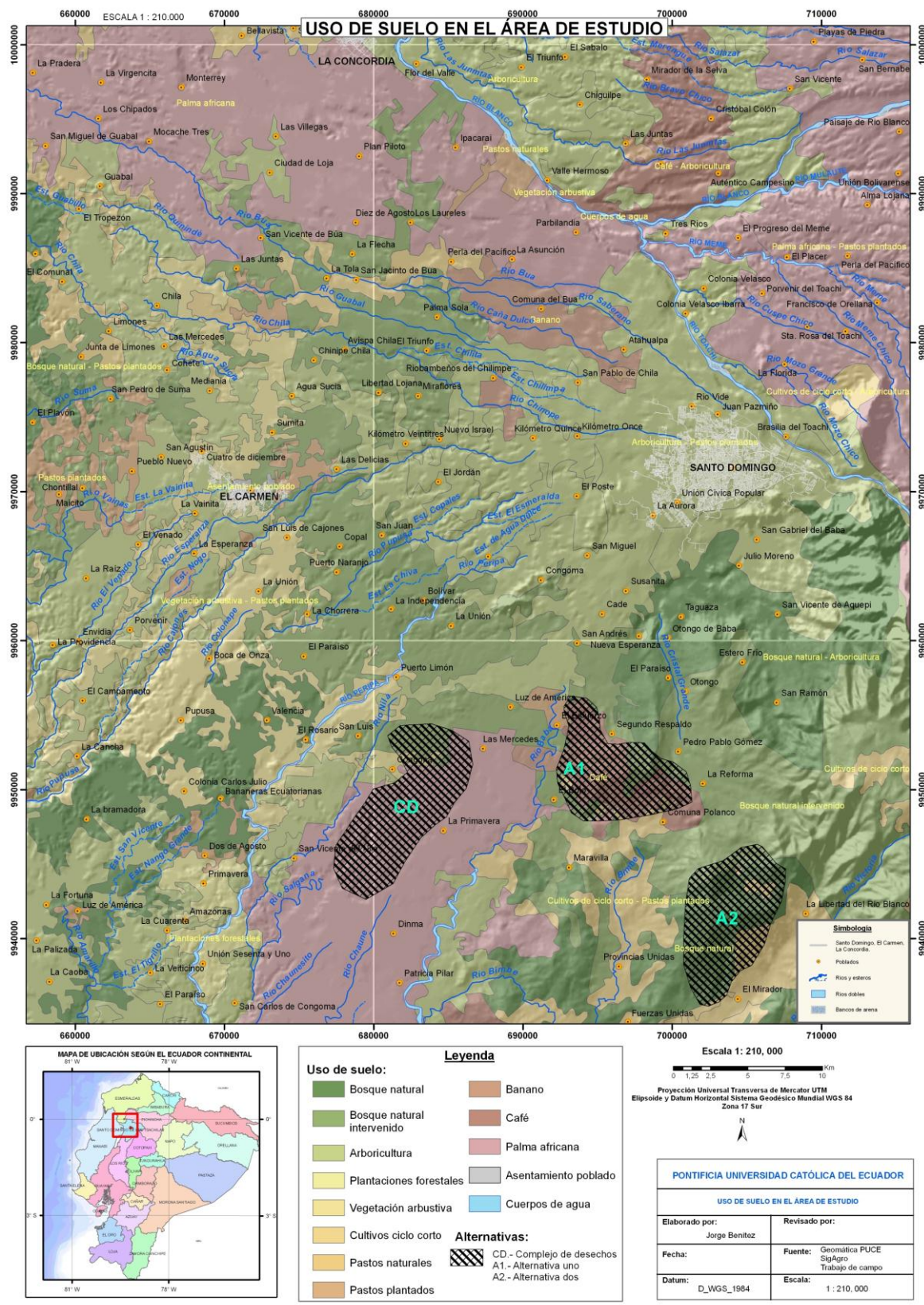
Fuente: SigAgro.
 Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 36 Mapa Drenaje del Suelo en el Área de Estudio



Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

Gráfico N° 37 Mapa Uso de Suelo en el Área de Estudio



Fuente: SigAgro.
Elaborado por: Jorge Benítez.

5.2. Propuesta de Ubicación del Relleno Regional

La propuesta del relleno regional para los tres cantones se realizó tomando en cuenta los gráficos anteriores y por medio de ellos se determinó la siguiente matriz. Para los criterios de selección se tomaron en cuenta las siguientes variables, números y valores.

Cuadro N° 13 Criterios de Selección para la Propuesta del Relleno Regional

N°	Criterios de Selección	Porcentaje
1	Distancia al centro de producción	18
2	Accesibilidad al sitio	12
3	Área del sitio	6
4	Uso actual del sitio	1
5	Pendiente del sitio	4
6	Profundidad hasta la roca dura	6
7	Posibilidad de material de cobertura	8
8	Profundidad a tabla de agua	6
9	Efecto ambiental	12
10	Densidad poblacional en el sitio	5
11	Permeabilidad	9
12	Efecto de congestión del tráfico vehicular	1
13	Impacto del tráfico automotor sobre la comunidad	2
14	Rechazo de la comunidad	10
Total		100

Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Jorge Benítez.

Cuadro N° 14 Selección del Área

B* \ A*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total %
	Complejo de Desechos Sólidos (CD)	12	12	6	1	2	5	4	5	6	2	2	1	1	3
A 1	18	12	3	1	3	6	7	6	6	3	4	1	1	4	75
A 2	6	4	4	1	4	6	8	6	5	5	4	1	2	8	64

Fuente: Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios.

Elaborado por: Jorge Benítez.

El orden de elegibilidad es el siguiente:

$$A1 = 75\%$$

$$A2 = 64\%$$

$$\text{Complejo de Desechos Sólidos (CD)} = 62\%$$

Los motivos para determinar que la alternativa A1 es el más adecuado en donde se detalla a continuación:

Distancia al centro de producción.- los valores que se obtuvo por resultado de aplicar la herramienta de Shortest path” demuestra el camino más corto y la menor distancia se obtuvo para la alternativa A1 seguido de la distancia para la alternativa de Complejo de desechos, demostrar que es necesario un centro de acopio en la ciudad de Santo Domingo que reciba los desechos de las dos ciudades, esto debido al tipo de vía ya que se presentan de primer orden desde las dos ciudades hacia santo Domingo.

Accesibilidad al sitio.- La accesibilidad a las alternativas se define por el tipo de vía que presentan para llegar a estas, y para la Alternativa uno y el complejo de desechos se puede acceder por medio de la vía de primer orden que presenta el mapa base del área de estudio, sin embargo para la alternativa dos sería necesario mejorar la vía de segundo y tercer orden que se observa para acceder a esta, los que llevó a dar puntajes similares para las dos primeras alternativas y un puntaje bajo para la alternativa dos.

Área del Sitio.- Los resultados obtenidos de las áreas son en Km² y el mayor puntaje se da a la alternativa de mayor área hasta la menor:

$$CD = 56 \text{ Km}^2$$

$$A1 = 45 \text{ Km}^2$$

$$A2 = 50 \text{ Km}^2$$

Uso Actual del suelo.- Para dar valor a los porcentajes en este criterio es indispensable ayudarnos del mapa de uso de suelo sobreponiendo las alternativas obtenidas y dar valor a los criterios. Los valores resultaron similares para todas las alternativas ya que se encuentran de igual manera en zonas de cultivo.

Pendiente del sitio.- La alternativa uno se encuentra en zonas de pendientes óptimas entre 5 a 12% para la ubicación del relleno, según muestra el mapa de pendientes.

Profundidad hasta la roca dura.- Este dato se obtiene de la cobertura de suelos proporcionada por SigAgro y muestra valores de la profundidad del suelo en centímetros, sobreponiendo las alternativas a estos datos obtuvimos los valores para este criterio.

Posibilidad de material de cobertura.- Para obtener material de cobertura resultaría mejor de zonas de lomas y la más cercanas a estas fueron la alternativa uno y dos.

Profundidad de la tabla de agua.- Este por cuestiones de gran dificultad al obtener estos datos se obtuvieron se valoró de igual manera que el criterio de profundidad de la tabla de agua.

Efecto ambiental.- Este es un criterio se toma en cuenta consideraciones como el uso de suelo, vientos y ruido.

Densidad Poblacional en el sitio.- Ayudándonos de la cartografía base y mediante el número de poblados alrededor de cada alternativa.

Permeabilidad.- Mediante las características del tipo de suelo en el que se encuentra cada alternativa.

Efecto de la congestión del tráfico vehicular.- La distancia hasta cada alternativa ayuda a dar pesos a este criterio, considerando que a menor distancia menos congestión vehicular, el más alto obtiene la alternativa uno, no solo por la distancia sino por no llegar al poblado de mayor habitantes y que más se opone a la ubicación del relleno en el complejo de desechos que también estamos evaluando.

CAPÍTULO VI

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Se concluye que el proyecto de construcción del Relleno Sanitario para los tres cantones es ambientalmente viable. Siempre y cuando se respeten y cumplan las prescripciones técnicas contenidas en este documento.
- En base a los sitios seleccionados como posibles para construir el Relleno Sanitario regional de los tres cantones, tres sitios son potenciales para la disposición de los residuos sólidos según los estudios realizados y mediante la normatividad propuesta por el Ministerio del Ambiente.
- Las leyes que están vigentes en el Ecuador con respecto a los Rellenos Sanitarios se encuentran dispersas y no existe una legislación única para el manejo integral de los Rellenos Sanitarios.
- Un Relleno Regional para los cantones de Santo Domingo de los Tsáchilas, El Carmen y La Concordia, reducirá costos en la disposición final de los desechos sólidos de Santo Domingo de los Tsáchilas, El Carmen y La Concordia y sus parroquias.

6.2. Recomendaciones

- Para la selección de áreas para ubicar Rellenos Sanitarios, se recomienda hacer estudios Técnicos basados en la sustentabilidad y uso de nuevas tecnologías.
- Se recomienda a los Cantones del Carmen, Santo Domingo de los Tsáchilas y La Concordia considerar la alternativa uno que se propone en este estudio para la creación del Relleno Sanitario Regional.
- Se recomienda construir un centro de acopio en Santo Domingo de los Tsáchilas para el traslado de los desechos hasta el Relleno Sanitario.
- Se recomienda la implementación de proyectos de Rellenos Sanitarios Regionales para solucionar los problemas de disposición final de residuos sólidos por región o grupo de mancomunidades.
- Se recomienda no descartar la segunda alternativa “A2” dentro de este estudio debido a que muestra gran potencial para la implantación de un Relleno Sanitario Regional según los resultados del cuadro 13, sin embargo para su implementación es necesario la adecuación de las vías de acceso a este sitio.
- El manejo de los botaderos actuales hasta la construcción del Relleno Sanitario Regional, debe realizarse en forma adecuada evitando causar más impactos ambientales.

6.3. Bibliografía

- ACURIO Guido. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, 1998, CEPAL
- BERNACHE Gerardo. Cuando la Basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental, Editorial CIESAS, México, 2006. pág. 299-300.
- CAMPOS Irene. Saneamiento ambiental Editorial EUNED, San José de Costa Rica, 2000. pág. 120.
- CANTANHEDE Álvaro. Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios, Editorial CEPIS, México, 1994. pág. 24.
- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización
- COLLAZOS Héctor, Diseño y Operaciones de Rellenos Sanitarios, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá – Colombia. 2008. Pág. 55-59.
- Dirección General de Aviación Civil (DAC).
- GÓMEZ Monserrate, Sistema de información geográfica y educación multicriterio en la ordenanza territorial, segunda Edición, España – Madrid, Editorial Ra-Ma. 2008. Pág. 43.
- HURTADO Iván. Paradigmas Y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambios. Editorial El Nacional. Venezuela. 2009. Pág.62.
- INAMHI “Manual de Meteorología” Ecuador 2006
- Ministerio del Ambiente, anexo 6 norma de calidad ambiental para el manejo y disposición de desechos sólidos, sección I Doc. 2.

- NARVÁEZ Carlos. Línea base ambiental Santo Domingo de los Tsáchilas. Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2003.
- Pan-American Health Organization (PAHO). 2002. Regional Report on the Evaluation of Municipal Solid Waste Management Services for Latin America and the Caribbean .Washington, DC: PAHO
- ROSADO Manuel Sánchez. Población y ambiente Serie sociedad y recursos natural, Editorial UNAM, México, 2005. Pág. 175.
- SCOTT Wilson Estudio de desechos sólidos en las comunidades de la cuenca de Imbakucha (San Pablo), Editorial Abya - Yala, 2000, Texas EEUU, 2009. pág. 19.
- Sociedad Norteamericana de ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineers, Asce).
- VALTUEÑA José Enciclopedia de la ecología y la salud Editorial Safeliz, España, 2001. pág. 226

Sitio Web

- El papel de los residuos sólidos, en la solución de problemas ambientales. Economía Autónoma. <http://www.eumed.net/rev/ea/03/mvbo.htm>
- Feuerman Los residuos sólidos (la basura) un enfoque basado en los derechos de propiedad. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/basura.pdf>.
- <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=2197909>
- <http://noalaincineracion.org/dagcbi/que-es-la-incineracion.php>
- <http://proyectos039.blogspot.com/2011/05/estrategias-metodologicas.html>

- <http://santoblogmingo.blogcindario.com/2009/03/00009-santo-domingo-lleno-de-basura-no-solo-en-el-municipio-tambien-en-las-calles.html>
- <http://www.eldiario.com.ec/noticias-manabi-ecuador/167272-huesos-quimicos-aguas-servidas-y-basura-contaminan-los-rios/>
- <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>
- <http://www.inec.gov.ec/estadisticas/>
- http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SANTA_FE/671/temas_actualidad.htm
- <http://www.slideshare.net/MarthaPineda/attractivos-turisticos-del-ecuador>
- Ripoll La Basura no tiene por qué ser un problema.
http://www.fsa.ulaval.ca/rdip/cal/lectures/societe_ecolo/basura_no_tiene_porque_ser.htm
- Sr. Carlos Hidalgo; Vocal de la Junta Parroquia de Valle Hermoso. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde
- Sr. Efraín Benenaula; Presidente de la Junta Parroquial de El Esfuerzo. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde
- Sr. Henry Rivas; Secretario de la Junta Parroquial de Luz de América. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde
- Sr. Marcelo Semanate; Presidente de la Junta Parroquial de Santa María del Toachi. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde

- Sr. Nelson Armas; Presidente de la Junta Parroquial de San Jacinto del Búa. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde
- Sr. William Arteaga; Presidente de la Junta Parroquia de Alluriquín. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde
- Sra. Rosa Cedeño; Secretaria de la Junta Parroquial de Puerto Limón. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde.
- Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde.
- Términos de Referencia para el Contrato de Recolección de Desechos Sólidos. Inspectores: Abg. Richar Carrasco, Sr. Freddy Ávila, Sr. Geovanny Chulde. Plano de Zonificación; elaborado por la Dirección de Saneamiento Ambiental

ANEXO # 1

ANEXOS

RECOLECCIÓN SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Recolección Diurna⁴⁷

Zona 1A

Vía a Esmeraldas (Gasolinera “El Rancho”, Adelca, Feria de Ganado, Clínica cuba Center)

Urbanización Brasilia del Toachi

Urbanización Toachi

Plan de Vivienda Sueño de Bolívar

Urbanización Brisas del Colorado

Cooperativa El Edén 1

Plan de vivienda San Luis

Portón Bienvenidos

Copeto (mina de materiales)

Asentamiento el Ébano

Zona 2A

Urbanización Reino Unido

Urbanización Madrid

Programa de Vivienda 11 de Julio

Plan de Vivienda El Colorado UCOM 2

Urbanización Laurita

Lotización Xavier

Lotización Esquivel Grandes

Plan de Vivienda Los Laureles

Urbanización Echanique

Urbanización Los Álamos

Urdesa Central

Ciudadela Central

Ciudadela San Carlos

⁴⁷ Términos de Referencia para el Contrato de Recolección de Desechos Sólidos. Inspectores: Abg. Richard Carrasco, Sr. Freddy Ávila, Sr. Geovanny Chulde. Plano de Zonificación; elaborado por la Dirección de Saneamiento Ambiental 15 de diciembre 2010

C. C. La Magdalena
Clínica Santiago
Ciudadela San Carlos
Asociación de Madereros
Colegio Cabanis Borja
Conjunto Habitacional Casa Nova

Zona 3A

Urbanización Palma Real
Urbanización La Inmaculada
Cooperativa Gran Colombia
Cooperativa Che Guevara
Cooperativa 2 de Mayo
Cooperativa Jorge Mahuad
Cooperativa 24 de Septiembre
Cooperativa Los Nogales
Cooperativa Las Acacias
Urb. Bello Horizonte

Zona 4A

Cooperativa Juan Eulogio Paz y Miño

Zona 5A

Lotización Buenos Aires
Cooperativa Libre Ecuador
Orangine
Cooperativa Heriberto Maldonado
Urbanización Virgilio Abarca
Urbanización Jardines del Bombolí
Urbanización El Portón
Cooperativa Víctor Manuel López
Universidad Tecnológica Equinoccial
Conjunto habitacional SOL GARDEN'S

Conjunto Habitacional Orquídeas
Asentamiento Renacer

Zona 1B

Estadio Tsáchila

Coliseo Tsáchila

Escuela 9 de Octubre

Escuela Carácas

Campamento del Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Fundación Guayasamín

Urbanización Portal del Lago

Comité 16 de Mayo

Urbanización Los Fundadores

Rocchdalle

Ciudadela Maya Moncayo

Lotización Emmanuel

Universidad Autónoma de Los Andes

Conjunto Residencial La Lorena

Jardines del Edén

Vía Quito desde el campamento de Ministerio de Transporte y Obras Públicas hasta el
peaje.

Zona 2B

Alianza Carchense

Cooperativa Los Unificados

Lotización El Cóndor

Cooperativa el Magisterio

Lotización Trabajadores Municipales 3

Urbanización El Consorcio

Cooperativa Miraflores

Escuela Manuela Cañizares

Zona 3B

Cooperativa Abdón Calderón

Cooperativa Nuevo Santo Domingo

Cooperativa Galo Plaza

Cooperativa IERAC 69

Zona norte de la Cooperativa Asistencia Municipal

Zona 4B

Cooperativa Asistencia Municipal

Cooperativa Dioselina de la Cueva

Escuela Ernesto Albán M.

San José de Río Verde

Cooperativa Trabajadores Municipales

Lotización Los Unificados

Cooperativa los Naranjos

Cooperativa los Vergeles

Zona 5B

Urbanización 10 de Agosto

Ex- fábrica de ladrillos (Banco Ecuatoriano de la Vivienda)

Cooperativa Nueva República

Lotización Pinar del Río

Urbanización Los Faisanes

Cooperativa Rumiñahui

Urbanización Chanchay

Lotización San Ignacio

Zona 6A

Urbanización Luz del Día

Lotización Dos Esteros

Campo de Aviación Civil

Cooperativa Montoneros de Alfaro

Cooperativa Carlos Ruíz Burneo

Urbanización Sutram S.A.
Plan de Vivienda Municipal
Lotización San Juan y San Pablo

Zona 7A

Plan de Vivienda Municipal
La Curia
El Cementerio
Lotización Dos Esteros
Asentamiento Laura Flores

Zona 8A

Urbanización Bombolí
Parque Ecológico Bombolí
Cooperativa Colinas del Bombolí
Cooperativa Ciudad Nueva
Lotización Bombolí
Escuela Raúl Gonzáles Astudillo

Zona 9A

Cooperativa Las Playas
Cooperativa 30 de Junio
Cooperativa Modelo Santo Domingo
Coop. Villa Florida (desde Av. Río Verde y Av. Bombolí hacia espacio verde)

Zona 10A

Recinto 6 de Enero (vía al Poste)
Cooperativa Provincias Unidas (vía al Poste)
Cooperativa Dr. Alfonso Toledo
Cooperativa 15 de Septiembre
Cooperativa María del Rosario
Urbanización Los Almendros
Cooperativa Nueva Provincia

Cooperativa María del Cisne
Cooperativa Modelo Santo Domingo (Sector 4)
Cooperativa de transporte Santo Domingueña
Urbanización Pola Paz y Miño
Gasolinera Mobil

Zona 6B

Cooperativa 20 de Octubre
Cooperativa Asistencia Municipal
Cooperativa 16 de Marzo
Cooperativa Santa Martha (sector 3)
Cooperativa Santa Martha (sector 4)

Zona 7B

Colinas de Chigüilpe
Fábrica Rey Leche
Escuela Montesorri
Planta de Duragas
Cooperativa. San Juan de Río Verde
Cooperativa. de Vivienda Mónica Alexandra (hasta el puente del Río Chigüilpe)
Asociación La Cadena
Plan de Vivienda Ciudad Verde
Cooperativa 28 de Octubre
Cooperativa Santa Martha (sector 6)
Asentamiento Laura flores No.2
Asociación Nelly Yoly (vía Bellavista)
Centro de Rehabilitación Social (Penal)

Zona 8B

Cooperativa Venceremos
Cooperativa Nuevo Camino
Plan de Vivienda La Castellana
Plan de vivienda Los Arroyos

Cooperativa Santa Martha (sector 5)
Cooperativa Santa Martha (sector 6)
Centro de Detención Provisional (Policía)
El Platanito

Zona 9B

Cooperativa Santa Martha (sector 1 desde la Av. Juan Montalvo)
Cooperativa Santa Martha (sector 2)
Cooperativa Venceremos
Cooperativa Nuevo Camino
Lotización Amazonas
Colegio Alessandro Volta

Zona 10B

Cooperativa Paquisha
Lotización San Pedro
Cooperativa Los Alpes
Cooperativa Municipal Metropolitano
Cooperativa Unión santo Domingueña
Cooperativa Pueblo en Marcha
Motel Eros, Motel Cupido
Lotización Nelly Yoly No. 2
Av. El Cooperativismo (By Pass)
Cooperativa Cristo Vive (San José, Santa Rosa, 12 de Junio, La Isla)
Cooperativa Nuevo Amanecer (El Belén, Virgen del Cisne)
Asentamiento Las Honduras
Comité de Vivienda La Isla
Cooperativa Macadamias No. 1
Cooperativa Macadamias No. 2
Cooperativa Alejandro Montesdeoca
Urbanización San Jorge
Gasolinera Los Anturios
Night Club (Noches de París)

Zona 11A

Cooperativa Nueva Provincia
Cooperativa El Proletariado
Asentamiento Sueño de Vivir
Lotización Nueva Esperanza
Comité de vivienda 11 de Marzo
Cooperativa Nueva Aurora
Cooperativa Aurora
Lotización Puerto Coral
Vía Quevedo Km 10
Lotización San Jacinto
Lotización Arcadio Alvarado

Zona 12A

Urbanización Los Rosales II Etapa
Urbanización Los Rosales IV Etapa
Cooperativa Jorge Mahuad
Cooperativa La Alborada
Urbanización Echanique Cueva

Zona 13A

Cooperativa Víctor Manuel López
Ciudadela El Prado
Ciudadela Nuevo Israel
Cooperativa Las Palmas
Cooperativa los Laureles
Parte de la cooperativa 17 de Diciembre
Urbanización Moreira

Zona 14A

Cooperativa Villa Florida
Barrio 6 de diciembre
Barrio 9 de Octubre

Barrio Las Mercedes
Barrio Miraflores
Barrio 25 de Mayo
Cooperativa Modelo Santo Domingo (Sector 3 y 5)

Zona 11B

Lotización Fernando Daquilema
Lotización Sagradas Escrituras
Lotización Bendición de Dios
Cooperativa Nuevo Amanecer
Cooperativa Unión Cívica Popular
Cooperativa Patria Nueva
Comité Regalo de Dios
Ciudadela de El Chofer
Colegio Técnico Abraham Calazacón
Lotización Metrópoli
Lotización San Luis
Lotización Los Girasoles
Cooperativa Cristo Vive
Comuna Chigüilpe

Zona 12B

Cooperativa 17 de Diciembre
Santa Martha Sector 1
Santa Martha Sector 2

Zona 13B

Campamento del Consejo Provincial
Urbanización Los Laureles No 2
Urbanización Los Ángeles
Urbanización Virgen del Cisne
Cooperativa La Mujer Trabajadora
Urbanización El Centenario

Cooperativa Chigüilpe

Zona 14B

Coop. 9 de Diciembre (sectores del 1 al 8)

Hospital Santo Domingo

Urbanización Torres Carrera dispensario del IESS

Parroquias⁴⁸

Santa María del Toachi

Santa María del Toachi (cabecera parroquial)

Recinto El Mirador

Recinto San Francisco

Recinto Unión Lojana

Recinto La Y

Recinto La Corina

Las Mercedes (pre-parroquia)

Recintos Cóngoma 1, 2, 3

Recinto Libertad del Toachi

Recinto Alianza Para el Progreso

Recinto Las Mercedes

Recinto 10 de Agosto

Recinto El Placer

Otros recintos

Julio Moreno Espinoza

La Aquepí

Otongo Baba

San Gabriel del Baba

⁴⁸ Sr. Marcelo Semanate; Presidente de la Junta Parroquial de Santa María del Toachi. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde 15 de diciembre 2010

San Jacinto del Búa⁴⁹

San Jacinto del Búa (cabecera parroquial)

Recinto San Vicente del Nila

Recinto 10 de Agosto

Recinto La Flecha

Recinto Chila

Recinto san Pedro del Laurel

Valle Hermoso⁵⁰

Valle Hermoso (centro poblado)

Recinto Cristóbal Colón

Recinto La Asunción

San José de Alluriquín⁵¹

San José de Alluriquín (centro poblado)

Recinto 12 del Lelia

Recinto El Paraíso

Recinto Unión del Toachi

Recinto San Miguel del Lelia

Recinto Cristal del Lelia

Recinto La Loma

Recinto La Florida

Recinto Lindiche

Luz de América⁵²

Luz de América (centro poblado)

Recinto La Susanita

Recinto San Andrés

⁴⁹ Sr. Nelson Armas; Presidente de la Junta Parroquial de San Jacinto del Búa. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde

⁵⁰ Sr. Carlos Hidalgo; Vocal de la Junta Parroquia de Valle Hermoso. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde

⁵¹ Sr. William Arteaga; Presidente de la Junta Parroquia de Alluriquín. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde

⁵² Sr. Henry Rivas; Secretario de la Junta Parroquial de Luz de América. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde

Recinto 30 de noviembre

Recinto La Primavera

Recinto El Nila

Recinto La Merced

El Esfuerzo⁵³

El Esfuerzo (centro poblado)

Recinto La Mina

Puerto Limón⁵⁴

Puerto Limón (centro Poblado)

Recinto Rocafuerte

Recinto La Y

Recinto La Unión

Recinto Progreso

Recinto San Miguel

Recinto La Providencia

Recinto El Rosario

Recinto San Vicente del Nila

Recinto San Remo

Recinto La Polvareda

Recinto San Luis

Pre- Parroquias (Las Delicias, Nuevo Israel, Vía a Julio Moreno)

Las Delicias⁵⁵

Las Delicias (centro poblado)

Recinto Nuevo Horizonte

Recinto El Progreso

Recinto La Familia

Recinto El Divino Niño

Recinto 13 de Abril

⁵³ Sr. Efraín Benenaula; Presidente de la Junta Parroquial de El Esfuerzo. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde

⁵⁴ Sra. Rosa Cedeño; Secretaria de la Junta Parroquial de Puerto Limón. Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde.

⁵⁵ Términos de Referencia del contrato de recolección de desechos sólidos. Inspector: Sr. Geovanny Chulde.

Nuevo Israel
Nuevo Israel (centro poblado)
Recinto San Pedro y San Juan
Recinto Santa Lucía
Colegio Espíritu Santo
Urbanización Las Macadamias
Recinto 24 de Mayo

Vía a Julio Moreno
Recinto Nuevo Horizonte
Recinto Julio Moreno
Recinto La Aquepí
Unión La Carchense
Nueva Loja
Recinto 1° de Mayo
San Gabriel del Baba
Balnearios de la Zona
Recinto Umpe Chico (Vía al Búa)

Recolección Nocturna

Zona 1

Comprende desde la calle Ambato hasta la Av. Abraham Calazacón entre Avenidas 29 de Mayo y Av. Galápagos, siguiendo por la calle Pilatón y la parte posterior del Colegio Técnico Julio Moreno Espinosa.

Zona 2

Se encuentra desde la Av. Quevedo hasta la calle Ambato, entre la Av. 29 de Mayo y la Av. Galápagos, se incluye la calle Riobamba.

Zona 3

Comprende desde la calle Ambato hasta la Av. de los Tsáchilas, entre calle Puyo y Av. 29 de Mayo. Además desde la Av. de los Tsáchilas hasta el Círculo de los Continentes, entre las Avenidas Guayaquil y Quito.

Zona 4

Av. Esmeraldas hasta la calle Ambato, entre la calle Puyo y Av. 29 de Mayo.

Zona 5

Desde la Av. Abraham Calazacón hasta la Av. Santa Rosa, entre la Av. Shumaher y las Avenidas Esmeraldas y Clemencia Rodríguez de Mora.

Zona 6

Se ubica desde la Av. Chone hasta la Av. Abraham Calazacón, entre Av. Schumaher; siguiendo por la Av. Santa Rosa (tramo Av. Esmeraldas – Av. Schumaher) y la Av. Abraham Calazacón.

Zona 7

Av. Abraham Calazacón hasta la Av. Quevedo (desde la Y del Indio Colorado), sigue por la Av. Galápagos, calles Riobamba, Cansacoto, Tupac Yupanqui; entre Avenidas Chone y Tsáfique.

Zona 8

Inicia en la Av. Tsáfique para continuar por las calles Tupac Yupanqui, Cansacoto, Riobamba hasta las calles Tulcán (incluye la calle Manuelita Sáenz desde la Abraham Calazacón hasta la calle Tulcán), entre Avenidas Galápagos y Abraham Calazacón.

Zona 9

El Sector se encuentra limitado por la calle Manuelita Sáenz (tramo entre Av. Abraham Calazacón y calle Tulcán), continúa por la calle Tulcán hasta la Av. Abraham Calazacón, entre Avenidas Galápagos y Abraham Calazacón.

Zona 10

Desde la Avenida. Clemencia Rodríguez de Mora, calle Cadmo Zambrano (tramo Av. Clemencia Rodríguez de Mora – Alfredo Pérez Chiriboga), Alfredo Pérez Chiriboga (tramo entre calles Cadmo Zambrano y Holger Blanco), calle Holger Blanco (tramo calle Alfredo Pérez Chiriboga y Av. Esmeraldas), Av. Esmeraldas (tramo calle Holger Polanco – Av. Río Zamora), Av. Río Zamora (tramo Av. Esmeraldas – Av. de los Tsáchilas, Av. De los Tsáchilas hasta Av. Abram Calazacón, entre Av. Abraham Calazacón y calle Río Baba.

Zona 11

Limitado por las Avenidas. Clemencia Rodríguez de Mora y Av. Esmeraldas hasta la Av. de los Tsáchilas, entre calle Cadmo Zambrano (tramo Av. Clemencia Rodríguez de Mora – Alfredo Pérez Chiriboga), Alfredo Pérez Chiriboga (tramo entre calles Cadmo Zambrano y Holger Blanco), calle Holger Blanco (tramo calle Alfredo Pérez Chiriboga y Av. Esmeraldas), Av. Esmeraldas (tramo calle Holger Blanco – Av. Río Zamora), Av. Río Zamora (tramo Av. Esmeraldas – Av. de los Tsáchilas y calle Río Puyo.

Zona 12

Desde la Av. Abraham Calazacón hasta la Av. Río Lelia, entre Av. Quito y Av. La Lorena.

Zona 13

Av. Quito desde la Av. Río Tantí Río hasta la Av. de los Colonos y desde la Av. Quito hasta la Av La Lorena, entre Av. Río Lelia y calle Quitúmbez.

Recolección en Mercados, Industrias, varios.

Mercados 1

Mercado Municipal

Mercado de Frutas

Mercado 17 de Diciembre

Mercado informal de la calle Ambato (entre Av. 29 de mayo y calle Guayaquil)

Frigoríficos (Av. Tsáchila, calles Ambato, Cotacachi, etc.)

Supermercado AKÍ

Supermercado La Economía

Mercados 2

Mercado Mayorista de Legumbres 21 de Julio

Mercado Unión y Progreso

Mercado 10 de Agosto

Frigoríficos

Feria libre (Recintos 9 de Diciembre, 29 de Diciembre)

Mi Comisariato, Supermaxi, Tía

Industrias

Colegio Nazareth

Colegio Kolpin

Siexpal

Plásticos Vargas y Vargas

Extractora Teobroma

Frimaca

Comnaca

Fábrica de Chifles

Inaexpo

Epacem

Gran Hotel Santo Domingo

Hostería Shamawa

Fábrica de Parabrisas

Agrícola Río Manso

Agrícola Rey Sahiwal

Fideicomiso La Palma

Hacienda San Antonio

Ecuital No 2

PROCAESA

Colegio CADE

Proají Cía. Ltda.

Colegio Calazacón

Exporavic

Colegio Espíritu Santo
Pronaca
La Fabril (Vía al Poste)
Fábrica de Mangueras
La Tarragona (Vía Quinindé)

ANEXO # 2

ANEXOS

RECOLECCIÓN CANTÓN EL CARMEN

Ruta 1 - Frecuencia 1:

Universidad Laica Eloy Alfaro, Calle Aray, Mercado Municipal, Vía Chone desde el edificio Leime hasta el KM 28 Lot. Lastenia Andrade, Avenida La Esperanza desde el Monumento la Y hasta el Puente de la esperanza, centro de la ciudad, calles Víctor Astudillo, Portoviejo, 10 de Agosto, Hospital, Cuba, Salustio Giler, Eloy Alfaro, Rocafuerte, 4 de Diciembre

Ruta 2 – Frecuencia 1:

Barrio Sagrado Corazón de Jesús, Lotización, Cherrez, Sector del Camal, Urbanización La Modelo, Vía Chone desde calle 4 de diciembre hasta el parador Rey David, Lotización Alvarado, Lot. Santa Martha, Subjefatura de Tránsito, Calle Jesús de Nazaret (Barrio el Olimpo), Parroquia 4 de Diciembre Margen Derecho General, Maicito, Feria de Comercialización de Ganado.

Ruta 2.1:

Barrio Sagrado Corazón de Jesús, Lot., Cherrez, Sector del Camal, Urbanización La Modelo, Vía Chone desde calle 4 de diciembre hasta el parador Rey David, Lotización Alvarado, Lot. Santa Martha, Subjefatura de tránsito, Calle Jesús de Nazaret (Barrio el Olimpo), Parroquia 4 de Diciembre Margen Derecho General

Ruta 2.2:

Camal Municipal, Vía Chone desde calle 4 de diciembre hasta el parador Rey David, Parroquia 4 de Diciembre Margen izquierdo (General), Unión Popular General, IESS, Barrio San Rafael.

Ruta 3 – Frecuencia 1:

Barrio Bertha Delgado de Garzón, C. Libertad Sector del Col Nacional, Sector la Floresta, Cementerio Antiguo, Lot. Intriago 1 – 2 – 3, Barrio la Barreto, Lot. Manabí Libre, Barrio Santa Isabel, Barrio las Vegas, Barrio Laguna.

Ruta 3.1 – Frecuencia 2:

Barrio Santa Marianita, Barrio Los Ceibos, Barrio Atenas 1, 2, 3 – Coop. Jesús del Gran Poder, Coop. Carmenases en Lucha, Barrio San Valentín, Barrio la Pradera, Sector de la Restrepo, Lot. Royer.

Ruta 3.2 – Frecuencia 2:

Barrio Bertha Delgado de Garzón, C. Libertad Sector del Col Nacional, Sector la Floresta, Cementerio Antiguo, Lot. Intriago 1 – 2 – 3, Barrio la Barreto, Lot. Manabí Libre, Barrio Santa Isabel, Barrio las Vegas, Barrio Laguna, Parroquia San Pedro de Suma.

Ruta 4 – Frecuencia 1:

Sector del Hospital – Barrio Paraíso No. 1, Sector del Sindicato de Choferes, Calle los Pinos – Barrio 12 de noviembre, Esc. Nuevo Mundo, Barrio los Tulipanes, Col Cristo Rey Invasión, Barrio Santa Rosa – Barrio el INFFA, Sector del Estadio, Entrada al basurero.

Ruta 4 – Frecuencia 2:

Barrio la Universidad, Lot. Balenzuela, Paraíso No. 2, Barrio Lago de los Cisnes, Sector Esc. 3 de Julio, Barrio San Antonio, Lot. Mendoza, Lot. Los Rosales, Sector de la Empacadora Noboa, Barrio Huerto Familiar, Puente Río de la Esperanza, Vivienda Miduvi Vía Venado El Porvenir.

Cuadro N° 3 Rutas y Frecuencias del Cantón El Carmen.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Ruta 1 – Frecuencia 1	X	X	X	X	X
Ruta 2 – Frecuencia 1	X				
Ruta 2.1			X		X
Ruta 2.2		X		X	
Ruta 3 – Frecuencia 1	X				
Ruta 3.1 – Frecuencia 2		X		X	
Ruta 3.2 – Frecuencia 2			X		X
Ruta 4 – Frecuencia 1	X		X		X
Ruta 4 – Frecuencia 2		X		X	

Fuente: Municipio de El Carmen.

Elaborado por: Jorge Benítez

ANEXO # 3

ANEXOS

RECOLECCIÓN CANTÓN LA CONCORDIA

Ruta Rotativa de Desechos Sólidos Domiciliarios.

El vehículo que realiza la recolección nocturna en el Mercado y Primero de Mayo en su turno deberá cubrir esta ruta en la mañana siguiente.

RUTA Nº 3			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
ENERO	4	7	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	11	14	
	18	21	
	25	28	
RUTA Nº 4			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
FEBRERO	1	4	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	8	11	
	15	18	
	22	25	
RUTA Nº 1			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
MARZO	1	4	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	8	11	
	15	18	
	22	25	
	29		

RUTA Nº 2			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
ABRIL		1	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	5	8	
	12	15	
	19	22	
	26	29	

RUTA Nº 3			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
MAYO	3	6	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	10	13	
	17	20	
	24	27	
	31		

RUTA Nº 4			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
JUNIO		3	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	7	10	
	14	17	
	21	24	
	28		

RUTA Nº 1			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
JULIO		1	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	5	8	
	12	15	
	19	22	
	26	29	

RUTA Nº 2			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
AGOSTO	2	5	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	9	12	
	16	19	
	23	26	
	30		

RUTA Nº 3			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
SEPTIEMBRE		2	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	6	9	
	13	16	
	20	23	
	27	30	

RUTA Nº 4		
-----------	--	--

MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
OCTUBRE	4	7	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	11	14	
	18	21	
	25	28	
RUTA Nº 1			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
NOVIEMBRE	1	4	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	8	11	
	15	18	
	22	25	
	29		
RUTA Nº 2			
MES	DÍA		RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	MARTES	VIERNES	
DICIEMBRE		2	Km 32, Recinto El Rosario vía a Santo Domingo
	6	9	
	13	16	
	20	23	
	27	30	

Turnos de Recolección Nocturna de Desechos Sólidos en la Concordia.

RUTA Nº 3				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
ENERO			1	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	3	7	8	
	10	14	15	
	17	21	22	
	24	28	29	
	31			
RUTA Nº 4				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
FEBRERO		3	5	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	7	10	12	
	14	17	19	
	21	24	26	
	28			
RUTA Nº 1				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
MARZO		3	5	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	7	10	12	
	14	17	19	
	21	24	26	
	28	31		

RUTA Nº 2				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
ABRIL			2	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	4	7	9	
	11	14	16	
	18	21	23	
	25	28	30	

RUTA Nº 3				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
MAYO	2	5	7	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	9	12	14	
	16	19	21	
	23	26	28	
	30			

RUTA Nº 4				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
JUNIO		2	4	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	6	9	11	
	13	16	18	
	20	23	25	
	27	30		

RUTA Nº 1				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
JULIO			2	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	4	7	9	
	11	14	16	
	18	21	23	
	25	28	30	

RUTA Nº 2				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
AGOSTO	1	4	6	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	8	11	13	
	15	18	20	
	22	25	27	
	29			

RUTA Nº 3				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
SEPTIEMBRE		1	3	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	5	8	10	
	12	15	17	
	19	22	24	
	26	29		

RUTA Nº 4				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
OCTUBRE			1	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	3	6	8	
	10	13	15	
	17	20	22	
	24	27	29	
	31			
RUTA Nº 1				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
NOVIEMBRE		3	5	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	7	10	12	
	14	17	19	
	21	24	26	
	28			
RUTA Nº 2				
MES	DÍA			RUTA DE RECOLECCIÓN NOCTURNA
	LUNES	JUEVES	SÁBADO	
DICIEMBRE		1	3	CALLE 1 DE MAYO Y MERCADO CENTRAL
	5	8	10	
	12	15	17	
	19	22	24	
	26	29		

Programa de Recolección de Desechos Domiciliarios

RUTA DEL CARRO N° 1

DÍA	HORARIO		RECORRIDO
LUNES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio 5 de Septiembre • Sector bajo del Barrio Lindo; Barrio Miraflores y San Luis
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Simón Plata Torres
MARTES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Sector alto de Barrio Lindo; Barrios Los Laureles, Mirador, Alianza, La Paz, San Agustín, Ana Zambrano, San Isidro, Sector de entrada al Belen.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio Virgen del Cisne, Barrio La Florida.
MIÉRCOLES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrios: Las Vegas, 5 de Septiembre, Huesazo. • INIAP
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Simón Plata Torres
JUEVES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio Virgen del Cisne. • Sector alto de Barrio Lindo; Barrios Los Laureles, Mirador, Alianza, La Paz, Miraflores.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de Desechos de construcción, y limpiezas de escombros
VIERNES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio Las Vegas. • Sector bajo del Barrio Lindo; Barrio San Luis y San Agustín.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio La Florida. • Calle principal del sector de La Florida.
SÁBADO	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrios: Ana Zambrano, entrada al Belen. • Escombros del Parque Central. • INIAP

Programa de Recolección de Desechos Domiciliarios

RUTA DEL CARRO N° 2

RUTA DEL CARRO N° 2			
DÍAS	HORARIOS		RECORRIDO
LUNES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de los desechos en el Camal Municipal • Barrio 10 de Agosto B. Salomón Tufiño, Calle María Vallejo, Calle Paris. • Barrio Santo Domingo Centro, Barrio La Mercedez.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Concordia Sector 1 – 2 (Barrios: Los Almendros y 12 de Octubre)
MARTES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Concordia Sector 3 – 4 (Barrios: Bélgica y San Pablo)
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Concordia Sector 5 (Barrios: Santa Rosa, Santo Domingo, Emanuel)
MIÉRCOLES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio Santo Domingo Centro, Nueva Concordia Sector 6. • Centro Turístico Piscinas de Napo. • Nueva Concordia Sector 1 (Av. Guayas)
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de Desechos de construcción, y limpiezas de escombros.
JUEVES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de los desechos en el Camal Municipal. • Barrio 10 de Agosto B. Salomón Tufiño, Calle María Vallejo, Calle Paris. • Barrio Santo Domingo Centro.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Concordia Sector 3 – 4 (Barrios: Bélgica y San Pablo)
VIERNES	1^{er} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Concordia Sector 5 (Barrios: Santa Rosa, Santo Domingo, Emanuel)
	2^{do} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Concordia Sector 1 – 2 (Barrios: Los Almendros y 12 de Octubre)
SÁBADO	1^{er} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de los desechos en el Camal Municipal. • Barrio Santo Domingo Centro.

Programa de Recolección de Desechos Domiciliarios

ruta del carro N° 3

RUTA DEL CARRO N° 3			
DÍAS	HORARIOS		RECORRIDO
LUNES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado-Desechos de Basura de los Barrenderos.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de la basura del La Feria Libre de legumbres • Calle Juan Montalvo.
MARTES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado-Desechos de Basura de los Barrenderos. • San Rafael Sector 1.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Lotización Muñoz.
MIÉRCOLES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado-Desechos de Basura de los Barrenderos. • Barrio Santa Rosa de la San Rafael.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Centro Turístico Piscinas de Dubai. • Lotización Zambrano, Barrio San Pablo
JUEVES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado-Desechos de Basura de los Barrenderos. • San Rafael Sector 1.
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de Desechos de construcción, y limpiezas de escombros.
VIERNES	1^{er} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado-Desechos de Basura de los Barrenderos. • Barrio Santa Rosa de la San Rafael.
	2^{do} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Lotización Zambrano, Barrio San Pablo. • Centro Turístico Piscinas de Dubai. • Lotización Muñoz.
SÁBADO	1^{er} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado-Desechos de Basura de los Barrenderos. • San Rafael Sector 1.

Programa de Recolección de Desechos Domiciliarios

RUTA DEL CARRO N° 4

DÍAS	HORARIOS		RECORRIDO
LUNES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recinto Monterrey. • Escuela de Mocache 9
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recinto Plan Piloto. • Recinto La Villegas
MARTES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • 2 de Febrero–San Francisco. • La Independencia y Sector de las Fruterías (Vía a Puerto Quito, Los Bancos)
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Barrios: Las Palmas y Ciudad Perdida. • San Rafael Sector 2. • Comuna Flor del Valle.
MIÉRCOLES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • By Pass Redondel Vía a Puerto Quito, Los Bancos. • Barrio Emilio Sthelle. • San Carlos
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • San Rafael Sector 3-4
JUEVES	1^{er} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recinto Monterrey. • Escuela de Mocache 9
	2^{do} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recinto Plan Piloto. • Recinto La Villegas
VIERNES	1^{er} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • 2 de Febrero–San Francisco. • La Independencia y Sector de las Fruterías (Vía a Puerto Quito, Los Bancos). • Comuna Flor del Valle.
	2^{do} Viaje	07h00 A 11h00	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de Desechos de construcción, y limpiezas de escombros.
SÁBADO	1^{er} Viaje	12h00 A 15h00	<ul style="list-style-type: none"> • By Pass Redondel Vía a Puerto Quito, Los Bancos. • Barrio Emilio Sthelle. • San Rafael Sector 3-4