





# CCCR

CENTRO DE CAPACITACIÓN Y RECICLAJE  
PARA EL SECTOR FLOR DE BASTIÓN

GUAYAQUIL-ECUADOR



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

AUTOR: HABIB FOROOTAN FLORES

TUTOR: ARQ. HITLER PINOS MEDRANO

GUAYAQUIL, FEBRERO DE 2016



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer inmensamente a mis padres y hermanos por haberme apoyado de manera incondicional durante el proceso de desarrollo de este proyecto, y principalmente a Dios por haberme dado la oportunidad de realizarlo. A mis profesores por compartir su conocimiento en el ámbito de la arquitectura, y por otorgarme las directrices necesarias para desarrollarme de la mejor manera posible como profesional.



## **DEDICATORIA**

A Dios, padres y hermanos.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
1.1 ANTECEDENTES	7
<b>CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVOS	15
2.1.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2.2 JUSTIFICACIÓN	16
2.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>18</b>
3.1 APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.2 HIPÓTESIS	20
3.2.1 VARIABLES	20
3.2.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	20
3.2.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE	20
3.3 CONCEPTUALIZACIÓN	21
<b>CAPÍTULO IV: MARCO REFERENCIAL</b>	<b>26</b>
4.1 MARCO CONCEPTUAL	27
4.1.1 GUAYAQUIL: CRECIMIENTO GEOGRÁFICO/DEMOGRÁFICO Y CONTAMINACIÓN (1930-2010)	27
4.1.2 RELLENO SANITARIO “LAS IGUANAS”	31
4.1.3 EL RECICLAJE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL Y LA PARTICIPACIÓN DE LOS SEGREGADORES O “CHAMBEROS”	42

4.1.4 EL RECICLAJE EN ECUADOR Y GUAYAQUIL .....	49
4.1.5 CONCEPTO DE DISEÑO .....	52
4.2 MARCO TEÓRICO .....	57
4.2.1 SOSTENIBILIDAD Y RECICLAJE .....	57
4.2.2 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	59
4.3 MARCO LEGAL .....	60
<b>CAPÍTULO V: EL PROYECTO .....</b>	<b>63</b>
5.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	64
5.2 ANÁLISIS DE SITIO .....	65
5.2.1 ANÁLISIS DE ACCESOS VIALES .....	65
5.2.2 ANÁLISIS DE INSOLACIÓN U VIENTOS PREDOMINANTES .....	66
5.2.3 ANÁLISIS DE USO DE SUELOS .....	67
5.2.4 ANÁLISIS DE ÁREAS VERDES .....	68
5.2.5 ANÁLISIS DE CIRCULACIÓN .....	69
5.3 ANÁLISIS DE BARRERAS URBANAS .....	70
5.4 ANÁLISIS DEL SECTOR INMOBILIARIO. ....	71
5.5 PROBLEMÁTICA DENTRO DE LA CIUDAD .....	72
5.6 PROBLEMÁTICA INTERNACIONAL .....	73
5.7 CASO ANÁLOGO .....	74
5.8 PROCESO DE DISEÑO .....	75
5.9 CUADRO DE ÁREAS .....	77
5.10 PPRESUPUESTO .....	77
5.11 CRONOGRAMA DE OBRA.....	78
RENDERS .....	79
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>89</b>

# ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ilustración del planeta tierra en cespced.....	3
Imagen 2: Chambero recolectando desechos.....	3
Imagen 3: Recolectores de basura de la empresa Puerto Limpio.....	4
Imagen 4: Ciudad de Guayaquil de noche .....	5
Imagen 5: Desperdicios en las calles de la ciudad.....	7
Imagen6: Carros de recolección de la empresa Puerto Limpio.....	7
Imagen 7: Carro recolector de basura en funcionamiento.....	8
Imagen 8: Chambero o Segregador.....	8
Imagen 9: Desechos abandonados en la vía pública.....	9
Imagen 10: Vía pública con desechos sólidos.....	9
Imagen 11: Vista aérea del relleno sanitario Las Iguanas.....	10
Imagen 12: Centro de reciclaje de cartón .....	10
Imagen 13: Trabajadores en un aplanta de reciclaje.....	11
Imagen 14: El alcalde Nebot realizando la entrega de varios carros recolectores.....	12
Imagen 15: Ciudad de Guayaquil de noche.....	14
Imagen 16: Parroquia Tarqui.....	16
Imagen 17: Parroquia Pascuales .....	16
Imagen 18: Ciudad de Guayaquil vista satelital .....	17
Imagen 19: Escultura construida a base de elementos reciclados.....	19
Imagen 20: Botellas plásticas recicladas .....	21
Imagen 21: Recolectar de desechos sólidos urbanos .....	21
Imagen 22: Trabajadores informales en las calles .....	21
Imagen 23: ILLantas reutilizadaspara generar bancas .....	22
Imagen 24: Bolsa de compras reutilizable .....	22
Imagen 25: Personal seleccionando elementos reciclables.....	22
Imagen26: Arquitectura sostenible utilizando materiales reciclados para la construcción .....	23
Imagen 27: Estación habitable reutilizando tubos de cartón reciclados.....	24
Imagen 28: Máquina trituradora de metales en una planta de tratamiento .....	25
Imagen 29: Escultura realizada a partir de elementos metálicos reciclados .....	25
Imagen 30: Marcha popular en el centro de la ciudad de gauayaquil .....	28
Imagen 31: Marcha popular en el centro de la ciudad de guayaquil .....	29

Imagen 32: Reunión para celebrar la llegada de un personaje reconocido .....	29
Imagen 33: Vista aérea del relleno sanitario Las Iguanas.....	31
Imagen 34: Funcionamiento interno de un relleno sanitario .....	31
Imagen 35: Compactación de la última capa de basura de un bloque en el relleno sanitario Las Iguanas.....	32
Imagen 36: Instalación de una tubería liberadora de gas.....	32
Imagen 37: Vista de un quemador de gas después de haber sido instalado.....	32
Imagen 38: Toma de niveles de chimenea quemadora de gas metano.....	33
Imagen 39: Vista aérea del relleno sanitario Las Iguanas.....	41
Imagen 40: Planta de reciclaje.....	40
Imagen 41: Organización de reciclaje en Guayaquil.....	44
Imagen 42: Botadero de basura a cielo abierto.....	45
Imagen 43: Botadero de basura a cielo abierto/recolector.....	45
Imagen 44: Tachos clasificadores de basura.....	46
Imagen 45: Centro de acopio de material reciclado.....	46
Imagen 46: Centro infantil construido con materiales ecosustentables.....	47
Imagen 47: Centro de capacitación en Costa Rica, construido con materiales ecosustentables.....	48
Imagen 48: Empresa metropolitana de aseo de la ciudad de Quito.....	50
Imagen 49: Fundador de la empresa RECYNTER.....	50
Imagen 50: Panal de abejas.....	52
Imagen 51: Panal de abejas en perspectiva.....	53
Imagen 52: Modelo de arquitectura hexagonal, en donde se observa lo útil que puede llegar a ser esta forma.....	54
Imagen 53: Edificación construida utilizando métodos ecológicos que permitan la autosustentabilidad.....	58
Imagen 54: Arquitectura sostenible que se mimetiza con la topografía del entorno.....	59
Imagen 55: Reciclador de PET (politereftalato de etileno).....	59
Imagen 56: Reciclaje de llantas en una planta de tratamiento.....	59
Imagen 57: Niño caminando entre desechos sólidos arrojados en la vía pública.....	62
Imagen 58: Bambú en su estado natural.....	63
Imagen 59: Recolección de desechos inorgánicos en un botadero.....	72
Imagen 60: Reciclador informal.....	72
Imagen 61: Reciclaje de botellas plásticas en una empresa privada.....	72
Imagen 62: Capacitador de niños en el centro de reciclaje.....	73

Imagen 63: Presentación de planes de reciclaje.....73  
Imagen 64: Ingreso al centro de reciclaje.....73  
Imagen 65: Centro de reciclaje y comunitario.....74  
Imagen 66: Centro de reciclaje y comunitario.....74  
Imagen 67: Artesanía realizada por las mujeres de ADATA.....74  
Imagen 68: Perspectiva del centro de capacitación y reciclaje.....80  
Imagen 69: Perspectiva del área industrial, aulas y área recreacional cubierta.....82  
Imagen 70: Perspectiva de uno de los espacios de recreación internos/ingreso al área de producción.....83  
Imagen 71: Perspectiva de espacios de recreación/aulas de capacitación aledañas.....84  
Imagen 72: Perspectiva frontal.....85  
Imagen 73: Perspectiva ingreso área industrial.....86

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quemador de gas del relleno sanitario.....	
Gráfico 2: Planta relleno sanitario “Las Iguanas”.....	34
Gráfico 3: Corte del extremo del relleno.....	35
Gráfico 4: Conducción de lixiviados.....	36
Gráfico 5: Corte de detalle de drenaje.....	37
Gráfico 6: Conducción de lixiviados.....	38
Gráfico 7: Vías a construirse en invierno.....	39
Gráfico 8: Composición de desechos sólidos.....	40
Gráfico 9: Utilización de espacios dentro de un hexágono.....	43
Gráfico 10: Utilización de espacios dentro de un círculo.....	53
Gráfico 11: Alternación de figuras hexagonales que generan espacios entre las áreas habitables.....	53
Gráfico 12: Extrusión de elementos resultantes de la colisión de figuras hexagonales.....	55
Gráfico 13: Mapa de Guayaquil.....	56
Gráfico 14: Área de intervención del proyecto.....	64
Gráfico 15: Análisis vial del sector .....	64
Gráfico 16: Precipitaciones en la ciudad de Guayaquil.....	65
Gráfico 17: Vientos predominantes y asoleamiento.....	66
Gráfico 18: Análisis de uso de suelo.....	66
Gráfico 19: Análisis de áreas verdes.....	67
Gráfico 20: Análisis de circulación.....	68
Gráfico 21: Análisis de barreras urbanas.....	69
Gráfico 22: Sketch de áreas verdes contenidas dentro de una estructura de guadúa.....	70
Gráfico 23: Representación gráfica de la unión de artistas en un panal de abejas para la formación de una planta arquitectónica.....	75
Gráfico 24: Gráfico de áreas del proyecto.....	76

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Crecimiento demográfico de Guayaquil .....	30
Tabla 2: Tipos de basura y porcentajes de ingreso al relleno sanitario “Las Iguanas” .....	33
Tabla 3: Porcentaje de desechos producidos vs desechos recolectados en la ciudad de Guayaquil .....	42
Tabla 4: Actividad industrial de reciclaje .....	49
Tabla 5: Recicladoras de las ciudades de estudio en el 2008 .....	49

CCCR

CENTRO DE CAPACITACIÓN Y RECICLAJE  
PARA EL SECTOR FLOR DE BASTIÓN

# RESUMEN/ABSTRACT

El presente trabajo de titulación tiene como meta solucionar un problema existente en la ciudad de Guayaquil, que abarca ámbitos tanto sociales como económicos, el cual parte de la relación que se presenta entre la contaminación debido a la producción de desechos sólidos, la falta de reciclaje a nivel general en la ciudad y los segregadores o “chamberos”, lo cuales son personas de baja capacidad adquisitiva que han logrado ver una oportunidad en la basura, y se dedican a recolectar desechos sólidos urbanos para generar ingresos por medio de la venta a distintas empresas recicladoras. Como respuesta a los problemas antes mencionados, se propone un centro de capacitación y reciclaje que logre mitigar los efectos que tiene la contaminación en la ciudad, a la vez que se busca de manera primordial capacitar a los chamberos para que puedan realizar el trabajo de reciclaje de manera digna y completa, empoderándose de una empresa propia que les permita crecer económicamente y puedan ser incluidos en el sector económico formal.

This degree work aims to solve an existing problem in the city of Guayaquil, covering both social and economic aspects, which takes place from the relationship that occurs between the contamination due to the production of solid waste, lack of recycling at a general level in the city and the scavengers or “chamberos” who are people of low purchasing power that have managed to see an opportunity in the trash, and are dedicated to collect urban solid waste to generate revenue through selling what they collected to different recycling companies. In response to the above problems, a recycling and training center is proposed to help mitigate the effects of pollution in the city, but primarily it seeks to train the “chamberos” in a way that they can recycle in a complete and dignifying way, so they can be empowered to build their own business to grow economically and thus be included in the formal economic sector.



# INTRODUCCIÓN

Imagen 1: Ilustración del planeta tierra en cesp ed



Fuente: devianart,2005,Mundo verde en la mano

Imagen 2: Chambero recolectando desechos



Fuente: Metroecuador,2009,Recolector de basura

En la actualidad se toma en cuenta con mucho ahínco la ecología y el bienestar social, factores que en a ıos pasados eran solamente parte de un plan pero sin mayor ejecución. En varios países a nivel mundial se están tomando medidas en cuanto a los niveles de contaminación emitidos debido a la producción de productos diversos, y simultáneamente se está dando respuesta a la pregunta  qu e hacer con los desechos? mediante el reciclaje y reutilización de la materia sólida inutilizada. Estas medidas se cumplen mediante regulaciones de emisión y procesos industriales de reutilización, que permiten crear nuevos productos a partir de productos viejos o inservibles. Esta tendencia ecológica ha surgido principalmente por los daños que genera la contaminación a nivel mundial, y solamente por medio de procesos eco sustentable se puede ralentizar de cierta forma el deterioro del planeta.

En la ciudad de Guayaquil la basura y la contaminación que esta genera implican un gran problema para la población y el entorno. Debido a la elevada demografía de la ciudad y la extensa mancha urbana existente, la producción de basura se presenta como alta, lo que limita la recolección adecuada por parte de la municipalidad. Esta problemática conlleva a que los lugares que no constan dentro de la ruta de recolección municipal, opten por

deshacerse de los desechos quemándolos o arrojándolos a cuerpos de agua, incrementando la contaminación. A pesar de esto, varias personas (conocidas como chamberos) pertenecientes a estos sectores marginados, han optado por lucrar a partir de los desechos a causa de la falta de empleo, y laboran recolectando desechos sólidos para luego venderlos en empresas privadas de reciclaje, lo cual les ayuda a subsistir.

Existe un relleno sanitario dentro de la ciudad llamado “Las Iguanas”, en el cual son desalojados los desechos tanto orgánicos como inorgánicos, pero la basura solamente es enterrada y luego de mezclar elementos orgánicos con inorgánicos la reutilización de dicha materia es prácticamente imposible. Los chamberos antes mencionados aportan con el problema de la reutilización mediante los procesos de recolección descritos anteriormente, pero no pueden participar de manera más profunda en este campo debido a las limitaciones que existen en la

industria, lo cual es falta de capacitación y tecnología. En este punto se unen y relacionan dos problemas tanto medio ambientales como sociales que presentan una parte importante de la ciudad y su desarrollo, dando así la idea para el presente proyecto.

Imagen 3: Recolectores de basura de la empresa Puerto Limpio



Fuente: Google street view,2010,Recolectores de puerto limpio en Pascuales

Imagen 4: Ciudad de Guayaquil vista de noche



Fuente: Djspark, 2004, Guayaquil en la noche

A nighttime photograph of a cityscape, likely Bogotá, Colombia, with a prominent green overlay. The city lights are visible in the background, and a large, modern building is in the foreground. The text is centered on the right side of the image.

# CAPÍTULO I EL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES

Guayaquil se presenta como la ciudad con mayor densidad poblacional del país, debido principalmente a la actividad económica (ciudad portuaria) y a la gran diversidad cultural que existe. Cuenta con aproximadamente 3'645.483 habitantes, lo cual significa una generación de aproximadamente 500kg/año por parte de los habitantes.

La generación de desechos se produce en todas las ciudades del mundo, en mayor o menor cantidad, y son las que producen mayor cantidad de desechos las que presentan problemas de manejo de los mismos. En Guayaquil se genera un aproximado de 2000 toneladas diarias de basura, la que es recolectada por carros recolectores que están divididos para servir a diferentes sectores de la ciudad. A pesar de esto el número de vehículos destinados a este propósito no suplen la necesidad de la población ya que los sectores rurales quedan fuera del recorrido de los carros; como consecuencia, la basura en dichos sectores es arrojada en calles, callejones, veredas, parterres e incluso en terrenos baldíos, y esto ha sucedido así desde hace algunos años. (Peralta/Barrios, 2003, 1)

Imagen 5: Derpedicios en las calles de la ciudad



Fuente: El Universo, 2005, Basura en las calles

Imagen 6: Carros de recolección de la empresa Puerto Limpio



Fuente: Municipalidad de Guayaquil, 2010, Carros recolectores de Puerto Limpio

Imagen 7: Carro recolector de basura en funcionamiento



Fuente: El Universo, 2003, Carro recolector de Puerto Limpio

Imagen 8: Chambero recolectando desechos



Fuente: El Universo, 2008, Recolector de basura informal

En el año 1992, La Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil se hacía cargo de la recolección de basura por medio del departamento de aseo, pero solamente lograban recolectar el 40% del total de desperdicios producidos y el resto quedaba a responsabilidad del ciudadano. Los desechos que eran recolectados exitosamente se llevaban al botadero municipal San Eduardo, en el cual lo único que se hacía era verter los desechos y dejarlos descomponerse a la intemperie, causando así incomodidades a varios sectores que se veían afectados debido a que las corrientes de aire predominantes trasladaban los gases de descomposición hacia estos lugares. (Peralta/Barrios, 2003, 2)

La problemática del botadero San Eduardo llevó al municipio a tomar medidas al respecto, por lo que se decidió comprar una planta de procesamiento a una empresa suizo-italiana. Esta planta procesadora a más de clasificar los desechos en varios tipos, tenía la capacidad de generar energía eléctrica por medio de los biogases generados por la basura. Después de ciertos desacuerdos y malas negociaciones la planta procesadora quedó en el puerto algunos años,

donde fue severamente dañada por un incendio provocado por los moradores del sector. Este hecho final, sumado a la gran deuda que tenía el municipio de Guayaquil (dicha deuda tuvo que ser asumida por el gobierno dado que la municipalidad de Guayaquil no podía cubrir este adeudo) llevó a la cancelación del plan de instalación de la planta de tratamiento en la ciudad. (Peralta/Barrios, 2003, 3)

Con el transcurso de los años se siguieron haciendo intentos por mejorar los procesos de acumulación de basura en la ciudad. Fue aquí donde surgió el relleno sanitario “Las Iguanas” que está ubicado en el extremo Noreste de la ciudad de Guayaquil, a 14.5 Km del centro de la ciudad en el sector las iguanas. En este relleno sanitario se acordó implementar procedimientos de control de gases y lixiviados, a pesar de que la basura sigue siendo enterrada y cubierta con arcilla/cal para mitigar el esparcimiento de gases en el aire, se continúa corriendo el riesgo de contaminación de subsuelos y consecuentemente dejar inhabilitado el lugar de ocupación del botadero una vez concluida su función. (Peralta/Barrios, 2003, 4)

Para contrarrestar este problema se debería realizar un tratamiento y reciclaje de los materiales inorgánicos,

Imagen 9: Desechos abandonados en la vía pública



Fuente: El Universo, 2008, Basura en la vía pública

Imagen 10: Vía pública con desechos sólidos



Fuente: El Universo, 2010, Basura en la calle/mural Guayasamin

Imagen 11: Vista aérea del relleno sanitario Las Iguanas



Fuente: El Universo, 2000, Terreno Relleno Sanitario Las Iguanas

Imagen 12: Centro de reciclaje de cartón



Fuente: Jornada, 2013, Recicladora de Acahualinca

lamentablemente el reciclaje no ha sido ni es costumbre de la ciudadanía guayaquileña, primero porque no es exigido por la municipalidad, y segundo porque no existe un plan de reciclaje o una planta de tratamiento para los desechos como se ha mencionado anteriormente; la población necesita adoptar la cultura del reciclaje para que este plan resulte. A pesar de esto, los segregadores o “chamberos” ayudan en parte al reciclaje vendiendo desechos recolectados a empresas procesadoras. Estas empresas significan la fuente de dinero principal para los recolectores, y del mismo modo, los segregadores significan una parte clave de las empresas procesadoras, que mantienen este convenio informal como parte de su responsabilidad y ayuda social. (Olaya, 1988, 26)

Los chamberos, a pesar de que aportan al reciclaje en la ciudad, no han sido instruidos ni capacitados para hacer esta labor, simplemente lo realizan por necesidad económica. Esto conlleva a que los lugares donde son seleccionados los desechos (puede ser cualquier lugar de la ciudad) queden completamente desordenados, generando de esta manera incomodidad a los moradores y a los carros recolectores. Han existido varias quejas



Fuente: Plástico.com, 2012, Separadores en empresa de reciclaje

al respecto en artículos del diario El Universo en las que se acota el desorden que causan los chamberos: “El domingo 16 de febrero del presente año, a las 20:00, los chamberos que buscan artículos reciclables en las fundas de basura, gestaron en las calles Colón, entre Babahoyo y Andrés Marín, un incendio público. Optaron por echar gasolina a todo lo que no podían llevarse y dejarlo arder; lo que puso en peligro a las viviendas adyacentes y a todos los habitantes.” (Jorge Suárez Ramírez, 2014, El Universo), “los chamberos trabajan en las noches, a veces antes de que pase el carro recolector de basura, y comienzan a hurgar en las fundas con desechos después de haberlas roto; con lo cual los desperdicios se riegan y con el viento son lanzados por toda la calle, lo que causa un mal aspecto a Guayaquil y da más trabajo a quienes recolectan los



Fuente: Municipio de Guayaquil, 2010, Entrega de nuevos vehículos a Puerto Limpio

desechos.” (Patricia Vélez Sierra, 2011, El Universo), “Es absurdo que los ciudadanos conscientes de mantener limpia la ciudad nos veamos invadidos de estos sujetos que no respetan las aceras y portales donde se encuentran las fundas de basura y ensucian indiscriminadamente.” (Manuel Jarrín Viteri, 2013, El Universo). Este tipo de inconvenientes pueden conllevar a la prohibición de la recolección por parte de los chamberos, dejando así a muchas personas sin sustento económico al mismo tiempo que se vería afectado el reciclaje en la ciudad.



CAPÍTULO II  
**DISEÑO DE LA  
INVESTIGACIÓN**



## 2.1 OBJETIVOS

### 2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Crear un centro comunitario inclusivo de capacitación, en el que se fomente la cultura del reciclaje y se capacite a personas recolectoras para que puedan fabricar artículos completamente funcionales por medio de la utilización de desechos sólidos no peligrosos.

### 2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Reducir la contaminación causada por los residuos sólidos no peligrosos en la ciudad de Guayaquil
- b. Capacitar y otorgar fuentes de trabajo formales a las personas recolectoras, para que puedan generar ingresos de manera independiente.
- c. Generar un nuevo mercado que resalte el reciclaje como impulso de fabricación.

## 2.2 JUSTIFICACIÓN

Se desea realizar este proyecto ya que en Guayaquil no existe una planta de tratamiento que permita reutilizar los desechos inorgánicos, menos aún, que permita utilizar estos desechos tratados como materia prima para la fabricación de artefactos útiles en la vida cotidiana. Además, se intenta generar fuentes de trabajo para los Segregadores. Estas personas laboran de manera informal y realizan su labor de manera inapropiada, tanto por la falta de capacitación en este aspecto, como por las inadecuadas condiciones que implican trabajar con basura directamente, por lo que se intenta ayudarlos con el presente proyecto para que puedan ser capacitados correctamente con la ayuda de ingenieros industriales, arquitectos, diseñadores e ingenieros medioambientales (Para lo cual se obtendrían convenios con diferentes entidades educativas) y consigan tener un trabajo formal estable e independiente que les ayude a incrementar sus ingresos significativamente, ayudando así al mejoramiento del medio ambiente y principalmente al progreso social y económico de las personas con menos capacidad adquisitiva de la población.

Imagen 16: Parroquia Tarqui



Fuente: Google street view, 2016, Tarqui

Imagen 17: Parroquia pascuales



Fuente: Google street view, 2016, Pascuales

## 2.3 DELIMITACIÓN DEL LUGAR

El proyecto se delimita a la ciudad de Guayaquil. Posteriormente según el avance y éxito del proyecto, se implementará este centro en más ciudades alrededor del país.



CAPÍTULO III  
**MARCO  
METODOLÓGICO**



## 3.1 APORTE DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto tiene aportes directamente relacionados con la sociedad y la cultura:

- Fomentar el reciclaje como aspecto cultural en la ciudadanía.
- Generar empleo para personas dedicadas a la recolección de basura, y capacitación constante para permitirles desarrollarse de mejor manera.
- Reducir significativamente la contaminación y el sobreconsumo, ayudando a promover una reforma en la ciudad con menos contaminación para las futuras generaciones.

## 3.2 HIPÓTESIS

La creación de un centro de capacitación para el reciclaje, que permita adquirir el conocimiento adecuado sobre cómo reducir la contaminación en la ciudad por medio de la recolección y tratamiento de los residuos, puede otorgar oportunidades de trabajo a personas que se dedican a la recolección de desperdicios.

### 3.2.1 VARIABLES

#### 3.2.1.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Creación de un centro de capacitación para el reciclaje.

#### 3.2.1.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- Conocimiento sobre el tema del reciclaje y tratamiento de residuos sólidos.

## 3.3 CONCEPTUALIZACIÓN

### 3.3.1 RECICLAJE

Se refiere a someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.

### 3.3.2 CHAMBERO

Los segregadores o “chamberos” son personas dedicadas a seleccionar, separar, recoger y comercializar diferentes componentes de los desechos sólidos, desde el almacenamiento hasta la disposición final. A los segregadores se les da diferentes denominaciones: catadores en Brasil; cirujas en Argentina; basuriegos en Colombia; buzos en República Dominicana; cachureros en Chile; cutreros en Perú, chamberos y minadores en Ecuador (dependiendo de la región); peinadores en México; scavengers en EEUU. (Olaya, 1991, Guayaquil futuro, pg.26)

### 3.3.3 EMPLEO INFORMAL

Podría decirse que la economía informal es el conjunto de actividades que escapan a la fiscalización –en sentido amplio–

Imagen 20: Botellas plásticas recicladas



Fuente: Taringa, 2013, Floreros de botellas plásticas

Imagen 21: Recolectora de desechos sólidos urbanos



Imagen 22: Trabajadores informales en las calles



Fuente: El mundo de Laura, 2009, Economía informal



Fuente: Blogspot, 2010, Recolectora de cartón

del Estado, las realizadas al margen de la legislación laboral o, más sencillamente, las no registradas por las distintas estadísticas en uso, bien porque son ilegales, porque se realizan al margen del mercado, por las propias limitaciones de los instrumentos de captación o por cualquier otro motivo. (Sanchis, Enric y Miñana, José, 1988, La otra economía, pg. 10)

### 3.3.4 BASURERO O BOTADERO

Lugar donde se depositan los residuos a cielo abierto sin ningún tipo de control ambiental. Sitios donde no existen operaciones de gestión tal como los llevados cabo en los rellenos sanitarios o cuando la sola práctica de gestión es el esquema de los residuos sólidos. Estos sitios generalmente no tienen segregación de desechos sólidos peligrosos de los no peligrosos. Existen los sitios bajo forma legal e ilegal; los sitios legales operan sobre terrenos alquilados o comprados por los municipios, y los Sitios ilegales operan sin autorización municipal

### 3.3.5 REDUCIR

1. Volver algo al lugar donde antes estaba o al estado que tenía.
2. Disminuir o aminorar.
3. Estrechar o ceñir.

Imagen 23: Llantas reutilizadas para generar bancas



Fuente: Abilia, 2008, Reutilización de neumáticos

Imagen 24: Bolsa de compras reutilizable



Fuente: Gogreen, 2007, Bolsa reutilizable

Imagen 25: Personal seleccionando elementos reciclables



Fuente: San Cristobal, 2015, Recicladora en galápagos

### 3.3.6 REUTILIZAR

Volver a utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines. Se puede observar en la imagen la reutilización de retazos de mader an la construcción de una bodega.

### 3.3.7 PROCESAR

Volver a utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines.

### 3.3.8 RESIDUO ORGÁNICO

Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar

### 3.3.9 RESIDUO INORGÁNICO

Todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

### 3.3.10 TRATAMIENTO DE VIDRIO

Una vez recogidos los residuos vidriosos, son triturados formando



Fuente: Plataforma arquitectura, 2010, Centro de acopio



Fuente: Image adstte, 2009, Reutilización de tubos de cartón

un polvo grueso denominado calcín, que sometido a altas temperaturas en un horno, se funde para ser moldeado nuevamente en forma de botellas, frascos, tarros, etc. que tiene exactamente las mismas cualidades que los objetos de que proceden. El proceso supone un ahorro de materias primas y de energía muy considerable.

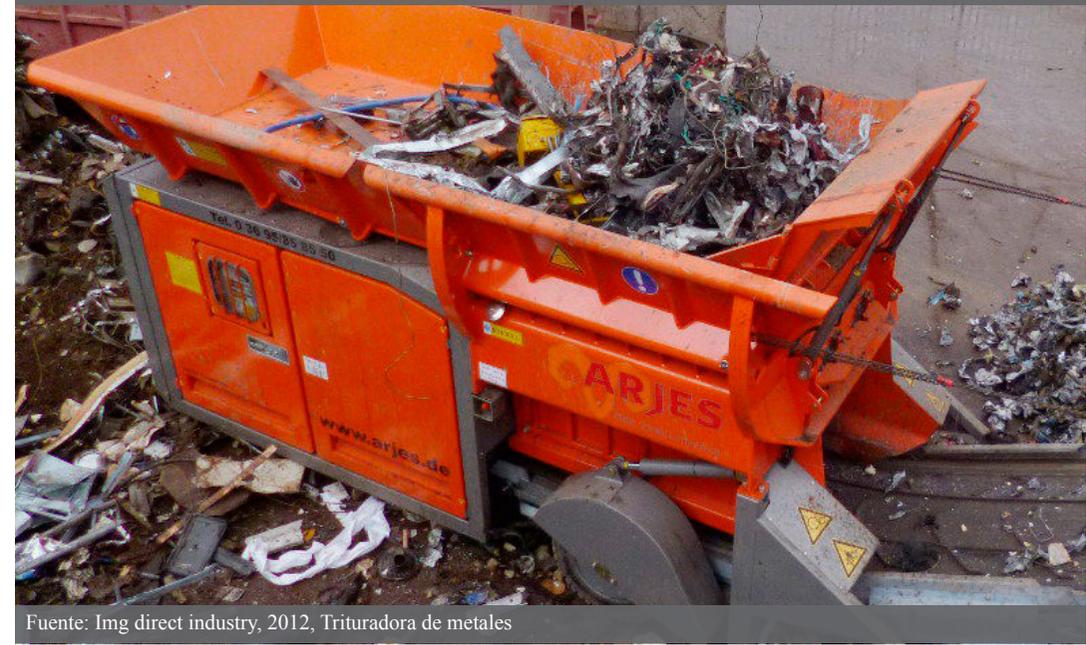
### 3.3.11 TRATAMIENTO DE PAPEL Y CARTÓN

Consiste en la recuperación de las fibras de celulosa mediante separación en soluciones acuosas a las que se incorporan sustancias tensioactivas con el fin de eliminar la tinta. La tinta queda en la superficie del baños y se puede separar con facilidad. Una vez retirada la tinta, se somete la suspensión de las fibras a un secado sobre una superficie plana, para recuperarlas. Después se las hace pasar por unos rodillos que las aplanan y compactan, saliendo finalmente la lámina de papel reciclado.

### 3.3.12 TRATAMIENTO DE METALES

Los envases de acero estañado, más conocidos como hojalata, son perfectamente reciclables, se emplean en la fabricación de otros envases o como chatarra en las fundiciones siderúrgicas después de haber sido

Imagen 28: Máquina trituradora de metales en una planta de tratamiento



Fuente: Img direct industry, 2012, Trituradora de metales

desestañada la hojalata. Todo el acero recuperado se recicla por las necesidades de las acerías. El proceso de reciclado de la hojalata reduce el consumo energético de forma muy notable.

Los envases de aluminio se consideran materia prima en los mercados internacionales. Su reciclado supone un elevado ahorro energético y los materiales obtenidos mantienen sus propiedades al fundirse repetidas veces. Para separarlos del resto se utiliza un mecanismo denominado corrientes inducidas de Foucault que proyecta hacia fuera de la cinta transportadora los envases de aluminio, pega a ésta los férricos y deja igual a los demás. En combinación con sistemas de electroimanes sirve para completar la separación de los metales.

El tratamiento de metales no solamente se puede dar de manera invasiva y transformadora del metal, sino que también se pueden realizar (en el caso de artesanos que se dedican a esta actividad) esculturas o artículos varios a partir del uso de residuos metálicos sin cambiar su forma o composición original.

Imagen 29: Escultura realizada a partir de elementos metálicos reciclados



Fuente: milyunahistoriasdelsudesteasiatico, 2014, Escultura y reciclaje

CAPÍTULO IV  
MARCO  
REFERENCIAL

## 4.1 MARCO CONCEPTUAL

### 4.1.1 Guayaquil: crecimiento geográfico/demográfico y contaminación (1930-2010)

La ciudad de Guayaquil se encuentra situada en gran parte sobre un medio pantanoso y acuático, siendo esto un riesgo para el futuro desarrollo de la ciudad, debido a sus inconsistencias estructurales y problemas fluviales tales como inundaciones que pueden ocurrir. Esto era conocido por los habitantes pero la gran oportunidad de estar en una ciudad portuaria motivó a la población a quedarse.

La ciudad de Guayaquil no siempre tuvo un crecimiento tanto geográfico como demográfico acelerado. En épocas de antaño (siglo XVI) la ciudad contaba con aproximadamente 6.000 habitantes, número que incrementó en el siglo XX, llegando a los 73.000 habitantes. Este incremento poblacional constante pero aún controlado, obligó a la municipalidad a implementar soluciones que contrarresten los problemas principales que habían en la ciudad tales como:

- El relleno de ciertas áreas bajas que corrían el riesgo de inundación.
- La limpieza de esteros y manglares contaminados
- Implementación de canales de conducción y desfogue de aguas lluvias.
- Ampliación de vías importantes
- Edificación del malecón

Con el paso del tiempo los problemas no hicieron más que incrementar junto con la población y la ocupación

Imagen 30: Marcha popular en el centro de la ciudad de guayaquil



Fuente:El Universo, 2015, Marcha Alcalde Nebot

territorio. Tal es el caso de la aparición del “suburbio” que inició con la crisis del cacao en los años 20, y debido a la intervención de la municipalidad ejecutando obras para beneficio del sector la atracción del sector incrementó significativamente, lo cual representó la movilización de un gran número de habitantes a aquellas zonas, ampliando así la mancha urbana en la ciudad.

El incremento de hospitales y servicios de salud se aceleraron en los años 50, con lo que la tasa de mortalidad disminuyó en gran medida y facilitó el crecimiento poblacional acelerado. Además, las grandes barreras urbanas delimitadas por las propiedades de los adinerados empezaron a desaparecer debido al cambio económico que éstos tuvieron y a la necesidad de seleccionar otros sectores más adecuados para ellos.

En los años 70 empieza el desarrollo precipitado de las urbanizaciones tanto urbanas como rurales, debido a la saturación de espacio habitable existente, por lo que se ve necesario expandir las viviendas hacia el sur, mapasingue y la ruta a vía a Daule. Aquí empieza la venta de derechos de posesión por parte del municipio hacia los invasores, tomando el terreno como propiedad del

Imagen 31: Marcha popular en el centro de la ciudad de Guayaquil



Fuente: La República, 2015, Marcha alcalde Nebot



Imagen 32: Reunión para celebrar la llegada de un personaje reconocido  
Fuente: Pattyldu, 2010, Celebración Guayaquil

municipio y revendiéndolos a precios muy bajos, esta actividad se convierte en una forma de lucrar y por ello cada vez más gente se acoge a ello.

Debido al crecimiento exponencial de la población la contaminación aumenta y no existe un servicio de recolección que permita coleccionar toda la basura generada. En esta época el botadero municipal San Eduardo no abastece la recolección de tanto desperdicio y tampoco tiene un sistema de tratamiento para evitar la propagación de gases de descomposición hacia la ciudad. La contaminación de los cuerpos de agua junto con la acumulación de desechos en las calles (esto debido a la insuficiencia de recursos de recolección), favorecen la propagación de enfermedades, tal es el caso del cólera en los años 90 en donde la ciudad de Guayaquil presentó el mayor número de afectados por esta enfermedad en el país, al igual que la masiva propagación del dengue y el mal de chagas. Esto provoca que la inversión en el ámbito de salud pública incremente y se vea (por primera vez) directamente relacionado con la contaminación.

En los mismos años 90 se inaugura el relleno sanitario “Las Iguanas”, donde se planifica el tratamiento de la basura (de manera muy limitada) y de los lixiviados, mejorando en cierta forma la propagación

de gases y la contaminación de los subsuelos. En esa misma década sucedió el incidente de la planta de tratamiento que el Municipio quiso instalar en su momento. Desde ese entonces hasta la actualidad, la ciudad ha mejorado su aspecto físico en cuanto a limpieza y urbanismo se refiere, pero no se ha ahondado en el tema de reciclaje, y como se puede ver, es la primera vez que dicha palabra aparece en esta redacción, y es precisamente en eso en lo que se desea ahondar en este trabajo.<sup>1</sup>

Finalmente podemos constatar que el crecimiento geográfico de Guayaquil va ligado con el crecimiento poblacional y la necesidad de vivienda de las personas, a más de las mejoras en salud y servicios básicos para el buen vivir. A continuación se presenta un esquema de manera conclusiva que demuestra el crecimiento poblacional a lo largo de los años:

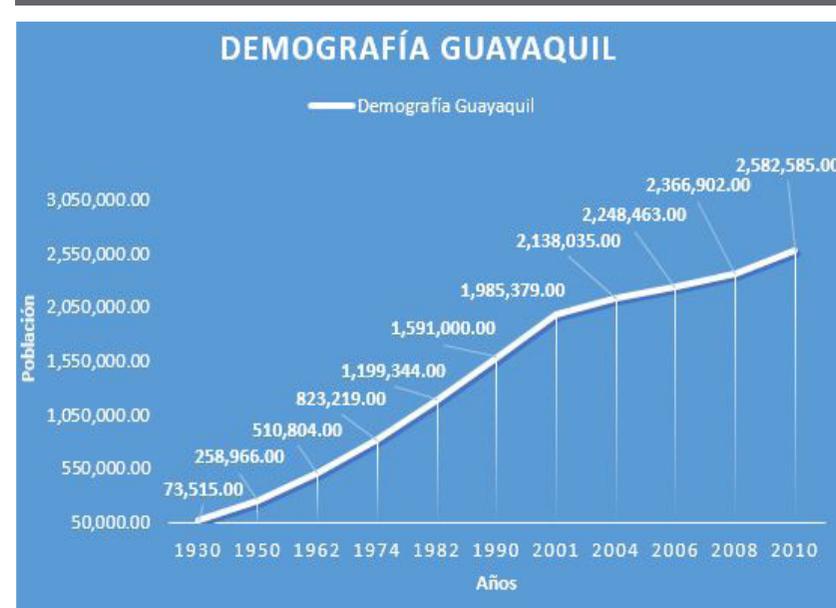


Tabla 1: Crecimiento demográfico de guayaquil Fuente: INEC

<sup>1</sup> Collin Delavaud, Anne-“Crecimiento urbano y vulnerabilidad en relación con el medio ambiente en Guayaquil” (11 Julio/1997). [www.equiponaya.com.ar](http://www.equiponaya.com.ar)

## 4.1.2 Relleno sanitario “Las Iguanas”

Como se mencionó en el subíndice anterior, Guayaquil tenía numerosos problemas de recolección con el botadero municipal “San Eduardo”, el cual no presentaba ninguna planificación de tratamiento, simplemente era un terreno de acumulación de desechos a cielo abierto, que con el calor y la humedad de Guayaquil, incrementaba los gases de descomposición y la generación de lixiviados que contaminaban el subsuelo.

Este botadero afectaba de manera directa a los lugares vecinos y de manera indirecta a ciertos sectores de la ciudad (como Urdesa) debido a las corrientes de viento que transportaban los gases a dichos lugares. Esto generó numerosas quejas a la municipalidad y provocó el desarrollo de un estudio para la generación de un relleno sanitario, que posteriormente se denominaría “Las Iguanas” debido al sector donde está ubicado.

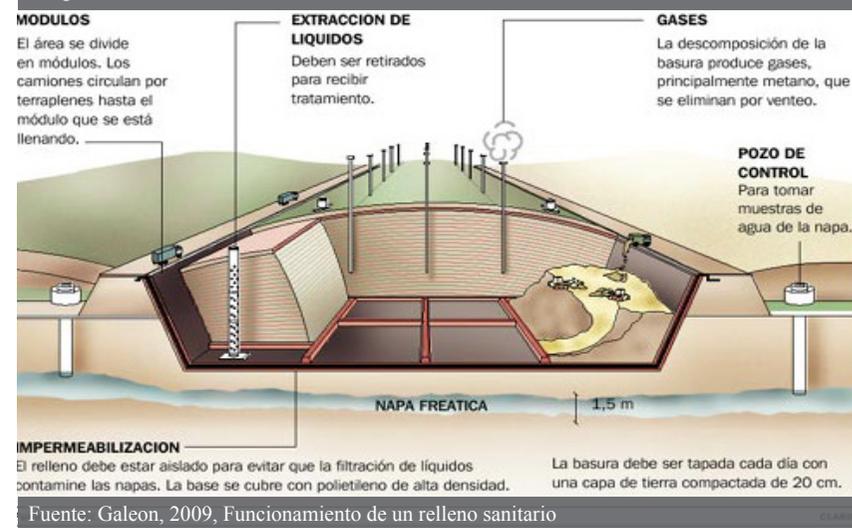
Este relleno presenta soluciones de manejo de desechos de manera preventiva en cuanto a propagación de contaminantes se refiere. Está ubicado a 14.5 km del centro de la ciudad en el

Imagen 33: Vista aérea del relleno sanitario Las Iguanas



Fuente: Consorcio ILM, 2000, Relleno sanitario Las Iguanas

Imagen 34: Funcionamiento interno de un relleno sanitario



Fuente: Galeon, 2009, Funcionamiento de un relleno sanitario

“Las Iguanas” de donde deriva su nombre, y consta con una extensión de 100 hectáreas. Toda la extensión de terreno consta con un tipo de terreno llamado “Cayo”, que está formado por arcillas altamente cohesivas con un espesor de 10 mt. Factor que permite tener una impermeabilidad alta. (Peralta/Barrios, 2003, 5-8)

En este relleno se creó un sistema de balanzas para pesar el ingreso de los camiones y determinar cuánto desperdicio llevaba cada uno, y así tener un registro parcial de la generación de desechos de la ciudad. Adicionalmente se cuenta con sistema de drenajes diseñados específicamente para el control de lixiviados y evitar de esa manera la contaminación de los subsuelos, este proceso de drenaje se lleva a cabo mediante la filtración por medio de piedras de tamaño mediano, que ayudan a escurrir los lixiviados, que posteriormente son recolectados en un tanque de almacenamiento para poder ser tratados de manera correcta y conveniente. Conjunto con estos canales de drenaje subterráneo, se construyeron canales perimetrales para ayudar a desviar las aguas lluvias, que en épocas de lluvia evitan el esparcimiento de los desechos.

Imagen 35: Compactación de la última capa de basura de un bloque en el relleno sanitario Las Iguanas



Fuente: Consorcio ILM, 2000, Recubrimiento de arcilla en los desechos

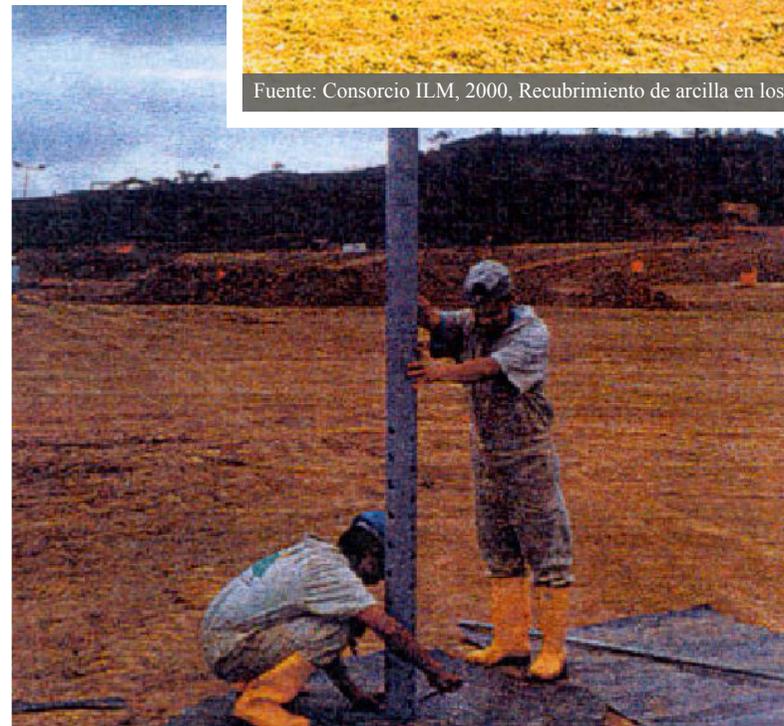


Imagen 36: Instalación de una tubería liberadora de gas  
Fuente: Consorcio ILM, 2000, Instalación de chimenea vertical

Los tipos de desecho de desecho que ingresan al relleno sanitario con su respectivo porcentaje son los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2: Tipos de basura y porcentajes de ingreso en el relleno sanitario las iguanas.

TIPO DE BASURA	PORCENTAJE
Residuos de basura	58
Papel	11
Plástico	9
Cartón	5
Vidrio	4
Textil	4
Madera	3
Podá de jardín	3
Metales	2
Cuero-Caucho	2
Otros	1
	<hr/> 100%

Fuente: Consorcio I.L.M Guayaquil

Se coloca los residuos en disposición de celdas que cuentan con una pendiente específica para mayor facilidad de trabajo, posteriormente a esto se compactan los desechos con rodillos de 45 ton, dando como resultado densidades de hasta 1 ton por m<sup>3</sup>.

Los gases son controlados por medio de chimeneas verticales de 1m de diámetro y llenadas con piedras de tamaño mediano, dichas chimeneas están situadas cada 50m y están rodeadas por gaviones que se extienden a lo largo del terreno.

Imagen 37: Vista de una quemadora de gas después de haber sido instalado



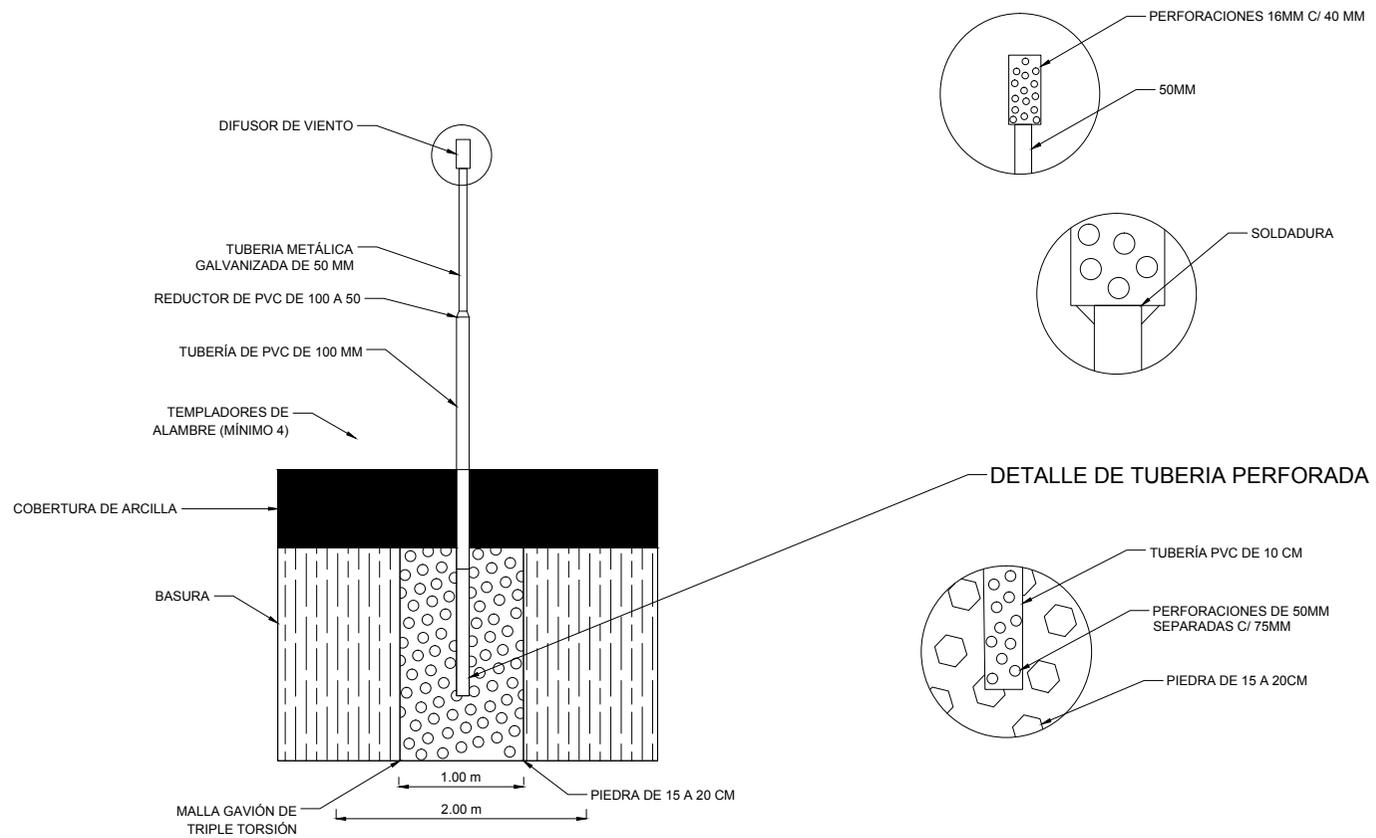
Fuente: Consorcio ILM, 2000, Ducto de chimenea para quemar gases

Imagen 38: Toma de niveles de chimenea quemadora de gas metano



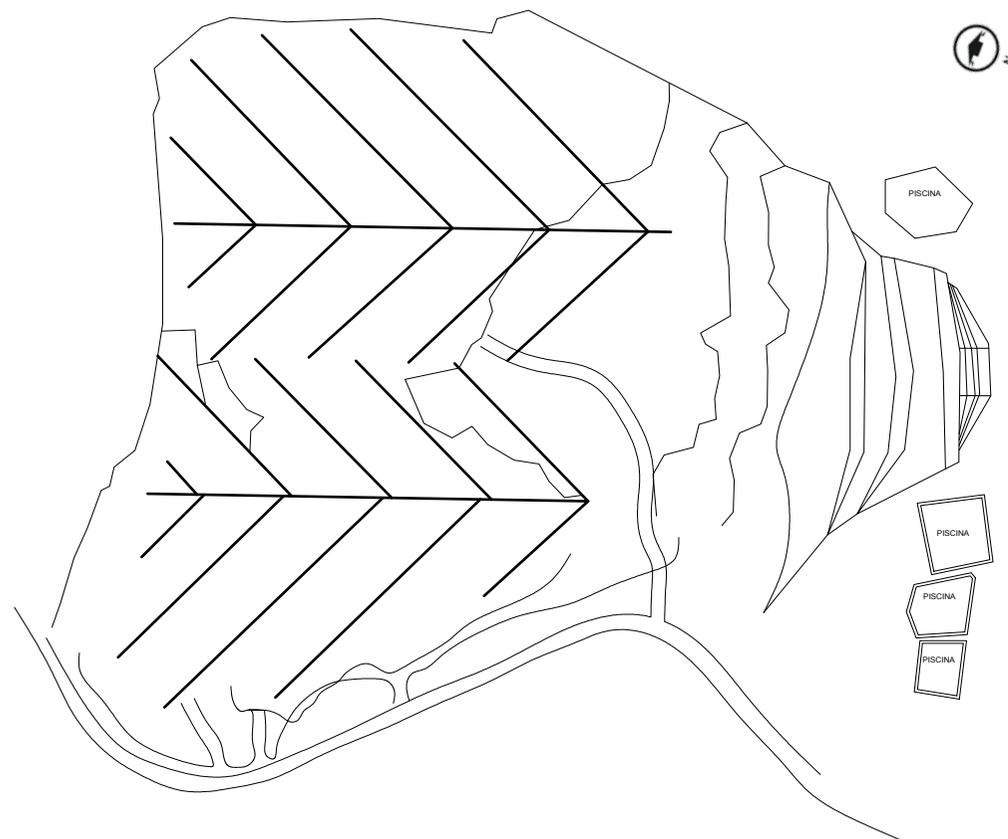
Fuente: Consorcio ILM, 2000, Chimenea siendo instalada

## QUEMADOR DE GAS



Fuente: Consorcio I.L.M, 2000, Quemador de gas

## PLANTA DEL RELLENO SANITARIO "LAS IGUANAS" SECTOR A

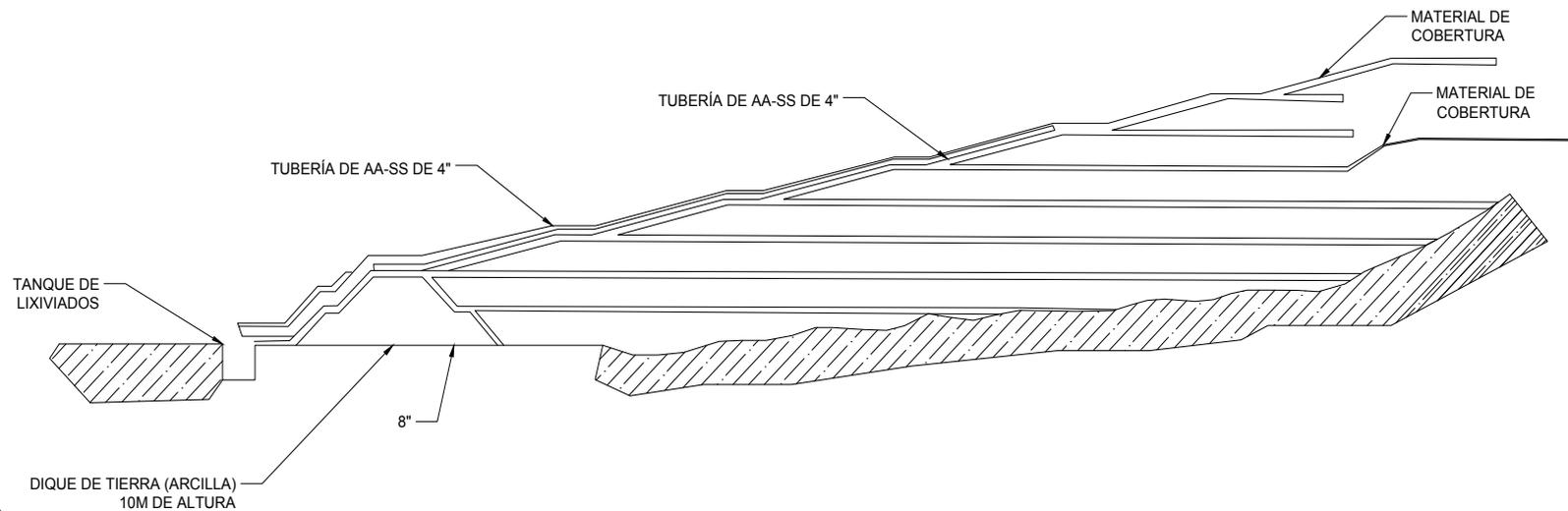


Fuente: Consorcio I.L.M, 2000, Planta de relleno sanitario Las Iguanas

En cuanto a los lixiviados, la generación de estos es bastante alta debido a la humedad existente en el ambiente, así que se opta por cubrir las celdas mencionadas anteriormente con arcilla en espesores de 60 cm. y 20 cm. en la superficie de los niveles y en los taludes respectivamente, logrando así que los olores de descomposición no sean emitidos; posteriormente los lixiviados recolectados por medio del sistema de recolección subterráneo son tratados por el método de evaporación. Se puede observar el corte de estos recubrimientos en el gráfico 3.

Gráfico 3: Corte del extremo del relleno (boca del barranco) Fuente: Consorcio I.L.M Guayaquil

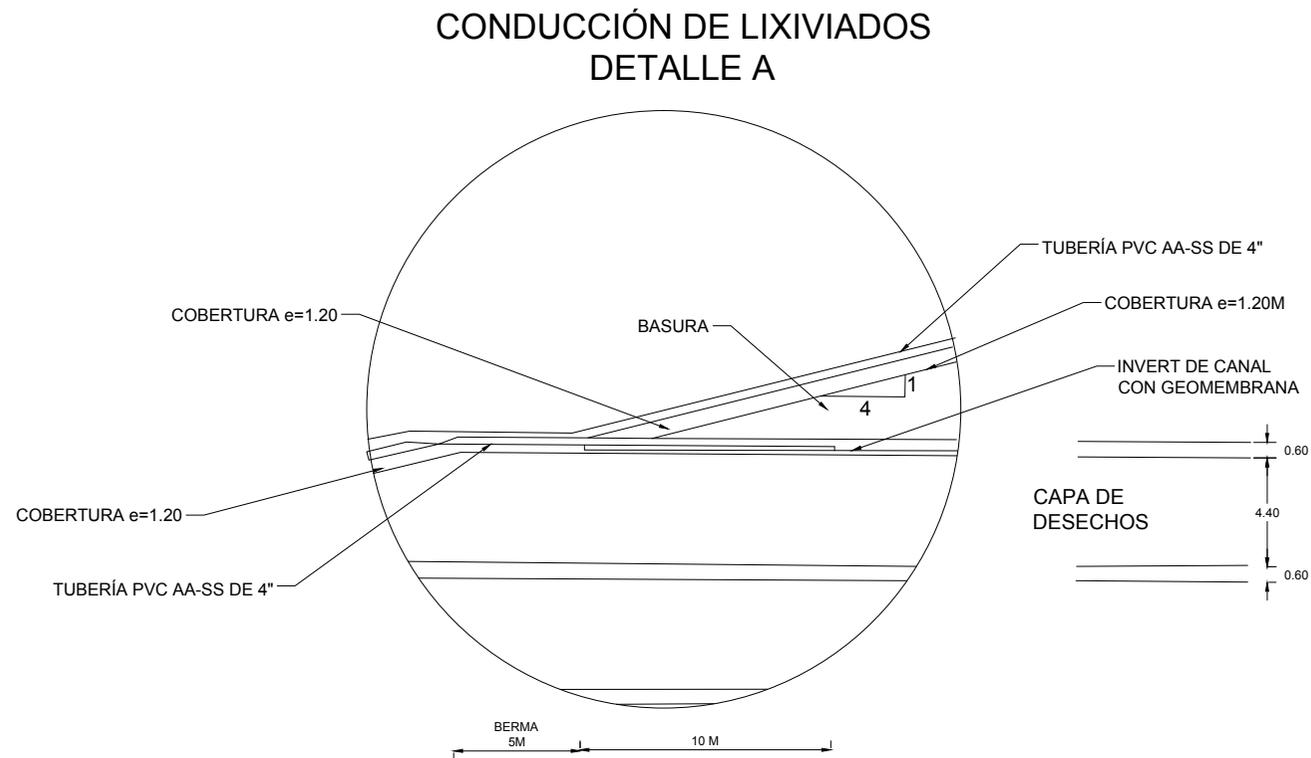
### PERFIL UBICADO EN EL EXTREMO DEL RELLENO (BOCA DEL BARRANCO)



Fuente: Consorcio I.L.M, 2000, Corte del perfil del relleno

En épocas de lluvia estos procesos se llevan a cabo de manera levemente distinta, de tal manera que se crean canales de flujo de aguas con tubería y geomembrana tal como se demuestra en el gráfico 4, además se construyen vías de acceso en los niveles más altos para permitir a los vehículos trabajar de manera cómoda, a la vez que se impide el derrame de lixiviados.

Gráfico 4: Conducción de Lixiviados

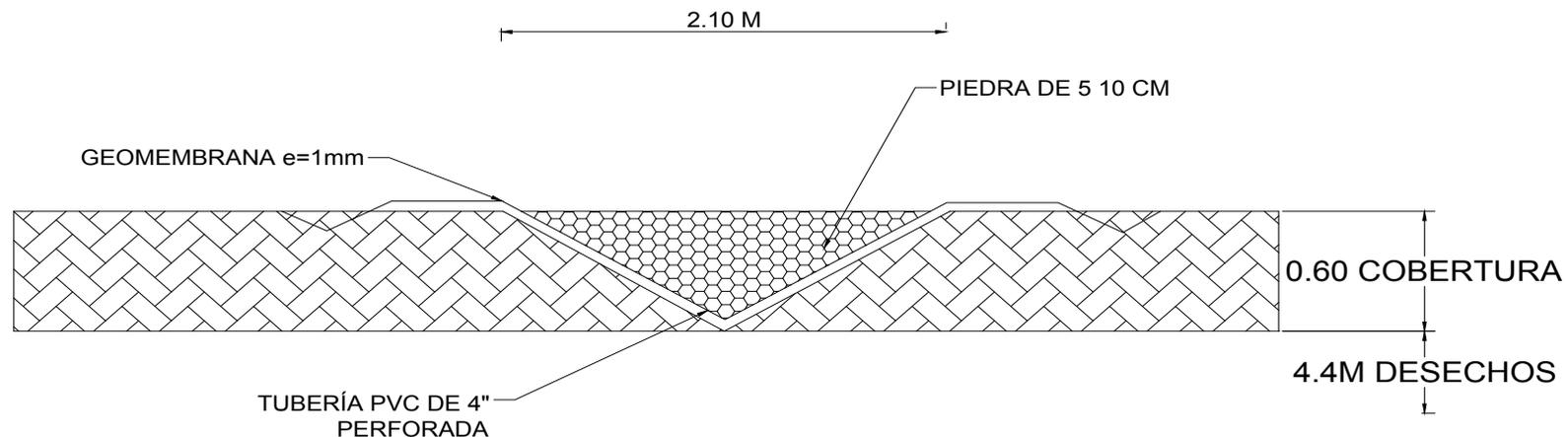


Fuente: Consorcio I.L.M., 2000, Conducción de lixiviados

La compactación se complica con el aumento de cohesión del material arcilloso, por lo que se construyen vías (durante la época seca, conociendo que se acerca la época de lluvia) con material pétreo que ayudan a las máquinas a realizar el trabajo como se observa en el gráfico 5. En cuanto a los gases, el método de quema de los mismos no es altamente afectado por las lluvias, por lo que se continúa con el mismo procedimiento. Los lixiviados no son evaporados durante este período, sino al contrario, son acumulados en piscinas impermeables (ver gráfico 6) para que puedan ser evaporados una vez terminada la época de lluvia. En cuanto al manejo de las aguas lluvias, éstas son desviadas por medio de muros construidos a manera de taludes, que desvían el agua hacia canales perimetrales, los cuales conducen las aguas hacia laderas naturales del terreno. <sup>2</sup>

Gráfico 5: Cprte de detalle de drenaje

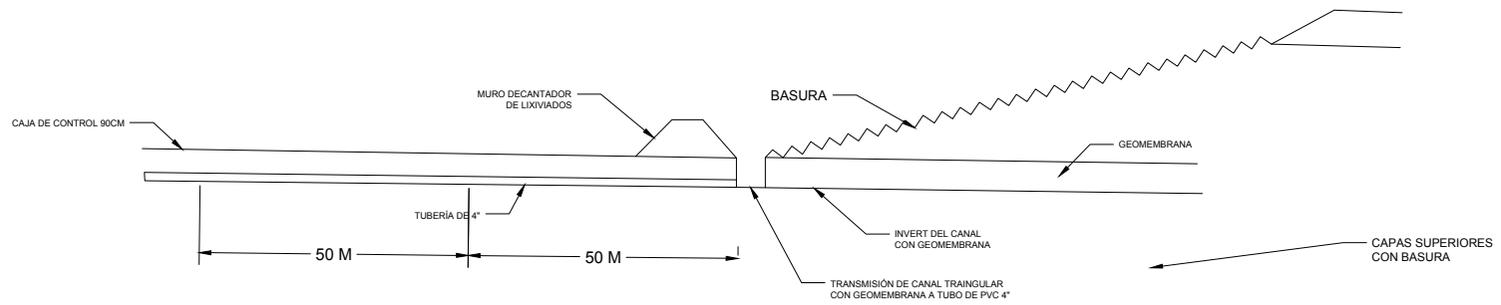
### SECCIÓN TRANSVERSAL C-C DEL DRENAJE EN EL DETALLE A



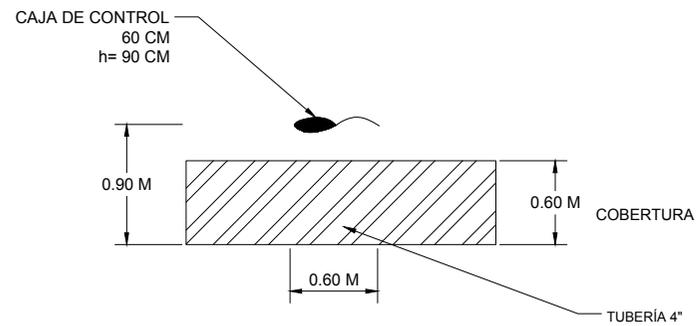
<sup>2</sup> Consorcio I.L.M Guayaquil, 1992, Plano de drenajes

Fuente: Consorcio I.L.M, 2000, Sección transversal de drenaje

## CONTROL DE CONDUCCIÓN DE LIXIVIADOS EN ÉPOCA INVERNAL

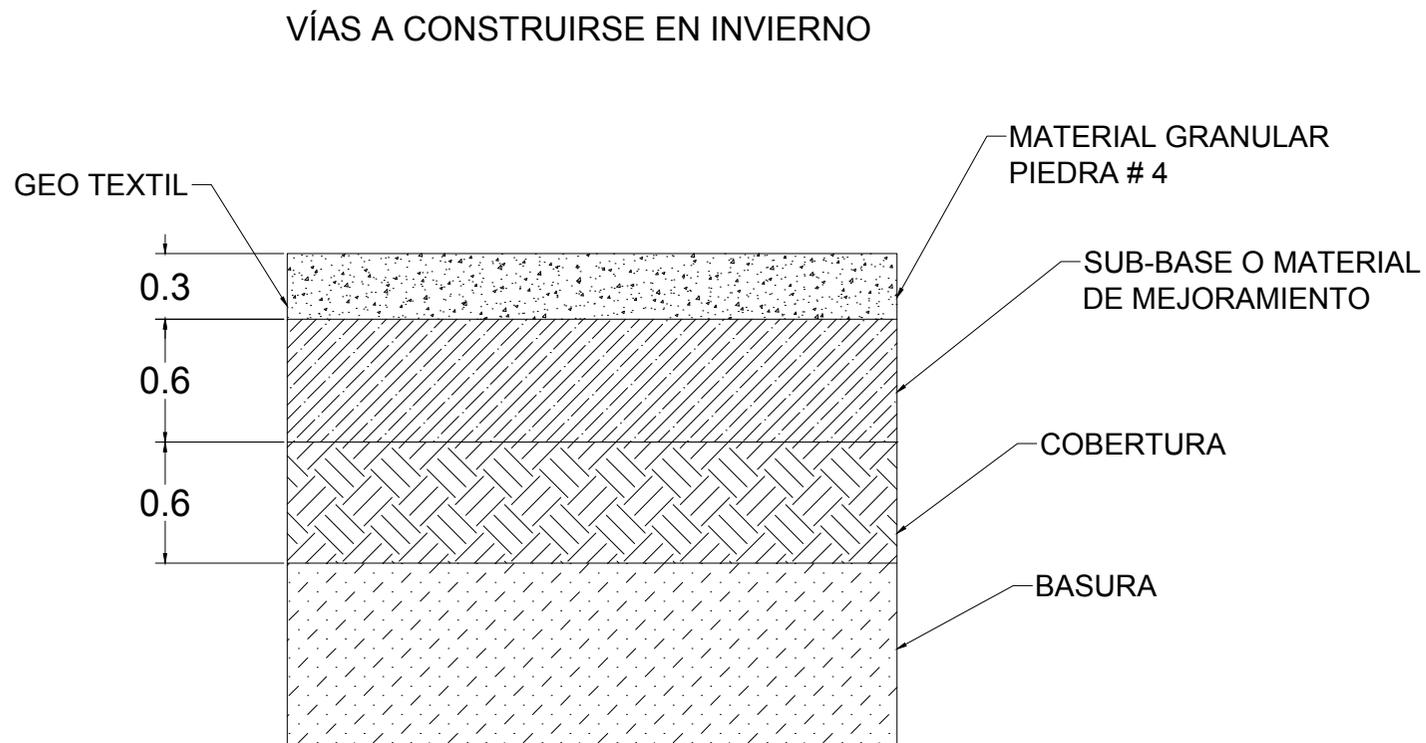


### CORTE L-L'



Fuente: Consorcio I.L.M, 2000, Conducción de lixiviados

Las vías a construirse en la época están conformadas con capas de distintos espesores y materiales, esto se realiza para evitar la filtración de agua en los subniveles de basura que podrían ocasionar un deterioro más lento de los desechos, al mismo tiempo que se afectaría de manera directa el subsuelo.



Fuente: Consorcio I.L.M, 2000, Vías a construirse en invierno

Imagen 39: Vista aérea del relleno sanitario Las Iguanas



Fuente: Consorcio ILM, 2000, Vista aérea del relleno

Si bien es cierto, desde el año 1994 se mejoró significativamente el manejo de los desechos en la ciudad, como se ha podido constatar en los procedimientos que se llevan a cabo en el relleno sanitario “Las Iguanas” (imagen 39). Además, el municipio ha tenido planificaciones (aún vigentes) de llevar a cabo un plan de aprovechamiento de los gases generados por los desechos, a lo que se le llama biogás, esto consiste en generar energía a partir de la acumulación de desechos orgánicos

en un ambiente anaeróbico (sin oxígeno), para incentivar la producción de gases principalmente compuestos por metano y dióxido de carbono, y seguidamente ser quemados mediante turbinas o plantas generadoras que estén adaptadas para lograr tal efecto. Sin embargo, esto no parece dar una solución completamente viable para el medio ambiente, ya que la acumulación subterránea de basura deja estragos con el pasar de los años, dañando los suelos y dejándolos con una calidad pobre para diversos usos, y adicionalmente, el aprovechamiento del biogás solamente

es útil con materia orgánica puesto que la materia inorgánica no se degrada de la misma manera ni en el mismo tiempo.

El hecho de dejar de lado la reutilización o tratamiento en alguna forma de los desechos inorgánicos (que son los principales contaminantes), hace que tanto los suelos como el medio ambiente se contaminen por cientos de años hasta llegar a su descomposición (el tiempo de descomposición dependerá de la estructura molecular de cada material), por lo que es claro que enterrarlos no es una solución que deba considerarse como definitiva, y es necesario buscar otras soluciones a este problema por medio de la reutilización o el “reciclaje”, alargando así la vida de los materiales desechados y consecuentemente reduciendo el consumo y producción de nuevos materiales, para mitigar la contaminación por producción.

#### 4.1.3 El reciclaje en la ciudad de Guayaquil y la participación de los segregadores o “chamberos”

Actualmente en la ciudad de Guayaquil se generan aproximadamente 2000 toneladas diarias de desechos, lo cual significa un incremento porcentual bastante alto comparado con años anteriores, y de toda esta generación de desechos en masa solamente se logran recolectar 650 toneladas diarias que representan un 32%, factor que indica que la capacidad de recolección ha disminuido comparado con el 41% que se lograba recolectar a inicios de los años 90, cuando aún estaba en funcionamiento el botadero municipal San Eduardo. (Intriago Dueñas, 2004, 16) A continuación se muestra una tabla que demuestra un contraste entre la generación de desechos y la capacidad de recolección:

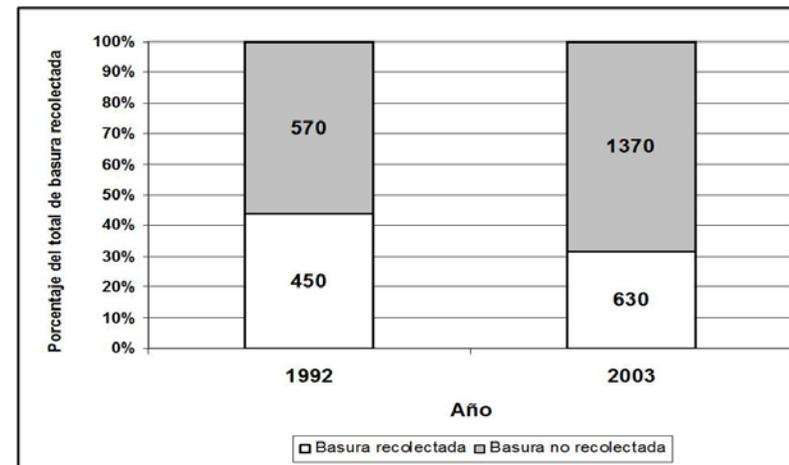
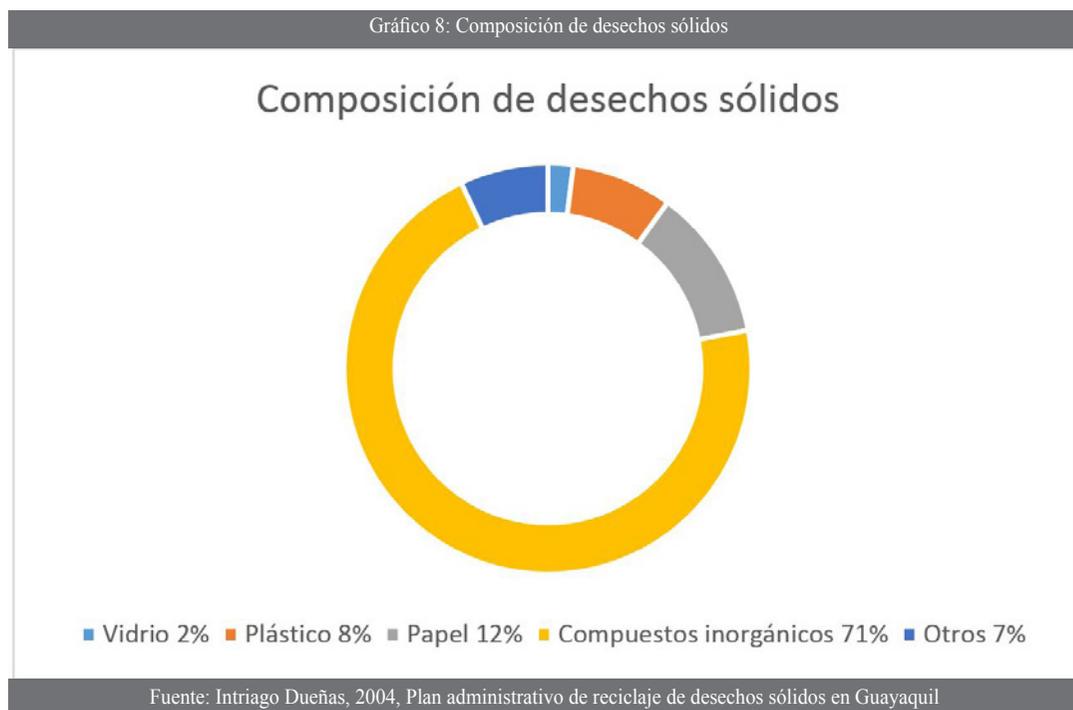


Tabla 3: Porcentaje de desechos producidos vs. desechos recolectados en la ciudad de Guayaquil.  
Fuente: Intriago Dueñas, 2004, Plan administrativo de reciclaje de desechos sólidos en Guayaquil

Como se puede notar, la generación de basura ha sido siempre mayor a la capacidad de recolección sea por parte directa del municipio o por empresas subcontratadas por el municipio para realizar esta labor. Ahora, haciendo un recuento del destino de los desechos se presenta lo siguiente:



- Se utiliza el relleno sanitario “Las Iguanas” para la basura que se logra recolectar en los respectivos camiones recolectores.

- En cuanto a la basura que no logra ser recolectada, el destino final de esta suele más comúnmente ser en un vertedero a cielo abierto, en calles o callejones, o también se suele incinerar o reciclar.

Se puede notar ahora que uno de los últimos recursos para deshacerse de los desechos es el reciclaje, proceso que ha podido ser aplicado solamente al 1.8% del total de los desechos en la última década. (Intriago

Dueñas, 2004, 17-20) En el gráfico 8 se presentan los principales materiales que se desechan en la ciudad y los porcentajes que cada uno de ellos constituye del total:

Como se puede observar, el porcentaje de composición de materia inorgánica reciclable es prometedor como negocio, y así lo han visto (a manera de oportunidad a la vez que otorgan una ayuda a la sociedad) las siguientes empresas que se dedican a dicha actividad:

- o INTERCIA S.A
- o RECICLADORA DE PLÁSTICO
- o RECISA S.A
- o RECYNTER S.A
- o PROCEPLAS S.A
- o RECIPLÁSTICOS S.A
- o INBRAVE
- o FIBRANAC S.A
- o RECICLAJES INTERNACIONALES
- o RIMESA S.A
- o PRACTIPOWER S.A

Las empresas aquí nombradas se dedican al reciclaje de diferentes tipos de materiales, principalmente de materiales metálicos, plásticos, papel y cartón (SIRCAR, 2011).

Algunas de estas empresas se ayudan con la obtención

Imagen 40: Planta de reciclaje



Fuente: Twimg, 2014, Centro de reciclaje de materiales plásticos

Imagen 41: Organización de reciclaje en guayaquil



Fuente: Ministerio del ambiente, 2013, Centro de acopio de residuos sólidos

de materia prima por medio de los segregadores, que se encargan de recolectar desechos inorgánicos reciclables de diferentes partes de la ciudad, para luego llevarlos a varias de las empresas antes nombradas y venderlos como materia prima. La labor de recolectar basura en las calles es realizada por personas de muy bajos recursos que necesitan tener una manera de generar ingresos para ellos y sus familias. Este trabajo es realizado por hombres, mujeres y niños (muchas veces de una misma familia), y es considerado un trabajo informal, es decir, que no entra dentro de la fiscalización del Estado ni consta en las estadísticas laborales nacionales, lo que indica que este tipo de trabajo aún se mantiene debido la necesidad que tienen tanto las personas que recolectan los desechos como las empresas recicladoras que necesitan la materia prima. (Olaya, 1991, 26-27)

Ahora bien, el trabajo de recolección de basura por parte de los segregadores ha tenido varias quejas dentro de la ciudad de Guayaquil, debido a que la mayoría de veces, para seleccionar la basura, rompen la fundas que encuentran y dejan el resto de desperdicios desparramados en el lugar generando mayor suciedad y dificultad de recolección para los carros recolectores; además se han presentado varios casos en los que se han generado incendios

Imagen 42: Botadero de basura a cielo abierto



Fuente: El Litoral, 2010, Recolectores en botadero a cielo abierto

Imagen 43: Botadero de basura a cielo abierto



Fuente: El Portal, 2012, Recolector en botadero

Imagen 44: Tachos clasificadores de basura



Fuente: Veoverde, 2015, Basureros públicos de reciclaje

Imagen 45: Centro de acopio de material reciclado



Fuente: El Portal, 2014, Centro de reciclaje y acopio

porque los segregadores prenden fuego para quemar lo que no les sirve pero no lo hacen de manera que puedan manejarlo (Diario El Universo, 2014). Esto presenta un problema tanto al mantenimiento de la ciudad como a los propios segregadores, porque si existe mayor suciedad existirán mayores problemas de limpieza y querellas, y con el incremento de quejas incrementarán las posibilidades de se prohíba terminantemente la recolección de desechos inorgánicos por parte de los segregadores, dejando a mucha gente sin una forma de generar ingresos. (Diario El Universo, 2010)

La problemática ahora se puede analizar de mejor manera, tomando como factores relacionados el esparcimiento de los desechos en las calles y el descontento de los ciudadanos, con el trabajo que realizan los segregadores, por lo que surge la idea de crear un centro de capacitación en el que se instruya a los segregadores varios aspectos:

- o Cómo recolectar desechos reciclables de manera adecuada y ordenada sin causar descontentos a los ciudadanos.

- o Cómo tratar la basura recolectada para poder generar materia prima con ella.
- o Cómo, a partir de la materia prima obtenida de los desechos, se pueden fabricar elementos decorativos y a la vez útiles para el hogar, con la ayuda de diseñadores industriales, arquitectos e ingenieros que tendrán convenios solidarios con este centro.
- o Implementar el desarrollo de una empresa propia, en la que la comunidad participe y ayude a generar ingresos para quienes formen parte de ella uniéndose a trabajar.
- o Representar en la arquitectura del centro de reciclaje la posibilidad existente en realizar diseños arquitectónicos mejorados con los mismo materiales que son utilizados en el sector Flor de Bastión.

Imagen 46: Centro infantil construido con materiales ecosustentables



Fuente: SIC, 2009, Centro educativo



## 4.1.4 El reciclaje en Ecuador y Guayaquil

Actualmente existen varias empresas en el país que se dedican a la manufactura de productos a base de material reciclado (RECYNTER, REIPA, PROCEPLAS, entre otras). En la tabla siguiente se muestran las empresas que destacaban en este aspecto en el año 2002:

PROVINCIA	EMPRESA	TIPO DE EMPRESA	MATERIALES RECICLADOS
Pichincha	Recipel	Recuperadora	Cartón, papel
	Recopel	Recuperadora	Cartón, papel
	Recesa	Recuperadora	Cartón, papel
	Reciclar	Recuperadora	Cartón, papel, plástico, aluminio, cobre, bronce
	Maprina	Recuperadora	Cartón, papel, plástico, aluminio, cobre, baterías
	Sr. Arellano	Recuperadora	Cartón, papel
	A&B	Recuperadora	Cartón, papel
	Repaca	Recuperadora	Cartón, papel
	Reciclaje	Recuperadora	Cartón, papel, plástico, chatarra, baterías
	Incasa	Compradora y procesadora	Papel, cartón
	Papelería Nacional	Compradora y procesadora	Papel, cartón
	Cartopapel	Compradora y procesadora	Papel, cartón
	Guayas	Grupo REIPA	Recesa S.A: Reciclaje
Proceplas S.A: Reciclaje			Polietileno de baja densidad
Recimetal: Reciclaje			Reciclaje de metales no ferrosos
Recynter		Recuperadora	Metales ferrosos y no ferrosos
Papelera del pacifico		Compradora y procesadora	Papel, cartón
Cotopaxy	Tecnopapel	Compradora y procesadora	Papel
Azuay	Cartopapel	Compradora y procesadora	Papel, cartón

Tabla 4: Actividad industrial de reciclaje Fuente: Ministerio del ambiente (Análisis Sectorial de Residuos Sólidos 2002)/Municipios de Ecuador.

Sin embargo, haciendo un contraste entre el estudio del 2002 con un estudio realizado en el 2008-2009, se puede observar el incremento que ha habido por parte de la población en ser parte de esta actividad. Es importante mencionar que esta labor no solo es llevada a cabo por empresas privadas como las antes mencionadas, sino que también se han involucrado empresas pequeñas que han visto la oportunidad en los residuos sólidos y han optado por unirse al

RECICLADORES	CIUDADES						TOTAL
	Cuenca	Quito	Guayaquil	Portoviejo	Manta	Loja	
ASOCIADOS	47	480		50	46	8	631
NO ASOCIADOS	353	4520	3000	70	184	42	8169
TOTAL							8800

Tabla 5: Recicladoras de las seis ciudades en el 2008 Fuente: Advance consultora

reciclaje. Las empresas que se dedican al reciclaje se clasifican en asociadas y no asociadas, refiriéndonos como asociadas a organizaciones de personas naturales que realizan esta labor, y no asociadas a personas que realizan esta actividad ya

sea en grupos familiares o individualmente.

En la tabla 5 se puede notar que no existen empresas recicladoras asociadas en Guayaquil, esto debido a que durante el estudio no se pudo contactar ninguna asociación que agrupe a varias personas que se dediquen al reciclaje (Gordillo/Rodríguez, 2011, 22-23).

En la actualidad existen 15.000 microempresas a nivel nacional que se dedican al reciclaje, según la Asociación de Acopio y Reciclaje del Ecuador, esto posiblemente sea causado por el incremento de generación de desechos en el país y la oportunidad que se ha visto en ello. De acuerdo al mismo estudio e investigaciones elaboradas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y empresas de residuos sólidos tales como: EMAC, EMASEO, se generaron aproximadamente 972.000 ton. métricas de residuos inorgánicos en el país en el año 2009, y si se mantiene el mismo ritmo de generación de residuos, se llegará a unos 2'771.165 ton. métricas para el año 2020.

Los superiores de empresas recicladoras como Rimesa, Recynter y Fibrnac, comentaron en una entrevista que en los materiales reciclables como el metal, el plástico y el papel existe menos aceptación para su tratamiento, dado que en el país no se cuenta con la tecnología adecuada para tratar

Imagen 48: Empresa metropolitana de aseo de la ciudad de Quito



Fuente: La Hora, 2010, Empresa Metropolitana de Aseo

Imagen 49: Fundador de la empresa RECYNTER



Fuente: Flickr, 2013, Mario Bravo

material reciclado y fabricar con ello productos reutilizables, razón por la cual las empresas se ven en la obligación de exportar a otros países lo que no pueden tratar. Esto en cifras representa que el 30% de los materiales reciclados son exportados a otros países, y el 70% es utilizado en industrias ecuatorianas. (Gordillo/Rodríguez, 2011, 24)

Como se ha podido observar, la capacidad que tiene nuestro país de reciclar no supe la gran demanda que día a día incrementa junto con la población y el consumo, es por esto se debe dar mayor importancia a la inversión en tecnología de este campo para poder ser nosotros mismos los que tratemos los materiales y produzcamos nuevos productos a partir de ellos. Dado el caso, las empresas que se dediquen a esta labor podrán sin duda alguna ayudar a que el medio ambiente mejore a la vez que logran generar ingresos a partir de ello, presentando una situación de ganancia-ganacia tanto para ellos como para la sociedad en general.

Por otro lado, la mejora del medio ambiente no depende solamente de las empresas o personas individuales que se encarguen de recolectar y tratar los desechos sólidos, sino que depende en gran medida de la concientización y el sentido de pertenencia de la ciudad que tengan los ciudadanos, del tal manera que el hecho de reciclar y reducir la contaminación se convierta en una parte importante de la cultura, que forje un nuevo futuro con vistas a un mañana más limpio y duradero.

## 4.1.5 CONCEPTO DE DISEÑO



Imagen 50: Panal de abejas  
Fuente: Wordpress, 2005, Panal de abejas

Para iniciar con el concepto del diseño a tomar en este proyecto es imprescindible describir a las abejas, y su forma peculiar de construir aquello que significa el espacio habitable y de principal función para su desarrollo diario. Las abejas tienen la capacidad de aprovechar los espacios que para ellas resultan óptimos, así como también la capacidad para elegir un lugar propicio en el que puedan habitar. La construcción de celdas hexagonales no se da por coincidencia sino por aprovechamiento y análisis matemático. El dilema radica en tener la mayor área útil de almacenamiento de miel sin desaprovechar cera en su producción y sin dejar espacios inútiles entre las uniones de las celdas, para lo cual las abejas eligieron el hexágono entre todas las figuras geométricas.

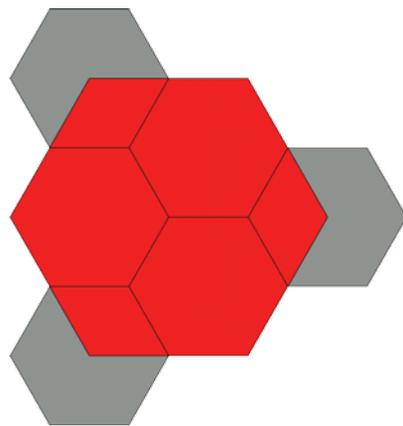
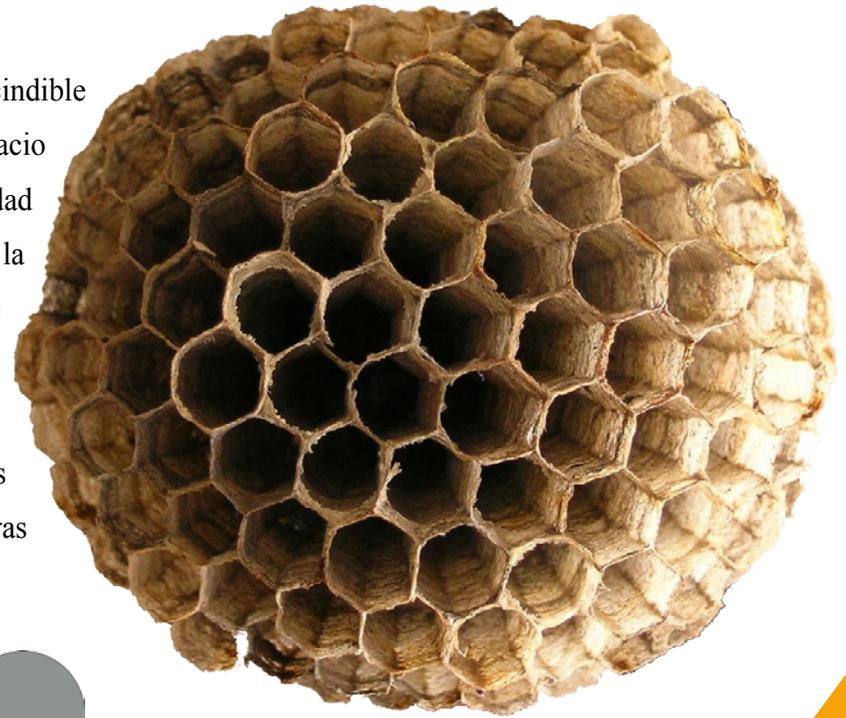


Gráfico 9: Utilización de espacios dentro de un hexágono  
Fuente: Elaboración propia

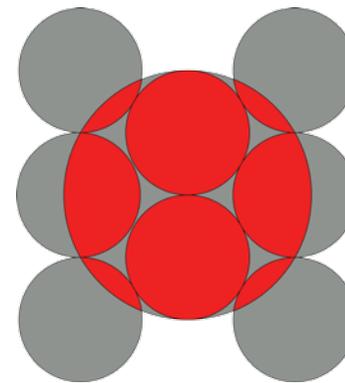
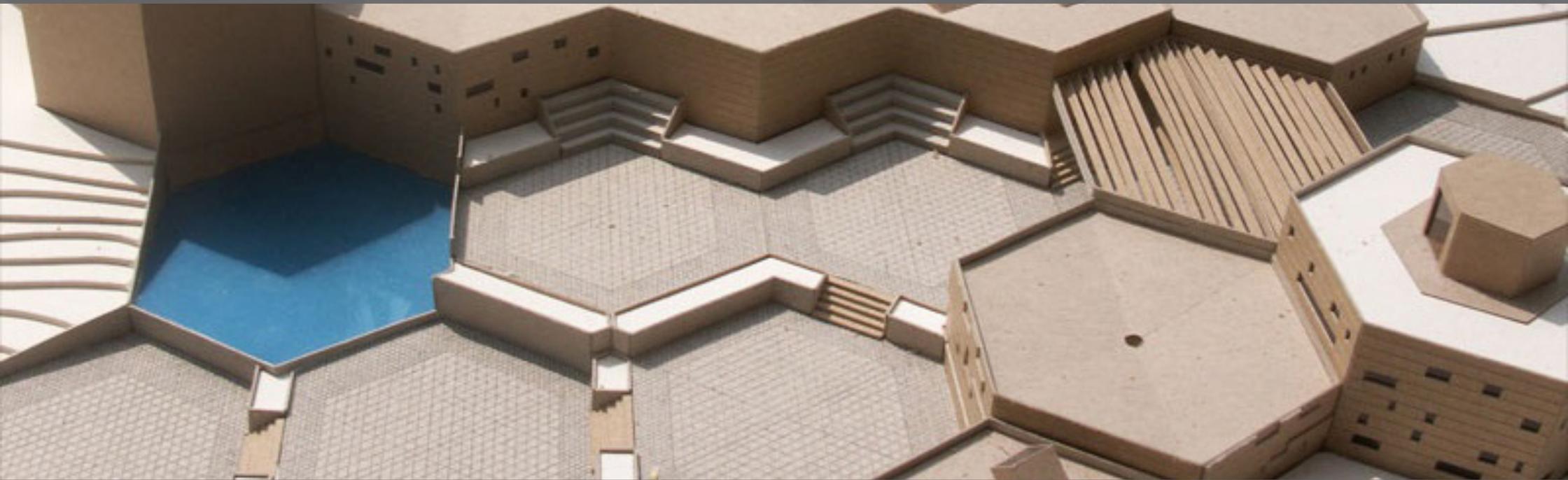


Gráfico 10: Utilización de espacios dentro de un círculo  
Fuente: Elaboración propia

**Imagen 51:** Panal de abejas en perspectiva  
Fuente: Molivares, 2014, Panal de abejas

- Áreas útiles
- Áreas inútiles



Fuente: Llualag, 2004, arquitectura hexagonal

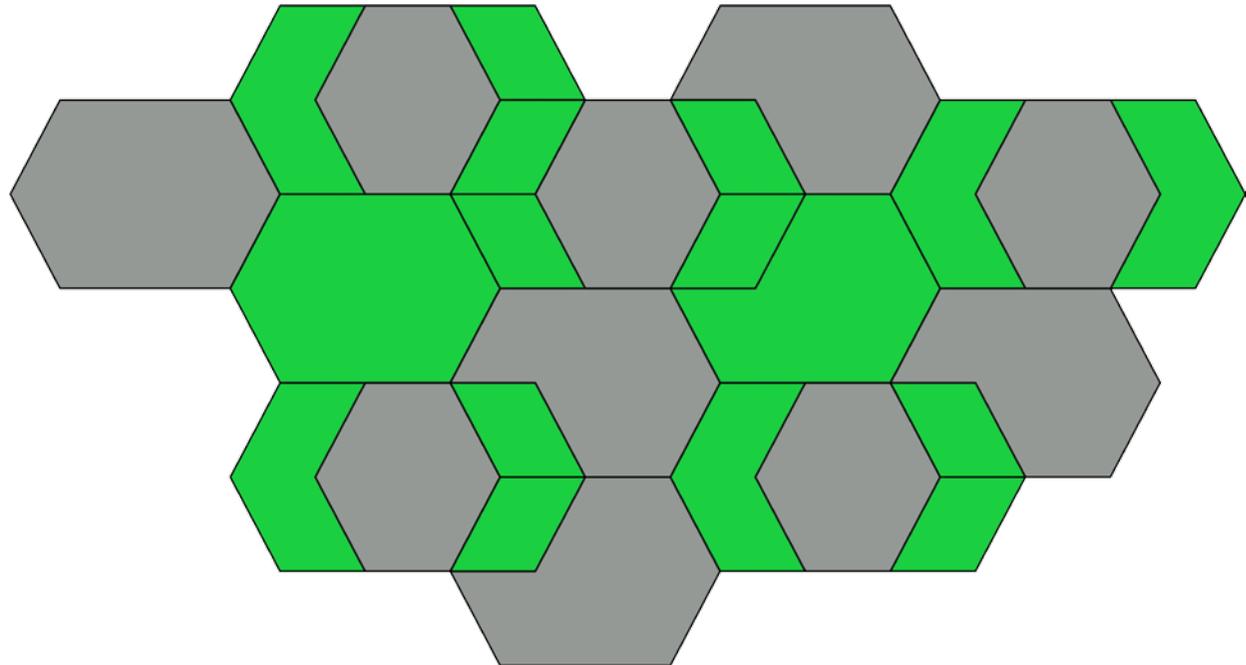
Entre los polígonos regulares, los que constan con más área interna son los que constan de mayor número de lados; para tal efecto resultaría lógico elegir el círculo ya que tiene un número infinito de lados, pero al llenar un círculo con más círculos en su interior se podrá observar que quedan numerosas áreas inútiles debido a la forma de los lados del círculo, y su incapacidad de ser adyacentes de manera eficiente. De esta manera, si se intenta buscar una figura geométrica que cumpla con la condición “mayor número de lados y adyacencia sin espacios”, se llegará a la conclusión matemática de que aquella figura es el hexágono, y si se relaciona esto con la construcción del panel, se concluye que el hexágono permite optimizar el espacio (eliminando área inútiles) al mismo tiempo que se ahorra material de construcción. (Orozco,2011,pg 1-2)

El hexágono, a más de tener una forma eficiente en cuanto a diseño y construcción, representa una forma cíclica y regular, que permite evocar el concepto de reciclaje y construcción sustentable, mediante el aprovechamiento eficiente de materiales. Es en este punto donde el concepto formal del presente proyecto toma parte fundamental y simboliza el propósito de su desarrollo.

Analizando lo antes mencionado, se utiliza el hexágono para crear patrones de repetición que permitan aprovechar el espacio, y que a su vez den la libertad de crear lugares libres como áreas verdes o de recreación, para que se le otorgue un significado más digno a lo verde que es la esencia. Con estos patrones se pueden crear diferentes áreas por medio de la adición o sustracción de lados en las uniones de los hexágonos, todo esto de acuerdo a los requerimientos del proyecto. Es aquí donde prima la eficiencia espacial y el aprovechamiento equilibrado de materiales que aporten significativamente a la construcción del proyecto.

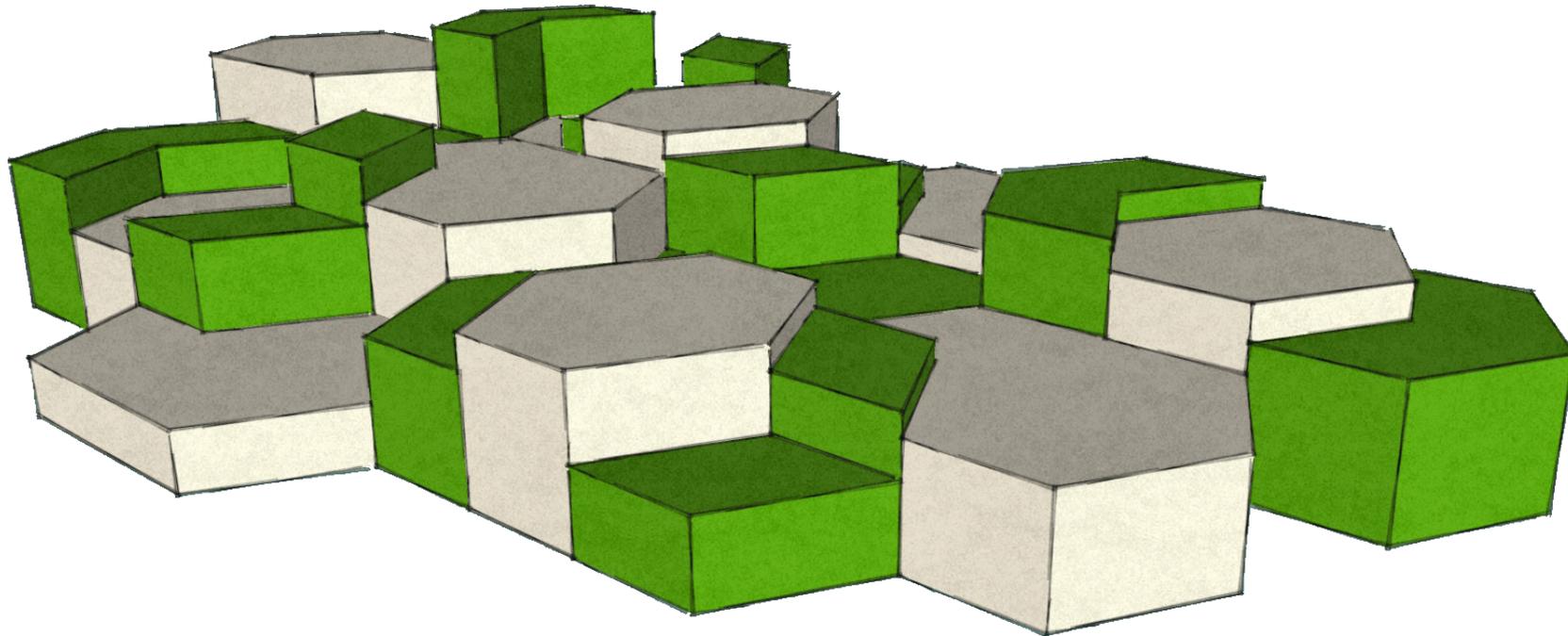
■ Utilización de las áreas de construcción de manera alternada para otorgar ritmo, movimiento y dinamismo a la edificación.

■ Aprovechamiento del movimiento y superposición de los módulos hexagonales para generar espacios de transición con áreas verdes entre los espacios construidos para denotar lo esencial, el verde de la vegetación y lo que ello representa en la sostenibilidad.



**Gráfico 11:** Alternación de figuras hexagonales que generan espacios de transición entre las áreas habitables  
**Fuente:** Elaboración propia

En el gráfico se puede observar cómo por medio de la extrusión conceptual de los elementos, sean estos verdes o grises, se puede llegar a obtener una jerarquización de espacios que denoten la funcionalidad de las distintas áreas, así como también el uso de las zonas verdes como ejes al rededor de las cuales gira el entorno y quienes utilizan el espacio. Con esto se concluye que para el proyecto se utiliza como pieza fundamental una retícula hexagonal, en la cual se superponen o se extraen formas hexagonales de igual o menor tamaño, para crear así espacios dinámicos que permitan la comunicación con lo natural de la vegetación.



**Gráfico 12:** Extrusión de elementos resultantes de la colisión de figuras hexagonales, que demuestran la jerarquización que se puede otorgar a los espacios de transición entre los espacios habitables  
**Fuente:** Elaboración propia

## 4.2 MARCO TEÓRICO

### 4.2.1 DEFINICIONES/CONCEPTOS

**Sostenibilidad y reciclaje:** El concepto de sostenibilidad y desarrollo ha evolucionado bastante desde el informe Brundtland<sup>3</sup>. Esta definición inicial de los años 80's ha evolucionado bajo los diversos puntos de vista de los sectores de la sociedad. El sector empresarial no se ha quedado al margen de esta discusión, es así como se trasciende de esta primera definición a una más acorde con el sistema económico de mercado y nuestros ideales de un mundo sostenible, pero a la vez atractivo para los negocios. La definición de Desarrollo Sostenible desde el punto de vista empresarial enunciada por el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) en 1999 muestra avances significativos para la incorporación del concepto en el mundo de los negocios. El WBCSD dice: la “Sostenibilidad es un sistema

de producción y consumo capaz de garantizar una mayor equidad, calidad de vida y bienestar ambiental hoy para generaciones futuras” (PHILIPS, 2001).

Este sistema de producción y consumo de bienes y servicios tiene un efecto tangible en nuestra sociedad, la basura<sup>4</sup>. En la medida que una economía crece, se dinamiza la producción y el consumo, aumentando la generación de desechos, por ejemplo creciente desarrollo de la economía chilena ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos. En la década de los 60, alcanzaba los 0,2 a 0,5 kg/habitante/día; para mediados de la década del 90 se situó entre los 0,8 y 1,4 kg/habitante/día (EMRES,

<sup>3</sup> Desarrollo Sostenible fue definido por la comisión Brundtland en el informe denominado como “Nuestro Futuro Común”, 1987, como aquel desarrollo que alcanza el bienestar de esta generación, respetando las necesidades de generaciones presentes y futuras. Los residuos sólidos son un tema fundamental en el desarrollo sostenible ya manejados de una manera no adecuada se acumulan como problemas ambientales y sociales y como futuros costos para generaciones que actuales y futuras. <sup>4</sup> “Se entiende por basura todo residuo sólido o semi sólido, putrecible o no putrecible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprenden en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de las calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercado entre otros”. Ministerio de Salud. Decreto No.2104 del 26 de Julio de 1983. Capítulo I.

1996) En Bogotá, según datos de 1999 del Plan Maestro de Residuos Sólidos de la ciudad, se generaron al alrededor de 4500 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos para disposición final en el relleno sanitario de Doña Juana (Alcaldía 2000). Informes con base en información del Departamento nacional de Estadística de Colombia (DANE) reportan 5.000 ton/ha día para 2003 (El Espectador, 2003).

La sustentabilidad en arquitectura también se relaciona con la construcción utilizando materiales y métodos que sean más amigables con el medioambiente. En este aspecto se pueden realizar construcciones sustentables utilizando fachadas verdes para reducir la utilización de aire acondicionado, se pueden colocar tanques de recolección de aguas lluvias para utilizarlas en el sistema de aguas servidas, etc.



Fuente: Panorama, 2008, Recinto con paredes verdes

**Residuos sólidos urbanos:** Se denominan Residuos sólidos urbanos - RSU - a todos los desechos que provienen de las actividades humanas y animales, que habitualmente son sólidos y que se tiran como inútiles o no deseados. Dentro de éstos se encuentran los Domiciliarios y/o municipales (casas de familia, colegios, instituciones públicas o privadas, limpieza y barrido de calles) Comerciales (supermercados, oficinas, hoteles, restaurantes), Industriales (Pequeños comercios, talleres industriales) y de Construcción y/o demolición (obras nuevas, refacciones o demoliciones).<sup>5</sup> Como se muestra en las imágenes se realiza el tratamiento de los residuos en empresas recicladoras. La contaminación producida por los desechos sólidos pueden contrarrestarse construyendo edificios ecosustentables aparte de reciclar.

Imagen 54: Arquitectura sostenible que se mimetiza con la topografía del entorno



Fuente: Noticiasarq, 2008, Centro de negocios

Imagen 55: Reciclador de PET (politereftalato de etileno)



Fuente: Avina, 2007, Reciclaje de PET

Imagen 56: Reciclaje de llantas en una planta de tratamiento



Fuente: El Tiempo, 2009, Recicladora de neumáticos

<sup>5</sup> ABOITIZ, C. "Proyecto de Ordenanza sobre Residuos Sólidos Urbanos". Resistencia, 2003

## 4.3 MARCO LEGAL

### SECCIÓN SEGUNDA AMBIENTE SANO

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*.

### SECCIÓN CUARTA CULTURA Y CIENCIA

Art. 21.- Las personas tienen derecho a construir y mantener su propia identidad cultural, a decidir sobre su pertenencia a una o varias comunidades culturales y a expresar dichas elecciones; a la libertad estética; a conocer la memoria histórica de sus culturas y a acceder a su patrimonio cultural; a difundir sus propias expresiones culturales y tener acceso a expresiones culturales diversas.

No se podrá invocar la cultura cuando se atente

contra los derechos reconocidos en la Constitución.

### SECCIÓN OCTAVA TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado.

La seguridad social se regirá por los principios

de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas

### CAPÍTULO SEXTO DERECHOS DE LIBERTAD

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.

3. El derecho a la integridad personal, que incluye:

a) La integridad física, psíquica, moral y sexual.

4. Derecho a la igualdad formal, igualdad material y no discriminación.

15. El derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental.

17. El derecho a la libertad de trabajo. Nadie será obligado a realizar un trabajo gratuito o forzoso, salvo los casos que determine la ley.

#### SECCIÓN PRIMERA NATURALEZA Y AMBIENTE

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

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

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.



*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa.”*

**MAHATMA GANDHI**

Imagen 57: Niño caminando entre desechos sólidos  
Fuente: Telemundo, 2010, Desechos en las calles



CAPÍTULO V  
**EL PROYECTO**

Imagen 58: Bambú en su estado natural  
Fuente: <http://wallpaperswide.com>

## 5.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se emplazará en la ciudad de Guayaquil, en el límite geográfico donde coinciden las parroquias Tarqui y Pascuales, donde se puede encontrar vivienda en general la cual es principalmente de tipo social.

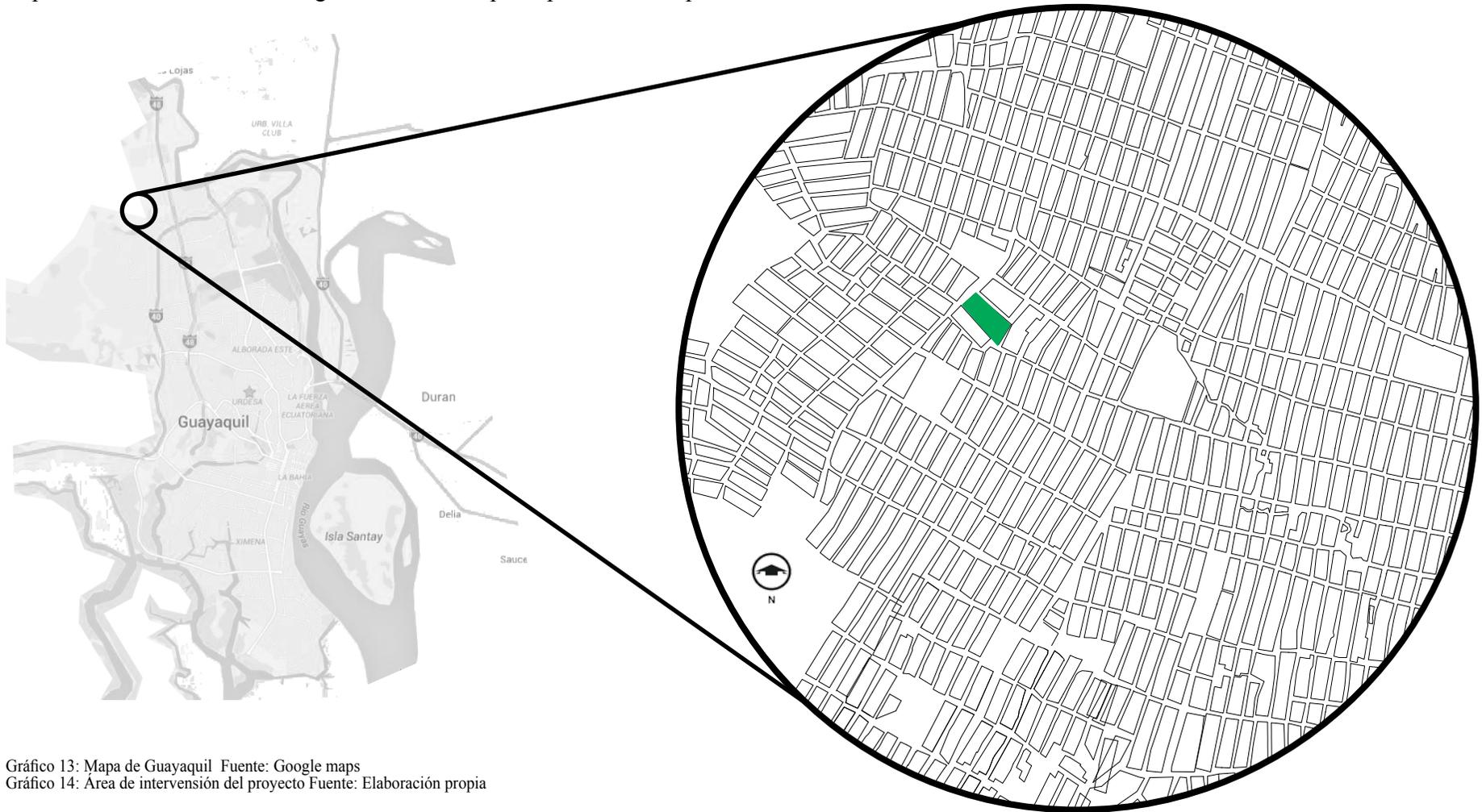


Gráfico 13: Mapa de Guayaquil Fuente: Google maps

Gráfico 14: Área de intervención del proyecto Fuente: Elaboración propia

## 5.2 ANÁLISIS DE SITIO

### 5.2.1 ANÁLISIS DE ACCESOS VIALES

Este análisis gráfico presenta las vías de acceso existentes en el sector, lo cual demuestra que todos los accesos a dichas áreas son libres y no presentan limitaciones de control o divisiones físicas (cercas o muros) que impidan la comunicación libre entre los distintos lugares. Así mismo se puede observar que la malla vial se presenta de manera ortogonal, la cual cambia en dirección y longitud de acuerdo a como se presentan los terrenos de viviendas.



## 5.2.2 ANÁLISIS DE VIENTOS DOMINANTES Y ASOLEAMIENTO

- Guayaquil se caracteriza por tener un clima cálido constante con una temperatura anual promedio de 25.7°C, la cual varía en incrementos dependiendo las estaciones del año.
- La precipitación anual en la ciudad es de 791 mm.
- Los vientos predominantes varían de acuerdo a la estación del año como se puede observar en el gráfico

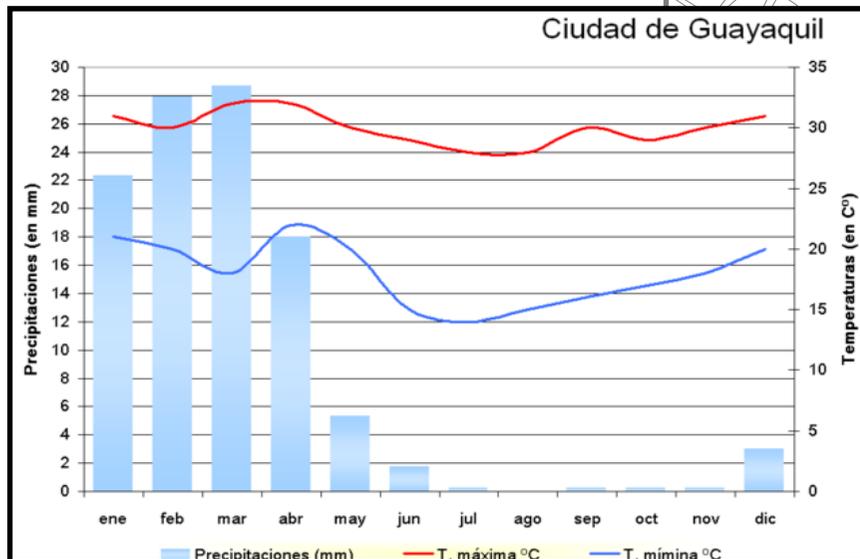


Gráfico 16: Precipitaciones en la ciudad de Guayaquil Fuente: <https://upload.wikimedia.org>

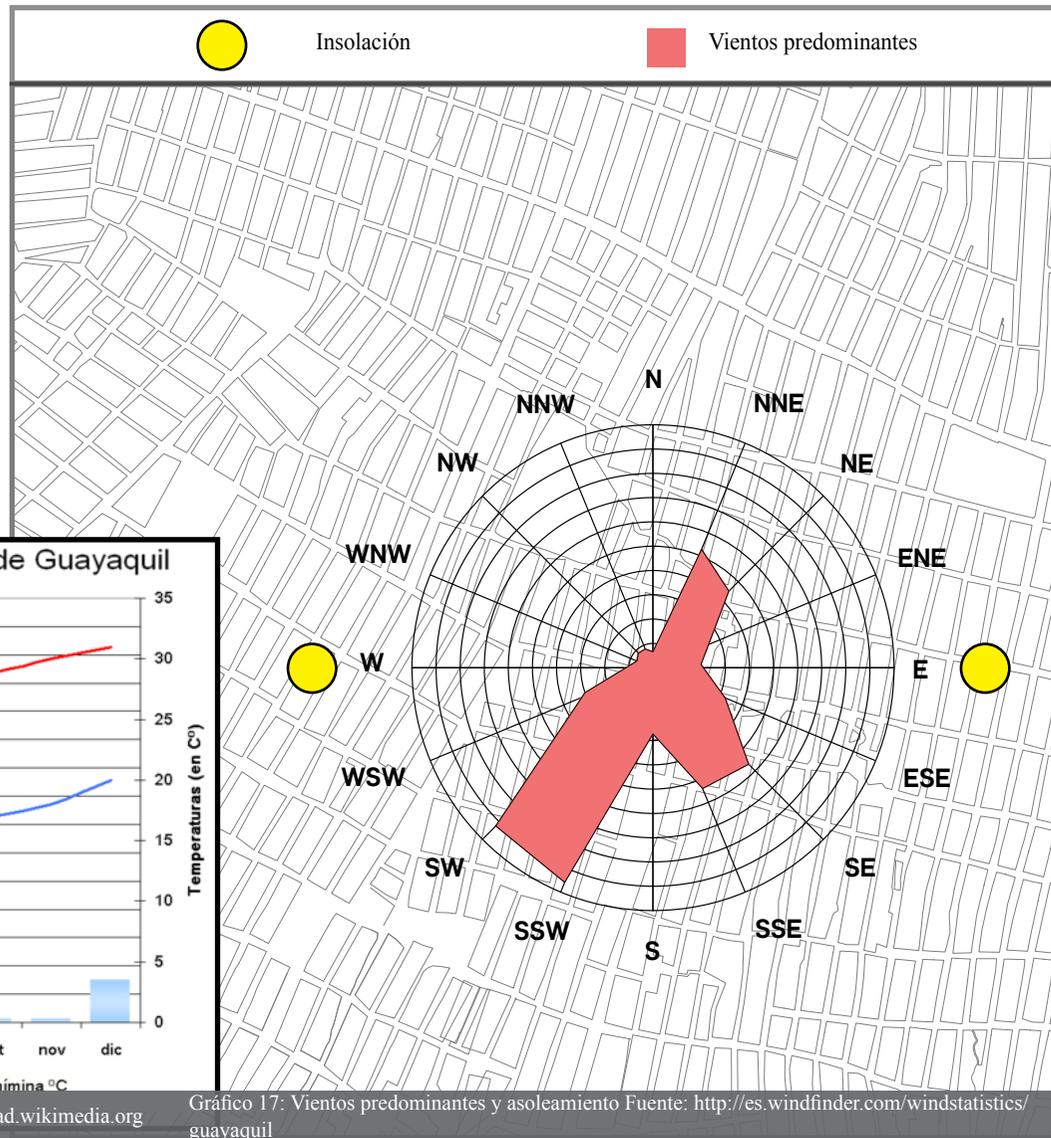


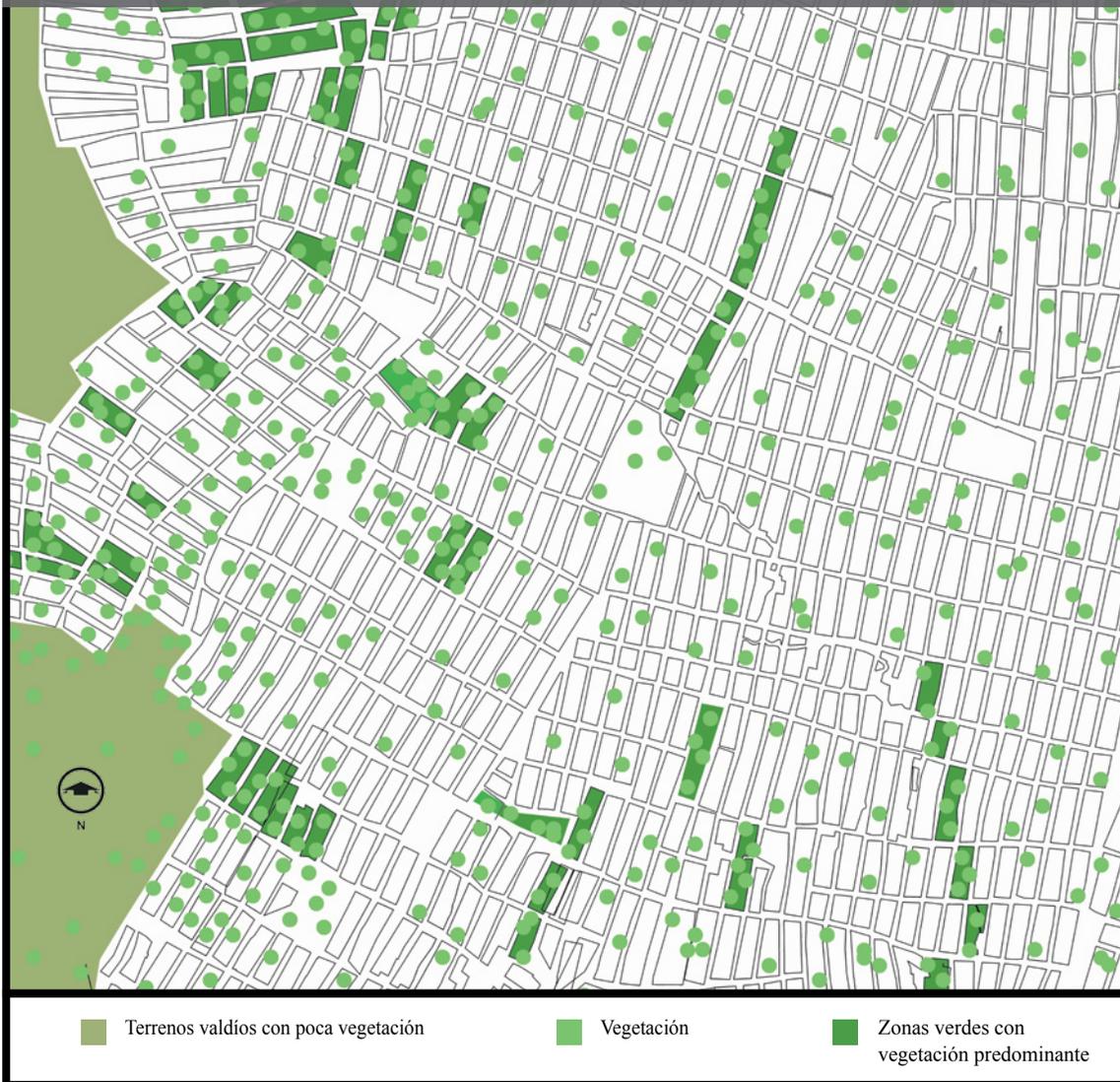
Gráfico 17: Vientos predominantes y asoleamiento Fuente: <http://es.windfinder.com/windstatistics/guayaquil>

### 5.2.3 ANÁLISIS DE USO DE SUELOS

En el siguiente diagrama se muestra que la zona en general es utilizada principalmente para vivienda, con muy pocos sectores de industria. Las áreas verdes representadas en el gráfico no se refieren a una ocupación total de vegetación en ellas, sino a una mezcla entre pocas viviendas y vegetación que las rodea.



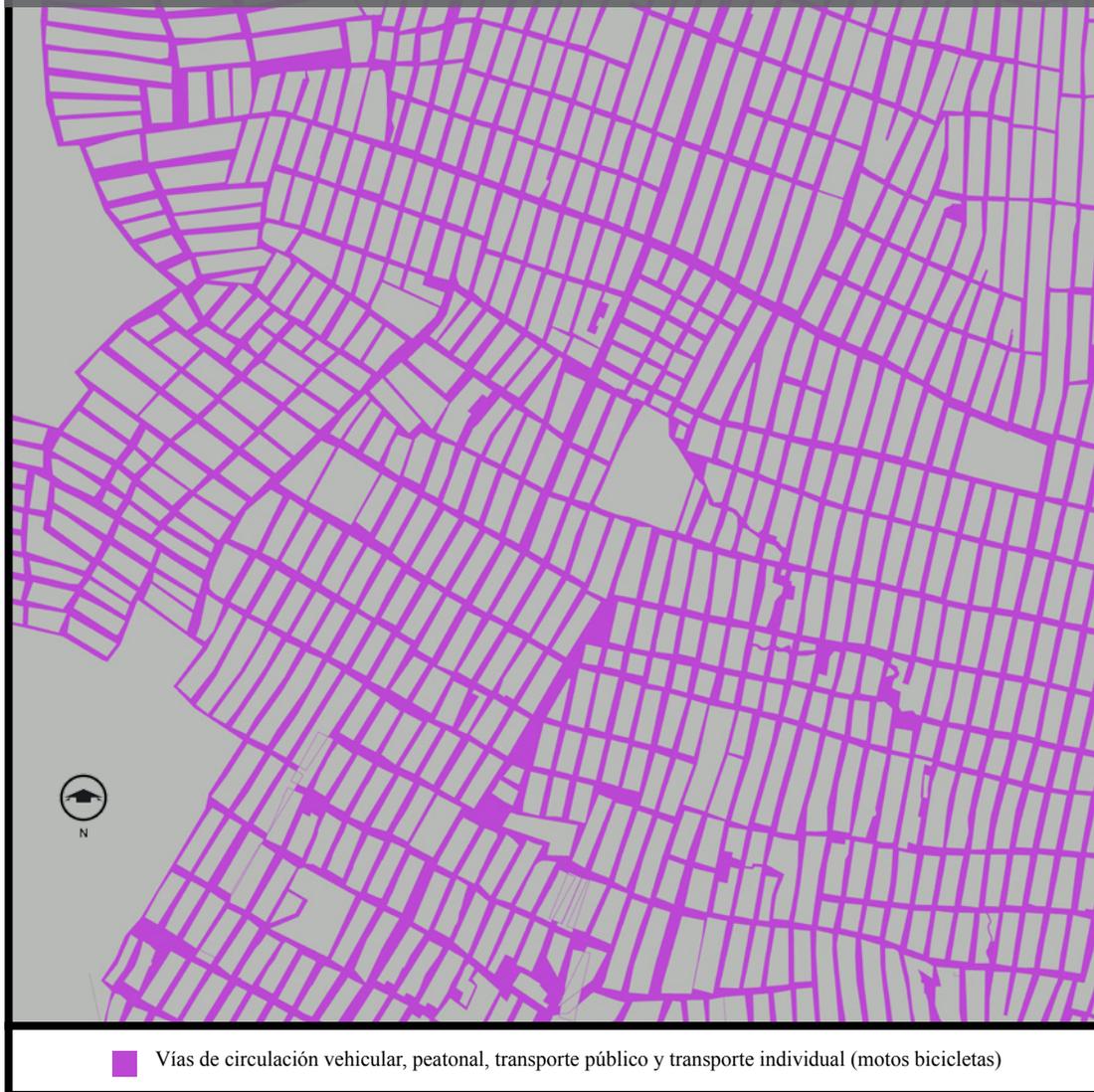
Gráfico 19: Análisis de áreas verdes Fuente: Elaboración propia



## 5.2.4 ANÁLISIS DE ÁREAS VERDES

En el presente sector no existen áreas verdes planificadas ni parque de recreación que puedan utilizarse por la población, sin embargo existe bastante vegetación alta entre las viviendas, lo que suple, aunque en un poco porcentaje, la necesidad de tener áreas verdes en el lugar y la recreación visual que la vegetación otorga.

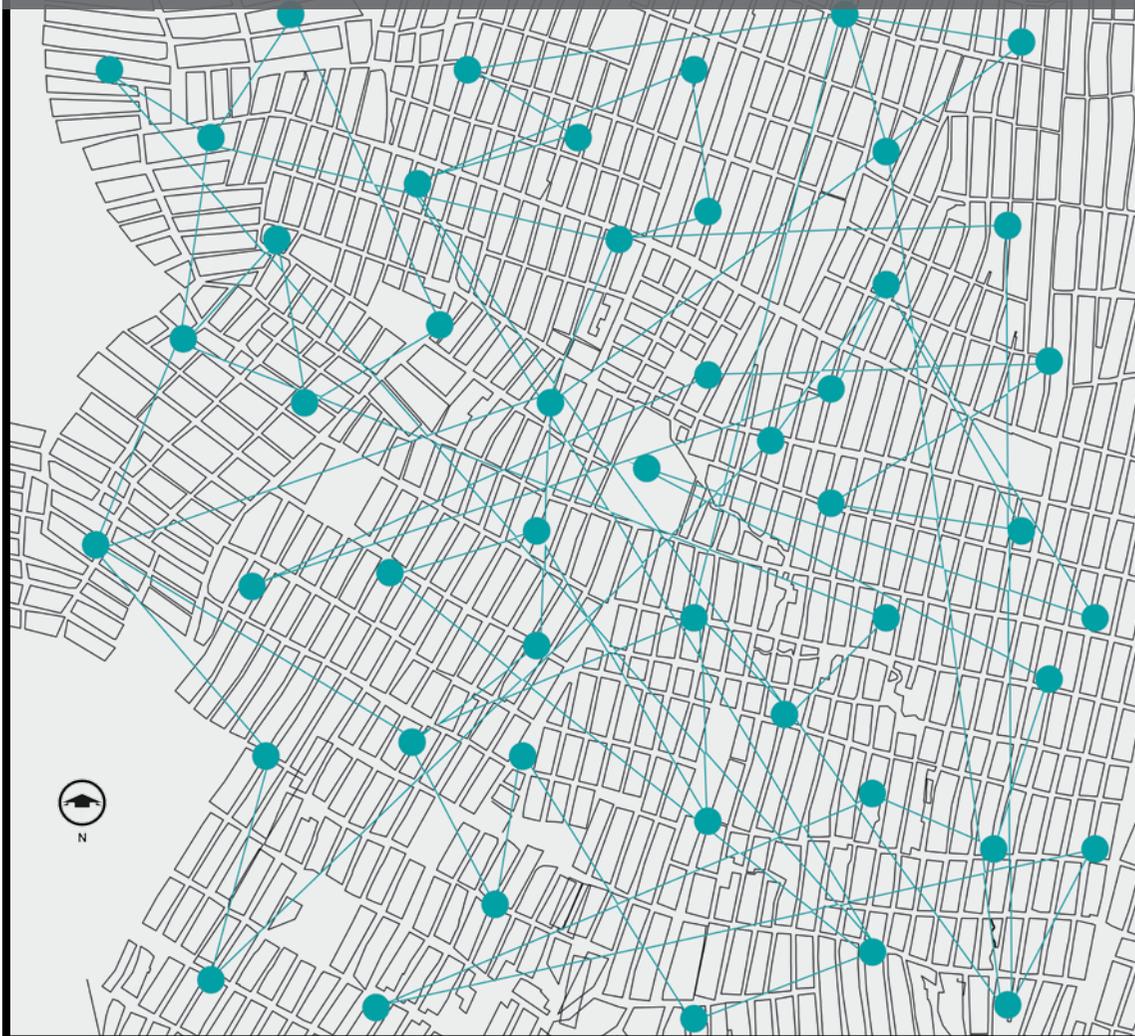
Gráfico 20: Análisis de circulación Fuente: Elaboración propia



### 5.2.5 ANÁLISIS DE CIRCULACIÓN

La circulación en la zona es completamente mixta, lo que indica que por las vías transitan vehículos, peatones (aceras), transporte público y transporte individual (motos y bicicletas), sin tener acceso en el sector a vías o tramos dedicados a los peatones o a los transportes individuales.

Gráfico 21: Análisis de barreras urbanas Fuente: Elaboración propia



### 5.3 ANÁLISIS DE BARRERAS URBANAS

En el presente gráfico se indica la interconexión existente en la totalidad del sector, es decir, no existen barreras urbanas físicas (sectores privatizados) o naturales (cerros o fallas geográficas, el sector se encuentra emplazado en una planicie). Al no existir tales barreras se facilita la comunicación entre las diversas áreas y por ende también facilita la comunicación entre las personas.

## SIMBOLOGÍA



Centros educativos



Iglesias



Centros deportivos



Salón de los Testigos de Jehová



Iglesia Nuestra Señora de la Fuensanta



Colegio Fermin Vera Rojas



Cancha Misión Alianza

## 5.4 ANÁLISIS DEL SECTOR INMOBILIARIO

Este gráfico enfoca construcciones de ámbito religioso, educativo, deportivo y comunitario. Como se puede observar existen pocos lugares en los ámbitos antes mencionados y no existen centros comunitarios de ninguna índole.

## 5.5 PROBLEMÁTICA DENTRO DE LA CIUDAD

En la ciudad de Guayaquil se presenta el problema de la privatización del reciclaje, es decir que la recolección de los desechos inorgánicos deja de ser posible una vez que ingresan a la vía pública. La empresa encargada de hacer la recolección de los desechos en la vía pública es Puerto Limpio, la cual lleva los desechos al relleno sanitario “Las Iguanas” donde es enterrada y deja de existir la posibilidad de reciclar la materia inorgánica, ya que se contaminan de grasas y otros líquidos que impiden su correcto tratamiento para poder ser reutilizados. A pesar de esto, existen empresa privadas nivel nacional que se dedican al reciclaje, las cuales tienen permitida la recolección de desechos en centros de acopio destinados a ello. Estas empresas reciben cierto porcentaje de la materia prima por parte de los segregadores o “chamberos”, para luego utilizarla en la fabricación de diversos productos por medio de procesos industriales. Entonces, si los permisos de recolección de desechos inorgánicos es limitado, y el precio por kilogramo de dicha materia prima es bajo, los segregadores no tienen posibilidad alguna de crecer económicamente a futuro, motivo por el cual se presenta la propuesta del presente trabajo de titulación, ya que no existe un centro que capacite a los segregadores en el ámbito del reciclaje, ni que los empodere para que puedan formar una empresa propia con el objetivo de permitirles crecer. (El Universo,2011)

Imagen 59: Recolección de desechos inorgánicos en un botadero



Fuente: La Hora, 2006, Segregadores recolectando desechos

Imagen 60: Reciclador informal



Fuente: El Universo, 2011, Recuperador de desechos

Imagen 61: Reciclaje de botellas plásticas en una empresa privada



Fuente: El Comercio, 2014, Empresa recolectora de PET

## 5.6 PROBLEMÁTICA INTERNACIONAL

### MÉRIDA-VENEZUELA

En la ciudad de Mérida en el sector “Los Cueros”, se inició hace algún tiempo (año 92) un proyecto que permitiera a los moradores participar en el aprovechamiento de los desechos sólidos, por medio de la unión comunitaria, la educación ambiental y la autogestión. Este proyecto fue el primero del país, el cual fue llevado a cabo gracias a un crédito otorgado por un programa de autogestión económica (CESAP). El plan inicial fue el de crear un centro de acopio pequeño que permitiera clasificar los desechos por categorías, y con el pasar del tiempo se extendió el tamaño de dicho centro de acopio con vistas a incrementar la participación comunitaria.

El propósito del proyecto es recolectar los desechos sólidos para luego llevarlos a un lugar donde su desalojo tenga un impacto ambiental menor. También se incluyen como metas la información y formación de la comunidad en el ámbito del reciclaje, ya que esto les ayuda a tomar conciencia con el medio ambiente y también a generar ingresos para mejorar en cierta forma su capacidad adquisitiva. (Asociación Civil Cátedra de la Paz y Derechos Humanos, 2010)

Imagen 62: Capacitador de niños en el centro de reciclaje



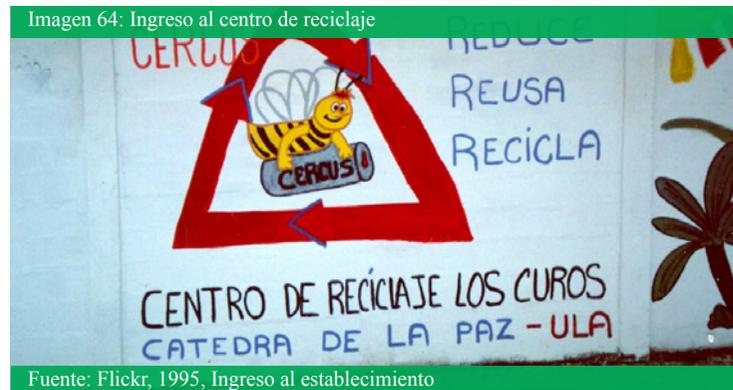
Fuente: Flickr, 1995, Capacitadores del centro de reciclaje

Imagen 63: Presentación de planes de reciclaje



Fuente: Flickr, 1995, Planes de reciclaje

Imagen 64: Ingreso al centro de reciclaje



Fuente: Flickr, 1995, Ingreso al establecimiento

## 5.7 CASO ANÁLOGO

### CENTRO DE RECICLAJE Y COMUNITARIO

Este proyecto está planificado para ser construido en la isla de Chira-Costa Rica, el cual es un centro de reciclaje que tiene su razón de ser a partir de la ausencia de un establecimiento de acopio y tratamiento de desechos tanto orgánicos como inorgánicos, lo cual presenta un problema en el sector ya que se genera una contaminación pronunciada al no existir el adecuado cuidado con la basura.

El centro busca suplir la necesidad de tratar los desechos para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la isla; adicionalmente se desea generar trabajo para las mujeres de ADATA (Asociación de Damas Trabajando para el medio Ambiente), el cual consiste en el diseño y creación de joyería utilizando materiales reciclados. (Plataforma Arquitectura,2014)

Imagen 65: Centro de Reciclaje y Comunitario



Fuente: Plataforma Arquitectura, 2014, Perspectiva centro de reciclaje

Imagen 66: Centro de Reciclaje y Comunitario  
Fuente: Plataforma Arquitectura, 2014, Perspectiva centro de reciclaje

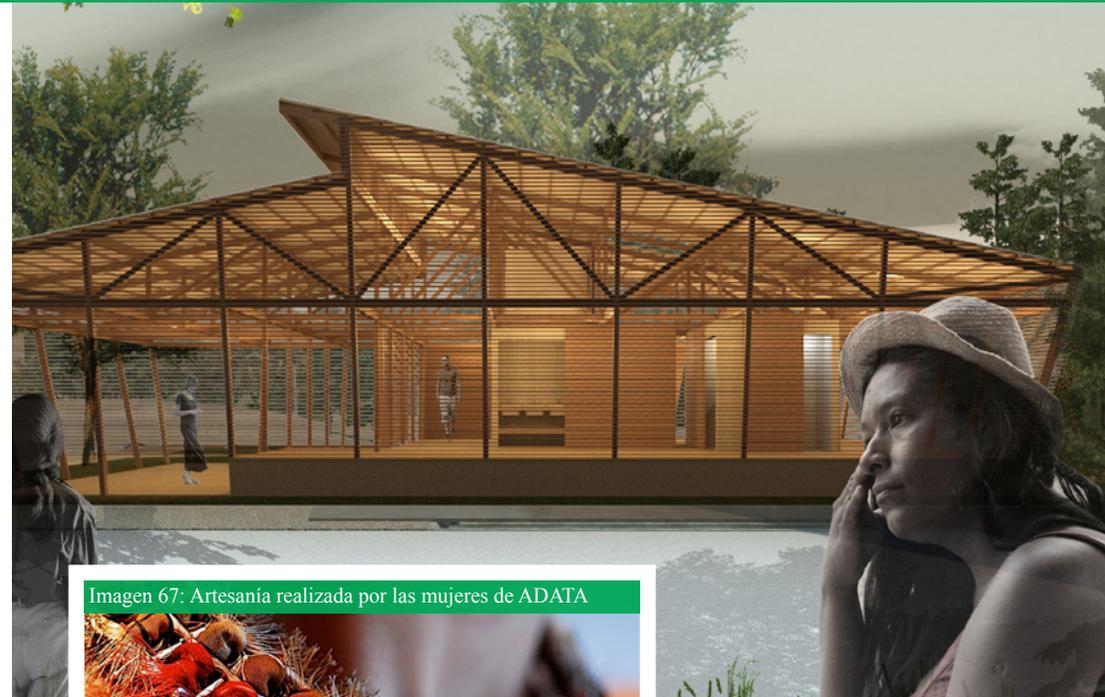
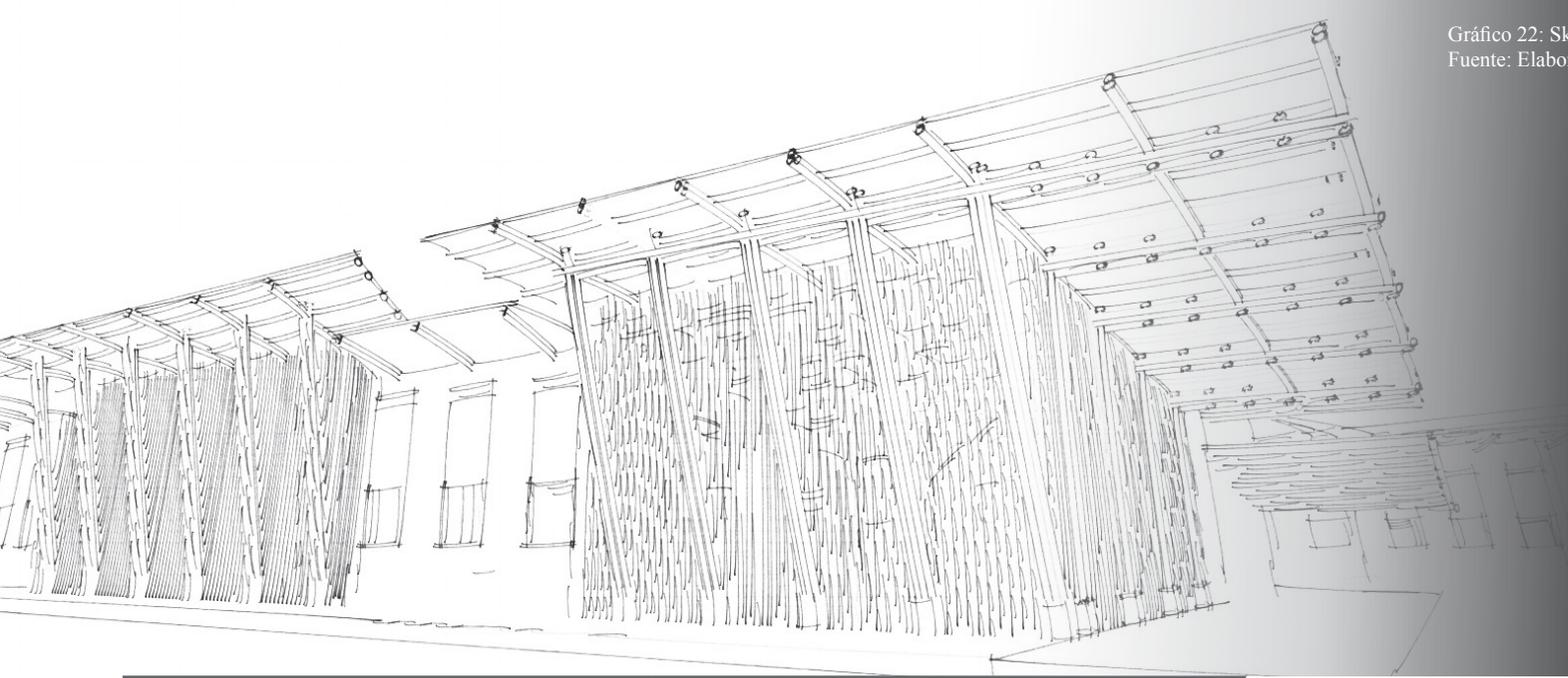


Imagen 67: Artesanía realizada por las mujeres de ADATA



Fuente: Plataforma Arquitectura, 2014, Artesanía del centro

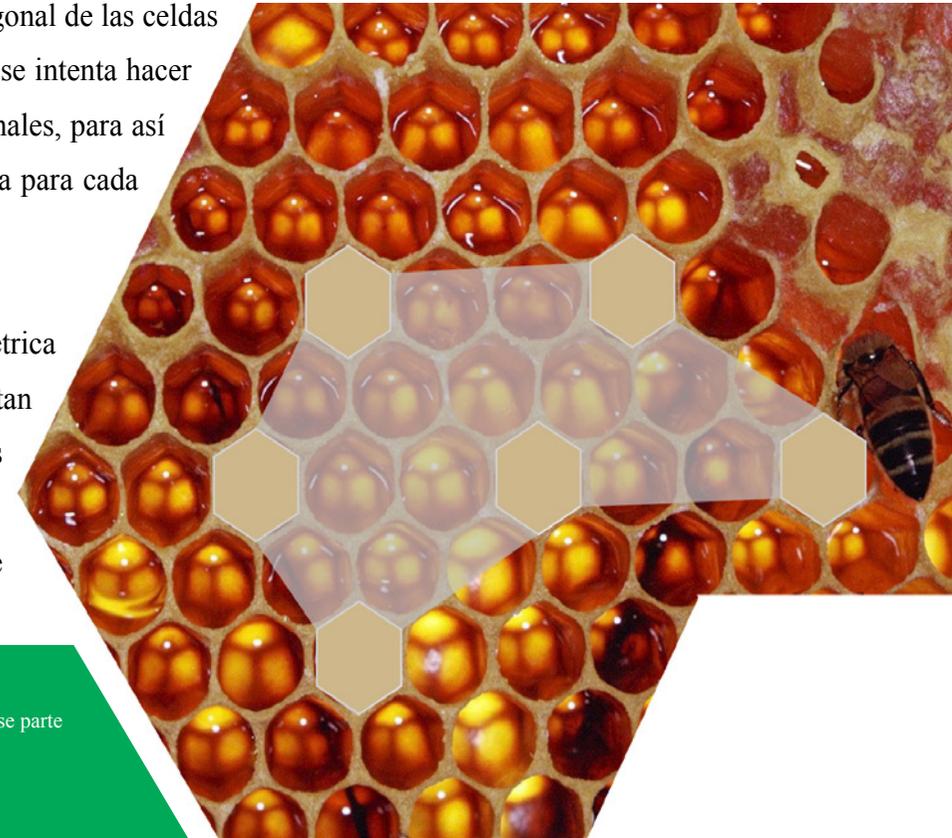
**Diseño:** A Foundation con estudiantes de la Universidad Latina y ADATA  
**Cliente:** ADATA (Asociación de Mujeres Trabajando para el medio Ambiente)  
**Ubicación:** Isla de Chira, Costa Rica  
**Año:** 2014



## 5.8 PROCESO DE DISEÑO

El concepto de diseño del presente proyecto está relacionado a la particular forma hexagonal de las celdas de un panal de abejas y cómo estas se unen en sus lados rectos para formar una malla. Lo que se intenta hacer es crear una geometrización en planta mediante la unión de las aristas de varias celdas hexagonales, para así generar una forma que demuestre la alternancia correcta, así como una funcionalidad adecuada para cada espacio dentro de dicha malla.

Como se pudo observar en el marco conceptual, también se juega con la extrusión volumétrica de las figuras hexagonales que conforman la malla, para crear así diversos módulos que me permitan jerarquizar los espacios por medio de un análisis de volúmenes, donde unos sobresalen más que otros. La combinación y relación de ambos análisis (en 2D y en 3D) permiten llegar a un equilibrio donde es posible generar espacios fluidos y volumetrías que tengan una alternancia de llenos y vacíos, representando de manera visual el concepto puro del proyecto.



## 5.9 CUADRO DE ÁREAS

ZONAS	ÁREAS m <sup>2</sup>
Administrativo	158.87
Aulas de capacitación	463.62
Guardería	108.29
Galería	57.18
Industrial	1656.93
Producción	453.78
Oficinas ingeniería	529.88
Cocina	54.71
Comedor	152.69
Vegetación interna	356.51
Baños y vestidores	159.2
Circulación peatonal	711.83
Circulación vehicular	2664.09
Parqueos	659.55
Andenes de carga/ descarga	572.89
Vegetación exterior	8534.64
<b>TOTAL</b>	<b>17294.66</b>

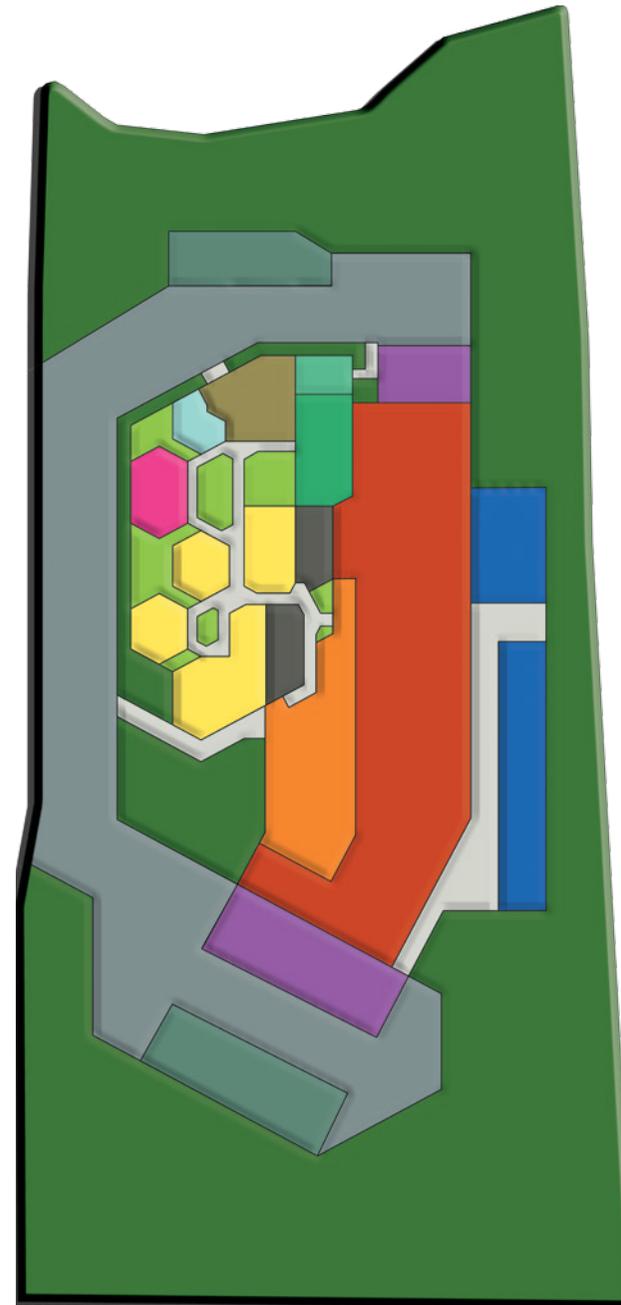


Gráfico 24: Gráfico de áreas del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO	SUB
<b>1- PRELIMINARES</b>					
12	Replanteo y Trazado	M2	6095.68	1.74	10,606.48
13	Excavación	M3	65.74	9.95	654.11
14	Relleno Compactado	M3	598.55	13.98	8,367.73
<b>SUB TOTAL</b>					<b>19,628.33</b>
<b>2- CIMENTACIÓN</b>					
21	Plintos	M3	20.32	22.440	455.98
22	Riostras	M3	51.4	236.850	12,174.09
25	Replanteo	M3	1.408	114.48	161.19
<b>SUB TOTAL</b>					<b>12,791.26</b>
<b>3- ESTRUCTURA/ACERO</b>					
31	Columnas	M3	72.54	648.790	47,063.23
32	Vigas	M3	57.21	632.09	36,161.87
33	Bambú	U	300	12	3,600.00
33	Perfiles de acero	Kg	54000	1.65	89,100.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>175,925.10</b>
<b>4- ANTEPECHOS / DINTELES</b>					
41	Antepechos y dinteles en ventana	ML	388.8	17.49	6,800.11
42	Dinteles en puerta	ML	80	15.56	1,244.80
<b>SUB TOTAL</b>					<b>8,044.91</b>
<b>5- CUBIERTA</b>					
51	Cubierta de zinc/Aislamiento térmico	M2	5612.68	25	140,317.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>140,317.00</b>
<b>6- MAMPOSTERIA</b>					
61	Paredes exteriores	M2	864	12.89	11,136.96
62	Paredes interiores	M2	1321.62	12.89	17,035.68
63	Pilaretes y viguetas	ML	391.2	12.71	4,972.15
64	Steel panel tipo sánduche	M2	3020	52.3	157,946.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>191,090.79</b>
<b>7- INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
71	Punto de Luz	PUNTO	162	29.16	4,723.92
72	Tomacorriente 110 v.	PUNTO	131	21.24	2,782.44
73	Tablero de Medidor	UNID.	3	82.89	248.67
74	Panel de Distribución	UNID.	3	64.12	192.36
75	Tomacorriente 240 v.	UNID.	8	110.21	881.68
76	Acometida	UNID.	1	46.9	46.90
<b>SUB TOTAL</b>					<b>8,875.97</b>

<b>8- INSTALACIÓN SANITARIA</b>					
8.1	Punto de Agua Potable	PUNTO	21	39.44	828.24
8.2	Punto de Agua Servida	PUNTO	11	32.09	352.99
8.3	Tubería AASS 2"	ML	13.5	8.14	109.89
8.4	Tubería AASS 4"	ML	84	9.58	804.72
8.5	Caja de Registro	UNID.	10	26.17	261.7
<b>SUB TOTAL</b>					<b>2357.54</b>

<b>9- PIEZAS SANITARIAS</b>					
9.1	Inodoro	UNID.	12	84.42	1013.04
9.2	Lavatorio	UNID.	12	132.99	1595.88
9.3	Lavadero de cocina	UNID.	1	90.43	90.43
9.4	Ducha y rejilla de piso	UNID.	7	44.32	310.24
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3009.59</b>

<b>10.- PISOS</b>					
10.1	Contrapiso alisado 13cm	M2	5515.68	18.15	100,109.59
<b>SUB TOTAL</b>					<b>100,109.59</b>

<b>11.- CARPINTERIA</b>					
11.1	Puertas Exteriores	UNID.	11	233.03	2563.33
11.2	Puertas Interiores	UNID.	52	207	10764
<b>SUB TOTAL</b>					<b>13327.33</b>

<b>12.- ALUMINIO Y VIDRO</b>					
12.1	Ventanas	UNID.	56	60.32	3377.92
<b>SUB TOTAL</b>					<b>3377.92</b>

<b>SUBTOTAL DE PROYECTO</b>					<b>678,855.33</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS (20%)</b>					<b>135,771.07</b>

**TOTAL DE PROYECTO 814,626.39**

SON: OCHOCIENTOS CATORCE MIL SIESCIENTOS VEINTISEIS 39/100  
 ÁREA DE CONSTRUCCIÓN 3795.15 m2

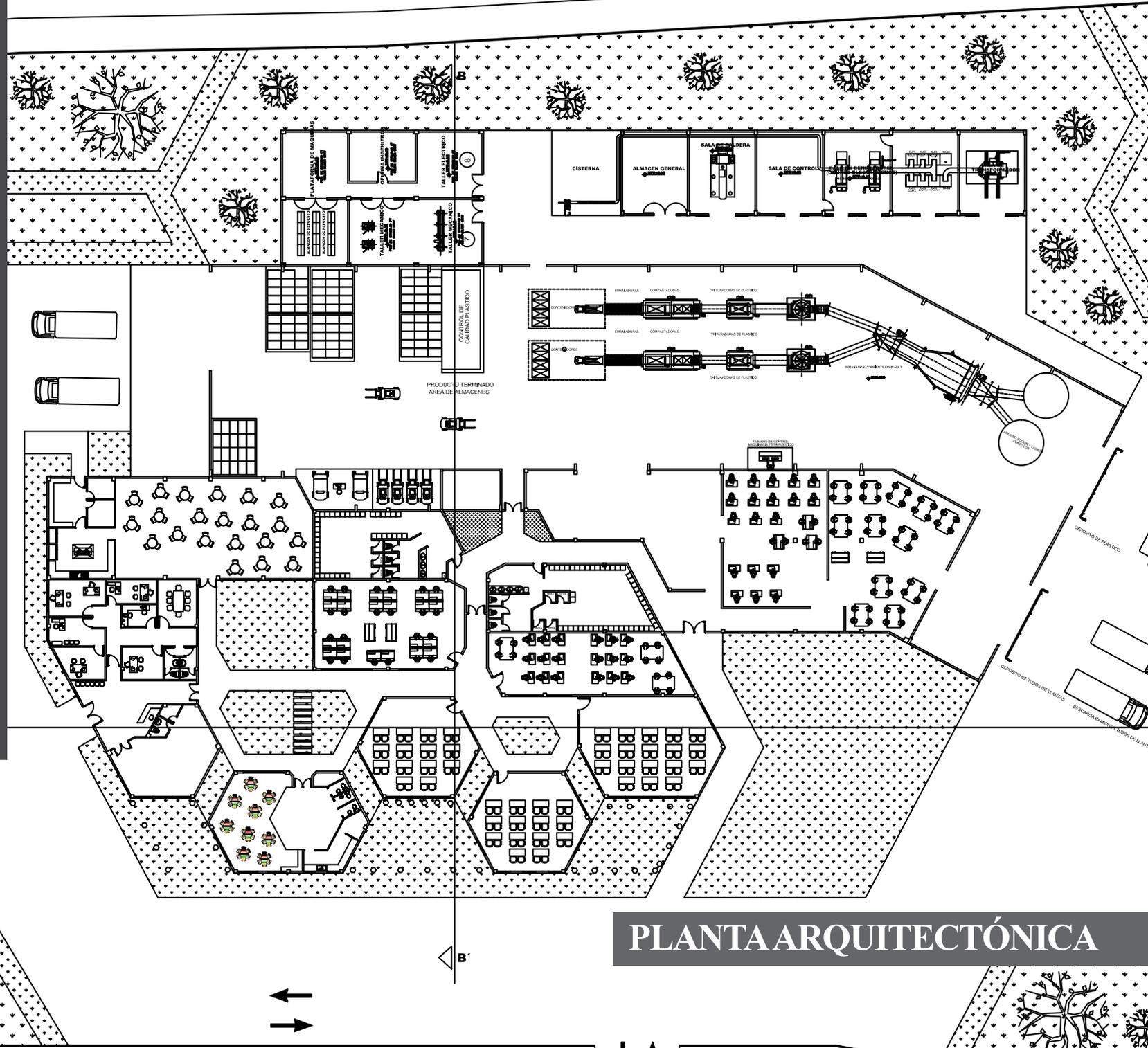
CÓDIGO	DESCRIPCION	SUB TOTALES	% Del Rubro	TIEMPO EN MESES																	
				MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1-	PRELIMINARES	19,628.33	2.89%	9,814.16	9,814.16																
2-	CIMENTACIÓN	12,791.26	1.88%			3,197.81	3,197.81	3,197.81	3,197.81												
3-	ESTRUCTURA/ACERO	175,925.10	25.91%							43,981.27	43,981.27	43,981.27	43,981.27								
4-	CUBIERTA	140,317.00	20.67%											46,772.33	46,772.33	46,772.33	46,772.33				
5-	MAMPOSTERÍA	191,090.79	28.15%											47,772.70	47,772.70	47,772.70	47,772.70				
6-	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8,875.97	1.31%															4,437.99	4,437.99		
7-	INSTALACIÓN SANITARIA	2,357.54	0.35%																1,178.77	1,178.77	
8-	PIEZAS SANITARIAS	3,009.59	0.44%																	3,009.59	
9-	PISOS	100,109.59	14.75%																	50,054.80	50,054.80
10-	CARPINTERÍA	13,327.33	1.96%																	13,327.33	
11-	ALUMINIO Y VIDRIO	3,377.92	0.50%																	3,377.92	
12-	ANTEPECHOS Y DINTELES	8,044.91	1.19%															2,681.64	2,681.64	2,681.64	
TOTAL		678,855.33	100.00%																		
HABIB FOOROTAN	MONTO	PARCIAL		9,814.16	9,814.16	3,197.81	3,197.81	3,197.81	3,197.81	43,981.27	43,981.27	43,981.27	43,981.27	94,545.03	97,226.67	97,226.67	97,226.67	4,437.99	5,616.76	70,948.41	50,054.80
		ACUMULADO		9,814.16	9,814.16	3,197.81	3,197.81	3,197.81	3,197.81	43,981.27	43,981.27	43,981.27	43,981.27	94,545.03	97,226.67	97,226.67	97,226.67	4,437.99	5,616.76	70,948.41	50,054.80
PROPONENTE	PORCENTAJE	PARCIAL		1.45%	1.45%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	6.48%	6.48%	6.48%	6.48%	13.93%	14.32%	14.32%	14.32%	0.65%	0.83%	10.45%	7.37%
		ACUMULADO		1.45%	1.45%	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%	6.48%	6.48%	6.48%	6.48%	13.93%	14.32%	14.32%	14.32%	0.65%	0.83%	10.45%	100.00%





Imagen 68: Perspectiva del centro de capacitación y reciclaje Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico se presenta la distribución de espacios internos que se desarrollan de acuerdo a su función, por ende se observa que las aulas de capacitación tanto como el área administrativa y comedor se encuentran ubicados en un solo bloque de desempeño, que cuenta con áreas verdes centrales que permiten tener una relación más directa con la naturaleza y evoca el sentir del reciclaje. Por otro lado se tiene el área de producción que esta dividida por un pasillo interno, lo cual permite que las actividades industriales se lleven a cabo de manera óptima sin interrumpir ni molestar las funciones llevadas a cabo en la capacitación.



## PLANTA ARQUITECTÓNICA

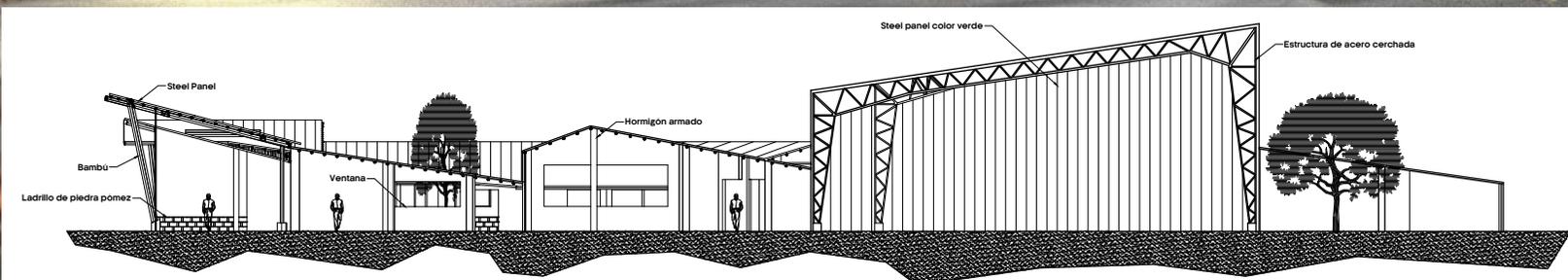


Imagen 69: Perspectiva del área industrial, aulas y área recreacional cubierta

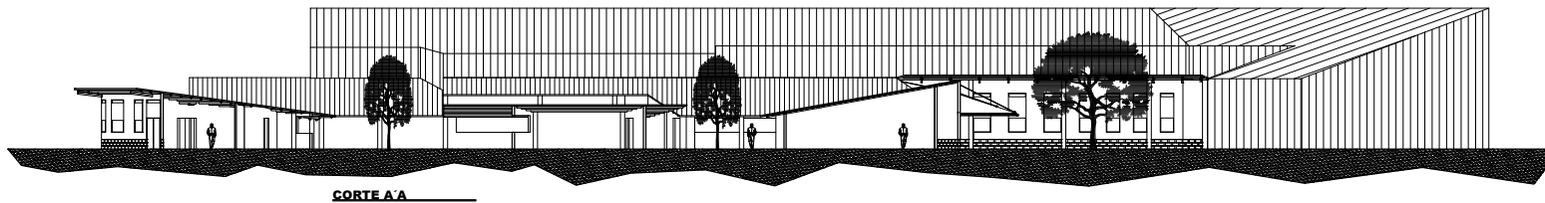
Fuente: Elaboración propia

# ESPACIOS DE RECREACIÓN

Se proponen espacios de recreación internos y cubiertos, los cuales permitan tener una idea más fuerte de la importancia de la vegetación, relacionar el producto del trabajo realizado en el centro con el fruto del reciclaje, y otorgar un espacio de esparcimiento para que los usuarios del centro disfruten de la naturaleza tanto dentro como fuera del centro y exista una relación directa humano-naturaleza.



**CORTE B'B**



Los espacios de recreación cuentan con perímetros de bambú, los cuales permiten delimitar el espacio interior sin obstaculizar la visual exterior, para lo cual se disponen los troncos de manera vertical con una separación mínima que proporcione una entrada de luz natural constante tanto al espacio en uso como a las aulas interiores.



Como principales materiales de construcción se utilizan el ladrillo de piedra pómez, el bambú y el steel panel. El propósito de utilización de los materiales antes mencionados es su bajo costo y el fácil acceso a ellos, dando así una mejor imagen a uso de estos materiales para que la gente del sector pueda identificarse con ello y se motive para generar mejor arquitectura. El hecho de utilizar materiales baratos no implica la realización de una mala arquitectura.

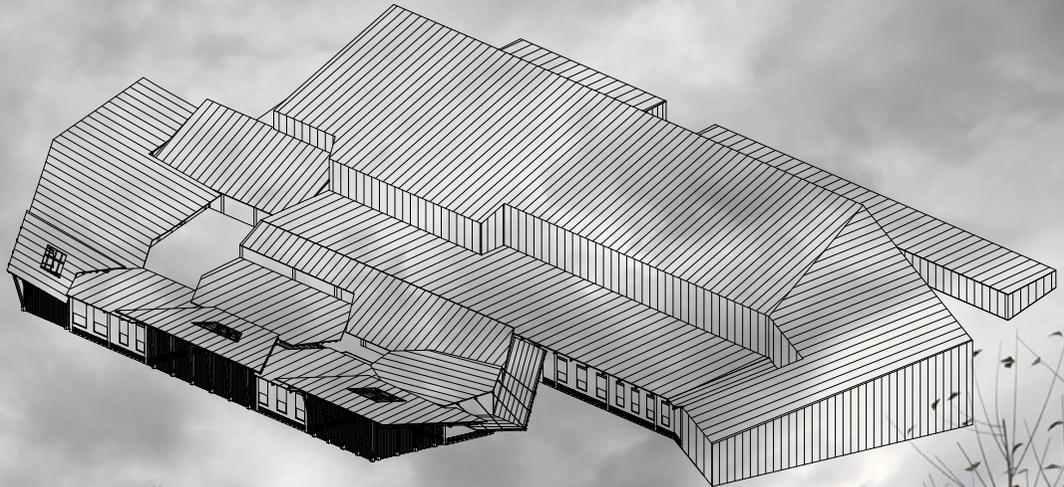
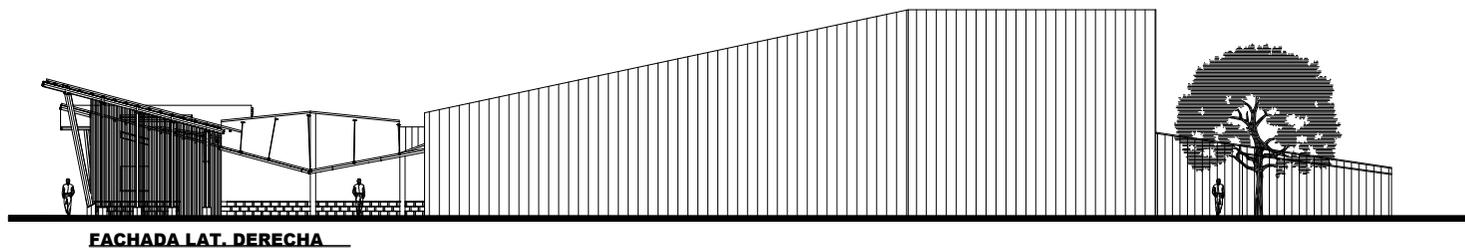


Imagen 72: Perspectiva frontal Fuente: Elaboración propia



FACHADA FRONTAL



## CONCLUSIONES

- El acelerado crecimiento demográfico de la ciudad de Guayaquil así como el elevado consumismo por parte de la población, han logrado incrementar significativamente la generación de desechos tanto orgánicos como inorgánicos a lo largo de los años. Esto ha provocado dificultades de abastecimiento de recolección de desechos por parte de la municipalidad, lo cual acarrea un problema acumulativo a los sectores marginados, en los cuales la gente opta por desechar la basura en lugares inapropiados como calles, parterres y cuerpos de agua, aumentando la contaminación de la ciudad.

- El reciclaje y la reutilización de desechos sólidos son herramientas necesarias para mitigar en cierto porcentaje la contaminación progresiva, ya que por medio de estos procesos se logra extender la vida útil de los desechos y se evita la utilización de materia prima nueva para la producción de productos varios.

- La actividad de recolección de desechos sólidos en la vía pública realizada por los llamados chamberos o segregadores, representa una manera de sustento para un creciente número de ciudadanos de muy bajos recursos, y por el tipo de actividad es evidente que los segregadores no son personas incluidas en el sector económico formal de la población ni tampoco forman parte significativa de la sociedad. Teniendo en mente lo antes mencionado, es necesario como método de inclusión social, capacitar a los segregadores para que puedan realizar la labor de recolección de manera correcta y digna, agregando a esta capacitación el procesamiento de los desechos recolectados, para ayudarlos en su desarrollo como individuos de una sociedad equitativa.

- La creación de un centro de capacitación y reciclaje representa una ayuda a la reducción de la contaminación en la ciudad, así como también (y de manera principal) al desarrollo económico de la misma mediante la inclusión participativa de los segregadores en la economía formal.

## RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia que el municipio gestione nuevos y mejorados planes de recolección de desechos, creando más trayectos y vías de acceso que permitan abastecer a la mayor parte de la población, evitando así la propagación de contaminación causada por el desalojo inadecuado de desechos.
- Promover a la población en general a que reciclen en los aspectos y medidas que sean posibles, por medio de campañas de concientización.
- Exigir como norma la clasificación doméstica de desechos orgánicos e inorgánicos, para que los carros recolectores puedan separar estos dos tipos de desechos, y consecuentemente se puedan reciclar según su proceso de reutilización.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Peralta, C. X., Domenech, & Barrios, P. J., Vélez. (2003). Proyecto de creación de una fundación para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos reciclables. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. Obtenido en Noviembre 25, 2015, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/21085>
2. Yagual, N. O. (1991). Guayaquil Futuro (1era ed., Vol. 1). Quito: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, ILDIS.
3. Ramírez, J. S. (2014, Febrero 19). Chamberos maltratan a Guayaquil. El Universo. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/opinion/2014/02/19/nota/2205176/chamberos-maltratan-guayaquil>
4. Sierra, P. V. (2011, Noviembre 4). Chamberos y Ornato. El Universo. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/2011/11/04/1/1366/chamberos-ornato.html>
5. Viteri, M. J. (2013, Enero 11). Prohíban a chamberos hacer pocilgas las calles. El Universo. Obtenido de <http://www.eluniverso.com/2013/01/11/1/1366/prohiban-chamberos-hacer-pocilgas-calles.html>
6. Sanchis, Enric y Miñana, José (1988), La otra economía. Trabajo negro y trabajo informal, Valencia, Edición: Alfons El Magnánim, Institución Valenciana de Estudio e Investigación.
7. Collin Delavaud, Anne (11 Julio/1997). “Crecimiento urbano y vulnerabilidad en relación con el medio ambiente en Guayaquil”.

Obtenido de [www.equiponaya.com.ar](http://www.equiponaya.com.ar)

8. Consorcio I.L.M Guayaquil- “Relleno Sanitario Las Iguanas” Obtenido de [www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml](http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml)
9. Dueñas, M. I. (2004). Desarrollo de un Plan Administrativo para un Programa de Reciclaje de desechos sólidos en la zona céntrica regenerada de la ciudad Santiago de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/28796728\\_Desarrollo\\_De\\_Un\\_Plan\\_Administrativo\\_Para\\_Un\\_Programa\\_De\\_Reciclaje\\_De\\_Desechos\\_Solidos\\_En\\_La\\_Zona\\_Centrica\\_Regenerada\\_De\\_La\\_Ciudad\\_Santiago\\_De\\_Guayaquil](https://www.researchgate.net/publication/28796728_Desarrollo_De_Un_Plan_Administrativo_Para_Un_Programa_De_Reciclaje_De_Desechos_Solidos_En_La_Zona_Centrica_Regenerada_De_La_Ciudad_Santiago_De_Guayaquil)
10. Manssur, L. G., Alvarado, K. R., & Freire, D. V. (2011). Proyecto de Creación de una Empresa Recicladora de Plástico en la ciudad de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19117/1/D-90782.pdf>
11. Ortíz, A. B. (2003). El Reciclaje, una Herramienta no un Concepto. (Lectura magistral) Universidad Externado de Colombia. Obtenido de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/reciclaje5.pdf>
12. ABOITIZ, C. (2003) “Proyecto de Ordenanza sobre Residuos Sólidos Urbanos”. Resistencia.
13. Hasing, J. P. (2009). Gestión Ambiental Municipal del cantón Guayaquil, Provincia del Guayas, Ecuador: Avances y Perspectivas. Congreso Internacional de Desarrollo Humano Madrid) [Abstract]. Obtenido de [http://www.reduniversitaria.es/ficheros/CASOS\\_Juan\\_Carlos\\_Palacios\\_Hasing.pdf](http://www.reduniversitaria.es/ficheros/CASOS_Juan_Carlos_Palacios_Hasing.pdf)

14. PlataformaArquitectura(10 de Diciembre de 2014). Obtenido de <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/758895/lanzan-crowdfunding-para-rccc-un-revolucionario-centro-comunitario-y-sostenible-de-reciclaje-en-costa-rica>
15. De Longley, M. C. (2002). Análisis del “Centro de Reciclaje Los Curos (CERCUS) desde la Perspectiva de la Administración Estratégica. Universidad de los Andes. Obtenido de [http://tesis.ula.ve/postgrado/tde\\_busca/archivo.php?codArchivo=4588](http://tesis.ula.ve/postgrado/tde_busca/archivo.php?codArchivo=4588)
16. Orozco, M. (n.d.). Las abejas y los arquitectos-Desafíos para la construcción de habitares. Investigación presentada en las Jornadas Intercátedras 2011-Facultad de Arquitectura- El cuidado del planeta como nuestra casa común. Obtenido de <https://disurb1.files.wordpress.com/2011/10/las-abejas-y-los-arquitectos.pdf>

