



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

“ESTUDIO DE UN PROTOTIPO DE VIVIENDA SOSTENIBLE”
UBICADO EN URBANIZACIÓN VÍA A LA COSTA KM 22

Alumno: Daniel Alberto Valverde Balda
Tutor: Arq. María Enriqueta Carvajal
Samborondón, Octubre de 2016



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

“Estudio de un prototipo de vivienda sostenible”

Trabajo de titulación que se presenta como requisito previo a optar el grado de Arquitecto

Alumno: Daniel Alberto Valverde Balda

Tutor: Arq. María Enriqueta Carvajal

Samborondón, Octubre de 2016

AGRADECIMIENTO

Primeramente doy gracias a Dios por guiarme en el transcurso de este proyecto de sustentación y por haber tenido una increíble experiencia Universitaria a lo largo de los años.

Agradezco a mi familia que fue y sigue siendo el mayor pilar de mi educación y formación como profesional de la República.

Finalmente, agradezco a quien lee esta tesis de grado, por permitirme compartir mi investigación, experiencia y conocimiento que me llevó llegar a incurrir en un tópico de gran importancia en nuestros tiempos.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimiento	v
Índice General	vi
Índice de Figuras	x
Índice de Tablas	xiii
Resumen	xv
Abstract	xvii
1. Información Preliminar	18
1.1 Antecedentes	19
1.2 Descripción del problema	22
1.3 Delimitación	23
1.4 Justificación	23

1.5 Objetivos	24	2.1.3.3 Atender a las necesidades humanas	28
1.5.1 Objetivo general	24	2.1.3.4 Asegurar niveles sustentables de población	29
1.5.2 Objetivos específicos	24	2.1.3.5 Conservar y mejorar la base de los recursos	29
1.6 Hipótesis	25	2.1.3.6 Reorientar la tecnología y gerenciar el riesgo	29
1.7 Variables	25	2.1.3.7 Incorporar el ambiente y la economía en los procesos de decisión	30
1.7.1 Variable Dependiente	25	2.1.4 Espacios verdes	30
1.7.2 Variable Independiente	25	2.1.5 Reciclaje	31
2. Fundamentación Teórica	26	2.1.6 Confort	31
2.1 Marco conceptual	27	2.1.7 Arquitectura vernácula en la ciudad de Guayaquil	31
2.1.1 Construcción sustentable	27	2.2 Marco Legal	33
2.1.2 Desarrollo sustentable	27		
2.1.3 Objetivos del desarrollo sustentable	28		
2.1.3.1 Reactivar el crecimiento	28		
2.1.3.2 Modificar la calidad del crecimiento	28		

3. Metodología de investigación	36	4.2 Proyecto Dual House	54
3.1 Modelo metodológico	37	4.2.1 Arquitectura	54
3.2 Técnicas e instrumentos de recopilación de información	37	4.2.2 Publico vs Privado	54
3.2.1 Población y muestra	38	4.2.3 Sustentabilidad	56
3.2.1.1 Población	38	4.3 Casa Costa Esmeralda	56
3.2.1.2 Muestra	38	4.3.1 Construcción	56
3.2.1.3 Cálculo de la muestra	38	4.3.2 Tratamiento de la luz y de las visuales	58
3.2.2 Encuestas	39	4.3.3 Uso de quebrasoles	58
3.2.2.1 Identificación del Lugar	39	4.4 Conlcusión	59
3.2.2.2 Encuesta	39	5. Criterios de Diseño	60
3.2.3 Entrevista	46	5.1 Criterios formales	61
4. Casos Análogos	50	5.1.1 Concepto de Sustracción	61
4.1 Casa LLP	51	5.2 Criterios Tecnológicos	62
4.1.1 Materiales aislantes	51	5.2.1 Materiales y sistemas a utilizar	62
4.1.2 Cubierta verde	51	5.2.1.1 Madera Contralaminada	62
		5.2.1.2 Poliestireno Expandido (M2)	65

5.2.1.3 Extractor Eólico	66	6.1.5 Programa Arquitectónico	82
5.2.1.4 Ventilación Cruzada	67	6.2 Especificaciones Técnicas	87
5.2.1.5 Cubierta verde	68	6.3 Presupuesto	90
5.2.1.6 Reciclaje de agua	73	6.2 Perspectivas	105
6. Propuesta Arquitectónica	74	7. Conclusiones y recomendaciones	116
6.1 Proceso de Diseño	75	8. Bibliografía	118
6.1.1 Análisis de Sitio	75	9. Anexos	120
6.1.1.1 Clima	75	9.1 Encuesta	121
6.1.1.2 Humedad	75	9.2 Entrevista	121
6.1.1.3 Vientos	76	9.3 Normas Ambientales	122
6.1.1.4 Topografía y Suelos	76		
6.1.1.5 Flora y fauna	77		
6.1.1.6 Paisaje	78		
6.1.2 Esquema Funcional	80		
6.1.3 Programa de Necesidades	80		
6.1.4 Zonificación	81		

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Viviendas patrimoniales en Guayaquil.	21
Figura 1.2 Área de implantación del proyecto.	23
Figura 2.1 Informe Brundtland.	28
Figura 2.2 Crecimiento poblacional estimado para el 2025.	29
Figura 2.3 Proceso de desarrollo de políticas ambientales.	30
Figura 2.4 Reciclaje de residuos de construcción.	32
Figura 2.6 Casa Whitehorse, Utah.	35
Figura 3.1 Desarrollo sustentable.	37
Figura 3.2 Fórmula utilizada para el cálculo de la muestra.	38
Figura 3.3 Crecimiento y expansión.	39
Figura 3.4 Tipologías de vivienda.	40
Figura 3.5 Selección de áreas para momentos de óseo.	41
Figura 3.6 Elección de sector para vivir.	42

Figura 3.7 Motivo de elección de la zona.	43	Figura 5.5 Paneles de madera contralaminada.	64
Figura 3.8 Inversión para una vivienda sostenible.	44	Figura 5.6 Paneles de madera contralaminada.	64
Figura 3.9 Servicio básico para ahorrar.	45	Figura 5.7 Poliestireno expandido.	65
Figura 3.10 Calle Venezuela, Guayaquil.	47	Figura 5.8 Paredes de poliestireno.	66
Figura 3.11 Cubierta verde del Banco Bolivariano.	49	Figura 5.9 Extracción eólica.	67
Figura 4.1 Maqueta de estudio para la Casa LLP.	51	Figura 5.10 Ventilación cruzada.	68
Figura 4.2 Casa LLP.	52	Figura 5.11 Sistema cubierta verde.	69
Figura 4.3 Proyecto Dual House.	54	Figura 5.12 Quiebrasoles.	70
Figura 4.4 Dual House.	55	Figura 5.13 Radiación global mensual.	70
Figura 4.5 Casa Costa Esmeralda, planta.	56	Figura 5.14. Arquitectura solar utilizando quiebrasoles.	71
Figura 4.6 Casa Costa Esmeralda. Perspectivas.	57	Figura 5.15 Diseño de quiebrasoles.	72
Figura 4.7 Casa Costa Esmeralda.	58	Figura 5.16 Reciclaje aguas lluvias.	73
Figura 4.8 Casa Costa Esmeralda. Terraza.	59	Figura 6.1 Parámetros climáticos promedio de Guayaquil.	75
Figura 5.1 Quarry form.	61	Figura 6.2 Frecuencia media de vientos.	77
Figura 5.3 Madera contralaminada.	62	Figura 6.3 Topografía de terreno.	77
Figura 5.2 Sustracción de volúmenes.	62	Figura 6.4 Carretera Vía a la Costa.	79
Figura 5.4 Madera contralaminada.	63	Figura 6.5 Esquema de burbujas.	80

Figura 6.6 Esquema de zonificación.	81
Figura 6.7 Sistema portante emmedue	87
Figura 6.8 Perspectiva 1	105
Figura 6.9 Perspectiva 2	106
Figura 6.10 Perspectiva 3	107
Figura 6.11 Perspectiva 4	108
Figura 6.12 Perspectiva 5	109
Figura 6.13 Perspectiva 6	110
Figura 6.14 Perspectiva 7	111
Figura 6.15 Perspectiva 8	112
Figura 6.16 Perspectiva 9	113
Figura 6.17 Perspectiva 10	114
Figura 6.18 Perspectiva 11	115
Figura 9.1 Plan de manejo ambiental	122
Figura 9.2 Almacenamiento de productos peligrosos	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Criterios encontrados a partir de ejemplos.	59
Tabla 5.1 Tabla anual de vientos Guayaquil.	68
Tabla 5.2 Orientación de las fachadas.	72
Tabla 6.1 Humedad Relativa Promedio Guayaquil.	76
Tabla 6.2 Lista de especies de plantas vasculares.	78
Tabla 6.3 Especies de Ornitofauna presentes.	78
Tabla 6.4 Programa de necesidades.	81
Tabla 6.5 Análisis de ruidos segun área.	83
Tabla 6.6 Programa arquitectónico Tipo 1.	84
Tabla 6.7 Programa arquitectónico Tipo 2.	85
Tabla 6.8 Programa arquitectónico Tipo 3.	86

RESUMEN

A lo largo del tiempo los seres humanos han puesto a prueba un sin número de proyectos inmobiliarios que ayuden a solventar la problemática de vivienda social y erradicar en lo más posible la pobreza. Muchos de estos proyectos se enfocan específicamente en ofrecer refugio en el caso de los más necesitados y en el caso de proyectos privados la estética en conjunto con la utilidad del proyecto es lo más importante para las constructoras. Los procesos de desarrollo constructivo en su gran mayoría afectan la calidad del medio ambiente como la contaminación del agua y del aire, y dejan como remanente una huella de carbono en el planeta que nunca se recupera.

Según datos de la ONU, entre 2007 y 2050, 3.100 millones de personas se sumarán al número de habitantes de las ciudades de nuestro planeta. Esto significa que a medida que vaya aumentando la población mundial, estos necesitarán de infraestructura, recursos naturales, servicios básicos y algunos otros aspectos que forman parte de la calidad de vida del usuario en las áreas urbanas. Este hecho prácticamente nos obliga a los seres humanos a estar preparados de manera en que las futuras generaciones encuentren un ecosistema amigable para desarrollarse de manera responsable y unas normas de construcción sustentables claras y obligatorias para todos y cada uno de los que conforman este planeta.

Dentro de las últimas décadas en América latina y en Ecuador han tratado de encontrar una forma de integrar soluciones a los crecientes problemas de degradación del medio ambiente, una constante en gran parte de los países del mundo, a la vez que tratar de mantener niveles mínimos de crecimiento económico necesarios para reducir los actuales niveles de pobreza. Algunos han tenido éxito y muchos otros se han acostumbrado a utilizar la palabra “sostenible” para captar llamar la atención del mercado y desarrollando de manera equivocada e irresponsable sus proyectos inmobiliarios.

Teniendo en cuenta esta problemática global que nos concierne a todos por igual, se diseñara y desarrollara una propuesta de un proyecto de viviendas sostenibles en la ciudad de Guayaquil y se demostrara por medio de las investigaciones realizadas que existen técnicas bioclimáticas, reutilización de aguas y materiales nativos a emplear que siendo bien utilizadas pueden crear una arquitectura eco-amigable y a su vez inculcar responsabilidad ambiental a todo un sector residencial. Se cree que una vez empleado este sistema constructivo las entidades municipales y los gobiernos locales tomen conciencia y trabajen en conjunto para crear normas obligatorias tanto de infraestructura pública como del desarrollo de viviendas unifamiliares que cumplan con requisitos ambientales controlado por ellos y manejados de manera responsable y efectiva.

Palabras claves: Vivienda, desarrollo sostenible, reciclaje, sistema bioclimático

ABSTRACT

Over time humans have tested a number of real estate project to help solve the problem of social housing and eradicate poverty as possible. Many of these projects focus specifically on shelter in the case of the most needy and in the case of private projects aesthetics and business has become the most important for construction. Constructive development processes mostly affect the quality of the environment such as pollution of water and air, and left as remaining a carbon footprint on the planet that never recovers.

According to UN data, between 2007 and 2050, around 3,100 million people will be added to the number of inhabitants of the cities of our planet. This means that as the world population will increase, they need infrastructure, natural resources, utilities and some other aspects that are part of the user's quality of life in urban areas. This almost makes us human beings to be prepared so that future generations will find a friendly ecosystem to develop responsibly and clear and binding standards for sustainable building each and every one of those who make up this planet.

In recent decades cities Latin America like Ecuador have tried to find a way to integrate solutions to the growing problems of environmental degradation, a constant in most of the countries in the world, while trying to maintain minimum levels economic growth needed to reduce the current levels of poverty. Some have succeeded and many others have become accustomed to using the word "sustainable" to capture the attention of the market and developing irresponsible real estate projects.

Given this global problem that concerns us all equally, I design and develop a proposal for a project of sustainable housing in the city of Guayaquil and will demonstrated by research conducted that there are bioclimatic techniques, water reuse and native and explain how to create an eco-friendly architecture and in turn conscience of environmental responsibility to an entire residential sector. It is believed that once used this construction system municipal entities and local governments will be aware and work together on this issue to create mandatory standards of both, public infrastructure, and the development of single-family homes that meet environmental requirements controlled by them and managed responsibly and effective.

Keywords: Housing, sustainable development, recycling, bio-climatic system





[01]
**INFORMACIÓN
PRELIMINAR**



1.1 Antecedentes

La vivienda es un componente muy importante de la estructura urbana, ocupa la mayor parte de la superficie de las ciudades y es la primera necesidad que sirve para cubrirse del medio, lo que hace que exista una estrecha relación con el entorno, el ser humano y la vivienda. (Gottdiener, 1998).

En el caso del Ecuador, una vez que las poblaciones se asentaron, durante el período neolítico, la economía de las sociedades humanas evolucionó desde la recolección, la caza y la pesca hasta la agricultura. Es así como aparecen los campamentos estacionarios que se convierten en poblaciones definitivas y permanentes (El Ecuador Prehispánico, S/F). También las aldeas de la costa ecuatoriana fueron las sucesoras y se alineaban o agrupaban en semicírculos a corta distancia del mar o en las desembocaduras de los ríos; estaban compuestas por 50 a 100 personas.

A través del tiempo el incremento poblacional dio como resultado la necesidad de crear viviendas. Al principio estas eran rústicas, constituidas con un solo cuarto y complementadas por instalaciones destinadas a desecar, hornear o almacenar los productos alimenticios (El Ecuador Prehispánico, S/F). De hecho estaba basado el modelo de tres tipologías:

- Superficiales: de planta circular de dos metros de diámetro, ligeramente excavadas en el terreno y de forma cónica.
- Semienterradas: de planta circular o cuadrangular, de tres o cuatro metros cuadrados de área, enterradas hasta un metro de profundidad, con bajas paredes de piedras rústicas asentadas con barro.
- Subterráneas: de planta ovalada o cuadrangular, de área similar a las citadas, excavadas totalmente en el terreno hasta profundidades de 1.8 metros (EL Bibliote, S/F).

En cambio en América central, como en América del sur, se desarrollaron como civilizaciones urbanas que alcanzaron un nivel sofisticado y complejo. Un ejemplo es Mesoamérica donde se destacan las culturas maya y azteca, ciudades similares en cuanto a la organización geopolítica a la ciudad griega. La polis, es un modelo importante de cómo se gobernaba de manera autónoma y autosuficiente. De la misma manera, en el sur brilla con luz propia el enigmático imperio de los Incas que perduró aproximadamente desde el año 1100 AC, hasta su esplendor en el siglo XV tras la llegada de los europeos en la misteriosa ciudad de Machu Pichu (Breve historia del urbanismo, S/F).

Posteriormente con la revolución industrial, en el mundo se producen cambios económicos y sociales, ya que la mayoría de los habitantes que trabajan en el campo emigran a la ciudad para trabajar en la industria. De esta forma se produce un incremento en

la población, a su vez repercute en la necesidad de viviendas para superar el hacinamiento que se originó en el crecimiento de los servicios, la aparición de ferrocarriles, buques, bancos, sociedades anónimas, entre otros (Tectónico, 2009).

En consecuencia la fisonomía de la ciudad empieza a cambiar acorde a los nuevos tiempos, adquiere rasgos industriales y experimenta un crecimiento. De hecho es el caso del prototipo de París, y la reforma de George Eugène Haussmann, funcionario público y senador francés, quien propone una ciudad ordenada y cómoda. Pues plantea la implementación de alcantarillas, iluminación, calles anchas y arboladas, aportando a un mejor estilo de vida. Se empiezan a emplear nuevos materiales como el acero para los elementos estructurales, se mejora el transporte y se inicia la producción industrial (Breve historia del urbanismo, S/F).

A medida que va transcurriendo el siglo XX, las ciudades experimentan un desarrollo cada vez más vertiginoso. En relación con Ecuador, país Sudamericano de una diversidad tanto poblacional como geográfica, presenta un cambio de “estilo” e inclusive es visible en los materiales constructivos. Inicialmente eran caracterizados por la utilización del ladrillo y posteriormente con el hormigón, este brindó a los constructores nuevas posibilidades arquitectónicas. Las mismas se dieron en la edificación, que alcanzaban alturas de hasta tres y cuatro pisos; desaparecen los aleros superiores y en su lugar el muro de ladrillo se desarrolla a manera de frontón, ocultando la cubierta.

A esta época se la puede catalogar como el inicio de la transición hacia la corriente modernista (Trayectoria del sector en la historia del Ecuador, S/F). Además se empieza a experimentar con nuevos sistemas constructivos. Materiales como el hierro, el hormigón en la fundición de pequeñas losetas cubren el borde de la edificación. Otro de los cambios es el reemplazo de la madera que se utilizaba en las viviendas tipo chalet, esta con el paso del tiempo alrededor de la década de los 60, va a evolucionar al tipo de vivienda –villa (Trayectoria del sector en la historia del Ecuador, S/F).

En definitiva el uso adecuado de los materiales de construcción de una vivienda, forma parte del diseño arquitectónico. Es así como el profesional debe considerar estos parámetros para llegar a concebir un proyecto, aprovechando los recursos naturales del entorno, integrando la incidencia del sol, las corrientes de los vientos y las direcciones de estas debido a que llegan a afectar en los ambientes interiores de la vivienda. Asimismo el proceso de planificación arquitectónica toma en cuenta la orientación de los espacios respecto al asoleamiento, dirección y fuerza de los vientos dominantes; condicionantes reflejada en la incorporación de sistemas de climatización pasiva, o en la utilización de otros principios geotérmicos (Dreher D. julio, 2007).

A su vez se fue implementando el concepto de energía renovable, como una alternativa a las fuentes energéticas utilizadas, y con el estudio que indicaba un futuro agotamiento de los recursos petrolíferos. Fue en los años 70’s que se marcó un punto de inflexión



Figura 1.1 Viviendas patrimoniales en la Av. 9 de Octubre, Guayaquil.
Fuente: El Universo (2015)

en aquellas energías que significaban un impacto ambiental, de aquellas que eran denominadas como energías limpias, por su baja o nula condición contaminante, aunque en un principio eran llamadas “energías alternativas” (ERenovable, 2015).

El Ecuador actual cuenta con sistemas de aprovisionamiento de energía tradicionales como los derivados del petróleo y las centrales hidroeléctricas. Sin embargo no se están explotando energías renovables que son mucho más sostenibles en el tiempo. El manejo de desechos, salvo en contadas excepciones se hace de manera inadecuada (Yépez, 2012).

Son pocos los ejemplos de viviendas que utilizan realmente estas técnicas de energías renovables. Más allá de reciclar el agua o colocar pisos de bambú, son importantes otros factores: la correcta integración de los proyectos en el ambiente que los rodea, el tiempo de vida útil de las edificaciones, la calidad y durabilidad de los materiales, el ahorro de agua y de recursos no renovables, el tratamiento de residuos, la utilización adecuada de energía, entre otros (Acosta V., 2011).

Además de mejorar la calidad de vida, estas tecnologías constructivas abarcan todo el ciclo de vida, desde el diseño arquitectónico y la obtención de materias primas, hasta que éstas regresen al medio en forma de residuos. La clave del éxito es su aplicación progresiva: empieza por el espacio, la vivienda, el barrio, la zona y la ciudad. La construcción sustentable en principio puede ser más onerosa, pero finalmente resulta más económica. Si se

utiliza energía alternativa, el costo de instalación de paneles es más caro que conectarse al sistema nacional de energía, pero el pago de las planillas se reduce considerablemente (Acosta V., 2011).

1.2 Descripción del problema

El calentamiento global, el cambio climático, la escasez del agua, y la deforestación, son los principales problemas ambientales en todo el planeta. Los efectos de estos se pueden ver y en todos los países del mundo, desde aumento de la temperatura a escala mundial, a la creación de catástrofes ambientales en aumento como lo son tsunamis, sequías, y el incremento disparado de especies en extinción (Reyes, 2015).

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador en su Estrategia para el Cambio Climático (ENCC), nos dice que nuestro país ha empezado a reflejar las consecuencias de un cambio climático, y de acuerdo a estos resultados negativos, decisiones coordinadas en todos los sectores deben ser ejercidas mientras aún no se imposibilite una solución (Reyes, 2015). Actualmente no existen en el Ecuador ni normativas ni ordenanzas que orienten a los profesionales ni siquiera a la reflexión sobre el uso adecuado de los recursos energéticos, las opciones de diseño pasivo, o el uso racional de los materiales (Yépez, 2012).

Con respecto a los materiales utilizados y a las técnicas constructivas, en Guayaquil se han abandonado los recursos propios

como la caña o la madera y se ha optado por las construcciones de hormigón y vidrio; decisión que ha afectado al usuario, porque los materiales con los que se construye actualmente son altamente almacenadores de calor y su diseño no permite el paso del viento natural. Mucho más exitosos fueron aquellos edificios originales, que adaptaron los materiales locales y desarrollaron un método constructivo propio (Garcés, 2012).

Por otra parte los materiales de construcción utilizados en la actualidad no benefician a la climatización del edificio, se ha comprobado, mediante experimentos, que el uso de hormigón y pieles de vidrio aumenta la temperatura radiante. La publicación Arquitectura Bioclimática, de Severo de la Calle, describe diferentes materiales de construcción y los clasifica de acuerdo a sus propiedades para que se adapten a un clima específico. El uso adecuado de la implementación de materiales autóctonos es un factor fundamental al momento de alcanzar la arquitectura sustentable. Las pruebas refuerzan el criterio de optar por materiales tradicionales y del lugar, que se desenvuelven mejor en la región donde se encuentran, por lo que materiales como vidrio, hormigón y acero, son favorables en climas fríos, o pueden ser usados en menor medida en climas cálidos (Garcés, 2012).

Con referencia al uso de materiales ancestrales como la piedra, el adobe, la paja, la madera y el bambú actualmente han adquirido un alto valor en las construcciones; por ello, es importante conocer las ventajas y desventajas de los materiales a utilizar, en cuanto a conservación de energía, aislamiento de ruidos, comportamiento en

casos de desastres como fuego, inundaciones o terremotos (Sáenz, 2012).

Las tecnologías que tenemos en la actualidad deberían servir para que los diseños con este tipo de materiales perduren de mejor manera en el tiempo, se construyan más ágilmente, y tengan un mantenimiento más económico (Yépez, 2012). Por medio de tecnologías arquitectónicas como: aislamiento térmico, ventilación natural, iluminación natural, utilización de materiales reciclables (de la zona) y sistemas de reutilización de aguas grises, se planea construir una vivienda de clase media en un terreno específico que aporte al medio ambiente y a la persona que lo habite. Los resultados positivos que se puedan extraer de este proyecto pueden servir como ejemplo para construcciones futuras en la ciudad de Guayaquil.

1.3 Delimitación

Para el desarrollo de la propuesta se seleccionó un terreno ubicado en la Urbanización Los Ángeles en el sector Vía a la Costa de la ciudad de Guayaquil (Figura 1.2). El terreno pertenece a la parroquia Chongón y según lo establecido en la Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil corresponde a la categoría Zona Residencial x(x).

El tiempo transcurrido para la investigación y desarrollo del presente trabajo de titulación fue de cuatro (4) meses.

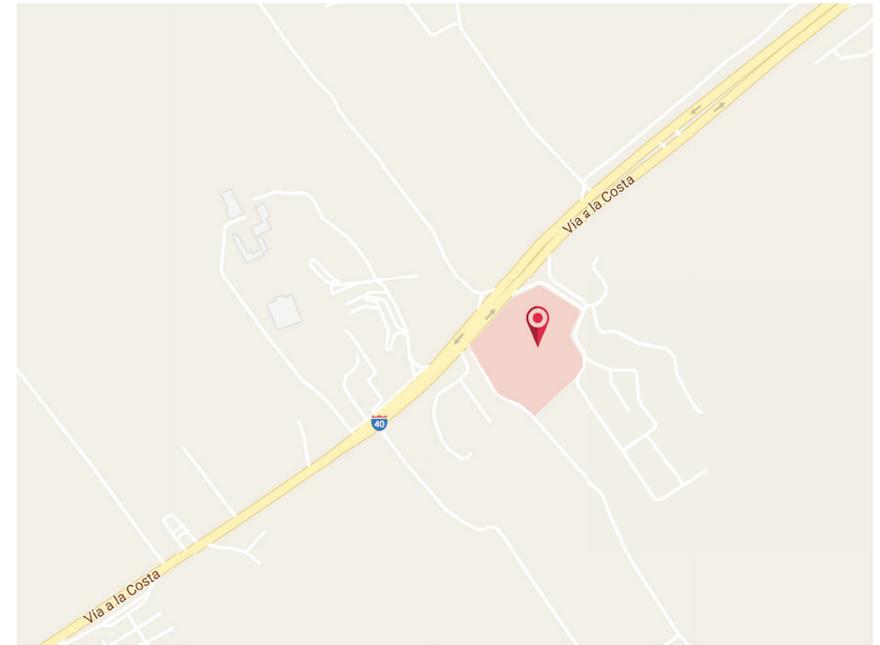


Figura 1.2 Área de implantación del proyecto.
Fuente: Elaboración Propia

1.4 Justificación

A medida que van transcurriendo los años, esta zona Vía a la Costa, ha ido desarrollándose en comercio y viviendas de construcción masiva con el propósito de aliviar las zonas ya congestionadas en el centro de la ciudad de Guayaquil. Durante los últimos 10 años, el municipio ha ampliado carreteras y generado espacios recreativos debido al incremento de población que se produce cada año y no se encuentran proyectos de vivienda cuyas técnicas sustentables generen mejor calidad de vida y el cuidado de los recursos naturales de sector.

El motivo central que se propone como meta para perseguir la sostenibilidad de la construcción es muy sencillo: se resuelven los problemas de hoy pensando en mañana. Se puede decir buena parte de nuestros problemas actuales: la pobreza, el decaimiento de las ciudades, los barrios urbanos, son resultado de decisiones, acciones y en buena parte omisiones, emprendidas por generaciones anteriores para resolver los problemas de aquel momento sin pensar demasiado en un mañana que ahora es nuestro (Acosta, 2002).

- Por medio del diseño de una vivienda y la infraestructura a construir para que sea duradera y de calidad; para que no requieran excesivos recursos y energía para construirla y para habitarla; implica que a futuro habrá que mantenerla; que se adapten a las necesidades progresivas de las familias; que su ejecución genere cada vez menos desperdicio.
- Reducción del impacto ambiental porque la Tierra es un sistema de recursos cerrado, es uno de los problemas más graves que se deben enfrentar en la búsqueda de una arquitectura y construcciones sostenibles es el impacto ambiental de las distintas actividades durante todo el ciclo de vida de la edificación u obra construida.
- Se propondrá además ayudar con la reducción del agotamiento de recursos con un mayor uso de materiales provenientes de lo que implica lo renovable. Fomentando la reducción del consumo de materiales

por metro cuadrado de construcción, enfocándose, no sólo en la disminución del uso de medios vírgenes, sino en un esfuerzo hacia la reutilización y el reciclaje.



1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar una vivienda eco-amigable creando valor a la calidad de vida del cliente, con responsabilidad ecológico-social.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Investigar fuentes de estudio que estén relacionadas con la sustentabilidad a fin de que el proceso esté en constante relación con el tema.
2. Implementar estrategias de tratamiento para un sistema de recolección de aguas lluvias que sirva para el ahorro del consumo, reutilización y la implementación del riego en áreas verdes.
3. Desarrollar plan de construcción y utilización de materiales sostenibles para satisfacer necesidad de clientes-consumidores.

1.6 Hipótesis

El Diseño de una vivienda eco-amigable creará valor a la calidad de vida del cliente, con responsabilidad ecológico-social.

1.7 Variables

1.7.1 Variable Dependiente

Diseño de una vivienda eco-amigable.

1.7.2 Variable Independiente

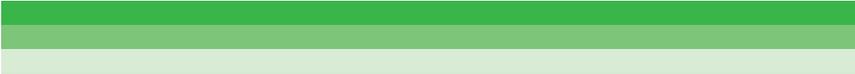
Ausencia de responsabilidad ecológico-social, para conservar recursos naturales.





[02]
FUNDAMENTACIÓN
TEÓRICA





Se plantea un proyecto de viviendas ecológicamente responsables con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas que lo habiten y al mismo tiempo crear una tendencia de conciencia ambiental que sirva para las generaciones futuras.

“No se pretende que el enfoque del desarrollo sostenible sea un criterio universal para diseñar y construir, sin embargo es un concepto ético que persigue la igualdad dentro de la presente generación tanto como de las futuras. El objetivo es proteger el ambiente, crear buenas condiciones de vida y superar la pobreza, como garantía de la sostenibilidad de nuestra ecología y asentamientos humanos” (Buitron, 2011).

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Construcción sustentable

“La construcción sustentable constituye una manera de satisfacer las necesidades de vivienda e infraestructura del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades en tiempos venideros” (Holcim Ecuador, s.f.).

“La construcción sustentable representa una manera radicalmente diferente de pensar: requiere de una forma de pensamiento que va mucho más allá de la disciplina de una ciencia exacta. Requiere de una combinación de experiencia en arquitectura, ingeniería y construcción adquirida al paso de los siglos, con la exploración innovadora de nuevos enfoques a fin de satisfacer las demandas de generaciones futuras. La construcción sustentable fusiona la experiencia con el afán de explorar nuevos horizontes. Depende de la experiencia práctica y de la investigación” (Holcim Ecuador, s.f.).

2.1.2 Desarrollo sustentable

La propuesta de desarrollo presente en el Informe Brundtland, publicado bajo el título “Nuestro Futuro Común” en 1987 refleja un largo proceso de maduración acerca de los patrones de desarrollo y crecimiento económico predominantes en la sociedad occidental desde la Revolución Industrial.

De acuerdo con el informe, desarrollo sustentable se define como: “Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. También implica una preocupación por la equidad social entre las distintas generaciones, una inquietud que lógicamente debe ser extendida a la equidad dentro de cada generación” (Cavalcanti, Desarrollo sustentable, 2000).

2.1.3 Objetivos del desarrollo sustentable

El Informe Brundtland (Figura 2.1) define siete objetivos de carácter global, todos ellos presentan puntos que se interrelacionan mutuamente, no siendo posible tratar cada uno de ellos aisladamente. De esta forma, todos ellos imponen la necesidad de la aceptación conceptual acerca del desarrollo sustentable, una vez que engloban tanto a las economías ricas como a las pobres (Cavalcanti, Desarrollo sustentable, 2000). A continuación se definen los criterios pertinentes.

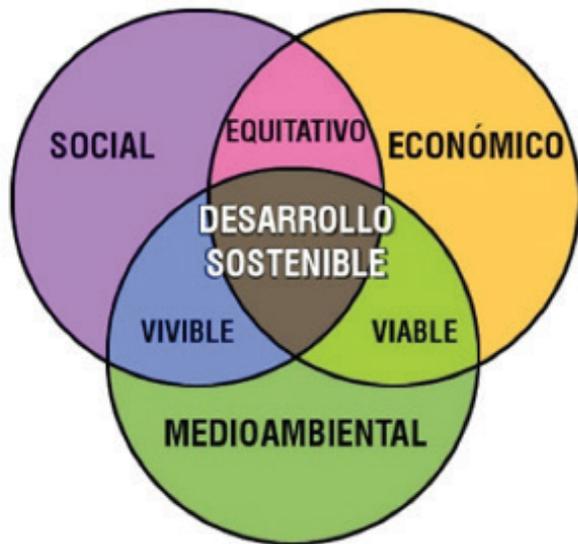


Figura 2.1 Informe Brundtland
Fuente: Revista Diagonal (2015)

2.1.3.1 Reactivar el crecimiento

Principalmente en los casos de los países en desarrollo, donde está la mayor parte de la pobreza del mundo, la satisfacción de las necesidades esenciales y el desarrollo sustentable exigen que haya crecimiento económico.

2.1.3.2 Modificar la calidad del crecimiento

El principio que orienta esta premisa es que el desarrollo sustentable engloba más que el crecimiento, pues los modelos actuales, tanto en los países del norte, como en los del sur son inviables, pues ambos siguen patrones de crecimiento no sustentables a largo plazo.

Lo que se propone es un proceso de desarrollo económico que mantenga y reproduzca el stock de capital y donde el crecimiento económico sea acompañado por la equidad en la distribución de renta, con atención especial a la incorporación de variables no económicas como la educación, salud, agua y aire limpios y protección de la belleza natural.

2.1.3.3 Atender a las necesidades humanas

Esenciales de empleo, alimento, energía, saneamiento del agua son necesidades básicas cuya atención debe ser buscada con

prioridad en las capas de la población pobre del Tercer Mundo. El empleo se considera la más básica de todas las necesidades, dado que sesenta millones de personas por año, se tornan aptas para el trabajo en estos países.

2.1.3.4 Asegurar niveles sustentables de población

El desarrollo sustentable está estrechamente asociado a la dinámica del crecimiento de la población, incluyendo donde la población crece y como ella se relaciona con los recursos disponibles. Las estadísticas del Informe indican que el crecimiento medio de la población en los países industrializados está estabilizado en 1%, siendo que algunos de ellos ya no presentan ningún crecimiento. El crecimiento ocurre, de hecho, en el Tercer Mundo, donde la población prevista para el 2025 es de 6,8 billones, en contraste con los 1,4 billones de personas que es la estimación para la población del Primer Mundo para ese mismo año (Figura 2.2).

2.1.3.5 Conservar y mejorar la base de los recursos

Este objetivo es señalado como una de las metas del desarrollo, también es comprendido como una obligación moral de las generaciones presentes en relación a las próximas. El mantenimiento de la diversidad biológica es necesario para el funcionamiento normal de los ecosistemas y de la biosfera como un

todo. En este sentido las políticas deben ampliar las opciones para que las personas mejoren la calidad de vida, principalmente en áreas bajo “estrés” ecológico y pobres en recursos.

2.1.3.6 Reorientar la tecnología y gerenciar el riesgo

La tecnología es considerada el elemento clave que llevará a la solución de la mayoría de los problemas expuestos y por ser el eslabón que liga al hombre con la naturaleza, ella debe ser reorientada en función de las exigencias del desarrollo sustentable, que requiere mayor atención a los factores ambientales. En el caso de los países en desarrollo, es preciso intensificar la capacidad de innovación tecnológica, a fin de atender a los nuevos desafíos.

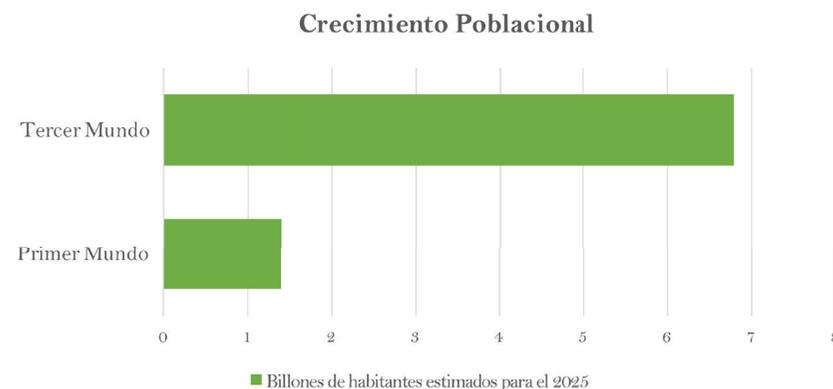


Figura 2.2 Crecimiento poblacional estimado para el 2025.
Fuente: Elaboración propia

A su vez, la tecnología generada en los países industrializados, las más recientes relacionadas con la conservación de la energía, el uso de materiales, la informática, la biotecnología, no siempre son adecuadas o de fácil adaptación a las condiciones ambientales y socioeconómicas de los países en desarrollo.

2.1.3.7 Incorporar el ambiente y la economía en los procesos de decisión

La tarea de integrar lo económico y lo ecológico requiere de cambios de aptitudes y de objetivos en diversos niveles pues, solamente la ley no tiene el poder de forzar los intereses de las comunidades. Éstos deben conocer y apoyar las leyes, ampliar su participación en las decisiones que afecten el medio ambiente, a través de su motivación y consecuente movilización, organizándose de forma de viabilizar formas de participación más efectivas.

La Figura 2.3 muestra de manera esquemática el proceso de desarrollo de las políticas ambientales que contribuyan a orientar las comunidades hacia una integración con los componentes del medio ecológico. Las organizaciones estatales deben proporcionar un marco de acción con relación al buen manejo de recursos tanto por parte de la sociedad civil, como del sector privado, para alcanzar una mejora ambiental. De esta manera, deben actuar como agentes reguladores y garantizar el cumplimiento de las normativas a través de la evaluación de los procesos establecidos.

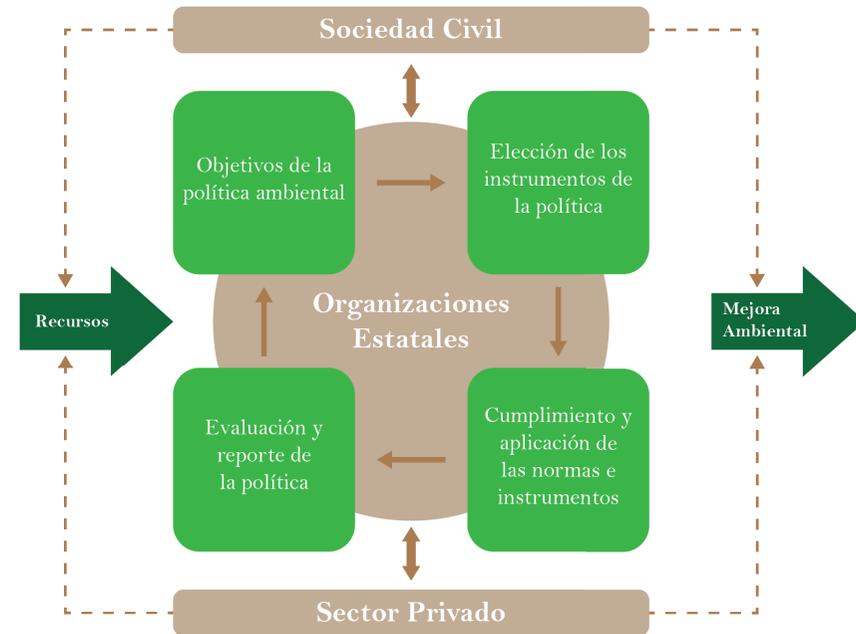


Figura 2.3 Proceso de desarrollo de políticas ambientales.
Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Espacios verdes

Los espacios verdes públicos constituyen uno de los principales articuladores de la vida social. Son lugares de encuentro, de integración y de intercambio; promueven la diversidad cultural y generacional de una sociedad; y generan valor simbólico, identidad y pertenencia. Los gobiernos locales tienden a desarrollar estrategias para incrementar su oferta, para optimizar su mantenimiento, para mejorar la calidad de su equipamiento así como para potenciar su acceso público.

2.1.5 Reciclaje

El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar).

Los materiales reciclables son muchos, e incluyen todo el papel y cartón, el vidrio, los metales ferrosos y no ferrosos, algunos plásticos, telas y textiles, maderas y componentes electrónicos. En otros casos no es posible llevar a cabo un reciclaje debido a la dificultad técnica o alto coste del proceso, de modo que suele reutilizarse el material o los productos para producir otros materiales y se destinan a otras finalidades, como el aprovechamiento energético.

2.1.6 Confort

El confort es aquello que produce bienestar y comodidades. Cualquier sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. Se logra mediante el óptimo desempeño de todos los componentes de suspensión y dirección, para garantizar que las irregularidades del camino no incomoden a los ocupantes del vehículo, permitiéndole percibir sin embargo, confiablemente las condiciones del mismo.

2.1.7 Arquitectura vernácula en la ciudad de Guayaquil

El concepto de vernáculo va asociado también a la adecuación de la arquitectura al medio, con soluciones eficientes frente a condiciones climáticas determinadas y a la necesidad de haber encontrado soluciones prácticas mediante la constante prueba-error en el uso de materiales y sistemas constructivos existentes en el medio y la transmisión de estas experiencias y resultados a las generaciones venideras. La configuración de esta arquitectura resulta, en este caso, de confluencia de la transferencia directa de la espacialidad hispana, urbana o rural y la búsqueda de la configuración de una imagen hispana junto con la incorporación de materiales y métodos locales como la caña y sistemas adaptados propios de la construcción naval.

Esta tradición vernácula se mantiene aún viva en la arquitectura de Guayaquil al considerar que la mayoría de sus edificaciones son elaboradas de manera informal y empírica por los propios habitantes, con el uso de materiales locales y con formas que poco difieren de las que se podían encontrar siglos atrás.

Esta tradición vernácula se mantiene aún viva en la arquitectura de Guayaquil al considerar que la mayoría de sus edificaciones son elaboradas de manera informal y empírica por los propios habitantes, con el uso de materiales locales y con formas que poco difieren de las que se podían encontrar siglos atrás. (Harismendy, 2009).

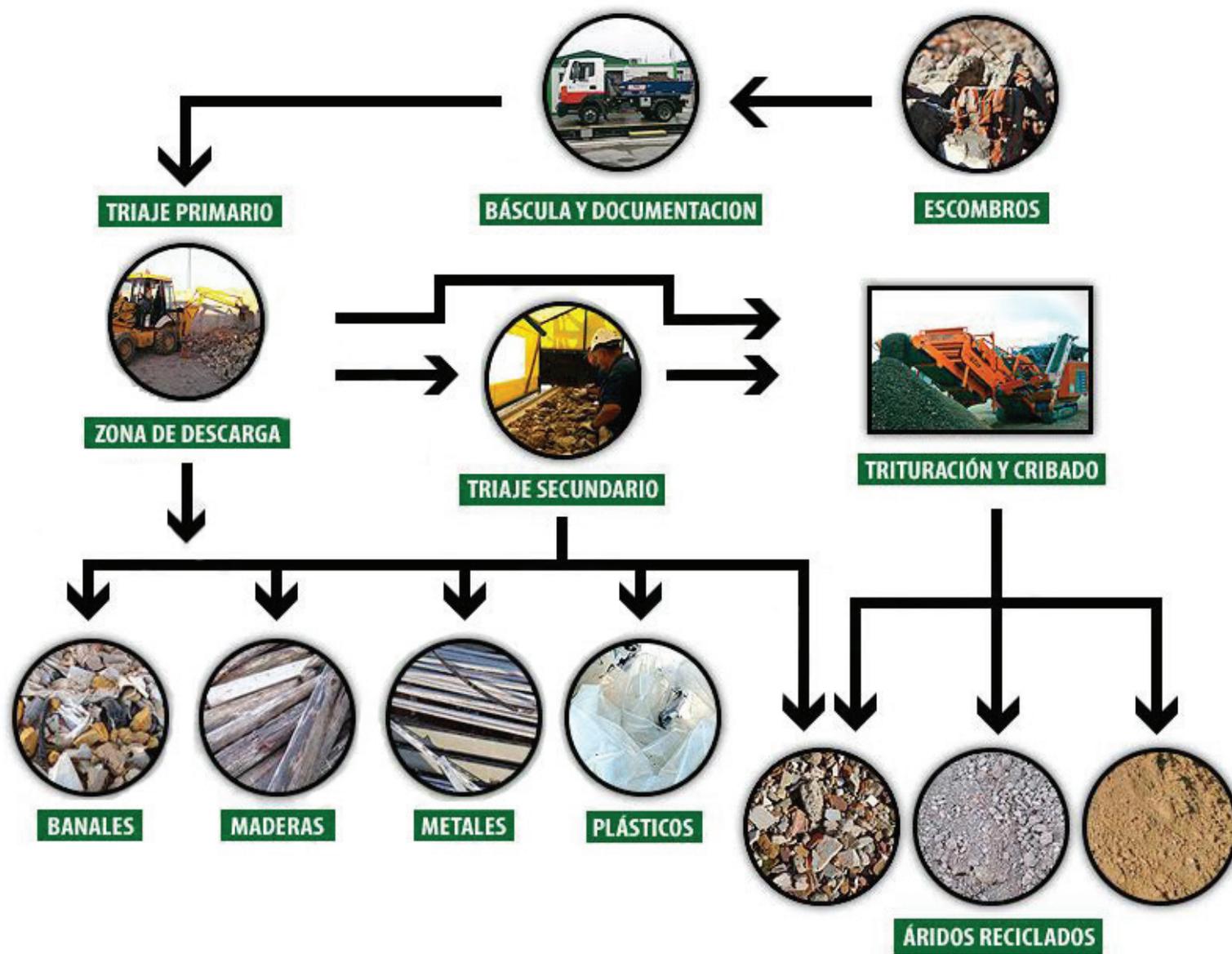


Figura 2.4 Reciclaje de residuos de construcción.
Fuente: RCD Miajadas, 2011

2.2 Marco Legal

A continuación se encuentran los artículos de la Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil que rigen la propuesta del presente trabajo.

Art.20. Habitabilidad.

A más de lo prescrito en esta Ordenanza, se atenderá las normas de habitabilidad que, por tipo de edificación, constan en las ordenanzas municipales relativas a la preservación de la calidad ambiental y en el Código Municipal de Arquitectura y que se detallan a continuación, las que se verificarán en la correspondiente inspección final.

20.1. Dimensionamientos mínimos, correspondientes a: áreas de planta por usuario; altura de piso a tumbado, por locales; ancho y altura de escaleras, corredores y medios de egresos en general.

20.2. Funcionalidad de las edificaciones, normas que de cumplirse permitirán calificarla aptitud del edificio para el uso declarado, o para la reclasificación o cambio de uso de una edificación.

20.3. Iluminación y ventilación natural: relación mínima entre área de ventana y la del piso para cada tipo de local; volumen de aire requerido por persona y suministro de aire fresco, en litros por persona.

20.4. Ventilación artificial: renovación del aire (recirculación, en m³/minuto/persona.); climatización artificial.

20.5. Condiciones sanitarias: dotación de unidades sanitarias en atención al tipo de edificios y número de usuarios; estándares para redes.

20.6. Protección térmica: aislamiento y ganancia térmica; control artificial de la temperatura y de la humedad.

20.7. Protección acústica, normas relacionadas con el control del sonido y de las vibraciones, para lo cual se atenderá a: la ubicación de los locales; la disposición de barreras y materiales de absorción; y la utilización de elementos para el amortiguamiento de las vibraciones.

20.8. Protección contra la humedad: control de la humedad ascendente y proveniente del suelo, y aquella producto de las precipitaciones.

20.9. Depósito y preservación temporal de desechos sólidos: normas relativas a la separación de desechos en la fuente; dimensionamientos para el área de bodegaje temporal y, o de retiro de los desechos; localización y características de las áreas de depósito temporal; procesamiento preliminar en la fuente, con control de humo, olores y partículas en suspensión.

20.10. Control de Emisiones: normas relativas al control de emisiones, tanto en el proceso constructivo como en el funcionamiento de los edificios, relacionados, entre otros, con partículas en suspensión, aceites, material radioactivo, humos, olores, etc. Se exceptúa la exigencia de estas normas a las edificaciones residenciales no en serie, unifamiliares y bifamiliares.

Art.21. De los Retiros Posteriores y Patios de Luz.

En edificaciones destinadas a uso residencial, se podrá prescindir del retiro posterior, en los siguientes casos:

- En el caso de edificaciones de hasta tres plantas: si el área correspondiente es incorporada a un espacio libre central, el que debe tener como lado menor una dimensión equivalente a la mitad de la altura de la edificación servida por aquel.
- En edificaciones de más de tres plantas: si la ventilación e iluminación de los espacios habitables se realiza por medio de patios de luz, cuyas dimensiones mínimas atenderán las disposiciones establecidas en el Código Municipal de Arquitectura.

Art.22. Cubierta en los patios de luz.

Los patios de luz podrán ser cubiertos con materiales traslúcidos y resistentes al fuego. Si el patio del caso tiene como propósito adicional la ventilación natural, tal cubierta deberá

disponerse de tal forma que posibilite el correspondiente flujo de aire.

Art.23. División de un patio de luz.

Si se requiriere dividir un patio de luz, la misma se podrá realizar en su base, con muros de hasta dos metros, cuarenta centímetros (2.40 m) de alto, siempre y cuando el lado mínimo resultantes sea de un metro, cincuenta centímetros (1.50 m). Cada parte deberá ser accesible para su limpieza; no se podrán cubrir en forma permanente, admitiéndose la utilización de un cerramiento superior con malla metálica o toldo corredizo.

Art.24. Ventilación y Climatización.

En edificios en altura, destinados a usos comerciales y de servicios, se podrá prescindir del retiro posterior y, o patios de luz, si se los dota de sistemas de ventilación y, o climatización artificial. Los locales no habitables, podrán ser ventilados por medio de ductos y extractores.

De igual manera, en edificios en altura se podrá prescindir del retiro posterior en la parte donde se desarrollen locales no habitables, tales como comercios y sus ambientes de bodegaje, parqueos, instalaciones técnicas.

Figura 2.6 Casa Whitehorse, Utah.
Fuente: Design Build Bluff, 2009







[03]

**METODOLOGÍA DE
INVESTIGACIÓN**



3.1 Modelo metodológico

La investigación se soporta en un análisis cultural y social del desarrollo de viviendas sustentables en Guayaquil. Este permitirá llegar a conocer las costumbres, calidad de vida y factor socioeconómico a través de la investigación, procesos y personas.



Figura 3.1 Desarrollo sustentable
Fuente: Emprendimiento productivo y desarrollo local, 2014

La calidad ambiental está afectada por las interacciones entre el tamaño de la población, el consumo de los recursos y la tecnología. Una vez que se han identificado los problemas ambientales y las raíces de sus causas, el próximo paso debe ser entender cómo se conectan entre sí. De tal manera, uniendo esto con todo lo anterior mencionado, si es necesario tener sociedades sostenibles y sustentables sin perjudicar el medio ambiente (Barrios, 2010).

Debido a esto, se plantea un estudio cualitativo con un alcance descriptivo que nos ofrezca recomendaciones, sugerencias técnicas y se enfoque en un concepto arquitectónico específico para el proyecto. Esta investigación consiste en repasar tendencias históricas que marcaron a la ciudad de Guayaquil y fusionar estas virtudes con la problemática que hoy en día ha tomado bastante fuerza y conciencia a nivel mundial, como lo es el desarrollo sustentable y el buen vivir de las personas.

Sin embargo esta técnica cualitativa de investigación se fusiona con fuentes cuantitativas de estudio de campo y de análisis de sitio que permitan comparar por medio de encuestas a cierto grupo de personas, para poder a su vez argumentar y elaborar el producto del estudio.

3.2 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Se utilizan técnicas e instrumentos orientados a la recopilación de información a través de los siguientes procesos:

- Análisis de sitio: estudio de campo por medio de visitas, levantamiento fotográfico y observación.
- Encuestas a una población específica para la recolección de datos.
- Entrevista al reconocido Arquitecto Humberto Plaza

para adquirir datos sobre su experiencia y opinión acerca del desarrollo de viviendas sostenibles en la ciudad de Guayaquil.

3.2.1 Población y muestra

3.2.1.1 Población

La población estuvo dirigida a personas entre las edades de 21 a 35 años las cuales estaban en busca de un lugar donde vivir.

3.2.1.2 Muestra

El muestreo realizado es aleatorio es decir al azar con potenciales clientes.

3.2.1.3 Cálculo de la muestra

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

Figura 3.2 Fórmula utilizada para el cálculo de la muestra.
Fuente: Feedback Networks, 2013

La Figura 4.2 muestra la fórmula que se utilizó para realizar el cálculo de la muestra de la población. A continuación se explicarán las variables que intervienen en ella.

Donde:

n= muestra (tamaño de muestra)

N= Tamaño de la Población

E= Margen de Error (0.05 máximo)

$$n = \frac{140}{0.05^2(140-1)+1}$$

$$n = \frac{140}{0.0025(139)+1}$$

$$n = \frac{140}{1,34}$$

$$n = 104.47$$

3.2.2 Encuestas

3.2.2.1 Identificación del Lugar:

El lugar de estudio está ubicado en el kilómetro 22 vía la costa en la que se realizaron las encuestas a 140 personas entre las edades de 22 y 40 años que actualmente residen en el sector.

3.2.2.2 Encuesta

Se realizaron 7 preguntas con respecto a la construcción de una vivienda en la zona y se llegó a las siguientes conclusiones.

1. ¿Le gustaría que su vivienda le proporcione para el futuro facilidades de crecimiento o expansión?

En este caso la gran mayoría de los encuestados quiere tener la posibilidad de mejoramiento de su vivienda por medio de crecimiento y expansión, pensado a largo plazo.

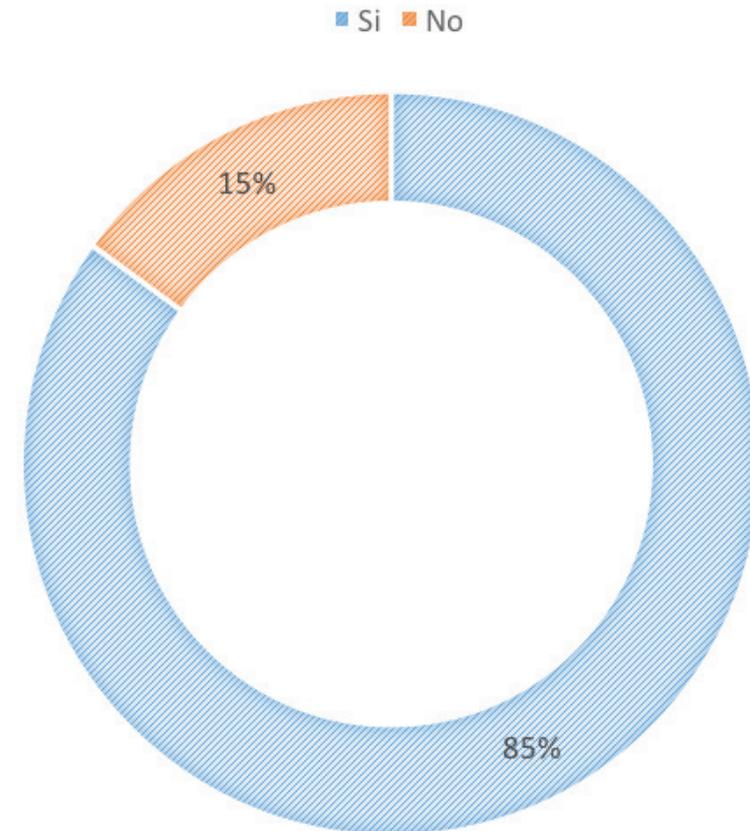


Figura 3.3 Crecimiento y expansión.
Fuente: Elaboración propia

2. ¿Cuál de las tipologías que a continuación se detallan le gustaría que existiesen en las viviendas de la urbanización que usted ha escogido para vivir?

Existen dos motivos principales para los encuestados al escoger una vivienda de dos plantas:

- La privacidad que genera separar ambientes sociales de planta baja, con ambientes íntimos en planta alta.
- Por lo general las viviendas de dos plantas tienen más espacio de alojamiento familiar, en este caso por necesidad necesitaban por lo menos tres dormitorios.

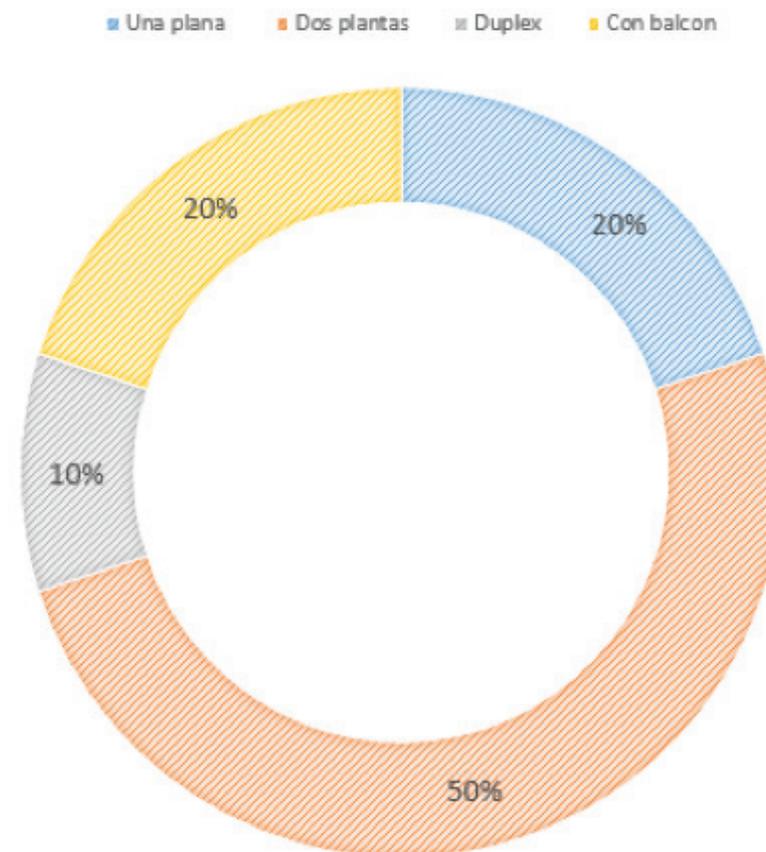


Figura 3.4 Tipologías de vivienda
Fuente: Elaboración propia

3. Dentro de sus preferencias en la urbanización que usted elija para vivir, ¿con cuál de las siguientes áreas le agradaría pasar en sus momentos de óseo?

Se llegó a una igualdad de opinión con respecto a preferencia de un espacio para momentos de óseo. Parques que más direccionado a los niños y un club social donde se puedan reunir familiares o amigos a socializar.

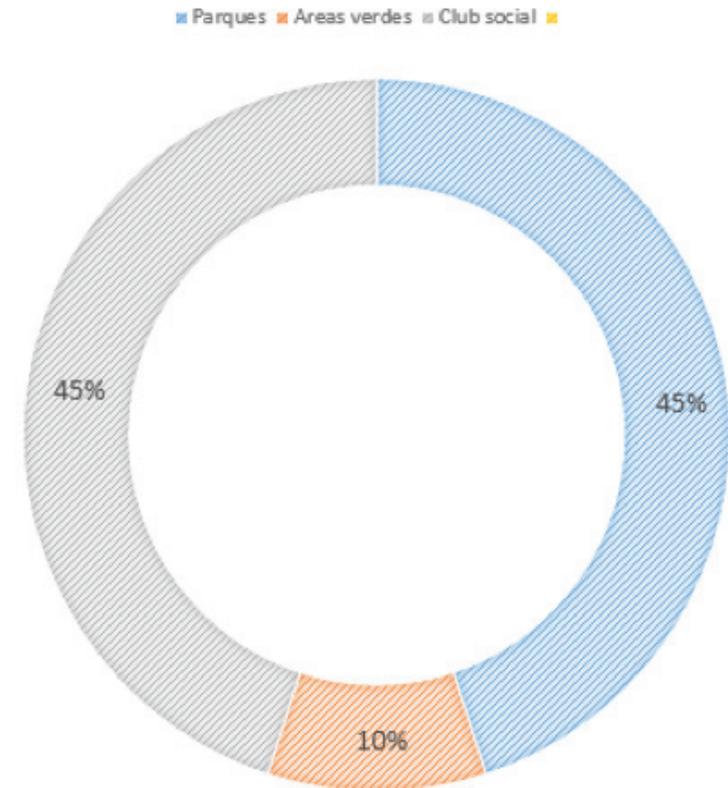


Figura 3.5 Selección de áreas para momentos de óseo
Fuente: Elaboración propia

4. ¿ En qué sector del norte de Guayaquil le gustaria escoger para vivir?

La mayoría de los encuestados priorizaron la tranquilidad y la privacidad, al escoger una zona en proceso de desarrollo y por el momento con poca densidad poblacional, como lo es el sector de vía la costa.

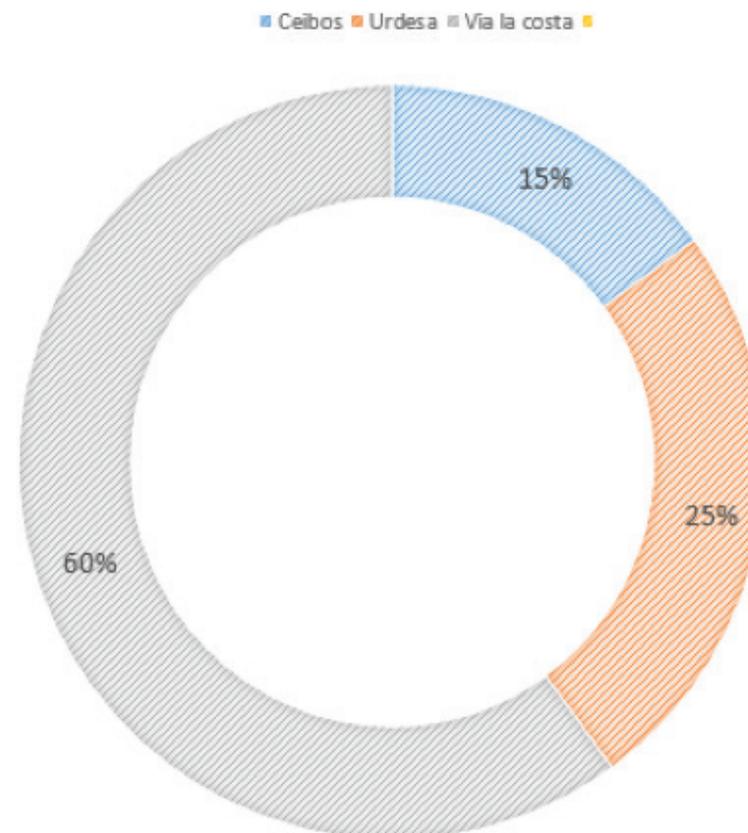


Figura 3.6 Elección de sector para vivir
Fuente: Elaboración propia

5. ¿Usted escoge esta zona por qué motivo en específico?

Al tener menos densidad poblacional y un alto porcentaje de viviendas urbanizadas se vuelve mas atractiva la idea de tener una tranquilidad con el tema de la seguridad, que sigue afectando nuestro país.

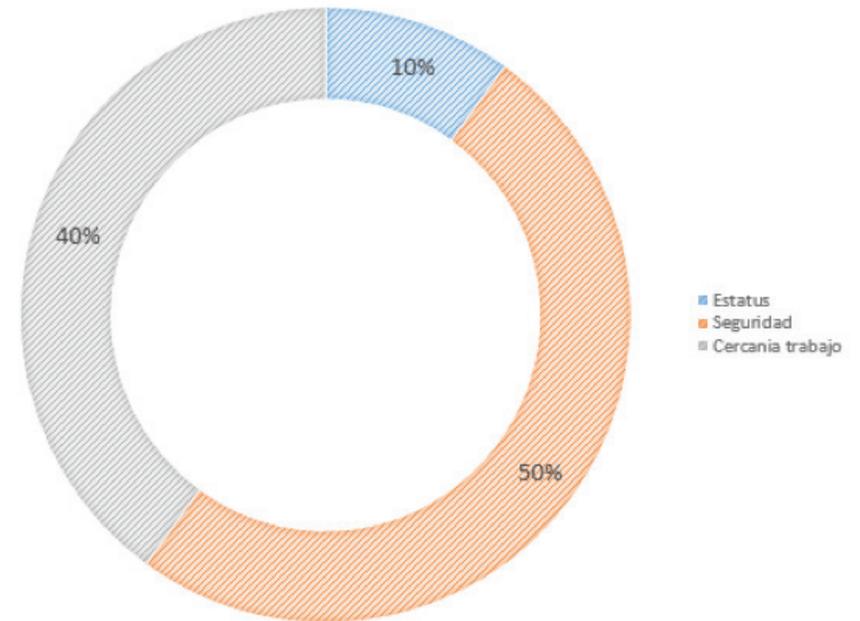


Figura 3.7 Motivo de elección de la zona
Fuente: Elaboración propia

6. ¿Estaría dispuesto a pagar un valor adicional de \$50 por metro cuadrado, para una vivienda sostenible?

En cuanto a la pregunta señalada, puede que uno de los factores para el interés de las personas en una vivienda sostenible es que cada vez hay mas conciencia ambiental, debido a la necesidad de las personas de vivir mejor y a la preocupación de otros por las generaciones futuras.

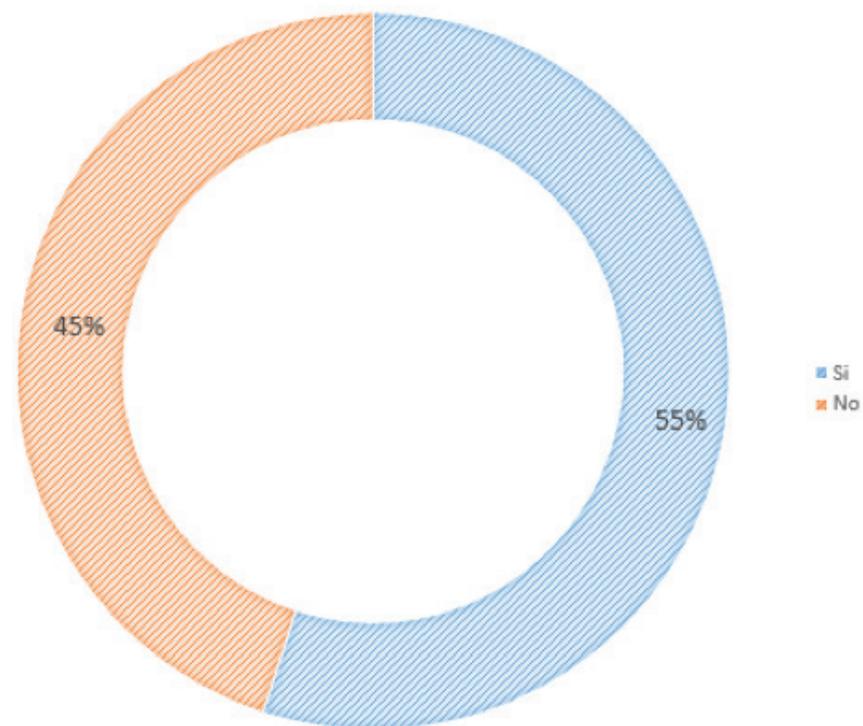


Figura 3.8 Inversión para una vivienda sostenible
Fuente: Elaboración propia

7. ¿Qué servicio básico considera más importante ahorrar?

Aún estando conscientes que la electricidad es más costosa en nuestro medio, los encuestados encuentran la escasez del agua como un tema más importante a cuidar.

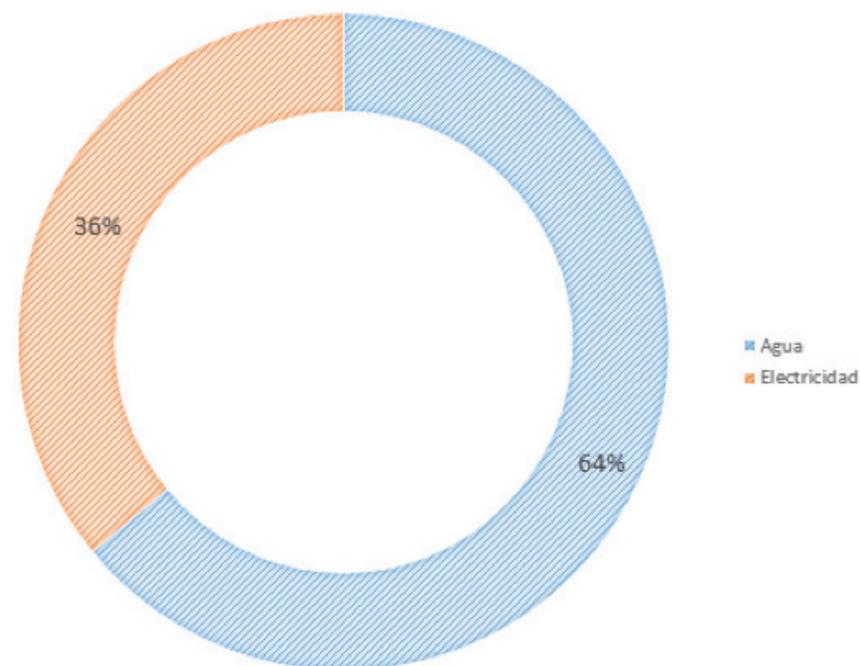


Figura 3.9 Servicio básico para ahorrar
Fuente: Elaboración propia

Gracias a la encuesta realizada se puede tener una perspectiva mas clara de las necesidades de un cierto grupo de personas de este sector. Muchas de las respuestas estuvieron a favor de un diseño sustentable y de espacios verdes para socializar. Es pertinente destacar que la encuesta fue dirigida a un grupo seleccionado de personas menores a los 40 años y que es posible que sean mas conscientes y cuidadosos con el medio ambiente.



3.2.3 Entrevista

¿Qué materiales no deberían ser implementados con frecuencia en la construcción de viviendas?

El hormigón. En nuestro medio se suele preferir paredes y estructuras rígidas y pesadas que nos den “seguridad” pero eso no es conveniente y no es nada ecológico. No es conveniente porque mientras más ligera es tu estructura mejor comportamiento tiene

Nombre	Humberto Plaza Argüello
Fecha de nacimiento	Marzo 21,1965
Lugar de nacimiento	Washington D.C
Estudios	Tecnológico de Monterrey
Profesión	Arquitecto y diseñador urbanístico
Obras Emblemáticas	Pikaia Lodge, Galápagos Bahia Muyuyo, Posorja Conjuntos Residenciales, Panamá

este frente a un sismo y no es ecológico porque necesitas arena que la extraes de los ríos y la piedra que la extraes de cerros (canteras) utilizando dinamita y rompiendo con la topografía del lugar. Romper el cerro para mezclarlo con el cemento utiliza una gran cantidad de energía innecesaria, produce bastante suciedad y deja como remanente una huella de carbono en el planeta que nunca se recupera.

¿Qué material se podría utilizar para los recubrimientos, tanto en fachada como interior de una vivienda sustentable?

Madera contralaminada sin duda. Este material se la utiliza tanto para recubrimientos como para estructuras ya que tienes un material altamente resistente y liviano al mismo tiempo. Inclusive puedes aligerar la losa y utilizar este material como estructura (muro portante) y así calcular únicamente el peso de la carga viva en tu vivienda. En el interior de la casa puedes sustituir el bloque de las paredes por poliestireno expandido y obtener una solución termo-acústica. Es fácil de instalar y utilizas una cantidad mínima de hormigón lo cual beneficia a la sustentabilidad de tu proyecto.

¿Qué opina sobre las cubiertas verdes?

Depende, para tu poder tener una cubierta verde en tu hogar necesitas una estructura pesada que te ayude a soportar el jardín que vas a sembrar. Si se trata de solo césped o vegetación más ligera te puede servir para oxigenar y refrescar tu hogar. Ahora está de “moda” este sistema de cubiertas verdes pero debe ser bien utilizado, aprovechado y más aún bien mantenido por el propietario

¿Cómo se consigue un confort térmico dentro de una vivienda?

Te recomiendo utilizar planchas de steel panel en tu cubierta y sobre eso colocar extractores eólicos que en nuestro medio es bien económico. Haces entrar aire por los costados y todo el calor que se concentra en la parte superior de la cubierta es evacuado de manera eficiente. Ya de por si tienes en tu vivienda un coeficiente de transmisión térmica bajo, debido a tus paredes de madera contralaminada y si aparte le agregas esta extracción eólica, entonces puedes ahorrarte mucho dinero que usualmente te gastarías en ventilación artificial, con un sistema natural económico.



Figura 3.10 Calle Venezuela, Guayaquil.
Fuente: Arq. Ramiro Pérez, 2013

¿Cuál es el mejor sistema para la reutilización de aguas?

Se necesita un buen sistema de tratamiento de aguas servidas con sistemas aeróbicos que produce un efluente clarificado sin demanda de oxígeno y sin patógenos. Tú puedes hacer un sistema de drenajes para aguas grises en los lavatorios, cocina, ducha y lavandería. Las aguas lluvias las puedes reutilizar para los inodoros y el riego. El más alto consumo de agua dentro de una casa proviene de los inodoros, cada una de esas jalada de válvula consume 1,6 galones de agua. En las plantas de tratamiento de aguas servidas generan lodos o “compost” que pueden ser reutilizados como abono para las áreas verdes de tu urbanización y viviendas.

Si pudiera quedarse con algunas técnicas o aspectos arquitectónicos del Guayaquil antiguo e implementarlas hoy en día ¿Con cuales se quedaría?

Definitivamente con los valores arquitectónicos tradicionales. Uno tenía que lograr un confort en base al ingenio y la inteligencia que se fue perdiendo con la implementación de aires acondicionados y sistemas tecnológicos que no son eco-eficientes. Yo me quedaría con el diseño de techos altos, ventilación cruzada, quiebrasoles y patios internos que en el Guayaquil antiguo fueron utilizados de manera correcta y eficiente, generando confort y manteniendo un lenguaje arquitectónico marcado como lo puedes apreciar cuando caminas por el centro de la ciudad.

¿A usted le gustaría invertir más dinero en una vivienda, con tal que esta sea sustentable?

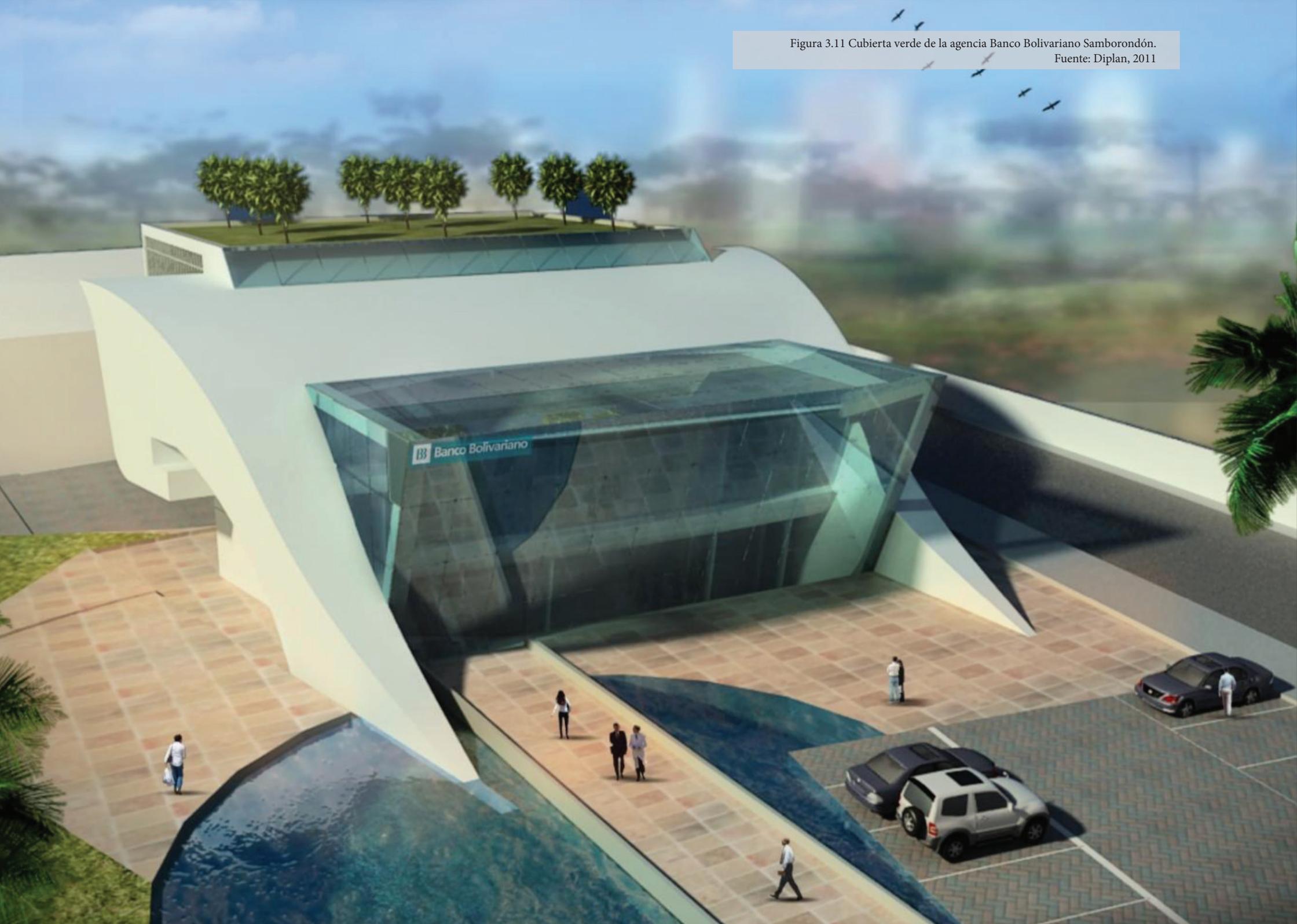
No debes de gastar extra, puedes gastar lo mismo. Tienes que saber que los materiales que vas a utilizar no tienen que ser más caros que los convencionales, porque los encuentras en nuestro medio y cada día se están volviendo más populares en la construcción. Aparte que el costo-beneficio de tener una vivienda eco-amigable a largo plazo te demuestra todo lo que te puedes ahorrar y te sirve como tendencia ambiental y arquitectónica para generaciones futuras.

Si tuviera que reubicar su vivienda en algún sector de Guayaquil ¿Cuál sería?

Escogería un departamento en el centro de la ciudad, porque todo queda cerca y caminando. Es inclusive más seguro que Urdesa donde a veces te da miedo caminar por la noche. El centro es vida urbana, es lo mejor que hay.

Lo que se pudo concluir de esta entrevista es la variedad de conceptos, materiales y técnicas arquitectónicas asequibles en la ciudad de Guayaquil que se pueden aplicar a la vivienda y la importancia que tienen estas para generar un confort completo al usuario. También se pudo demostrar de manera concreta que estos métodos y materiales no deben ser más caros que los que regularmente son utilizados en la construcción y que el costo/beneficio a mediano plazo es mucho más significativo tanto para las comunidades del sector, como para toda la ciudad.

Figura 3.11 Cubierta verde de la agencia Banco Bolivariano Samborondón.
Fuente: Diplan, 2011







[04]
CASOS
ANÁLOGOS



4.1 Casa LLP

Ubicación: Serra de Collserola, Barcelona

Arquitecto: Alventosa Morell Arquitectes

Se trata de una vivienda ubicada en el linde entre el espacio urbano y el paisaje (el parque de Collserola). La vivienda es bisagra entre la ciudad y un territorio natural. Esta característica determina la configuración de su arquitectura, que se inserta en la ladera de la montaña ofreciendo una respuesta ambivalente: una urbana hacia la ciudad, y otra natural, como continuidad del paisaje en el cual se inserta.

4.1.1 Materiales aislantes

La vivienda, además de buscar nuevas formas de integración con el paisaje, debía poder aprovechar el concepto bioclimático de la arquitectura; así pues tanto la implantación de la edificación como los materiales y sistemas constructivos propuestos se definen bajo estos dos criterios. El principal material utilizado son los elementos cerámicos de gran formato con características de bajo consumo energético, alto factor de aislamiento y alta eficiencia en su colocación.

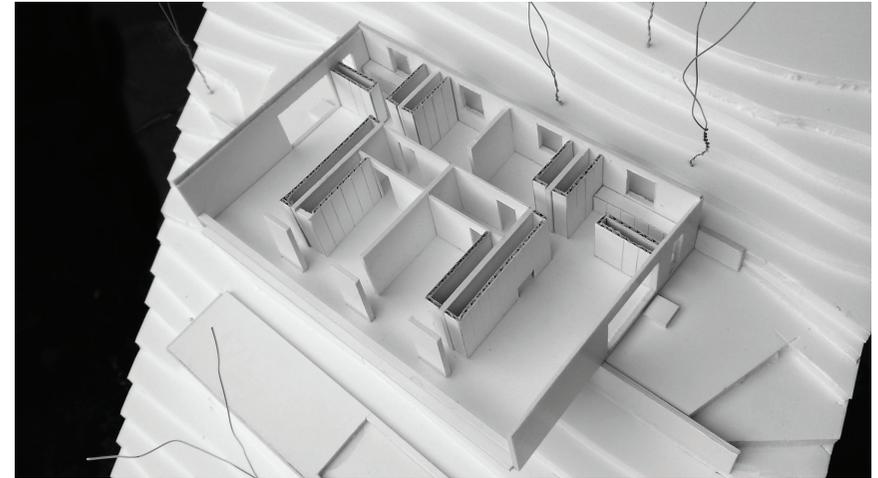


Figura 4.1 Maqueta de estudio para la Casa LLP.
Fuente: Archdaily, 2015

En la fachada hacia la calle se utilizan piezas cerámicas de tabiquería colocadas en seco con cámara ventilada. Tanto en las otras fachadas como en la tabiquería interior se utilizan diversas piezas cerámicas existentes en el mercado pero sin una aplicación en el ámbito de la edificación.

4.1.2 Cubierta verde

La cubierta, es un sistema aljibe con vegetación, que proporciona hacia el interior un alto nivel de aislamiento y la posibilidad de almacenar agua de lluvia para su utilización doméstica y consiguiendo desde el exterior una integración y continuidad con la zona verde posterior.



Figura 4.2 Casa LLP. Terraza (1)(5) fachada (2) cubierta verde (3) y planta (4).
Fuente: Archdaily, 2015



4.2 Proyecto Dual House

Ubicación: Khafar Shamalyahu, Israel

Arquitecto: Axelrod Arquitectos

Área: 7,432 m²

4.2.1 Arquitectura

La primera casa se compone de dos formas básicas que crean una composición minimalista y equilibrada. Contiene dos masas de hormigón, con un solo flotante en la parte superior del otro y crea una sensación de plumas a pesar de los materiales masivos. Estas dos formas se extienden sobre un eje horizontal. Algunas partes se solapan mientras que en otras zonas se desprenden y rompen direcciones opuestas. El punto de encuentro de estas dos masas es un eje vertical que corta la posición horizontal, con una utilización de una escalera que pasa a través de todos los niveles de la casa. Estos opuestos a través de las líneas horizontales y verticales crean el conflicto arquitectónico y la tensión.

Para mejorar el diseño minimalista, los materiales utilizados proporcionan una sensación de crudeza, la sinceridad y la coherencia. El hormigón visto y limpio consigue un encendedor y más abiertos de interpretación gracias a la tecnología constructiva que permite el uso de grandes aberturas, un plan de piso abierto y el cernido de la masa superior a la vista abierta.

4.2.2 Público vs Privado

Las dos masas también permiten clara separación funcional con la masa inferior que contiene los espacios públicos y la superior que aloja la sección privada.

La estructura inferior ofrece un espacio abierto que está conectado con el exterior. Sin un punto de entrada formal, estas aberturas se unen el interior y el exterior y permiten un pasaje diario y unformal entre el interior y el exterior.



Figura 4.3 Proyecto Dual House
Fuente: Archdaily, 2016

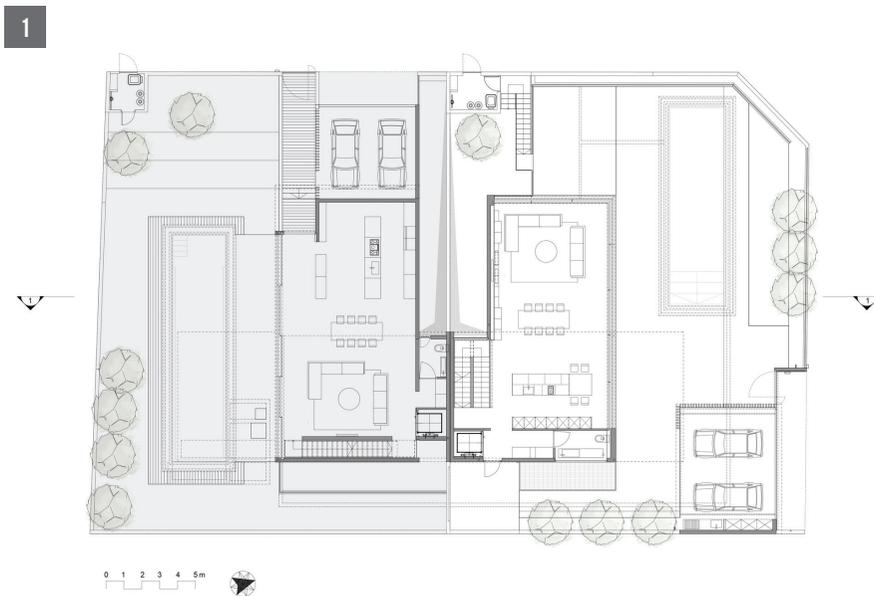


Figura 4.4 Dual House. Planta (1) perspectivas (2)(4) y balcón (3).
Fuente: Archdaily, 2016

[casos análogos]

4.2.3 Sustentabilidad

El diseño enfoca primero en la reducción del consumo de energía antes de la introducción de tecnologías de energía renovable. Al centrarse en soluciones simples y eficaces como el aumento de nuestros niveles de aislamiento, rigurosamente aire de bloqueo del sobre, con el acristalamiento de alto rendimiento y ventilación de recuperación de calor podemos reducir las necesidades energéticas calentamiento y enfriamiento de nuestra casa en un 90%. Estas medidas de diseño simple, cuando se combina con electrodomésticos de alta eficiencia, iluminación y de agua caliente significa que nuestra casa necesitará sólo una pequeña fracción de la energía que un hogar “típico” lo haría.

4.3 Casa Costa Esmeralda

Ubicación: Costa Esmeralda, Argentina

Arquitecto: BAK Arquitectos

Área: 120.0 m²

4.3.1 Construcción

La obra se realizó en hormigón visto, material que unifica estructura y terminación en un único elemento. El tipo de hormigón

utilizado, al igual que en el resto de las obras del estudio, es H21 con agregado de fluidificante: una mezcla con escasa cantidad de agua que, al fraguar, se convierte en un pétreo muy compacto, es decir, impermeable y resistente.

Gracias a este procedimiento y a la calidad expresiva del hormigón es innecesario cualquier tipo de acabado superficial. Se logra así un notable abaratamiento en los costos de ejecución de terminaciones y una necesidad nula de mantenimiento a futuro. Para adaptar el sistema constructivo utilizado en el bosque a este nuevo ambiente de condiciones más extremas fue necesario mejorar la aislación térmica.

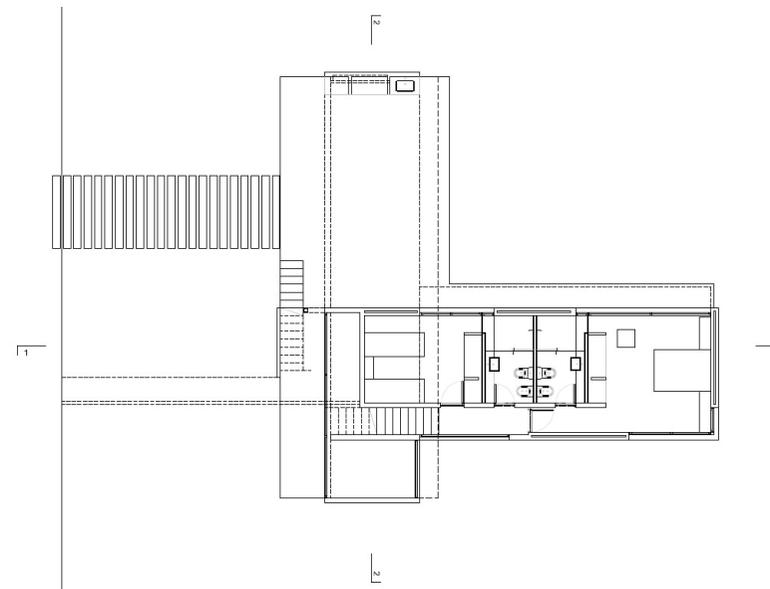


Figura 4.5 Casa Costa Esmeralda, planta.
Fuente: Archdaily, 2015



Figura 4.6 Casa Costa Esmeralda. Perspectivas.
Fuente: Archdaily, 2015

[casos análogos]

4.3.2 Tratamiento de la luz y de las visuales

El volumen inferior se cierra hacia la medianera del oeste para dar privacidad al sector de los dormitorios y se abre hacia el interior del lote para gozar de visuales el entorno natural (entorno protegido de visuales exteriores gracias a la abundante presencia de acacias). De modo que podemos decir que este volumen posee una iluminación controlada y es de carácter más bien cerrado.

Otro recurso utilizado en cuanto a la iluminación natural es la abertura de dos claraboyas en el techo del volumen principal, una sobre la escalera y la otra sobre el sector destinado al hogar-salamandra. La claraboya que se ubica sobre la escalera genera una entrada de luz que jerarquiza este espacio de unión de los dos volúmenes verticalmente. La claraboya sobre el espacio destinado al hogar-salamandra genera un foco de atención y jerarquía en el sector de la planta destinado al encuentro familiar, a la vez que permite también la iluminación del toilette con luz natural.

4.3.3 Uso de quebrasoles

Para la fachada del volumen, de orientación Noroeste, se ideó un sistema de doble piel: por delante, una hilera de parasoles verticales de tablonces de quebracho y, por detrás, una línea de carpinterías de piso a techo. Esto fue necesario para evitar la directa radiación del sol y, al mismo tiempo, brindar un fuelle de privacidad que proteja las vistas desde la calle hacia el interior.



Figura 4.7 Casa Costa Esmeralda.
Fuente: Archdaily, 2015



Figura 4.8 Casa Costa Esmeralda. Terraza.
Fuente: Archdaily, 2015

4.4 Conclusión

Una vez analizados estos casos análogos se pueden extraer conceptos arquitectónicos que van a ayudar a la elaboración del proyecto de sustentación. La Tabla 4.1 resume los criterios encontrados.

Crterios arquitectónicos	Aplicación
Cubierta vegetal	Se propone crear un ambiente tipo terraza donde exista vegetación natural y este sirva como aislante térmico para el interior de la vivienda
Materiales ecológicos	Implementación de un material nativo como es la madera como recubrimiento externo que sirve de aislante térmico y acústico.
Ligereza de volúmenes	Siendo la estructura de una vivienda un elemento pesado, se propone alivianarlo, usando un método estructural llamado M2
Ventilación natural	Implementación de vanos en las cuatro fachadas con un ingreso permanente de vientos, creando una especie de ventilación cruzada dentro de la edificación
Iluminación natural	Implementación de ventanales altos que alrededor de las fachadas que permita el ingreso de iluminación a cada ambiente de la vivienda
Protección a la radiación solar	Implementación de voladizos y quebrasoles para la protección solar en ambientes específicos para que exista un confort térmico al usuario
Ahorro energético y del consumo de agua	Se lograra diseñar una vivienda que cumpla con los requisitos necesarios para que no exista la necesidad de utilizar energía artificial y por medio de sistema de reutilización de aguas lluvias se pueda bajar el consumo de agua de la vivienda.

Tabla 4.1 Criterios encontrados a partir de ejemplos análogos.
Fuente: Elaboración propia





[05]
**CRITERIOS DE
DISEÑO**



5.1 Criterios formales

El crecimiento poblacional de la ciudad de Guayaquil tanto en el área urbana y rural; lleva a empresas privadas a desarrollar proyectos urbanísticos para viviendas en sectores alejados del centro poblacional. Estas urbanizaciones aportan al desarrollo socioeconómico de la ciudad.

Debido al incremento de la población de la ciudad de Guayaquil, las promotoras inmobiliarias han desarrollado diseños de proyectos habitacionales hacia los extremos de la ciudad. Siendo uno de los sectores más intervenidos la Vía a la Costa. A la altura de los kilómetros 13 y 14 de la autopista Guayaquil-Salinas, se encuentran asentadas cerca de 17 canteras de extracción de agregados para construcción desde hace 3 décadas aproximadamente.

Debido a que el sector de vía a la costa se encuentra rodeada por estas canteras se tomaran éstas de referencia visual y en base a sus formas y características se verán plasmadas en el diseño de las viviendas a construir para crear un lenguaje arquitectónico representativo de esta zona. Se obtendrá como resultado un concepto arquitectónico que servirá como guía para el diseño de viviendas sustentables en la urbanización Los Ángeles, localizada en vía la costa.

5.1.1 Concepto de Sustracción

Es el proceso de segregar o quitar formas construidas para crear una arquitectura o composición. La sustracción se puede conceptualizar como el dominio del conjunto según el cual un observador capta la composición como un todo identificable del que se ha extraído algunas partes (Figura 5.2). La idea de ausencia por sustracción se materializa, aún después de haber sido sustraído, sigue existiendo. A través del espacio sustraído, el paisaje enmarcado se convierte en la nueva materia del mismo. La sustracción puede ser considerada como la superposición de una forma negativa sobre una positiva (Todo sobre arquitectura, 2013).



Figura 5.1 Quarry form
Fuente: Scenario Journal, 2015

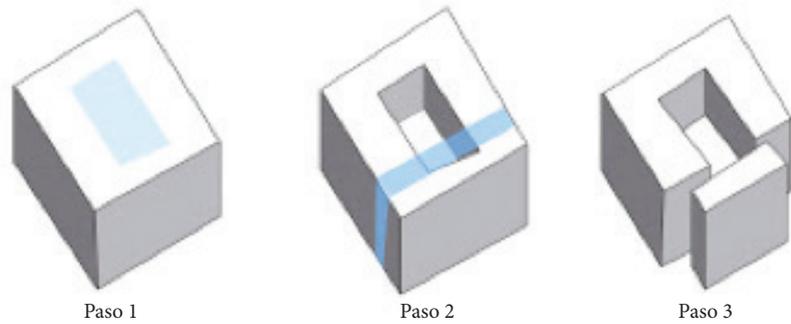


Figura 5.2 Sustracción de volúmenes
Fuente: Arquitectura moderna, 2012



Figura 5.3 Madera contralaminada
Fuente: Ecosistema urbano, 2010

5.2 Criterios Tecnológicos

5.2.1 Materiales y sistemas a utilizar

5.2.1.1 Madera Contralaminada

La madera como material de construcción ha ganado en la actualidad una preponderancia tal que parecía casi increíble hace unos pocos años. Gracias a la investigación en tecnología constructiva se han realizado grandes progresos en la protección acústica y anti incendios para las edificaciones de madera. Los avances en material y los métodos de fabricación y cálculo asistidos por ordenador abren posibilidades radicalmente nuevas en términos de diseño.

La madera contralaminada se fabrica de madera de coníferas con certificado PEFC, así como de bosques gestionados de forma sostenible y de origen controlado. El certificado PEFC garantiza que MCL se ha producido siguiendo los máximos estándares ecológicos, sociales y éticos (Stora Enso, 2013). Es un panel multicapa, de estructura maciza, fabricado completamente en madera. Formado por tableros monocapa encolados de forma entrecruzada, pudiendo alcanzar dimensiones medias en función del fabricante de 2,95 metros de ancho por 16 metros de largo.

Ventajas

Madera contralaminada presenta muchas ventajas con respecto a los materiales convencionales:

- Balance de CO₂ positivo
- Construir de forma ecológica y sostenible
- MCL pesa menos que el hormigón o los ladrillos
- Muy buenas propiedades de aislamiento e insonorización
- Excelente respuesta en protección contra incendios
- Se instala fácilmente, en poco tiempo y posee un alto grado de prefabricación.
- Inmejorables propiedades estáticas y construcción en seco.
- Edificación a prueba de sismos
- La utilización de MCL amplía hasta un 10 % la superficie habitable
- Ambiente saludable y confortable

Sostenibilidad del Material

Todo el mundo procura construir con el mínimo gasto de energía y recursos naturales. La madera es un recurso natural y sostenible que está disponible en grandes cantidades y que se va regenerando sin cesar a medida que se consume. En Austria, cada 40 segundos crece tanta nueva madera como se necesitaría para construir una casa entera. El árbol, durante su crecimiento, absorbe dióxido de carbono de la atmósfera. En un edificio de madera maciza, este carbono permanece inmovilizado durante siglos (Stora Enzo, 2013).



Figura 5.4 Madera contralaminada
Fuente: Home improvement, 2013

Al mismo tiempo, gracias a la energía solar y la fotosíntesis siguen creciendo nuevos árboles que, a su vez, absorben más carbono. 1 m³ de madera almacena una tonelada, aprox., de CO₂ y, por lo tanto, al emplear la madera se está contribuyendo activamente a reducir el efecto invernadero. Además, una casa de madera que se desmantela al cabo de siglos de aprovechamiento, no deja escombros no reutilizables, sino madera apta para uso. Ciertos elementos pueden reciclarse y la madera restante se puede utilizar como fuente de energía (Stora Enzo, 2013).

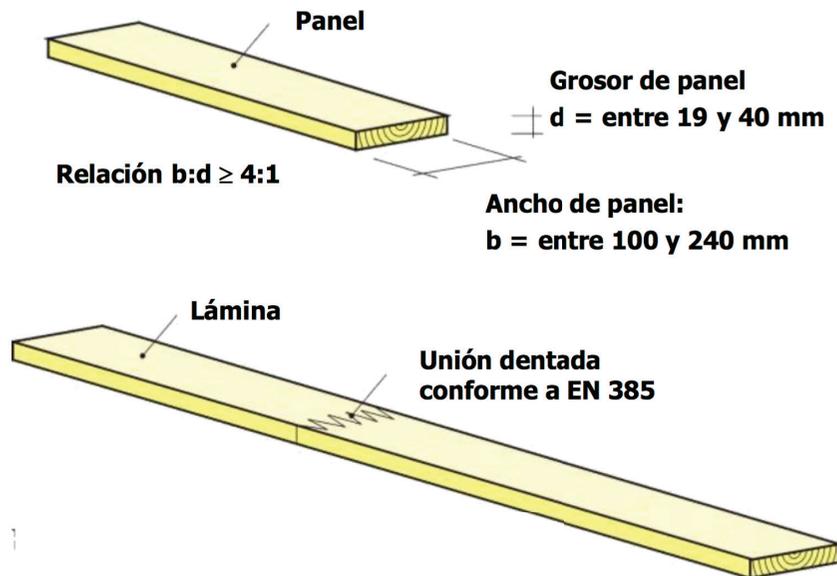


Figura 5.5 Paneles de madera contralaminada
Fuente: Noritec, 2014

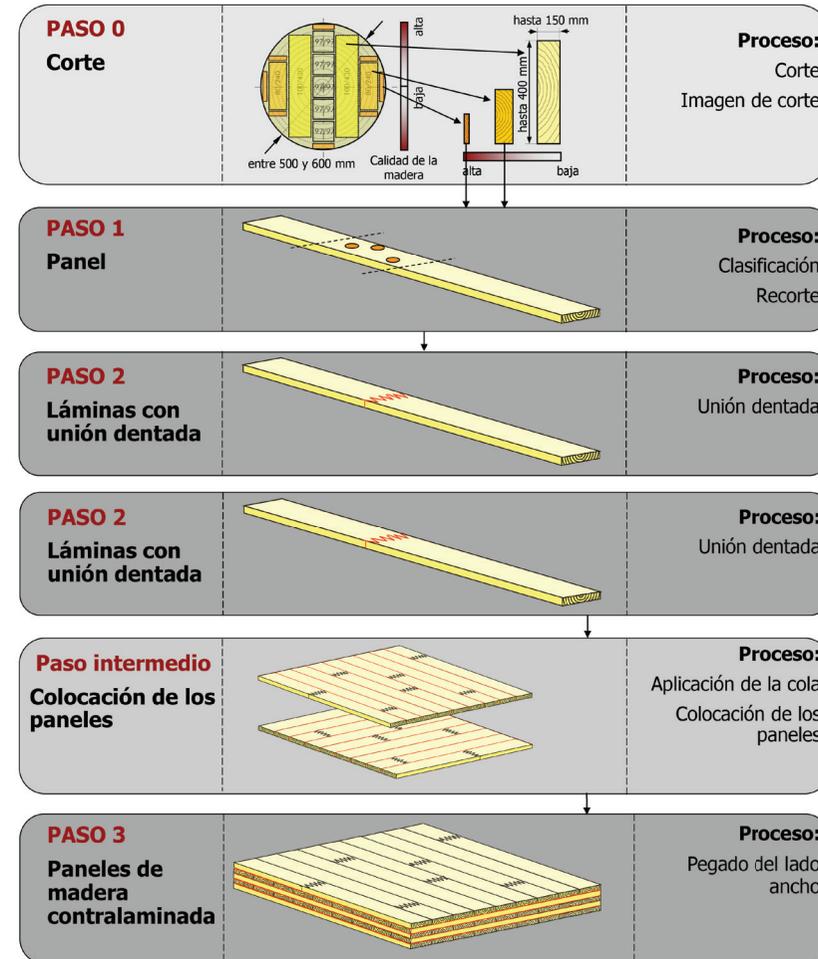


Figura 5.6 Paneles de madera contralaminada
Fuente: Noritec, 2014

5.2.1.2 Poliestireno Expandido (M2)

El Poliestireno Expandido (EPS, por sus siglas en inglés) es un material plástico con textura esponjosa muy utilizado en diversas áreas tales como el sector de la Construcción, donde es usado principalmente como aislamiento térmico y acústico. También lo podemos encontrar en el campo del envase y embalaje para diferentes sectores de actividad. Este material pertenece a la familia de los termoplásticos, como el poliestireno o el metacrilato. Es rígido, blanco y espumado. Aproximadamente un 98% del volumen de este material es aire y sólo un 2% materia sólida.



Figura 5.7 Poliestireno expandido
Fuente: Ingenieros.es, 2013

El uso del poliestireno expandido como aislamiento térmico en la construcción permite un ahorro importantísimo de energía en la climatización de edificios, además de poseer condiciones idóneas para la protección contra el ruido. Aparte de sus condiciones termo-acústicas, presenta además otras ventajas en su utilización como pueden ser:

- Material termo-acústico
- Amortigua impactos.
- Adecuado comportamiento frente al agua y resistencia a la difusión de vapor.
- Resiste el paso del tiempo.
- Presta resistencia química y mecánica.
- Totalmente higiénico: no se enmohece ni se pudre.
- De fácil manipulación e instalación.
- Es inflamable por chispas o escorias candentes.
- Material aligerante y conformador de estructuras.

El relleno con EPS en la construcción de pantallas acústicas es una solución económica, ligera y de rápida ejecución que además permite emplear pendientes elevadas, con el consecuente ahorro de espacio. En este caso, los materiales tradicionalmente empleados en este tipo de estructuras se sustituyen por bloques de EPS, que posteriormente se cubren con tierra y vegetación.

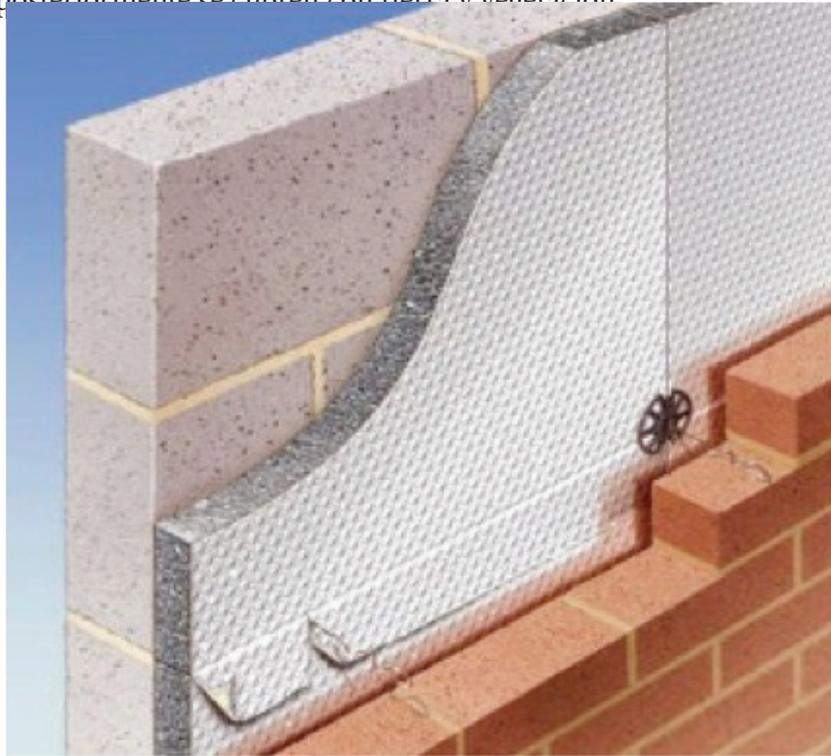


Figura 5.8 Paredes de poliestireno
Fuente: Arquigráfico

5.2.1.3 Extractor Eólico

El Extractor Eólico es un novedoso sistema de ventilación y extracción que proporciona una renovación permanente de aire las 24 horas del día, aumentando la productividad debido a la mejora de las condiciones ambientales de trabajo, al menor costo.

Los Extractores Eólicos utilizan la energía generada por el viento para ventilar diferentes recintos. Tienen muy buena relación costo beneficio, ya que con una inversión inicial relativamente baja y el no consumo de energía, sumados a la no generación de ruidos nos ofrece una solución Ecológica a los problemas de hacinamiento en lugares mal ventilados y expuestos al sol, logrando un bienestar para las personas que allí habitan o desarrollan sus tareas, evacuando correctamente olores y calor.

El proceso continuo de Ventilación Eólica opera de la siguiente forma: el extractor eólico permanentemente succiona hacia afuera (Salida) el aire Caliente acumulado debajo de la cubierta, el cual es compensado de manera natural mediante la entrada de aire fresco a través de las ventanas ubicadas estratégicamente en los estratos más bajos del recinto, Este proceso, técnicamente dirigido, generará un nivel de circulación de aire dentro del recinto que garantizará la correcta ventilación del mismo.

eléctrica.

5.2.1.4 Ventilación Cruzada

La Figura 5.9 muestra de manera gráfica la utilización de extractores eólicos durante el invierno y el verano. En el invierno, la humedad del aire es liberada en el recinto, evitando la condensación deteriorando los materiales de la edificación. Durante el verano el calor irradiado es liberado del recinto disminuyendo la temperatura a niveles de confort térmico, lo cual minimiza el uso de energía

La ventilación natural es una medida de eficiencia energética que simultáneamente mejora las condiciones de confort higrotérmico y reduce el consumo energético por sistemas de climatización que pueden consumir hasta el 75 % de la energía total de la edificación. La estrategia más simple para lograr una adecuada ventilación natural, cuando las condiciones del entorno lo permiten, es la

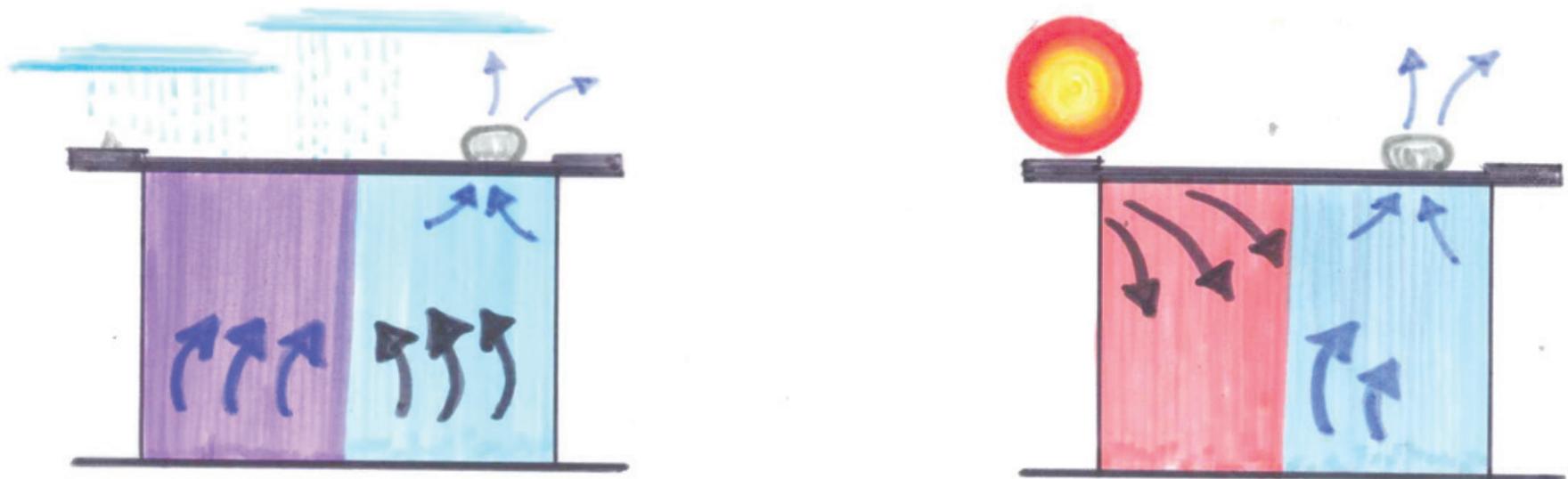


Figura 5.9 Extracción eólica
Fuente: Elaboración propia, 2016

[criterios de diseño]

ventilación cruzada. Dicha estrategia consiste en generar aberturas estratégicamente ubicadas para facilitar el ingreso y salida del viento a través de los espacios interiores de los edificios, considerando de manera cuidadosa la dirección de los vientos dominantes. Siendo más precisos, la ventilación cruzada implica generar aberturas en zonas de alta y baja presión de viento de la envolvente arquitectónica.

Para que estas viviendas tengan un aire fresco, se eleva la altura de nivel de piso terminado a tumbado (superior a 3 metros) y vanos altos en cada fachada de la vivienda que permitan jugar con el flujo de los vientos de entrada, teniendo en cuenta que los vientos en la ciudad de Guayaquil van en dirección de suroeste a noroeste.

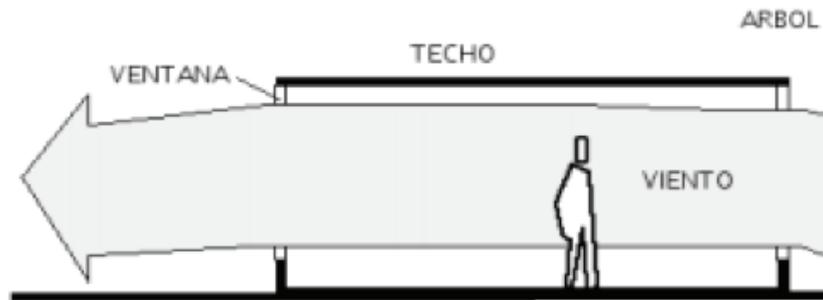


Figura 5.10 Ventilación cruzada
Fuente: Dialogando verde, 2009

	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Calma	%
Enero	7	25	5	7	19	17	3	1	16	100
Febrero	11	39	2	5	10	14	1	0	18	100
Marzo	10	22	10	9	10	24	3	0	14	102
Abril	9	22	0	1	16	37	2	0	13	100
Mayo	5	5	3	8	26	40	3	0	10	100
Junio	7	6	4	3	30	42	3	1	3	99
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	0	2	2	7	33	53	1	0	2	100
Septiembre	0	0	0	3	38	54	2	0	2	99
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	0	4	3	4	39	36	2	1	11	100

Tabla 5.1 Tabla anual de vientos Guayaquil.
Fuente: Escuela Superior Politécnica Litoral, 2016

5.2.1.5 Cubierta verde

Tradicionalmente las cubiertas verdes se clasificaban en tres tipos diferentes en función de la profundidad del sustrato y de los requerimientos de mantenimiento: Intensivas, semi-intensivas y extensivas

Cubiertas Extensivas

Los tejados extensivos actúan como una capa con funciones ecológicas, que tienen beneficios, tanto ambientales como económicos sobre los costes de mantenimiento del edificio donde se implantan (sirven de aislante térmico). Este sistema es el más ligero de todos y el más barato. Siendo el mejor para instalar en los tejados de difícil acceso o en los de gran pendiente.

Se caracterizan por ser bastante ligeros, con un sustrato de reducido espesor y poca concentración de nutrientes. Las plantas adecuadas para este tipo de cubiertas son algunas especies de

sedum, plantas vivaces y algunas gramíneas. En general son plantas ruderales resistentes con pocos requerimientos de agua, fertilizantes o de la adición de nutrientes más allá de los que obtienen de forma natural del substrato. Una vez que se ha establecido la vegetación, demandan un mantenimiento mínimo.

Beneficios económicos

- Aislamiento (Ahorro energético)
- Protección contra el sol, la lluvia y los cambios de temperatura (Prolonga la vida útil de la cubierta (tres veces más que sin vegetación))
- Aspecto natural (Aumenta el valor de la propiedad)
- Retención de agua lluvia (Menos sobrecarga del alcantarillado)
- Vida útil más larga (La inversión se recupera en 8 a 21 años)

Beneficios medioambientales

- Aislamiento (Ahorro energético)
- Temperatura ambiental más baja (Reducción del efecto de isla de calor urbano)
- Absorción de CO₂ (Aire más limpio)
- Estímulo de la biodiversidad (Fomenta/no afecta el

entorno de vida de aves e insectos)

- Purificación de aguas lluvias (Reutilización de aguas lluvias)

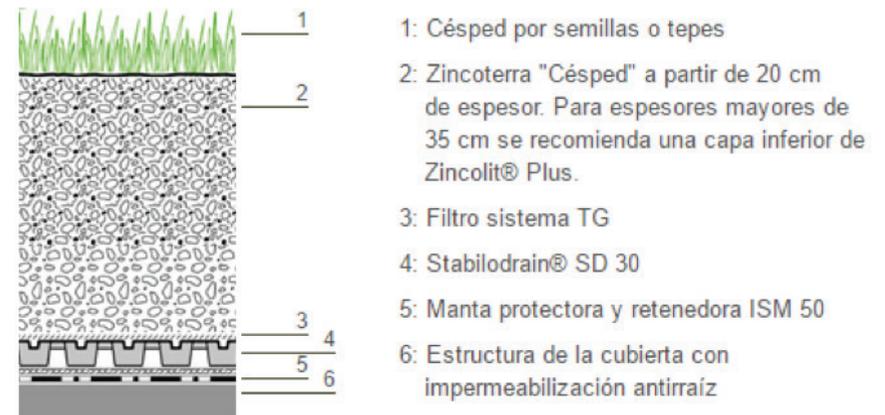


Figura 5.11 Sistema cubierta verde

Fuente: Zinco, 2016

El uso de chazas permite el paso de la luz indirecta que como consecuencia disminuye la temperatura dentro de la edificación. De la misma manera nos beneficia para tener mejor circulación de aire manteniendo el interior protegido de la lluvia y el sol. La protección solar debe ser adecuadamente analizada, a fin de reducir necesidades energéticas en las viviendas, tomando en cuenta los valores de radiación solar global en Guayaquil.



Figura 5.12 Quebrasoles
Fuente: María Isabel Fuentes, 2009

Los quebrasoles constituyen un indiscutible recurso de diseño y constructivo para proteger los vanos acristalados de las fachadas de los edificios. Desde el diseño arquitectónico permiten lograr geometrías y composiciones generosas en su forma con evidentes beneficios para la expresión arquitectónica. Desde lo constructivo permiten aportes de menor complejidad técnica y de fabricación que otras alternativas de protección como por ejemplo las dobles fachadas que además implican mayores aportes de presupuesto (Murillo, 2014).

Para el correcto comportamiento térmico y luminoso de los quebrasoles deben tenerse en cuenta algunos criterios

fundamentales, tales como:

- La posición correcta es hacia el exterior del vano, pues ubicaciones interiores tras el vidriado convertirían la radiación absorbida en ganancia interna del local.
- Un buen parasol debe tener una superficie expuesta muy reflectante (textura y color) para evitar su calentamiento y devolver al entorno la mayor parte de la radiación incidente.
- Los materiales de construcción de los quebrasoles deben ser de baja conductividad para evitar transmitir el calor absorbido por conducción y convección a la superficie de soporte.

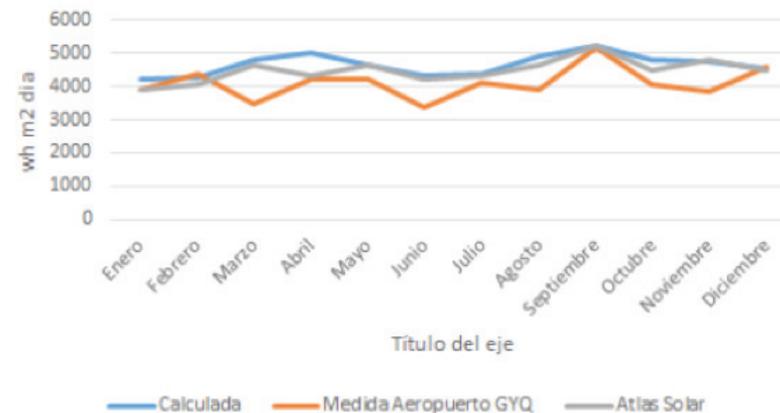


Figura 5.13 Radiación global mensual
Fuente: Estimación de la radiación solar en Guayaquil



Figura 5.14. Arquitectura solar utilizando quebrabrisas.
Fuentes: Tamiluz, 2015.

- La radiación absorbida debe poder disiparse eficazmente en el entorno, evitando la acumulación de calor entre el quiebrasol y la ventana y su transmisión por conducción hacia el interior a través de los muros y la estructura.

La geometría de los quiebrasoles dependerá de la orientación de la fachada a proteger. Para el caso de la posición geográfica de Guayaquil, el planteamiento y recomendaciones se encuentran indicados en la Tabla 5.2.

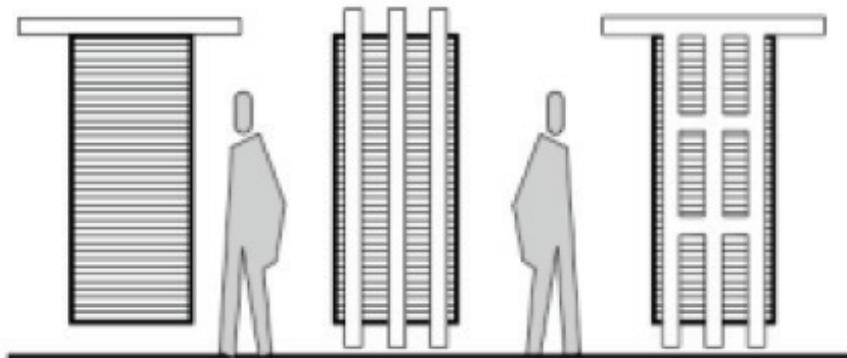


Figura 5.15 Diseño de quiebrasoles
Fuente: Dialogando verde

Orientación fachada	Incidencia solar	Recomendaciones
ESTE OESTE	Solsticios y equinoccios con ángulos verticales cercanos a los 90 al mediodía. Ángulos horizontales casi perpendiculares en equinoccios y variantes alrededor de 60 en solsticios.	Viseras inclinadas Pantalla frontal extendida Pantalla de lamas
NORTE SUR	Solsticios sol al mediodía a 65 lo que implica que protecciones horizontales y verticales deben ser iguales.	Pantallas enterizas verticales y horizontales Pantalla horizontal extendida Celosías verticales y horizontales Pantallas enterizas y de láminas combinadas.
NE-SO NO-SE	Fechas más desfavorables para el NE en junio y SO para diciembre e inverso para NO-SE. Protecciones para defenderse de ángulos bajos durante primeras y últimas horas del día.	Combinación de pantallas enterizas horizontal extendida y vertical en un lado. Celosías verticales y horizontales, en planos inclinados. Combinación de pantallas de una pieza horizontal y verticales en serie y oblicuas.

Tabla 5.2 Orientación de las fachadas
Fuente: Los quiebrasoles como recurso arquitectónico, 2014

5.2.1.6 Reciclaje de agua

Reutilización de aguas lluvias

Recoger agua de lluvia supone una gran ventaja, ya que es bastante limpia, es gratuita y además no se requiere de instalaciones complicadas para ello. El agua almacenada se reutiliza principalmente para el sistema sanitario de inodoro y riego. Siguiendo este sistema que se puede recoger agua de lluvia con un aprovechamiento máximo.

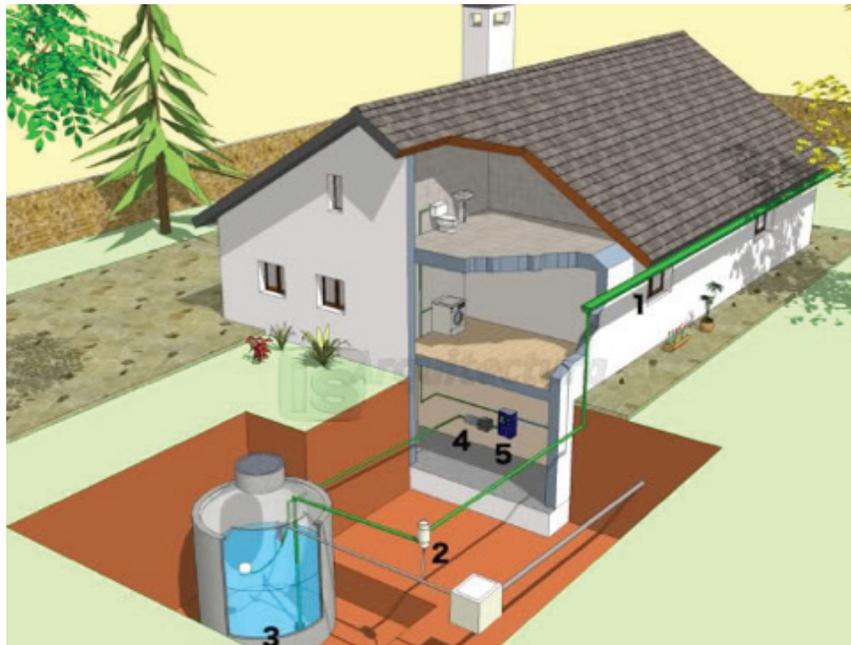


Figura 5.16 Reciclaje aguas lluvias
Fuente: Inforeciclaje, 2016

En la Figura 5.15 se encuentran los elementos que forman parte de este proceso:

1. La recogida del agua de lluvia se realiza desde la cubierta, que según el tipo así obtendremos un aprovechamiento u otro. Se recoge con el canalón, el cual debiera disponer de rejillas adecuadas para evitar que hojas y demás partículas medianas pasen a las bajantes.
2. Un filtro que elimine partículas de mayor tamaño para así evitar que éstas se depositen en el aljibe. Debe disponer de tapa de registro para su limpieza periódica y estar conectado a la red de desagüe, como se puede apreciar en la ilustración.
3. Depósito para almacenar el agua ya filtrada. Dependiendo de los requerimientos será de un material u otro.
4. Bomba de impulsión para la distribución del agua por la vivienda, hecha con materiales adecuados para el agua de lluvia, silenciosa y de alta eficiencia.
5. Sistema de gestión y control. Es imprescindible cuando existen dos tipos de agua. Da información de la recepción de agua de lluvia existente en el depósito y conmuta con el agua de la red cuando sea necesario.





[06]
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA



6.1 Proceso de Diseño

6.1.1 Análisis de Sitio

El terreno seleccionado para la implantación del proyecto esta ubicado en el kilómetro 22 Vía a la Costa en la ciudad de Guayaquil, en la Urbanización Los Angeles.

6.1.1.1 Clima

El clima de Guayaquil es el resultado de la combinación de varios factores. Por su ubicación en plena zona ecuatorial, la ciudad tiene una temperatura cálida durante casi todo el año. No obstante, su proximidad al Océano Pacífico hace que las corrientes de Humboldt y de El Niño marquen dos períodos climáticos bien diferenciados. Una temporada húmeda y lluviosa (período en el que ocurre el 97% de la precipitación anual) que se extiende enero a mayo que corresponde al verano austral; y la temporada seca que va desde junio a diciembre que corresponde al invierno austral.

Debido a que se ubica en plena zona ecuatorial, la ciudad tiene temperaturas cálidas durante todo el año, la temperatura promedio oscila entre los 25 y 28 °C. En la Figura 6.1 se pueden apreciar los parámetros anuales climáticos de la ciudad de Guayaquil.

6.1.1.2 Humedad

Existe un alto índice de evaporación, la humedad relativa registra un valor medio del 75%, las medias de los mínimos y máximos son 50% y 94% respectivamente, y se observa un incremento en la temporada lluviosa. Los valores máximos se registran durante los meses de febrero, marzo y abril, mientras que usualmente en el último trimestre del año se presentan los valores mínimos.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperatura máxima media (°C)	31	30	32	32	30	29	28	28	30	29	30	31	30
Temperatura máxima media (°F)	88	87	89	89	87	85	84	84	86	85	86	88	86
Temperatura mínima media (°C)	21	20	18	22	2	15	17	15	16	17	18	20	15
Temperatura mínima media (°F)	74	75	76	75	74	72	70	69	70	71	72	73	72
Precipitaciones (mm)	22,35	27,94	28,70	18,03	5,33	1,77	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	3,00	108,45

Figura 6.1 Parámetros climáticos promedio de Guayaquil
Fuente: Weatherbase, 2015

Durante la estación húmeda, que generalmente se presenta durante los meses de Diciembre a Abril de cada año, los vientos alisios del norte se intensifican; la ZCIT se desplaza hacia el sur frente a la costa del Ecuador, entre la latitud 0° y 1° S; mientras que los alisios del Sureste se debilitan. En la estación seca, que se presenta durante los meses de Mayo a Noviembre de cada año, los alisios del sur predominan y la ZCIT se desplaza hacia el norte.

6.1.1.3 Vientos

Características del Viento De los datos estadísticos de la estación meteorológica del INOCAR se determinó que la dirección sur-suroeste es la que predomina para los vientos a lo largo del año, y que las magnitudes son mayores durante la estación seca (5,70 m/s), especialmente en los meses de agosto y septiembre; en tanto que a lo largo del año la velocidad promedio es de 1,20 m/s con valores máximos promedios del orden de 4,80 m/s, y la dirección fluctúa en un rango amplio del sureste al oeste. Los rasgos generales en los patrones del viento inferidos de los registros de largo y corto periodo indican que generalmente la dirección predominante de los vientos es sur-suroeste, siendo los mínimos alrededor del mes de abril. A continuación se muestra la frecuencia media de vientos en la ciudad de Guayaquil (Figura 6.2).

Mes	Humedad relativa (%)
Enero	72.5 %
Febrero	76.5%
Marzo	74.0%
Abril	74.5%
Mayo	73.0%
Junio	73.5%
Julio	72.5%
Agosto	70.5%
Septiembre	69.5%
Octubre	69.5%
Noviembre	68.0%
Diciembre	67.5%
Promedio	71.8%

Tabla 6.1 Humedad Relativa Promedio Guayaquil
Fuente: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2013

6.1.1.4 Topografía y Suelos

Los suelos predominantes desde el punto de vista textual son suelos finos y gruesos siendo unos de carácter residual, de naturaleza orgánica, de otros aluviales y el horizonte superficial de meteorización que no alcanzó la constitución arcillosa.

.El suelo sobre el que se levanta el Terreno está clasificado como Zona Especial de Equipamiento Urbano, código ZE-U, según el artículo 120, sección segunda, de la Ordenanza del Plan Regulador de Desarrollo Urbano de Guayaquil, publicado en el Registro Oficial # 127 del 25 de julio del 2000. Las zonas adyacentes se usan principalmente como industrial aunque existen pequeños asentamientos habitacionales informales.

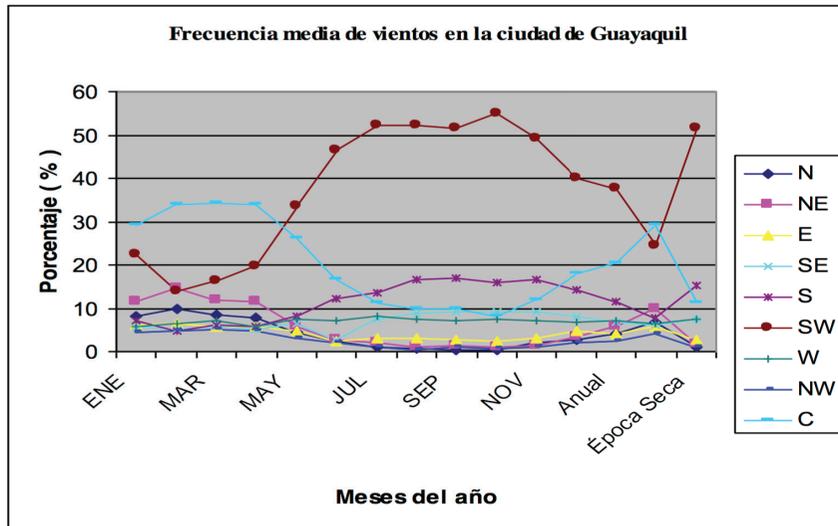


Figura 6.2 Frecuencia media de vientos en la ciudad de Guayaquil.
Fuente: INOCAR, 2008

6.1.1.5 Flora y fauna

Los ecosistemas terrestres identificados en la zona de estudio y su área de influencia corresponden a remanentes de bosque seco tropical. Dentro de los límites del terminal en general se observó arboles remanentes del bosque seco tropical, plantas ornamentales y frutales. En general la vegetación corresponde a Bosque Natural Secundario, en donde los árboles madereros han sido extraídos y su entorno altamente intervenido. El bosque deciduo se ubica entre las formaciones de matorrales secos y bosques semidecuidos. La Tabla 6.2 detalla la lista de las especies de plantas vasculares encontradas.

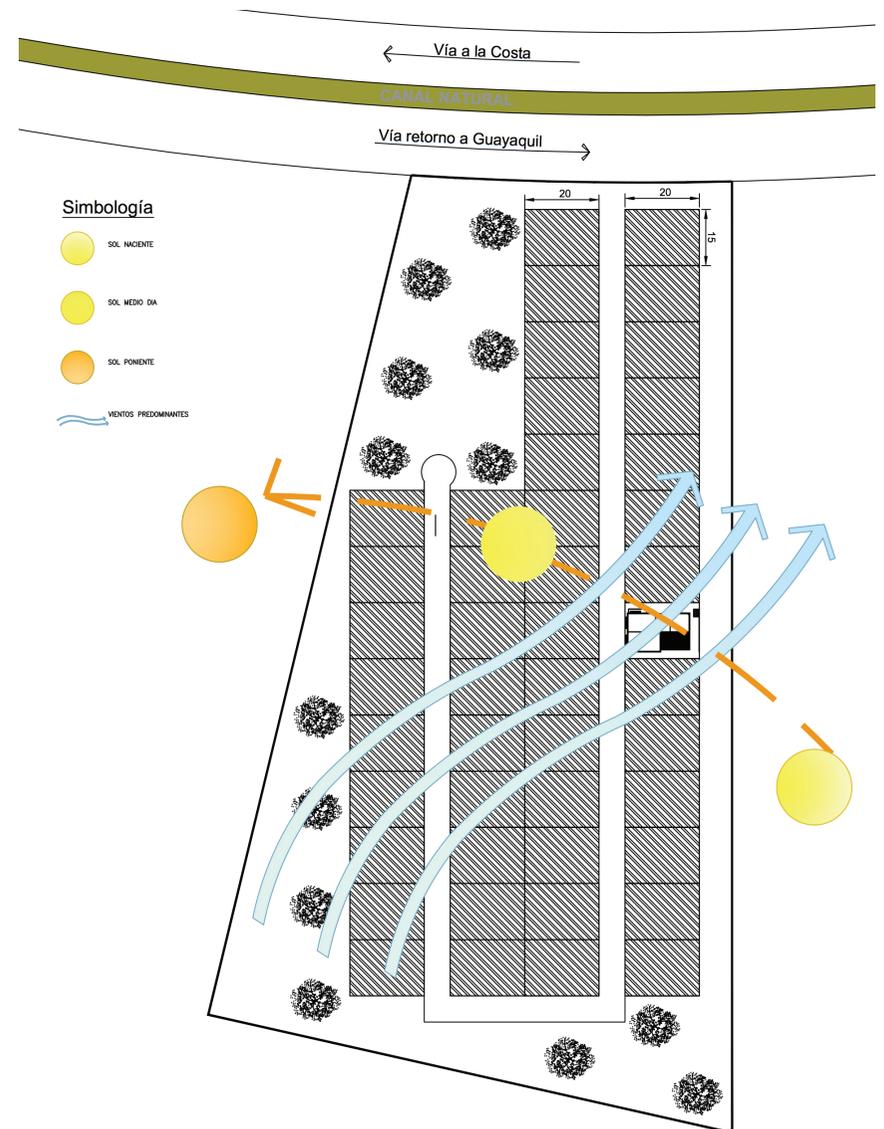


Figura 6.3 topografía de terreno
Fuente: Elaboración propia

La fauna en el área de estudio está representada principalmente por aves residentes. Las especies de aves terrestres más comunes y abundantes fueron el tirano tropical o azotagavilan, *Tyrannus melancholicus* y el garrapatero, *Crotophaga sulcirostris*. Durante el recorrido se pueden observar tórtolas tierreras alimentándose de semillas en el suelo, también se pudieron observar posados en las ramas de los árboles o en las cercas del camino, mirlos, horneros, petirrojos, azulejos entre otros. En resumen las aves observadas están descritas en la Tabla 6.3.

6.1.1.6 Paisaje

El paisaje natural está dominado por los cerros cercanos que forman parte de la cordillera de Chongón y por la llanura aluvial marginal al Río Daule. En el área de la Central, el dominio paisajístico se da por planicies con leves alomamientos. En cuanto a la vegetación el sector presenta las características propias del bosque seco tropical, en las partes donde ha habido poca o ninguna intervención humana.

Familia	Género y Especie	Nombre Común
Amaranthaceae	<i>Althernanthera villosa</i>	Manzanilla mala
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Chirimoya
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Planta herbácea
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Guayacán
	<i>Tecoma castanifolia</i>	Moyuyo de monte
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bototilo
Caesalpinaceae	<i>Cassia siamesa</i>	Acacia amarilla
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papayo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla

Tabla 6.2 Lista de especies de plantas vasculares identificadas en el área.
Fuente: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2013

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Tinamidae	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	Perdiz de huerta
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo
Cuculidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinza cabeza roja
Strigidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero
Columbidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	Tortolía Ecuatoriana
Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Hornero
Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Viviña
Tranidae	<i>Pirrocephalus rubinus</i>	Petirrojo

Tabla 6.3 Especies de Ornitofauna presentes.
Fuente: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2013



Figura 6.4 Carretera Vía la costa
Fuente: Elaboración propia

Para tener una idea mas clara del diseño que se va a proponer a continuación, los primeros pasos a seguir tienen que ver con la funcionalidad de la vivienda, dependiendo exclusivamente de los posibles usuarios que vayan a habitar y recorrer estos espacios. A partir de la información recolectada y los análisis realizados se desarrolló un diagrama funcional (Figura 6.5) indicando cada uno de los espacios, tanto internos como externos, que forman parte de la vivienda y como cada uno de ellos se relaciona entre si, ya sea de manera directa o indirecta.

Se dispone un área central publica en la planta baja que se conecta de manera directa las partes privadas de la vivienda y en la planta alta donde se respetan los espacios privados de dormitorios pero se incluyen terrazas verdes y áreas de integración familiar, creando una experiencia de inclusión de los espacios internos privados con la naturaleza.

6.1.3 Programa de Necesidades

En principio, el objetivo del programa de necesidades es comunicar las expectativas que se tienen de este proyecto de sustentación el cual va a servir como guía para el proceso de diseño del mismo. Esto nos da una idea mas clara y concisa de los espacios a utilizar y plantea de forma ordenada la necesidad, actividad y espacio a utilizar.

Teniendo una idea clara de los espacios requeridos se especifican las funciones del edificio terminado, los usos y los usuarios. En la Tabla 6.4 se exponen los requerimientos prácticos para la relación entre los espacios propuestos, centrándose en requisitos de rendimiento en lugar de los detalles.

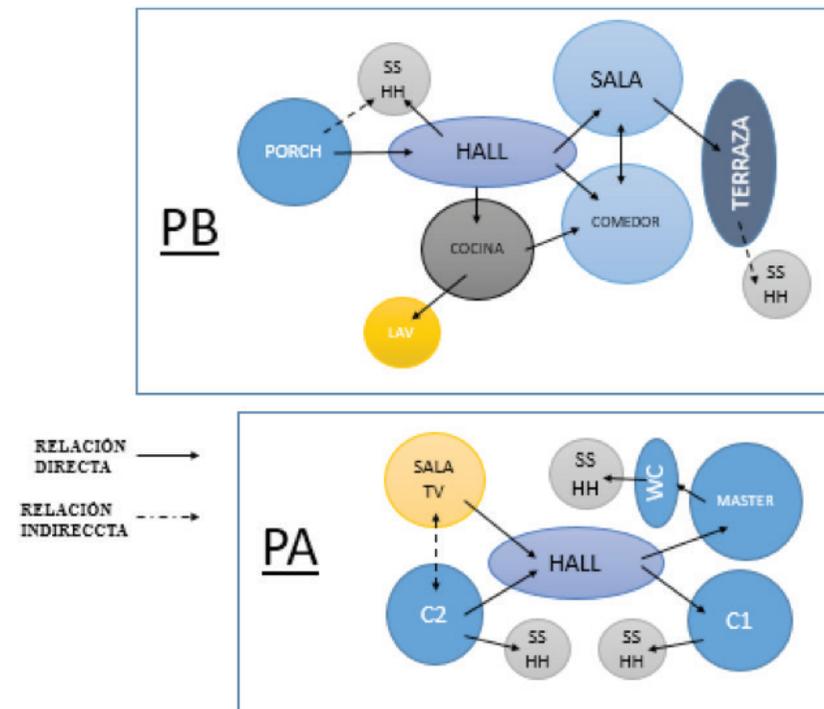


Figura 6.5 Esquema de burbujas
Fuente: Elaboración propia

NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO
Esperar a ser recibido	Esperar	Porch
Cocinar alimentos	Cocinar	Cocina
Alimentarse	Comer	Comedor
Esparcimiento pasivo	Recreación social	Sala estar
Actividad Biológica	Aseo y sanidad	Baño
Estacionar vehículo	Estacionar	Garaje
Interactuar con el entorno	Recrear	Área social
Descanso	Descansar	Dormitorio
Vestimenta	Vestirse	Closet
Ropa limpia	Lavar	Lavandería

Tabla 6.4 Programa de necesidades
Fuente: Elaboración propia

6.1.4 Zonificación

Con la zonificación se intenta hacer la distinción entre las cualidades funcionales que tiene cada uso del suelo, de modo que éstas sean consideradas especialmente separadas. Este análisis ayuda a interrelacionar las actividades y resulta indispensable para determinar la configuración de los usos del suelo.

Esta zonificación esta estructurada para que funcionalmente ofrezca un esquema eficiente en sus habitantes. En la Figura 6.6 se proporcionan las áreas o manchas que cada uso del suelo debe tener según la relación de las actividades que se van a desarrollar.

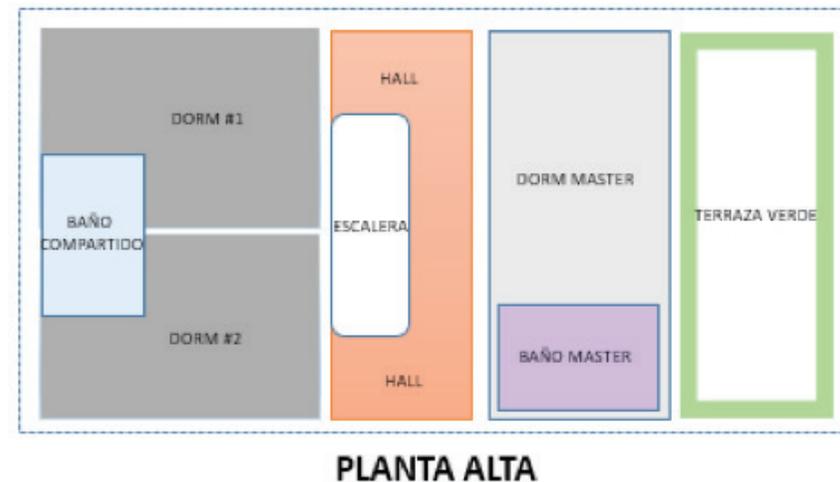
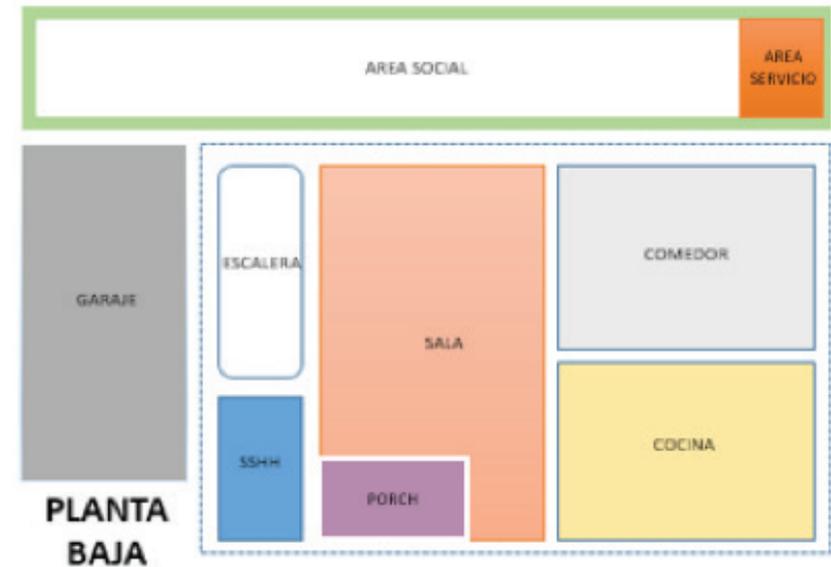


Figura 6.6 Esquema de zonificación
Fuente: Elaboración propia

Se jerarquiza los espacios a utilizar para imprimir un carácter residencial y dar una sensación de confort al usuario mientras este recorre la vivienda.

Según el tipo de zona se diferencian los distintos tipos de sonidos que los usuarios realizan en cada uno de ellos. Esto da a entender con mas claridad y ayuda en la distribución de espacios para que estos no interfieran unos con otros y puedan respetar los espacios privados que suelen ser menos ruidosos que los públicos. El buen manejo del sonido crea confort acústico en el usuario. En la Tabla 6.5 se marcan las distintas zonas conforme a su intensidad de ruido.



6.1.5 Programa Arquitectónico

Una vez definido el programa de necesidades se categorizan cada una de los espacios en un programa arquitectónico de una vivienda tipo unifamiliar. Gracias a los estudios realizados en las encuesta a la población local, se extrajo la idea de una vivienda de dos plantas.

Esta vivienda está conformada por una zona social y privada en la planta baja, tomando en cuenta la capacidad de usuarios que circulen en cada una. En la planta alta se encuentra el espacios íntimo de la vivienda, compuesto por los dormitorios considerando una capacidad mínima para una familia de cuatro integrantes.

En las tablas a continuación se detallan los ambientes con sus respectivas dimensiones. Según su capacidad de alojamiento, se determina el total de metros cuadrados del área a utilizar. Además de las dimensiones de cada espacio, se especifica el carácter de público o privado de cada uno de ellos. Como resultado, se obtienen tres viviendas tipo.

ZONAS	PÚBLICA	SEMI PÚBLICA	PRIVADA	RUIDOSO	SEMI RUIDOSO	SILENCIOSO
PLANTA BAJA						
<i>Corredor</i>		X			X	
<i>Porch</i>	X				X	
<i>Baño visita</i>			X			X
<i>Cocina</i>		X		X		
<i>Lavandería</i>			X			
<i>Sala estar</i>		X		X		
<i>Comedor</i>		X			X	
<i>Garaje</i>		X		X		

ZONAS	PÚBLICA	SEMI PÚBLICA	PRIVADA	RUIDOSO	SEMI RUIDOSO	SILENCIOSO
PLANTA ALTA						
<i>Corredor</i>			X		X	
<i>Sala TV</i>			X	X		X
<i>Dormitorio Master</i>			X			X
<i>Walking closet</i>			X	X		
<i>Baño master</i>			X		X	
<i>Dormitorio 1</i>			X			X
<i>Baño</i>			X		X	
<i>Dormitorio 2</i>			X			X
<i>Baño</i>			X		X	

ZONAS	PÚBLICA	SEMI PÚBLICA	PRIVADA	RUIDOSO	SEMI RUIDOSO	SILENCIOSO
AREA SOCIAL						
<i>Terraza</i>		X			X	
<i>Pérgola</i>		X			X	
<i>Patio</i>		X			X	

Tabla 6.5 Análisis de ruidos según área.

Fuente: Elaboración propia

PROGRAMA ARQUITECTONICO									
VIVIENDA UNIFAMILIAR #1									
Piso	Zona	Ambiente	CAP	DIM	Área	Nº	Subtotal	30%	Total
PB	Social	Porch	1	2.17 x 1.52	3.30	1	90.79	27.24	118.03
		Patio	8	11.88 x 3.17	37.66	1			
		Baño social	1	1.72 x 1.34	2.30	1			
		Sala	6	5.73 x 5.07	29.05	1			
		Comedor	6	2.73 x 2.72	7.43	1			
		Lavandería	1	2.00 x 1.50	3.00	1			
		Corredor lateral D	2	7.39 x 1.09	8.06	1			
	Privado	Baño servicio	1	1.72 x 1.34	2.30	1	18.35	5.50	23.85
		Cocina	2	2.68 x 2.65	7.10	1			
		Baño visitas	1	1.60 x 1.35	2.16	1			
PA	Intima	Hall	2	5.78 x 1.04	6.01	1	61.90	18.57	80.47
		Terraza verde	4	5.78 x 2.17	12.54	1			
		Dormitorio master	2	4.18 x 3.79	15.84	1			
		Walking closet	1	1.60 x 0.70	1.12	1			
		Baño master	1	2.63 x 1.52	4.00	1			
		Dormitorio 1	1	3.60 x 2.86	10.30	1			
		Baño compartido	1	3.27 x 1.81	5.92	1			
		Dormitorio 2	1	3.60 x 2.86	10.30	1			
TOTAL								222.35	

Tabla 6.6 Programa arquitectónico para la vivienda unifamiliar de Tipo 1.
Fuente: Elaboración propia

PROGRAMA ARQUITECTONICO									
VIVIENDA UNIFAMILIAR #2									
Piso	Zona	Ambiente	CAP	DIM	Área	Nº	Subtotal	30%	Total
PB	Social	Porch	1	1.81 x 1.04	1.88	1	101.84	30.55	132.40
		Patio	8	7.00 x 6.60	46.20	1			
		Baño social	1	1.68 x 1.34	2.25	1			
		Sala	6	3.67 x 2.57	9.43	1			
		Hall	2	7.13 x 2.56	18.25	1			
		Comedor	6	3.56 x 2.57	9.15	1			
		Lavandería	1	2.00 x 1.40	2.80	1			
		Corredor lateral I	2	11.88 x 1.00	11.88	1			
	Privado	Baño servicio	1	1.68 x 1.34	2.25	1	18.35	5.50	23.85
		Cocina	2	4.15 x 2.64	10.96	1			
Baño visitas		1	1.98 x 1.38	2.73	1				
PA	Intima	Hall	2	8.94 x 1.20	10.73	1	61.90	18.57	80.47
		Terraza verde	4	6.00 x 5.15	30.90	1			
		Dormitorio master	2	4.60 x 3.60	16.56	1			
		Walking closet	1	1.50 x 1.37	2.06	1			
		Baño master	1	2.70 x 1.50	4.05	1			
		Dormitorio 1	1	3.90 x 2.98	11.62	1			
		Baño compartido	1	2.66 x 1.63	4.34	1			
		Dormitorio 2	1	3.90 x 2.98	11.62	1			
								TOTAL	236.72

Tabla 6.7 Programa arquitectónico para la vivienda unifamiliar de Tipo 2.
Fuente: Elaboración propia

PROGRAMA ARQUITECTONICO									
VIVIENDA UNIFAMILIAR #3									
Piso	Zona	Ambiente	CAP	DIM	Área	Nº	Subtotal	30%	Total
PB	Social	Porch	1	3.08 x 1.89	5.82	1	122.37	36.71	159.08
		Patio	8	8.86 x 3.08	27.29	1			
		Baño social	1	1.90 x 1.40	2.66	1			
		Sala	6	4.87 x 2.53	12.32	1			
		Comedor	6	4.87 x 2.80	13.64	1			
		Terraza	4	5.47 x 3.08	16.85	1			
		Lavandería	1	2.00 x 1.95	3.90	1			
		Corredor lateral D	2	8.89 x 1.39	12.36	1			
		Corredor lateral I	2	13.77 x 2.00	27.54	1			
	Privado	Baño servicio	1	1.79 x 1.40	2.51	1	18.35	5.50	23.85
Cocina		2	4.86 x 2.55	12.39	1				
Baño visitas		1	2.09 x 1.58	3.30	1				
PA	Intima	Hall	2	10.18 x 1.50	15.27	1	61.90	18.57	80.47
		Terraza verde	4	7.58 x 4.36	33.05	1			
		Dormitorio master	2	5.13 x 3.00	15.39	1			
		Walking closet	1	2.20 x 1.57	3.45	1			
		Baño master	1	2.86 x 1.50	4.29	1			
		Dormitorio 1	1	3.96 x 2.60	10.30	1			
		Baño 1	1	2.40 x 1.90	4.56	1			
		Dormitorio 2	1	4.15 x 2.78	11.54	1			
Baño 2	1	2.55 x 1.50	3.83	1					
TOTAL								263.40	

Tabla 6.8 Programa arquitectónico para la vivienda unifamiliar de Tipo 3.
Fuente: Elaboración propia

6.2 Especificaciones Técnicas

A continuación se detallan los materiales, tipo de pinturas, acabados, estructura de hormigón armado para las viviendas propuestas.

- Las viviendas son de dos plantas, de 3 dormitorios.
- Las fachadas serán con detalles de madera contralaminada de 15mm espesor. Se instalarán celosías de PVC únicamente en los vanos de planta alta.
- Cerramientos serán compartidos de bloque liviano 9cm espesor y acabado revocado hasta 2,40 mts de altura.
- Garaje e ingreso será adoquinado, sobre cama de arena y/o cisco de piedra, según propuesta para constructora y espacio para 2 vehículos.
- Las viviendas se entregaran con un patio posterior con jardineras incluidas y baño de servicio.
- Estructura sistema M2.
- Ventanas: serán de aluminio natural y/o bronce N°6 con vidrios claro transparente natural y/o bronce con mallas anti mosquito.
- Muebles de cocina: se instalaran muebles bajos y altos en

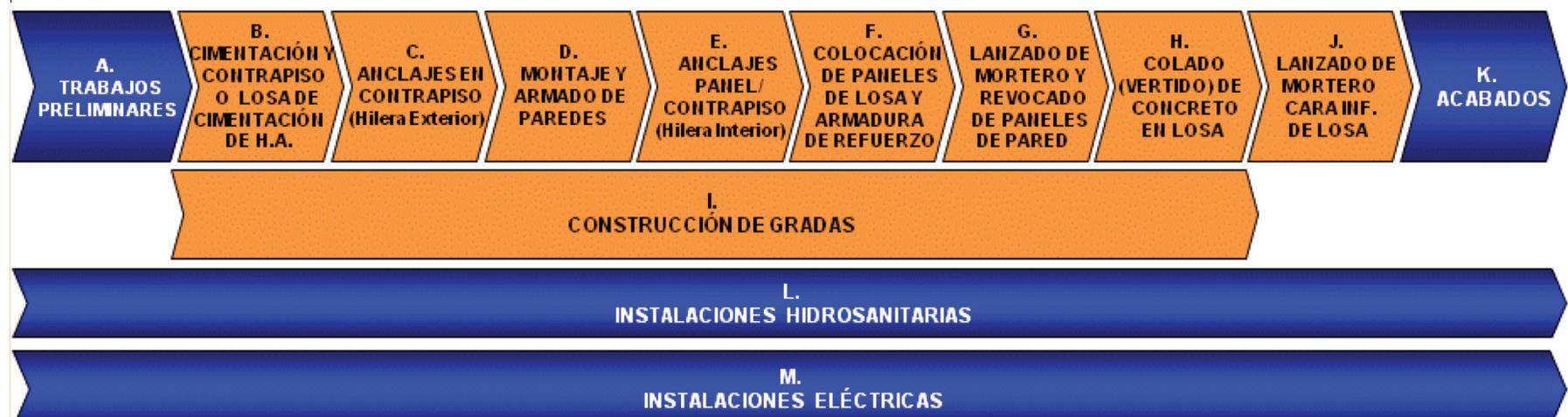


Figura 6.7 Construcción Integral con el Sistema Portante Emmedue
Fuente: Hormi2

cocina, según propuesta de la constructora.

- Puertas: La puerta principal será alistonada con revestimiento melaminico y en color de acuerdo a propuesta de la constructora, las puertas interiores serán tamboradas y enchapadas en melamina de acuerdo a la propuesta de la constructora, las puertas de closet serán en duraplac.
- Cerradura: La cerradura de la puerta principal será de marca Cesa o similar, según propuesta de la constructora. La cerradura de las puertas interiores será de marca Geo o similar, según propuesta de la constructora.
- Cocina: se recubrirá el mesón con granito asiático (importado) con un salpicadero de 12 cm.
- Cerámica, porcelanato y granito en pisos, mesones, paredes:
 - Baño máster y secundarios:
 - Se fabricará un mueble bajo, según propuesta de la constructora revestido de granito (importado). El salpicadero será del mismo material a 12cm.
 - Recubrimientos de baños, se usará cerámica

nacional o importada en piso como en paredes, la ducha se recubrirá con paredes hasta 2mts y en la pared de soporte de inodoro y lavamanos se colocara cerámica hasta 1,20 mts de altura.

- Baño de visitas:
 - Todas las paredes serán pintadas.
- Baño de servicio:
 - Se usará cerámica nacional en piso como en paredes, la ducha se recubrirá con paredes hasta 2mts y en la pared de soporte de inodoro y lavamanos se colocara cerámica hasta 1,20 mts de altura.
- Recubrimiento de pisos de la vivienda:
 - Se utilizara porcelanato asiático formato 50x50 en las áreas de sala, comedor, baños, dormitorios y cocina. En cuarto de servicio y lavandería se usara cerámica nacional según propuesta por la constructora.
- Rastreras de porcelanato:
 - Serán de 7cm en áreas sociales, dormitorios y escaleras según propuesta de la constructora.

- Piezas sanitarias se instalarán piezas y griferías de calidad reconocida en el mercado nacional (marca Edesa o similar).
- Cocina:
 - Se instalará para cocina lavaplatos marca teka un solo pozo y escurridor de acero inoxidable siendo su grifería Edesa Vittoria mono mando o similar según propuesta de la constructora.
- Tumbado de yeso tipo losa en planta baja y alta sin molduras.
- Pintura interior será tipo látex en color blanco.
- Pintura exterior será elastomérica nacional con colores propuestos por la constructora.
- Cubiertas planas con planchas de M2 y recubierto de fibrocemento
- Piezas eléctricas serán tipo Ticino línea Modus Plus u otro similar. Se dejará infraestructura sin cablear. Para puntos de internet y TV, telefonía fija (CNT-TELMEX-ECUTEL), tubería para antena de aire.
- Cisterna de 3m³ de hormigón armado enlucida e impermeabilizada con tapa metálica tipo sombrero.
- Lavandería será cubierta y se entregarán instalaciones eléctricas y sanitarias para lavadora y secadora.
- Agua caliente en duchas, cocina (lavaplatos) y lavandería (lavadora).



6.3 Presupuesto

VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO 1

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALORES TOTALES
PRELIMINARES					135.50
01	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	80.00	0.80	64.00
02	ACOMETIDA ELECTRICA PROVISIONAL	U	0.00	32.00	32.00
03	ACOMETIDA AGUA POTABLE PROVISIONAL	U	0.00	39.50	39.50
CIMENTACION VIVIENDAS					2905.74
01	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	80.00	0.86	68.80
02	RELLENO CON MEJORAMIENTO SUB-BASE	M3.	25.00	16.00	400.00
03	EXCAVACION A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	32.00	6.00	192.00
04	RESANTEO A MANO DE PLATAFORMAS	M2	62.00	0.69	42.78
05	ENCOFRADO LATERAL EN LOSA DE CIMENTACION	ML	34.70	2.43	84.32
06	HORMIGON CICLOPEDO	M3	5.52	57.60	317.95
07	HORMIGON DE LOSA DE CIMENTACION	M3	9.60	89.62	860.35
08	CORTE, CONFORM, INSTAL, ACERO REF 8-12 MM	M3	262.00	1.75	458.50
09	CORTE, CONFORM, INSTAL, MALLA 4@10 (R-126)	M2	119.86	3.09	370.37
10	CONTRAPISO HS 210 KG/ CM2	M2	10.50	10.54	110.67
ESTRUCTURA SISTEMA M2					6,448.96
01	CORTE, CONFORM, INSTAL, ACERO REF 8-12 MM	M3	560.00	2.59	1450.40
03	HORMIGON LOSAS 210 KG/CM2 EN SITU	M3	9.65	95.49	921.72
04	TIMBRADO Y CHICOTEADO DE PAREDES	ML	86.00	1.06	91.16
05	CORTE Y CONFORMACION DE PAREDES	M2	192.63	0.43	82.83
06	MONTAJE DE PAREDES	M2	192.63	1.77	340.96
07	MICROHORMIGON FC 210KG/CM2	M3	0.32	95.49	30.56
08	APUNTALAMIENTO EN PAREDES	M2	192.63	0.61	117.50

09	CORTE Y CONFORMACION DE LOSAS	M2	143.00	0.45	64.35
10	MONTAJE DE PANELES EN LOSA	M2	143.00	2.63	376.09
11	APUNTALAMIENTO DE LOSAS	M2	143.00	5.65	807.95
12	CURADO DE PAREDES	M2	192.00	0.09	17.28
13	PROYECCION NEUM. ENLUMAX LOSA 2 CAPAS	M2	143.00	6.30	900.90
14	PROYECCION NEUM.. ENLUMAX PARED 2 CAPAS	M2	192.00	5.86	1125.12
15	PROYECCION NEUM. GRADAS 1ERA CAPA	M2	4.05	3.15	12.76
16	CURADO DE LOSA	M2	143.00	0.09	12.87
17	CORTE, CONFORMACION, MONTAJE GRADAS	M	8.10	3.93	31.83
18	GRADAS EN RELLENO	M	4.50	11.54	51.93
19	PROYECCION NEUMATICA GRADAS 2DA CAPA	M2	4.05	3.15	12.76
INSTALACIONES SANITARIAS					1419.05
01	LLAVES DE MANGUERA	U	3.00	5.34	16.03
02	VALVULA DE CONTROL	U	6.00	11.67	70.02
03	TUBERIA 50 MM	M	18.00	4.12	74.21
04	TUBERIA 110 MM	M	26.00	7.35	191.00
05	TUBERIA DE VENTILACION SANITARIA	ML	8.00	5.10	40.83
06	DESAGUE DE AGUAS SERVIDAS	PTO	15.00	15.75	236.29
07	SALIDA PARA VENTILACION SANITARIA	PTO	2.00	14.75	29.50
08	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	24.00	3.63	87.22
09	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	26.00	4.14	107.62
10	TUBERIA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	8.00	7.63	61.05
11	BYPASS CISTERNA	U	1.00	117.56	117.56
12	TUBERIA POLIPROPILENO 1/2"	ML	20.00	4.01	80.22
13	SALIDA AGUA FRIA 1/2"	PTO	17.00	14.01	238.12
14	SALIDA AGUA CALIENTE 1/2"	PTO	4.00	17.35	69.38
15	EXTRACTORES EÓLICOS	U	3.00	120.00	360.00
INSTALACIONES ELECTRICAS					1516.71
01	SALIDA ILUMINACION SIMPLE	PTO	23.00	19.68	452.74
02	TIMBRE PTO	PTO	1.00	19.13	19.13
03	SALIDA TELEFONICA	PTO	2.00	16.12	32.24
04	TOMAS ESPECIALES PTO 220 V	PTO	5.00	22.00	109.98
05	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	23.00	22.41	515.38

06	PILOTO DE CISTERNA	PTO	1.00	63.00	63.00
07	ACOMETIDA A PANEL DE DISYUNTORES	ML	12.00	7.30	87.57
08	TABLERO DE MEDICION	GB	1.00	46.17	46.17
09	INTERRUPTOR DE 3 VIAS	U	2.00	36.56	73.12
10	TABLERO BIFASICO 12 PUNTOS	U	1.00	117.38	117.38
ALBAÑILERIA DE PAREDES					7,959.30
01	CISTERNA DE HORMIGON ARMADO	M3	1.99	292.94	582.95
02	ENLUCIDOS ALEROS	GL	1.00	121.19	121.19
03	MESONES HORMIGON Y ZOCALO	ML	4.70	30.25	142.18
04	ENLUCIDO DE PANTALLA SOBRE CUBIERTA	ML	6.60	7.37	48.64
05	INSTALACION MADERA CONTRALAMINADA 15mm	M2	114.00	31.50	3591.00
06	LOUVERS PVC	M2	15.00	125.00	1875.00
07	CERRAMIENTO BLOQUE E= 9 CM	ML	34.00	47.01	1598.34
ALBAÑILERIA DE PISOS					241.42
01	PALETEADO LOSA ENTREPISO FRESCO	m2	120.00	1.91	229.20
02	PALETEADO GRADAS EN FRESCO	M	6.40	1.91	12.22
REVESTIMIENTO DE CERAMICA					2,826.25
01	PORCELANTO EN ESCALERAS	ML	16.00	15.91	254.52
02	RASTRERAS DE PORCELANATO	ML	80.00	2.99	239.40
03	REJILLA DE PISO 2"	M2	4.00	3.41	13.65
05	INSTALACION DE REVESTIMIENTO CERAMICA	M2	34.00	13.25	450.50
06	INSTALACION PORCELANATO PISO	M2	80.00	19.06	1524.80
07	MESONES DE GRANITO	ML	4.70	73.06	343.38
ACABADOS PINTURA INTERIOR					1,220.20
01	PINTURA INTERIOR	M2	305.05	4.00	1220.20
CARPINTERIA METALICA					9,597.00
02	PASAMANO METALICO EN ESCALERA	ML	1.40	110.00	154.00
03	PUERTA METALICA EN CORREDOR DE SERVICIO	U	1.00	110.00	110.00
04	VENTANAS CORREDIZAS	M2	6.00	78.00	468.00
05	VENTANA FIJA	M2	36.00	65.00	2340.00
06	PUERTA / VENTANA CORREDIZA	M2	45.00	145.00	6525.00
INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					777.38
01	INSTALACION DE LAVANDERIA	U	1.00	25.00	25.00

02	INODORO TIPO ESTÁNDAR	U	4.00	62.00	248.00
03	LLAVES DE MANGUERA	U	3.00	4.00	12.00
04	GRIFERIA DE DUCHA SENCILLA	U	1.00	12.50	12.50
05	LAVARROPA DE GRANITO Y ACCESORIOS	U	1.00	30.00	30.00
06	LAVAMANOS	U	4.00	44.81	179.24
07	GRIFERIAS DE LAVAMANOS 4"	U	4.00	25.00	100.00
08	GRIFERIAS SENCILLA DE FREGADERO	U	1.00	25.44	25.44
09	GRIFERIA DE DUCHA	U	2.00	24.70	49.39
10	FREGADERO	U	1.00	95.81	95.81
CERRAJERIA DE MADERA					680.05
01	PUERTA PRINCIPAL (1.00 x 2.40)	U	1.00	136.55	136.55
02	PUERTA INTERIOR (0.80 X 2.40)	U	6.00	80.50	483.00
03	PUERTA INTRIOR (0.70 X 2.20)	U	1.00	60.50	60.50
ACABADOS PINTURA EXTERIOR Y REVESTIMIENTOS					1,141.60
01	IMPERMEABILIZACION CON CHOVA	M2	65.00	7.04	457.60
02	PINTURA ARQ. ELASTOMERICA EXTERIOR	M2	114.00	6.00	684.00
JARDINERIA					564.49
01	CESPED FINO AREA FRONTAL	M2	8.00	3.00	24.00
02	CESPED FINA AREA POSTERIOR	M2	12.00	3.00	36.00
03	SAQUILLO DE TIERRA CESPED	U	18.00	2.00	36.00
04	CESPED FINO TERRAZA PLANTA ALTA	M2	13.00	2.00	26.00
05	ARCILLA	U	14.00	5.00	70.00
06	TUBERIA PVC 4" DRENAJE	ML	6.00	4.14	24.84
07	MEMBRANA GEOTEXTIL	M2	13.00	3.00	39.00
08	MODULO DRENANTE RETENEDOR DE AGUA	M2	13.00	7.48	97.24
09	LAMINAIMPERMEABILIZANTE	M2	13.00	16.00	208.00
10	REJILLA DE PISO 2"	M2	1	3.41	3.41

TOTAL 37,433.66

VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO 2

	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALORES TOTALES
PRELIMINARES					141.90
	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	88.00	0.80	70.40
	ACOMETIDA ELECTRICA PROVISIONAL	U	0.00	32.00	32.00
	ACOMETIDA AGUA POTABLE PROVISIONAL	U	0.00	39.50	39.50
CIMENTACION VIVIENDAS					3042.17
	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	88.00	0.86	75.68
	RELLENO CON MEJORAMIENTO SUB-BASE	M3.	27.00	16.00	432.00
	EXCAVACION A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	35.00	6.00	210.00
	RESANTEO A MANO DE PLATAFORMAS	M2	70.00	0.69	48.30
	ENCOFRADO LATERAL EN LOSA DE CIMENTACION	ML	34.00	2.43	82.62
	HORMIGON CICLOPEO	M3	5.95	57.60	342.72
	HORMIGON DE LOSA DE CIMENTACION	M3	9.60	89.62	860.35
	CORTE, CONFORM, INSTAL, ACERO REF 8-12 MM	M3	270.00	1.75	472.50
	CORTE, CONFORM, INSTAL, MALLA 4@10 (R-126)	M2	125.00	3.09	386.25
	CONTRAPISO HS 210 KG/ CM2	M2	12.50	10.54	131.75
ESTRUCTURA SISTEMA M2					9,082.37
	CORTE, CONFORM, INSTAL, ACERO REF 8-12 MM	M3	589.00	2.59	1525.51
	HORMIGON LOSAS 210 KG/CM2 EN SITU	M3	16.40	95.49	1566.27
	TIMBRADO Y CHICOTEADO DE PAREDES	ML	86.00	1.06	91.16

06	MONTAJE DE PAREDES	M2	311.54	1.77	551.43
07	MICROHORMIGON FC 210KG/CM2	M3	0.75	95.49	71.62
08	APUNTALAMIENTO EN PAREDES	M2	311.54	0.61	190.04
09	CORTE Y CONFORMACION DE LOSAS	M2	243.00	0.45	109.35
10	MONTAJE DE PANELES EN LOSA	M2	243.00	2.63	639.09
11	APUNTALAMIENTO DE LOSAS	M2	243.00	5.65	1372.95
12	CURADO DE PAREDES	M2	192.00	0.09	17.28
13	PROYECCION NEUM. ENLUMAX LOSA 2 CAPAS	M2	243.00	6.30	1530.90
14	PROYECCION NEUM.. ENLUMAX PARED 2 CAPAS	M2	192.00	5.86	1125.12
15	PROYECCION NEUM. GRADAS 1ERA CAPA	M2	4.05	3.15	12.76
16	CURADO DE LOSA	M2	243.00	0.09	21.87
17	CORTE, CONFORMACION, MONTAJE GRADAS	ML	8.10	3.93	31.83
18	GRADAS EN RELLENO	ML	6.80	11.54	78.47
19	PROYECCION NEUMATICA GRADAS 2DA CAPA	M2	4.05	3.15	12.76
INSTALACIONES SANITARIAS					1474.98
01	LLAVES DE MANGUERA	U	3.00	5.34	16.03
02	VALVULA DE CONTROL	U	6.00	11.67	70.02
03	TUBERIA 50 MM	M	18.00	4.12	74.21
04	TUBERIA 110 MM	M	26.00	7.35	191.00
05	TUBERIA DE VENTILACION SANITARIA	ML	8.00	5.10	40.83
06	DESAGUE DE AGUAS SERVIDAS	PTO	15.00	15.75	236.29
07	SALIDA PARA VENTILACION SANITARIA	PTO	2.00	14.75	29.50
08	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	27.00	3.63	98.13
09	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	29.00	4.14	120.04
10	TUBERIA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	10.00	7.63	76.31
11	BYPASS CISTERNA	U	1.00	117.56	117.56
12	TUBERIA POLIPROPILENO 1/2"	ML	20.00	4.01	80.22
13	SALIDA AGUA FRIA 1/2"	PTO	17.00	14.01	238.12
14	SALIDA AGUA CALIENTE 1/2"	PTO	5.00	17.35	86.73

15	EXTRACTORES EÓLICOS	U	5.00	120.00	600.00
INSTALACIONES ELECTRICAS					1583.53
01	SALIDA ILUMINACION SIMPLE	PTO	23.00	19.68	452.74
02	TIMBRE PTO	PTO	1.00	19.13	19.13
03	SALIDA TELEFONICA	PTO	2.00	16.12	32.24
04	TOMAS ESPECIALES PTO 220 V	PTO	6.00	22.00	131.98
05	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	25.00	22.41	560.20
06	PILOTO DE CISTERNA	PTO	1.00	63.00	63.00
07	ACOMETIDA A PANEL DE DISYUNTORES	ML	12.00	7.30	87.57
08	TABLERO DE MEDICION	GB	1.00	46.17	46.17
09	INTERRUPTOR DE 3 VIAS	U	2.00	36.56	73.12
10	TABLERO BIFASICO 12 PUNTOS	U	1.00	117.38	117.38
ALBAÑILERIA DE PAREDES					13,725.02
01	CISTERNA DE HORMIGON ARMADO	M3	1.99	292.94	582.95
02	ENLUCIDOS ALEROS-AMURADO DE TEJAS	GL	1.00	205.00	205.00
03	MESONES HORMIGON Y ZOCALO	ML	4.70	30.25	142.18
04	ENLUCIDO DE PANTALLA SOBRE CUBIERTA	ML	11.60	7.37	85.49
05	INSTALACION MADERA CONTRALAMINADA 15mm	M2	311.54	31.50	9813.51
06	LOUVERS PVC	M2	8.50	125.00	1062.50
07	CERRAMIENTO BLOQUE E= 9 CM	ML	39.00	47.01	1833.39
ALBAÑILERIA DE PISOS					265.87
01	PALETEADO LOSA ENTREPISO FRESCO	M2	132.00	1.91	252.12
02	PALETEADO GRADAS EN FRESCO	ML	7.20	1.91	13.75
REVESTIMIENTO DE CERAMICA					4,665.42
01	PORCELANTO EN ESCALERAS	ML	18.00	15.91	286.34
02	RASTRERAS DE PORCELANATO	ML	105.00	2.99	314.21
03	REJILLA DE PISO 2"	M2	4.00	3.41	13.65
05	INSTALACION DE REVESTIMIENTO CERAMICA	M2	34.00	13.25	450.50
06	INSTALACION PORCELANATO PISO	M2	164.00	19.06	3125.84

07	MESONES DE GRANITO	ML	6.50	73.06	474.88
ACABADOS PINTURA INTERIOR					1,944.00
01	PINTURA INTERIOR	M2	486.00	4.00	1944.00
CARPINTERIA METALICA					10,059.00
02	PASAMANO METALICO EN ESCALERA	ML	2.40	110.00	264.00
03	PUERTA METALICA EN CORREDOR DE SERVICIO	U	1.00	110.00	110.00
04	VENTANAS CORREDIZAS	M2	7.50	78.00	585.00
05	VENTANA FIJA	M2	53.00	65.00	3445.00
06	PUERTA / VENTANA CORREDIZA	M2	39.00	145.00	5655.00
INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					933.88
01	INSTALACION DE LAVANDERIA	U	1.00	25.00	25.00
02	INODORO TIPO ESTÁNDAR	U	5.00	62.00	310.00
03	LLAVES DE MANGUERA	U	3.00	4.00	12.00
04	GRIFERIA DE DUCHA SENCILLA	U	1.00	12.50	12.50
05	LAVARROPA DE GRANITO Y ACCESORIOS	U	1.00	30.00	30.00
06	LAVAMANOS	U	5.00	44.81	224.05
07	GRIFERIAS DE LAVAMANOS 4"	U	5.00	25.00	125.00
08	GRIFERIAS SENCILLA DE FREGADERO	U	1.00	25.44	25.44
09	GRIFERIA DE DUCHA	U	3.00	24.70	74.09
10	FREGADERO	U	1.00	95.81	95.81
CERRAJERIA DE MADERA					921.55
01	PUERTA PRINCIPAL (1.00 x 2.40)	U	1.00	136.55	136.55
02	PUERTA INTERIOR (0.80 X 2.40)	U	9.00	80.50	724.50
03	PUERTA INTRIOR (0.70 X 2.20)	U	1.00	60.50	60.50
ACABADOS PINTURA EXTERIOR Y REVESTIMIENTOS					2,671.80
01	IMPERMEABILIZACION CON CHOVA	M2	114.00	7.04	802.56
02	PINTURA ARQ. ELASTOMERICA EXTERIOR	M2	311.54	6.00	1869.24
JARDINERIA					1,144.75
01	CESPED FINO AREA FRONTAL	M2	10.00	3.00	30.00

[peopuesta arquitectónica]

02	CESPED FINO AREA POSTERIOR	M2	7.00	3.00	21.00
03	CESPED FINO JARDIN INTERNO	M2	6.00	3.00	18.00
04	SAQUILLO DE TIERRA CESPED	U	20.00	2.00	40.00
05	CESPED FINO TERRAZA PLANTA ALTA	M2	32.00	2.00	64.00
06	ARCILLA	U	22.00	5.00	110.00
07	TUBERIA PVC 4" DRENAJE	ML	7.00	4.14	28.98
08	MEMBRANA GEOTEXTIL	M2	32.00	3.00	96.00
09	MODULO DRENANTE RETENEDOR DE AGUA	M2	32.00	7.48	239.36
10	LAMINAIMPERMEABILIZANTE	M2	32.00	16.00	512.00
11	REJILLA DE PISO 2"	M2	1	3.41	3.41

TOTAL **51,656.24**

VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO 3

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALORES TOTALES
PRELIMINARES					123.50
01	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	65.00	0.80	52.00
02	ACOMETIDA ELECTRICA PROVISIONAL	U	0.00	32.00	32.00
03	ACOMETIDA AGUA POTABLE PROVISIONAL	U	0.00	39.50	39.50
CIMENTACION VIVIENDAS					2471.12
01	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	63.00	0.86	54.18
02	RELLENO CON MEJORAMIENTO SUB-BASE	M3.	21.00	16.00	336.00
03	EXCAVACION A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	28.00	6.00	168.00
04	RESANTEO A MANO DE PLATAFORMAS	M2	57.00	0.69	39.33
05	ENCOFRADO LATERAL EN LOSA DE CIMENTACION	ML	32.50	2.43	78.98
06	HORMIGON CICLOPEDO	M3	4.36	57.60	251.14
07	HORMIGON DE LOSA DE CIMENTACION	M3	8.20	89.62	734.88
08	CORTE, CONFORM, INSTAL, ACERO REF 8-12 MM	M3	222.00	1.75	388.50
09	CORTE, CONFORM, INSTAL, MALLA 4@10 (R-126)	M2	105.60	3.09	326.30
10	CONTRAPISO HS 210 KG/ CM2	M2	8.90	10.54	93.81
ESTRUCTURA SISTEMA M2					6,856.42
01	CORTE, CONFORM, INSTAL, ACERO REF 8-12 MM	M3	544.00	2.59	1408.96
03	HORMIGON LOSAS 210 KG/CM2 EN SITU	M3	11.48	95.49	1095.75
04	TIMBRADO Y CHICOTEADO DE PAREDES	ML	71.00	1.06	75.26
05	CORTE Y CONFORMACION DE PAREDES	M2	197.00	0.43	84.71

06	MONTAJE DE PAREDES	M2	197.00	1.77	348.69
07	MICROHORMIGON FC 210KG/CM2	M3	0.45	95.49	42.97
08	APUNTALAMIENTO EN PAREDES	M2	197.00	0.61	120.17
09	CORTE Y CONFORMACION DE LOSAS	M2	170.00	0.45	76.50
10	MONTAJE DE PANELES EN LOSA	M2	170.00	2.63	447.10
11	APUNTALAMIENTO DE LOSAS	M2	170.00	5.65	960.50
12	CURADO DE PAREDES	M2	197.00	0.09	17.73
13	PROYECCION NEUM. ENLUMAX LOSA 2 CAPAS	M2	143.00	6.30	900.90
14	PROYECCION NEUM.. ENLUMAX PARED 2 CAPAS	M2	192.00	5.86	1125.12
15	PROYECCION NEUM. GRADAS 1ERA CAPA	M2	4.50	3.15	14.18
16	CURADO DE LOSA	M2	170.00	0.09	15.30
17	CORTE, CONFORMACION, MONTAJE GRADAS	ML	8.50	3.93	33.41
18	GRADAS EN RELLENO	ML	6.50	11.54	75.01
19	PROYECCION NEUMATICA GRADAS 2DA CAPA	M2	4.50	3.15	14.18
INSTALACIONES SANITARIAS					1419.05
01	LLAVES DE MANGUERA	U	3.00	5.34	16.03
02	VALVULA DE CONTROL	U	6.00	11.67	70.02
03	TUBERIA 50 MM	M	18.00	4.12	74.21
04	TUBERIA 110 MM	M	26.00	7.35	191.00
05	TUBERIA DE VENTILACION SANITARIA	ML	8.00	5.10	40.83
06	DESAGUE DE AGUAS SERVIDAS	PTO	15.00	15.75	236.29
07	SALIDA PARA VENTILACION SANITARIA	PTO	2.00	14.75	29.50
08	TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	24.00	3.63	87.22
09	TUBERIA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	26.00	4.14	107.62
10	TUBERIA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	8.00	7.63	61.05
11	BYPASS CISTERNA	U	1.00	117.56	117.56
12	TUBERIA POLIPROPILENO 1/2"	ML	20.00	4.01	80.22
13	SALIDA AGUA FRIA 1/2"	PTO	17.00	14.01	238.12
14	SALIDA AGUA CALIENTE 1/2"	PTO	4.00	17.35	69.38

15	EXTRACTORES EÓLICOS	U	3.00	120.00	360.00
INSTALACIONES ELECTRICAS					1516.71
01	SALIDA ILUMINACION SIMPLE	PTO	23.00	19.68	452.74
02	TIMBRE PTO	PTO	1.00	19.13	19.13
03	SALIDA TELEFONICA	PTO	2.00	16.12	32.24
04	TOMAS ESPECIALES PTO 220 V	PTO	5.00	22.00	109.98
05	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	23.00	22.41	515.38
06	PILOTO DE CISTERNA	PTO	1.00	63.00	63.00
07	ACOMETIDA A PANEL DE DISYUNTORES	ML	12.00	7.30	87.57
08	TABLERO DE MEDICION	GB	1.00	46.17	46.17
09	INTERRUPTOR DE 3 VIAS	U	2.00	36.56	73.12
10	TABLERO BIFASICO 12 PUNTOS	U	1.00	117.38	117.38
ALBAÑILERIA DE PAREDES					12,225.98
01	CISTERNA DE HORMIGON ARMADO	M3	1.99	292.94	582.95
02	ENLUCIDOS ALEROS	GL	1.00	121.19	121.19
03	MESONES HORMIGON Y ZOCALO	ML	6.50	30.25	196.63
04	ENLUCIDO DE PANTALLA SOBRE CUBIERTA	ML	9.00	7.37	66.33
05	INSTALACION MADERA CONTRALAMINADA 15mm	M2	265.00	31.50	8347.50
06	LOUVERS PVC	M2	9.00	125.00	1125.00
07	CERRAMIENTO BLOQUE E= 9 CM	ML	38.00	47.01	1786.38
ALBAÑILERIA DE PISOS					319.35
01	PALETEADO LOSA ENTREPISO FRESCO	m2	160.00	1.91	305.60
02	PALETEADO GRADAS EN FRESCO	ML	7.20	1.91	13.75
REVESTIMIENTO DE CERAMICA					3,967.42
01	PORCELANTO EN ESCALERAS	ML	16.00	15.91	254.52
02	RASTRERAS DE PORCELANATO	ML	120.00	2.99	359.10
03	REJILLA DE PISO 2"	M2	4.00	3.41	13.65
05	INSTALACION DE REVESTIMIENTO CERAMICA	M2	32.00	13.25	424.00
06	INSTALACION PORCELANATO PISO	M2	130.00	19.06	2477.80

[peopuesta arquitectónica]

07	MESONES DE GRANITO	ML	6.00	73.06	438.35
ACABADOS PINTURA INTERIOR					1,262.00
01	PINTURA INTERIOR	M2	315.50	4.00	1262.00
CARPINTERIA METALICA					7,322.50
02	PASAMANO METALICO EN ESCALERA	ML	1.60	110.00	176.00
03	PUERTA METALICA EN CORREDOR DE SERVICIO	U	1.00	110.00	110.00
04	VENTANAS CORREDIZAS	M2	5.50	78.00	429.00
05	VENTANA FIJA	M2	18.00	65.00	1170.00
06	PUERTA / VENTANA CORREDIZA	M2	37.50	145.00	5437.50
INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS					777.38
01	INSTALACION DE LAVANDERIA	U	1.00	25.00	25.00
02	INODORO TIPO ESTÁNDAR	U	4.00	62.00	248.00
03	LLAVES DE MANGUERA	U	3.00	4.00	12.00
04	GRIFERIA DE DUCHA SENCILLA	U	1.00	12.50	12.50
05	LAVARROPA DE GRANITO Y ACCESORIOS	U	1.00	30.00	30.00
06	LAVAMANOS	U	4.00	44.81	179.24
07	GRIFERIAS DE LAVAMANOS 4"	U	4.00	25.00	100.00
08	GRIFERIAS SENCILLA DE FREGADERO	U	1.00	25.44	25.44
09	GRIFERIA DE DUCHA	U	2.00	24.70	49.39
10	FREGADERO	U	1.00	95.81	95.81
CERRAJERIA DE MADERA					901.55
01	PUERTA PRINCIPAL (1.00 x 2.40)	U	1.00	136.55	136.55
02	PUERTA INTERIOR (0.80 X 2.40)	U	8.00	80.50	644.00
03	PUERTA INTRIOR (0.70 X 2.20)	U	2.00	60.50	121.00
ACABADOS PINTURA EXTERIOR Y REVESTIMIENTOS					2,132.08
01	IMPERMEABILIZACION CON CHOVA	M2	77.00	7.04	542.08
02	PINTURA ARQ. ELASTOMERICA EXTERIOR	M2	265.00	6.00	1590.00
JARDINERIA					1,073.90
01	CESPED FINO AREA FRONTAL	M2	9.00	3.00	27.00

02	CESPED FINA AREA POSTERIOR	M2	9.75	3.00	29.25
03	SAQUILLO DE TIERRA CESPED	U	15.00	2.00	30.00
04	CESPED FINO TERRAZA PLANTA ALTA	M2	30.00	2.00	60.00
05	ARCILLA	U	21.00	5.00	105.00
06	TUBERIA PVC 4" DRENAJE	ML	6.00	4.14	24.84
07	MEMBRANA GEOTEXTIL	M2	30.00	3.00	90.00
08	MODULO DRENANTE RETENEDOR DE AGUA	M2	30.00	7.48	224.40
09	LAMINAIMPERMEABILIZANTE	M2	30.00	16.00	480.00
10	REJILLA DE PISO 2"	M2	1	3.41	3.41

TOTAL 42,368.96

Se obtiene un valor aproximado de \$ 37,433.66 correspondiente a la vivienda de 222 m², \$ 42,368.96 para la de 236 m² y \$51,656.24 para la de 263 m². Esto genera un costo aproximado de \$190 por m² de construcción. A continuación se muestra un detalle referencial de los rubros cubiertos.

6.2 Perspectivas



Figura 6.8 Perspectiva 1
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.9 Perspectiva 2
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.10 Perspectiva 3
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.11 Perspectiva 4
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.12 Perspectiva 5
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.13 Perspectiva 6
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.14 Perspectiva 7
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.15 Perspectiva 8
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.16 Perspectiva 9
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.17 Perspectiva 10
Fuente: Elaboración propia



Figura 6.18 Perspectiva 11
Fuente: Elaboración propia



[07]
**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**



La propuesta de trabajo de titulación aquí presentada es una tentativa que nos permitió llegar a conocer las costumbres, calidad de vida y factor socioeconómico del sector de Vía la Costa. Se llegó a la conclusión que esta zona que ya ha sido afectada tanto de manera ambiental, como topográfica, necesita de nuevas técnicas de vivienda eco-sustentables ya mencionadas que pueda aprovechar los recursos existentes en la zona y mejorar la calidad de vida de sus habitantes de manera permanente.

Una vez que dado inicio a este proceso de cambio, se transmitirá tanto a la ciudad de Guayaquil como al Ecuador entero, un enfoque del desarrollo sostenible que sirva como criterio universal para futuros proyectos inmobiliarios e infraestructuras públicas. Inclusive puede llegar despertar el interés municipal y empezar a crear normas más estrictas de diseño y construcción que beneficien a todos de manera equitativa.

Debido a que este proyecto se enfocó en las viviendas como unidad y no en un diseño de infraestructura de una urbanización, se puede recomendar como un punto adicional la reutilización de aguas servidas mediante una planta de tratamiento, ya sea del sistema aeróbico o anaeróbico que canalice los desechos y abastezca de agua potabilizada a las viviendas dentro del sector.

También como recomendación adquirida por las encuestas realizadas a los usuarios se puede plantear dentro de la urbanización la implementación de espacios libres (parques, áreas comunes y canchas deportivas) que puedan definirse según las variables del sol, topografía y que se pueda participar en la selección correcta de vegetación o bosques nativos para mejorar el microclima local, humedad ambiental, calidad del aire, ruido y contaminación.





[08]
BIBLIOGRAFÍA



Acosta, D. (2002). Arquitectura y construcción sostenibles.

Barrios, J. G. (2010). Gestipolis. Obtenido de <http://www.gestipolis.com/sostenibilidad-economica-social-prioridad-sustentabilidad-ambiental/>

Buitron, A. M. (2011). Hacia una Arquitectura Sustentable. Clave!

Cavalcanti, R. N. (2000). Desarrollo sustentable. En II Curso Internacional de Aspectos Geologicos de Proteccion Ambiental (pág. Capitulo 1). Instituto de Geociencias de la UNICAMP.

Cavalcanti, R. N. (s.f.). www.ingenieroambiental.com. Obtenido de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/desa-susten.pdf>

Ecoticias. (11 de Noviembre de 2012). Obtenido de <http://www.ecoticias.com/sostenibilidad/72235/Urbanismo-ecologico>

Feedback Networks. (2013). Obtenido de <http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>

Guia urbana. (s.f.). Obtenido de <http://www.guia-urbana.com/urbanismo/ecosistema-urbano.php>

Harismendy, M. I. (2009). Libro de obra. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Holcim Ecuador. (s.f.). Obtenido de <http://www.holcim.com.ec/desarrollo-sostenible/holcim-foundation-for-sustainable-construction/que-es-la-construccion-sostenible.html>

Montoya, J. D. (2015). Desarrollo sustentable. Obtenido de <http://www.desarrollosustentable.co/2013/04/que-es-el-desarrollo-sustentable.html>

Murillo, A. G. (2014). Los quebrasoles como recurso arquitectónico. Guayaquil.

Peñañiel, J. (26 de Julio de 2015). Urbanismo ecológico, un modelo que tiene potencial en Guayaquil. El Universo.

Rojas, P. A. (s.f.). Madera contralaminada. M&M, 1.

Sol-Arq. (s.f.). Ventilacion cruzada.

Stora Enso. (2013). Obtenido de <http://www.clt.info/es/productos/mcl-el-sistema-de-madera-maciza/el-origen/>

Stora Enzo. (2013). Obtenido de <http://www.clt.info/es/productos/mcl-el-sistema-de-madera-maciza/sostenibilidad/>

Stora Enzo. (2013). Obtenido de <http://www.clt.info/es/productos/mcl-el-sistema-de-madera-maciza/la-produccion/>

Tambaco, D. A. (2012). Analisis de la arquitectura vernacula del Ecuador.

Todo sobre arquitectura. (Abril de 2013). Obtenido de Conceptos de fuerzas sobre el espacio: http://todosobrearquitectura.blogspot.com/2013/04/conceptos-de-fuerzas-del-espacio_10.html

Yepez, D. A. (2012). Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador.





[09]
ANEXOS



9.1 Encuesta

1. ¿Le gustaría que su vivienda le proporcione para el futuro facilidades de crecimiento o expansión?

2. ¿Cuál de las tipologías que a continuación se detallan le gustaría que existiesen en las viviendas de la urbanización que usted ha escogido para vivir?

3. ¿Dentro de sus preferencias en la urbanización que usted elija para vivir con cuál de las siguientes áreas le agradaría pasar en sus momentos de óseo?

4. ¿ En que sector del norte de Guayaquil le gustaria escoger para vivir?

5. ¿Usted escoge esta zona por qué motivo en específico?

6. ¿Estaría dispuesto a pagar un valor de \$50 el metro cuadrado adicional por una vivienda sostenible?

7. ¿Qué servicio básico considera más importante ahorrar?

9.2 Entrevista

Nombre: Humberto Plaza Arguello

Fecha nacimiento: 21 marzo de 1965

Lugar de nacimiento: Washington D.C

Estudios: Tecnológico de Monterrey

Profesión: Arquitecto y diseñador urbanístico

1. ¿Qué materiales no deberían ser implementados con frecuencia en la construcción de viviendas?

2. ¿Qué material se podría utilizar para los recubrimientos, tanto en fachada como interior de una vivienda sustentable?

3. ¿Qué opina sobre las cubiertas verdes?

4. ¿Cómo se consigue un confort térmico dentro de una vivienda?

5. ¿Cuál es el mejor sistema para la reutilización de aguas?

6. Si pudiera quedarse con algunas técnicas o aspectos arquitectónicos del Guayaquil antiguo e implementarlas hoy en día ¿Con cuales se quedaría?

7. ¿A usted le gustaría invertir más dinero en una vivienda, con tal que esta sea sustentable?

8. Si tuviera que reubicar su vivienda en algún sector de Guayaquil ¿Cuál sería

9.3 Normas Ambientales



Figura 9.1 Plan de Manejo Ambiental
Fuente: Sambito

OBJETIVOS	Prevenir riesgos en el manejo y almacenamiento de productos peligrosos Mantener el orden en las bodegas de almacenamiento Prevenir la contaminación del recurso agua y suelo por la generación de residuos peligrosos				
LUGAR DE APLICACION	Área del Proyecto				
RESPONSABLE	Contratista, Fiscalizador y Representante Legal				
FASE DEL PROYECTO	Construcción				
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	PLAZO MESES
Generación de residuos peligrosos	Contaminación al aire, suelo	1. Determinación de lugar de almacenamiento de Productos Peligrosos. Mantener el área de almacenamiento en orden y limpio. Se debe mantener rotulado todo envase o contenedor de productos. No se reutilizará envases de bebidas o alimentos para uso de productos peligrosos.	$\frac{\# \text{ de aspectos cumplidos}}{\# \text{ aspectos propuestos}} \times 100 = 100\%$	Observación directa Registro fotográfico	12
Generación de residuos peligrosos	Contaminación al aire, suelo	Prohibir los vertimientos de aceites usados y demás materiales a las redes de alcantarillado o a su disposición directamente sobre el suelo. Las sustancias consideradas peligrosas	Manifiesto único de entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos	Existencia del Manifiesto Único de Entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos.	Durante la etapa de construcción

Figura 9.2 Almacenamiento de Productos peligrosos
Fuente: Sambito

Plan de Manejo Desechos

El Plan de Manejo de Desechos, corresponde a las acciones que tienden a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas del proyecto. Con el propósito de llevar un adecuado control y registro de los residuos que se generen en las diferentes fases del proyecto de la Urbanización Costa Brisa, es necesario definir el tipo de residuos a través de la caracterización de los mismos, lo que permitirá identificarlos y cuantificarlos. Para ello, se tomará en cuenta lo establecido en la normativa ambiental vigente, en donde se describen las siguientes definiciones, que permiten identificar el tipo de residuo:

Desechos.- Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable.

Desecho No Peligroso: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los

demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

Desecho sólido especial: Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:

- Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
- El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
- Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
- Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
- Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no pueden recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

Reciclaje: Proceso de utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado.

Tomando en consideración la definición de residuo peligroso, el presente programa de manejo de residuos de estas características, servirá para un óptimo manejo de residuos peligrosos que se generen

durante las fases de desarrollo de las obras del proyecto, donde se generen residuos peligrosos y en la construcción y mantenimiento de caminos de acceso al proyecto.

Recolección de desechos/residuos.- Acción de acopiar y/o recoger los desechos/residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación o a los sitios de disposición final. Estación de transferencia.- Es el lugar físico dotado de las instalaciones necesarias, técnicamente establecido, en el cual se descargan y almacenan los desechos sólidos para posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o disposición final, con o sin agrupamiento previo.

Objetivos del Plan de Manejo de Desechos

Cumplir con las regulaciones ambientales para disponer adecuadamente los desechos peligrosos, no peligrosos y especiales, según las regulaciones vigentes. • Eliminar o minimizar los impactos que se pueden ocasionar al medio ambiente y la salud humana por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales.

- Reducir los costos asociados con el manejo de los residuos peligrosos y la protección al medio ambiente.
- Realizar un inventario y monitorear los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, generados en las diferentes actividades previstas dentro del Proyecto.

- Monitorear sistemáticamente el programa de manejo de residuos para asegurar su cumplimiento.

De acuerdo al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Residuos Peligrosos, se define como desecho peligroso todo aquel desecho sólido, pastoso, líquido o gaseoso resultante de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contenga algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente.

Dado la característica del proyecto durante la fase de Funcionamiento, éste no requiere registrarse como generador de residuos peligrosos.