

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Residencia Estudiantil con Materiales Reciclables.**

**Michelle Muñoz**

Tesis de grado presentada como requisito  
para la obtención del título de Arquitecto.

Quito

Mayo de 2011

© **Derechos de autor:** Según la actual Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5:

“el derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.” (Ecuador.

Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5)

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis a mi familia que me brindó su apoyo incondicional, dándome fuerza y alentándome en los momentos más difíciles de mi carrera. Dedico todo mi esfuerzo especialmente a mi madre que estuvo en todo momento a mi lado y me ayudo en todo momento, a mi hermana que siempre me ha demostrado su fortaleza y ganas de seguir adelante y eso ha ayudado a que yo también tenga las ganas de alcanzar mis metas, gracias por todo.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que estuvieron a mi lado y que supieron comprender el gran esfuerzo que se hacía para poder llegar tan lejos, agradezco especialmente a mis amigos que siempre estuvieron apoyándome, que estuvieron en todo momento a mi lado y que supieron lo difícil que ha sido todo, a mi familia, por el apoyo incondicional que me hicieron ver que nada es imposible.

## **RESUMEN:**

Crear nuevas formas a partir de materiales antes desechados de viejas construcciones, son los propósitos de este arte comprometido con el medio ambiente. Esta tendencia está asociada a una conciencia 100% ecológica que enriquece los diseños pero también al uso inteligente y de buen gusto de materiales reciclados.

Este proyecto tiene el fin de dar a conocer los diferentes tipos de materiales y objetos reciclables que se pueden utilizar a parte de los materiales convencionales para la construcción de edificaciones, en este caso la construcción de una Residencia Universitaria. Las residencias universitarias buscan la integración de los jóvenes en su vida estudiantil, en donde mediante relaciones interpersonales y culturales van formándose en este continuo crecimiento.

Estos tipos de vivienda buscan cumplir con todos los requerimientos que un estudiante necesita, como es un buen nivel de equipamiento, un ambiente acogedor, donde el estudiante se pueda desarrollar tanto personal como intelectualmente. Dentro de ésta vivienda puede existir espacios individuales (propios) o de interés grupal (generales).

Debe además existir fácil acceso, tanto a transporte público como a espacios de recreación, acceso a servicios médicos y a espacios socio-culturales.

## **ABSTRACT:**

Create new forms from discarded materials used by old buildings, are the purposes of this art committed to the environment. This trend is associated with a 100% ecological design but also enhances the intelligent use and good taste of recycled materials.

This project is intended to raise awareness of the different types of recyclable materials and objects that can be used apart from conventional materials for the construction of buildings, in this case the construction of a Residence Hall. Residence halls look for the integration of young people in their student life, where interpersonal relations and cultural means are formed in this continued growth.

These types of housing seeking to comply with all requirements that a student needs, such as a good level of equipment, a friendly atmosphere, where students can develop both personally and intellectually. Within this space there may be individual housing (own) or interest group (general).

It should also be easy access to both public transportation or recreation areas, access to medical services and socio-cultural spaces.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

### **1.- Introducción.**

#### **A.- Historia del reciclaje.**

1. Historia del reciclaje en Europa.
2. Historia del reciclaje en Estados Unidos y América Latina.
3. Historia del reciclaje en Ecuador.

#### **B.- Materiales Reciclables.**

1. Materiales reciclables en Europa.
2. Materiales reciclables en Estados Unidos y América Latina.
3. Materiales reciclables en Ecuador.

#### **C.- Posibilidades de reciclaje en el Ecuador.**

#### **D.- Hipótesis.**

#### **E.- Análisis del Terreno.**

1. Ubicación
2. Usos de suelo
3. Zonificación
4. Características del terreno
5. Vías de accesibilidad al sector y terreno
6. Sistemas Principales de transporte
7. Estado actual del terreno
8. Fachadas del terreno
9. Asoleamiento
10. Análisis de vientos
11. Análisis topográfico
12. Análisis de ruidos
13. Densidad constructiva

**F.- Destinatarios**

1. Cuadro demostrativo
2. Estadía de estudiantes
3. Tipo de transporte
4. Tipo de habitación

**G.- Precedentes.**

**H.- Programa.**

**I.- Bibliografía.**



## **Documentos Anexos**

1. Laminas de presentación
2. Planta Baja
3. Planta nivel -4.00
4. Planta nivel -7.00
5. Planta nivel +3.00
6. Planta nivel +6.00
7. Fachadas
8. Cortes
9. Detalles constructivos
10. Ampliaciones
11. Perspectivas

**Introducción:**

En los últimos años, la sustentabilidad ha ido tomando fuerza y peso en el campo de la arquitectura y de la construcción. La destrucción al medio ambiente por varios factores como contaminación, desechos, desperdicios y mala utilización de productos en América Latina y en otros países es un tema que ha venido preocupando a la sociedad durante varios años, y la necesidad de combatirlo es uno de los problemas que a los arquitectos les preocupa. En particular el círculo vicioso de generar desperdicios o desechos repercute en la mala utilización de los materiales, la falta de organización y de información acerca de cómo mejorar este sistema. Así, el reciclaje como metodología surge como una alternativa frente a las necesidades de encontrar respuestas viables a estos problemas.

Con el reciclaje en arquitectura por ejemplo, se pueden crear nuevas formas a partir de materiales desechados, o de construcciones antiguas, comprometiéndose así con el medio ambiente, usando inteligentemente materiales reciclados.

La intención de estudiar el impacto que tiene el reciclaje en el mundo, sobre todo en función de los posibles efectos positivos sobre distintas formas de reciclar objetos o materiales es una de las principales motivaciones que lleva a este estudio a investigar el reciclaje existente y los diferentes tipos que éste conlleva. De esta manera, se podrá inferir sobre la posibilidad de incorporar nuevas actividades al momento de reciclar que involucra la creación de sistemas eficaces y estables que ayuden además a salvar el medio ambiente.

**Objetivo:**

El propósito de esta investigación será analizar los diferentes tipos de reciclaje que existen y que se pueden fomentar en el Ecuador, considerando el tipo de desechos que más se genera en el país y darles distintos usos a objetos y/o materiales que en pocas ocasiones se toma en cuenta.

## **HISTORIA DEL RECICLAJE**

¿Cuándo se inició el reciclaje? no hay una fecha un lugar ni un nombre que puedan determinarse. Desde el comienzo de la civilización hubo un accionar involuntario que proponía a cada instante realizar lo que hoy llamamos específicamente reciclaje de los distintos elementos. Sobre cada uno de ellos hubo procesos sucesivos y sumatorios entre quienes realizaron las investigaciones, llegaron a un descubrimiento y quienes luego fueron reciclando hasta el logro de nuevos materiales para nuevas aplicaciones específicas.

El reciclaje de materiales ha venido ganando aceptación y popularidad como una forma de disminuir la cantidad de residuos que necesitan disposición final en rellenos sanitarios y de reducir el impacto ambiental negativo de las actividades productivas y de consumo por medio de las cuales las sociedades contemporáneas satisfacen sus necesidades.

¿Qué es reciclar? “El reciclaje es un proceso físico, químico o mecánico que consiste en someter a un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos.”

El reciclaje utiliza además la estrategia de las tres R.

- Reducir, acciones para reducir la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos.
- Reusar, acciones que permiten el volver a usar un producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente.
- Reciclar, el conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida.

Las consecuencias al momento de reciclar son: reducir el volumen de residuos y además de la contaminación que causaría, preservar los recursos naturales, y la principal de todas, las reducciones de los costes vinculados a la producción de bienes.

Es necesario distinguir entre el reúso y el reciclaje, ya que a veces se utilizan equivocadamente como sinónimos. El reciclar se basa en “la recuperación de la fracción útil de un material mediante su extracción y reprocesamiento. Comparado con la reutilización el reciclaje emplea más energía al transformar el material, pero es preferible a su pérdida total.” Se pueden reciclar varios materiales como: la madera, acero, hormigón, entre otros.

Por otro lado el reutilizar “conlleva la recuperación de elementos constructivos, para utilizarlos en otros edificios. Muy pocos edificios se diseñan o construyen teniendo en cuenta las posibilidades de reutilización. Es habitual soldar los elementos de acero en lugar de atornillarlos.” Los materiales que generalmente se reutilizan son: vigas de acero, madera, ladrillo, mampostería, etc.

Las siguientes cualidades aumentan las posibilidades de reutilización y reciclaje.

- Aprovechamiento de la luz y la ventilación natural.
- Acceso a infraestructura (transporte público, servicios.)
- Ausencia de materiales tóxicos.
- Calidad de construcción, con materiales naturales.
- Interés y carácter de los espacios.
- Acceso a fuentes de energía renovable.

Existen varios tipos de reciclaje como es el reciclado energético. El cual busca las entradas y salidas de energía al edificio como sistema es decir, que no tenga que intervenir mecanismos termo reguladores, siempre manteniendo la seguridad y salubridad de la edificación.

Otro tipo de reciclaje es el de estructuras y materiales. El cual incorpora materiales reciclados o de segunda mano. “La reducción del uso de materiales nuevos genera una reducción en el uso de la energía propia de cada material en su proceso de fabricación.”

Algunos materiales que son posibles de reciclar son: mampostería, ladrillo, teja, yeso, madera, rejas, hierro, y en muchos casos la tierra, las excavaciones de tierras normalmente se reutiliza en gran parte. También se pueden reutilizar objetos como: cerámicas antiguas, tinas, lavamanos, mármoles, piedras.

Hoy en día arquitectos de varias partes del mundo están intentando crear una arquitectura diferente solo reciclando reutilizando y recuperando. Este es el caso del Arq. Luis de Garrido, arquitecto español que ha construido R4 house. Dos viviendas bioclimáticas con consumo energético cero y generación nula de residuos ni en su construcción. “El objetivo de este tipo de composición arquitectónica es el de crear objetos bellos, armónicos y atractivos, pero al mismo tiempo aprovechar al máximo todo tipo de recursos, y no generar residuo alguno”

Otro ejemplo que ya se ha generado mediante la reutilización o el reciclaje es Ecoark, en Taiwán, un edificio de botellas de plástico recicladas construido para mantenerse en pie contra terremotos y tifones.

Con estos breves antecedentes, es importante mencionar que esta tesis debe ser considerada como un estudio preliminar, a través de fuentes de información secundarias, así como también fuentes de instituciones que se encargan del reciclaje en el país. La intención de estudiar el reciclaje en el Ecuador tiene que ver con la posibilidad de encontrar nuevos sistemas que aún no han sido introducidos o trabajados en este país. Ya que según varias fuentes de investigación se plantean nuevas y mejores técnicas que podrían ser más útiles al momento de reciclar.

### **A.1- El reciclaje en Europa**

La basura nunca antes había tenido tanto valor como en la actualidad y nunca antes había existido una eficiente gestión de residuos y aplicación de tecnología medioambiental para la reutilización de la misma con diferentes propósitos. La economía mundial ha hecho que la recolección de basura se transforme en una actividad rentable.

Muchos países europeos ya reciclan más del 50 % de los residuos, y dentro de poco la Unión Europea aumentará los objetivos de reciclaje de los cajones. Ahora se están estableciendo objetivos de reciclaje para los coches viejos, los aparatos eléctricos y las pilas.

Según un estudio del Instituto de Economía Alemana, la conversión de material de desecho de la economía nacional alemana en materia prima supone un ahorro anual de 3.700 millones de euros.

El sector industrial del reciclaje en Europa nace como consecuencia de normativas modernas tendientes a la conservación del medio ambiente y los recursos naturales entre las que se destaca la obligación de reciclar los electrodomésticos desechados.

En España, el reciclaje ha captado la atención y ha situado a Aragón en una situación geoestratégica que se erige como el epicentro de la mayor zona industrial de España, Cataluña, País Vasco, Navarra, Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana, Rioja, Castilla y el sur de Francia.

En Alemania los aparatos eléctricos y electrónicos no pueden ser arrojados con la basura común, pues contienen plomo y mercurio que son altamente contaminantes y peligrosos para el medio ambiente. Sólo en Alemania se calcula que, por cada habitante, se acumulan 25 kilogramos de residuos electrónicos por año, consistente en computadoras viejas, lavarropas, lámparas, teléfonos móviles y electrodomésticos inservibles. Entre todos los alemanes suman dos millones de toneladas al año.

Las técnicas que se utilizan para el reciclaje de materiales dependen del tipo de residuos que más se genere en cierta zona y dependiendo de eso se utilizara la técnica más adecuada para reciclar.

## **A.2.- Reciclaje en Estados Unidos y América Latina.**

Para promover el reciclaje de materiales es necesario considerar factores educacionales, fiscales, ecológicos, tecnológicos y motivacionales que propicien un buen desarrollo de los incipientes sistemas de reciclaje.

En Latinoamérica el reciclaje es un sector muy poco desarrollado. Según el ministerio de ambiente de Colombia se producen 27.000 toneladas de desechos y solamente un 9 por ciento es reutilizado.

Santiago de Chile es una de las capitales latinoamericanas que más uso hace del reciclaje de residuos. En el año 2007, el 13 por ciento de los desechos de los hogares fueron reutilizados.

En los últimos años el reciclaje en América latina ha tenido una evidente evolución. Los ciudadanos son cada vez más conscientes de las problemáticas ambientales y comienzan a exigir respuestas adecuadas. No obstante, los correctos sistemas de reciclaje se topan con problemáticas locales, propias de los países en desarrollo.

La gran mayoría de países latinoamericanos tiene enormes dificultades en materia de gestión de residuos sólidos, en particular en las zonas urbanas. Esta es una realidad incontestable. Las municipalidades de las grandes ciudades carecen de capacidad técnica y financiera para resolver el problema de los residuos urbanos: existencia de botaderos a cielo abierto y vertederos no controlados, saturación de rellenos sanitarios existentes (como ocurre en México DF y en Buenos Aires) y limitaciones para el correcto tratamiento de los residuos. La problemática cobra una mayor dimensión con el crecimiento urbano y el éxodo rural al que se exponen las grandes ciudades.

Los programas de reciclaje, por ejemplo, son muy poco corrientes. A pesar de las experiencias de algunos países, estos programas se enfrentan a numerosos problemas, como la falta de cultura de la población en la separación de los residuos y las limitaciones presupuestarias de los gobiernos locales.

La situación actual de los residuos no es una fatalidad en América Latina. Las transformaciones son posibles, pero se requiere visión, audacia, compromiso y voluntad política. Muchos gobiernos locales han tomado conciencia de la problemática, pero también de sus oportunidades: han puesto en marcha algunas iniciativas formales de reciclaje, en las que incluso se ha incorporado a los pepenadores, organizados en cooperativas, como parte de la cadena de valor.

En Estados Unidos por otro lado, el reciclaje comenzó desde 1690. El manejo de la basura es uno de los problemas más graves que enfrenta la ciudad de Los Ángeles y el sur de California. Tan sólo Los Ángeles produce ocho mil toneladas de basura al día. Debido al aumento de población solo se ha conseguido mantener el volumen de basura no reciclada, pero no disminuirlo.

### **A.3.- Historia del Reciclaje en el Ecuador**

La recolección y destrucción de los desechos sólidos es un desafío que enfrentan todas las ciudades del Ecuador. Mientras que el número de gente viviendo en la ciudad continua creciendo, la cantidad de basura generada también crece. Es necesario manejar toda esta basura responsablemente.

Como muchas municipalidades, existe lugar como los basureros en los que se trata los desechos sólidos. Arrojar la basura en un basurero sirve para mover la basura fuera del lugar donde se genera, y también sirve para mejorar la higiene y salud en las áreas de generación.

A través de re-uso y reciclaje de desechos, podemos alcanzar mayor eficiencia al usar nuestros recursos. Mientras más reciclamos, menos necesitamos tomar del mundo natural. Además, mucho tiempo, energía, y trabajo se necesita para recoger y transportar la basura al basurero.

En el Ecuador, los desperdicios son transportados a botaderos de basura, en donde son examinados y divididos primero en basura de zona residencia y basura de negocios, luego son divididos en diferentes tipos como por ejemplo plástico, vidrio, papel, etc.

El caso de Ecuador cobra importancia, en primer lugar porque el reciclaje ha sido concebido como una herramienta que pretender educar a la población para que adquiriera esta costumbre. En segundo lugar, porque el potencial de desarrollo de este sector ha cobrado fuerza durante varios años, ya que la población se ha ido familiarizando cada vez con este mecanismo.



## **B.- Materiales Reciclables.**

Existen algunos materiales que se pueden reciclar. Y estos se dividen según sus componentes, su resistencia y sus usos. Entre ellos tenemos el reciclaje de papel y carbón, chatarra y metal, baterías, pinturas y aceites, vidrio, materia orgánica, plástico.

Muchos de ellos pueden servir para algo distinto que simplemente botarlos a la basura e ir a acumularse y descomponerse en rellenos sanitarios o vertederos.

Todo material se considera biodegradable, pero muchos tardan hasta siglos en descomponerse, en condiciones óptimas de descomposición (biodegradación), sea presencia de aire (oxígeno), luz solar y humedad.

La basura, en el fondo, es aquello que sobra porque ya no es posible darle alguna utilidad. Sin embargo, casi el 100% de lo que tiramos en verdad no es basura: puede reutilizarse, es posible sacarle algún provecho. Muchos de los materiales que tiramos diariamente a la basura son reciclables. Otros, sin embargo, no lo son debido a su composición, falta de tecnología adecuada, baja demanda o escasez de recursos financieros, como por ejemplo: papeles y trapos sucios, papel plastificado o encerado, algunos residuos hospitalarios y la mayoría de los residuos especiales (tóxicos), entre otros.

Los desechos que a continuación se detallan pueden tardar lo siguiente en biodegradarse:

- desechos orgánicos..... 3 semanas a 4 meses

- ropa o género de algodón y/o lino..... 1 a 5 meses

- un par de medias de lana..... 1 año

- zapato de cuero..... 3 a 5 años

-papel..... 3 semanas a 2 meses

- celofán..... 1 a 2 años
- trapo de tela..... 2 a 3 meses
- estaca de madera..... 2 a 3 años
- estaca de madera pintada..... 12 a 15 años
- bambú..... 1 a 3 años
- envase de lata..... 10 a 100 años
- envase de aluminio..... 350 a 400 años
- materiales de plástico..... 500 años
- vidrio..... indefinido en descomponerse.

### **B.1.- Materiales reciclables en Europa.**

En Europa se recicla el 70% de los envases de acero, según los últimos datos de la Asociación de Productores Europeos de Acero para Envases (APEAL). Esta cifra supuso reciclar en 2008 más de 2,5 millones de toneladas de latas y otros envases de acero para alimentos y bebidas, evitando emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes a 3.9 millones de toneladas.

Los españoles reciclaron el 65,1 por ciento de los envases ligeros (plástico, latas y bricks) y de cartón y papel en 2009, un 10 por ciento más de lo que dicta la directiva de la Unión Europea (UE). las estadísticas del año 2006, nos enseña que España es el sexto productor de papel y cartón de la Unión Europea con un 58'9%, encabezado por Alemania, Finlandia, quienes superan el 70%, seguidos por Suecia, Italia y Francia.

### Reciclado de vidrio en Europa, Cantidades en Tm.

País	1993		1994		1995		1996		1997	
	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.
Alemania	65	2390000	65	2763000	75	2784000	75	2839000	75	2737000
Austria	64	187000	68	203000	76	199000		206000	77	216000
España	27	328000	29	371000	31	402000	32	456000	32	521000
Francia	44	1200000	46	1300000	48	1400000	50	1400000	50	1500000
Grecia	20	34000	27	37000	29	38000	35	39000	35	40000
Holanda	73	385000	76	367000	77	372000	80	380000	80	375000
Italia	53	836000	52	890000	54	869000	53	894000	53	750000
Noruega	44	33000	67	36000	72	39000	75	40000	75	46000
Portugal	30	71000	29	71000	32	91000	42	120000	42	117000
Reino Unido	26	501000	29	492000	28	501000	27	420000	27	441000
Turquía	25	56000	23	54000	22	36000	12	44000	12	72000

### Reciclado de desechos sólidos en Asia.

	Bombay	Colomb o	Manila	Bangkok	Kuala Lumpur	Singapur	Beijin	Shangha i	Tokio
Area (km2)	466.35	36.6	636	1,568.74	43	618.1	16,807	6340.5	599.73
Población (103)	8,243(81)	586 (86)	7561 (88)	5,609(87)	1036 (80)	2613 (87)	9880 (87)	12323 (8)	8354 (87)
Humedad de	40		42.6	59.1	50.2	53.4	36.4	40.9	47.9

la basura									
Combustible	22		33.8	37.7	41.4	32.8	15.4	4.2	45.0
Incombustible	38		23.6	5.2	8.4	13.8	48.2	54.9	7.1
Composición física papel	10		14.5	13.9	11.7	28.3	7.8	2.6	42.0
Vidrio	0.2		2.7	2.0	2.5	5.7	2.4	1.3	1.2
Metal	0.2		4.9	1.8	6.4	4.8	1.1	2.9	1.2
Plásticos	2		7.5	11.0	7.0	11.8	2.8	1.6	8.5
Textiles	3.6		1.3	6.9	1.3	3.0	1.4	0.3	3.8
Madera / Hierba	20		7.7	14.9	6.5	44.4	2.6	7.1	4.7
Ceniza / Tierra	20		31.8	36.5	63.7		29.2	31.5	32.9
Alimentos	38		6.0	12.6	0.9	2.0	48.2	51.1	0.1
Otros	62		23.6	0.4	0.0		4.5	1.6	5.6
Densidad de la basura	0.325ton/m3		0.33	0.33	0.27	0.21	0.476 ton/m3	0.5	0.185
Valor calórico (Kcal/kg)	800-1,000		1,468	1130	750	1388	500-600	700.800	1898

Generación de desechos 103 ton/año  Kg/cápita/día	1,1150  0.5-0.6		1,380  0.5	1800  0.88	730  1.29	1873  0.98	3580  1.59	2256  0.869	4491  0.54
Recolección de basura  (103 ton/año)	1,1150		1,140	1533	730	943	2983	2256	3417

### **B.2.- Materiales reciclables en Estados Unidos y América Latina.**

Actualmente Estados Unidos y Canadá son los mayores productores mundiales de papel, pulpa y productos papeleros. Finlandia, Japón, Rusia y Suecia también producen cantidades significativas de madera y papel prensa.

En Estados Unidos los productos que más se reciclan son:

- Cajas de papel corrugado
- Periódicos
- Latas de acero
- Recorte de hierba
- Latas de aluminios de refrescos y cerveza
- Botellas plásticas de refrescos
- Revistas
- Botellas plásticas de leche y agua
- Envases de cristal

En el resto de países de América Latina la mayor cantidad de productos que se reciclan son plásticos, metales, latas, vidrios, materiales orgánicos, maderas de diversas escuadrías de techos, paneles y pisos. En América Latina, siendo la mayoría de países tercer mundistas, y debido a la falta de tecnología, solo se dedican a reciclar en su mayoría papeles y plásticos, los demás productos que se reciclan en estos países son enviados para su procesamiento a distintas partes del mundo en las que si cuentan con maquinaria adecuada para procesarlos.

### B.3.- Materiales reciclables en Ecuador.

Ecuador, como muchos de los países de América Latina ha ido mejorando el sistema de reciclaje y está abierto a conocer y adoptar diferentes actividades que conlleven a la reutilización de materiales o de objetos, los cuales se les puede cambiar el mecanismo interno por uno moderno y pueden servir en distintos espacios o de diferentes maneras, y de alguna forma eliminar o reducir el impacto ambiental.

Material		Producción	Producción total		Porcentaje
		kg/(N*d)	kg/d	t/mes	%
Papel	Periódico	0,0006	87,75	2,63	0,15
	Bond	0,0005	70,2	2,11	0,12
	Plegadiza	0,0012	187,2	5,62	0,32
Cartón		0,0058	872,44	26,17	1,49
Kraft		0,0011	157,95	4,74	0,27
Plástico	PE/PP	0,0018	276,24	8,29	0,47
	PEHD blando	0,0059	877,5	26,33	1,5
	PELD	0,0041	620,77	18,62	1,06
	PET	0,0005	80,77	2,42	0,1
	PVC	0,0009	141,64	4,25	0,18
	espumaflex	0,0004	56,45	1,69	0,07
	otro	0,0026	396,05	11,88	0,51
	chatarra	0,0045	672,09	20,16	0,86

Metal	aluminio	0,0003	49,76	1,49	0,06
	cobre	0	5,46	0,16	0,01
Vidrio	blanco	0,0035	527,18	15,82	0,68
	verde	0,0003	41,89	1,26	0,05
	café	0,0006	83,31	2,5	0,11
Zapatos		0,003	447,22	13,42	0,5
Total		0,0377	5651,86	169,56	8,52

Los materiales que más se reciclan aquí en el Ecuador son, madera, papel, cartón, pero también existe el reciclaje de chatarra, de aluminio, hierro, cobre, bronce, aceros. En Quito existen 17 empresas encargadas del manejo de la basura, 8 empresas industriales encargadas del reciclaje. El reciclaje del vidrio en Quito constituye un 2.3% de los R.S.U (residuos sólidos urbanos.) representando un total de 1073.64 toneladas de vidrio al mes. Los tipos de vidrio que principalmente se recicla son vidrio blanco, de colores, de botellas, entre otros.

RECICLAR, es una empresa ecuatoriana encargada de reciclar diferentes tipos de materiales, los que más se recicla son papel, cartón, cartulina, plástico. Esta empresa genera 23.000 toneladas de residuos al año. La empresa RECICLAMENTAL, es una empresa encargada exclusivamente en reciclar metales como aluminio hierro, cobre, bronce, acero. El único material que se procesa aquí en el país es el hierro, los otros materiales son exportados a Norte América y Asia. Se produce 20.000 ton de hierro mensual, el producto procesado es vendido a ANDEC, ADELCA, ACEROPAXI, los cuales utilizan esta materia prima para realizar varillas y otros productos para la construcción.

Otras empresas como Inchcape shipping, la cual es el proveedor mundial líder en servicios marinos, tienen un botadero de contenedores, en los cuales se envasan grandes volúmenes de productos líquidos asépticos y no asépticos, además de productos como automóviles, motores, maquinaria. Los contenedores que se encuentran en este botadero, en muchas ocasiones no los vuelven a utilizar, estos contenedores son de 40 pies.

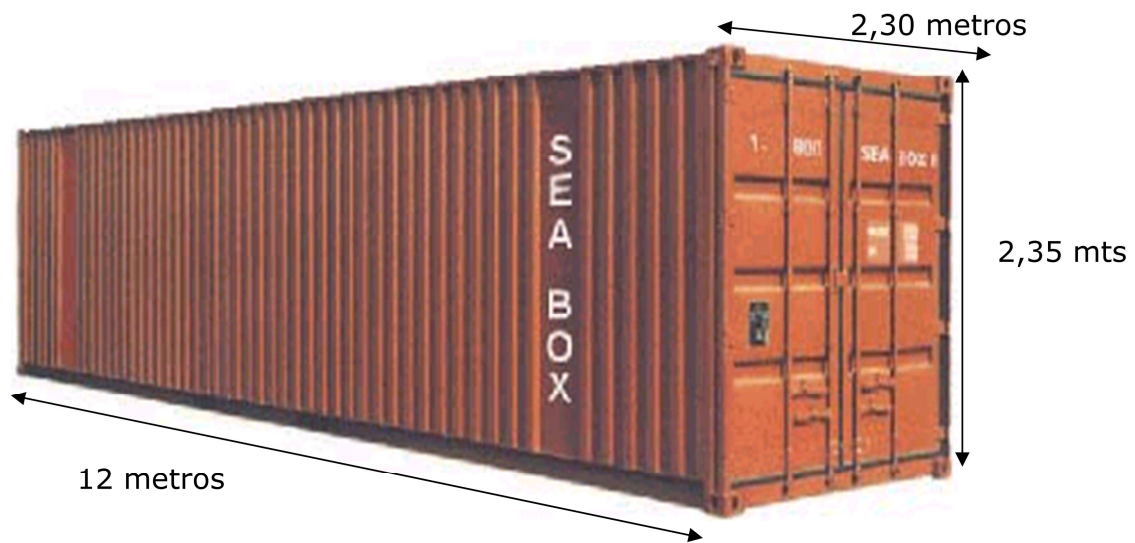
En cuanto a los contenedores que existen en el país, son contenedores de medidas estándar, que sirven para transportar cualquier tipo de mercancía.

40 Pies Standard 40' x 8' x 8'6"			Descripción	
Tara	3750 kg / 8265 lb		Disponible para cualquier carga seca normal. Ejemplos: bolsas, pallets, cajas, tambores, etc.	
Carga Max.	28750 kg / 63385 lb			
Max. P. B.	32500 kg / 71650 lb			
Medidas:	Internas	Apertura puerta		
Largo:	12032 mm / 39'6"	-		
Ancho:	2352 mm / 7'9"	2340 mm / 7'8"		
Altura:	2393 mm / 7'10"	2280 mm / 7'6"		
Capacidad Cub.	67,7 m3 / 2390 ft3			

Existen además otros tipos de contenedores, pero los más utilizados por Inchcape shipping son los de 40 pies con una capacidad de 21.700kg. y 33m3.







Otra empresa que también trabaja con contenedores es Multimodal operadora portuaria S.A. quienes después de una entrevista, proporcionaron la siguiente información. Les llegan alrededor de 20 contenedores diariamente, desde Guayaquil y Esmeraldas, los cuales se utilizan para transportar diferentes productos y maquinarias pesadas, tienen 200 contenedores almacenados, los contenedores están hechos con vigas y columnas de 15x15 y 6mm de espesor y revestidos con tol acerado, que es un material de alta resistencia, resiste cualquier impacto. El peso de cada contenedor es de 2800 kg y resiste una carga de 28.000 o 32.000 kg.

En Ecuador se ha impulsado más lo que es el reciclaje de Plásticos, Papel ya que en este país solo sabemos de este tipo de reciclaje.

Para que Ecuador incrementará este tipo de reciclaje muchas organizaciones públicas y privadas encargadas de preservar el Medio Ambiente han hecho campañas en especial en las escuelas, colegios, ya que se han dado cuenta que si se impulsa desde la educación básica es mucho más fácil que la sociedad de mañana ya crezca con la buena costumbre de reciclar.

Hay muy pocas empresas que reutilizan objetos o materiales de construcción la mayoría de objetos como contenedores son simplemente almacenados en algún espacio sin tener ningún uso. Hoy en día en zonas como en el Oriente ecuatoriano los contenedores son

desarmados y sus partes son utilizados como pisos para diferentes espacios, o en la costa ecuatoriana por ejemplo los contenedores son utilizados como pequeñas casas para acampar. Estos pequeños ejemplos nos enseñan que por lo menos en algunos lugares del Ecuador se están utilizando objetos que para algunos no sirven para nada.

### **C.- Posibilidades de reciclaje en el Ecuador.**

El mercado de materiales reciclables tiene fluctuaciones importantes, debido tanto a la influencia de la economía nacional como a los cambios en el mercado internacional. Por eso, los precios y condiciones ofrecidos por las compañías compradoras son muy variables.

El reciclaje en el Ecuador es posible siempre y cuando existe la cantidad necesaria de algún material para ser procesado o reutilizado y exista la tecnología adecuada para la misma. Hoy en día, debido a la falta de presupuesto económico, Ecuador no cuenta con maquinaria para procesar otros productos que no sean papel, y chatarra, debido al alto costo que éstas conllevan. Por lo cual, estos materiales son enviados al exterior para su procesamiento.

Las posibilidades del reciclaje en el Ecuador son altas, pero aun falta concientizar a la gente para reciclar, ya que existe una demanda alta de materiales reciclados, pero lo que aun falta es obtener en mayor cantidad los productos requeridos para su venta. Por lo tanto, materiales de reciclaje existen en el Ecuador, lo que se necesita es un plan estratégico adecuado para poder aumentar y promover de una mejor manera el reciclaje y reutilización de residuos.

### **D.- HIPOTESIS:**

Después de haber realizado un riguroso análisis de materiales y productos que se reciclan en el Ecuador, y al observar que en el país existe el reciclaje de materiales más que la reutilización de los mismos, sería interesante proponer la reutilización de objetos o materiales que aun no se han tomado mucho en cuenta.

La hipótesis planteada para esta investigación considerará la posibilidad de utilizar los contenedores que se encuentran en botaderos o en varios puertos del país que no tienen ningún uso al momento, para la utilización de estos como estructuras principales y/o en estructuras secundarias en la construcción.

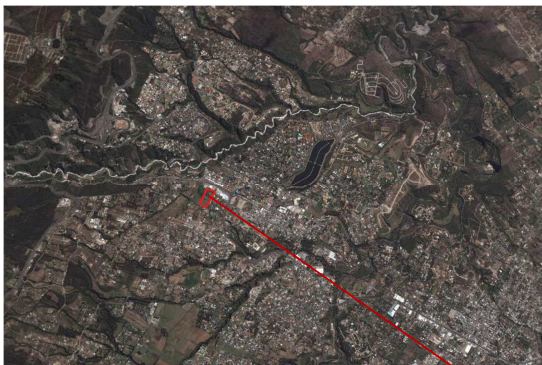
## **E.- ANÁLISIS DEL TERRENO Y SU CONTEXTO INMEDIATO:**

### **Sector.**

El sector donde se encuentra implantado el terreno, es en el valle de Cumbayá, el cual se encuentra a 20 minutos de la ciudad de Quito, al noroeste del volcán Ilaló.

### **E1.- Ubicación.**

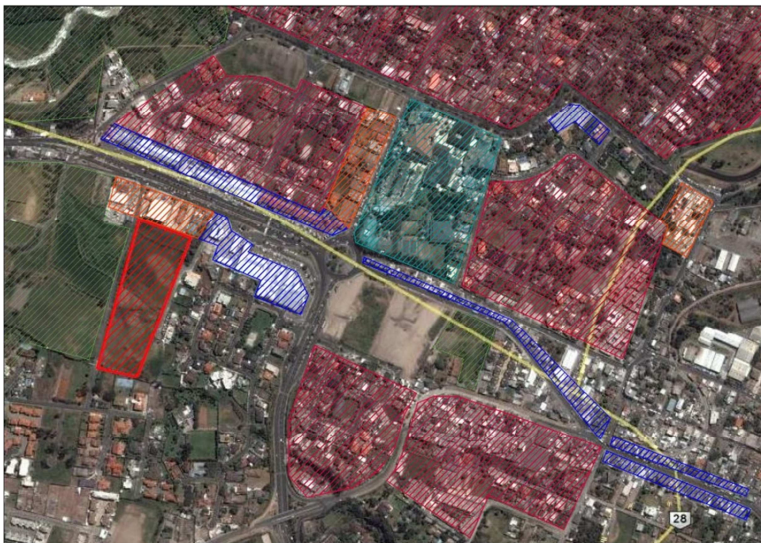
EL terreno se encuentra ubicado en el valle de Cumbayá, el sector se caracteriza por tener principales lugares recreativos como es el Centro Comercial Plaza Cumbayá, Centro Comercial La Esquina, alrededor del parque existen restaurantes, además cuenta con zonas de comercio dentro del pueblo, entre Cumbayá y Tumbaco se encuentra el Hospital de los valles, así mismo la Universidad cuenta con un clínica universitaria.



## E2.-Usos de suelos.

Según las ordenanzas la zona de Cumbayá, es una zona en la que se permite a los predios con frente a ejes o ubicados en áreas de centralidad en las que pueden coexistir residencia, comercio, industria de bajo y medio impacto, servicios y equipamientos compatibles de acuerdo a las disposiciones del plan de uso y ocupación del suelo PUOS. En éste caso, es una zona de uso principal residencial R2.

## E3.-Zonificación



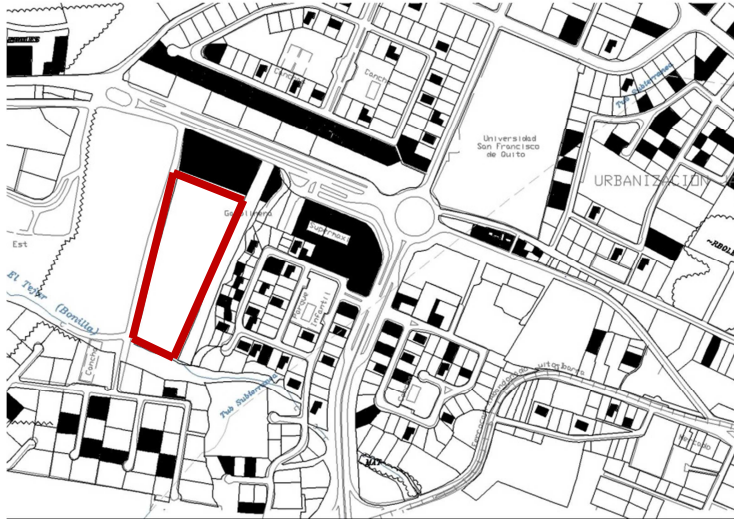
■	TERRENO
■	COMERCIO
■	RECREACION
■	VIVIENDA
■	AREA VERDE
■	UNIVERSIDAD

## E4.- Características del terreno.

EL terreno seleccionado sería el indicado para la realización de una residencia estudiantil ya que al analizar cuales serian los usuarios (estudiantes universitarios) y la cercanía hacia los principales puntos de interés como es el acceso al lugar y transporte, el terreno cumple con las condiciones necesarias.

El clima que hay en Cumbayá es un clima seco con temperaturas que van desde 14 a 18 grados centígrados. Al igual que la zona subandina Cumbayá tiene dos estaciones una seca y una lluviosa.

Según el cuadro de zonificación, la altura máxima construida es de 4 pisos, 12 m de altura, retiros frontal de 5m, laterales y posterior de 3m.



**E5.- Vías de accesibilidad al sector y al terreno.**

Por Cumbayá pasa una vía principal que va desde Quito, pasa por Cumbayá, Tumbaco, Pifo, etc. Es la vía que unifica la ciudad de Quito con el valle.

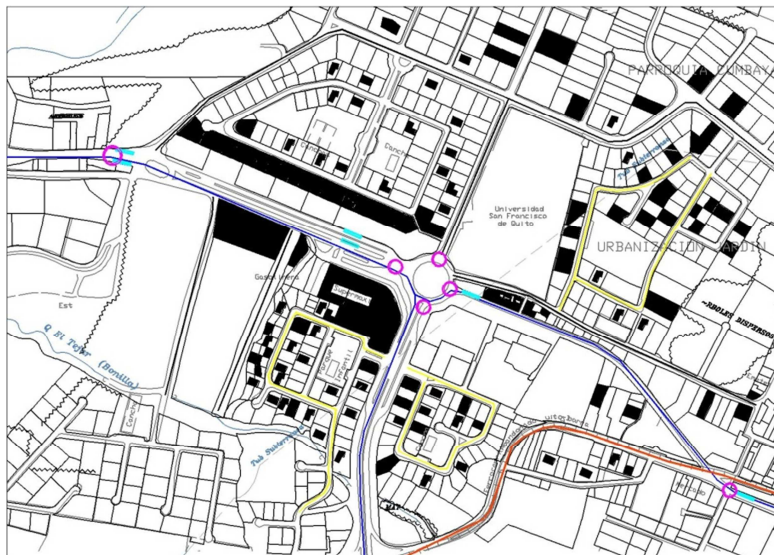


Para la residencia estudiantil es importante distinguir las distancias que existen entre los diferentes puntos de interés, principalmente hacia la universidad y centros de recreación.

Distancia terreno hacia	Distancia aprox. en m	Distancia aprox. en tiempo	
		Bus	Caminando
USFQ	200	0 5	8

<b>HOSPITAL VALLES</b>	1500	10 20	1h
<b>CENTRO CUMBAYÁ</b>	1000	5 10	15
<b>C.C. PLAZA CUMBAYA</b>	100	0 3	5
<b>C.C. LA ESQUINA</b>	1000	5 10	15

**E6.- Sistemas principales de transporte**



■ PARADA DE BUS  
● PUNTOS CONFLICTIVOS  
— CICLOVIA

**E7.- Estado actual del terreno.**

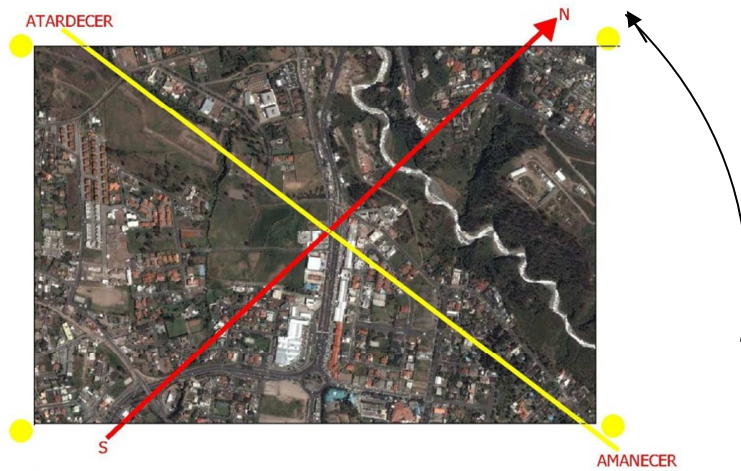
Posee una leve inclinación, no tiene contacto directo hacia la vía principal, se encuentra a unos 80m desde la parada de bus. Hoy en día es un terreno desocupado.

**E8.- Fachadas del Terreno**



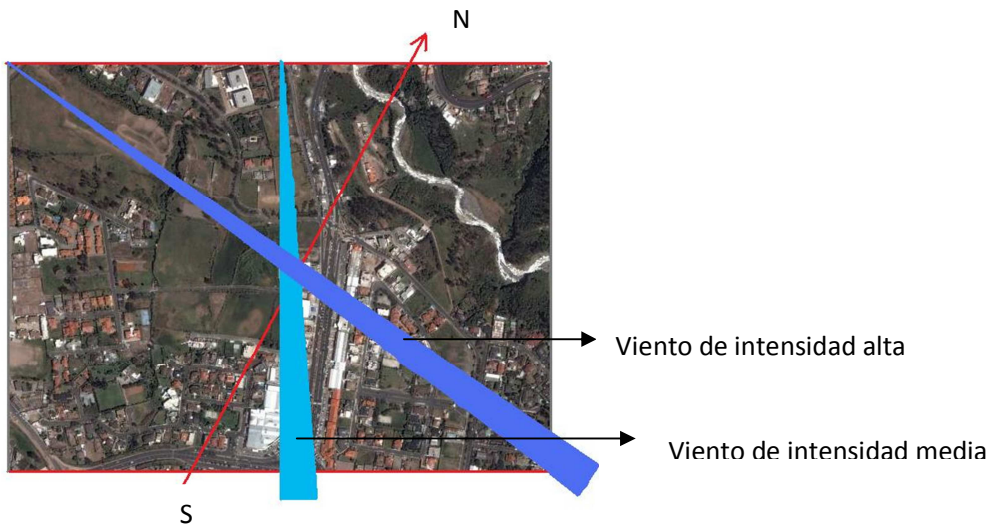
### **E9.- Asoleamiento.**

Cumbayá se encuentra ubicado al noreste de la ciudad de Quito, por lo que se genera una iluminación óptima luz natural de este a oeste. El Ecuador por su condición de latitud cero y al estar en la mitad del mundo, tiene un espectro solar regular durante todo el año siendo este a 90 grados aproximadamente con respecto a la línea de horizonte con variaciones mínimas de mes a mes. Dando asoleamiento homogéneo. Las viviendas se hallan orientadas en sentido este-oeste o viceversa, lo que permite un adecuado asoleamiento para los ambientes que en la mayoría de los casos tienen ubicadas sus aberturas en este sentido.



### E10.- Análisis Viento

En cuanto al viento se genera básicamente desde el este hacia el oeste, donde sus densidades varían dependiendo de su dirección, las cuales desde el noreste se generan con gran intensidad y disminuyen hasta los vientos del sureste.



### E11.- Análisis topográfico

El sector de Cumbayá Se pueden notar pendientes muy suaves (entre 0 y 5%) en el estrecho valle donde se localiza el terreno a analizar y los valles del este (Valle de los Chillos, Tumbaco, Cumbayá, Puembo, Tababela entre otros).



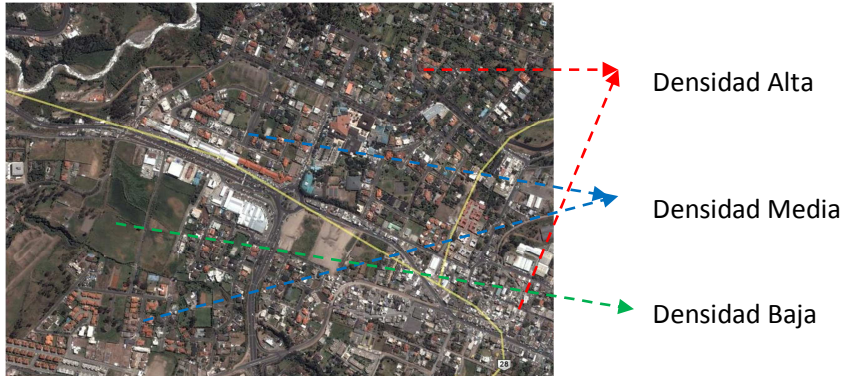


### E12.- Análisis de Ruidos



- Ruido Alto
- Ruido Medio
- Ruido Bajo

### E13.- Densidad Constructiva



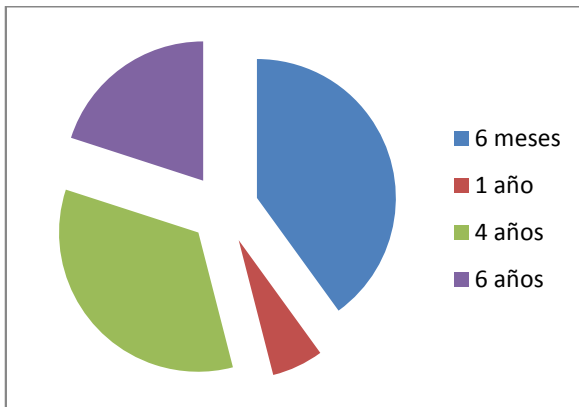
### F.- Destinatarios

La Universidad San Francisco de Quito cuenta con aproximadamente 5.000 estudiantes al momento. Entre estos cerca de 300 estudiantes son estudiantes de provincias, y alrededor de 250 son estudiantes extranjeros. Es así como sacando porcentajes y analizando cuales serian los destinatarios he llegado a la conclusión de que 200 estudiantes aproximadamente serian parte de la residencia a realizarse.

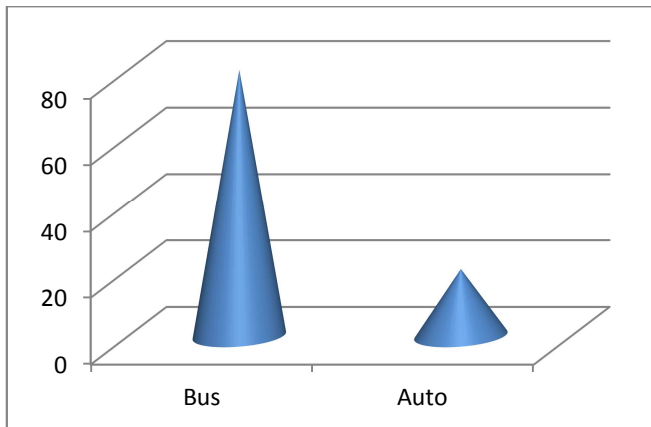
#### F1.- Cuadros demostrativos

Mediante un análisis a los estudiantes de la universidad se puede observar lo siguiente.

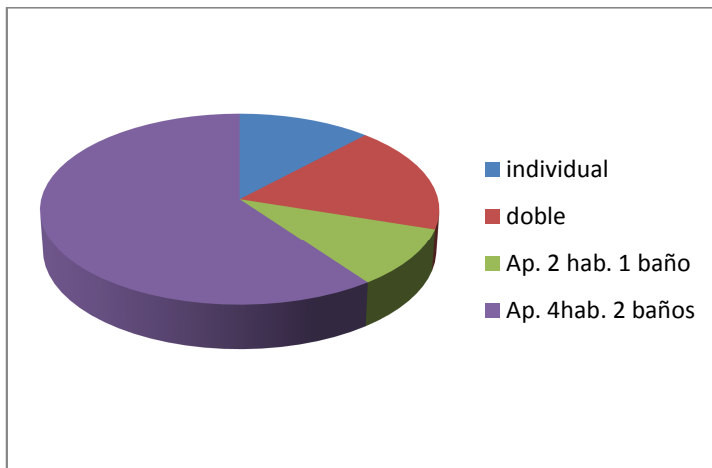
#### F2.- Estadía de Estudiantes



#### F3.- Tipo de Transporte



#### F4.- Tipo de Habitación



#### G.- Precedentes.

##### *Queen College.*

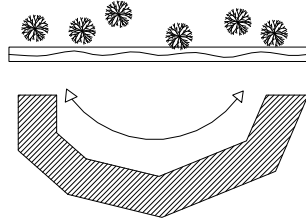
Ubicado en una zona rodeada de naturaleza, río Isis, y un bosque antiguo donde el edificio responde a esta naturaleza abriéndose hacia éste.

El edificio esta sostenido por dos pilares de hormigón el cual se eleva formando una plaza y una forma estructural en forma de A. En la planta baja las ventanas se encuentran retranqueadas para dar mayor lugar a un patio central el cual también funciona como teatro.

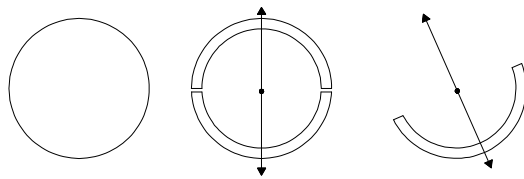
Todas las habitaciones están Ubicadas hacia este patio, ubicando además la vista hacia el bosque, hacia la naturaleza.

La torre de escaleras y ascensores guían y marcan la entrada principal del proyecto.

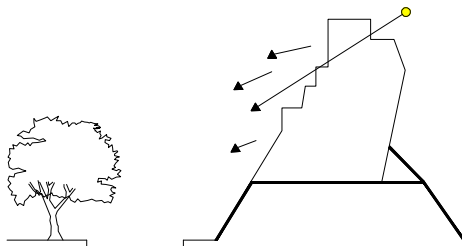
Relación con la naturaleza.



Geometría del Edificio.



Asoleamiento y vista.



**St. Andrews 1964 James Stirling**

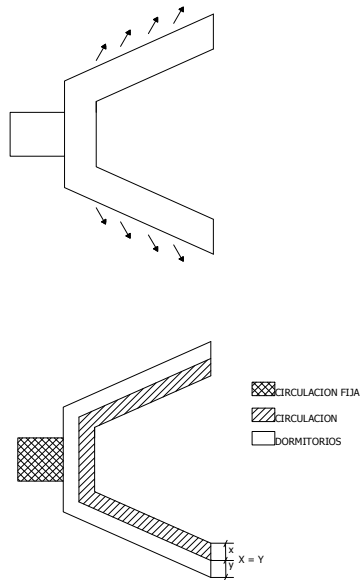
Residencia ubicada al norte de Escocia, donde carece de materiales de construcción propios. Utilizan elementos prefabricados de hormigón y maquinaria especial para levantar la residencia.

Cada rama aloja 250 estudiantes, cada dormitorio forma un ángulo en el plano del edificio, es así como cada dormitorio posee una vista impresionante de las montañas y el mar del norte. Iluminación cenital y ventanas acristaladas que dan hacia el jardín.

La geometría del edificio esa manera de dedos estirados, en la unión de estos dedos se encuentra las áreas generales como comedor, sala de juegos, sala de descanso, sala de T.V, cocina.

En el nivel intermedio de los dormitorios existe un paso longitudinal el cual permite la comunicación con las escaleras, este paso es esencial en el proyecto ya que busca la interacción social.

Los pasillos y corredores tienen las mismas medidas de dormitorios y en ciertos puntos se ensancha creando lugares de estancia.



## H.- Programa

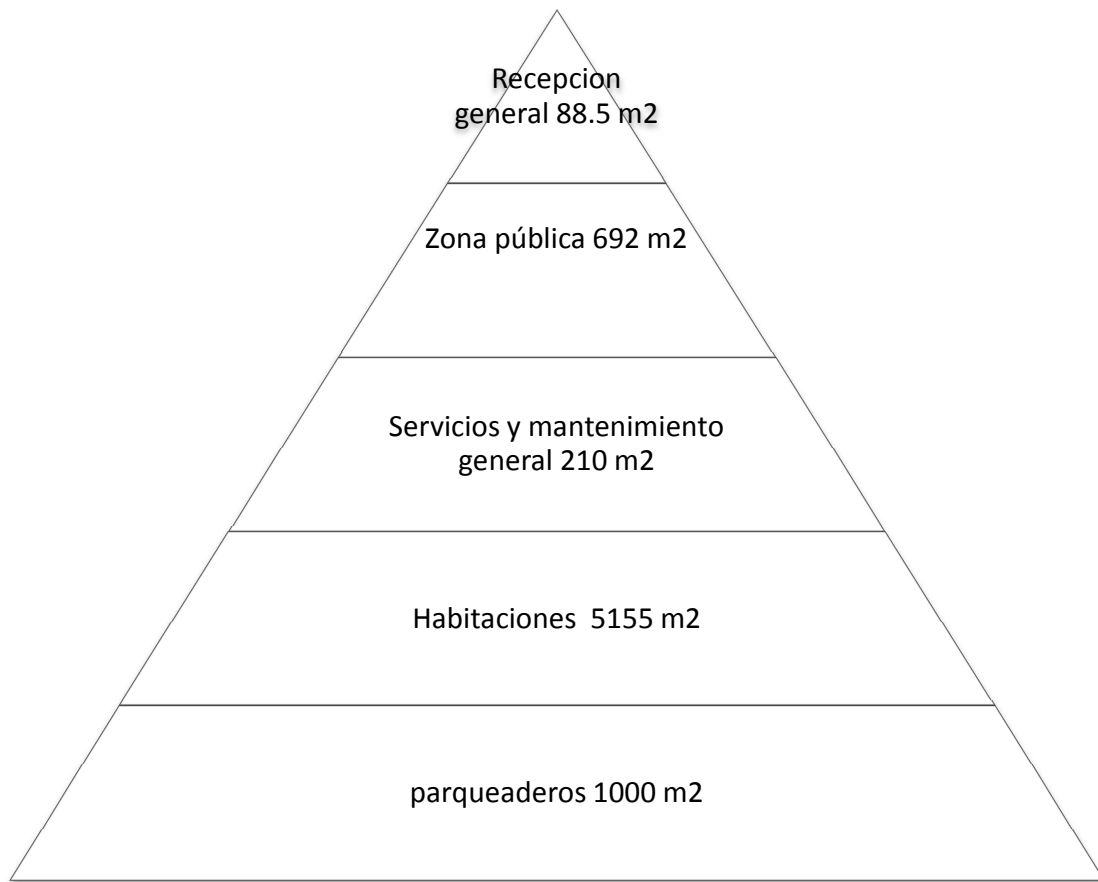
ZONA	DEPENDENCIA	TIPO ESPACIO	ACTIVIDAD	ÁREA ÚTIL	ÁREA TOTAL
Recepción general	Hall sala de espera	Cubierto/ Cerrado	Recepción público	24 m2	35 m2
	Información	Cubierto/ Cerrado	Información Visitas	9 m2	12 m2
Administración	3 oficinas	Cubierto/ Cerrado	Oficina archivo	39 m2	41 m2
	baño mujeres	Cubierto/ Cerrado	Aseo	4 m2	6 m2
	baño hombres	Cubierto/ Cerrado	Aseo	4 m2	6 m2
	Guardia	Exterior/ Cerrado	Vigilancia	4.8 m2	6 m2
			<b>total</b>	<b>84.8 m2</b>	<b>106m2</b>
Zona Pública	Cafetería	Cubierto/ Cerrado	Comer Servir	180m2	250 m2
	Sala de juegos	Cubierto/ Cerrado	Entretenimiento	430m2	450 m2
	Área de estudio	Cubierto/ Cerrado	Estudio	950 m2	1000 m2
	Sala de proyecciones	Cubierto/ Cerrado	Reunión películas	160 m2	200 m2
	Gimnasio	Cubierto/ Cerrado	Ejercitación	160 m2	200 m2
	Baños M.	Cubierto/ Cerrado	Aseo	21 m2	26 m2
	Baños H.	Cubierto/ Cerrado	Aseo	21 m2	26 m2
	2 salas compu.	Cubierto/ Cerrado	Estudio recreación	200m2	240m2
	Bar snacks	Cubierto/ Cerrado	recreación	95m2	120m2
	2 salas reuniones	Cubierto/ Cerrado	reunión	150m2	180m2
	areas de descanso	Cubierto/ Cerrado	descanso recreación	280m2	300m2
				<b>total</b>	<b>2647 m2</b>
Servicios	Lavandería	Cubierto/ Cerrado	Lavado secado	30m2	36 m2
	area de aseo	Cubierto/ Cerrado	aseo	18m2	20m2

		Cerrado			
	Almacenam. cocina	Cubierto/ Cerrado	Almacenaje	190 m2	216 m2
Mantenimiento general	Zona reparación	Cubierto/ Cerrado	reparación	30m2	36 m2
<b>total</b>				<b>268 m2</b>	<b>308 m2</b>
Habitaciones	12 hab. simples, baño	Cubierto/ Cerrado	reposo	300 m2	432 m2
	15 hab. dobles, baño	Cubierto/ Cerrado	reposo	500 m2	540 m2
	22 hab. Triples, baño	Cubierto/ Cerrado	reposo	760 m2	792m2
	25 hab. Cuadriples baño	Cubierto/ Cerrado	reposo	880 m2	900 m2
			<b>total</b>	<b>2440 m2</b>	<b>2664m2</b>

Parqueaderos 700 m2

**Total = 6824 m2 incluyendo 10 % de circulación y 10% muros**

## Organigrama





## I. Bibliografía:

Ackerman, Frank. *Why Do We Recycle?. Markets, Values, and Public Policy*. Island Press. (1997).

Bahamón, Alejandro. *Re materiales Del Desecho a la Arquitectura*. Arquitectura y diseño. Octubre 2008, pp. 182-188, 84-89, 114-119.

Edwards, Brian. *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Editorial Gustavo Gili. S.A. de C.V. Barcelona 2009, pp. 68-73.

Ediciones Gustavo Gili. *El habitat bioclimático de la concepción a la construcción*. México, pp. 49.

The Martin center for Architectural and urban studies. *The architecture of energy*. 1982, pp.45-64.

De Garrido Luis. (2008). *Arquitectura basada en el reciclaje, la nueva tendencia de Europa y Estados Unidos*. Disponible en <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/10116.html>

Veneros Muñoz, Dante. (2003). *Arquitectura Ecológica Sustentable*. Disponible en <http://www.eco2site.com/arquit/entrevista-dante.asp>

Entrevista Ing. Sandra Lucas, Empresa, Multimodal operadora portuaria S.A.

Entrevista Gabriela Ycaza, Empresa, Inchape shipping, Guayaquil- Ecuador.

Entrevista Ing. Natalia Herminda, Empresa RECICLAR. S.A. Quito- Ecuador.

Entrevista Ing. Juan Herminda, Empresa, RECICLAMETAL. S.A. Quito- Ecuador.