



**Universidad Internacional del Ecuador  
facultad para la ciudad el paisaje y la Arquitectura**



**Trabajo de fin de carrera para la obtención del título de  
Arquitecto**

**Propuesta de un edificio de tecnologías sustentables, que  
aporte a la humanización del espacio público y mejore la  
calidad de vida de su usuario**

**Autor:**

**MARCO SEBASTIAN DE LA TORRE CONRADO**

**Director del trabajo de titulación;**

**Arq. Rebeca Gallegos**

**Arq. Felipe Cárdenas**

**Quito, enero 2018**

Yo Marco Sebastián De la Torre Conrado, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

  
Marco Sebastián De la Torre C.  
Autor.

Yo, Arq. Rebeca Gallegos, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Arq. Rebeca Gallegos.  
Directora de tesis.

Yo, Arq. Felipe Cardenas, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

  
Arq. Felipe Cárdenas.  
Director de tesis.

**Dedicatoria.**

A esa persona en el infinito que me vio triunfar antes de terminar la meta, a mi madre por todo el valor y apoyo en la toma de mis decisiones, a mis errores, justos arquitectos de mi futuro.

**Agradecimiento.**

A Dios, por darme una familia que se apoya en todo momento y en cualquier circunstancia.

Al tiempo, que cada una de las personas involucradas presto para el desarrollo de este proyecto.

A todos muchas gracias.

## Contenido

ABSTRACT .....	8
ABSTRACT .....	9
CAPÍTULO 1 .....	10
1. PLAN DE INVESTIGACIÓN .....	10
1.1. Tema.....	10
1.2. Introducción.....	10
1.3. Problemática.....	11
1.4. Justificación.....	13
1.5. Planteamiento del proyecto .....	14
1.6. Propuesta.....	14
2. OBJETIVOS .....	16
2.1. Objetivo General.....	16
2.2. Objetivos Específicos.....	16
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	17
3.1. Metodología descriptiva.....	17
3.2. Metodología deductiva.....	17
3.3. Método bibliográfico .....	17
CAPÍTULO 2 .....	19
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	19
2.1.1. Introducción .....	19
2.2. ENERGÍAS RENOVABLES .....	20
2.3. TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS .....	21
2.4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES .....	22
2.5. CONSTRUCCIÓN DEL FUTURO.....	24
2.5.1. La ciudad ecológica sustentable .....	24
2.5.2. Problemas medioambientales por las construcciones .....	26
2.6. FACHADAS INTELIGENTES.....	26
2.6.1. Ventanas sustentables que producen energía .....	26
2.6.2. Sustentabilidad errónea.....	28
2.6.3. Arquitectura .....	30
2.6.4. Arquitectura sustentable.....	35
2.6.5. Apropriación del espacio urbano.....	37
2.6.6. Referentes .....	39

CAPÍTULO 3 .....	43
3.1 PROPUESTA .....	43
3.1.1 Creación de infraestructura.....	45
3.2 APROPIACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO.....	47
3.3 IMPLICACIÓN, DISEÑO ARQUITECTONICO .....	49
3.4 DIAGNÓSTICO.....	51
3.4.1 Diagnostico espacial.....	51
3.4.2 El barrio La Mariscal.....	52
3.5 CRECIMIENTO DESMESURADO.....	53
3.5.1 Crecimiento desmesurado .....	53
3.6 PROVINCIA DE PICHINCHA, MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL.....	64
3.6.7. ANÁLISIS DEL ENTORNO .....	76
3.7.1. Medio social espacial.....	76
3.7.2. Sistema de transporte público .....	78
3.7.3. sistema de parqueaderos.....	79
3.7.4. red ciclo via de la mariscal .....	81
3.7.5. esquema conceptual .....	83
3.8. ANÁLISIS CLIMÁTICO .....	85
3.8.1. dirección y velocidad del viento.....	85
3.8.2. irradiación solar global.....	87
3.8.3. asoleamiento .....	88
3.8.4. mapeo de comportamiento .....	91
3.9. ANÁLISIS DEL ENTORNO CORTES DEL TERRENO.....	96
3.9.1. Isometrías .....	96
3.10. PARTIDO ARQUITECTÓNICO.....	98
3.10.1. Bases del diseño .....	98
3.10.2. Concepto.....	99
3.11. PROGRAMACIÓN/ FUNCIONALIDAD.....	101
3.11.1. Uso mixto .....	101
3.11.2. Génesis de la forma .....	101
3.11.3. Desarrollo del partido arquitectónico.....	101
3.12. DESCRIPCIÓN DEL ANTE PROYECTO .....	103
3.12.1. Recorrido solar en el terreno .....	103
3.13. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....	107

3.13.1.	Planteamiento del anteproyecto.....	110
3.13.2.	Planteamiento espacial.....	111
3.14.	PLAZA VECINAL.....	111
3.14.1.	Diseño .....	112
3.15.	ISONOMIA VOLUMÉTRICA.....	115
3.15.1.	Desarrollo volumétrico .....	116
3.16.	TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES AHORRO ENERGÉTICO .....	119
3.16.1.	Captación de agua lluvia .....	119
3.16.2.	Tecnología sustentable energía solar .....	120
3.4.	PROPUESTA FINAL.....	121
3.4.1.	CONCLUSIONES.....	123
3.4.2.	PLANOS.....	126
3.4.3.	CORTES .....	130
3.4.4.	FACHADAS .....	131
3.4.5.	RENDERS .....	134
3.4.6.	MAQUETA VIRTUAL .....	142
3.4.7.	LAMINA PROYECTO .....	147
	BIBLIOGRAFÍA.....	148
	ENLACES .....	149

## ABSTRACT

El cambio del ritmo de vida en los quiteños se ha visto afectado desde el año 1760 que empezó el crecimiento del damero y el crecimiento poblacional. Con la falta de espacios verdes en la ciudad que ha hecho que los habitantes de la ciudad de Quito tengan más interés en irse a vivir a los valles como Cumbayá y el Valle de los Chillos, para evitar la excesiva congestión vehicular, el smog, y todo tipo de contaminación existente.

En cuanto a la **sustentabilidad**, el proyecto busca el aprovechamiento total de los diversos recursos naturales que brinda el planeta, evitando que su entorno se dañe o se afecte por las variaciones realizadas por el hombre, además busca no comprometer los recursos naturales del planeta para que futuras generaciones también las puedan aprovechar. En cuanto a la **sostenibilidad** tiene por objetivo de revitalizar el desarrollo interpersonal de los habitantes de la zona y en adición, aporta directamente para que las personas puedan satisfacer sus necesidades básicas, se motiven a montar un negocio y de esta manera se genere ingresos para la edificación creando un aporte económico en beneficio común.

## ABSTRACT

The change in the pace of life in Quito has been affected since the year 1760, which started the growth of the checkerboard and population growth. With the lack of green spaces in the city that has made the inhabitants of the city of Quito more interested in going to live in the valleys such as Cumbayá and the Valley of los Chillos, to avoid excessive traffic congestion, smog, and all kinds of existing pollution.

In terms of sustainability, the project seeks to take full advantage of the various natural resources provided by the planet, preventing its environment from being damaged or affected by the variations made by man, and it also seeks not to compromise the planet's natural resources for future generations can also take advantage of them. In terms of sustainability, it aims to revitalize the interpersonal development of the inhabitants of the area and, in addition, contributes directly so that people can satisfy their basic needs, motivate them to set up a business and in this way generate income for the building creating an economic contribution in common benefit.

## **CAPÍTULO 1**

### **1. PLAN DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1. Tema**

Diseño arquitectónico de un edificio sustentable de vivienda para la ciudad de Quito, para el cuidado de las personas través de sistemas y soluciones que mejoran su bienestar, salud, comodidad y seguridad reduciendo el costo de servicios y mantenimiento del bien inmueble.

#### **1.2. Introducción**

La propuesta de generar vivienda en altura sustentable, que no contamine y que, además, produzca un porcentaje bajo de residuos, tiene como objetivo la comodidad y el desarrollo de los habitantes de la comunidad. Se generará una plaza vecinal comercial para motivar al apropiamiento del espacio público por parte de la población que habita la zona.

El edificio de vivienda sustentable será implantado sobre una plaza comercial urbana. Aportará con energía para que los habitantes la consuman y aportará en el tratamiento de sus residuos de tal manera que no contaminen la ciudad ni perjudiquen el medio ambiente.

Además, este edificio auto energético busca la generación de alternativas tecnológicas que suplan los diferentes tipos de energías necesarias

para el correcto funcionamiento de un edificio, en base a las necesidades de sus habitantes.

### 1.3. Problemática

Quito ha tenido una rápida expansión desde 1760, cuando se implantaba sobre el damero que le dio origen. En este año se da el primer asentamiento de la ciudad, la cual, más tarde, por su situación geográfica, se expandirá a lo largo en dirección norte-sur. Sin embargo, no se trata solo de la expansión de la ciudad, sino del crecimiento poblacional que Quito ha tenido en los últimos años.

Según el INEC:

Hoy en día, en la capital se registran 1.619.000 habitantes, lo que genera una tasa de crecimiento anual del 2.17% y que en los últimos diez años ha sido del 1.51%. Así, de 1.4 millones de habitantes en el año 2005, el número incrementó a 1.6 millones de habitantes en el año 2016, y se calcula un estimado de 1.8 millones para el 2020. (INEC, 2012)

La población urbana del Distrito metropolitano de Quito asciende a 1.122.000 habitantes, lo cual representa el 69.3% de la población total; mientras que en el área rural, es decir en los valles aledaños, viven 497.000 personas que representan el 30.7% de la población. Este último dato se encuentra en latente crecimiento debido a la invasión del hombre en áreas verdes para desarrollos habitacionales, lo que indica que el crecimiento poblacional de la ciudad es un factor directo en la expansión demográfica y territorial de Quito. Así, esto ha acarreado efectos secundarios como el

aumento del uso de energía, la generación de desperdicios y la contaminación ambiental: efectos que, si no son controlados, presentan un impacto ambiental negativo en la ciudad.

Como consecuencia de lo antes mencionado, se atribuye la problemática ambiental al crecimiento demográfico, creando así una relación directa donde: a mayor crecimiento poblacional, mayor contaminación e impacto ambiental negativo. Podemos detallar los siguientes problemas:

- Aumento del CO<sub>2</sub> emitido en la ciudad por ser el segundo parque automotor más grande del país que produce 1.6 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.
- Los continuos colapsos del sistema de alcantarillado que se producen por el nulo aprovechamiento de aguas pluviales en la ciudad: al caer la lluvia y no ser ésta aprovechada por drenajes, evacúa directamente en la red de alcantarillado hasta mezclarse con aguas servidas y colapsar los sistemas.
- El incorrecto tratamiento de los residuos: se generan toneladas de residuos en los botaderos que no son reciclados para su futuro aprovechamiento.
- El nulo aprovechamiento de los recursos naturales para la producción de energía auto sustentable ha generado una deficiencia energética en Quito.

#### 1.4. Justificación

La propuesta de un edificio de vivienda sustentable surge de la necesidad de la familia promedio de tener una vivienda digna y cómoda. Para ello se ha pensado en un crecimiento a corto, mediano o largo plazo, y, así se presenta una alternativa novedosa y auto sustentable en un 70% con sus usuarios.

La demanda de vivienda en altura es una solución viable para detener el crecimiento desmesurado de la ciudad en sus bordes. De esta forma se busca propiciar viviendas placenteras dentro de la ciudad que aporten de manera sustentable al sector.

A través de políticas urbanas se busca el desarrollo personal de los habitantes. El permitir la conversión de más zonas peatonales y espacios de los cuales los habitantes se apropiarían, lo cual es clave para los proyectos en la ciudad. Este proyecto busca incluir e insertar criterios que relacionen al usuario con el espacio urbano, que permitan la apropiación del mismo y que generen un cambio cultural en el desarrollo del usuario con el espacio.

Al proponer este proyecto se busca mejorar la calidad de vida de las personas que lo habiten. Por eso, los espacios son funcionales, ergonómicos, y presentan áreas verdes para la distracción de sus habitantes, además de lugares comerciales para su desarrollo. El objetivo de esta planificación es fomentar un criterio sustentable, el cual, a la vez, se reflejaría en un ahorro económico mensual.

La propuesta de un edificio sustentable de vivienda abrirá el camino a una nueva era de construcción, donde el uso de energías alternativas aportará

de forma positiva al desarrollo de la ciudad: los gastos en servicios públicos bajarán entre un 20 y 30 %, mejorando la eficiencia energética de los inmuebles y creando una conciencia de ahorro.

Introducir en los hogares tecnología sustentable hará que, en unos años, Quito sea una ciudad con personas más conscientes acerca del gasto-consumo de residuos brindándoles una visión más amplia del cuidado del entorno.

### **1.5. Planteamiento del proyecto**

Este proyecto arquitectónico es de gran importancia, pues se trata del primer edificio sustentable de la ciudad que busca generar cultura ecológica introduciendo en Quito tecnología al alcance de toda la población, para su socialización.

### **1.6. Propuesta**

Con el uso de tecnologías ecológicas, mediante el tratamiento y recolección de agua, se procura suplantar el uso de los servicios públicos. Todos estos servicios energéticamente eficientes darán como resultado espacios de producción sustentable en el edificio en sus diferentes niveles, aportando con esto al buen desarrollo de la ciudad y mejorando el ambiente y su impacto.

Así, se procura llegar a la creación del primer edificio autosustentable de la capital que satisfaga todas las necesidades de quien lo habite, con respecto al espacio y su funcionalidad. Se prioriza lo que el cliente requiere en el

espacio, antes que la explotación del metro cuadrado basado en un costo comercial. Se quiere rescatar los espacios urbanos sin invadir zonas inhabitadas, con lo cual se evita el crecimiento de la mancha urbana, y se favorece el mantenimiento de bosques y áreas verdes. Es una manera de respetar la estructura de la ciudad y de dar importancia a su tipología.

A través de este tipo de medidas se busca concientizar a la sociedad sobre el apropiamiento del espacio público y, para ello, se expone áreas que integren a la sociedad con los espacios urbanos, en pro de una conciencia social y urbana para el buen desarrollo de la ciudad como territorio y el aprovechamiento de espacios privados para los habitantes de la zona, como barrio.

Por la concepción del tema, este edificio de vivienda presentará una amplia variedad de espacios, donde se respeta el uso y la funcionalidad del espacio, que, de una manera moderna, resalte estéticamente y proponga soluciones activas para quien lo use.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Plantear una propuesta arquitectónica sustentable que mejore a través de procesos amigables con el planeta, la calidad de vida de sus usuarios y pretende un ahorro energético. A la vez, que genere apropiación del espacio público por parte de los habitantes de la zona, a través de la creación de espacios útiles y verdes que no contaminen el medio ambiente. Exponer soluciones atractivas para la sociedad quiteña: tecnologías ecológicas y criterios de sustentabilidad para Quito.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Proponer un proyecto sustentable que produzca su propia energía, recicle sus desechos y genere sistemas de ahorro para sus usuarios y la sociedad de Quito.
- Validar la apropiación del espacio público, por medio de áreas abiertas para la comunidad y sus usuarios.
- Brindar áreas verdes en altura, para el uso cotidiano de sus usuarios: áreas enfocadas al desarrollo personal y anímico, satisfaciendo así la carencia de parques y lugares de recreación en el sector de la Mariscal, ya que no cuenta con espacios vecinales para la interacción.

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de este proceso de investigación, se tomará en consideración los siguientes métodos investigativos:

#### 3.1. Metodología descriptiva

A partir de un análisis de las debilidades ambientales que se generan en la producción energética en Quito, y los diferentes factores que la producen o alteran.

#### 3.2. Metodología deductiva

Para el análisis de posibles respuestas a la generación de energía y sistemas acordes a una arquitectura sustentable en su proceso de construcción y desarrollo cotidiano.

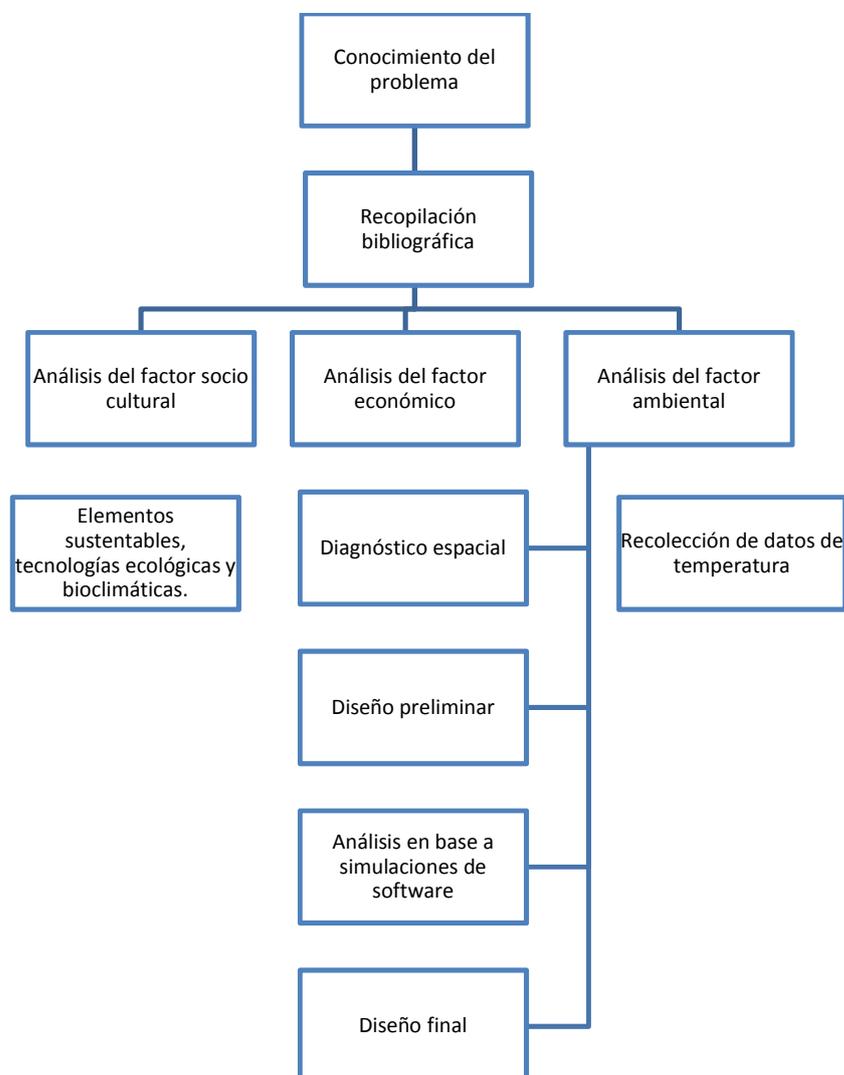
#### 3.3. Método bibliográfico

Como base científica donde se sustentará la información del proyecto en lo referente a datos históricos, conceptuales y analíticos, recolectados para servir en la investigación y el cumplimiento de objetivos.

Después de indicar detallada y específicamente la metodología investigativa a utilizarse, el desarrollo científico de este proyecto comenzará identificando problemas para la producción sustentable de energía, tanto para

procesos constructivos, como para su desarrollo cotidiano. Con esto se generan las bases necesarias para cumplir con el planteamiento del objetivo principal; la información recopilada generará fundamentos para sustentar el marco teórico con datos sobre la producción, control de energía sustentable y sobre el ahorro energético.

Para realizar el contexto de estudio, se analizarán los datos recopilados y se implementarán finalmente a la propuesta arquitectónica, par amuestra un esquema del proceso de implantación del proyecto.



## CAPÍTULO 2

### 2.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1. Introducción

En el informe publicado por las Naciones Unidas, que trata sobre el cambio climático, IPCC o Panel Intergubernamental del Cambio Climático, se confirma el aumento de la temperatura de la tierra en más de 0,6 grados centígrados en el transcurso del siglo pasado. En este informe se confirma que este cambio climático insidió directamente en el Ártico con 1 grado centígrado mayor; siendo así, este cambio climático presentará problemas a escala mundial, entre ellas, inundaciones, sequías y pérdida de estabildades climáticas en la zona ecuatorial. (IPPC, 2007)

La situación actual, presentan a los diferentes ecosistemas como patrones expuestos a los diversos efectos de la incidencia climática, es decir el clima cambiante. Sin embargo el cambio climático se presenta como una variable difícil de predecir o detectar, ya que constantemente se ajustan con otros, como cambios de uso de tierra, siendo este efecto el principal causal de pérdida de biodiversidad en nuestro ecosistema. Los aspectos que conlleva a esta pérdida se deben directamente a, por hacer un ejemplo, deforestaciones o desecamiento de valles y esteros, los mismos que potencian mayormente el cambio climático al ser liberadores directos de carbono encapsulado por años.

En base al constante aumento del clima y como esta afecta a los sistemas materiales, de tal forma que producen disminución en los glaciales antárticos, de la misma forma las capas de nieve y hielo son leventes reducidos afectando de esta manera a los sistemas biológicos a través de una serie de factores. El crecimiento de la temperatura genera un efectos que se refleja dramáticamente en el ciclo del agua, acarreando con esto perdidas irreversibles en los sistemas hídricos establecidos en nuestro planeta, prueba de esto son los ríos que antes existían y ahora están secos o son simples riachuelos que cuentan una historia lejana a lo que fueron, estos cambios presentan danos colaterales en la fauna y flora de un entorno al cambiarla por completo, deteriorarla o extinguirla, causando con esto una degradación de la superficie fértil en el que se desarrollan plantas y animales que dan la vida a nuestro planeta (FAO, 2013)

## **2.2. ENERGÍAS RENOVABLES**

“Desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.”(Comisión Brundtland, 1987)

Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana; se renuevan continuamente, a diferencia de los combustibles fósiles, de los que existen unas determinadas cantidades o reservas, agotables en un plazo más o menos determinado. Las energías renovables provienen, de forma directa o indirecta, de la energía del Sol.

En la actualidad, la contribución de las energías renovables con respecto al consumo total de energía primaria a nivel mundial ronda el 8% y en Europa es del 6%.

Estos porcentajes corresponden casi exclusivamente a energía hidráulica y biomasa.

Existe una creciente concienciación a nivel mundial en lo que se refiere a la problemática energética, debido fundamentalmente a:

- La gran dependencia energética del exterior de los países industrializados.
- El agotamiento y encarecimiento de los recursos energéticos fósiles.
- Los recientes descubrimientos sobre el origen antropogénico (causado por el hombre) del cambio climático. (Canarias, 2010)

### **2.3. TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS**

El desarrollo energético en base a tecnologías ecológicas ha generado grandes avances que se encargan de la protección del medio ambiente. Este desarrollo busca reducir el impacto contaminante al mínimo utilizando recursos naturales que provee el área donde está ubicado el proyecto. Así se genera energía limpia, ecológica y sustentable y se pueden llevar a cabo métodos de reciclaje en cantidades mayores, tanto en los desechos del edificio como en el consumo interno: estos métodos tratan los desechos con un método más admisible que cualquier tecnología supuesta.

Entre estos métodos eco-sustentables para aprovechamiento y desarrollo tenemos: reciclaje de aguas pluviales, reciclaje y clasificación de desechos, beneficios del asoleamiento, aprovechamiento de corrientes de viento naturales, entre otras. Estas tecnologías pueden aportar positivamente a la producción de energía, o a su vez, pueden reducir el impacto ambiental.

Pensando en el aprovechamiento máximo de los recursos naturales y la manera en que éstos generen menos consumo industrial para que disminuyan los problemas ambientales, podemos contemplar las siguientes tecnologías como eficaces para nuestro medio:

- Energía fotovoltaica
- Generadores eólicos
- Calentadores solares
- Recolección y almacenaje de agua pluvial

#### **2.4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES**

Tierra, aire, fuego, agua e imaginación: ha llegado el momento de los recursos ilimitados. En la búsqueda de una sociedad más eficiente que respete al planeta, el uso de energías renovables ha marcado positivamente el desarrollo de nuevos métodos, tecnologías y sistemas para la construcción.

Comercialmente el uso de las energías renovables ha crecido paulatinamente. Compañías internacionales como FEDEX han construido grandes plantas energéticas por su gran consumo eléctrico. FEDEX ha optado por cubrir su edificio con paneles solares: cubrió un área de 7525m<sup>2</sup> para

generar 904 kilo vatios, que equivale al consumo total de energía de 450 casas o equivale a remover 2100 automóviles de circulación. Esta producción satisface el 80% del total del consumo de FEDEX. (SUAREZ, 2016)

El sistema de electricidad fotovoltaica presenta un total de 5700 módulos solares con 300 mil células de silicio. Normalmente, 40 células solares conforman un módulo y, a su vez, varios módulos juntos constituyen una formación. Tratan de captar la luz solar por medio de células de silicio, las cuales alteran electrones que se encargan de la generación de la electricidad para completar el circuito. La energía eléctrica es transportada por medio de conductos metálicos hasta baterías de almacenamiento. (SEI, 2016)

Otra bondad energética que nos brinda el sol es la energía térmica: el uso consciente del calor que el sol produce. Esta es una práctica antigua ya que las culturas del pasado, ubicaban sus casas conforme la posición del sol, de tal manera, que cada casa aprovechara la luz solar en invierno y la evitara en verano, teniendo así calefacción propia en su interior.

El sol es causante de un efecto natural conocido como viento, el cual también es aprovechado para la generación de energía eléctrica. Proyectos ya establecidos logran generar 1.5 mega vatios por cada turbina.

El funcionamiento de este edificio busca capturar la energía cinética del viento, por medio de las aspas aerodinámicas del rotor. El rotor es un elemento mecánico que es transportado dentro de la turbina por un eje de velocidad, donde se aumenta sus revoluciones para llegar al generador que produce la energía eléctrica. Ésta es transportada, por medio de cables, directamente a la red pública o a baterías donde puede convertirse en energía almacenada.

## 2.5. CONSTRUCCIÓN DEL FUTURO

### 2.5.1. La ciudad ecológica sustentable

Masdar, la ciudad ecológica autosustentable de Emiratos Árabes, se traduce como “la fuente” y busca generar un impacto cero para el ambiente en el 2016. Este proyecto está ubicado en el desierto de Abu Dabí y es desarrollado por la firma londinense Foster and Partners; plantea una ciudad inteligente que busca posicionarse como la primera ciudad ecológica y sustentable del planeta. Sus cuatro edificaciones principales tendrán mecanismos que suplan sus propias necesidades en base a sus diferentes funcionalidades y a las diferentes formas de aprovechamiento de los recursos naturales de la zona desértica. (Canarias, 2010)

El proyecto empleará energía solar, lo que hará que se produzcan cero emisiones de CO<sub>2</sub> para la generación de energía eléctrica propia que satisfaga el 80% de su necesidad actual. Este sistema abastecerá a sus edificios, los cuales funcionan independientemente uno del otro. Un punto importante en su construcción es el método de edificación sustentable, o construcción sin producción de desechos: basado en tecnologías limpias y en el reciclaje de éstas.

El gobierno de Abu Dabi presenta un historial con una pésima huella ecológica, por lo que se ubica en la tabla de países con los mayores índices de contaminación en la región. El fin del proyecto es incentivar a las personas, a pasar de una economía de petróleo y gas, a una economía de tecnologías sustentables.

Para lograr una construcción sustentable, el proyecto debe plantear faces de construcción que aprovechen los recursos y desechos reciclados de la mejor manera, lo cual convertiría al proyecto en eco eficiente y con criterios sustentables. Un proyecto en el que los materiales sean aprovechados y reutilizados al cien por ciento, para lo cual se debe aprovechar el material: no solo como parte de la construcción, sino como objeto de un proceso, donde se analiza su proveedor, el transporte que realiza y el producto en el que se puede convertir.

Un claro ejemplo de esto es el cemento sostenible o GGBS, que no es más que el cemento normal en un 20% mezclado con escorias del entorno. Se mezcla para poder aprovechar materiales de la zona y evitar así gastos y contaminación excesiva en el transporte del cemento.

Un punto importante en la creación de un proyecto sustentable es el partido arquitectónico en base al diseño que pueda tomar ventaja de las condiciones térmicas naturales. En Masdar el clima desértico puede cambiar de 8 a 10 grados de temperatura del día a la noche. Esta condición hace que los arquitectos exploten portales de sombra en cemento denso: en la noche las paredes gruesas se enfrían y mantienen la temperatura, para que en el día absorban las calorías de la atmosfera, y se genere frescura en el ambiente.

En Masdar casi la totalidad de su energía eléctrica será producida por paneles solares que se ubicarán en el 80% de las cubiertas y plazas, con un diseño que sobresalga de la estructura, para brindar sombra en las calles y crear también consciencia social sobre la fuente de la energía.

### **2.5.2. Problemas medioambientales por las construcciones.**

En la actualidad más del 60% de la población mundial habitan en las ciudades o cascos urbanos importantes, al presentarse una ciudad como el modelo de desarrollo industria y producción, ha generado que los asentamientos urbanos utilicen los tres cuartos del total de recursos mundiales, de los cuales la construcción, mantenimiento, y desarrollo de un inmueble alcanzan aproximadamente los siguientes rangos:

- 18% de agua potable
- 24% de madera industrializada
- 42% de materiales pétreos
- 33% de energía consumida
- 54% producción de emisiones y desechos
- 30% de CO<sub>2</sub>.

(Mayorga Eduardo, 2011)

## **2.6. FACHADAS INTELIGENTES.**

### **2.6.1. Ventanas sustentables que producen energía.**

En la actualidad el movimiento moderno ha llenado las fachadas de la ciudad con vidrio, la transparencia y claridad ha logrado que un 75% de los nuevos edificios construidos en el mundo, presenten grandes tabiquerías de aluminio y vidrio, conocido como los curtain walls, estructuras modeladoras de las

edificaciones que cumplen la función de una piel estética más que funcional.  
(ECOZIA, 2010)

Adaptando criterios sustentables como el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas expuestas, se ha pensado que estas grandes áreas estéticas, también podrían ser funcionales y generadoras, en sentido de su constante relación directa con la luz solar, es decir un edificio promedio de 20 pisos de alto y 20 metros de ancho, tranquilamente presenta un área de 1200 m<sup>2</sup>, de la cual el 20%, es decir 240m<sup>2</sup>, no aprovechara la luz del sol en su totalidad, por encontrarse en los niveles más bajos, sin embargo el otro 80%, es decir 960 m<sup>2</sup>, aprovecharan la luz del sol en su totalidad.

Es así que los países bajos han logrado desarrollar un cristal, que no solo presenta la función de transparencia y recubrimiento estético, aprovechándolo para poder controlar la cantidad de luz exterior que ingresa, se beneficia además su área como un panel fotovoltaico. Este nuevo concepto de captación energética, lograra que los edificios acristalados de fachadas pronunciadas y amplias, puedan convertirse en eficientes productores de energía.

Smart Energy Glass, es un producto sustentable que puede presentarse en diferentes colores, brindando diferentes niveles de transparencia para su interior, disponible en tres niveles como oscuro, claro y privacidad, son cristales que permiten una mayor producción energética, misma que podría almacenarse en baterías internas o inyectarse a la red pública.

Tecnología que cambiara la concepción y el concepto de los edificios tradicionales, transformándolos de ser sumideros de energía en productores y

generadores de la misma, siendo esta para su uso o para el interés comunitario. Este cristal es la única ventana que se refleja como inversión, ya que a futuro el ahorro energético que genera, se refleja en los pagos de cuentas de energía, que ya no se adquiere de la red pública.

La ganancia supera a la inversión rápidamente, siendo así la primera ventana que produce rentabilidad del mundo.

### **2.6.2. Sustentabilidad errónea.**

La evolución como especie y como habitante de un mundo, en los últimos doscientos años se ha tornado insustentable, ya que de cierta forma no logramos satisfacer las necesidades actuales de nuestro presente, y mucho menos respetamos el derecho de las necesidades de generaciones futuras, como pruebas fehacientes de lo primero son incontables, escándalos tóxicos, contaminación ambiental, explotación de áreas verdes, es decir existe un sinnúmero de problemas que torna a nuestra especie y generación como insustentable. (Bedolla, 2013)

En cuanto a criterios sobre el camino que la población mundial debe seguir, carecen de claridad e ideas objetivas, particularmente lo que se busca es la satisfacción propia de necesidades presentes, dejando de lado a la equidad y el aporte a la comunidad, es imposible encontrar un negocio, proyecto o trabajo totalmente desinteresado que piense en la mantención ecológica viable.

La sustentabilidad es una ciencia naciente, que necesita del aporte de todas las ciencias para ser viable, es decir que necesitamos conocer toda

necesidad por mínima que sea, para abordarla conjuntamente con todo el poder científico que se pueda desarrollar. La investigación científica desarrollada por ambientalistas, geo científicos y algunos otros investigadores, se mantiene en constante difusión masiva a través de publicaciones, libros, revistas, conferencias y congresos, que buscan alcanzar una cultura y conciencia, donde las nuevas tecnologías puedan ser introducidas al concepto urbano, y se tornen una práctica diaria de sus usuarios y por ende de su ciudad, la aceptación de estas nuevas tecnologías, se da solamente con la socialización de proyectos, que presenten de manera clara y táctil estas tecnologías limpias.

Is sustainability still posible? Libro recién publicado por the worldwatch institute 2013, dice que en la actualidad vivimos una era de sustentablablaba, por el exagerado uso de la palabra con respecto a procesos o causas que no lo valen, indicando que cualquier cosa es sustentable, desde productos ecológicos hasta la moda.

No debemos confundir el uso de la palabra sustentabilidad, con razones u objetos que no brinden un aporte positivo para el medio ambiente, es decir el reciclar no es sustentable, si al final del proceso tomamos la basura y se convierte en desechos clasificados y no aprovechados, este proceso es sustentable, solamente cuando estos residuos se transforman para ser reutilizados a través de procesos de gasificación, proceso en el que se usan altas temperaturas para transformar desechos, o reformados para otro uso. En la actualidad los medios han saturado el uso de la palabra, encontrándonos con frases como diseño sustentable, autos sustentables, incluso ropa interior sustentable, pero si estos no proporcionan un valor agregado al cuidado y

mantenimiento del medio ambiente, la única sustentabilidad que estos presentan son la palabra.

### 2.6.3. Arquitectura

Es la creación arquitectónica que aprovecha en su máxima expresión las bondades y beneficios del medio ambiente en el que se encuentra, para alcanzar un nivel de confort máximo, generando que el consumo energético sea mínimo, ya que las características climáticas, geográficas y de emplazamiento, se encargan de suplir el uso energético desmesurado, con la finalidad de alcanzar un adecuado bienestar para el usuario.

Maximizar los beneficios naturales reduciendo el uso energético de tecnologías tanto en recursos como en materialidad, por medio de procesos, técnicas constructivas y sistemas no mecánicos de: climatización, ventilación, iluminación y desinfección.

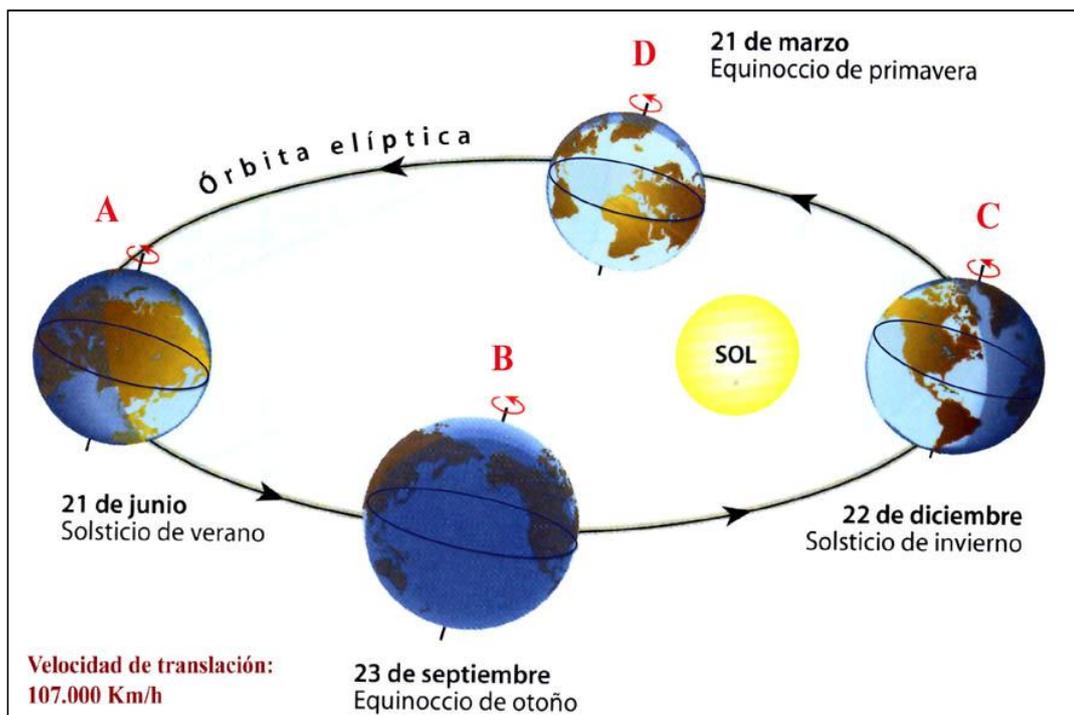
Para el desarrollo de una arquitectura bioclimática es necesaria la consideración de importantes aspectos, como la ubicación geográfica y la incidencia climática que esta presenta en relación al aprovechamiento de temperatura, asoleamiento, y corrientes de aire que puedan ser aplicadas por la edificación.

Es importante pensar en los recorridos solares instaurados en los trimestres parciales del año, para así aprovechar en mayor cantidad la incidencia de la geometría solar con relación al objeto arquitectónico, buscando evitar las sombras del entorno beneficiándose de la mayor captación solar que el proyecto pueda captar a lo largo del día, esta irradiación solar beneficia al

proyecto en tres aspectos esenciales como es la producción de energía fotovoltaica, desinfección bacteriana por irradiación y la climatización interna del edificio.

La trayectoria solar según Barrera estipula el movimiento que realiza la tierra en relación al sol, generando una serie de patrones repetitivos anualmente, donde el indica lo siguiente.

“la tierra realiza una órbita anual casi circular en torno al sol, con una oblicua en la rotación de la tierra, y con un Angulo constante de 23,45 grados” (Barrera 2005)



**FIG.1 – movimiento de la tierra entorno al sol**

*Año: 2014.*

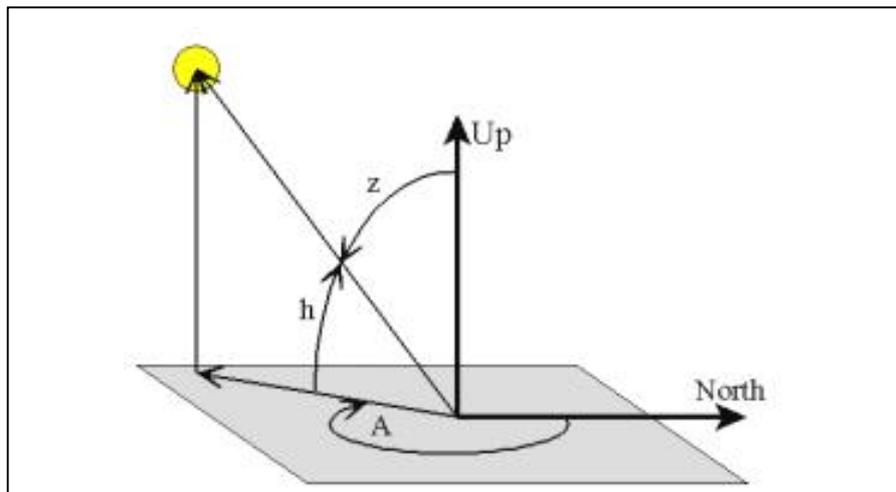
*Título: Traslación*

*Tipo: Ilustración*

*Recuperado: <http://www.escolares.net/ciencias-sociales/movimientos-de-la-tierra/>*

Este criterio nos indica que el movimiento de la tierra con relación al sol, se repite anualmente, generando así un modelo repetitivo donde tenemos puntos más cercanos al sol y puntos más distantes al mismo, esto influye directamente en la superficie de la tierra con la presencia de equinoccios y solsticios.

Los equinoccios están presentes en la superficie de la tierra en dos ocasiones al año, la primera del 20 al 21 de marzo y la segunda en el 22 y 23 de septiembre. Siendo estos los momentos cuando el sol se encuentra alineado directamente con la línea ecuatorial, es decir en nuestro país es el día con mayor presencia solar, teniendo así una duración prolongada en el día y la noche, ya que al ubicarnos en latitud cero a las 12:00 pm el astro solar se presenta directamente sobre el cenit, con un azimut igual a cero, donde el Angulo es igual a la latitud, siendo así que la altura solar sea de 90 grados.



**FIG.2 – desplazamiento cenital**

*Año: 2005*

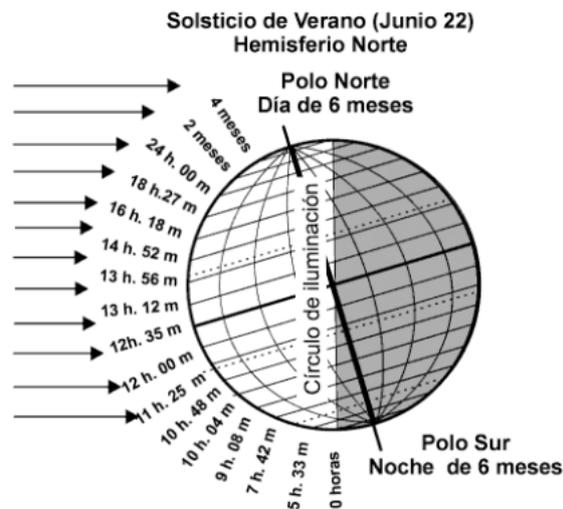
*Título: Desplazamiento Cenital*

*Tipo: Ilustración*

*Recuperado: BARRERA, O*

H= elevación Z=Angulo cenital A=Angulo del azimut

La presencia de los solsticios son un poco diferente ya que uno ocurre en el verano y otro en el invierno siendo estos el 22 de junio y el 22 de diciembre respectivamente, generando de esta manera que el solsticio de verano sea el día con más horas que tenga presencia solar aprovechando así el máximo soleamiento en el hemisferio.



**FIG.3 – solsticio de verano**

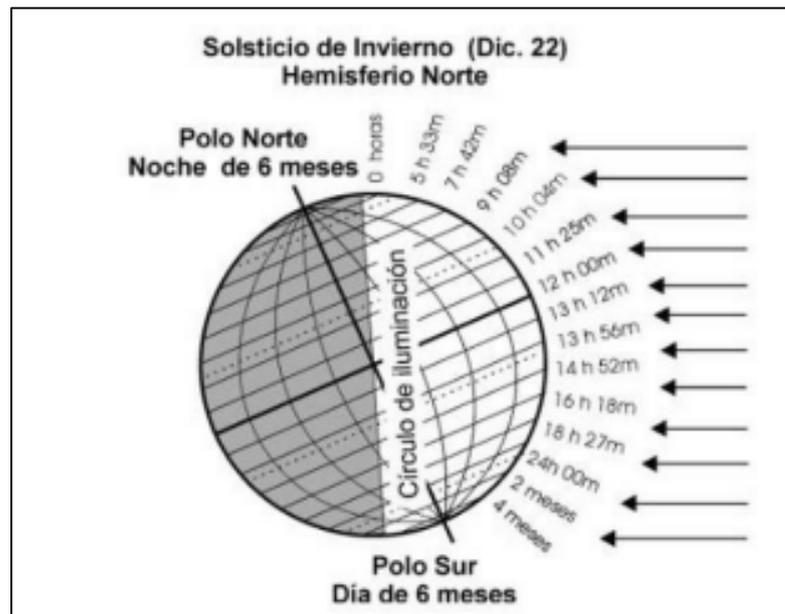
*Año: 2013*

*Título: Solsticio de Verano*

*Tipo: Ilustración*

*Recuperado: VODAFONE*

Por otro lado el solsticio de invierno es el día con menos horas en presencia solar, siendo así de soleamiento mínimo en el hemisferio.



**FIG.4 – solsticio de invierno**

*Año: 2013*

*Título: Solsticio de Invierno*

*Tipo: Ilustración*

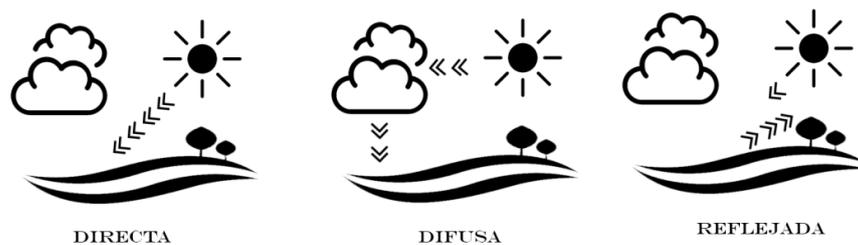
*Recuperado: VODAFONE*

La radiación solar que recibe la tierra incide en su superficie de tres formas diferentes donde cada una obtiene diferentes cantidades de radiación solar:

La radiación directa se da cuando los rayos solares transgreden directamente sobre la superficie de la tierra.

La radiación difusa se da por medio de la atmosfera como resultado de la propagación de la radiación del sol en la atmosfera.

Radiación reflejada es aquella que rebota ópticamente en la superficie terrestre y puede ser aprovechada dependiendo su coeficiente de reflexión en la superficie.



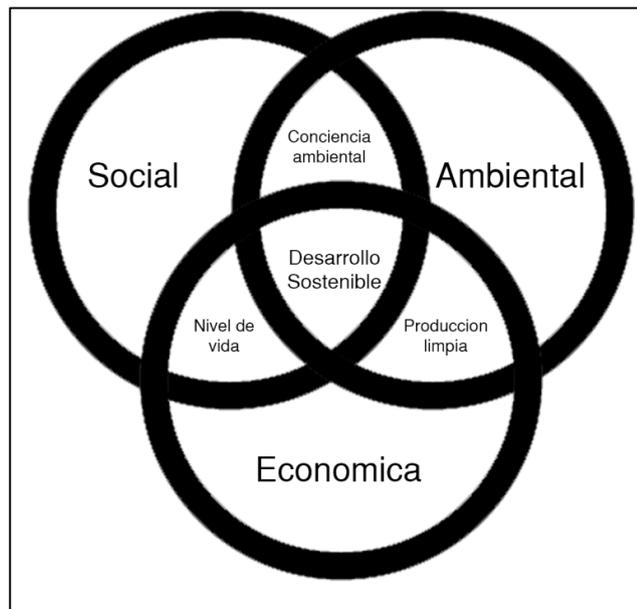
**FIG.5 – radiación solar**

- . Año: 2017
- . Título: *Radicación Solar*
- . Tipo: *Ilustración*
- . Recuperado: *Sebastián de la Torre*

#### 2.6.4. Arquitectura sustentable.

Esta rama de la arquitectura, puede ser definida como la que busca el aprovechamiento total de los diversos recursos naturales que brinda el planeta, evitando que su entorno se dañe o se afecte por la variaciones realizadas por el hombre, esta sustentabilidad busca no comprometer los recursos naturales del planeta para que futuras generaciones también las puedan aprovechar.

Esta rama de la arquitectura es más gentil con el medio ambiente ya que sus bases se desarrollan en el equilibrio de naturaleza construcción y ser humano. Según la arquitecta española (Duran, 2014) la arquitectura sustentable descansa sobre tres pilares resumidos en el siguiente gráfico.



**FIG.6 – principios sustentables**

- . Año: 2017
- . Título: *Principios Sustentables*
- . Tipo: *Ilustración*
- . Recuperado: *Sebastián de la Torre*

Los factores ambientales deben tomar en cuenta al actual estado del entorno ecológico para no alterarlo, dañarlo o cambiarlo, siendo respetuoso con el estado natural.

El factor económico busca dar el capital e ingreso suficiente para garantizar el continuo funcionamiento del manejo sostenible en base a recursos, donde los edificios presentaran un diseño donde el costo de mantenimiento se reduzca en lo mínimo, sin crear gastos innecesarios ni excesivos para no caer en una arquitectura insostenible.

Sobre el factor social lo que se trata de generar el beneficio comunitario donde beneficios y costos se distribuyan igualitariamente entre todos los involucrados en el proyecto.

El uso de energías renovables es un factor imprescindible en el desarrollo de una arquitectura sustentable, ya que estas energías son aquellas que reemplazan las actuales energías de uso público, remplazándolas por fuentes propias que generan energía inagotable para el uso privado, siendo estas energías más limpias y con un factor contaminante de cero, para dar así un efecto contaminante nulo.

#### **2.6.5. Apropiación del espacio urbano.**

A lo largo de la historia los criterios del uso de los espacios públicos han desarrollado varios criterios y políticas, en su mayoría criterios acertados y funcionales que buscan el apropiamiento y uso del espacio público, esto con el fin de desarrollar valores de propiedad y sentidos de pertenencia que relacionen al habitante con el lugar donde este se desenvuelve.

La finalidad de estas políticas son claras y concisas ya que generan comodidad del habitante en el uso urbano de los espacios que lo rodean, esto genera políticas que instruyen al planificador, en la generación de proyectos más funcionales y cómodos que brinden todas las necesidades al usuario y eliminen las barreras físicas y psicológicas que separan al usuario del habitante, para de esta forma aprovechar de mejor manera los espacios de la ciudad sean estos públicos o privados con un sentido de apropiamiento, mediante la planificación de áreas de uso múltiple o mixto, que presenten todos los servicios básicos de una forma cercana, sin tener que invadir otros barrios o cruzar la ciudad para alcanzar algún producto.

La facilidad y efectividad de generar un proyecto pensado para el peatón, simplifica la escala a la que se debe desarrollar un proyecto. Esto se basa en estudios desarrollados de comportamientos del peatón, de donde parten los criterios y las distancias mínimas y máximas a ser aprovechadas por los usuarios, de la misma forma sintetizan los usos y funciones que el habitante le da a los espacios cuando estos se encuentran pensados para un desarrollo comunitario o privado, tratando siempre de generar que un espacio urbano comunique de manera positiva a la gente con su entorno y sus vecinos.

El trabajo descrito por Gelh en su libro la humanización del espacio urbano, es un análisis propiamente pensado para el peatón y la relación de el con su medio urbano, entre todo esto Gelh explora las necesidades que nosotros como seres humanos presentamos por encima de la supervivencia, es decir trata de satisfacer las necesidades que nos brindan comodidad y confort además de placer y ocio.

El estudio analiza que para el desarrollo de una vida más plena el ser humano necesita satisfacer vanidades no complejas como caminar, relacionarse con gente, tener tiempo para pensar, ocupar espacios para relajarse, y mantener un contacto con la naturaleza. Todas estas características debe presentar la ciudad para poder mejorar el ambiente de vida de un ser humano, en nuestro caso este criterio debe aplicarse en el desarrollo del edificio, al poseer estas características que propicien el contacto y la inter relación con otros seres humanos, la satisfacción plena propia de cada persona se verá mejorada en un aspecto positivo psicológico y espiritual, la ciudad es solamente un medio para el desarrollo de una manera de vivir; lo

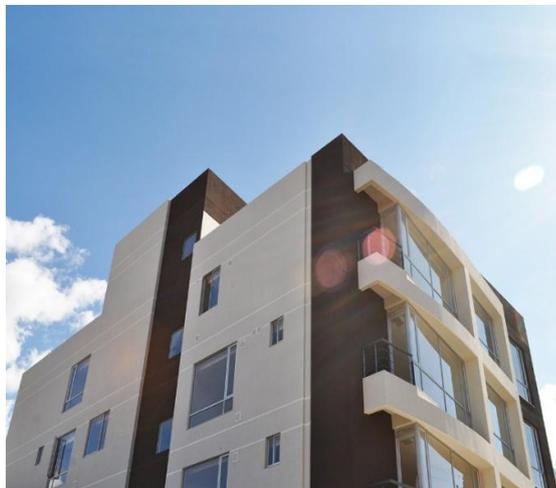
que directamente propone Van Gelh es una mejor manera de vivir en relación a la felicidad que puede alcanzar con la inter relación humana y urbana.

En una ciudad bien diseñada según Gehl el protagonista debe ser el ciudadano que la ocupa y en base a él se debe generar los recorridos, estancias y distracciones necesarias según su comportamiento.

#### **2.6.6. Referentes.**

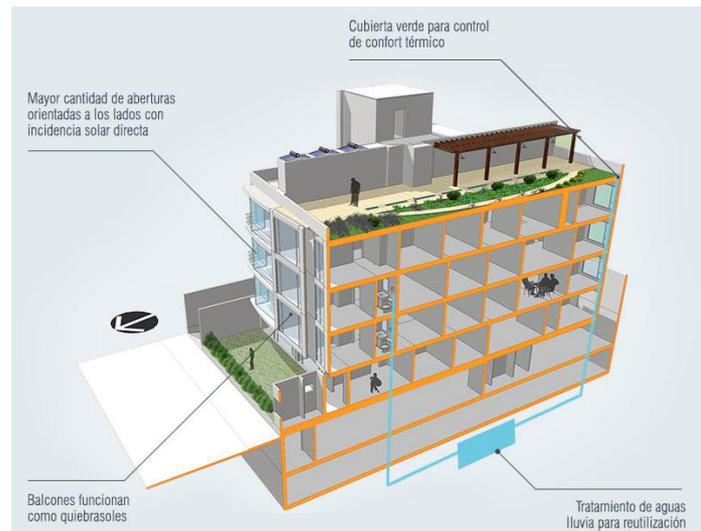
Los referentes a analizar presentan diferentes sistemas de tecnologías sustentables o procesos bioclimáticos que aportan a la elaboración de un edificio sustentable, de la misma forma estos proyectos se presentan en diferentes regiones o países de Sudamérica por las condiciones climáticas similares a las de nuestro país

#### **2.6.7. Edificio residencial Groen**



**FIG.7. – exteriores edificio groen Quito - Ecuador**

- . Año: 2017
- . Título: Edificio GROEN
- . Tipo: Fotografía
- . Recuperado: ENNE GROP



**FIG.8. – procesos sustentables edificio groen**

- . **Año:** 2017
- . **Título:** Edificio GROEN
- . **Tipo:** Ilustración
- . **Recuperado:** ENNE GROP

**Constructores:** ENNE arquitectos  
**Año de construcción:** 2015  
**País:** Ecuador  
**Ciudad:** Quito  
**Dirección:** Azumaga y Brasil  
**Tipo de Uso:** Residencial  
**Área total de construcción:** 2103 m<sup>2</sup>

Como elemento arquitectónico que aporta sustentablemente a la edificación, el proyecto Groen presenta el uso de balcones como quebra soles, donde su función es proteger a los departamentos de los rayos solares, evitando así que las viviendas se sobre calienten elevando su temperatura, con esto el uso de energías paralelas para la climatización del mismo se eliminan.

De igual manera el control térmico se encuentra dilatado por una barrera natural de una cubierta verde o un jardín sobre la azotea que genera un equilibrio climático para el interior del edificio. Está cubierta verde se encarga también de la absorción del agua pluvial para el almacenamiento y aprovechamiento de las aguas de lluvia luego de un tratamiento.

Estas aguas de lluvia son aprovechadas luego de un tratamiento interno que se da en los reservorios internos de agua pluvial, agua que nunca se mezcla con la red pública y

### 2.6.8. Edificio Nautilo



**FIG.9. – exteriores edificio nautilo Rosario-Argentina**

- . Año: 2015
- . Título: Edificio Nautilo
- . Tipo: Fotografía
- . Recuperado: Ezetia SRL



**FIG.10. – procesos sustentables edificio nautilo**

- . Año: 2015
- . Título: *Procesos Sustentables*
- . Tipo: *Ilustración*
- . Recuperado: *Ezetia SRL*

Aronson y Marcelo Gonano)  
**Año de construcción:** 2015  
**País:** Argentina  
**Ciudad:** Rosario  
**Dirección:** Pellegrini y Buenos Aires  
**Tipo de Uso:** Residencial  
**Área total de construcción:** 4070 m<sup>2</sup>

Las medidas sustentables del proyecto contarán con el reusó del agua lluvia, donde esta se conectara directamente a una red, que partirá desde el reservorio de agua pluvial en la azotea, hasta ser almacenada dentro de un tanque mochila receptor que se encuentra un nivel más bajo que el reservorio, para finalmente entregar esta agua a los tanques de baterías sanitarias, usándolos y rellenándolos así después de cada descarga. Este proceso sustentable a más de la reutilización del agua lluvia, genera un impacto pluvial de cero a la red pública, crea un ahorro anual de 260780 lts de agua potable, a la vez que el uso de energía eléctrica para bombeo baja al 35%.

## CAPÍTULO 3

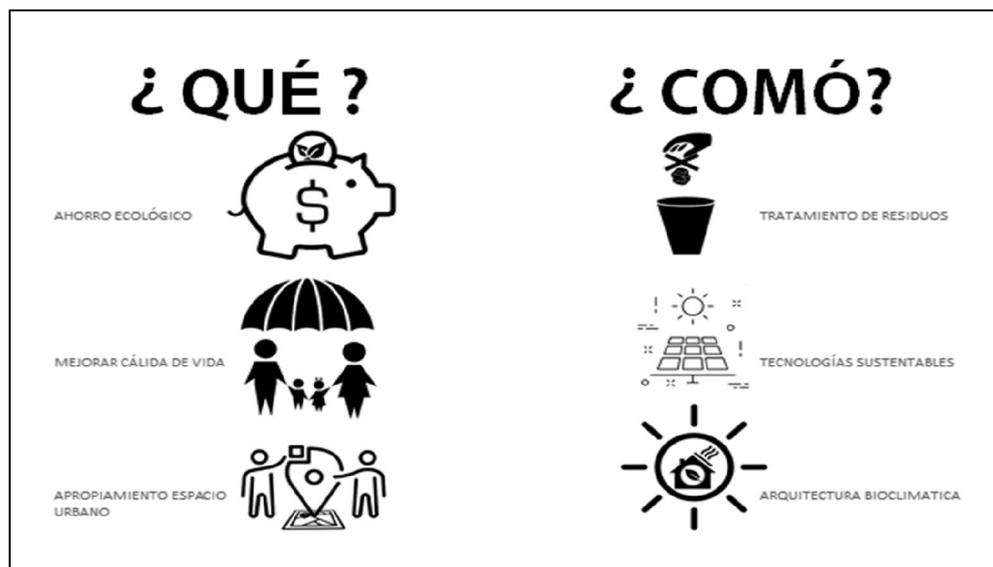
### 3.1 PROPUESTA

El proyecto pretende lograr un ahorro ecológico que a través de energía sustentable y arquitectura bioclimática. Se aspira que mediante la generación de recursos necesarios para la producción energética los costos de servicio básico sean bajos y subsidiados por el gasto generado por el mismo edificio, haciéndolo de esta manera más sustentable, con una serie de procesos como: recolección de agua y utilización de desechos y aprovechamiento de energía fotovoltaica.

El mejoramiento de calidad de vida basa su concepto en todos los aspectos y criterios que nombra Jan Gehl, si los espacios hacen que resulte atractivo caminar, estar de pie, sentarse, ver, oír, hablar, este hecho, en sí mismo, es una cualidad importante, pero también significa que un amplio abanico de otras actividades como juegos, deportes, actividades comunitarias, etcétera, tendrán una buena base para desarrollarse. Esto es así, en parte porque muchas cualidades comunes a todas las actividades y, en parte, porque las actividades comunitarias, más amplias u complejas, se puedan desarrollar de manera natural a partir de muchas actividades cotidianas, más reducidas. (GEHL, 2004). Se pretende brindar a los habitantes de la zona y edificio áreas de socialización generando una oportunidad para que los moradores busquen espacios verdes apropiados para ellos impulsando el desarrollo de sus actividades.

El apropiamiento del espacio urbano lo que busca es concienciar acerca de una arquitectura bioclimática y lo importante que es dentro de la ciudad, creando sentido de pertenencia a través de parques vecinales. Se busca reactivar los sistemas mencionados en el libro de Jan Gehl, en la humanización del espacio público; el deseo de poder disfrutar de los aspectos positivos del tiempo hace que sea importante abordar con sensibilidad los problemas de la protección climática, experimentar el atractivo de un determinado espacio es también cuestión relacionada con el diseño de ese espacio y con la calidad de las experiencias que ofrece el entorno físico, sea o no un lugar bonito. (GEHL, 2004)

En la FIG.21 se contrasta una síntesis del proyecto, entre aquello que se proyecta realizar y cómo hacerlo.



**FIG.11. – iconos explicativos de la propuesta**

- . Año: 2017
- . Título: *Sinthesis Qué-Cómo propuesta*
- . Tipo: *ilustración*
- . Recuperado: *Sebastián de la Torre*

### 3.1.1 Creación de infraestructura

Como parte de la tecnología sustentable y el ahorro ecológico, el proyecto pretende hacer uso de recursos naturales dando cabida a tres canales que forjan la calidad de vida y también promueven la apropiación del espacio público de los habitantes.

Un proceso ingenioso y amigable con el medio ambiente es la recolección y almacenamiento del agua lluvia lo que se hace viable gracias a la pluviosidad de la zona de captación a través del cual se logra un ahorro de hasta el 40% de consumo de agua, ya que cuenta con un tinaco y con las conexiones para regaderas, inodoros y lavadoras, dejando al 60% para el uso común

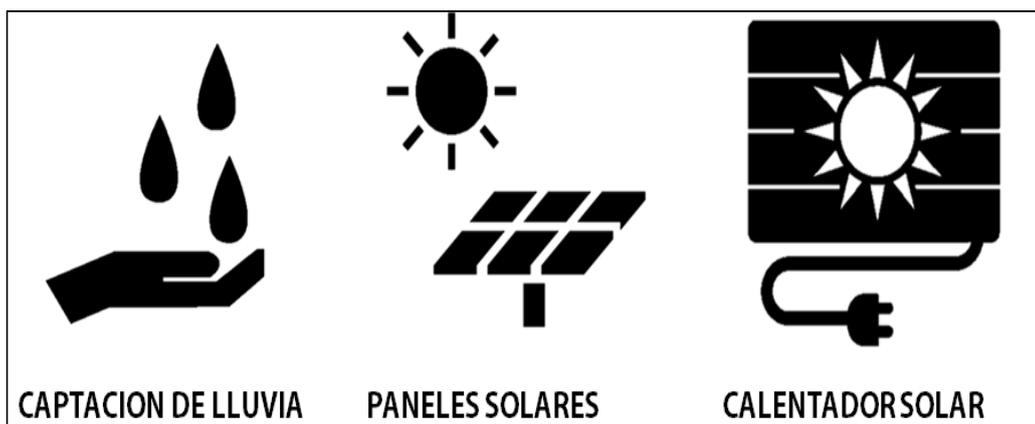
Se afirma que el agua lluvia es un recurso gratuito y fácil de mantener en la ciudad de Quito ya que caen 121 litros por metro cuadrado anualmente, reduce la tarifa de agua entubada gracias a la disminución de su uso por los habitantes de la ciudad, en adición se pretende reducir el volumen de agua lluvia evitando inundaciones y descarga de aguas negras.

Una forma de energía renovable son los paneles solares, su producción de electricidad se da a partir de la luz natural, la misma que cuenta con una instalación en el tejado, paredes o jardines de la propuesta y que llega a un ahorro de hasta el 65% del gasto mensual. Es necesario mencionar que esta forma de energía es no invasiva ya que su funcionamiento no produce ningún tipo de sonido.

Por otro lado, el proyecto pretende dar uso a los calentadores solares, una propuesta que proviene de la luz del sol haciéndolo completamente

gratuito y que además permite un ahorro del 65% y consume 1.500 vatios cada hora, incluso es un medio ecológico ya que evita el uso del gas industrial y no genera dióxido de carbono.

Una manera de educar a los habitantes de la Capital es sin duda alguna el uso de recursos renovables y aprovechamiento de desechos para su propio desarrollo.



**FIG.12. – tecnología sustentable**

- . Año: 2017
- . Título: tecnología sustentable
- . Tipo: ilustración
- . Recuperado: Sebastián de la Torre

Adicionalmente se busca espacios funcionales y ergonómicos pensados para el crecimiento familiar. Aportando con un avance natural, evitando la explotación del suelo, para el mejoramiento de la calidad de vida a través de la implicación de un diseño arquitectónico y generado en base a la funcionalidad bioclimática, de esta manera mejorar el desarrollo de la edificación con las personas que lo utilizan.

Dar oportunidad a lugares funcionales que puedan llegar a ser abiertos en un futuro para el desarrollo familiar, generando espacios mínimos y amplios donde las personas puedan llegar a una relación interpersonal sin causar problemas a la comunidad.

### 3.2 APROPIACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

El uso mixto se plantea con el uso de espacios compartidos que brinden comodidad y aporten positivamente al desarrollo humano de los habitantes del edificio y personas de la zona.

El uso comercial y habitacional aporta con el desarrollo humano y brinda la comodidad a los moradores de la zona.

Los beneficiados son los habitantes porque cubre todas las necesidades de las personas en un mismo lugar ya que el momento en que las personas necesiten adquirir productos de primera necesidad no están lejos de la edificación y hacen uso mixto.

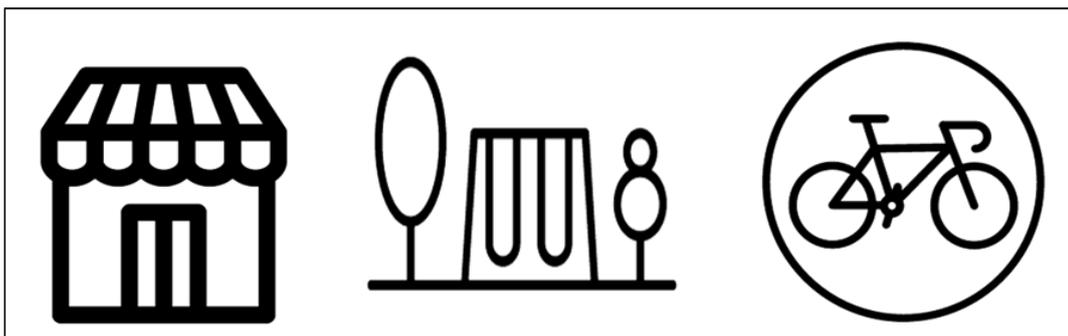
El edificio contará con comercio donde se encuentren productos de primera necesidad y servicios básicos como vienen a ser: tiendas, farmacias, papelería ferretería, etc.

Vale recalcar que se propone un área comercial y otra área de restaurantes que aporten al desarrollo propio edificio y a la apropiación del espacio a través de la relación interpersonal por parte de los habitantes de la

zona, ya que estos generaran comercio en su interior y serán quienes a través de la demanda apoyen el desarrollo.

Las terrazas naturales aportan positivamente en el desarrollo bioclimático, y generan espacios verdes cercanos en altura para todos los habitantes del edificio, esto se dice que contribuye con el desarrollo bioclimático ya que la presencia de sombra natural y la forma en la que se desarrolla por medio de sus plantas, hojas, etc.

Un entorno natural genera la captación del dióxido de carbono y a su vez mayor oxígeno ayudando de esta manera a que las personas puedan desarrollarse sanamente, produciendo tranquilidad en los habitantes para hacer uso de las áreas verdes.



**FIG.13. – tecnología sustentable**

*Año: 2017*

*Título: tecnología sustentable*

*Tipo: ilustración*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

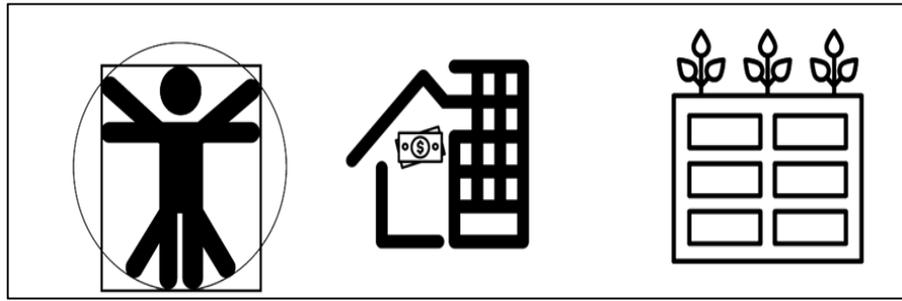
### 3.3 IMPLICACIÓN, DISEÑO ARQUITECTONICO

El fin del apropiamiento del espacio público a través de la funcionalidad es ayudar a la sustentabilidad del proyecto.

Una plaza comercial que cumple el objetivo de revitalizar el desarrollo interpersonal de los habitantes de la zona y en adición, aporta directamente para que las personas puedan satisfacer sus necesidades básicas, se motiven a montar un negocio y de esta manera se genere ingresos para la edificación a partir del comercio, creando un aporte económico en beneficio común.

La funcionalidad del parque vecinal se enfoca en unir a una zona urbana que carece de lugares para el desarrollo social con áreas verdes pensadas en los habitantes de esta zona, generando un apropiamiento del espacio público y una conexión vecinal, este tipo de propuestas inicia con el desarrollo social en un espacio urbano, transformándolo en un lugar apto para una residencia cálida.

A partir del nuevo ritmo de vida que tienen los quiteños, se propone una ciclo vía privada en inclusión a través de una alianza estratégica con la red pública de ciclo vía del Municipio de Quito para crear un nexo entre lo que es el proyecto urbano autosustentable con una parada exclusiva para los usuarios tanto del parque como de la plaza, a través de una parada de Bici Q, red de ciclo vía urbana.



**FIG.14. – desarrollo personal**

*Año: 2017*

*Título: tecnología sustentable*

*Tipo: ilustración*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

## 3.4 DIAGNÓSTICO.

### 3.4.1 Diagnostico espacial.

#### 3.4.1.1 *Ubicación geográfica y distribución política.*

El proyecto será implantado en la capital, Quito, ubicado en el norte del país, en la provincia de Pichincha, forma parte de la región sierra. Está delimitada al norte por Imbabura, al sur con Cotopaxi al este con Orellana y al oeste con la provincia Tsáchilas.

El Distrito metropolitano de Quito tiene una extensión de 4.204 km<sup>2</sup> y está conformado por 9 administraciones zonales, las mismas que poseen 32 parroquias urbanas y 33 rurales, Las urbanas a su vez se encuentran divididas en barrios.

Se selecciona el barrio de la Mariscal debido a que se trata de un barrio icónico de la ciudad por el constante cambio y evolución que ha sufrido a través de los años; a su vez en el sector se puede encontrar un uso múltiple de suelos, lo que provoca que haya gran demanda de personas que buscan distracciones cerca de sus domicilios.

### **3.4.1.2 Ubicación espacial del proyecto**

#### **3.4.2 El barrio La Mariscal.**

En el análisis podemos decir que el libro Quito patrimonio cultural de la humanidad cuando habla del barrio Mariscal Sucre nos cuenta cómo se genera esta ciudad jardín entre los árboles como se llama y habla propiamente de la calle Juan Rodríguez donde el modelo arquitectónico que se toma es totalmente europeo. Vale recalcar que el crecimiento se comienza a dar de cierta forma en lo que antiguamente eran las quintas y fincas para veranos de las personas pudientes de la ciudad de Quito.

Aquí podemos analizar como las calles que circunscriben al barrio de la Mariscal va tomando forma por lo que en esa época se llamaba la caja de pensiones y cómo se valoriza y genera circulaciones propias dentro del barrio. Por medio de calles que cortan longitudinal y transversal mente dejando a su vez grandes parques y campos deportivos como también el hipódromo y la plaza Quevedo.

Vale decir que en sus inicios el barrio se encuentra limitado por la avenida Colón la avenida del Ejército hoy llamada avenida patria y la Colombia hoy llamada avenida 6 de diciembre y la 18 de septiembre hoy llamada avenida 10 de Agosto.

Barrio de gran importancia para el norte de Quito por todo lo que sucedió en torno a este y en si las personalidades y viviendas que ocuparon este

terreno siendo así la Mariscal uno de los más de los barrios con mayor influencia en el desarrollo urbano de la ciudad de Quito

El proyecto deberá tomar en cuenta la relación histórica con el propósito interior y exterior que guardará la propuesta arquitectónica.

### **3.5 CRECIMIENTO DESMESURADO**

#### **3.5.1 Crecimiento desmesurado**

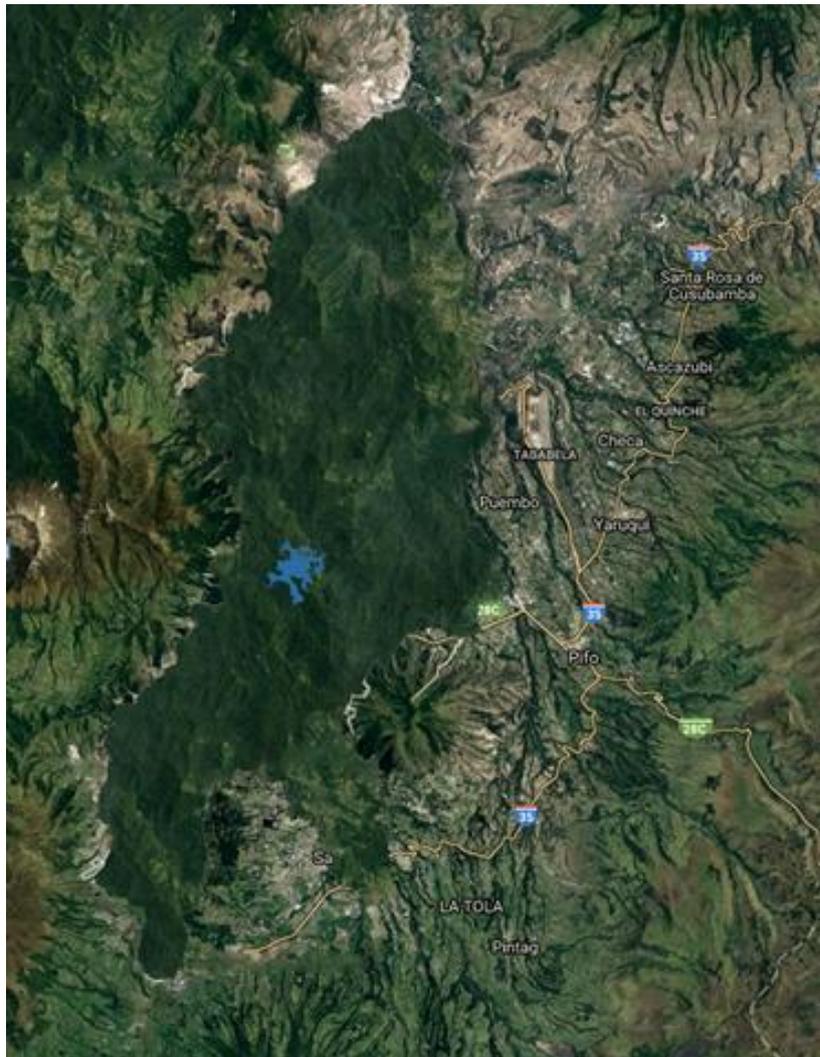
A lo largo del tiempo, Quito ha tenido un crecimiento en la mancha urbana, ganando la construcción y espacios verdes hasta invadir los valles, dejando a un lado la naturaleza y generando la construcción masiva, de esta manera las personas han abandonado la ciudad para buscar espacios ergonómicamente funcionales y con más comodidad; entre el sector de Quito los valles se han generado problemas de conurbación, haciendo que las dos ciudades se unan.

El fenómeno de conurbación ha generado que el espacio verde en Quito sea prácticamente nulo por lo que el territorio de construcción se ha visto saturado, forzando a que las personas migren de la ciudad a los valles, haciendo que crezca la mancha urbana he invadiendo los territorios que eran verdes.

### 3.5.1.1 1760

Primera mancha del damero de Quito, en esta época la ciudad quiteña estuvo dentro de lo que era el casco colonial.

Se afirma que Quito estuvo encerrado en lo que era el damero.



**FIG.15. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

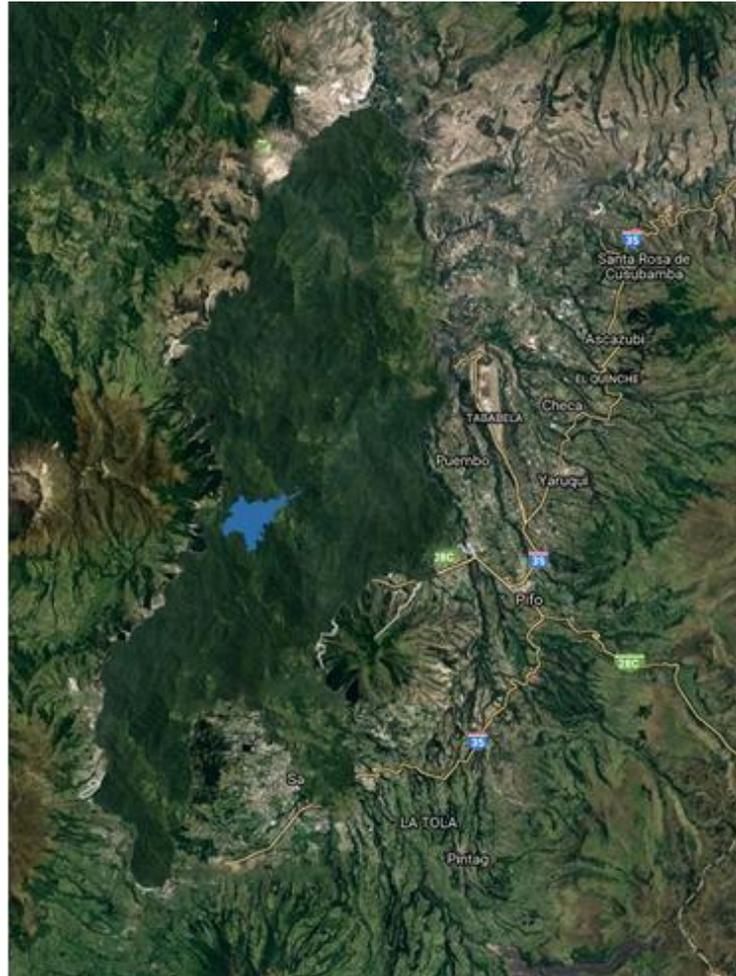
*Título: Crecimiento urbano de Quito*

*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.2 1888

Se produce una expansión dentro del Centro Histórico donde la masificación es más notable, Quito comienza a perder las áreas verdes, se parcelan todas las cuadras y se construyen todas las casas coloniales del lugar.



**FIG.16. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

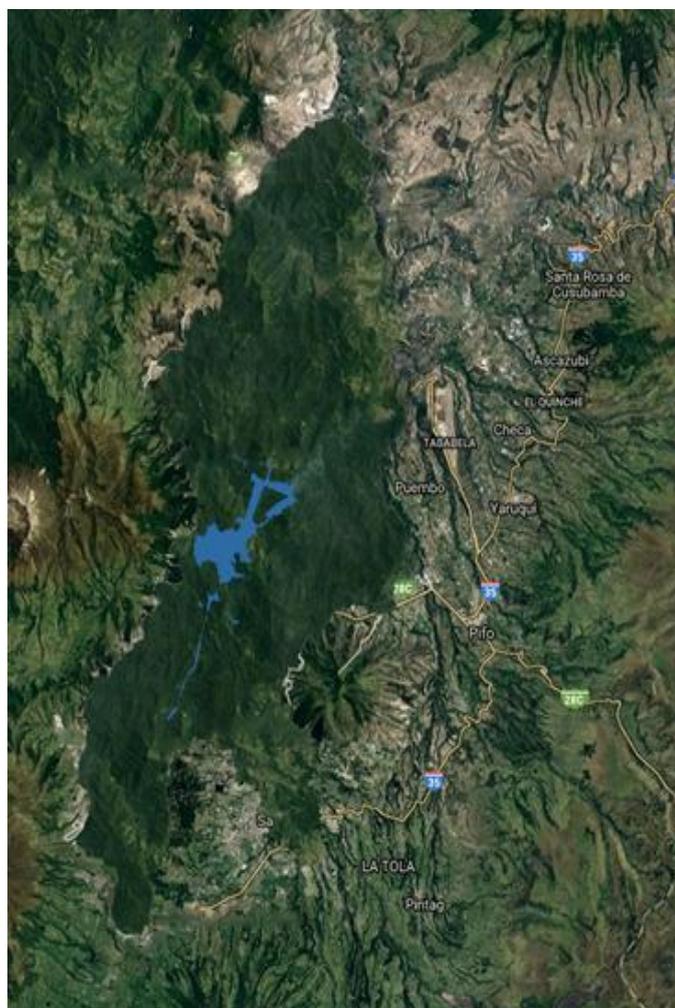
*Título: Crecimiento urbano de Quito*

*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.3 1921.

La expansión sobrepasa la quebrada del El Belén, actualmente 24 de Mayo, donde se tenía ubicado el antiguo terminal terrestre, este se da la extensión hasta el Sur y hacia el este avanzando hasta la Alameda, razón por la que el parque queda circunscrito en la mancha, más adelante y con la elevación del parque los límites de la ciudad avanzan hacia el norte.



**FIG.17. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

*Título: Crecimiento urbano de Quito*

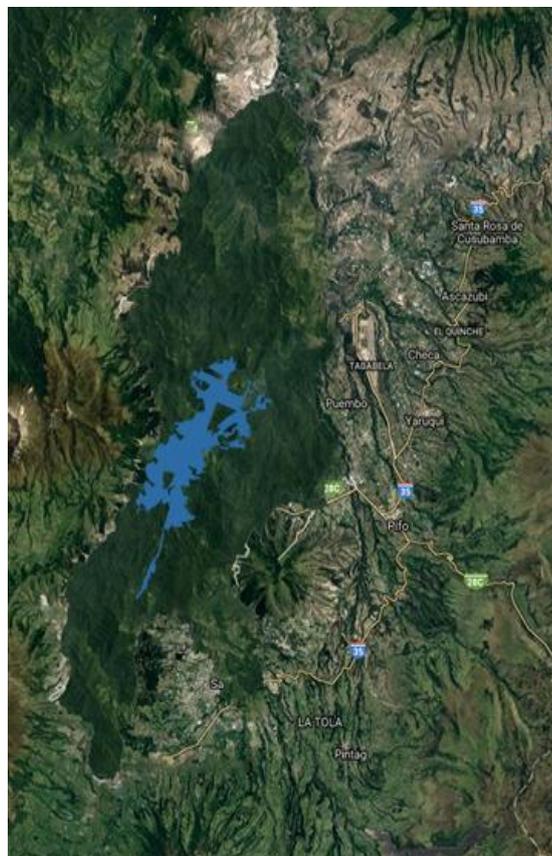
*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.4 1946.

La mancha urbana tiene un crecimiento que produce la densificación de las zonas por metro cuadrado que se ve reflejada en una sobrepoblación y sobrepasa a la 24 de Mayo, antigua quebrada de El Belén, se extiende hacia el sur y da paso a los desarrollos de la ciudad.

Hacia el norte de Quito no se evidencia un crecimiento continuo ya que no existen vías de desarrollo y su crecimiento se detiene por un momento.



**FIG.18. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

*Título: Crecimiento urbano de Quito*

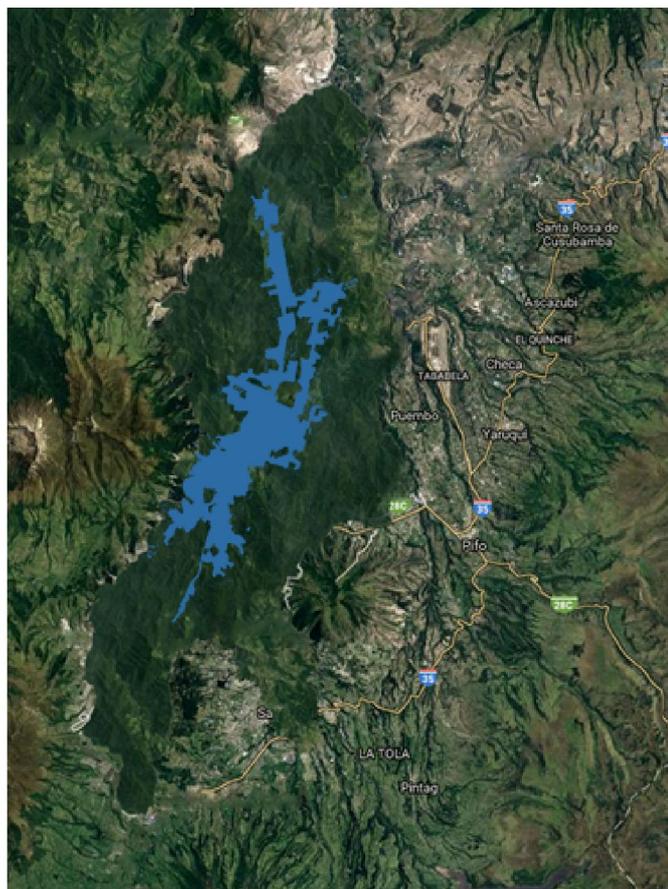
*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.5 1956

El crecimiento de Quito empieza a ser más grande, se hace más angosto ya que se abren espacios hacia la Av. Colon y Río Amazonas.

La construcción de el parque La Carolina como donación de Maria augusta Urrutia hace que el entorno de Quito crezca y se abren paso nuevas calles alrededor del mismo, de esta manera se da paso al actual Norte de Quito y sus calles principales.



**FIG.19. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

*Título: Crecimiento urbano de Quito*

*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.6 1971

La mancha urbana de la Capital se extiende hasta los límites del antiguo Aeropuerto Internacional “Mariscal Sucre” lo que hoy en día es el parque Bicentenario y alrededor de este la mayoría del comercio además se genera una gran zona industrial con el objetivo de que el negocio pueda partir hacia todas las provincias del norte del Ecuador.

Por otro lado, el sur de Quito se ve limitado por la geografía irregular y las vertientes naturales que lo rodean.



**FIG.20. – crecimiento urbano de Quito**

**Año: 2017**

**Título: Crecimiento urbano de Quito**

**Tipo: fotografía**

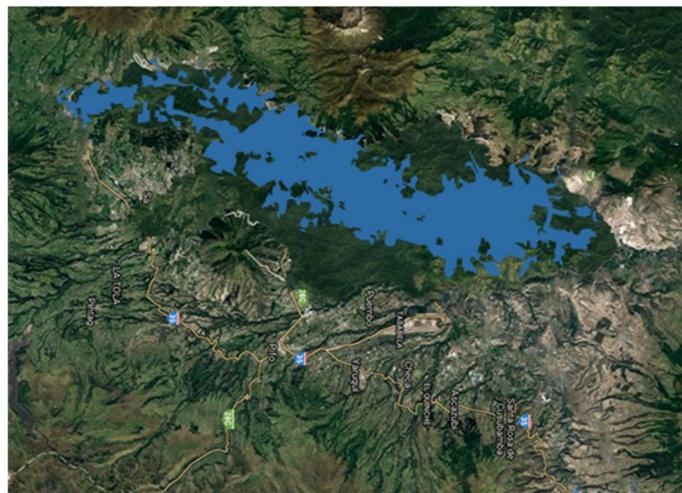
**Recuperado: Sebastián de la Torre**

### 3.5.1.7 1983

Los bordes de Quito crecen, transformando a la ciudad en un espacio longitudinal, es importante notar que hacia sus extremos era el único espacio por donde podía crecer debido a que en el Nororiente como en el Occidente se ubican montaña.

En el norte, Quito tiene un crecimiento el cual sobrepasa el parque Bicentenario y de esta manera llega hasta lo que hoy se conoce como El Condado.

En la zona sur, la ciudad se empieza a extender hasta llegar a Quitumbe y sus alrededores. Se evidencia que en este año la mancha urbana se encuentra totalmente extendida y que por metro cuadrado la ciudad presenta una sobrepoblación, los espacios naturales notan presencia urbana es decir la construcción de nuevas edificaciones.



**FIG.21. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

*Título: Crecimiento urbano de Quito*

*Tipo: fotografía*

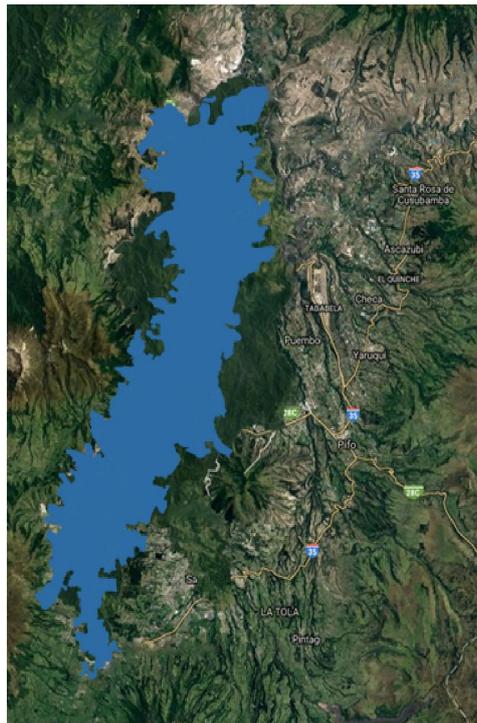
*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.8 1987

La ciudad de Quito se ve limitada al norte ya que su crecimiento ha hecho que llege hasta Calderón además que vale la pena recalcar que las barreras naturales e irregularidades geográficas lo impiden.

Por la zona sur de la ciudad, Quito ha llegado hasta lo que actualmente es su límite provincial, Guajalo.

Se evidencia la densificación del territorio por metro cuadrado lo que obliga a la ciudad a ajustarse por medio de la construcción en altura, los primeros edificios de la ciudad son prueba de ello.



**FIG.22. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

*Título: Crecimiento urbano de Quito*

*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.9 1995

La extensión de Quito lo lleva hacia los valles. La conurbación tiene origen el momento en que la ciudad se vincula con Los Chillos y Cumbayá.

La carreteras que conectaban a la ciudad cuentan visiblemente con una separación entre Quit, Puenbo y Tababela



**FIG.23. – crecimiento urbano de Quito**

*Año: 2017*

*Título: Crecimiento urbano de Quito*

*Tipo: fotografía*

*Recuperado: Sebastián de la Torre*

### 3.5.1.10 2016

El resultado de la transformación de la ciudad es la explotación del territorio urbano con una sobrepoblación y prueba de esto es que Quito ha crecido formando una sola unidad junto con los valles y

Quito y los valles tanto de Los Chillos como Cumbayá, son prueba de un solo territorio o una sola unidad que se encuentran conectados por medio de ciudades de extensiones propias. Las áreas verdes de la ciudad son contadas y una minoría frente a la población quiteña que se refleja en problemas sociales y demográficos, es por este motivo que sus habitantes buscan alternativas de vivienda y una mejor calidad de vida.



**FIG.24. – crecimiento urbano de Quito**

**Año: 2017**

**Título: Crecimiento urbano de Quito**

**Tipo: fotografía**

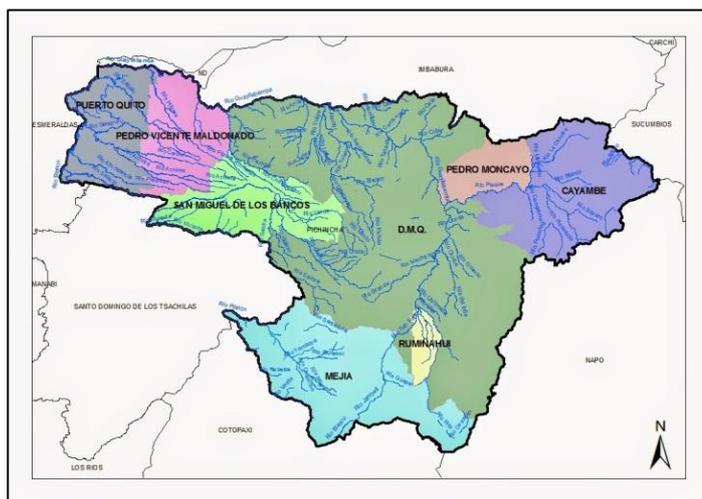
**Recuperado: Sebastián de la Torre**

### 3.6 PROVINCIA DE PICHINCHA, MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL.

El proyecto estará planteado en la provincia de Pichincha en el Distrito Metropolitano de Quito en su zona urbana y central, en el barrio La Mariscal, barrio típico de la ciudad donde el uso mixto es constante.

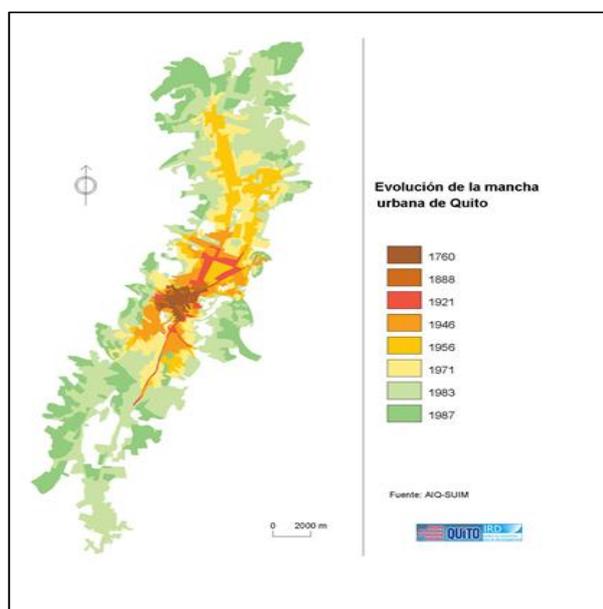
En un inicio, el barrio La Mariscal se planteó como un sector que presentaba parques vecinales, naturaleza, pero la creciente demanda y los cambios han generado que el mismo vaya perdiendo poco a poco la esencia natural y habitacional dando paso al uso mixto hasta llegar a ser un barrio icónico del turismo en la capital.

En el periodo predecesor al siglo XIX, el área de estudio estuvo direccionada como un área agrícola. Para este tiempo las extensiones de la ciudad capital se mantenían en los límites de la alameda al norte. Donde las familias adineradas de la época implantaron sus casas de quinta o palacios. La mayoría de estas, se convirtieron en residencias que albergaron familias a lo largo de distintas generaciones que las habitaron. Sin embargo la constante saturación en el uso del suelo, sumándose a un descontrolado crecimiento urbano, provoco que los capitalinos buscasen lugares más distantes y nuevos, para la construcción de sus residencias, siendo esta la principal razón y detonante, para que estas familias adineradas lleguen al futuro barrio de la mariscal sucre, para acondicionarlo a sus necesidades implantando su cultura y residencia. (RESTREPO, 2004)



**FIG.25. – plano provincia pichincha**

Municipio de Quito



**FIG.26. – plano territorio del Distrito metropolitana de Quito**

Municipio de Quito

En contexto, este barrio fue creado por la antigua caja de seguros, actual Banco del IESS, por medio de las aportaciones llegó a ser uno de los mejores barrios de Quito y por este motivo se puede apreciar la calidad de la

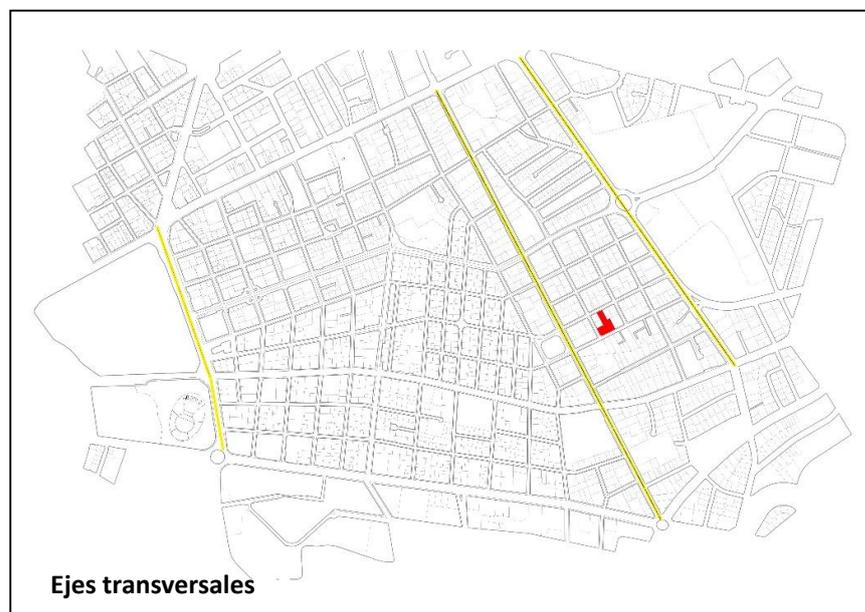


primordiales que unen el Oriente con el Occidente a través de la Av. Patria, Av. Colon y la Av. Orellana.



**FIG.28. – plano del barrio de la mariscal**

Autor: propio



**FIG.29. – plano del barrio de la mariscal**

Autor: propio

### **3.6.1 Barrio la mariscal**

### **3.6.2 Parques 0.7%**

La presencia de parques se encuentra limitada en un 7% del espacio total estudiado, esto quiere decir que la carencia de los mismos en el desarrollo urbano y social se ha venido disminuyendo hasta casi extinguir este espacio recreativo.

Tener en una zona tan amplia ese porcentaje es una limitación para la socialización interpersonal, la humanización del espacio urbano y sobre todo el desarrollo de una vida social, de esta manera se realiza el análisis geográfico y la mayor concentración de zonas verdes se presenta en el Colegio Militar Eloy Alfaro y en el parque El Ejido, límite del barrio en estudio.

Sin embargo, es importante mencionar que dentro de La Mariscal, se presentan pequeños parques que poco a poco han ido limitando sus áreas verdes, además de las construcciones desarrolladas dentro de ellos lo cual transformó a los mismo en edificaciones de hormigón, este es el caso del parque Manuela Cañizares y siendo límite con la Av. Colon el parque del actual Ministerio de Patrimonio y Cultura donde antiguamente funcionaba la Circasiana.

Lejos de la zona del proyecto en visión se encuentra el parque del barrio Santa Clara de San Millán, el cual está totalmente aislado de los espacios vecinales que aporten al desarrollo de sus habitantes, es por este motivo que

sería un beneficio el generar una plaza comercial y un parque vecinal como nexo no solamente a dos vías, sino a toda una comunidad que se encuentra necesitada de áreas verdes para su recreación.

Es imprescindible recalcar que el 1% está dirigido a espacios de interés o de aporte cultural que incidan en el crecimiento de las personas, estos lugares se presentan como: la antigua casa de la música ubicada en el hotel Hilton Colon, lugar de conferencia, la plaza diagonal al centro comercial Espiral, el Mercado Artesanal, la Casa de la Cultura Ecuatoriana, la Universidad Católica, el Swissotel siendo este uno de los hoteles más concurridos por los turistas, la Plaza del Quinde, el Colegio Militar Eloy Alfaro, la Biblioteca de la FLACSO y Hotel Marriot.



**FIG.30. – Mapeo usos del barrio (parques)**

Autor: propio

### 3.6.3 Servicios 0.5%

Se encierra en el terreno que se va a implantar el proyecto, donde se encuentra el Hospital Vaca Ortiz, las agencias bancarias más desarrolladas y más cercanas, en la esquina, el nuevo Banco de Guayaquil además, transportes Panamericana, agencias de turismo, el Centro Comercial Multiplaza en el que se encuentran autoservicios como el Supermaxi, también podemos hallar el Banco de Pichincha, Banco Promérica, Banco del Austro, Banco Internacional y más de una obra realizada por el Municipio de la Capital.



**FIG.31. – Mapeo usos del barrio (servicios)**

Autor: propio

### 3.6.4 Los parqueaderos 0.1%

Son una gran necesidad para el desarrollo diario de las personas que acuden al barrio La Mariscal.

Se afirma entonces que se presenta una carencia de este servicio, por el momento existe solo un parqueadero privado en las cercanías de Av. Río Amazonas y de la Av. Colon el mismo que conecta a la calle Santamaría, además existe un parqueadero privado en la esquina de la calle Rábida, dando así un total de dos parqueaderos que muchas veces no satisfacen la necesidad del área en cuanto a los vehículos, es decir existe una sobrepoblación y mayor demanda de parqueaderos por la cantidad de vehículos existentes.

No se puede satisfacer la necesidad ya que no hay espacios públicos, privados o municipales que puedan ser utilizados para el aparcamiento, para esto el 0.1% ha sido tomado en cuenta en espacio de parqueaderos por lo que la generación de los mismos es una constante necesidad en la zona adyacente al proyecto, el barrio de La Mariscal presenta varias entidades gubernamentales, de esta forma el 0.1% ha sido destinado del uso de suelo urbano como el Ministerio de los Derechos Humanos, EMOP, Secretaria de Obras Públicas, la Cancillería, entre otros, motivo por lo cual el barrio se transforma en punto de concentración de uso público y en adición, en el entorno del barrio existen una serie de planteles educativos, poco amplios pero que por el contrario aportan positivamente al desarrollo del sector, así se menciona dentro de los más destacados esta la Pontificia Universidad Católica, alto referente de estudio de la ciudad de Quito, la FLACSO, universidad de

cuarto nivel, Fulbright, Colegio Militar Eloy Alfaro, Colegio Luis Napoleón Dillon, la Universidad Israel, la Unidad Educativa Andino, la Universidad de las Américas, y la Unidad Educativa San Francisco de Sales.



**FIG.32. – Mapeo usos del barrio (parqueaderos)**

Autor: propio

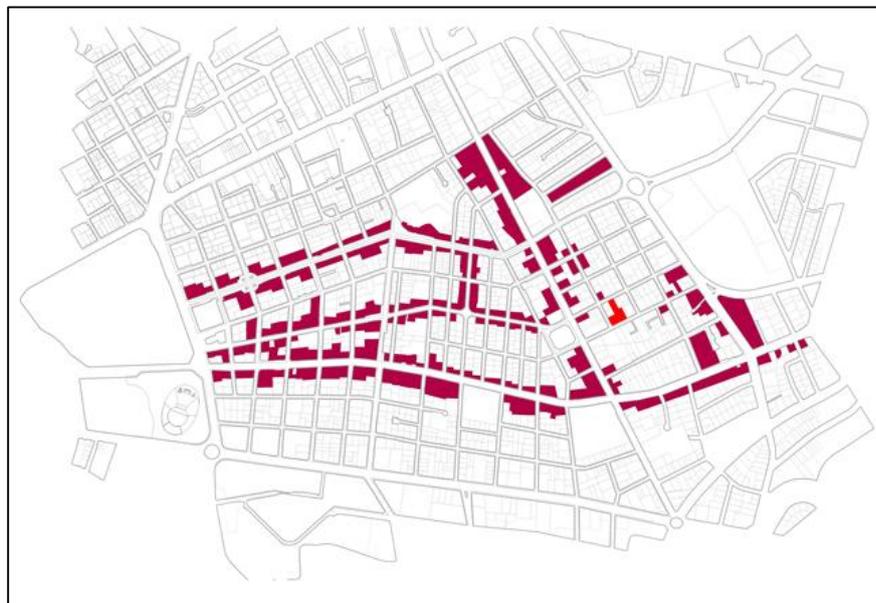
### **3.6.5 uso comercial**

La zona es el principal punto de interés turístico de esparcimiento en la ciudad, en donde se encuentra un alto porcentaje de hoteles, hostales, cafés, restaurantes, bares y discotecas.

Las calles del barrio cuentan con tiendas de artesanías, varias concentradas en el Mercado Artesanal y veredas aledañas, se cuenta también con un tipo de comercio minorista, varias tiendas de ropa, farmacias,

peluquerías, y lavanderías, sin dejar de lado todo tipo de complemento al sector turístico, en síntesis el sector donde se pretende implementar el proyecto es 22% comercial.

En síntesis, el uso comercial de La Mariscal es dinámico y éste se encuentra sobre los tres ejes viales longitudinales que son la Av. 6 de Diciembre donde también se encuentra la calle Reina Victoria que se conecta con la Plaza del Quinde y toda la zona roja de la ciudad de Quito, ubicados en Av. Río Amazonas y además de los pequeños ejes de transporte que se presentan como vías secundarias dentro del barrio.



**FIG.33. – Mapeo usos del barrio (comercial)**

Autor: propio

### 3.6.6. uso residencial 26%

El 26% del barrio está destinado a la vivienda y se ve reflejado en la mayoría de las manzanas que presentan edificaciones nuevas, modernas, antiguas y patrimoniales que guardan historia.

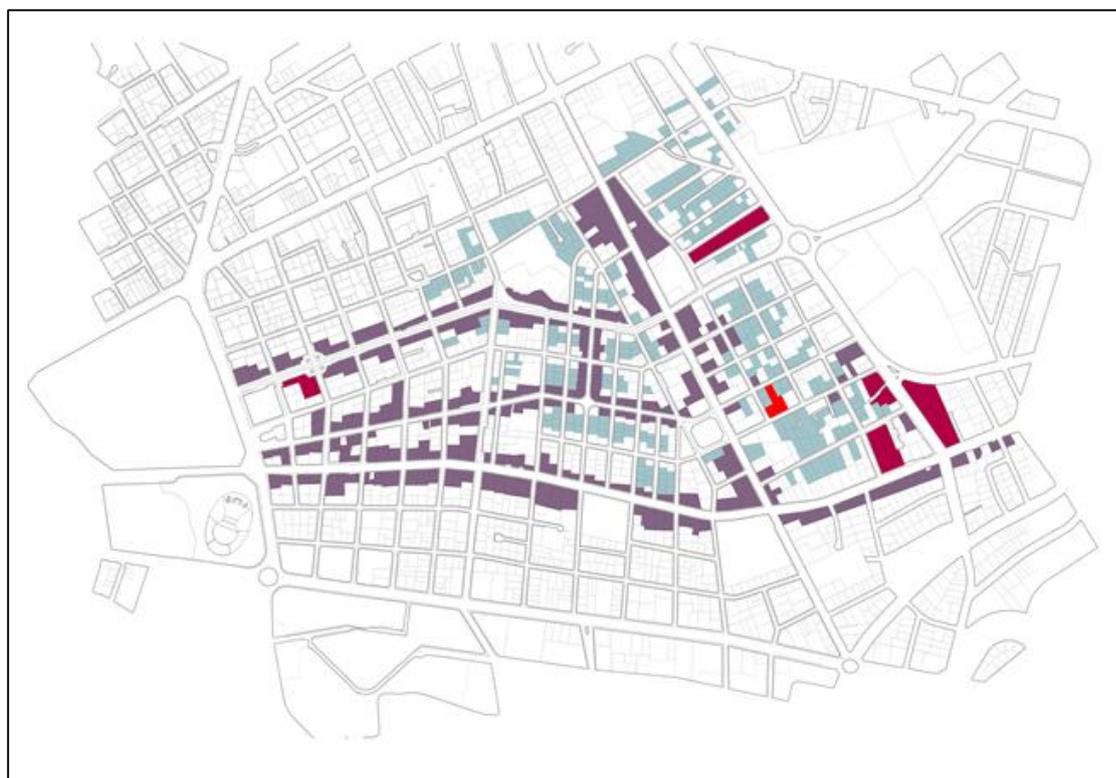


**FIG.34. – Mapeo usos del barrio (residencial)**

Autor: propio

### 3.6.6. *Uso mixto 40%*

En el barrio el 40% es de uso mixto y este es el principal motivo por el cual el proyecto es totalmente apto para este suelo, en toda la definición de lo que es el uso mixto se puede presenciar la manera que la vivienda y el comercio trabajan de la mano para desarrollar y satisfacer las necesidades de los habitantes de la zona generando así sociabilidad entre sus moradores y satisfaciendo las necesidades de quienes lo habitan.



**FIG.35. – Mapeo usos del barrio (mixto)**

Autor: propio

### 3.6.7. ANÁLISIS DEL ENTORNO

#### 3.7.1. Medio social espacial

##### 3.7.1.1. Trama urbana

La manzana que se encuentra circunscrita dentro del perímetro de la Av. Amazonas, Av. Orellana, Av. 6 de Diciembre y la Luis Cordero se transforma en la más próxima a l lugar en el cual está ubicado el proyecto.

En el análisis de la la trama urbana se presenta los ejes longitudinales que conectan de norte a sur como la Av. Juan León Mera, la calle Rábida, la calle Reina Victoria, Av. Diego de Almagro y la calle Yáñez Pinzón, sobre las que también se genera ejes que atraviesan el territorio de norte a sur, no se puede dejar de lado los ejes transversales que son aquellas vías que conectan y unen de forma directa el territorio haciendo un nexo con la Av. Francisco de Orellana, La Pinta, La Santamaría y la Av. Colon.

El proyecto está cercano a dos avenidas de gran incidencia que son, la Av. Colon y la Av. 6 de Diciembre, ejes principales de la ciudad y que por el tránsito y la capacidad de gente que los transitan diariamente son accesos principales de la ciudad desarrollándose en base a la movilidad propia de Quito y en base al tránsito que logran mantener diariamente.

Se han presentado nodos, puntos donde desbocan grandes calles o se han generado hitos urbanos que concentra gente conforme a su entorno, se puede nombrar nodos a los servicio como bancos e instituciones financieras

que existen, siendo este nodo el más importante de la zona, el nodo de la Santamaría y Reina Victoria actualmente desarrollado por el crecimiento del Banco de Guayaquil y las plazas urbanas que se han generado, y de la misma forma otro nodo que se forma entre la Reina Victoria y Niña dando paso al Bulevard en el cual el comercio del entorno ha logrado que exista un flujo de turistas los cuales se sienten atraídos por el Museo Yapuc el mismo que es totalmente aprovechado logrando que la vida dinámica tanto en el día como en la noche.



**FIG.36. – análisis del entorno (trama urbana)**

Autor: propio

### 3.7.2. Sistema de transporte público

Cuenta con un aporte positivo a la ciudadanía de la capital ya que cuenta con la parada de bus la que no se encuentra lejos del punto de encuentro de los habitantes del sector.

En el barrio se encuentra otro nodo para tomar el bus, es la Av. Colón con la Reina Victoria, entre estas calles principales se halla la vía roja exprés que es la Ecovía, el Corredor Nororiental, el cual atraviesa la 6 de Diciembre de Norte a Sur y viceversa creando un eje de transición que conecta la Norte de la ciudad con el Sur de la misma, pasando por el centro, esta arteria es una de las vías funcionales primarias transformándose también en arterias secundarias de la Reina Victoria, la Juan León Mera y la Av. Río Amazonas.

Es preciso mencionar que las tres líneas convencionales de cooperativas privadas son las que generan tráfico y hacen que una cantidad de gente transite por el sector, sin embargo el proyecto funciona en un sitio estratégico y cercano a sus beneficiados.

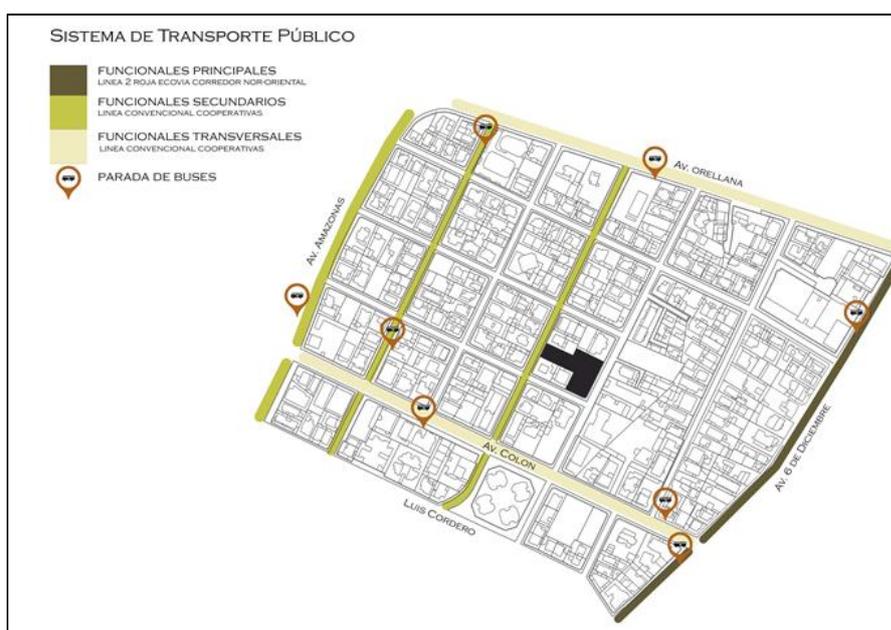


FIG.37. – análisis del entorno (Sist. Transporte publico)

Autor: propio

### 3.7.3. sistema de parqueaderos

La demanda de parqueaderos se ve saturada por la cantidad de vehículos presentes, las entidades privadas y públicas como la zona azul generan malestar en los habitantes del sector además de existe el problema de doble aparcamiento en las vías, incluso el mal uso de las peatonales o calzadas que se convierten en parqueaderos.

El problema se ve totalmente latente debido a la falta de cuidado de los vehículos, el malestar de los moradores ya que se han creado parqueaderos piratas en lo que antes eran residencias o incluso el valor del parqueadero es sobrevalorado llegando a ser tarifas que no representan el servicio, por lo que se observa la oportunidad para la creación de parqueaderos subterráneos en la plaza del proyecto siendo de gran ayuda tanto para quienes habitan o quienes visitan la plaza.

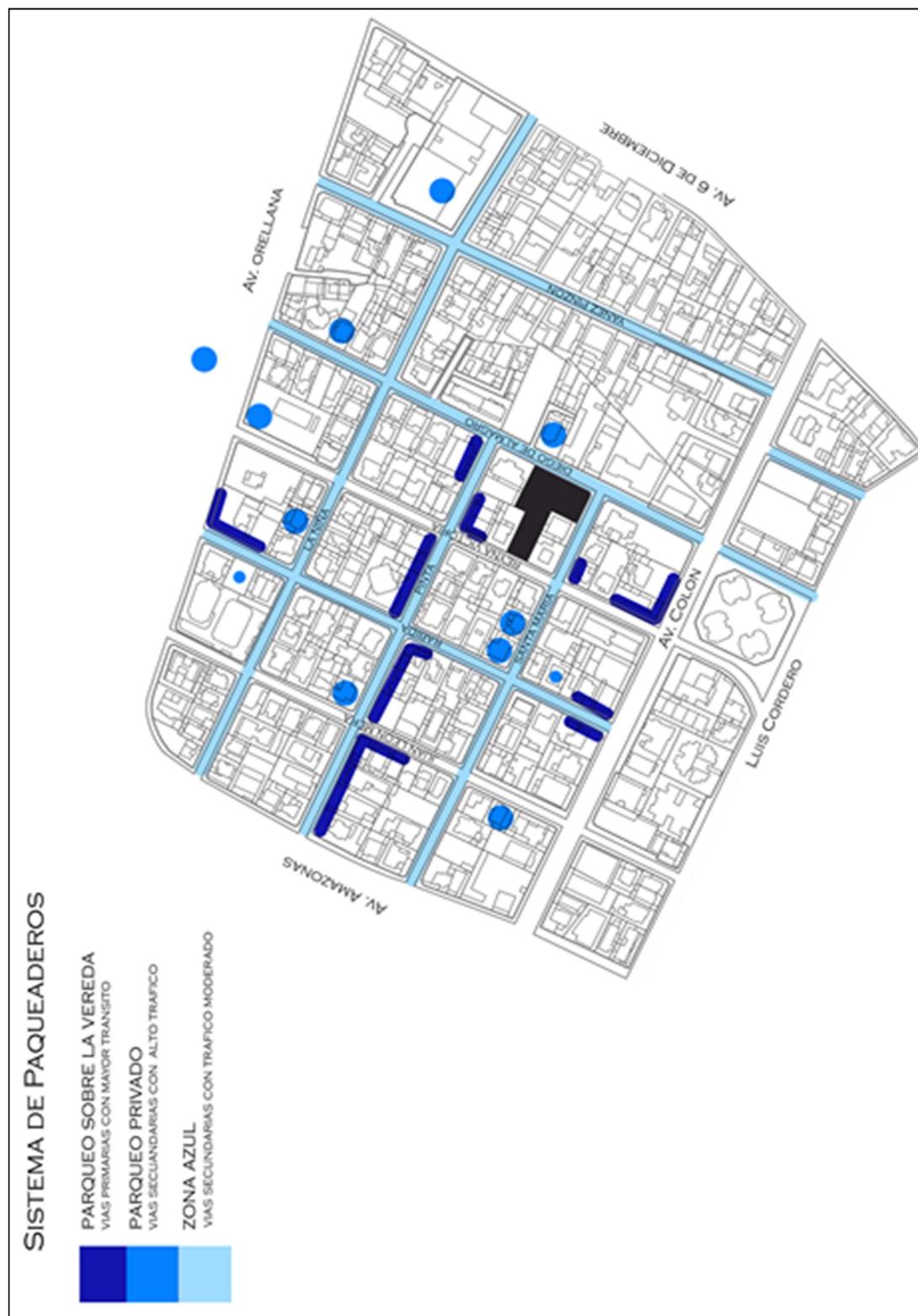
La esquina donde se encuentra el proyecto es un punto estratégico ya que a si alrededor encontramos comercio que tiene continuo movimiento como el de Crepes and Waffles, el parqueadero privado de Ecu Sanitas, el que se encuentra sobre la calle Juan Leon Mera y la de la calle Santamaría que actualmente se encuentra cerrado.

Se puede decir que la Zona Azul en las vías secundarias con tráfico moderado es un problema ya que causa inseguridad para el peatón por las personas que rodean constantemente el parqueadero y a su vez no son espacios generados para los automóviles por lo que este espacio abarca la

mayoría de vías transversales generando mayor tráfico y malestar en los habitantes de la manzana.

FIG.38. – análisis del entorno (Sist. De parqueaderos)

Autor: propio



### 3.7.4. red ciclo via de la mariscal

La incidencia turística va creciendo paulatinamente y es por eso que la Red de Ciclo vía de La Mariscal se ha visto obligada a desarrollarse como actualmente se encuentra, presenta dos ejes en la calle Reina Victoria y Diego de Almagro, las cuales son ciclo vías sobre la calzada desarrolladas por el circuito Bici Q con el espacio vehicular, es decir que estas zonas que han sido rediseñadas para el uso del ciclista pero que han invadido el uso vehicular dando prioridad al ciclista antes que al automóvil, y esta es la fuente del caos vehicular en la zona.

El hecho de que las ciclo vía sea una ruta adaptada genera un malestar en los ciudadanos que transitan en la zona, incluyendo a los vendedores informales.

La nueva alcaldía ha presentado cruces viales pensados para la red Bici Q que se encuentran sobre las intersecciones con mayor demanda entre la Av. Río Amazonas y Av. Colón, la Av. Colón y Rábida, la Colón y Diego de Almagro, entre estas solo se tiene dos estaciones de BiciQ que son la del Hotel Marriot y la de la calle Luis Cordero sirviendo únicamente para los ciclistas que utilizan la ruta de la calle Reina Victoria hacia el Occidente dejando de lado a los ciclistas que van por la vía de la Reina Victoria hacia el Oriente recordando que se tiene una de las rutas con mayor circulación sobre la Diego de Almagro ya que es una vía directa que conecta a las universidades y entidades educativas, como son la Fullbright, Pontificia Universidad Católica y a la FLACSO, es por esta razón que generar una estación de BiciQ privada en

alianza funcionaria apropiadamente para el desarrollo y aprovechamiento óptimo del circuito BiciQ.

FIG.39. – análisis del entorno (red ciclovial)

Autor: propio



### 3.7.5. esquema conceptual

El esquema conceptual genera corredores perimetrales que son las vías de mayor tráfico con la Av. Orellana, la Av. 6 de Diciembre, Av. Río Amazona y la Av. Colón. A continuación están los corredores centrales que ocupan toda la vía que atraviesa el sector, precisamente en la calle Reina Victoria, único punto de acceso, además se hallan los ejes peatonales más transitados sobre calle la Juan León Mera, sin dejar de lado los nodos producidos por la Av. Río Amazonas y la Av. Orellana, el nuevo Boulevard y la plaza cultural del Quinde, siendo el punto de atracción nocturna.



### 3.8. ANÁLISIS CLIMÁTICO

Las incidencias de los recursos naturales que influyen en el desarrollo del proyecto con el objetivo de alcanzar ciertos datos y recopilar información sobre los recursos naturales y la manera en que afectan directamente al terreno o zona además de la manera en que pueden ser aprovechados en su totalidad.

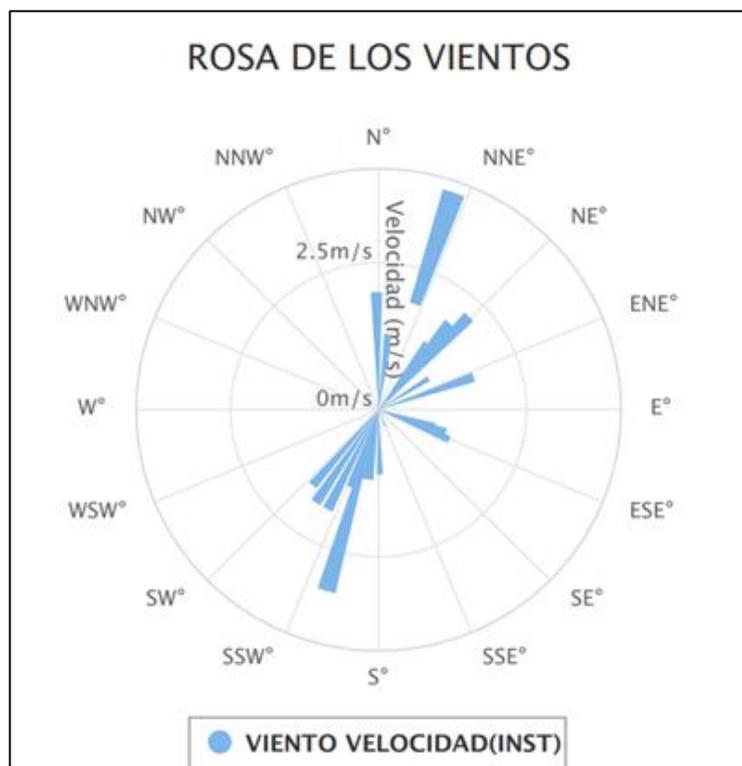
Al hablar de algo sustentable se tiene que aprovechar al máximo los factores climáticos como agua, viento, sol y radiaciones solares.

#### 3.8.1. dirección y velocidad del viento

La dirección del viento es algo primordial dentro de nuestro objetivo principal y según el INAMHI, el viento en la ciudad de Quito atraviesa la zona del Norte, cercano al proyecto que se encuentra en la Lñaquito pasando de Suroeste al Noreste de forma diagonal con una velocidad constante de 2.5 metros sobre segundo, es decir, que se encuentra en una zona óptima para que cualquier proyecto bioclimático pueda ser purificado y acondicionado a la tecnología en favor del viento contribuyendo a la limpieza, sanidad y purificación de aire.

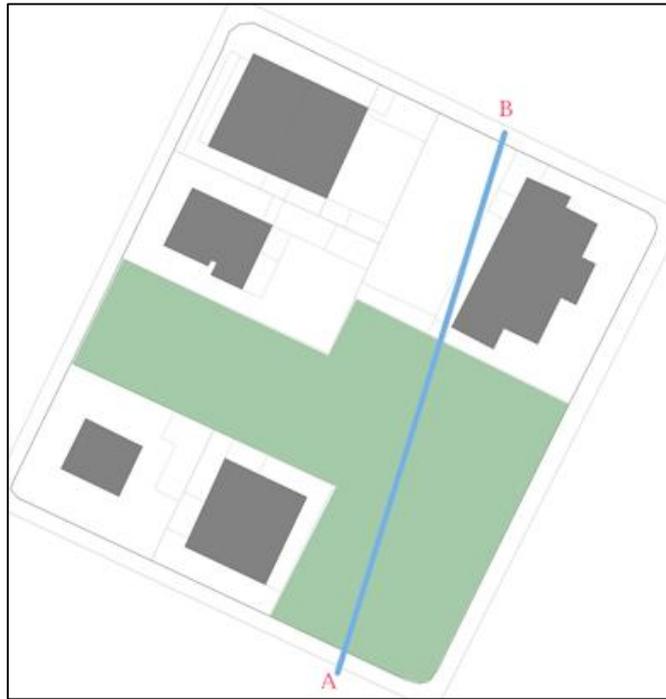
Sobre el estudio de la dirección del viento se debe mencionar que en el eje de la calle Diego de Almagro no existe ningún edificio o construcción que impida la entrada del viento por lo en la dirección que el edificio toma es de

Suroeste a Noreste donde la manera de aprovechar el viento sea en su mayor proporción generando un diseño arquitectónico a favor del movimiento del viento el cual al ingresar a la edificación se redistribuye a través de sus corredores.



**FIG.41. – viento predominante**

Autor: Inami

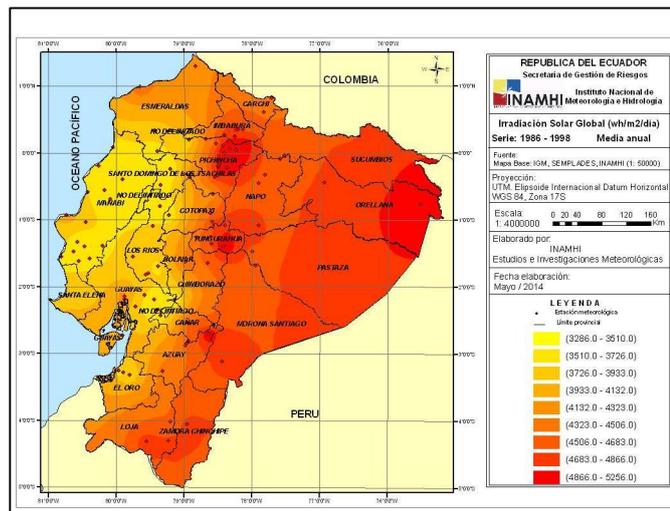


**FIG.42. – viento predominante**

Autor: propio

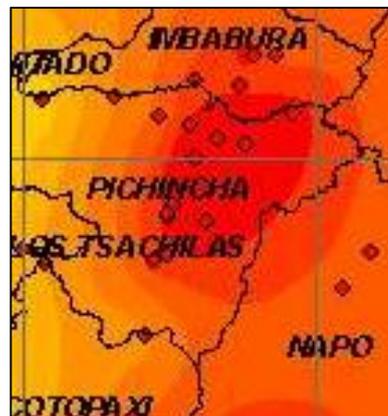
### 3.8.2. irradiación solar global

Según el INAMHI entre 1986 y 1998 la media anual se sitúa en la zona de Pichincha y esto hace que Quito tenga una de las mayores irradiaciones solares del país, un análisis generado por estar a la altura de los 1800 pies según el INAMHI menciona que Quito y su provincia son una de las zonas con mayor concentración por su ubicación. A 1800 metros de altura se alcanzan irradiaciones de 4866 a los 5256 vatio por metro cuadrado y es la captación total que llega a tener.



**FIG.43. – irradiación solar**

Autor: Inami



**FIG.44. – irradiación solar**

Autor: Inami

La irradiación genera que el sol se encuentre presente la mayor cantidad del año sobre la ciudad y los días de sombra según el INAMHI no llegan a completar un mes , es decir que al año incluyendo lluvias se llega máximo a veintiocho días de ausencia solar, dado esto, el aprovechamiento de la energía solar por medio de células fotovoltaicas o de calefactores solares es propicia ya que constantemente el terreno será bañado de Este a Oeste con el salir del sol,

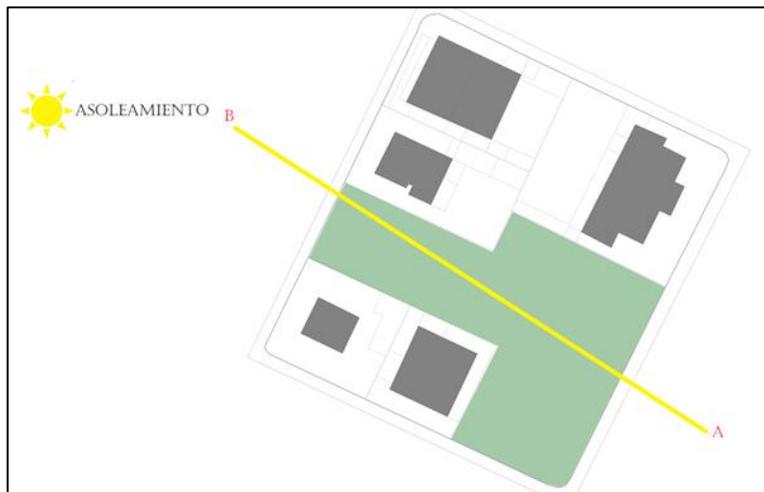
el asoleamiento será totalmente aprovechado por la implantación de este entorno a los edificios de alrededor ya que las alturas de los edificios vecinos o coloniales no llega a ser superior a los 15 pisos por lo cual no presenta sombras que afecten directamente a la placa.

Para esto se realizó un estudio de asoleamiento digital donde se puede ver cómo funciona el sol en base al terreno los trecientos sesenta y cinco días del año y como afecta al proyecto, para lo cual se ha generado un universo dividido en tres cuatrimestres distribuidos de las siguiente manera: Enero-Abril, Mayo- agosto y de Septiembre- Diciembre en un horario de 7:00 AM, salida del sol, hasta las 12:00 AM, momento en el que el sol se encuentra en el cenit, mientras que en la tarde se lo realizó a las 17:00 PM.

El análisis de asoleamiento en el terreno por la incidencia de las sombras ha ayudado a entender que el movimiento solar por más de que la ciudad se encuentre en la Mitad del Mundo presente una variación mensualmente en cada uno de estos horarios, es decir que en el primer cuatrimestre de Enero- Abril a las 7:00 am el sol irradia desde la parte central más alta, generando una sombra totalmente hacia la parte posterior o hacia el Occidente, pero en Mayo esto cambia y se tiene una incidencia solar que atraviesa desde el Noreste ya que en Mayo se presenta sombras a  $45^\circ$  y lo cual no afecta a los edificios colindantes al terreno, en Septiembre el efecto vuelve a su inicio para después llegar a cero en el mes enero ya que las sombras no se proyectan a  $45^\circ$  y estas comienzan a decrecer otra vez, en la tarde del mes de enero se tiene la presencia de sol , la misma que no es por encima en el total cenit ya que presenta sombras que están enfocadas hacia el norte de la ciudad, entonces las pequeñas sombras a las 12:00am varían en

mayo y las sombras se presentan hacia el sur, por otro lado en el mes de septiembre se tiene una carencia total de sombras, siendo el mes con la mayor irradiación total y carencia de sombra por los edificios colindantes siendo así el mes con mayor captación de energía solar de Quito.

En enero a las 17:00pm el sol al ocultarse por el occidente presenta sombras que se generan a  $45^\circ$  en el entorno de los edificios por su altura, para mayo la sombra es totalmente perpendicular hacia el este y de esta forma se puede ver como varia un poco el movimiento solar, por último en septiembre la sombra regresa a su inicio siendo inversamente proporcional al mes de enero a las 7:00am por lo que nos presenta que alrededor del año a pesar de que Quito se encuentre en el centro del mundo el sol tiene un movimiento que puede ser expresado e interpretado y se recomienda ser utilizado para la mayor absorción de energía natural.



**FIG.45. – irradiación solar**

Autor: propio

### 3.8.4. mapeo de comportamiento

#### 3.8.4.1. torre de almagro

El funcionamiento de las edificaciones del entorno se toma una parecida a la planeada, así realizamos un estudio a las Torres de Almagro ya que presentan un uso mixto ya que cuenta con vivienda y una plaza comercial, es importante mencionar que es un ejemplo de un proyecto logrado hace algún tiempo como un edificio con algunas viviendas y torres pero que ha carecido en su espacio comercial por las barreras naturales de gradas y graderíos hacia zonas superiores e inferiores de su zona comercial, esta barrera arquitectónica generada en el proyecto produce un rechazo psicológico por parte de las personas y esto, influye directamente en el visitar y en el acudir a esta plaza comercial dejándola olvidada, acabada y poco visitada por el público, evidentemente el comercio ha caído totalmente lo cual ha generado cierta inseguridad por los desniveles de su zona comercial ya que se encuentran en el subsuelo.



**FIG.46. – torres almagro**

Autor: propio 2017

Para el estudio de este se ha generado tres tipos de personas que vienen a ser: vendedores, personas que hacen gastos en el comercio que existe en el edificio, habitantes del edificio, se ha visto a diferentes horas como es el transcurrir.

Comercio informal: acceden y se establecen con paradas momentáneas en el interior de los pasillos comunales o públicos, se establecen frente a la parada de buses y caminan hasta el parque, regresan a este recorrido sin acceder las Torres Almagro, hacen uso solo la Av. Río Amazonas. Al medio día el comercio informal se establece estático en el acceso más cercano, un restaurante ubicado en el ala sur occidental de las Torres.

Gastos Comerciales: tres diferentes personas acceden al interior del edificio, por llegar a una comercializadora de turismo, estas personas acceden directamente y por tres alas diferentes del edificio a ellas se suman las personas en gran cantidad que acceden a una notaría en la esquina de Av. Colon y la Av. Río Amazonas.

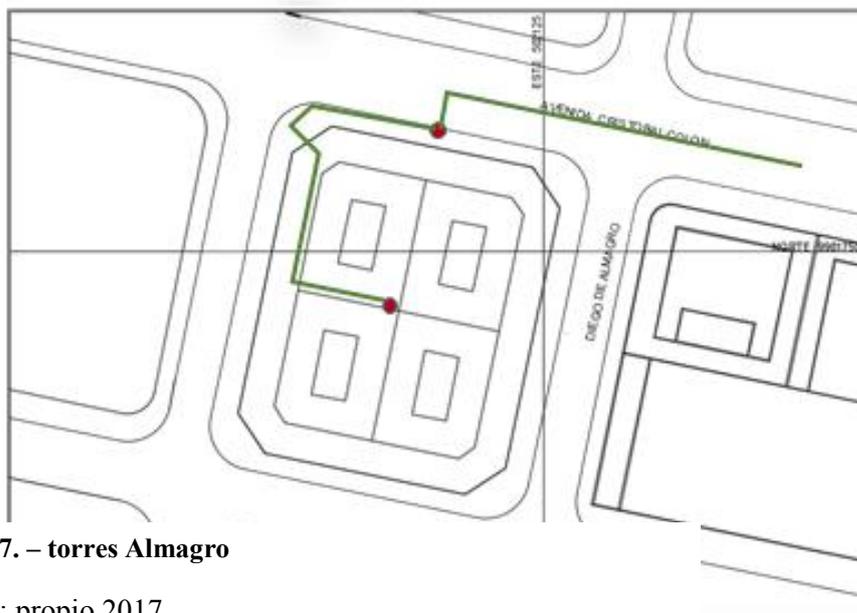
Al medio día el lugar más congestionado es un restaurante en el que las personas de las oficinas aledañas llegan para almorzar. Durante las horas nocturnas, el centro de negocios cierra sus puertas por lo que los corredores públicos se tornan inseguros y oscuros.

Habitantes: existen cuatro razones por las que acceden al edificio directa y únicamente por el ala occidental, este es el acceso más concurrido para el edificio. Al medio día los habitantes del edificio, llegan y de igual manera el acceso preferido es la Av. Río Amazonas.

Durante la noche se repite la historia y el centro de negocios cierra sus puertas por lo que los corredores públicos se tornan inseguros y oscuros.

Se tomó a una mujer de 19 a 22 años de edad habitante de las Torres Almagro: la persona que habita en la edificación en estudio, abandona el edificio a partir del mediodía, con algunas posesiones, sale del lobby o la plaza por los corredores para acceder a la parada de buses de la Av. Colón, y realiza su viaje desde ahí hasta la universidad, el propósito de esta persona por ser estudiante es encontrar transporte desde su hogar hasta la Pontificia Universidad Católica, centro de sus actividades del medio día en adelante.

Elementos arquitectónicos que contribuyen al acceso a una edificación son el uso preferencial de la entrada occidental para los habitantes, se da netamente por el equipamiento arquitectónico, el asesor descarga frente a esa entrada, además de esto, las gradas conectan directamente la plaza con la calle y existe mayor seguridad por la presencia de locales comerciales.



**FIG.47. – torres Almagro**

Autor: propio 2017

Mujeres empleadas del banco de 25 a 30 años visitantes de las Torres Almagro, medio día, caminan por los corredores de las Torres, acceden desde la calle Reina Victoria y Av. Colón, en donde se encuentra el Banco de Guayaquil, deambulan libremente por las alas y corredores, después de casi 30 minutos retornan a su trabajo, El propósito de estas personas es encontrar un espacio distracción fuera de la oficina, en un ambiente relajado para disfrutar así de su tiempo libre, con una conversación entre ellas. Los elementos arquitectónicos para su beneficio son los amplios corredores con sombra y abiertos, aportan positivamente al desarrollo interior de un clima agradable, para el desenvolvimiento de caminatas y paseos en su interior.



**FIG.48. – comportamiento torres almagro**

Autor: propio 2017

Hombre de 25 a 30 años de edad, vendedor de gafas, el comerciante cumple un circuito, buscando aumentar sus ventas, en realidad, a las primeras horas del día deambula por la plaza interior y sus corredores, turnándose en paradas momentáneas sobre la parada de buses en la Av. Colón, y por un largo tiempo al medio día sobre el único acceso directo a un restaurante existente, su propósito es la búsqueda de clientes potenciales para el consumo de sus diferentes productos.

La actividad netamente comercial, marca el recorrido del usuario, en función a la aglomeración de personas por la presencia de la notaria, restaurante y agencia de viajes.

Los elementos arquitectónicos a su favor son las barandas que delimitan el inmueble y los pasamanos como las bancas y asientos, los lugares donde ellos pueden presentar sus productos o arrimar sus útiles de venta.



**FIG.49. – comportamiento torres Almagro**

Autor: propio 2017

### 3.9. ANÁLISIS DEL ENTORNO CORTES DEL TERRENO

#### 3.9.1. Isometrías

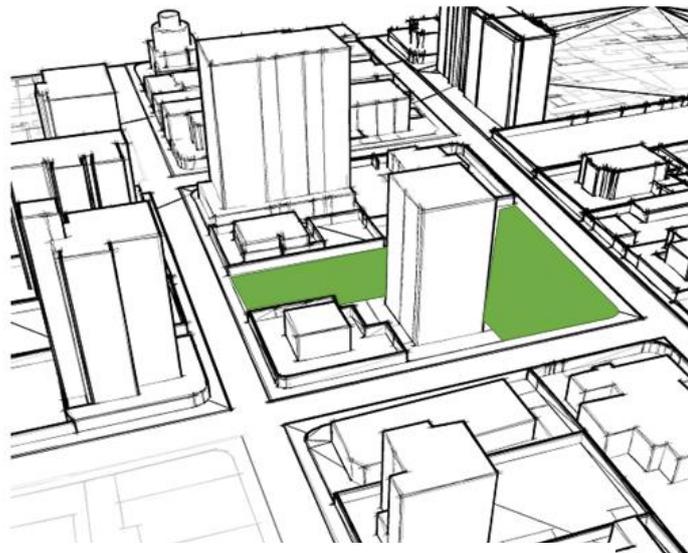
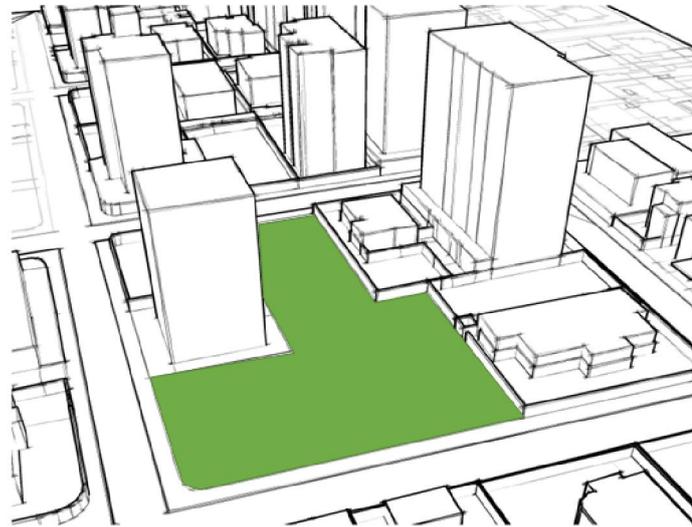
Las edificaciones en altura poco a poco han ido ganando los espacios de antiguas casas.

El terreno se ubica sobre un área grande donde existían tres casas actualmente demolidas y lugares que abandonados, muy cercano a esto se encuentra un edificio de mayor altura con quince pisos y a su lado se encuentra una casa de dos pisos, paralelamente al nuestro proyecto hay otra edificación de ocho pisos, la altura aquí no llega a ser mayor ya que era un acceso directo al aeropuerto y con la salida del mismo.

La normativa se ha ajustado y se puede adquirir el permiso de aire, en el cual es factible comprar más pisos para seguir creciendo en altura lo cual favorecerá a la edificación y de esta manera alcanzar una altura mayor a las de su entorno y obtener un uso mayor por cantidad por metro cuadrado.

Al mismo tiempo se puede notar que la zona representa una cuadrícula total separada por manzanas que guardan la misma proporción, es así que el planteamiento de un problema una dos vías, genera un paso más a las personas que quieren movilizarse rápidamente por lo que el apropiamiento del parque vecinal o plaza comercial planteado tendrá una buena fluidez, tránsito y uso.

La conexión que se genera entre dos vías importantes de la zona ayuda a que la permeabilidad del espacio sea más recurrente y así mismo conecte a las personas que habitan en la zona con mayor eficacia y rapidez.



**FIG.50. – el terreno**

Autor: propio 2017

De esta manera se puede concluir que la unión de los tres terrenos para generar el proyecto beneficia a la comunidad, ya que se puede lograr una

mejor relación entre la misma mediante la generación de áreas verdes, la cual compensará la inexistencia de dichas áreas en el lugar, por otro lado se puede decir que ayuda a generar conexiones tanto vehiculares como peatonales.

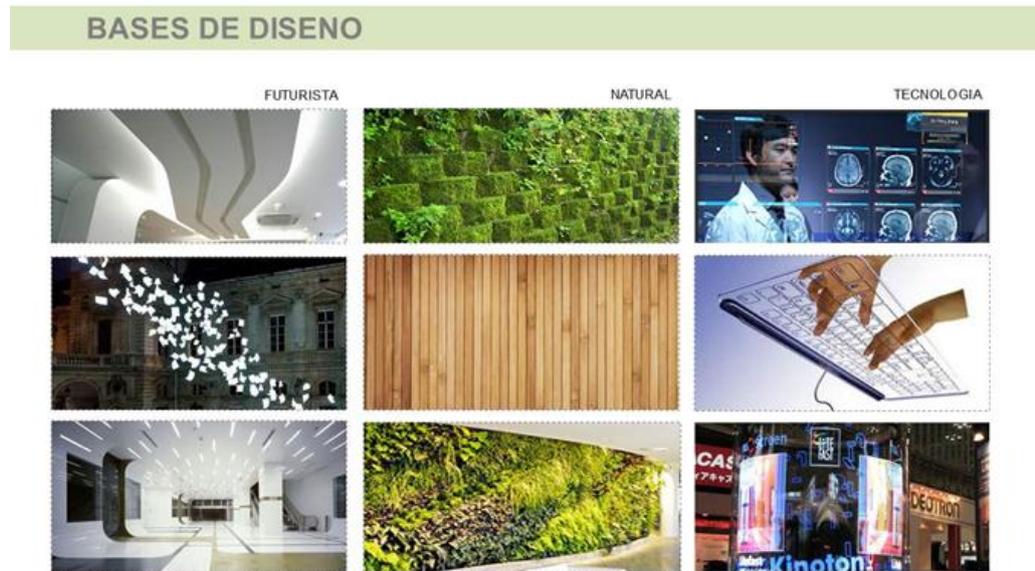
### **3.10. PARTIDO ARQUITECTÓNICO**

#### **3.10.1. Bases del diseño**

Se genera un diseño moderno, futurista contemporáneo donde la forma se adapta a las necesidades y de esta manera se convierte en una edificación futurista que adquiera y pueda captar beneficios de los recursos naturales cumpliendo los conceptos de sustentabilidad.

La naturaleza del proyecto se presenta adaptándose al terreno al hacer uso de materiales propios que no incidan ni generen un impacto negativo. Se busca lo sustentable y verde a la zona, por medio de los parques vecinales y las terrazas verdes en altura.

Se hace uso de tecnología en capítulos antes mencionados que aporte positivamente en la captación de los recursos naturales y que generen un impacto positivo en el ambiente, esta tecnología buscara satisfacer las necesidades de los habitantes, a su vez que aproveche y pueda producir su propia energía sustentable.



**FIG.51. – bases de diseño**

Autor: propio 2017

### 3.10.2. Concepto

Con las bases de la funcionalidad, tecnología se han desarrollado en palabras claves así como:

**Futurista:** progreso, cambio, crecimiento, transformación, horizonte siempre en base al concepto futurista, se implementaran en el proyecto.

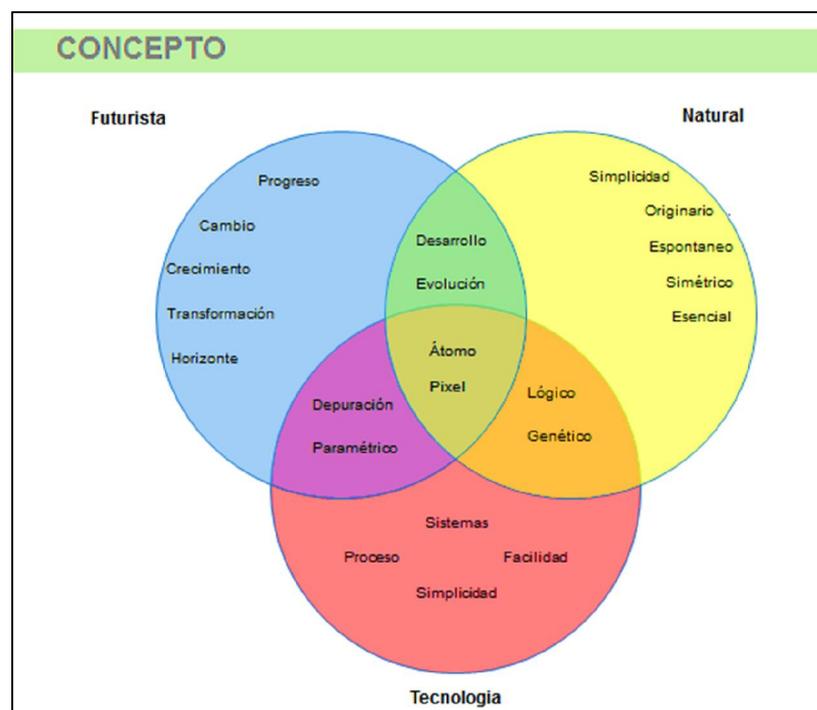
**Natural:** Simplicidad, espontaneo, simétrico, esencial.

**Tecnológico:** sistema, proceso, facilidad, simplicidad.

Se concluye que lo tecnológico- futurista siempre se va a producir depuración y un diseño paramétrico.

Entre la tecnología y la naturaleza existen criterios lógicos y códigos. En la raíz del diseño podemos notar que todo puede ser partido de una pieza

principal como átomo o pixel ya que estos dos tipos de elementos contienen su concepto.



**FIG.52. – conceptualización**

Autor: propio 2017

### **3.10.2.1. Conceptualización**

- Desarrollo del espacio
- Variedad de usos y crecimiento
- Pluralidad de usuarios
- Accesibilidad múltiple
- Conexión ciudad

### **3.11. PROGRAMACIÓN/ FUNCIONALIDAD**

#### **3.11.1. Uso mixto**

- Comercial (oficinas)
- Residencial (vivienda)
- Espacio público (apropiación)
- Espacio comercial (servicios)
- Recreacional (plaza)
- Sustentabilidad

#### **3.11.2. Génesis de la forma**

- Aprovechamiento de recursos naturales
- Montaje tecnológico y de procesos sustentables
- Tratamiento de residuos
- Captación de energías renovables

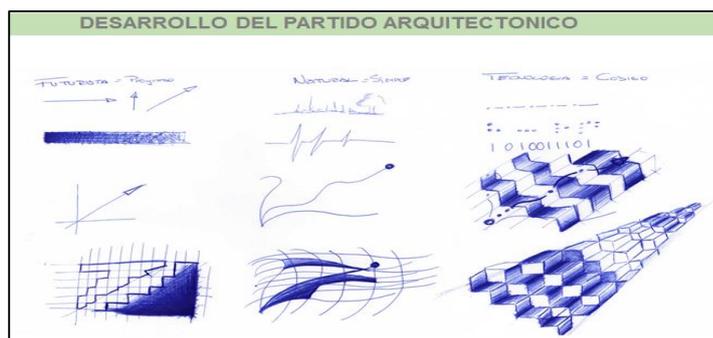
#### **3.11.3. Desarrollo del partido arquitectónico**

Se puede entender que si se habla de futurismo o de progreso se lo puede expresar como una saeta que siempre viaja hacia al frente y hacia arriba y por esta razón existe una diagonalidad.

Lo natural es algo más simple, lo tecnológico buscara un código o una secuencia que puede ser alfabetizado por medio de un código braille o un código morse.

El futurismo y progreso llevan hacia adelante por lo que un degrade o una mutación puede ser la base del partido arquitectónico, de la misma forma el modelo natural con crecientes, bajantes, constantes y repetitivas puede ser enfocado a la misma forma y un código paramétrico binario generará el diseño y desarrollo que esto puede hacer.

Se puede hacer una expresión totalmente futurista y recta, o algo más natural, variado y simplificado donde el código vuelve a hacerse presente entre claros, oscuros, blancos y negros, repeticiones constantes.



**FIG.53. – desarrollo partido arquitectónico**

Autor: propio 2017

La materialización se generó a partir de cuadrículas y conceptos de diseño relacionados con la geometría, donde es llevado a una forma natural y que presentan una forma sin forma, génesis de forma que habla del crecimiento paramétrico, por medio de un pixel, racional y tecnológico.

### 3.12. DESCRIPCIÓN DEL ANTE PROYECTO

#### 3.12.1. Recorrido solar en el terreno

##### 3.12.1.1. En tres cuatrimestres implantación bioclimática

Para el planteamiento del proyecto se observa el movimiento del sol para poder aprovechar el recurso en la generación de energía. El movimiento solar existe en la ciudad de Quito a pesar a estar en la Mitad del mundo este movimiento va variando paulatinamente cada cuatro meses generando una forma infinita y un circuito que regresa a su origen. De esta forma el planteamiento formal del proyecto se generara a partir del movimiento solar.



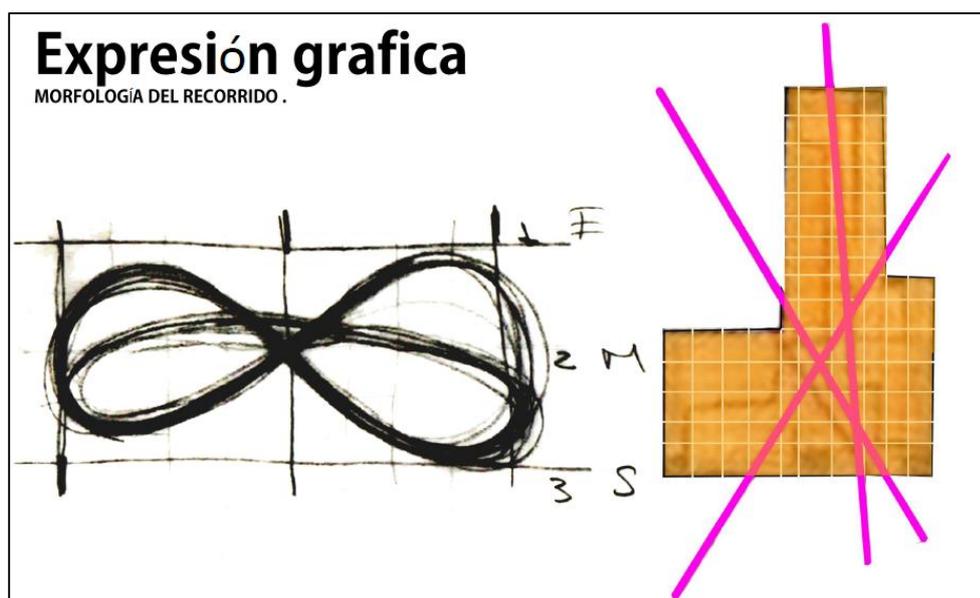
**FIG.54. – movimiento solar en el terreno**

Autor: propio 2017

##### 3.12.1.2. Expresión gráfica morfología del recorrido

El recorrido llega a marcar una morfología dentro de lo que viene a ser el contenido total del terreno (fig. 55) en forma de una *o* infinita en los tres

cuatrimestres como se puede representar en el gráfico. El movimiento empieza en el Este hasta el Oeste pasando de Norte a Sur, este movimiento llega a generar una serie de olas y movimientos concéntricos en el punto medio o cenital del terreno hasta marcar un movimiento total que será aprovechado en el proyecto.



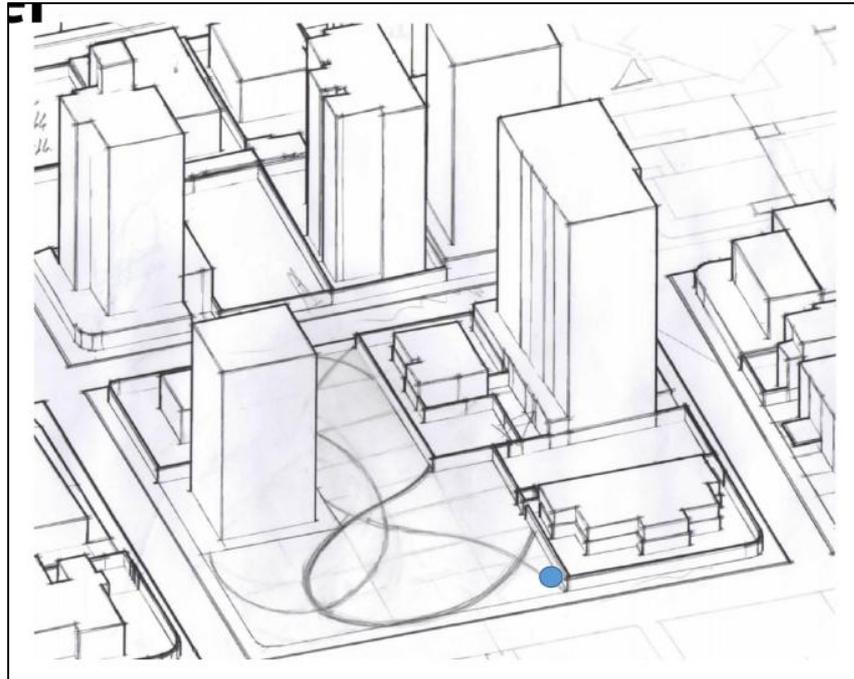
**FIG.55. – morfología del recorrido expresión grafica**

Autor: propio 2017

### ***3.12.1.3. Implantación del recorrido criterio bioclimático***

Una vez que ya se pudo implantar el movimiento del sol en el terreno se ubicó dentro de la zona para ver su alteración con el entorno y como las sombras de este van afectar. (fig. 56). El recorrido que se desarrollo ha sido a

partir de un movimiento y esto tomara forma para después convertirse en un volumen que captara toda la energía solar que marcara la forma del edificio.



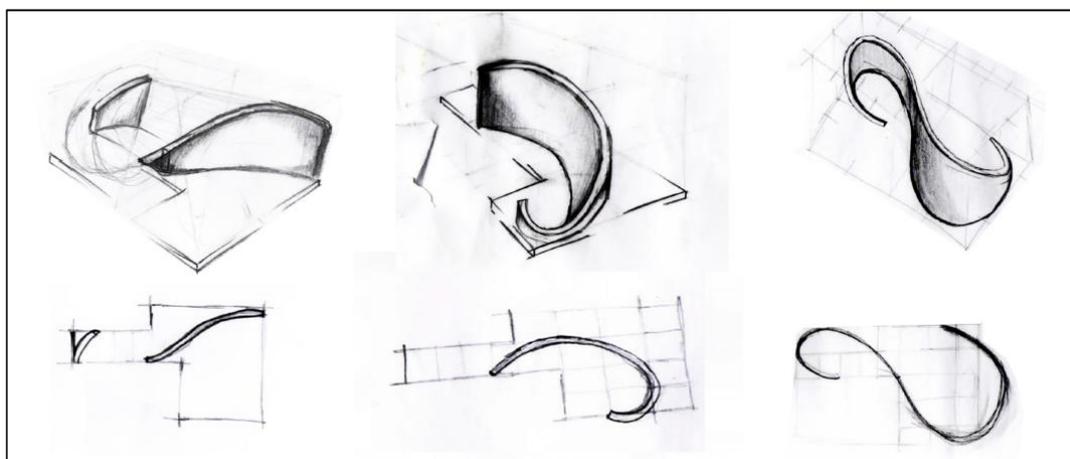
**FIG.56. – recorrido solar planteado en el terreno**

Autor: propio 2017

#### ***3.12.1.4. Análisis volumétrico expresión plástica del recorrido***

En base al movimiento del sol, se fue creando formas en dos dimensiones sobre el terreno. Se observa un movimiento creciente y decreciente de acuerdo al mes en el que encuentra. El movimiento se materializa de una forma volumétrica con altos y bajos donde en el primer grafico se puede ver cómo crece en el punto cenital y se desvanece y al final

vuelve a crecer. En la forma gráfica comienza a crecer de una forma paulatina hasta llegar a su punto más alto hasta desaparecer. Se expresa como un criterio de infinito que regresa al punto de inicio del anterior del año. Se determina un sistema y un proceso repetitivo expresado ya en una forma volumétrica y plástica para poderle reinterpretar en el diseño del proyecto.



**FIG.57. – volumetría del movimiento solar.**

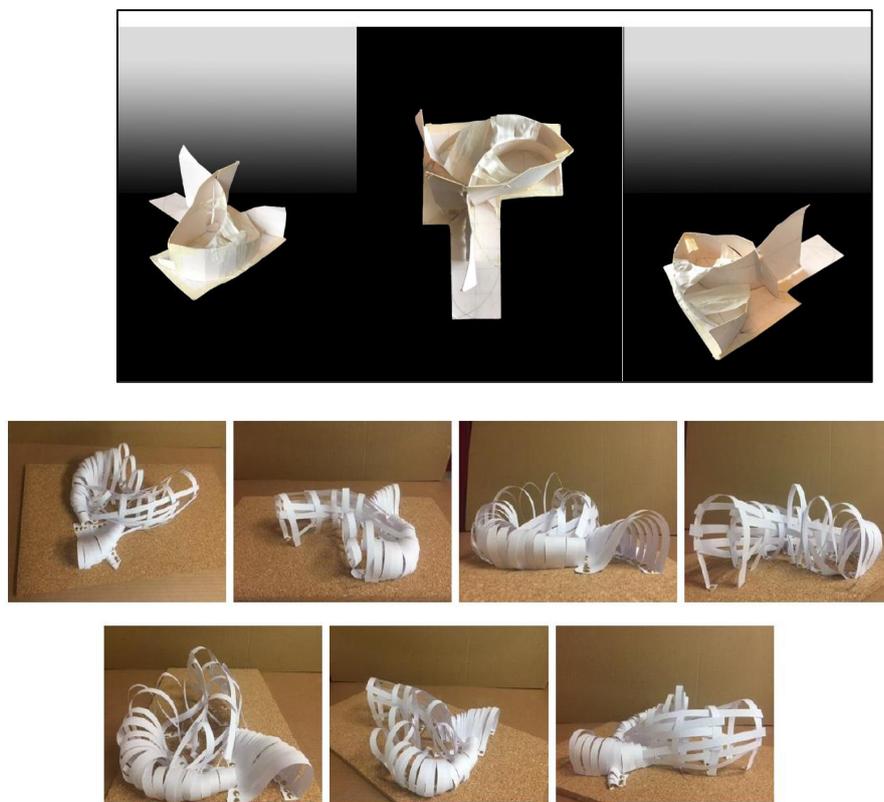
Autor: propio 2017

### **3.12.1.5. Análisis volumétrico y las maquetas**

#### **volumétricas**

Una vez ya analizado el movimiento del terreno en sus ejes X-Y y después en el eje Z, se puede entender que la implantación al principio fue de dos dimensiones creciendo hasta tener la tercera dimensión que es la altura. Se ha mantenido en un movimiento constante dentro de la planificación del terreno donde se generó las formas y alturas que van las que captan la mayor y las diferentes posiciones del sol para no llegar a generar confusiones ni sombras que perjudiquen al mismo inmueble.

Mediante las exploraciones volumétricas (fig. 58) se representó el movimiento del sol. El objetivo es el generar permeabilidad.



**FIG.58. – desarrollo volumétrico.**

Autor: propio 2017

### **3.13. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO**

Se pretende la recuperación del espacio público por medio de un parque vecinal y la plaza comercial y a la vez un edificio de viviendas, oficinas con uso mixto que pueda satisfacer las necesidades de quienes habitaran ahí. Para esto se presentan áreas verdes, ciclo vía, parqueaderos, área exterior cubierta en donde sería el parque vecinal y una plaza comercial que presente: tiendas,

restaurantes, baños, parqueaderos y zona de seguridad. De la misma forma los edificios de vivienda y oficina presentan lobby de entrada en diferentes entradas separadas por cada una de las torres, parqueaderos para la misma situación, parque interno que son las terrazas y parques en altura, áreas de ascensores donde se generara un área de espera.

Se plantean terrazas verdes cubiertas que pueden ser aprovechadas para la socialización propia de los usuarios y para mejorar la calidad de vida. Las terrazas también se utilizarán para la recolección de energía solar fotovoltaica y la captación de lluvia. El programa también presenta áreas comunes y servicios.

PROGRAMA ARQUITECTONICO				
PARQUE VECINAL				
AREAS VERDES	ARBOLADA	1	PB	
	CESPED	1	PB	
	CAMINERIA	1	PB	
ZONAS INFANTILES	JUGOS	1	PB	
CICLO VIA	PARADA	2	PB	
PARQUEADEROS	AUTOS	S/N	SUB	
	MOTOS	S/N	SUB	
AREA EXTERIOR CUBIERTA	CESPED	2	PB-1P	
PLAZA COMERCIAL				
TIENDAS	FARMACIA	1	PB-1P	
	MINI MARKET	1	PB-1P	
	OTROS	2	PB-1P	
RESTAURANTES	VARIOS	3	PB	
DECK COMERCIAL	CAMINERIA	1	PB-1P	
BANOS	HOMBRES	1	PB	
	MINUSVALIDOS	1	PB	
	MUJERES	1	PB	
PARQUEADEROS	AUTOS	S/N	SUB	
	MOTOS	S/N	SUB	
ZONA DE SEGURIDAD	GUARDIANIA	1	PB	
EDIFICIO DE VIVIENDA / OFICINAS				
LOBBY DE ENTRADA	RECEPCION	1	PB	
	SALA DE ESTAR	1	PB	
	BANOS	3	PB	
PARQUEADEROS	AUTOS	S/N	SUB	
	MOTOS	S/N	SUB	
PARQUE INTERNO	JUEGOS	1	PB	
AREA DE ASCENSORES	AREA DE ESPERA	1	PB-1-12	
DEPARTAMENTOS	1 HABITACION	P/D	.3-12	
	2 HABITACIONES	P/D	.3-12	
	3 HABITACIONES	P/D	.3-12	
TERRAZAS VERDES	ABIERTA	P/D	.6-9-12	
	CUBIERTA	P/D	.6-9-12	
AREA COMUNAL	BANOS	P/D	P/D	
	SERVICIOS	P/D	P/D	
SERVICIOS	AREA DE BASURA	1	SUB-12	
	AREA DE ENERGIA	P/D	PB-12	
	CISTERNA	P/D	SUB	
	CONSERJERIA	1	PB	
DUCTOS UTILES	BASURERO	1	SUB-12	
	TUBERIA	1	SUB-12	
	CABLEADO	1	SUB-12	
TERRAZAS COMUNALES	SERVICIOS	P/D	P/D	
	BANOS	P/D	P/D	

**FIG.59. – programa.**

Autor: propio 2017

### 3.13.1. Planteamiento del anteproyecto

Para el diseño específico del proyecto se desarrollaron bocetos de las diferentes formas de las torres y como se pueden llegar a generar. Se define que la torre B1 y B2 serán torres de vivienda y a las torres B6, y B5 y B3 serán torres para el uso de oficinas. La torre o bloque B4 será una transparencia total en donde el sol atravesara el volumen. El ducto solar funcionará como un vernáculo que ayudará a la captación solar.

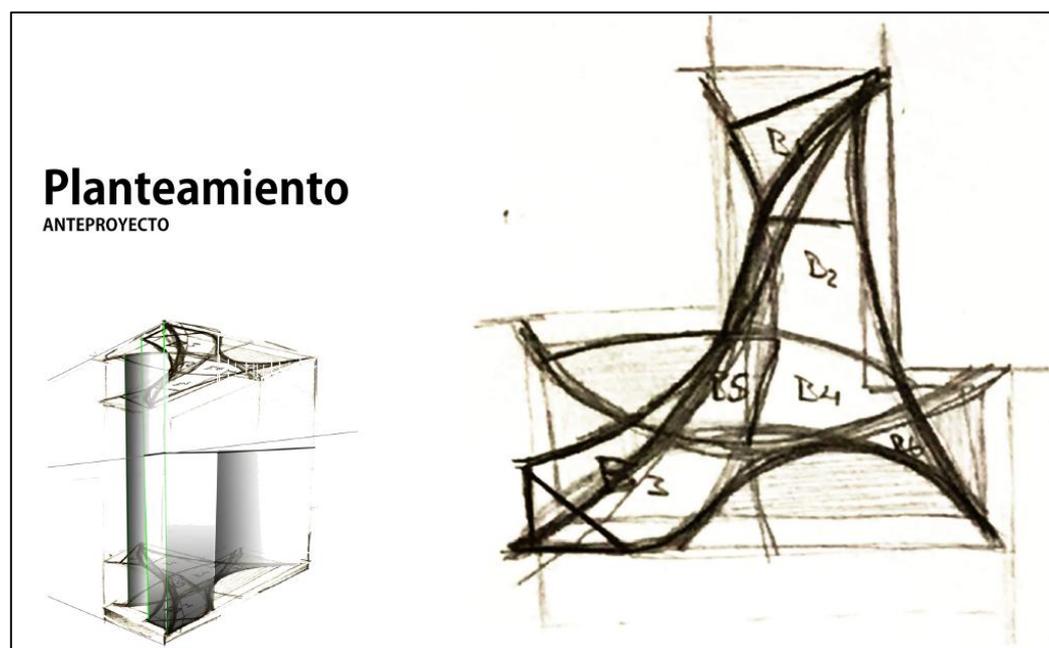


FIG.60. – planteamiento en el terreno.

Autor: propio 2017

### 3.13.2. Planteamiento espacial

Como se puede ver en el boceto (fig. 61), el corte presenta la altura de cada uno de las diferentes torres y para que no generen sombras entre sí, los ductos fueron pensados para poder irradiar solarmente tanto la plaza vecinal como los diferentes tipos de plazas.

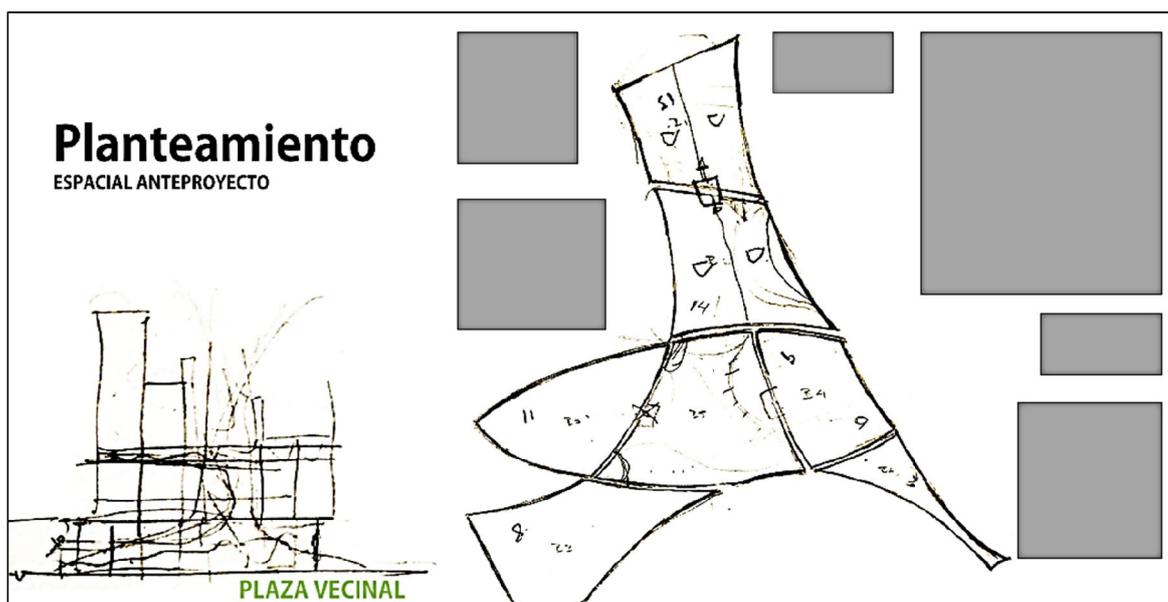


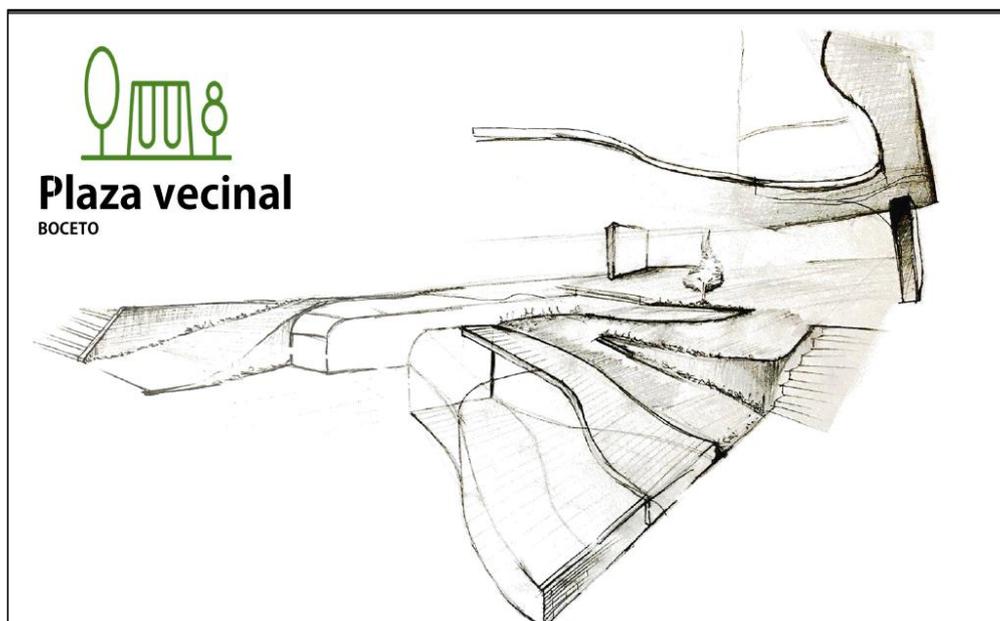
FIG.61. – planteamiento anteproyecto.

Autor: propio 2017

### 3.14. PLAZA VECINAL

Cumpliendo los objetivos específicos se planteó una plaza vecinal para el apropiamiento urbano. Se plantea la plaza con diferentes desniveles y tiendas. La plaza vecinal se levanta sobre la plata baja y la primera planta generando la altura general que necesita para captar el sol, que son unos tres

pisos de altura según los criterios bioclimáticos.

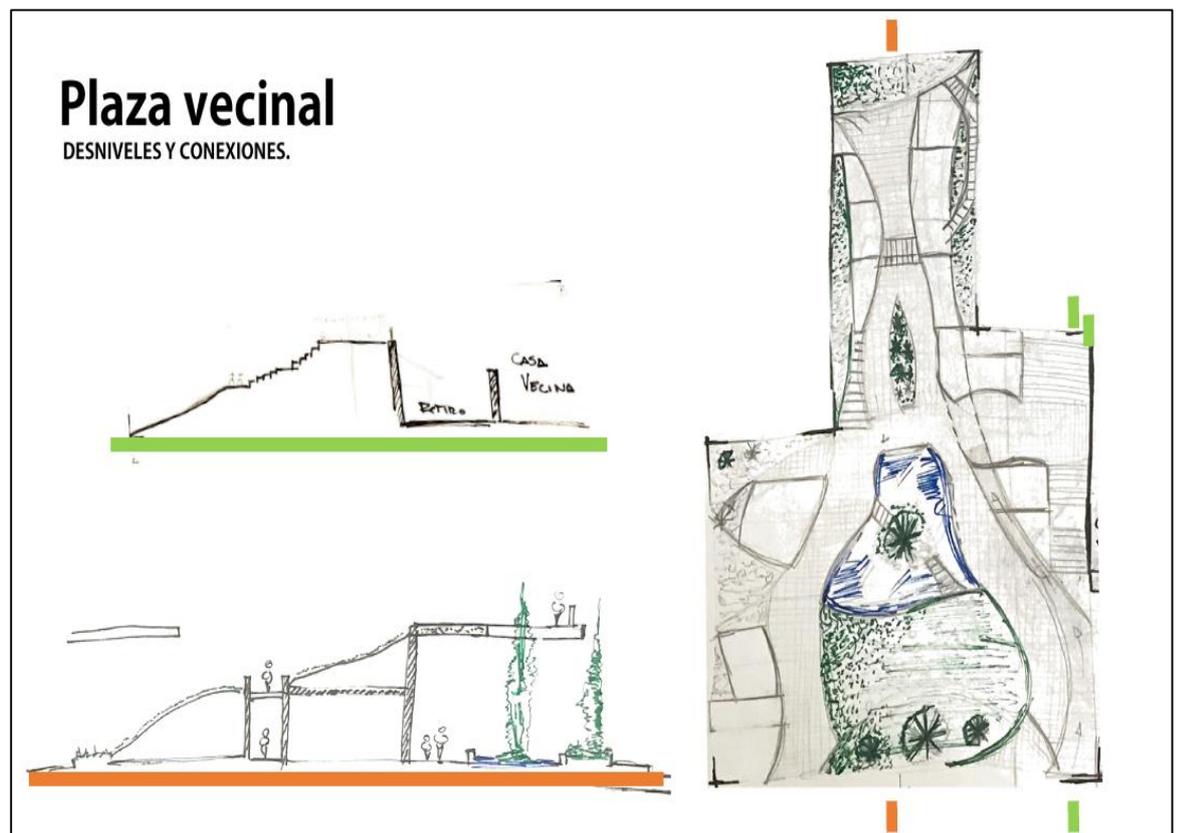


**FIG.62. – boceto interior plaza.**

Autor: propio 2017

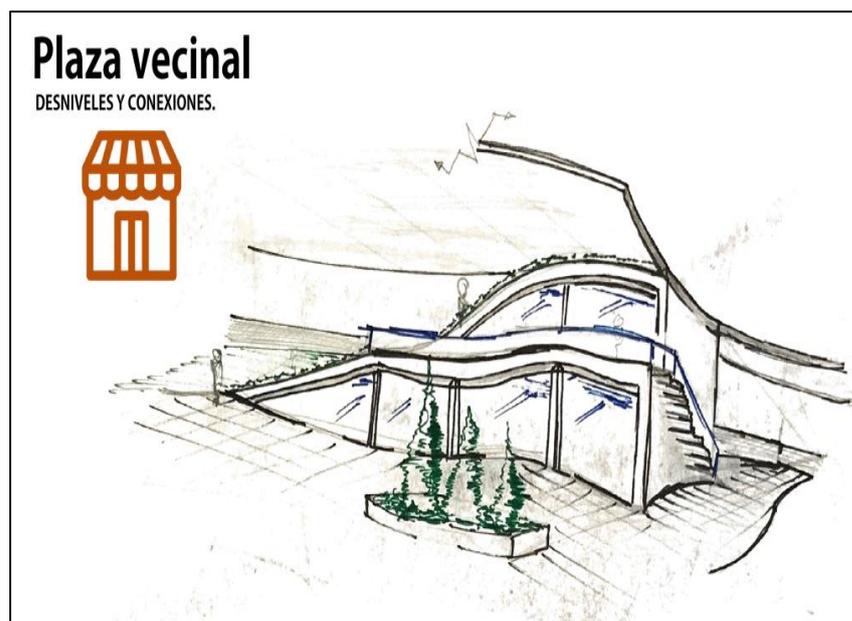
### 3.14.1. Diseño

Se puede observar bocetos, donde se propone que la plaza vecinal motive a la comunidad haciendo que se dé un uso del espacio público, privado y active las plazas. Se motiva a que las personas puedan disfrutar del espacio y a la vez genere comercio para el edificio, esta plaza cuenta con camineras con diferentes alturas, locales comerciales y desniveles para que las rampas puedan acceder a los niveles bajos.



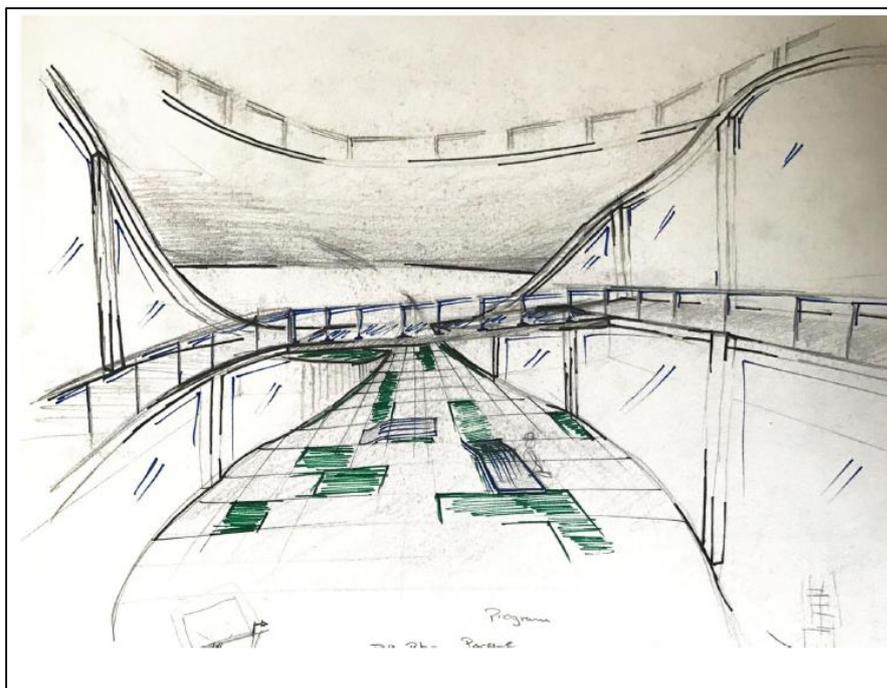
**FIG.63. – desarrollo plaza vecinal.**

Autor: propio 2017



**FIG.64. – desarrollo plaza vecinal.**

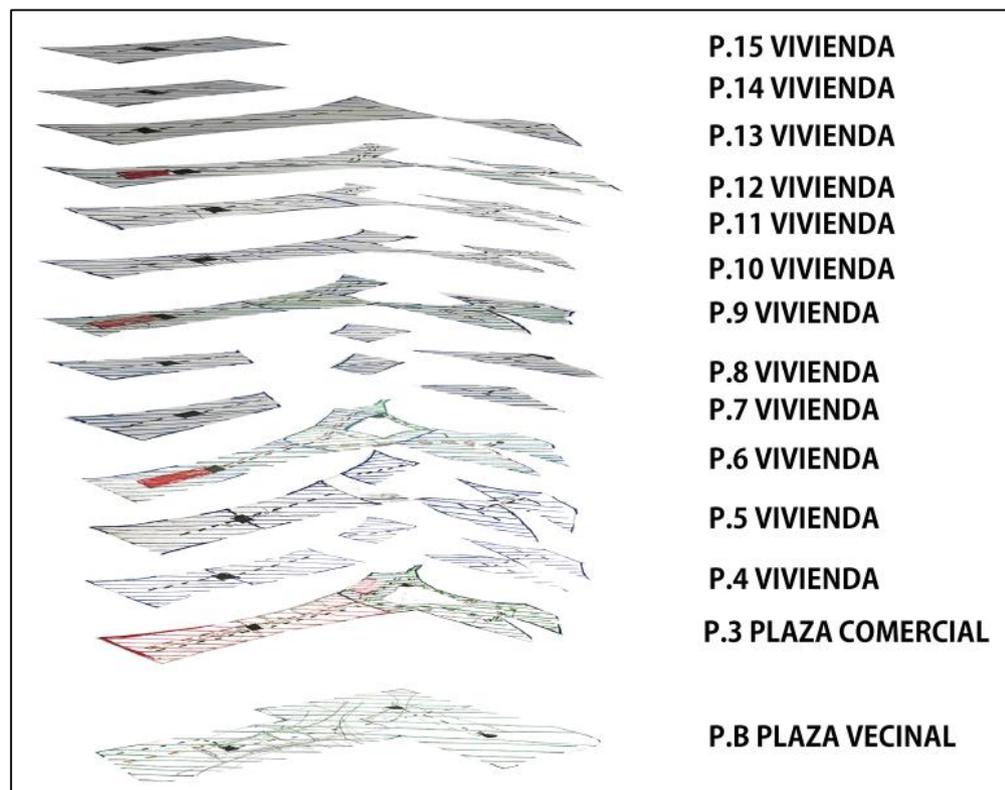
Autor: propio 2017



**FIG.65. – desarrollo plaza vecinal.**

Autor: propio 2017

Ya establecida la altura de las torres y los diferentes programas que se quiere cumple, la plaza vecinal se encontrará en la planta baja. Y la plaza comercial en el tercer piso. Desde el piso cuatro hasta el piso quince se dará uso para vivienda y oficinas, haciendo así el uso mixto. En el piso nueve y doce, se generarán parques internos para la socialización vecinal.



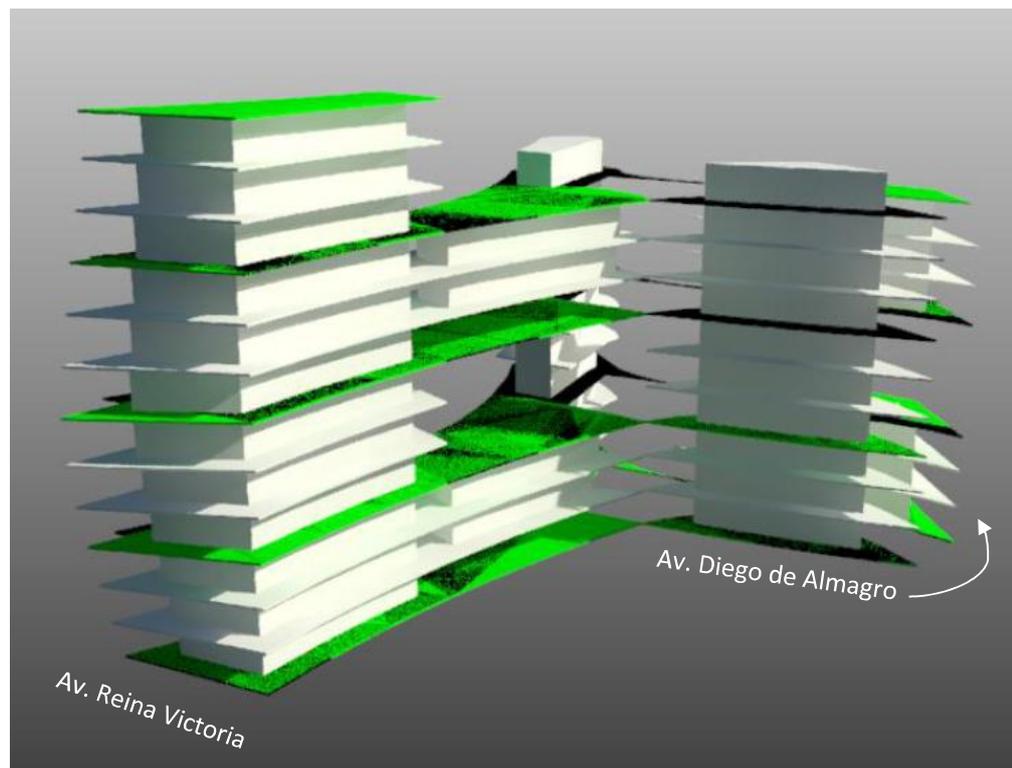
**FIG.66. – desarrollo de las torres.**

Autor: propio 2017

### **3.15. ISONOMIA VOLUMÉTRICA**

A continuación, se presentan las primeras exploraciones de diseño del proyecto.

Se puede observar en la figura 67 una primera exploración de la volumetría en base a la función.

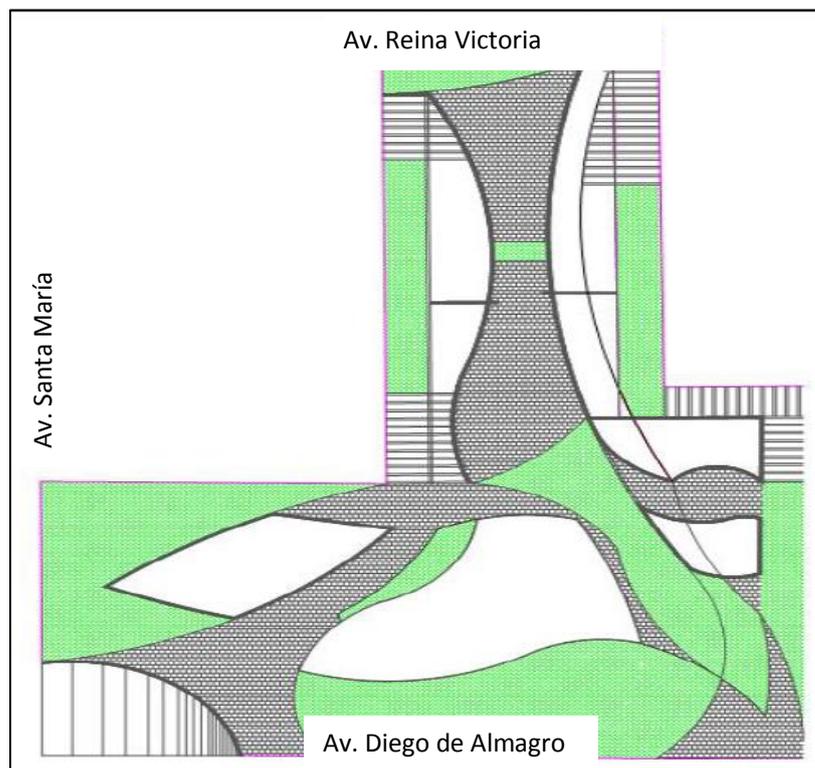


**FIG.67. – isometría del proyecto.**

Autor: propio 2017

### 3.15.1. Desarrollo volumétrico

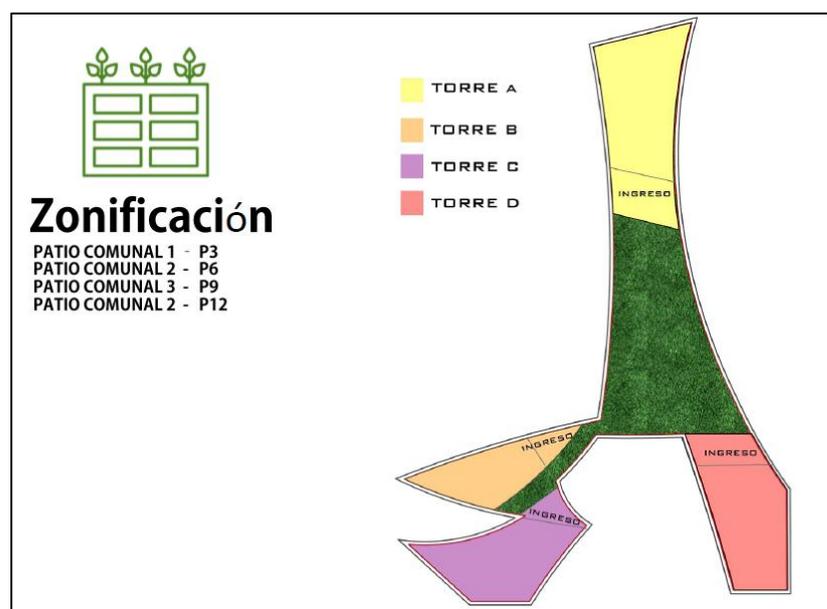
En la figura 68 se puede ver el diseño esquemático de la plaza vecinal que une a la Av. Diego de Almagro y Reina Victoria.



**FIG.68. – zonificación plaza**

Autor: propio 2017

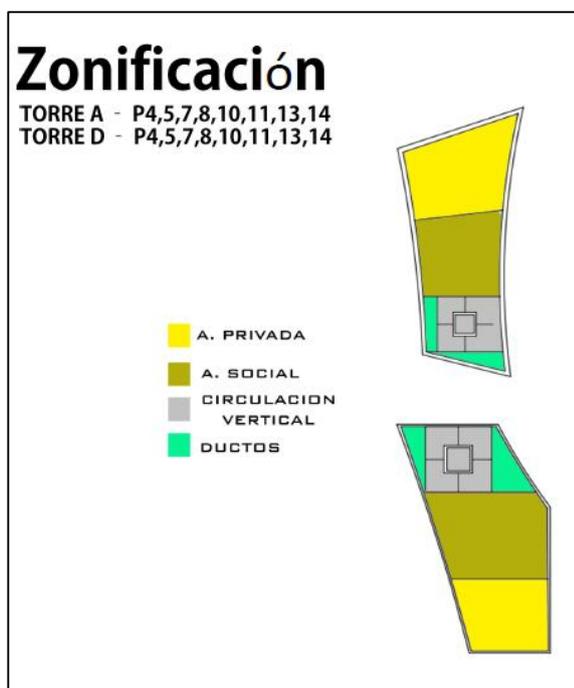
En la zonificación (fig. 69), se observan cuatro torres: A y B de vivienda, C y D uso mixto. Estas estarán unidas por las terrazas verdes y patios.



**FIG.69. – zonificación torres**

Autor: propio 2017

La figura 70 muestra la zonificación de la torre A y D, destinadas a vivienda.



**FIG.70. – zonificación torres**

Autor: propio 2017

La figura 71 muestra la zonificación de la torre B y C, destinadas a oficinas.



**FIG.71. – zonificación torres**

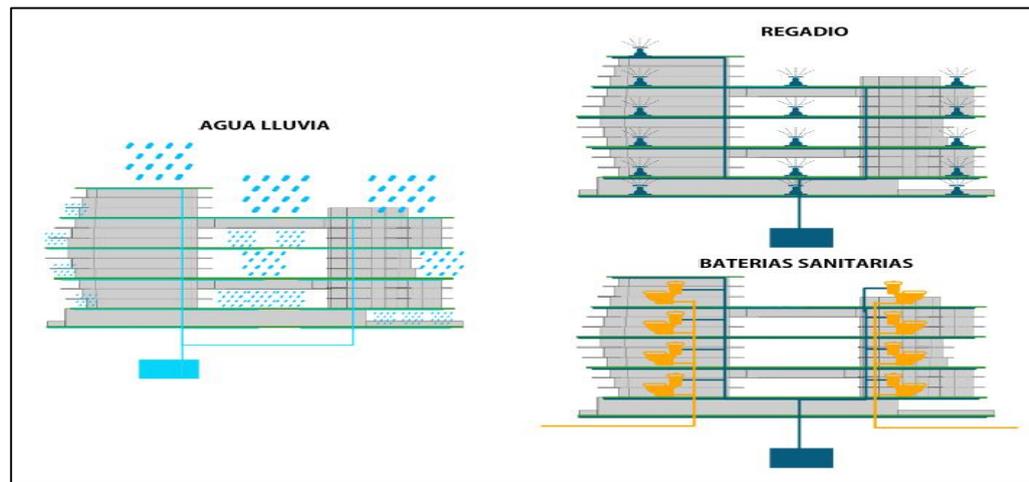
Autor: propio 2017

### **3.16. TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES AHORRO ENERGÉTICO**

#### **3.16.1. Captación de agua lluvia**

En la ciudad de Quito, según el INAMHI, caen 121lt por metro cuadrado. Al presentar más de mil metros cuadrados de construcción se captaría al año más de ciento veinte un mil litros de agua. Se propende a un ahorro de agua en el 40% y al reusarla se obtiene un ahorro del 20% adicional. Mediante el diseño las terrazas receptan el agua captándola y llevándola por medio de tuberías y los ductos hacia un primer tanque de captación en la que el agua podrá ser filtrada y tratada, para luego ser movida a otro tanque de distribución que por medio de una bomba será llevada dependiendo la necesidad, al regadío propio de las áreas verdes, o a las baterías sanitarias para que después de estas el agua corra nuevamente hacia la red pública ya como agua contaminada.

Se logra un ahorro del 40% de agua de lluvia con un ahorro pluvial y 20% de regadío que es reutilizada al pasar de dos veces por filtros. Se puede observar el sistema en la figura 72.

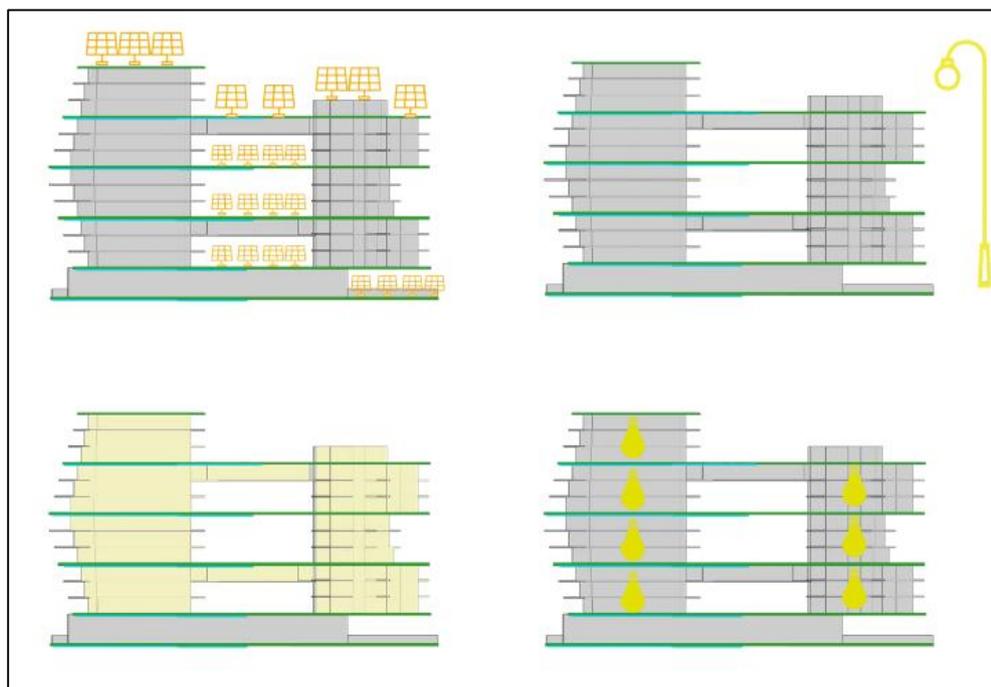


**FIG.72. – diagramas captación de lluvia**

Autor: propio 2017

### 3.16.2. Tecnología sustentable energía solar

La captación solar se plantea sobre las terrazas verdes y las terrazas accesibles. La captación de tecnología fotovoltaica por medio de paneles solares los mismos que al recuperar toda esta energía captada se va inyectada en unas baterías las cuales alimentaran las necesidades como las del edificio. Toda la energía recuperada por medio de paneles solares en áreas públicas será destinada a la iluminación de edificio de áreas públicas y comunales.



**FIG.73. – diagramas captación solar**

Autor: propio 2017

### 3.4. PROPUESTA FINAL

El planteamiento del proyecto presenta tecnologías nuevas y aporta positivamente a la humanización del espacio público mejorando la calidad de vida de sus usuarios. Se sustenta sobre las bases teóricas analizadas a lo largo de este escrito. Se logra utilizar las tecnologías sustentables que buscan aprovechar los recursos naturales como la lluvia y el sol. La recolección de agua lluvia aporta para regadíos y baterías sanitarias por medio de sistemas de encapsulamiento de agua pluvial, misma que se capta y se reutiliza por tres etapas: recolección, aplicación a regadíos y recolección y por ultimo aplicación

a baterías sanitarias para su final uso. Brindando de esta manera, un ahorro ecológico en el consumo interno del agua potable del edificio, llegando a economizar hasta el 27.85% en el uso de agua, es decir de 1909 litros. Siendo esta una cantidad importante para los criterios internacionales de sustentabilidad ya que supera el porcentaje mínimo de 15% de ahorro.

El agua es captada por medio de las fachadas expuestas al exterior, y por las plazas vecinales que se implantan en el edificio. Estas plazas vecinales a más de encargarse de captar el agua lluvia, sirven de nexos de comunicación y desarrollo para el apropiamiento del espacio público en sus diferentes niveles, tomando en cuenta los criterios de aprovechamiento del espacio público que indican que la distancia aprovechable para su uso por una persona responde a los 200 m a la redonda. Con estos parámetros sobre estas plazas se desarrolla el concepto de barrio y comunidad en altura, al presentar lugares de esparcimiento y recreación para los habitantes.

Con un concepto similar en su planta baja se presentan conexiones urbanas que buscan dinamizar la relación de la edificación con el entorno urbano en el que se encuentra, generando un nodo de concentración urbana con espacios de desarrollo deportivo comercial y social para los habitantes.

Estas terrazas verdes unifican en relación comunitaria a los tres bloques que conforman la edificación y se sostienen mediante una exo estructura que actúa como un envolvente exterior para todo el edificio. Este sistema estructural a más de desarrollar detalles estéticos en la fachada del edificio se encarga de estructurar las terrazas comunales funcionando como un disipador de energías sísmicas que se encargan de amortiguar los movimientos, donde

los núcleos están compuestos por placas de anclaje en estructura metálica las que poseen un mecanismo con relleno de plomo y láminas de goma de acero. Se brinda el soporte y absorbe el movimiento en caso de un sismo.

El desarrollo total de estos elementos tecnológicos y sociales se encargan de generar las nuevas tecnologías de la edificación, que como objetivo principal buscan mejorar la calidad de vida del usuario y su relación con el medio urbano y social donde se ha implantado el proyecto.

### **3.4.1. CONCLUSIONES**

El edificio con nuevas tecnologías logra incluir de una forma positiva la sustentabilidad en base a un ahorro energético propio, ya que mejora por medio de procesos amigables con el planeta la calidad de vida de sus usuarios. Se puede demostrar, como la pluviosidad de Quito se torna un elemento positivo para el desarrollo del proyecto por medio de procesos ecológicos de reuso y reciclaje de agua, enfocando el gasto potable a su tratamiento y aprovechamiento máximo de agua útil clasificándola según su uso y función, destinando de esta forma agua a regadíos interiores, misma que se re aprovecha para direccionarlas a las baterías sanitarias. De esta forma el agua potable se direcciona única y exclusivamente al uso de lavamanos, duchas y lavaplatos, apta para el consumo humano.

La edificación al presentar áreas amplias para la captación de agua propone espacios útiles y verdes que no contaminan el medio ambiente. Los mismos son aprovechados como plazas que se presentan al usuario como

lugares que generan el apropiamiento del espacio público por parte de los habitantes del edificio y de la zona urbana. A través de plazas presentadas en los diferentes niveles de la edificación se ofrece diversas actividades de desarrollo colectivo o personal, de interés social y en adición invitan a los usuarios a su interrelación mutua. Se incluyen las áreas destinadas a las actividades deportivas recreacionales como: canchas, parques y zonas infantiles. También se incluyen en las actividades comerciales como: cafés, restaurantes, supermercados, entre otros.

El uso mixto y plazas están orientados a satisfacer las necesidades del usuario de la edificación y del habitante del entorno urbano, proponiendo de esta manera a la edificación como un núcleo de interés urbano y social para el barrio. Son soluciones atractivas para la sociedad quiteña, basándose en tecnológicas ecológicas y criterios de sustentabilidad antes mencionados.

En síntesis, el proyecto sustentable logra aportar mediante el reciclaje de los desechos que el mismo edificio genera, esto se refleja en un sistema de ahorro ecológico, donde los beneficiados directamente son los usuarios del inmueble.

De la misma manera, la edificación brinda áreas verdes en altura, para el uso y desarrollo cotidiano de sus usuarios, estas áreas enfocadas al desarrollo personal satisface la carencia de parques y lugares de interrelación en el sector de la mariscal.

La aplicación de tecnologías ecológicas y energéticas en el proyecto, como plantas de tratamiento y recolección de agua, paneles de producción de energía eléctrica, y calentadores térmicos, se logra suplantar porcentualmente

el uso de los servicios públicos. Todos estos servicios energéticamente eficientes dan como resultado espacios de producción sustentable en el edificio en sus diferentes niveles, aportando con esto al buen desarrollo de la ciudad y mejorando el ambiente y su impacto.

Así, se logra llegar a la creación conceptual de un edificio de tecnologías sustentables para Quito, que satisface las necesidades de quien lo habita, con respecto al espacio y su funcionalidad. Se prioriza lo que el cliente requiere en el espacio, antes que la explotación del metro cuadrado basado en un costo comercial.

De esta forma se rescata el espacio urbano sin invadir zonas inhabitadas y se favorece al mantenimiento de bosques y áreas verdes. Esta es una manera de respetar la estructura de la ciudad y de dar importancia a su tipología.

A través de este tipo de medidas se logra concientizar a la sociedad sobre el apropiamiento del espacio público construyendo áreas que integren a la sociedad con los espacios urbanos, en pro de una conciencia social y urbana para el buen desarrollo de la ciudad como territorio y el aprovechamiento de espacios privados para los habitantes de la zona, como barrio.

Por la concepción del tema, este edificio de vivienda presenta una amplia variedad de espacios, donde se respeta el uso y la funcionalidad del espacio, que, de una manera moderna, resalta estéticamente y propone soluciones activas para quien lo usa.

## 3.4.2. PLANOS

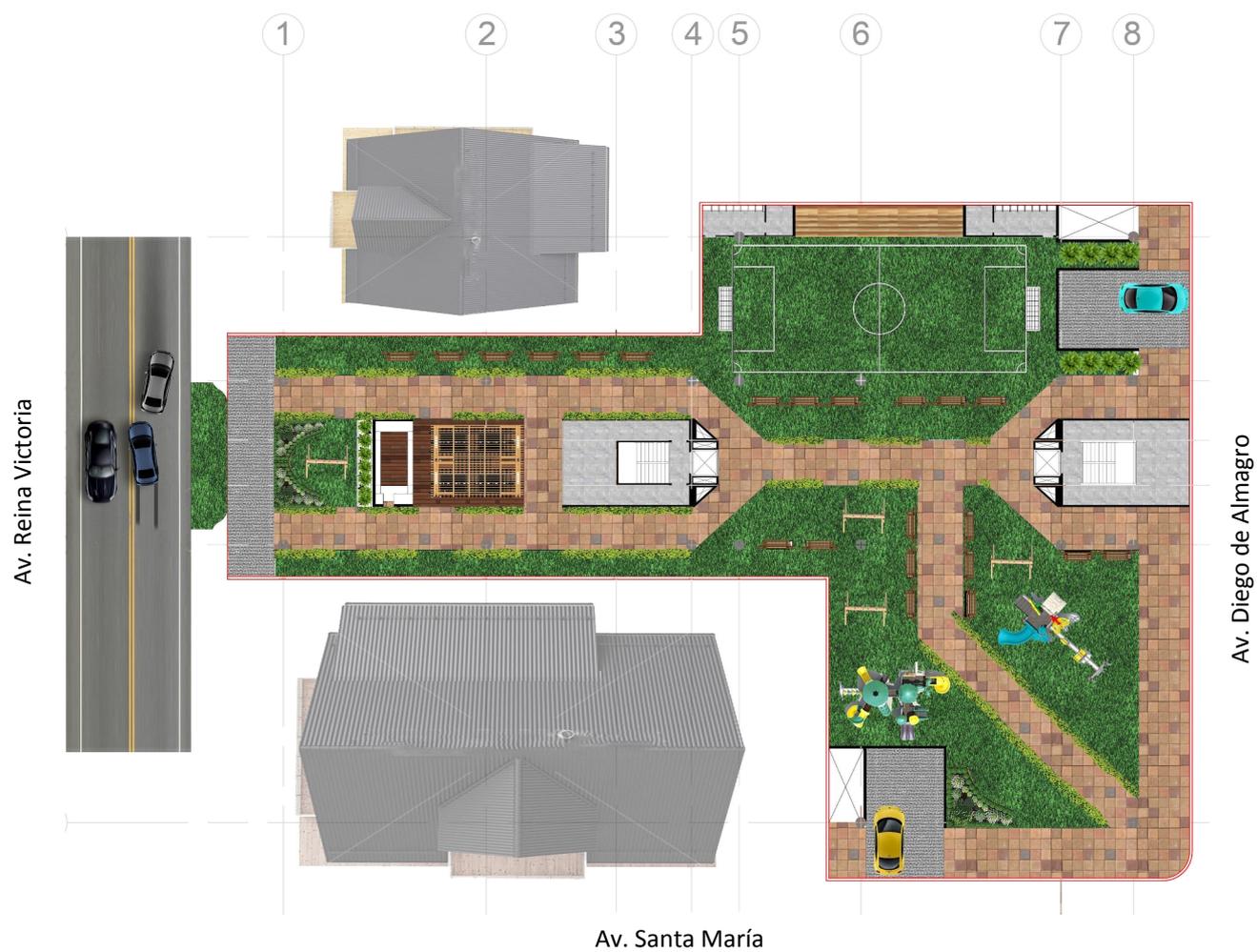
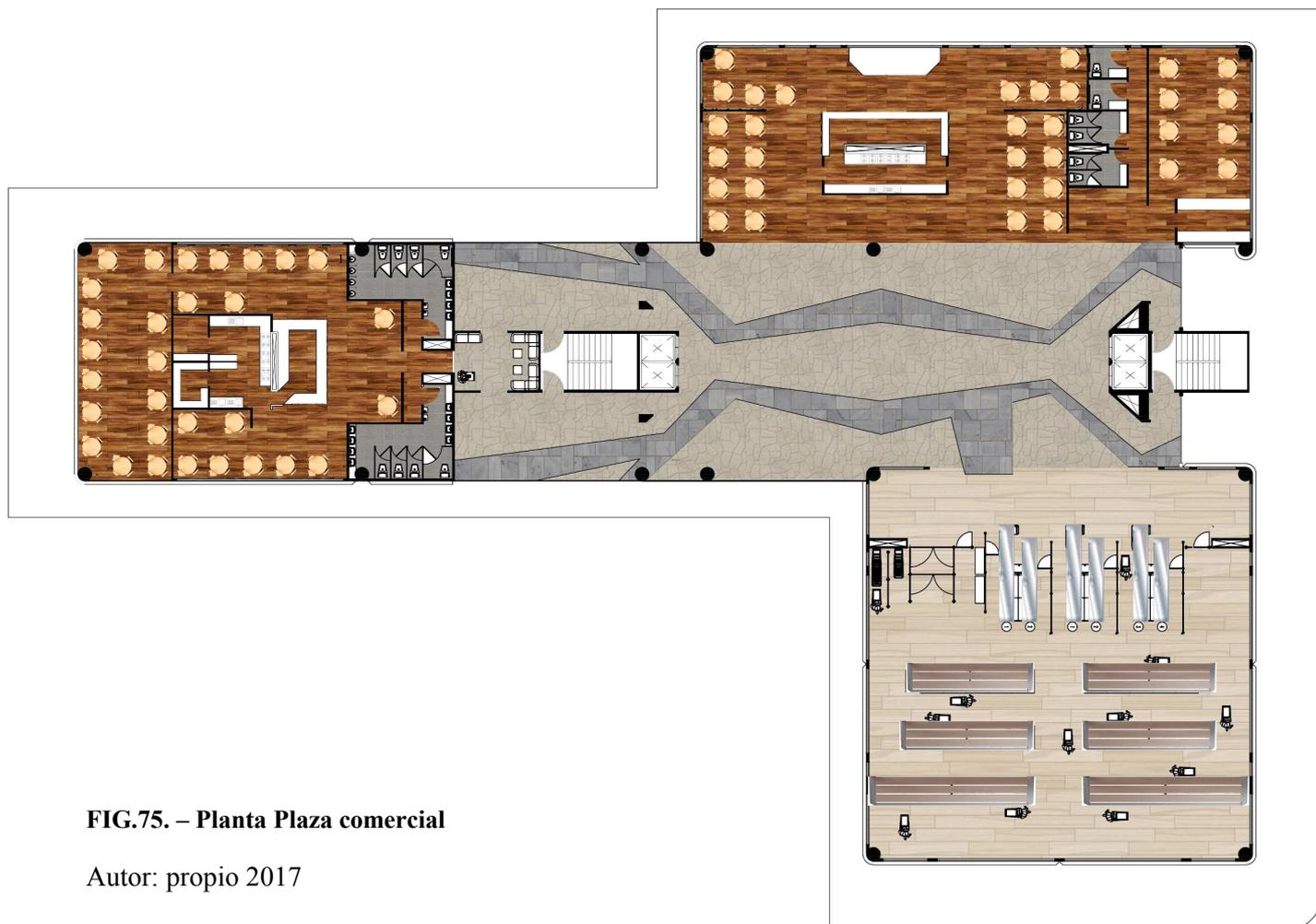


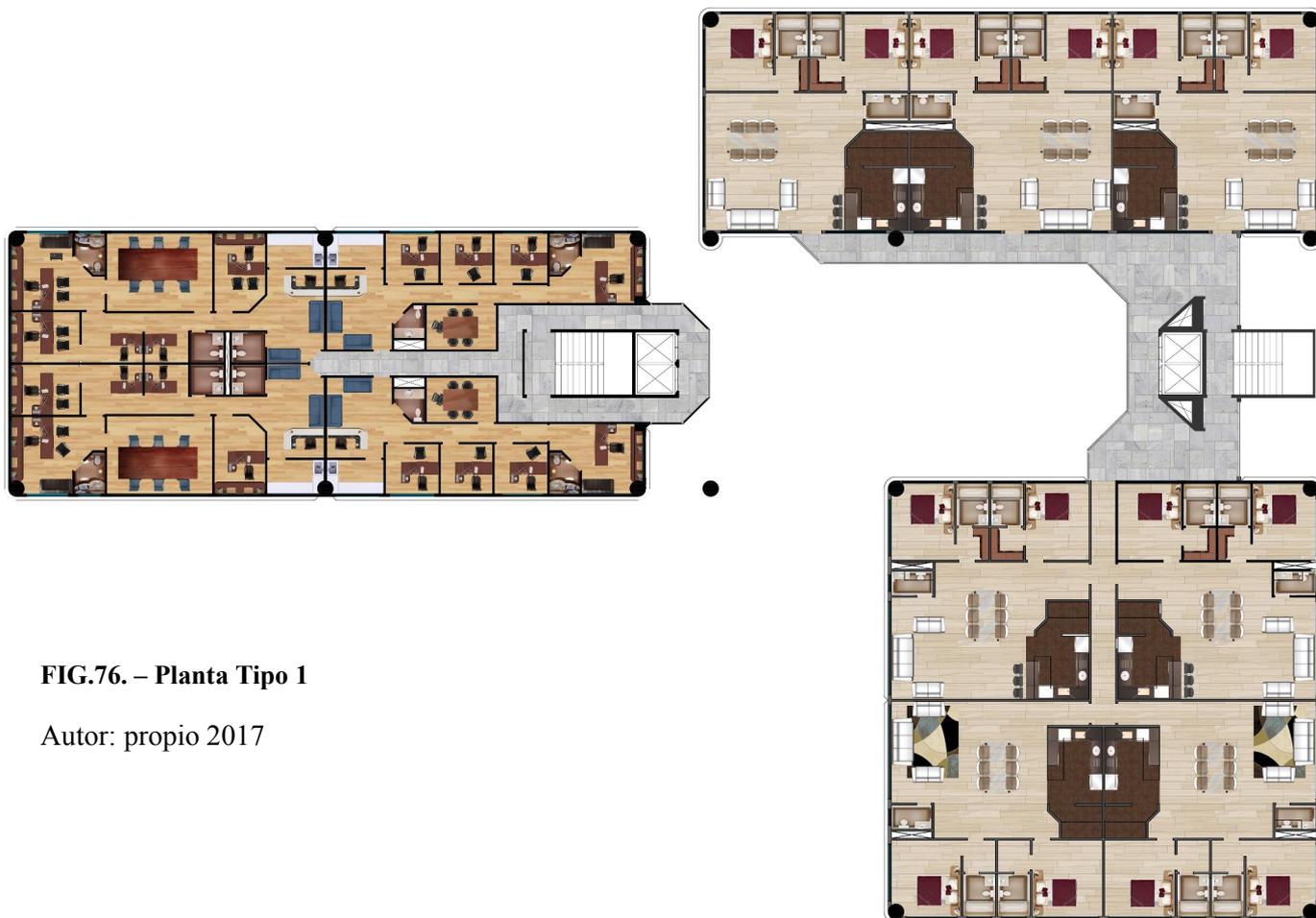
FIG.74. – Planta ilustrada PB

Autor: propio 2017



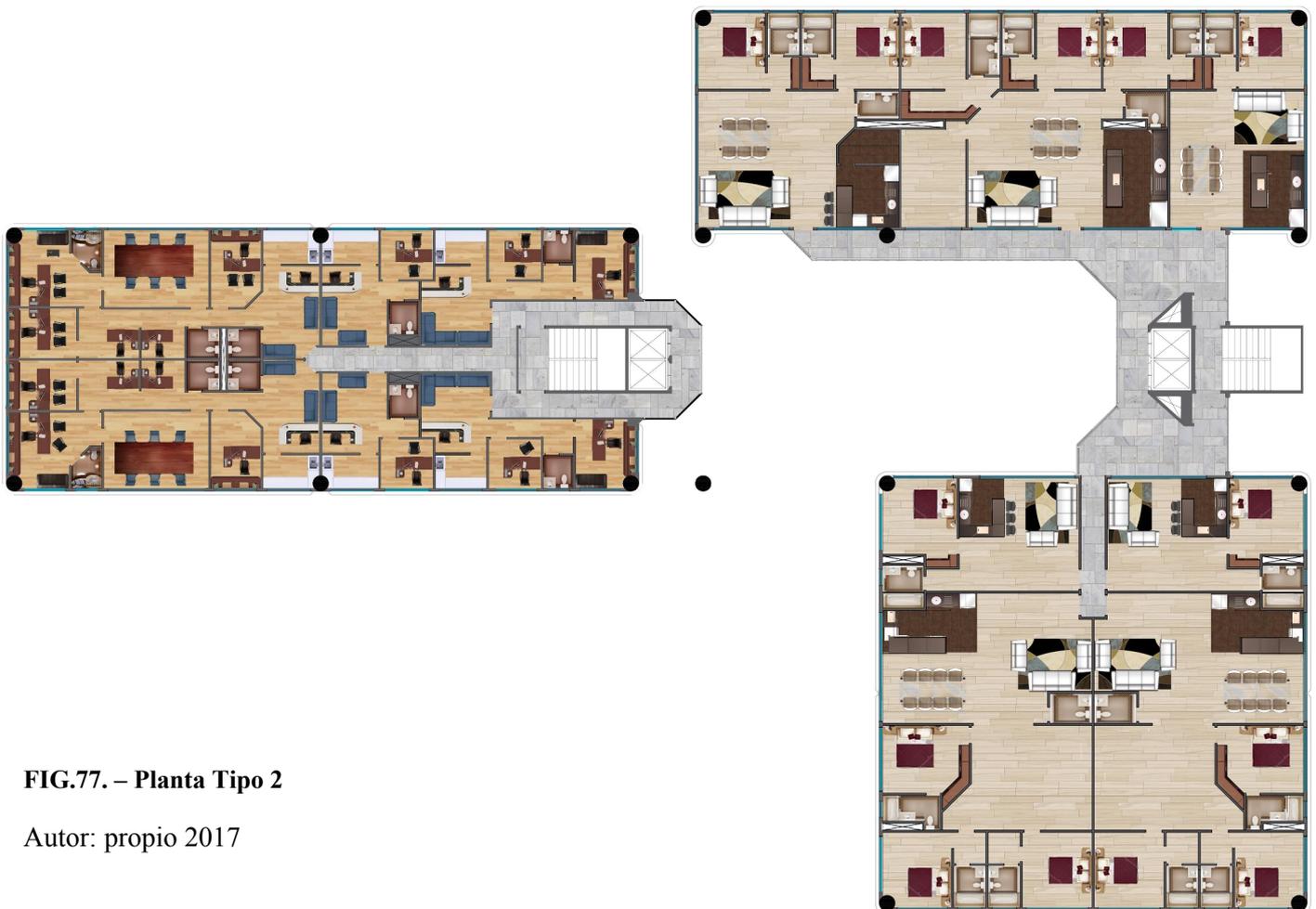
**FIG.75. – Planta Plaza comercial**

Autor: propio 2017



**FIG.76. – Planta Tipo 1**

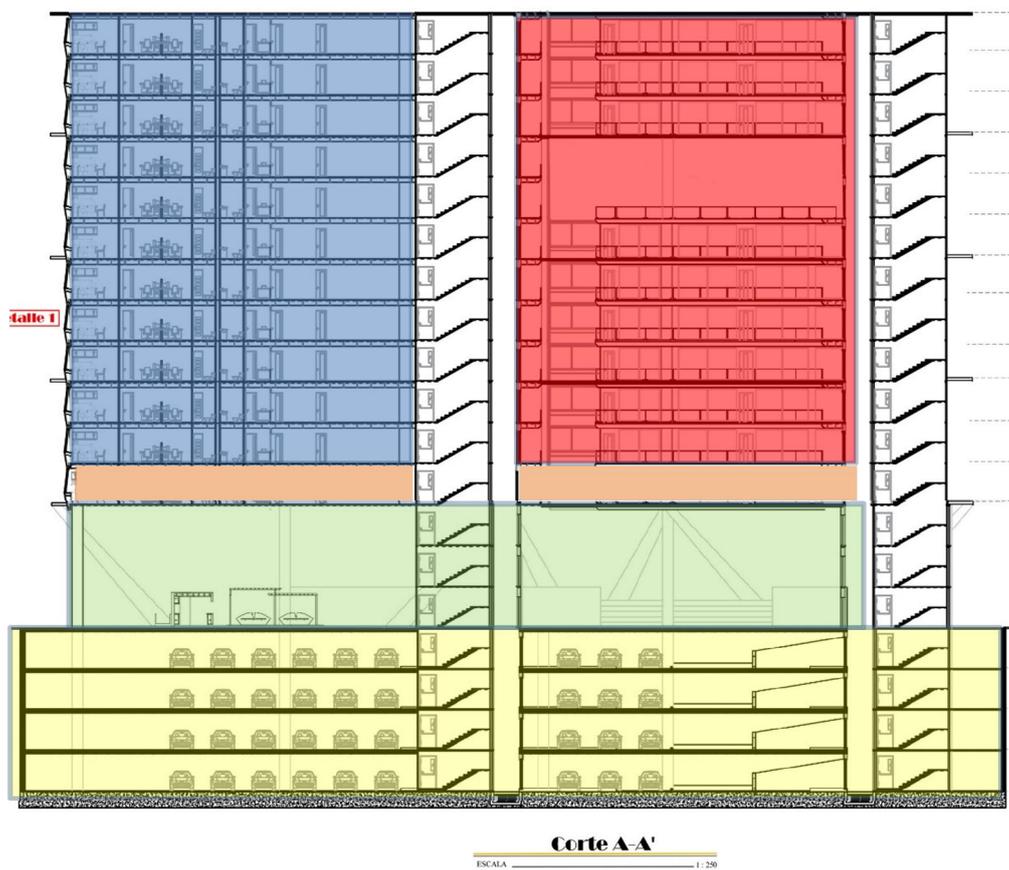
Autor: propio 2017



**FIG.77. – Planta Tipo 2**

Autor: propio 2017

### 3.4.3. CORTES

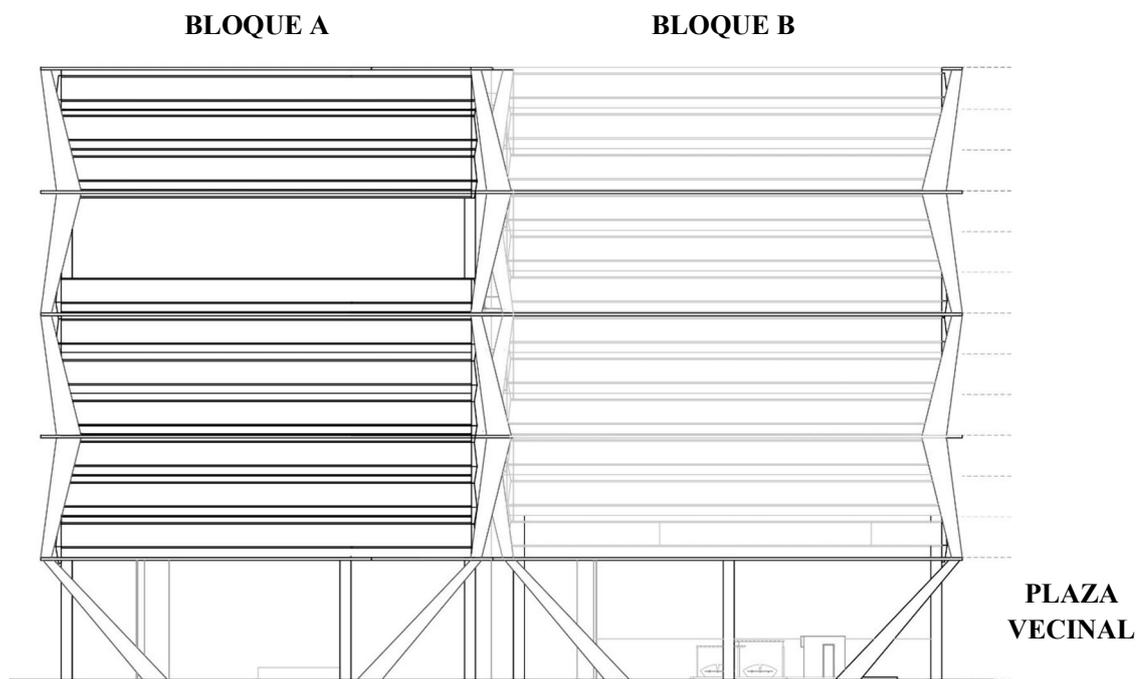


Torre A oficinas	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #4a7ebb; border: 1px solid black;"></span>
Torre B Vivienda	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #e31a1c; border: 1px solid black;"></span>
Plaza vecinal	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90d290; border: 1px solid black;"></span>
Plaza comercial	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #e69d00; border: 1px solid black;"></span>
Parqueadero	<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span>

**FIG.78. – Corte A-A'**

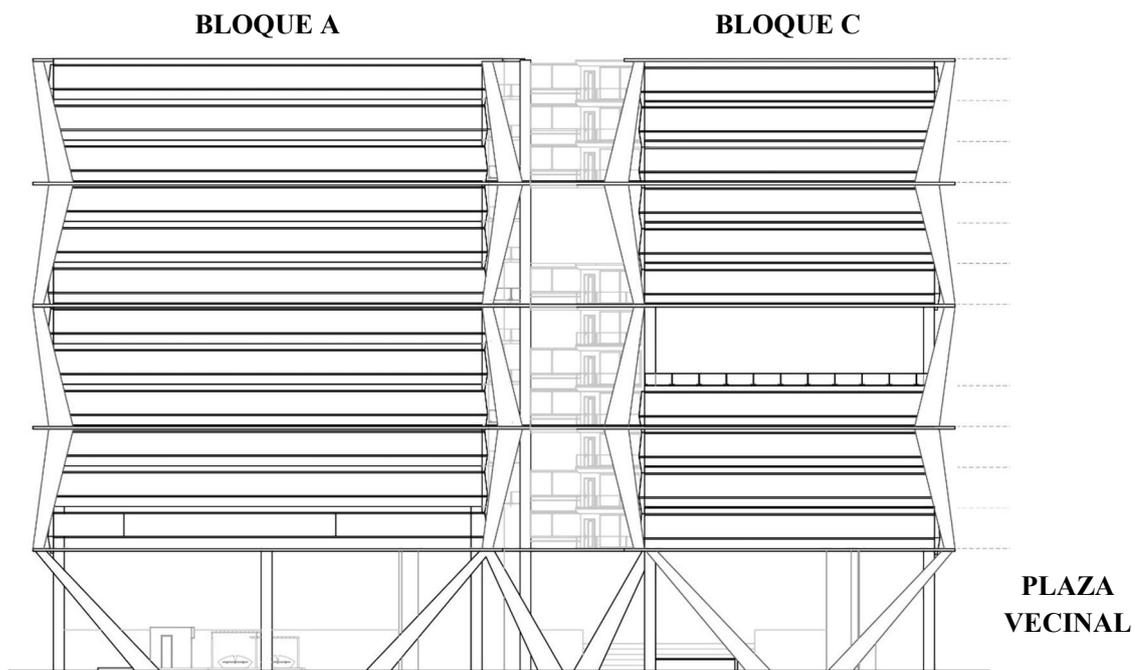
Autor: propio 2017

### 3.4.4. FACHADAS



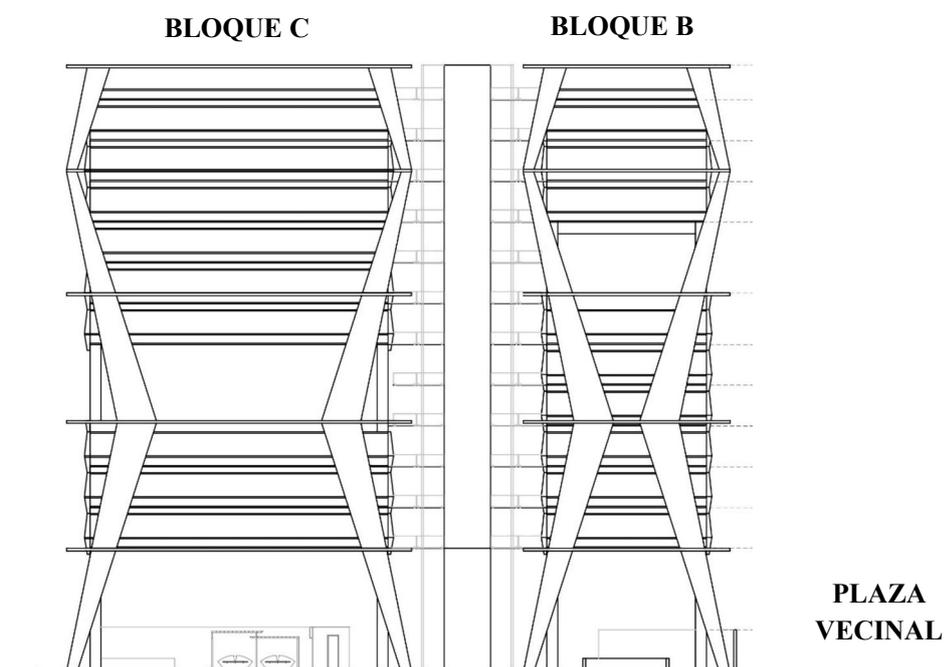
**FIG.79. – Fachada Norte**

Autor: propio 2017



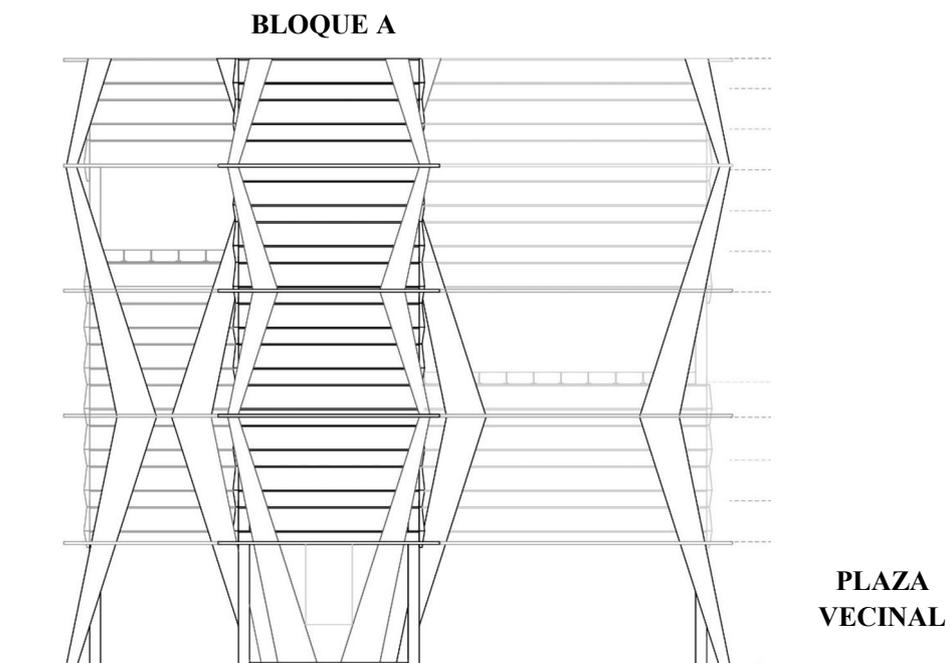
**FIG.80. – Fachada Sur**

Autor: propio 2017



**FIG.81. – Fachada Este**

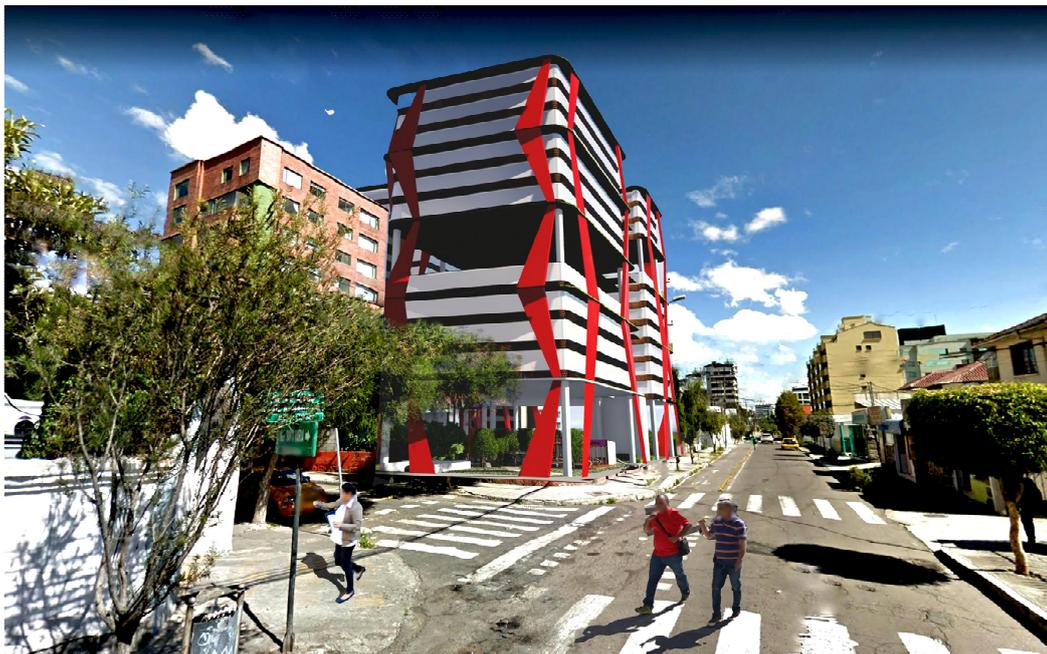
Autor: propio 2017



**FIG.82. – Fachada Oeste**

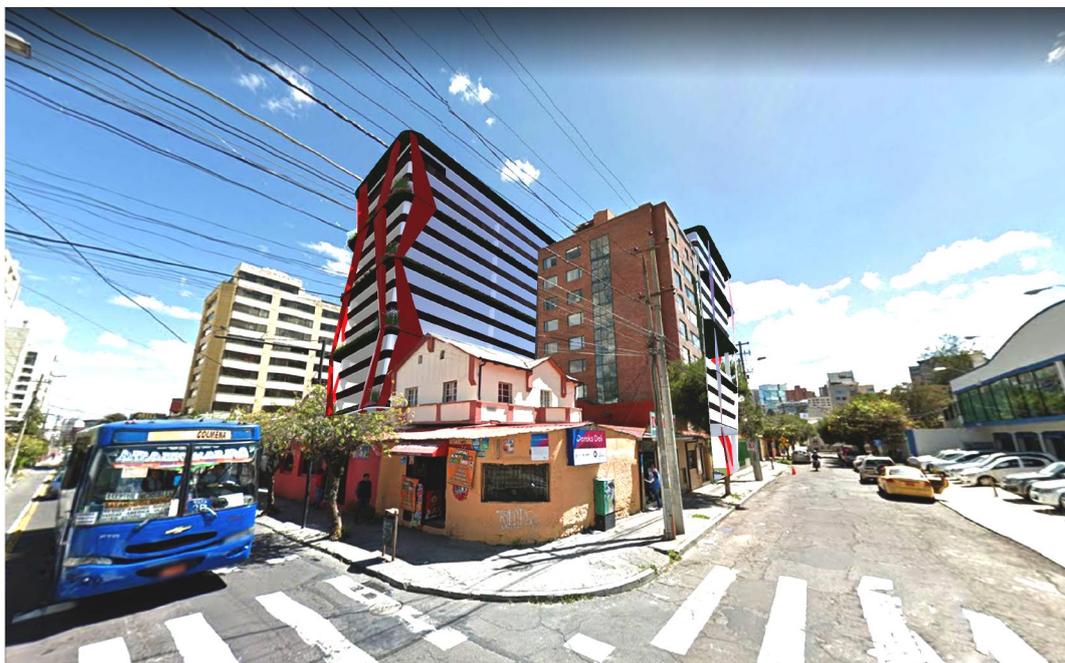
Autor: propio 2017

### 3.4.5. RENDERS



**FIG.83. – Perspectiva Exterior 1**

Autor: propio 2017



**FIG.84. – Perspectiva Exterior 2**

Autor: propio 2017



**FIG.85. – Perspectiva Plaza Vecinal 1**

Autor: propio 2017



**FIG.86. – Perspectiva Plaza Vecinal 2**

Autor: propio 2017



**FIG.87. – Perspectiva Plaza Vecinal 3**

Autor: propio 2017



**FIG.88. – Perspectiva Plaza Vecinal 4**

Autor: propio 2017



**FIG.89. – Perspectiva Plaza Vecinal 5**

Autor: propio 2017



**FIG.90. – Perspectiva Plaza Vecinal 6**

Autor: propio 2017



**FIG.91. – Perspectiva Plaza Vecinal 7**

Autor: propio 2017



**FIG.92. – Perspectiva Plaza Vecinal 8**

Autor: propio 2017



**FIG.93. – Perspectiva Plaza Vecinal 9**

Autor: propio 2017



**FIG.94. – Perspectiva Plaza Vecinal 10**

Autor: propio 2017



**FIG.95. – Perspectiva Plaza Vecinal 11**

Autor: propio 2017



**FIG.96. – Perspectiva Plaza Vecinal 12**

Autor: propio 2017



**FIG.97. – Perspectiva Plaza Vecinal 13**

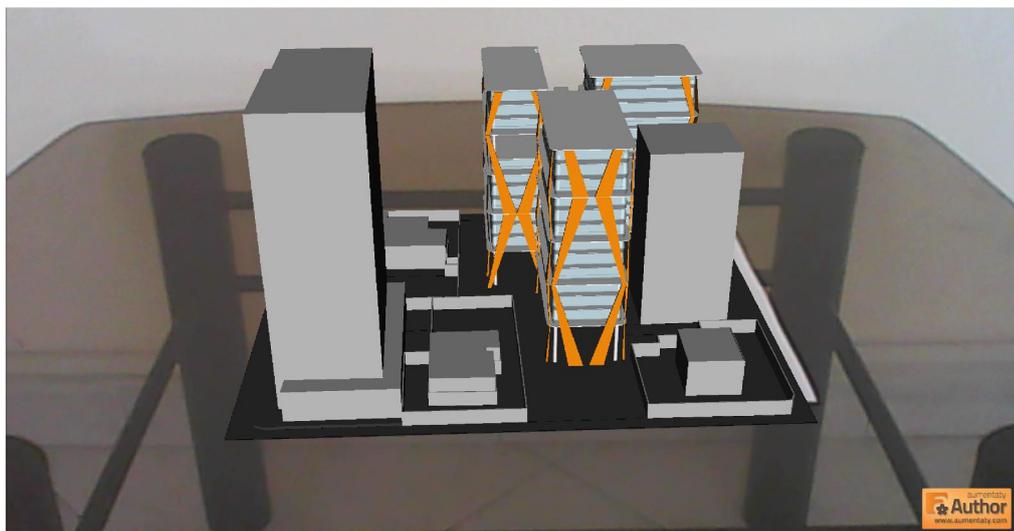
Autor: propio 2017



**FIG.98. – Perspectiva Plaza Vecinal 14**

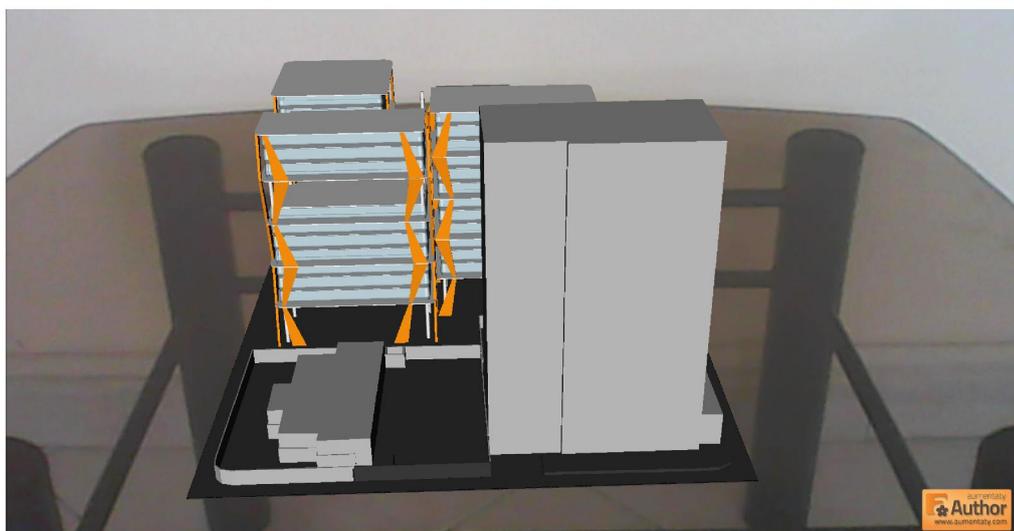
Autor: propio 2017

### 3.4.6. MAQUETA VIRTUAL



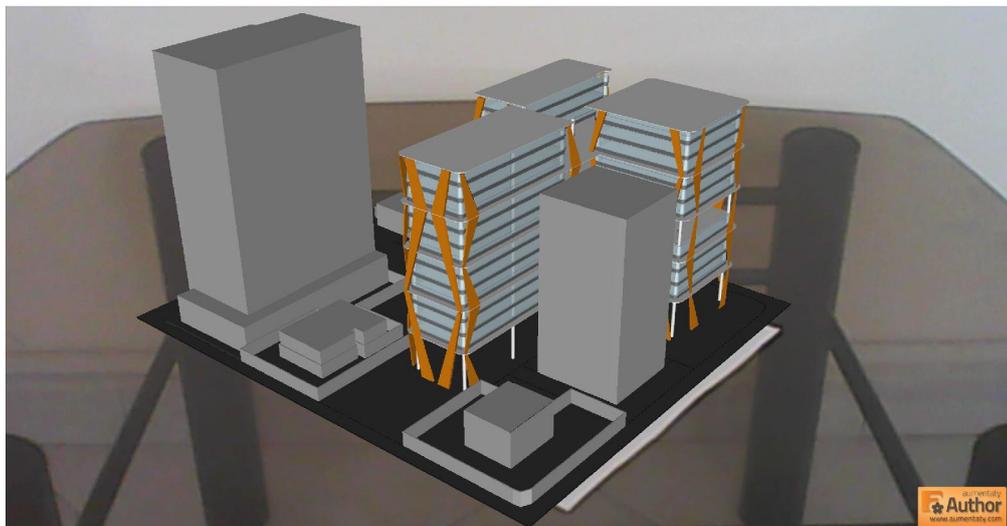
**FIG.99. – Maqueta Virtual Edificio1**

Autor: propio 2017



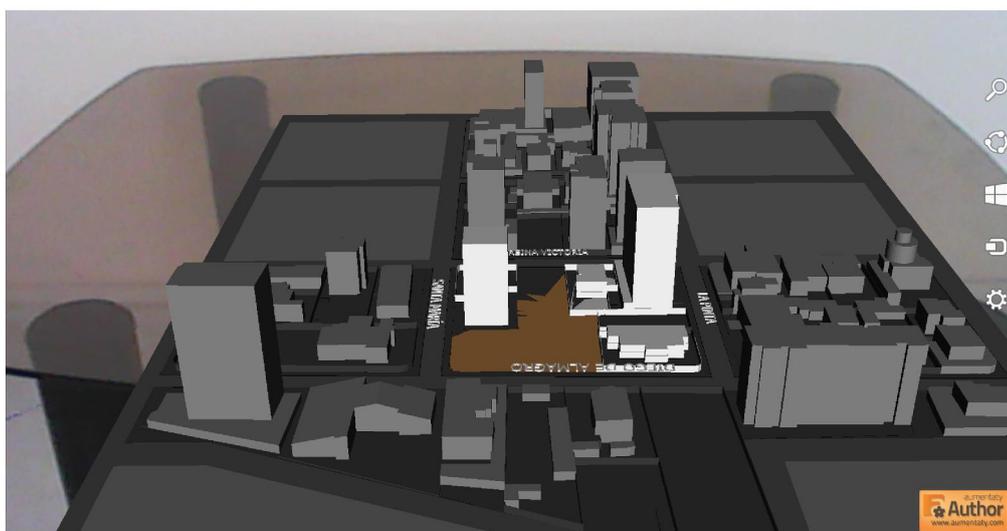
**FIG.100. – Maqueta Virtual Edificio2**

Autor: propio 2017



**FIG.101. – Maqueta Virtual Edificio3**

Autor: propio 2017



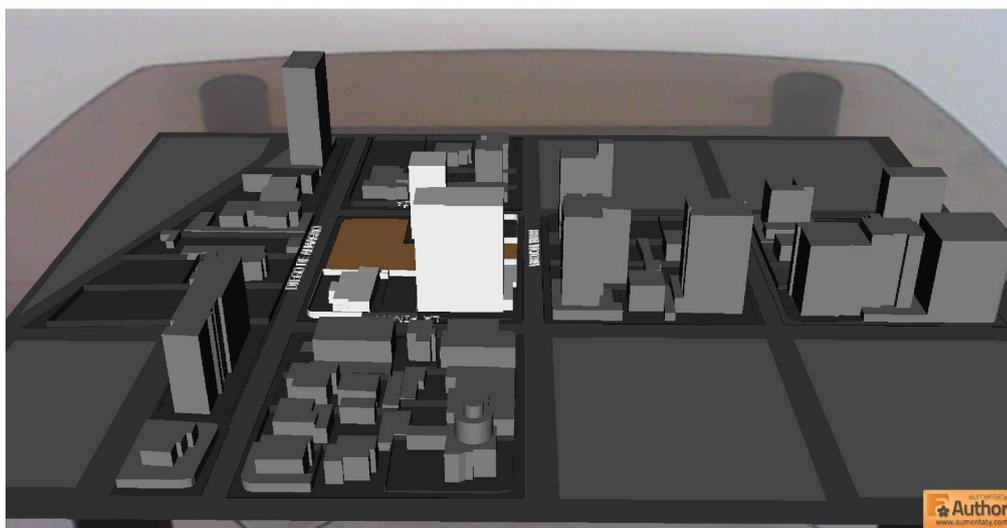
**FIG.102. – Maqueta Virtual Entorno Urbano 1**

Autor: propio 2017



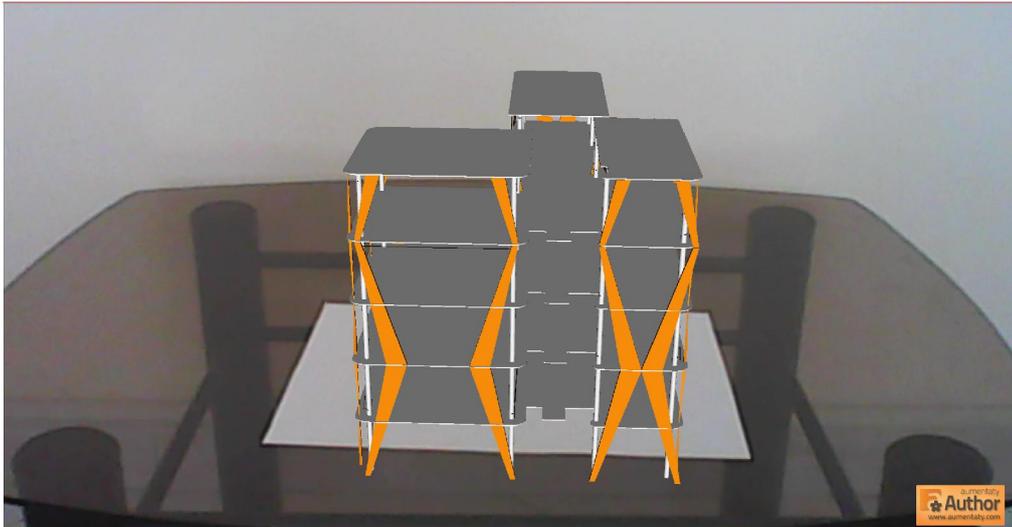
**FIG.103. – Maqueta Virtual Entorno Urbano 2**

Autor: propio 2017



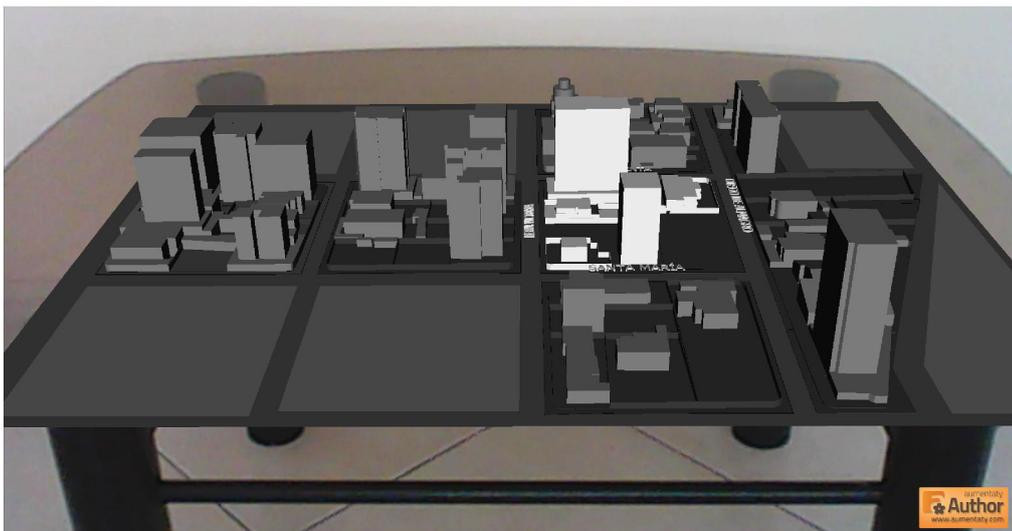
**FIG.104. – Maqueta Virtual Entorno Urbano 3**

Autor: propio 2017



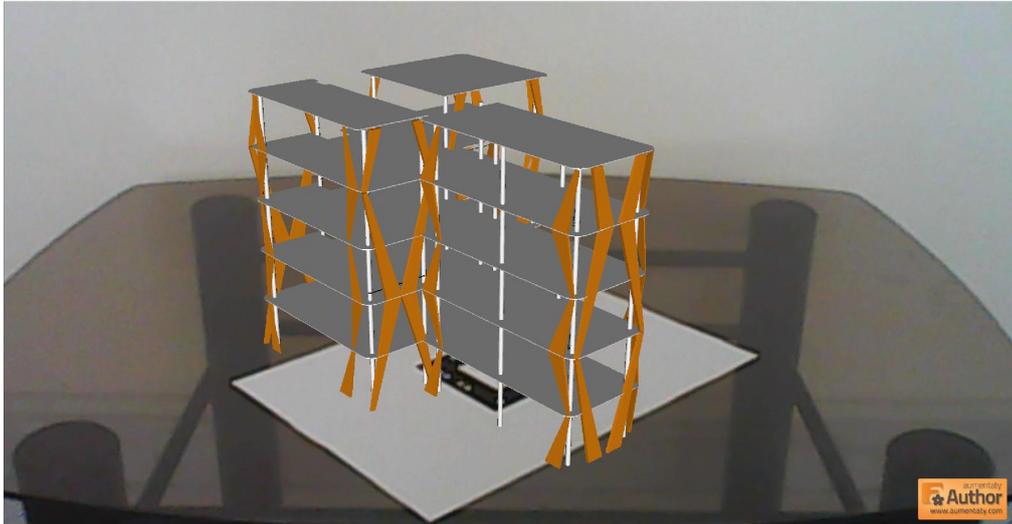
**FIG.105. – Maqueta Virtual Estructura 1**

Autor: propio 2017



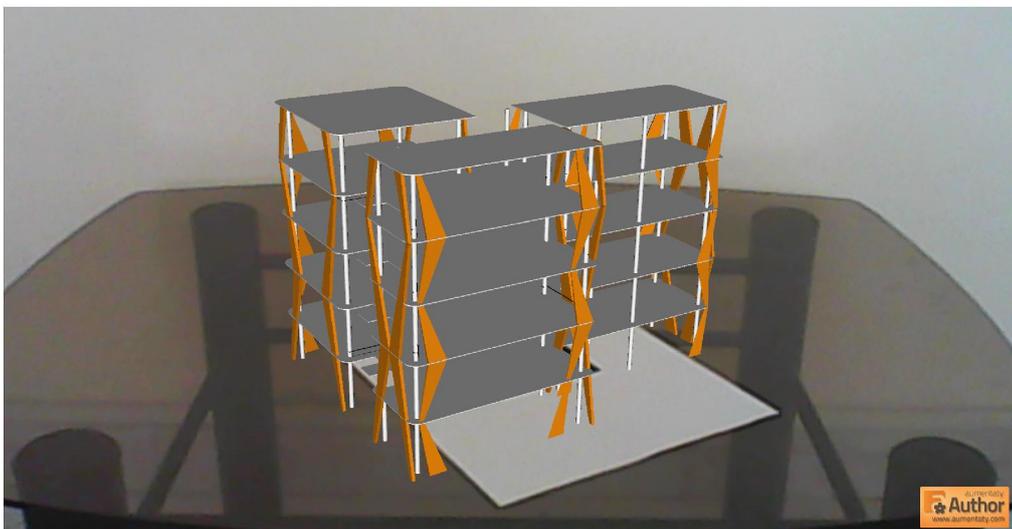
**FIG.106. – Maqueta Virtual Entorno Urbano 4**

Autor: propio 2017



**FIG.107. – Maqueta Virtual Estructura 2**

Autor: propio 2017



**FIG.108. – Maqueta Virtual Estructura**

Autor: propio 2017

3.4.7. LAMINA PROYECTO

### UBICACION LA MARISCAL

LEYENDA:  
 VÍAS LONGITUDINALES  
 VÍAS TRANSVERSALES  
 PARQUES  
 LUGARES DE INTERÉS  
 USO MIXTO  
 TERRENO  
 RECORRIDO DEL SOL

# SUSTENTABILIDAD

## EDIFICIO NUEVAS TECNOLOGÍAS

EDIFICIO DE VIVIENDA SUSTENTABLE

TREATAMIENTO DE RESIDUOS Y APROPIAMIENTO PÚBLICO SE REFLEJA COMO AHORRO ECOLÓGICO Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA

CALENTADOR SOLAR

AUTO PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN QUITO MAYOR A 1000 LITROS DATOS DEL SHAPIRI ESTACIÓN PIMARQUITO. EL MES MÁS SECO ES JULIO CON 14.3 TMMH Y EL MÁS CON MAYOR PRECIPITACIÓN ABRIL 189.2MMH. EL AGUA ENCAPSULADA ES RECOGIDA EN UNA CISTERNA QUE BOMBEA AGUA A LOS SISTEMAS SANITARIOS Y A LOS REGADORES PARA QUE COMPLETE SU CICLO HASTA EL ALCANTARILLADO PÚBLICO.

ENERGÍA SUSTENTABLE

CÁLCULO ESTIMADO 43.200 LITROS DE AGUA = 3.493 LITROS DE AGUA REGADO = 45.493 LITROS NECESARIOS + 25 % DE DESPERDICIO = 57.116 LITROS AL DÍA CAPTACIÓN 7.086 (700) REQUERIDA EN APROPIAMIENTO Y BRINDA ÁREA REQUERIDA 92.876 M<sup>2</sup> ÁREA DE CAPTACIÓN 14.726 M<sup>2</sup> SIENDO EL 100% ENTORNOS EL ÁREA DE CAPTACIÓN DEL EDIFICIO GENERA UN AHORRO POR CAPTACIÓN DEL 27.85% O 15.906.88 LITROS.

CALENTADOR SOLAR

SISTEMA DE PACHADA ENVOLVENTE EXPUESTA A LOS RAYOS DEL SOL, AYUDA QUE GENERA UNA CÁMARA INTERNA DE AIRE CALIENTE, PRODUCIENDO UN EFECTO CHIMNEA QUE ASORBE EL AIRE FRÍO POR LA PARTE INFERIOR DE LA PIEL EXTERIOR Y LIBERA EL AIRE CALIENTE AL INTERIOR DEL EDIFICIO. EL INGRESO DEL AIRE ES CONTROLADO POR MEDIO DE REJILLAS PARA MEJORAR SU TEMPERATURA INTERNA.

## APROPIACIÓN

### HUMANIZACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

## MEJORAR CALIDAD DE VIDA

Creación de espacios conectados y ventilados, que sean privados y al alcance de todos los usuarios para poder brindar "facilidad, comodidad y bienestar" en el ambiente físico y mental de los involucrados que satisfagan necesidades básicas, deportivas, recreativas y culturales.

COMUNIDAD VEJINAL

FIG.109. – Lamina De Proyecto

Autor: propio 2017

## BIBLIOGRAFÍA

Bedolla, A. (2013). SUSTENTABLAB. *Revista Universitaria UNAM* , ISSN: 1607 - 6079, 14(9), 2. .

Canarias, I. d. (2010). *Energías renovables y eficiencia energética*. Canarias : FEDER.

ECOGIA. (2010). *Ventanas inteligentes que producen energía*. Obtenido de [www.ecogaia.com/ventanas-inteligentes-que-producen-energia.html](http://www.ecogaia.com/ventanas-inteligentes-que-producen-energia.html)

EZETIA. (2015). *EDIFICIO NAUTILO*. Obtenido de [WWW.edificionautilo.com.ar](http://WWW.edificionautilo.com.ar)

FAO. (2013). *FAUNA SILVESTRE EN UNA VIDA CAMBIANTE*. ROMA.

GEHL, j. (2004). *La humanización del espacio urbano*. Barcelona: REVERTÉ SA.

INEC. (JUNIO de 2012). *ESTADÍSTICAS DEMOGRÁFICAS EN ECUADOR*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Demografia/documentofinal1.pdf>

PROPIO. (2017). *Proceso sustentable*. Quito.

RESTREPO, r. a. (2004). *Saberes de vida por el bienestar de las nuevas generaciones*. Siglo del Hombre Editores.

SEI. (2016). *Fotovolcaica, manual de diseño*. Paonia.

SUAREZ, J. A. (29 de MAYO de 2016). *EL PERIODICO DE LA ENERGÍA*.

Obtenido de <http://elperiodicodelaenergia.com/las-10-mayores-plantas-fotovoltaicas-del-mundo/>

## ENLACES

- [https://www.academia.edu/5752485/Arquitectura\\_Sustentable](https://www.academia.edu/5752485/Arquitectura_Sustentable)  
(ARQUITECTURA SUSTENTABLE IDEA PRINCIPAL)
- [http://www.impulsonegocios.com/contenidos/2015/09/14/Editorial\\_37378.php](http://www.impulsonegocios.com/contenidos/2015/09/14/Editorial_37378.php) (video refenete edificio sustentable argentina)
- <http://www.arquitecturayempresa.es/noticia/aeropuerto-ecologico-galapagos-el-primero-ecologico-y-sostenible-del-mundo> (AEROPUERTO DE GALAPAGOS)
- <http://www.urbaniza2.com/noticias-inmobiliarias/construccion-sustentable-en-el-pais-cod26.html> (EGBC COSNTRUCCION SUTENTABLE ECUADOR)
- <http://www.ennearquitectos.com/cultura.html> (ENNE ARQUITECTOS SUSTENTABLES QUITO).

## TABLA DE CONTENIDO DE FIGURAS

FIG	1	31
FIG	2	32
FIG	3	33
FIG	4	35
FIG	5	35
FIG	6	36
FIG	7	39
FIG	8	40
FIG	9	41
FIG	10	42
FIG	11	44
FIG	12	46
FIG	13	48
FIG	14	50
FIG	15	54
FIG	16	55
FIG	17	56
FIG	18	57
FIG	19	58
FIG	20	59
FIG	21	60
FIG	22	61
FIG	23	62

FIG	24	63
FIG	25	65
FIG	26	65
FIG	27	66
FIG	28	67
FIG	29	67
FIG	30	69
FIG	31	70
FIG	32	72
FIG	33	73
FIG	34	74
FIG	35	75
FIG	36	77
FIG	37	78
FIG	38	80
FIG	39	82
FIG	40	84
FIG	41	86
FIG	42	87
FIG	43	88
FIG	44	88
FIG	45	90
FIG	46	91
FIG	47	93

FIG	48	94
FIG	49	95
FIG	50	97
FIG	51	99
FIG	52	100
FIG	53	102
FIG	54	103
FIG	55	104
FIG	56	105
FIG	57	106
FIG	58	107
FIG	59	109
FIG	60	110
FIG	61	111
FIG	62	112
FIG	63	113
FIG	64	113
FIG	65	114
FIG	66	115
FIG	67	116
FIG	68	117
FIG	69	117
FIG	70	118
FIG	71	118

FIG	72	120
FIG	73	121
FIG	74	126
FIG	75	127
FIG	76	128
FIG	77	129
FIG	78	130
FIG	79	131
FIG	80	132
FIG	81	132
FIG	82	133
FIG	83	134
FIG	84	134
FIG	85	135
FIG	86	135
FIG	87	136
FIG	88	136
FIG	89	137
FIG	90	137
FIG	91	138
FIG	92	138
FIG	93	139
FIG	94	139
FIG	95	140

FIG	96	140
FIG	97	141
FIG	98	141
FIG	99	142
FIG	100	142
FIG	101	143
FIG	102	144
FIG	103	144
FIG	104	144
FIG	105	145
FIG	106	145
FIG	107	146
FIG	108	146
FIG	109	147