

Pozo, J. Antonio, R. (2021). DISEÑO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL DE MEDIANA DENSIDAD APLICANDO SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS, LUMBIŚÍ, QUITO, 2022. Universidad Tecnológica Indoamérica.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**DISEÑO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL DE MEDIA-
NA DENSIDAD APLICANDO SISTEMAS DE ENERGÍAS
ALTERNATIVAS, LUMBISÍ, QUITO, 2021.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del
título de Arquitecto

Autor(a)

Pozo Rodriguez Jose Antonio

Tutor(a)

Arq. Sebastian Alexander Alvarado Grugiel

QUITO - ECUADOR
2022

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, POZO RODRIGUEZ JOSE ANTONIO, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre "DISEÑO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL DE MEDIANA DENSIDAD APLICANDO SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS, LUMBIŚÍ, QUITO, 2021.". como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorico al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamerica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberá firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 28 días del mes de Enero de 2022, firmo conforme:



.....
POZO RODRIGUEZ JOSE ANTONIO

C.I. 02021969945

Dirección: Pichincha, Quito, Sede, Cotocollao.

Correo: antoniopozo899@gmail.com

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 28 de Enero de 2022

POZO RODRIGUEZ JOSE ANTONIO
C.I. 0202196945

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL DE MEDIANA DENSIDAD APLICANDO SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS, LUMBISÍ, QUITO, 2021” presentado por POZO RODRIGUEZ JOSE ANTONIO para optar por el título de Arquitecto., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 28 de Enero de 2022



Firmado electrónicamente por:
**SEBASTIAN
ALEXANDER ALVARADO
GRUGIEL**

SEBASTIAN ALEXANDER ALVARADO GRUGIEL
C.I. 1757252455

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: EDIFICIO DE USO RESIDENCIAL APLICANDO ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, LUMBISÍ, QUITO, 2021, previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 28 de Enero de 2022



Firmado electrónicamente por:
**JOSE RAMON
LEYVA GUZMAN**

Arq. Jose Leyva
TUTOR
C.I. 1756756902



Firmado electrónicamente por:
**JORGE
PONCE**

Ing. Jorge Ponce
TUTOR
C.I. 1757008436

DEDICATORIA

Mi trabajo final de carrera está dedicado a mis padres por todo el esfuerzo, sacrificio y confianza brindada hacia mí a lo largo de mi vida para culminar con éxitos este gran logro, También a mis hermanos gracias a la fuerza y motivación que siempre me otorgaron a lo largo de este proceso.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por todo el apoyo brindado, por ser la fuente de inspiración y apoyo para poder llegar a culminar mis estudios, a mis compañeros, amigos por todo el tiempo compartido a lo largo de este proceso, todos los profesores de la universidad por los conocimientos brindados en el transcurso de la carrera y a mi padre por todas sus enseñanzas para formarme como profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

EDIFICIO CERO
LUMBISI / QUITO / ECUADOR

Proyecto residencial en altura que se realiza para activar la zona de manera económica, cambiar la dinámica del sector, dotar de zonas verdes, zonas de comercio y espacios de recreación.

Las ideas de diseño planteadas se determinaron luego del análisis del sector, son las siguientes ventilación cruzada, ventilación en una sola fachada, llenos, vacíos, modulación y rotación. También utilizamos energías alternativas para la disminución del consumo energético, se realiza un estudio del consumo energético de una vivienda, para saber cuánta energía utiliza una vivienda a la semana, mes y al año, para después determinar mediante cálculos cuantos paneles solares debo utilizar para dotar de manera satisfactoria la vivienda y acompañado del uso de electrodomésticos ecoeficientes certificación A+, para reducir el uso de energía mediante estos equipos electrónicos.

Realizamos una comparación entre una vivienda que utiliza paneles fotovoltaicos y paneles térmicos, con una vivienda que utilice la red de energía pública, también disponga electrodomésticos comunes, para conocer cuánto es el ahorro de energía y ahorro económico que se logra utilizando energías alternativas con electrodomésticos ecoeficientes.

DESCRIPTORES: (Consumo, disminución, energía, fotovoltaico.)

ABSTRACT

LUMBISI / QUITO / ECUADOR

Residential project in height that is carried out to activate the area economically, change the dynamics of the sector, provide green areas, shopping areas and recreation spaces.

The design ideas proposed were determined after the analysis of the sector, are the following cross ventilations, ventilation in a single façade, full, void, modulation and rotation. We also use alternative energies to reduce energy consumption, a study of the energy consumption of a house is carried out, to know how much energy a house uses per week, month and year, to then determine through calculations how many solar breads I must use to satisfactorily provide the house and accompanied by the use of eco-efficient appliances certification A +, to reduce energy use through this electronic equipment.

We make a comparison between a house that uses photovoltaic panels and thermal panels, with a house that uses the public energy network, also has common appliances, to know how much energy savings and economic savings are achieved using alternative energies with eco-efficient appliances.

KEYWORDS: (Consumption, decrease, energy, photovoltaic.)

ÍNDICE CONTENIDOS

1. Etapa 1 – Conocimiento previo

- 1.1. Introducción al Problema de estudio
 - 1.1.1. La actividad humana, el calentamiento global y el cambio climático
 - 1.1.2. Impacto ambiental de la industria de la construcción/ arquitectura
 - 1.1.3. El consumo energético de los edificios y su impacto ambiental
- 1.2. Justificación
 - 1.2.1. La importancia de reducir el impacto ambiental/consumo energético de los edificios
- 1.3. Objetivos
 - 1.3.1. Objetivo general
 - 1.3.2. Objetivos específicos
- 1.4. Fundamentación teórica
 - 1.4.1. Eficiencia y optimización energética en edificios / Eco-eficiencia
 - 1.4.2. Cálculo de consumo energético
 - 1.4.3. Energías alternativas en edificios/generación energética en edificios 8
 - 1.4.4. Cálculo de generación energética en edificios
 - 1.4.5. Electrodomésticos de bajo consumo

2. Etapa 2- Diagnostico

- 2.1. Información General
- 2.2. Introducción a la metodología
 - 2.2.1 Metodología de diseño arquitectónico
 - 2.2.2. Metodología para el cálculo y reducción del consumo energético del proyecto diseñado.

- 2.3. Levantamiento de datos – Diagnóstico
 - 2.3.1. Etnografía
 - 2.3.2. Sensorial
 - 2.3.3. Elementos construidos
 - 2.3.4. Áreas verdes
 - 2.3.5. Densidad
 - 2.3.6. FODA del sector
 - 2.4. Cálculo y reducción del consumo energético del proyecto diseñado
 - 2.4.1. Cálculo del consumo promedio por persona
 - 2.4.2. Cálculo del consumo energético del proyecto diseñado
 - 2.4.3. Reducción del consumo energético del proyecto diseñado.
 - 2.4.4. Cálculo de generación energética solar del proyecto diseñado
 - 2.5. Conclusiones
3. Etapa 3 – Mi propuesta
- 3.1. Introducción a lo que van a realizar
 - 3.2. Justificación del sitio de la propuesta
 - 3.3. Estrategias de implantación
 - 3.4. Definición de concepto – componentes
 - 3.5. Plan Masa – zonificación - programa
 - 3.6. Planos técnicos
 - 3.7. Detalles
 - 3.8. Especialización
 - 3.9. Renders
 - 3.10. Conclusiones / Recomendaciones

4. Referentes Bibliográficos

5. Anexos

ETAPA 1
CONOCIMIENTO PREVIO



Introducción al problema de estudio

La actividad humana, el calentamiento global y el cambio climático

La preocupación por el estudio del cambio climático relacionado con los cambios en el uso y la cobertura de la superficie terrestre surge desde el siglo XIX, pero se comienza a hacer más notoria desde mediados del siglo XX. La superficie de nuestro planeta ha sufrido varias modificaciones en los últimos años por distintos factores que son producidas por el ser humano, lo que concluye en una serie de cambios en su estructura y se han alterado muchos procedimientos naturales que el planeta realiza.

Las razones del cambio climático y calentamiento global del planeta en general pueden ser directos o indirectos, por lo que relaciona con la escala que se ejecuten las decisiones como son de orden económico, político, social y culturas que inciden sobre las tareas que realizaran sobre el planeta, la importancia del medio biofísico de dicha superficie se encuentra en que es un elemento esencial del sistema planetario, en la medida en que funciona como fuente y sumidero en los ciclos de materia y energía (Weng, 2001).

Las transformaciones del suelo terrestre se dañan y se debilitan por actividades como la deforestación, la urbanización y las prácticas

agrícolas, las cuales se agregan dentro de los factores de cambio a nivel mundial, ya que al realizar dichas actividades cambian los ciclos de funcionamiento como es el climático en diferentes escalas, gracias a estos factores surge la interrogante de estudiar relación de la cobertura de la superficie y el clima, tenemos presente que ya está sufriendo varias de estas alteraciones en el clima de algunas regiones y localidades del mundo, que puede originar la heterogeneidad en la superficie del planeta, que después terminará en la problemática del cambio climático global.

Impacto ambiental de la industria de la construcción/arquitectura

El campo de la construcción es uno de los más importantes y a su vez uno de los que más afecta al planeta por sus contaminantes, en el presente podemos determinar un aproximado del 40% de la contaminación, proviene de manera directa o indirecta de la ejecución y construcción de obras civiles, teniendo como principal factor la obtención de materia prima, sabemos que necesita aplicar enormes cantidades de recurso para la obtención de dicha materia, el transporte y seguido de la manufacturación aplicada son constancia de ello, necesitamos alrededor de 2 toneladas de materia prima para cubrir un metro cuadrado en

una construcción.

La ONU expuso un informe donde determina que el sector de la construcción también consume el 40% de toda la energía mundial, un aproximado del 30% en la extracción de materias primas en el entorno inmediato, la generación de un 25% de residuos sólidos son directamente de la ejecución de obras civiles, teniendo en cuenta un factor igual de relevante, la construcción utiliza aproximadamente un 25% de agua y está ocupando cerca de un 12% de la tierra y sigue en ascenso estos factores gracias a los proyectos inmobiliarios y planes de expansión territoriales mal ejecutados de las ciudades a nivel mundial. Los datos anteriores son un signo de alarma no para evitar las actividades constructivas sino para buscar la manera de minimizar los impactos sobre el medio ambiente.

El consumo energético de los edificios y su impacto ambiental

El ser humano tiene necesidades cotidianas, vitales y culturales como es habitar una vivienda, que no es más que un cambio mediante la construcción en el entorno inmediato donde se procura genera un ambiente relajado, puro y adaptables a la actividad humana, tengamos en cuenta que en muchas partes del mundo pasan más tiempo en los edificios que en la calle, como ejemplo esta Europa donde pasan el 90% del tiempo dentro de los edificios.

Por lo cual este genera un daño ambiental irreparable e ineludible al entender a la vivienda o construcción en una transformación necesaria,

saber que a nivel mundial el consumo energético en edificios es muy elevado, no se tiene un dato exacto ya que varía de forma tan rápida como para dar un dato definitivo, sin tomar en cuenta se debe tratar de que este impacto ambiental que va a lo largo del ciclo de vida sea sostenible y no sigas trascendiendo más allá de lo que se pueda controlar, para poder evitar así la perdida de patrimonios naturales en el mundo.



Justificación

La importancia de reducir el impacto ambiental/consumo energético de los edificios

A nivel mundial es importante tratar de disminuir y controlar el impacto ambiental esto ayudará a conservar zonas naturales, ayudará a países en vías de desarrollo, controlar el calentamiento global, el agotamiento de la disponibilidad de materia prima en el suelo del planeta, la degradación del medio urbano, la crisis energética y frenar el deterioro del mismo. Por lo antes mencionado podemos determinar al desarrollo sostenible como una alternativa de mejora frente al estado actual en el que se encuentra el planeta.

Para alcanzar el desarrollo sostenible tanto en lo económico, social y medioambiental, será de suma importancia utilizar de manera correcta los recursos energéticos como es aplicar en los edificios tecnologías que tengan una mayor eficiencia, acoplar energías renovables, planificar medidas estratégicas para reducir el consumo energético tanto local como nacional.

Objetivos

Objetivo general

- Diseño de un conjunto habitacional de mediana densidad aplicando sistemas de energía alternativas, Lumbisí Quito, 2021.

Objetivos específicos:

- Diseñar un edificio mixto de vivienda y comercios, aplicando metodología de reducción del consumo energético, generando energía alternativa con paneles solares en Lumbisí, Quito/ Ecuador.
- Definir metodologías para la reducción del consumo energético en edificios, y para la generación de energía solar mediante paneles fotovoltaicos y térmicos.
- Aplicar metodologías para la reducción del consumo energético y la generación de energía alternativa al edificio propuesto, comparando un caso optimizado y uno base.



Fundamentación teórica

Eficiencia y optimización energética en edificios/Eco-eficiencia

Eficiencia energética en el XXI un tema muy estudiado y desarrollado que muchos países a nivel mundial lo aplican en sus construcciones civiles, entendemos que es utilizar la energía suficiente para abastecer a cada lugar, área o espacio determinado, pero que dicha energía utilice u mínimo de recurso para generarse y en un tiempo más rápido.

Optimización energética en edificio se presenta desde la fuente de energía que determines para dotar al edificio, existen ya productos ahorradores de energía que se ocupan en construcción y sus derivados como son electrodomésticos, sistemas de alarmas, luces, entre otros. Al utilizar un buen sistema de eficiencia y optimización de energía eléctrica en las edificaciones, ayudamos con el medio ambiente y obtenemos un ahorro económico a largo plazo.

Cálculo del consumo energético

El cálculo del consumo energético se base en crear una tabla donde tabulas los datos para saber cuántos watts utiliza una vivienda al día, semanas, meses o al año, tenemos tipos de cálculos como, cálculo de consumo eléctrico

de la iluminación que se va desglosando por zonas, seguido por plantas y el cálculo del consumo de los equipos eléctricos que se basa en agrupar por áreas los electrodomésticos que tengas, saber cuántos watts ocupa cada elemento, el tiempo que cumple su función por día, para luego determinar a fin de mes cuántos watts utiliza la vivienda y saber la cantidad de dinero que se paga al mes.

Energías alternativas en edificios/generación energética en edificios

Energía solar fotovoltaica, "La energía solar fotovoltaica es la energía procedente del Sol que se convierte en energía eléctrica de forma directa, sin ninguna conversión intermedia. Se produce mediante generadores fotovoltaicos compuestos por módulos fotovoltaicos conectados entre sí que a su vez están compuestos por unidades básicas denominadas células solares o fotovoltaicas." (Pedrosa, 2013)

Los paneles solares comunes en el medio pueden abarcar y recolectar una potencia de 250 a 300w de energía, el dato recolectado varía por la ubicación del sol, intensidad y ubicación del panel, este dato determina que por cada hora el panel solar genera la potencia indicada.

Paneles solares térmicos, un sistema de energía térmica que se basa en la recolección y aprovechamiento óptimo de la energía solar que se distribuye y utiliza para el calentamiento de agua, fluidos que se utilizan en distintas aplicaciones, como es agua caliente sanitaria, procesos industriales entre otros.

Tiene grandes ventajas, su energía es ilimitada ya que se genera a través de la energía solar que presenta un 50% de conversión energética y no genera emisiones de gases invernadero.

Cálculo de generación energética en edificios

Cálculo de generación de energía alternativa se basa en determinar cuántos watts se necesita al día para abastecer la energía que utilice el edificio al cual se lo va a aplicar, para poder determinar cuántos paneles necesitaría para abastecer el consumo de energía que se necesite.

Energía solar con paneles fotovoltaicos

Si escogemos un panel de 300W y calculamos un día soleado de primavera, por ejemplo, en una zona cálida, el cálculo sería:

$300W \times 5 \text{ horas de sol al día} = 1500W = 1,5 \text{ kWh al día.}$

$1,5 \text{ kWh al día} \times 365 \text{ días del año} = 547 \text{ kWh al año por panel solar típico de 300W.}$

En un hogar medio el consumo es de 8000kWh anuales aproximadamente, esto quiere decir que $8000kWh / 547kWh = 14.62$. Quiere decir

que necesitaremos 15 paneles solares fotovoltaicos para abarcar el consumo anual promedio. (Energy VM, 2020)

Paneles Solares térmicos

Se determina el número de paneles solares, conociendo que un panel solar de un metro cuadrados puede abastecer una media de 80 a 130 litros de agua caliente por día a una temperatura de 40 ° y sabiendo que una persona consume de 30 a 50 litros de agua caliente, por lo cual se establece que un panel abastece a 2 personas, entonces el número de personas que habiten dividido para 2, porque ya sabemos que un panel abastece a 2 personas.

Electrodomésticos de bajo consumo

En la actualidad es indispensable el uso de elementos electrónicos, por lo cual la selección de los electrodomésticos es de suma importancia al momento de ahorrar energía, la clasificación de estos electrodomésticos se marca por etiquetas de colores, dependiendo su ahorro energético como son, "A+++", "A++", "A+", hasta la "D", su etiqueta varía el costo del equipo, entendiendo que los equipos marcados con "A+++" son los más eficientes con un costo superior y los aparatos marcados con la etiqueta "D" son los menos suficientes y su precio es inferior.

ETAPA 2
DIAGNÓSTICO

Información general

Línea de investigación

Diseño, técnica y sostenibilidad (DITES)

Área de investigación

Arquitectura y sostenibilidad

“Esta línea de investigación apunta a buscar respuestas a problemáticas relacionados con: el hábitat social, los materiales y sistemas constructivos, los materiales locales, la arquitectura bioclimática, la construcción sismo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipamiento social”. (Indoamérica, 2021)

Delimitación Temporal:

Propuesta para el año 2021 Línea de investigación:

Introducción a la metodología

El proyecto utilizó dos tipos de metodologías, para su la elaboración del diseño arquitectónico mediante estrategias de diseño con bajos consumos energéticos como, ventilación cruzada, ventilación en una sola fachada, llenos, vacíos, modulación y rotación. También aplicamos una metodología que nos ayuda a realizar una comparación entre un caso base y un

caso optimizado ocupando electrodomésticos con certificación A+ y la instalación de energías alternativas.

Metodología de diseño arquitectónico

Proceso de diseño con estrategias de bajo consumo, se basa en una modulación mediante rotaciones, para que la ventilación cruzada se cumpla desde el segundo nivel del elemento, en su planta baja se utilizó la ventilación en una sola fachada que consiste en la circulación y desfogue de temperatura por un mismo frente, rematando con perforaciones a través de llenos y vacíos para que sean puntos de respiración del elemento para mantener ventilado a nuestro edificio y regular la temperatura del mismo.

Metodología para el cálculo y reducción del consumo energético del proyecto diseñado

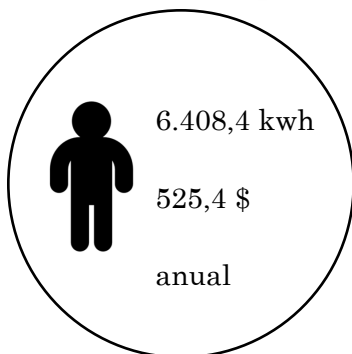
Se realiza un levantamiento de datos que nos sirven para calcular cuanta energía utiliza una vivienda determinada el número de personas que habitan, el tipo de electrodomésticos que usan y el tiempo que esto se encuentran encendidos. A continuación, plantear un caso optimizado del mismo, para ver el ahorro que obtendrá por año y la diferencia en dinero que utilizará para obtener este ahorro y determinar el tiempo en que recuperará lo invertido.

Cálculo departamento para 3 personas



Caso base

Un departamento tipo que utilice energía eléctrica pública y electrodomésticos comunes. Calculamos cuánto dinero gastamos para adquirir los electrodomésticos, cuántos watts utiliza y cuánto dinero paga en su planilla mensual. Para esto se plantea un tiempo de uso de los electrodomésticos, un número de personas que habitan dentro de la vivienda.

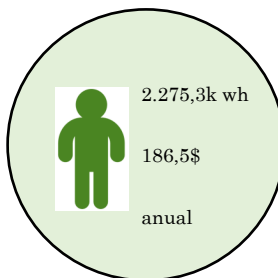


Caso Optimizado

Realismo el mismo cálculo que al caso base, con la diferencia que ahora los electrodomésticos que utilizamos son ecoeficientes con certificación A+ + +.

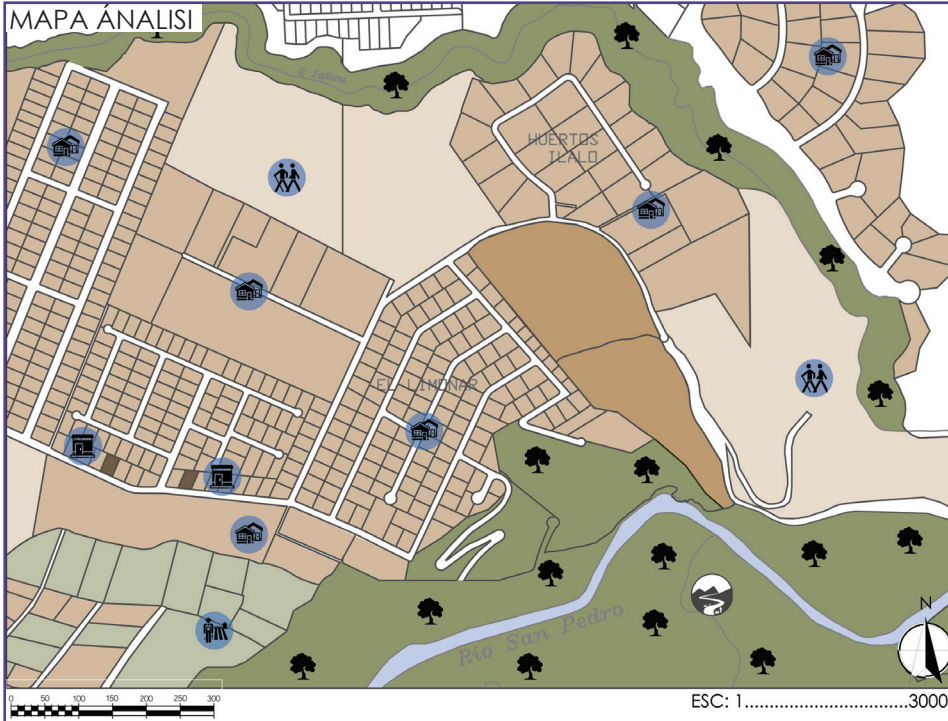
Realizamos una comparativa entre los casos, para demostrar que el consumo energético y costo mensual de luz disminuye, con una diferencia en el dinero utilizado para adquirir los electrodomésticos ecoeficientes, por lo cual el ahorro económico que nos generan al año servirá para cubrir el gasto adicional, en unos años recuperas el excedente gastado y luego ya es ahorro.

Conocemos cuanto energía consume el departamento, realizamos un cálculo de generación de energía mediante paneles solares para saber el número de paneles que necesitamos instalar por departamento.





Levantamiento de datos – Diagnóstico - Etnografía



TIPOLOGÍA VIVIENDAS

vivienda unifamiliar



vivienda multifamiliar



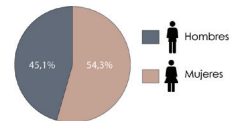
conjuntos residenciales



LEYENDA

- | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| Lote a intervenir | Comercio | Haciendas privadas |
| Quebrada | Residencia privada | |
| Río San Pedro | Zona de cultivo | |

GENERO



REGISTRO DEL ENTORNO



POBLACIÓN Y UTILIZACIÓN



Residentes

Tiempo : permanente



Población de individuos que residen en el sector, de distintas edades, su relación con el sector esta relacionada por la actividad que realice cada persona.

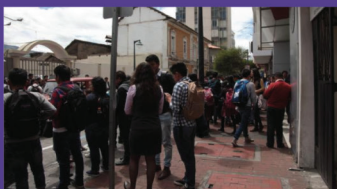


Estudiantes

Tiempo : temporal



Población joven con interacción media-baja en el lugar, ya que no permanecen en el sitio en jornadas laborales por tener sus centros educativos a las afueras de la zona de estudio.



Población flotante

Tiempo : temporal



La zona de estudio se encuentra en su mayoría ocupado por residencias privadas su interacción es media-baja, sin embargo trabajadores que dan cuidado y mantenimiento permanecen en el lugar.



Comerciantes

Tiempo : temporal



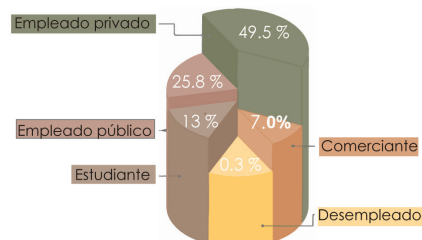
Existe una interacción baja de estos individuos, en todo el sector a estudiar encontramos de uno a dos puestos de comercio, los cuales brindan productos alimenticios a los trabajadores y residentes de área.

POBLACIÓN

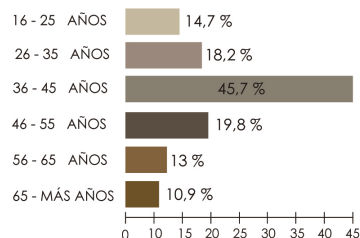


2500. HAB

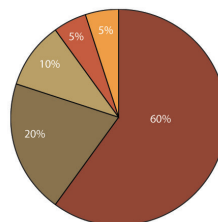
PEA








RANGO ETARIO



PROBLEMÁTICAS SOCIALES



-  Sobre uso del suelo urbanizado.
-  Marginalización económica.
-  Alcoholismo y drogadicción.
-  Delincuencia.
-  Violencia intrafamiliar.



Análisi sensorial



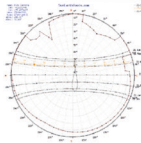
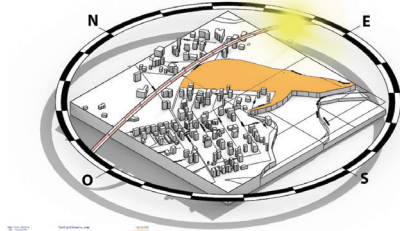
LEYENDA

- VISTAS PREDOMINANTES
- VEGETACIÓN ALEDANA
- BAJA CONTAMINACIÓN DE HUMO VEHICULAR
- CORRIENTE DE RÍO
- DIRECCIÓN DE VIENTOS

Explica el tipo de clima del sector detallando la incidencia del sol sobre el terreno intervenido, temperatura, flujos de viento, materialidad, texturas y colores que predominan en el sector.

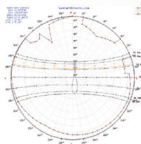
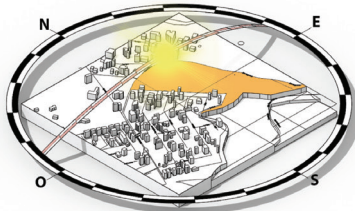
ASOLEAMIENTO

AMANECER 6:05 PUESTA DE SOL 18:17 ELEVACIÓN 2402 m



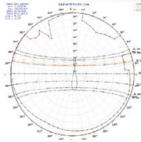
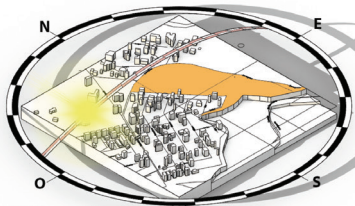
ASOLEAMIENTO MAÑANA

Hora: 08:00 / 09:00
Solsticio de Invierno



ASOLEAMIENTO MEDIO DÍA

Hora: 12:00 / 13:00
Solsticio de Invierno

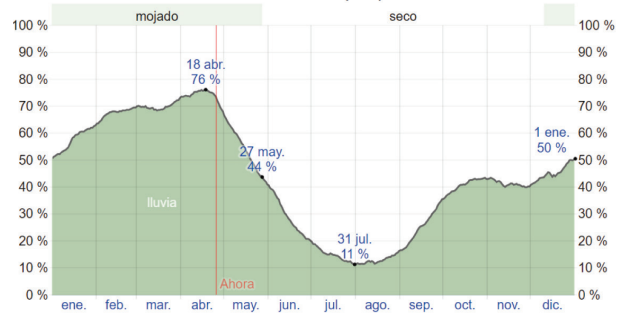


ASOLEAMIENTO TARDE

Hora: 17:00 / 18:00
Solsticio de Invierno

CLIMA

Probabilidad diaria de precipitación



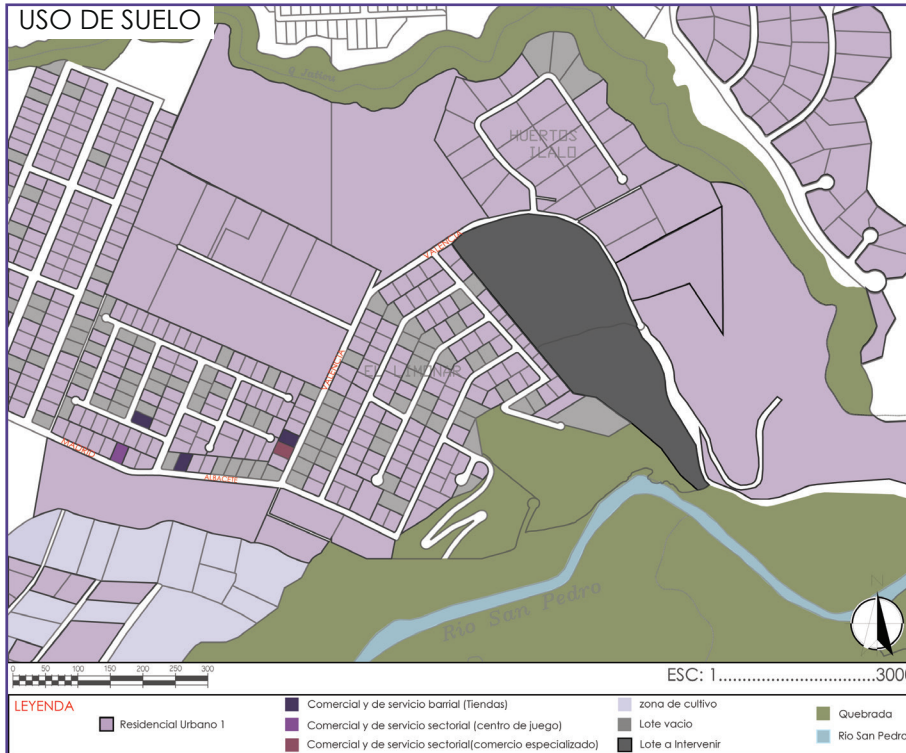
Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en lumbisí varía muy considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 5,5 meses, del 10 de diciembre al 27 de mayo. La temperatura más seca dura 6,5 meses, del 27 de mayo al 10 de diciembre.

COLOR Y TEXTURA

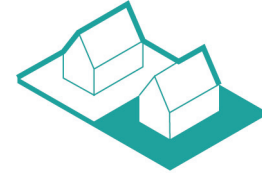




Análisis elementos cons- truidos



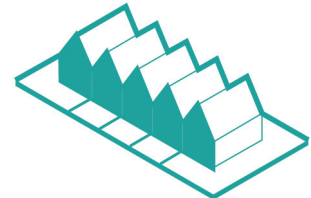
TIPOS DE EDIFICACIONES



EDIFICACIÓN AISLADA



EDIFICACIÓN PAREADA



EDIFICACIÓN CONTINUA

Morfología de fachadas



PENDIENTE MAXIMA 0.1%-11.10% PENDIENTE MEDIA 0.0%-2.8% ELEVACIÓN CALLE ALBACETE ESC:.....1:500



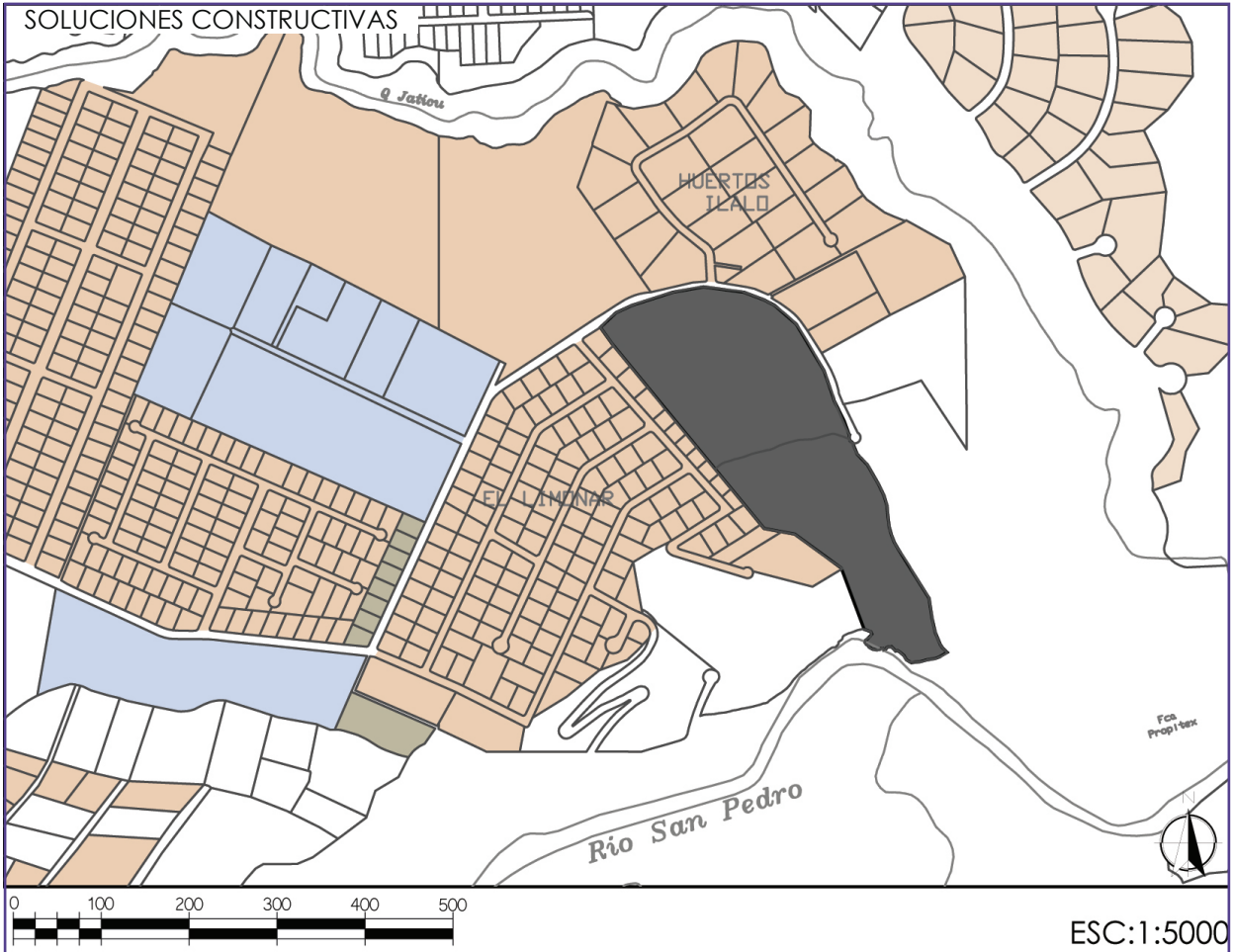
PENDIENTE MAXIMA 10.3%-11.10% PENDIENTE MEDIA 2.5%-2.9%

Conclusiones

Tiene un alto porcentaje de uso residencial, demostrando los equipamientos que posee el sector, lo que nos determina es proponer varios equipamientos dentro del proyecto.



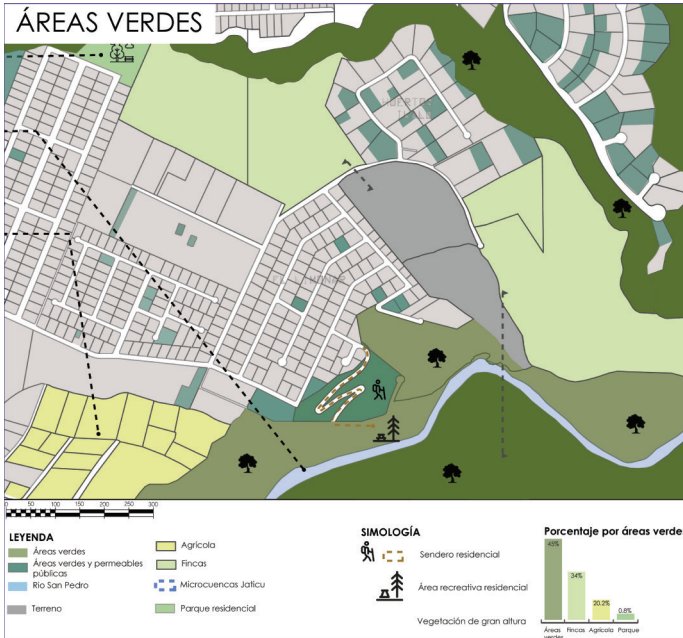
ELEVACIÓN CALLE VALENCIA ESC:.....1:500



LEYENDA

- Edificación aislada
- Edificación pareada
- Edificación continua

Áreas verdes



Urbanización Los Almendros

Se encuentra un parque para los residentes del sector siendo el único espacio semi público a los alrededores.



Río San Pedro

El ingreso al río es accesible solamente por los moradores ya que en su mayoría se encuentran áreas residenciales serradas que no permiten el ingreso, además del uso total de las fincas.



Lumbisi

el producto agrícola del sector conlleva, tomate riñón, lechugas, acelgas, plantas frutales y aguacate.

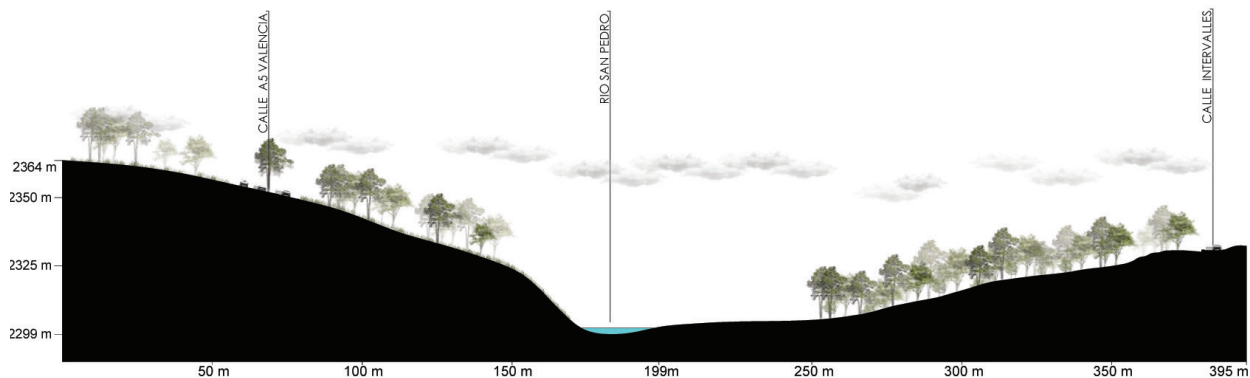
Superficie considerada (m ²)			
Lugar	Área verde permeables	Habitantes	Verde /Habitantes
	2000,59	876	2,28
Condominio Villa Andaluz	2836	250	11,34
Conjunto Tais, Lumbisi	2088,51	210	9,95
Urbanización Huertos Ijaló	2.564,38	153	16,76
Lomas de Cumbayá	3642,21	187	19,48
Urbanización El Ilmonar	18.004,48	312	57,71
	2000,59	876	2,28
Condominio Villa Andaluz	2836	250	11,34
Conjunto Tais, Lumbisi	2088,51	210	9,95
	13654,52	376	36,32

CORTES DEL SECTOR



GANANCIA Y PERDIDA DE ELEVACIÓN 0.18m - 0.44m

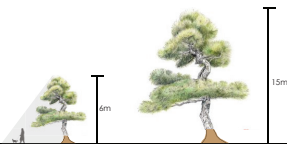
ESC:.....1:200



INCLINACIÓN MÁXIMA 59.0% - 87.00% INCLINACIÓN PROMEDIO 17.4% - 27.3%

ESC:.....1:1100

ARBOLES NATIVOS COMUNES



Cococumbi

Alcanza máximo los 15 metros de altura, una forma ornamental, los pequeños cocos son también apreciados, tiene un crecimiento muy lento y es original de los Andes ecuatorianos.



Guarango

Arbusto espinoso, muy ramificado, que puede llegar a medir 6 metros de altura, superficie espinosa con flores globosas blancas que se ubican al final de las ramas.



Yanaquero

Arbusto de hasta 6 metros de alto, cubierto por pubescencia ferruginosa, sus hojas son elípticas, con ápice agudo y sus flores son blanco verdosas que se agrupan en racimos.

Mora silvestre

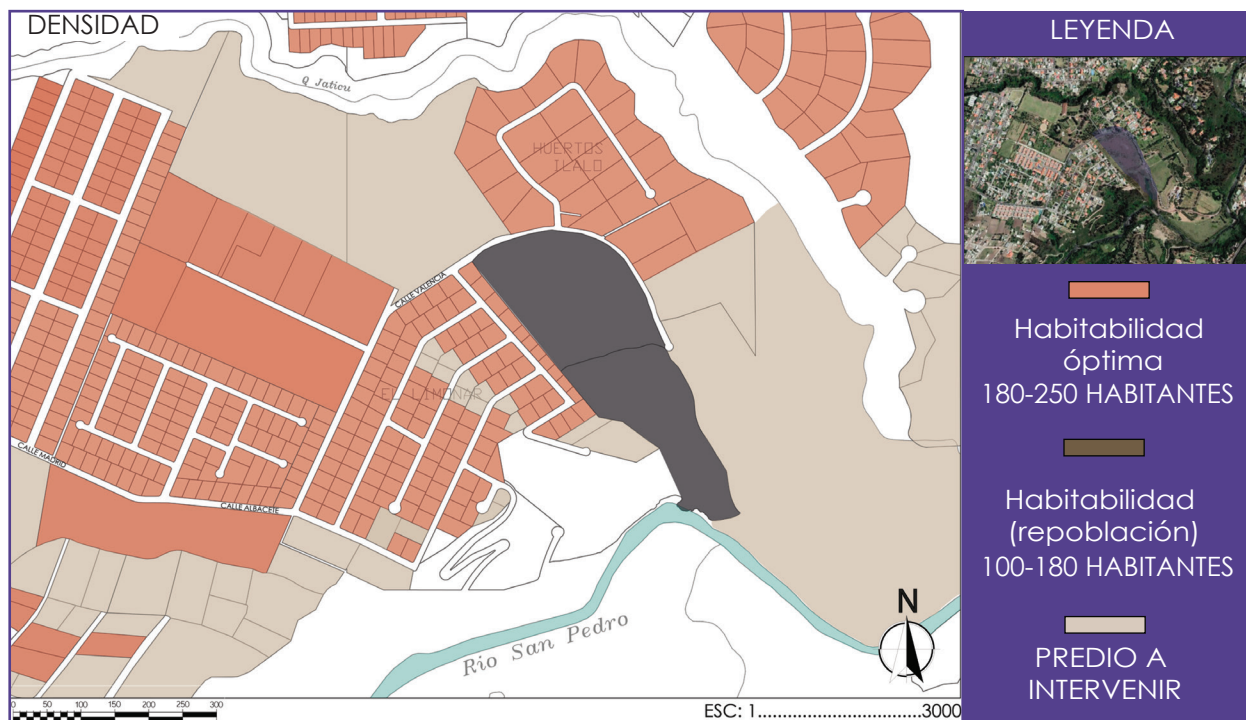
Arbusto trepadores hasta de 4m de alto con tallos espinosos, pubescentes, contiene frutos vistosos de color rojo a negro y cuenta con flores de 5 pétalos.



Conclusión

El sector presenta una vasta extensión de áreas verdes, sin embargo no tiene un libre acceso o solo es accesible para pocos usuarios del sector, no existen espacios que sea de uso público, por lo cual es de suma importancia implementar espacios de recreación públicos.

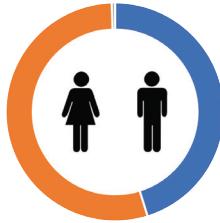
Población



Población

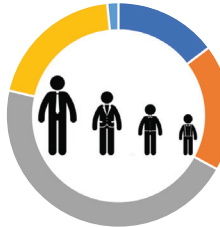
La comuna de Lumbisí cuenta con una población de 8,717 según la INE (2010) actualmente, gran parte de la población está conformada por personas que vienen de otras regiones del Ecuador, principalmente de la costa ecuatoriana. Quienes aportan a la economía de la

comuna, mediante el pago de arriendo domiciliario. En la comuna no se permite la compra de terrenos o propiedades si no está empadronado en Lumnisí, es uno de los principios que maneja la comuna para evitar la pérdida de identidad de las personas que habitan en el sector.



■ HOMBRE ■ MUJER ■ OTRO

GÉNERO	
MASCULINO	FEMENINO
45.1%	54.3%



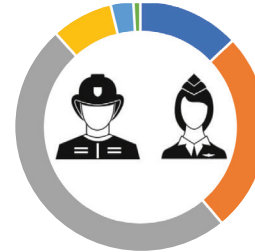
■ 16-25 ■ 26-35 ■ 36-45 ■ 46-55 ■ 56-65 ■ MÁS DE 65

RANGO DE EDAD					
16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	Más 65
14.7%	18.2%	45.7%	19.8%	1.6%	0%



■ Primaria ■ Secundaria ■ Instituto
 ■ Universidad ■ Posgrado ■ Analfabeto

NIVEL DE ESTUDIO					
Primaria	Secundaria	Instituto	Universidad	Posgrado	Analfabeto
1.6%	20.9%	15.5%	60.9%	1.1%	0%



■ Estudiante ■ Empleado Público ■ Empleado Privado
 ■ Comerciante ■ Ama de Casa ■ Desempleado

OCUPACIÓN					
Estudiante	Em. Público	Em. Privado	Comerciante	Ama Casa	Sin Empleo
13%	25.8%	49.5%	7.9%	1.9%	0.9%

Conclusión

El sector de estudio presenta una alta densidad poblacional con 2500 habitantes, donde se evidencia un crecimiento acelerado en los últimos años.

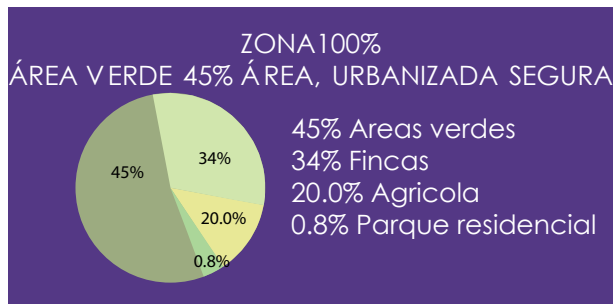
Motivado principalmente por zonas residenciales con habitabilidad óptima, siendo mayor a la habitabilidad de repoblación con 180 a 250 habitantes, por lo tanto edad promedio de residentes oscila de 36-45 años, donde presenta mayor porcentaje de género femenino, sin embargo, poseen un alto porcentaje de habitantes con educación superior y destacándose el grado ocupacional de empleo privado.



Fortalezas



- Baja congestión vehicular.
- Áreas verdes existentes en todo el sector.
- Calidad paisajista óptimo.
- Visuales.
- Baja contaminación auditiva, sensorial y olfativa.
- La seguridad del sector es muy buena, porque nos encontramos en una zona residencial con un alto nivel económicos y en la zona se encuentra un upc, que su radio de incidencia abarca a la zona.

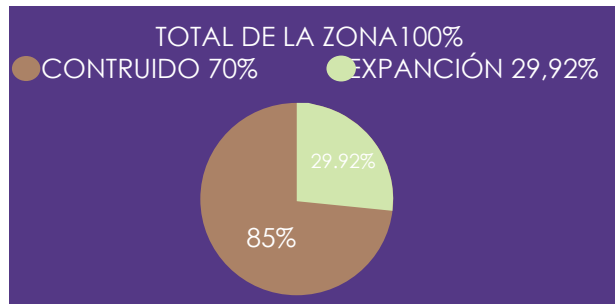


Tenemos una zona en crecimiento y en expansión, pero por la creación de conjuntos habitacionales, el sector tiene características amuralladas y dejando en el olvido la creación de espacios públicos como parque o plazas.

Oportunidades



- El sector puede crecer y expandirse aún más, lo cual nos da la oportunidad, de lograr un sector consolidado, con equipamientos que abarquen las necesidades de la zona.
- Espacios vacantes para uso de áreas públicas.
- Hay grandes tramos de espacios vacíos junto a las quebradas que pueden ser aprovechados.



Es necesario plantear varias formas de generar espacios públicos que anexen a todas las viviendas del sector que en general son de uso residencial y se conforme varios puntos de encuentro y socialización general, ya que el sector carece de estos.

Debilidades



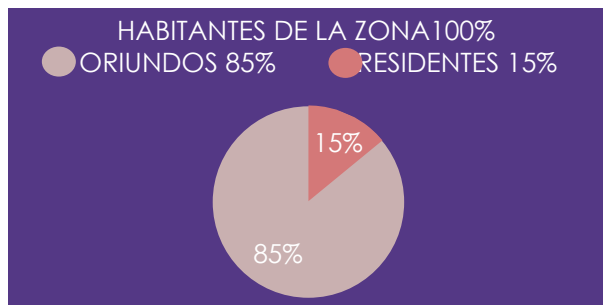
- Un solo acceso hacia el predio el cual no posee un acceso a través de transporte público, solo privado.
- Ciudad muralla a lo largo del recorrido al predio a intervenir.
- Ausencia de espacios públicos que englobe al sector.
- Falta de todo tipo de equipamientos ya sean culturales de salud o comerciales.
- Susceptible a la contaminación en sus quebradas.
- Las quebradas dividen los poblados dificultando su conexión.
- Zonas del sector no cumplen con las normativas del sector, donde no poseen veredas, ni el ancho mínimo para un eje vial, obras grises y hasta casas abandonadas.



Amenazas



- Pérdida de cultura en el sector, por la llegada y asentamiento de personas ajenas a la zona. (personas con otras costumbres, de otras ciudades o países).
- No hay líneas de buses que pasen por el sector, solo se recorre con carros particulares, taxi, bicicletas o caminando.
- Crecidas del río San Pedro perjudica cualquier intervención en esa área del río y proximidades.



El sector es carente de servicios, solo existen tiendas a grandes distancias por lo que las personas que viven ahí tienen que salir a comprar a la vía principal y para transportarse es necesario utilizar vehículos particulares. Para acceder a cualquier servicio es necesario salir del sector.



Cálculo y reducción del consumo energético del proyecto diseñado

Cálculo del consumo promedio por persona

Planteamos tres casos reales de investigación, primer caso una vivienda donde habite una persona, el segundo caso es una vivienda donde habiten dos personas y el tercer caso una vivienda donde habiten tres personas. Recolectamos información del valor a pagar mensual de la planilla de luz de cada mes del año 2021, el tipo de fuente que utiliza para el calentador de agua si es eléctrico o a gas y si la cocina es utilizada con electricidad o gas.

Recopilamos información de tres viviendas por cada caso, tabulamos la información de cuantos kwh consume al mes, el valor en dinero que cancela mensual para calcular el consumo promedio anual, mensual, por persona y realizamos una comparativa entre las tres viviendas de cada caso "tabla de cálculo en el anexo 1".

Cálculo del consumo energético del proyecto diseñado

Analizamos las tipologías de departamentos existentes en el proyecto para plantear un caso base, determinamos los electrodomésticos comunes (poco eficientes), que tendremos en la vivienda, son los que por lo general todos tiene en una vivienda, son aquellos de uso diario, realizamos un listado de los electrodomésticos

por espacios existentes del departamento escogido, consiguiente a eso se realiza una investigación de las marcas, precios y características que tenemos disponibles.

Señalamos los electrodomésticos que vamos a utilizar conociendo la potencia que estos consumen al utilizarse, esta potencia la transformamos a kW, establecemos un uso promedio en horas al día, los multiplicamos para saber cuántos KWH utiliza cada electrodoméstico, multiplicamos por los días de la semana para obtener el valor de consumo semanal, ya con este valor lo multiplicamos por las semanas del mes para conocer consumo mensual, al dato resultante lo multiplicamos por los meses del año para saber su consumo anual.

A los datos del consumo mensual y anula los multiplicamos por el costo de kwh que lo encontramos en la planilla mensual de luz y obtendremos el valor a cancelar en la planilla de luz mensual y anual "ver tabla de cálculo en el anexo 4".

Reducción del consumo energético del proyecto diseñado

Tenemos ya los datos recolectados del caso base con electrodomésticos poco eficientes, procedemos a realizar una investigación de

electrodomésticos eficientes (certificación A+) existentes, para conocer su marca, precio y potencia. Realizamos una tabla igual que la del caso base, pero ahora colocamos la potencia y precio de los electrodomésticos eficiente para saber cuánto es el total en la planilla de luz mensual y anual. Consiguiente a eso realizamos una comparativa entre el caso base y el optimizado para saber el ahorro en Kwh y el económico tanto al mes como al año “ver tabla de cálculo en el anexo 7”.

Cálculo de generación energética solar del proyecto diseñado

Paneles solares foto voltaicos

Investigamos los tipos de paneles solares para conocer sus características, a continuación, multiplicamos la potencia proporcional por el consumo diaria de kw al día, al resultado proveniente de ese cálculo lo dividimos para la irradiación solar promedio en Ecuador, al dato resultante de este cálculo lo dividimos para la potencia del panel y nos determinará el número de paneles solares que necesitamos para el departamento.

Realizamos el mismo cálculo con todas las tipologías de departamentos, después multiplicamos el número de paneles solares que necesita cada tipología de departamentos por el número de departamentos que existen de ese tipo y para concluir sumamos los resultados y tendremos el número exacto de paneles solares que necesitamos para abastecer a todos los departamentos del proyecto necesitamos “ver tabla de cálculo en el anexo 10”.

Paneles solares térmicos

Debemos investigar los siguientes datos, el consumo promedio en litros por persona, el consumo anual y la cantidad de litros que calienta un panel térmico.

Escogemos una tipología de departamento, detallamos el número de personas que habitan en cada departamento, a continuación determinamos el consumo promedio en litros por persona, procedemos a multiplicar el número de personas que habitan en el departamento por el consumo promedio en litros y nos dará el resultado de litros por número de personas en cada vivienda, consiguiente a eso el resultado obtenido de litros por número de personas en cada vivienda lo dividimos para la cantidad de litros que calienta un panel térmico y nos determina cuantos paneles térmicos requerimos para abastecer de manera óptima a las personas que habitan el departamento.

El número de paneles que necesitamos lo multiplicamos por el número de departamentos que tenemos de este tipo para saber el número exacto de paneles que requerimos para abastecer de manera óptima al número de departamentos de esta tipología.

Realizamos el mismo cálculo con las demás tipologías de departamentos que tenemos en el proyecto y al final sumamos el número de paneles que requerimos para cubrir cada tipología para conocer el total de paneles térmicos que utilizaremos en el proyecto “ver tabla de cálculo en el anexo 12”.

Conclusiones

La comuna de Lumbisí es un sector con un alto nivel de urbanización amurallada, lo que nos da una carencia de equipamiento de primer orden como salud, comercio, culturales y de recreación. Posee un área verde extensa con variedades de plantas nativas de la zona, las cuales no son de uso público, no tienen un fácil acceso al usuario o carecen de un ingreso, lo que conlleva a la falta de puntos de encuentro, zonas de recreación y zona verde públicas.

El sector cuenta con muy bajos niveles de contaminación, auditiva, visual y olfativa.

El diagnóstico nos muestra muchos resultados positivos al implementar el uso de la energía sola, determinar que el uso de paneles fotovoltaicos y térmicos nos reducen de manera considerable el consumo energético, poseen la misma capacidad de satisfacer las necesidades eléctricas de una vivienda con un ahorro mensual.

Los electrodomésticos de bajo consumo brindan la misma capacidad el momento de su desempeñarse, tienen un costo mayor que el electrodoméstico común, con el ahorro que obtenemos por utilizar el electrodoméstico compensa el adicional pagado por el mismo.

Con lo antes mencionado afirmo que la realización de este proyecto con estrategias de bajo consumo y optimización energéticas es viable, ya que nos otorga una calidad energética similar a la de la red pública.

ETAPA3
PROPUESTA



Introducción a lo que van a realizar

Proyecto residencial de mediana densidad en altura de bajo consumo energético que ayudar a solucionar carencias existentes en el sector como falta de espacios público, zonas verdes y comercio que abastezca a la zona.

Cuenta con un total de 160 departamentos distribuidos en 8 torres, en sus plantas bajas contamos con locales comercial y diversas actividades de recreación, tenemos 4 niveles superiores por torre, cada piso cuenta con 5 departamentos por nivel, los departamentos cuentan con 3 tipologías.

Tipologías

Tipología 1, departamento de 1 habitación ubicada en el último nivel.

tipología 2, departamento con 2 habitaciones ubicada en los diferentes niveles de manera estratégica.

tipología 3, departamento con 2 habitaciones ubicada en los diferentes niveles de manera estratégica.

El proyecto posee con un área construida de 50.700 m² de construcción.

Justificación del sitio de la propuesta

Punto estratégico dentro del sector de Lumbisí rodeado de conjuntos residenciales amurallados, que cuenta con una gran área de terreno, que sirve para dotar de espacios públicos, zonas verdes y zonas comerciales que son las problemáticas que destacan en el sector, ubicando aquí nuestro proyecto lograremos activar la movilidad en la zona, ya que todos los usuarios para realizar deporte, realizar compra o actividades de primer orden acuden a lugares fuera de la zona de lumbisí.

Estrategias de implantación

Creamos ejes de circula de manera transversa y longitudinal para ayudar con la movilidad dentro del sector, facilitar acceso a las zonas comerciales, situamos en la parte frontal del lote áreas verdes para que sirven de acceso al espacio público, los parqueaderos privados y públicos están ubicados en los subsuelos con 2 entradas y salidas a distintos puntos del lote para evitar aglomeraciones vehiculares ya que cuenta con una sola vía de acceso.

Creamos plazas centrales multifuncionales, zonas de estancia como parques, canchas, áreas de juegos, cabe destacar que tenemos varios ingresos a lo largo de todo el proyecto, para que sea más fácil su acceso y aprovechamos su quebrada creando una zona de huertos.

Definición de conceptos

Ejes de circulación y puntos conectores

Utilizado para definir las principales circulaciones sin interrupciones dentro de un espacio, con zonas conectoras que tendrán distintas actividades o funciones que nos forma el espacio con un orden consiguiendo áreas con fácil accesibilidad al espacio desde distintos puntos dentro del área definida.

Ventilación Cruzada

Se basa en entender la circulación del viento y desfogue de la temperatura interna generada por el usuario dentro de un área determinada, nos permite direccionar el flujo de viento que corre dentro del edificio para poder ventilar al edificio y regular la temperatura de algunas áreas del edificio definidas.

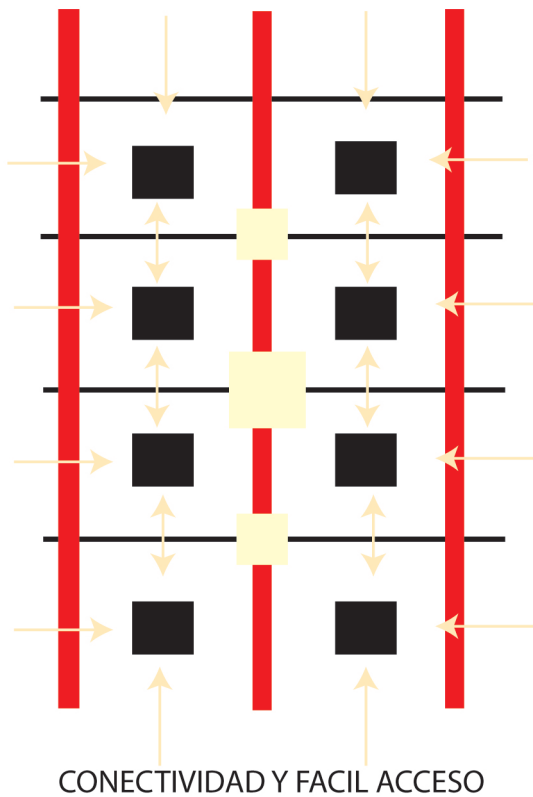
Llenos y vacíos

Estrategia utilizada para genera perforaciones dentro de un elemento con un sentido y orden para establecer espacialidades internas dentro de un volumen.

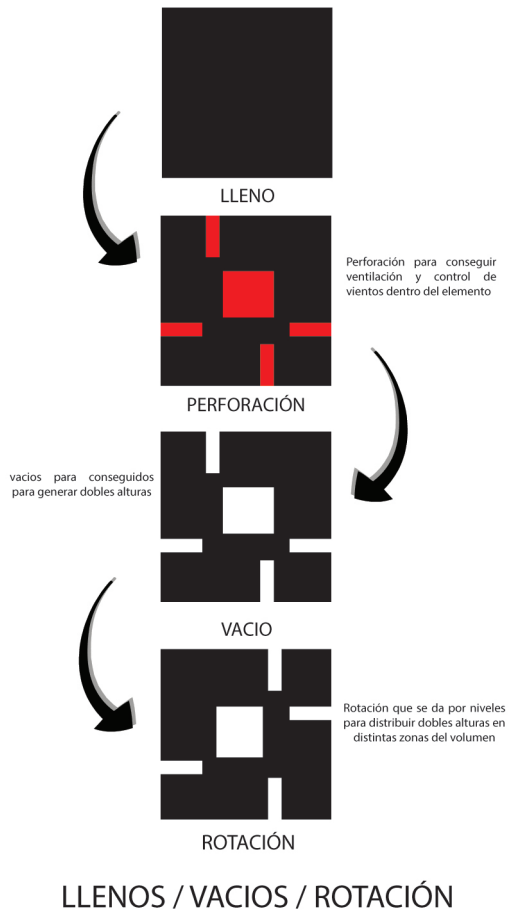
Rotación

Se basa en rotar al elemento perforado por niveles, para crear una compromiso, movimiento y ritmo en las fachadas del elemento, que nos ayuda a complementar a las demás estrategias para que se cumplan en óptimas condiciones.

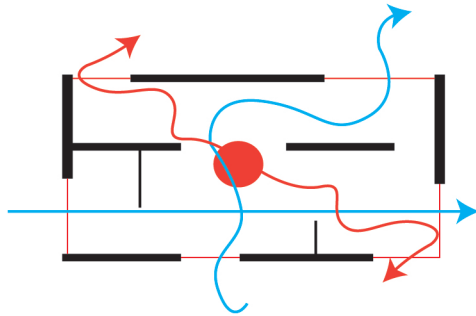
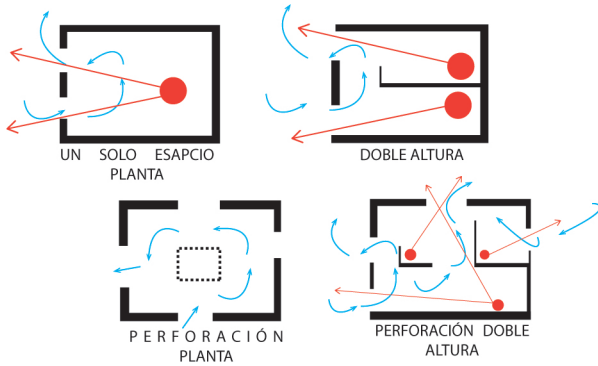
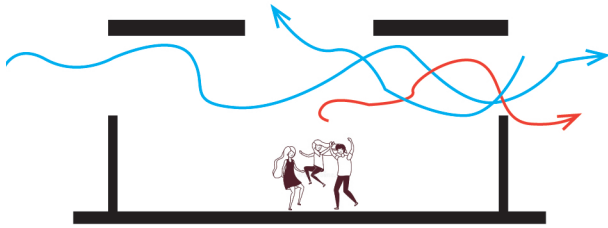
Conceptos



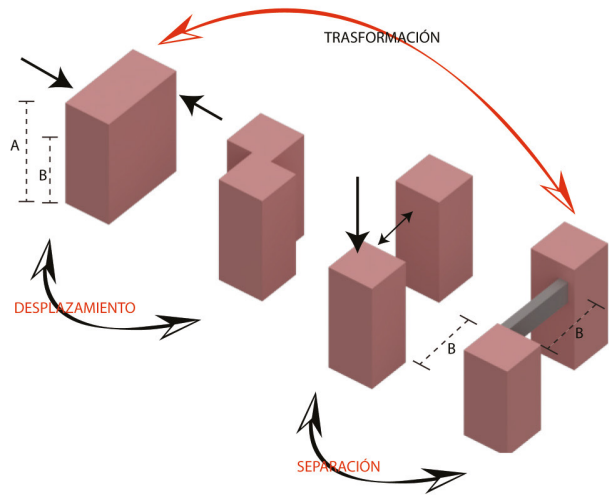
E L E M E N T O S
CONSTRUIDOS
 ZONAS CONECTORAS
 CIRCULACIÓN LIBRE
 ACCESO LIBRE



LLENO
 VIENTO
 VACIO
 PERFORACIONES



VENTILACIÓN CRUZADA





zonificación - programa

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO				
ZONA	ESPACIO	m2	CANTIDAD	TOTAL
VIVIENDA	Vestibulo	10	8	80
	Jardín interior	9	8	9
	Gradas	12	96	12
	Elevadores	3,2	16	6,4
	Área de ductos	1,2	32	38,4
	Área social recreativa	280	8	2240
	Departamento	140	56	7840
	Mini Departamento	110	104	11440
	Suites	70	8	560
	Terrazas accesibles	797	8	6376
ÁREAS RECREATIVAS	Cancha multiuso	600	2	1200
	Canchas de tenis	275	1	275
	Salón multiuso	140	2	280
	Área juegos infantiles	210	2	420
	Parque infantil	300	2	600
	Zona de mascotas	400	4	1600
	Canchas de voleibol	200	1	200
	Juegos de mesa	210	1	210
	Jardines	1050	2	2100
	Skaters	800	1	800
	Área de desanso cubierta	25	4	100
	Senderos	530	5	2650
	Talleres monocultivo	1400	1	1400
	Talleres culturales	140	3	420
Area de lectura	50	4	200	

ÁREAS PUBLICAS	Plaza	120	5	600
	Paseo arbolado	1200	2	2400
	Parque	1300	1	1300
	Circulación	800	2	0
	ciclopaseo	por definir	por definir	0
	Microparques	300	2	600
	Frente de agua	75	4	0
SEMI PUBLICAS	sala de eventos	200	2	400
	administracion	25	1	25
	lobby	30	8	240
	sala de espera	50	1	50
	anfiteatro	140	1	50
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO				
ZONA	ESPACIO	m2	CANTIDAD	TOTAL
ESTACIONAMIENTOS	habitaciones	12	384	4608
	estacionamiento público	20000	1	20000
	área carga, descarga	100	4	400
	área para motos	200	1	200
	estacionamientos empleados	2000	1	2000
	bodega por cada comercio	15	24	360
	estacionamiento bicicletas	400	1	400
	escaleras	12	16	192
	ascensor	3,2	16	51,2
	bodega por cada departamento	6	168	1008
SERVICIO	Cuarto de maquinas	45	8	360
	Planta Eléctrica	20	8	160
	cuarto de basura	25	8	200
	ascensor de carga	3,2	16	51,2
	Depósitos de Limpieza	15	8	120
	Depósitos de Basura	12	16	192
	Taller de mantenimiento	12	8	96
	bodega de limpieza	15	8	120
	Garita de seguridad	9	2	18

COMERCIO	Spa	50	1	50
	Mini super	70	4	280
	Gym	280	1	280
	Cafetería	70	4	280
	Restaurante	170	2	340
	Farmacia	30	1	30
	almacén de servicios	15	12	180
	Zona bancaria	210	1	210
	Peluquería	70	1	70
	Panadería	50	1	50
	Huertos Urbanos	300	3	900
	Barbería	40	1	40
	Mini bar	20	1	20
	tienda de huertos	200	2	400
	tiendas tematicas	25	2	50
	Tiendas de recuerdos	25	2	50
	Cyber café	100	1	100
	Tienda de mascotas	30	1	30
				Total

- RESTAURANTE
- BANCO
- TIENDA DE ABASTOS
- BAÑO
- PELLUQUERIA
- CAMARA PERSONAS
- CIRCULACIÓN

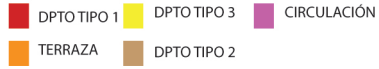


ZONIFICACIÓN PLANTA BAJA

ZONIFICACIÓN PLANTAS TIPO



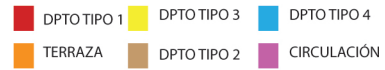
ZONIFICACIÓN PLANTA SEGUNDO PISO



ZONIFICACIÓN PLANTAS TIPO



ZONIFICACIÓN PLANTA CUARTO PISO



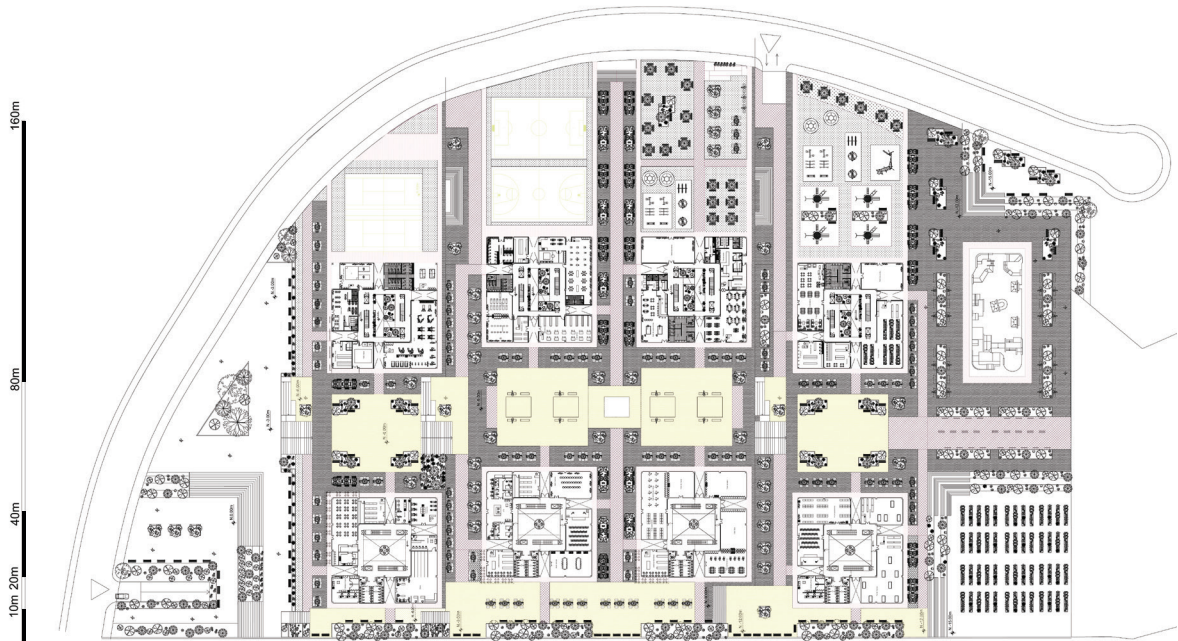
ZONIFICACIÓN PLANTA TERCER PISO



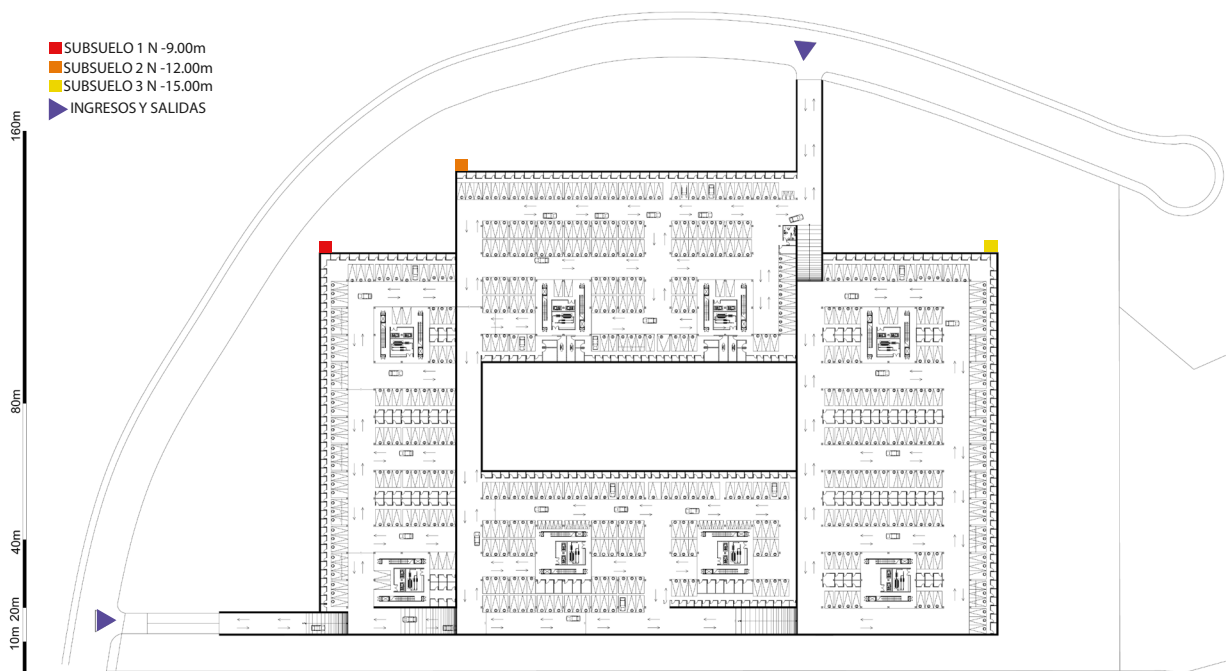
ZONIFICACIÓN PLANTA QUINTO PISO



Implantación / Parqueadero



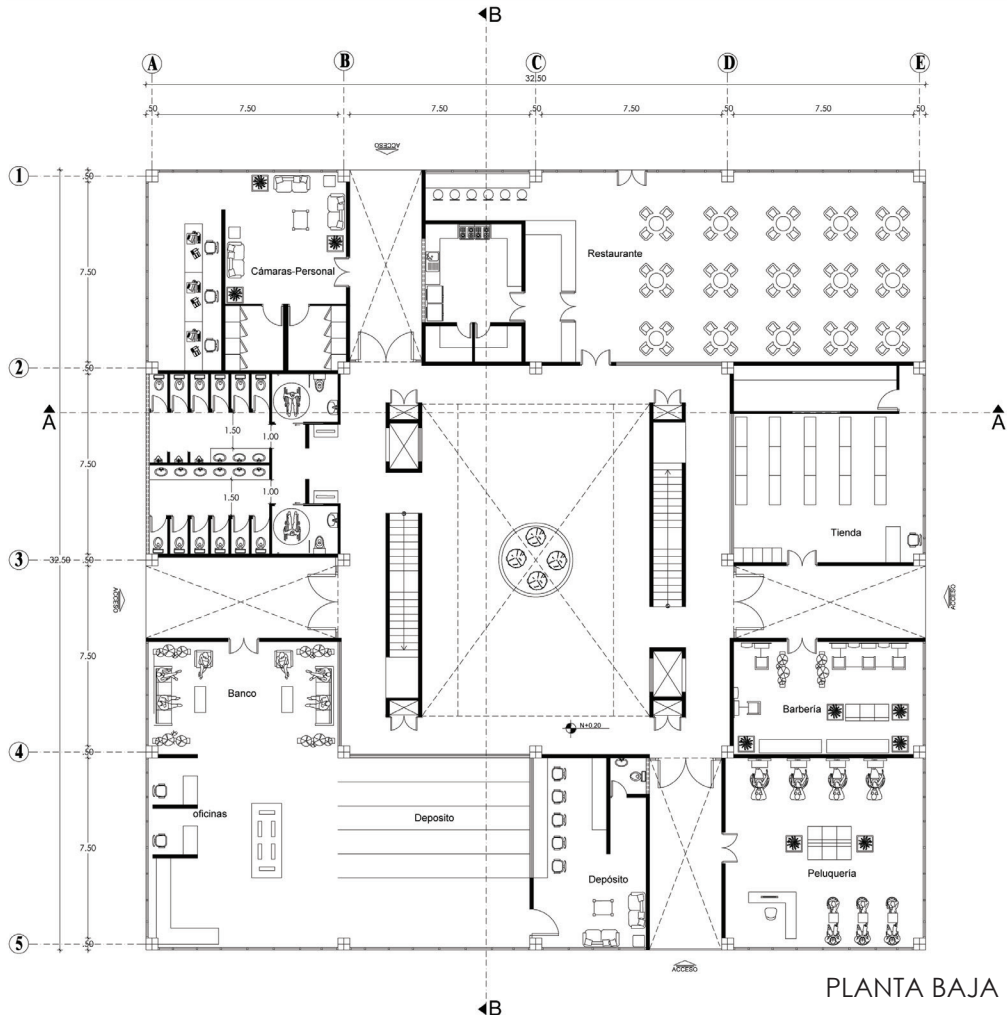
IMPLANTACIÓN GENERAL



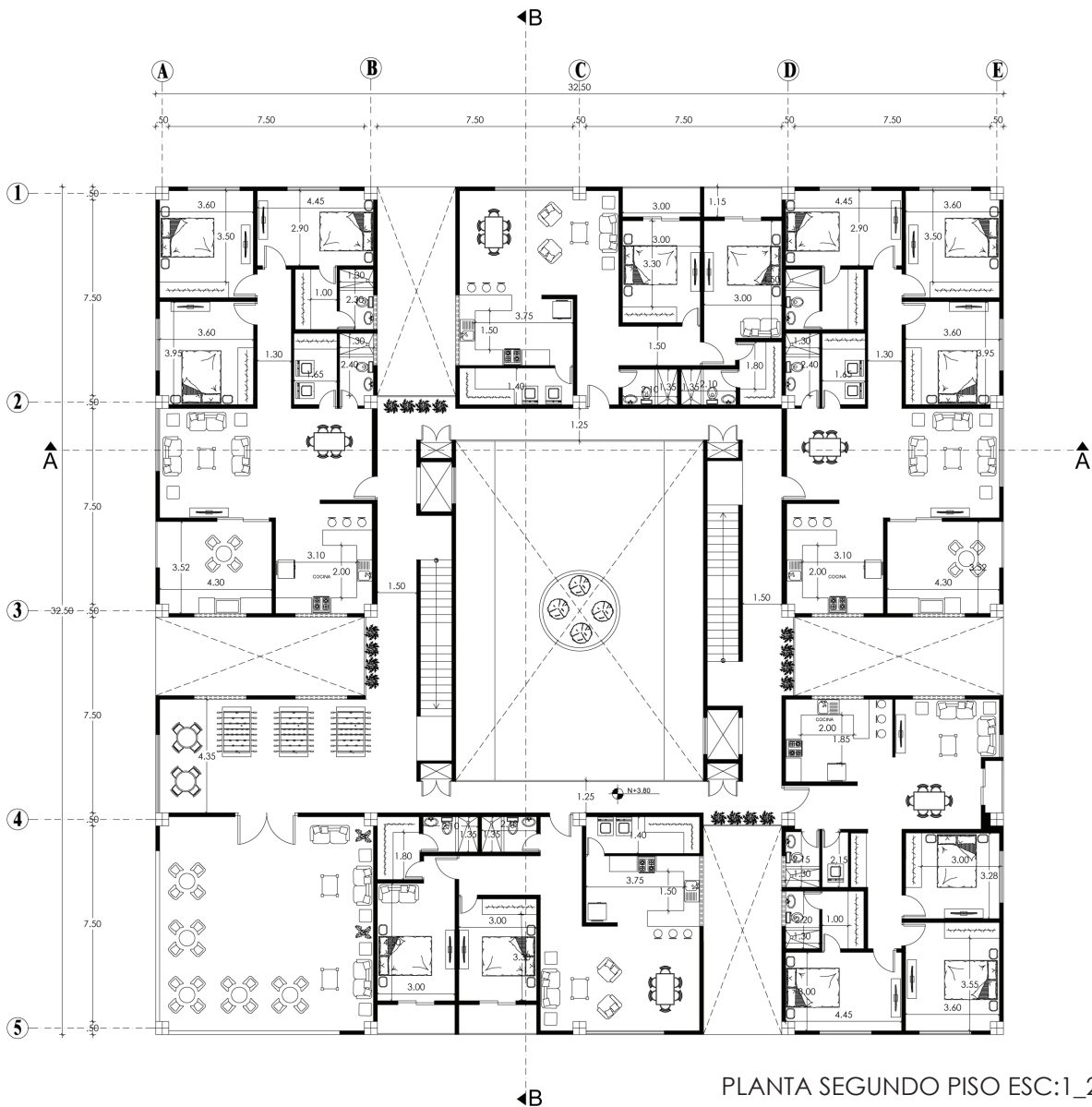
PARQUEADEROS POR NIVELES



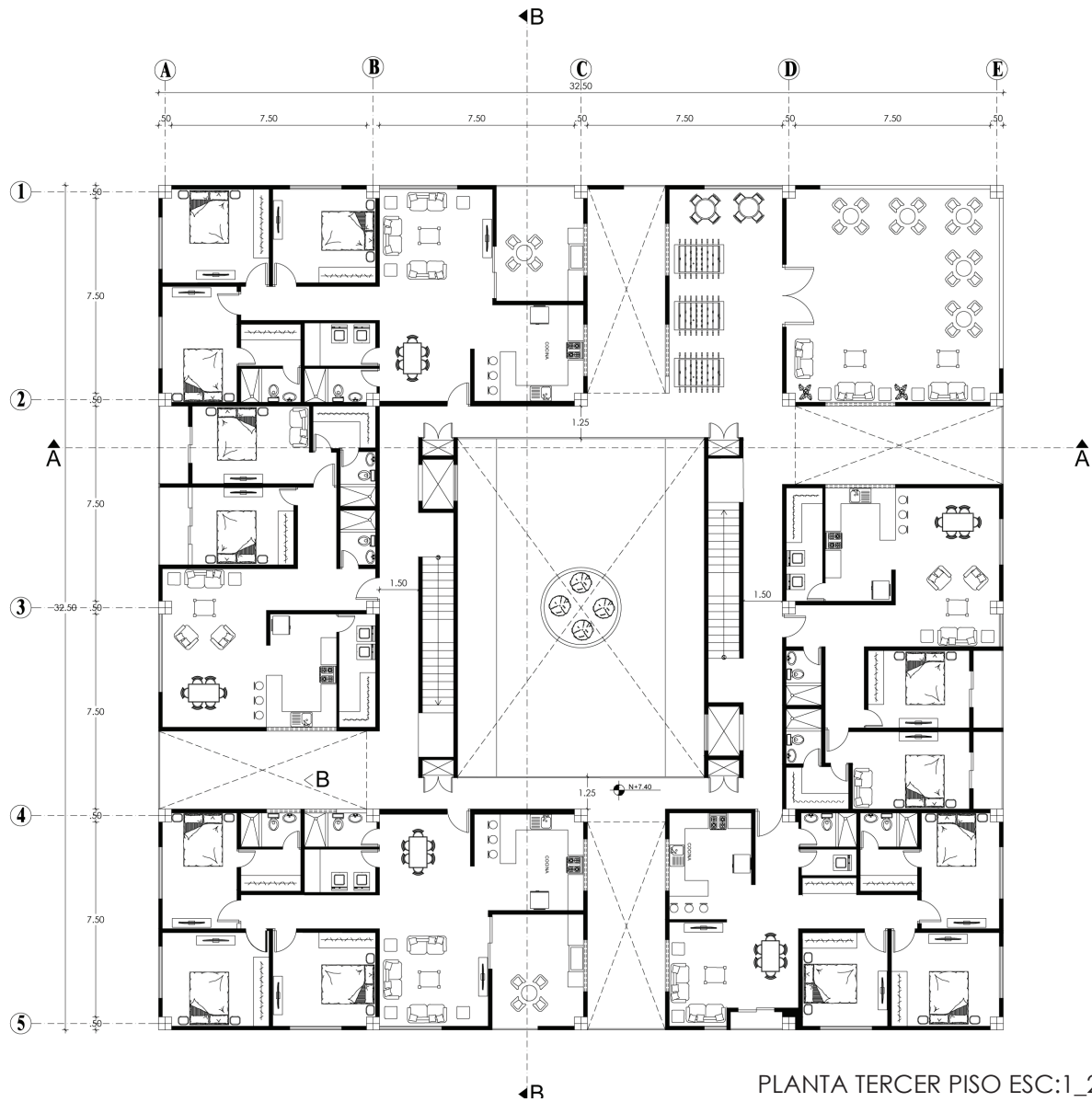
Planos técnicos



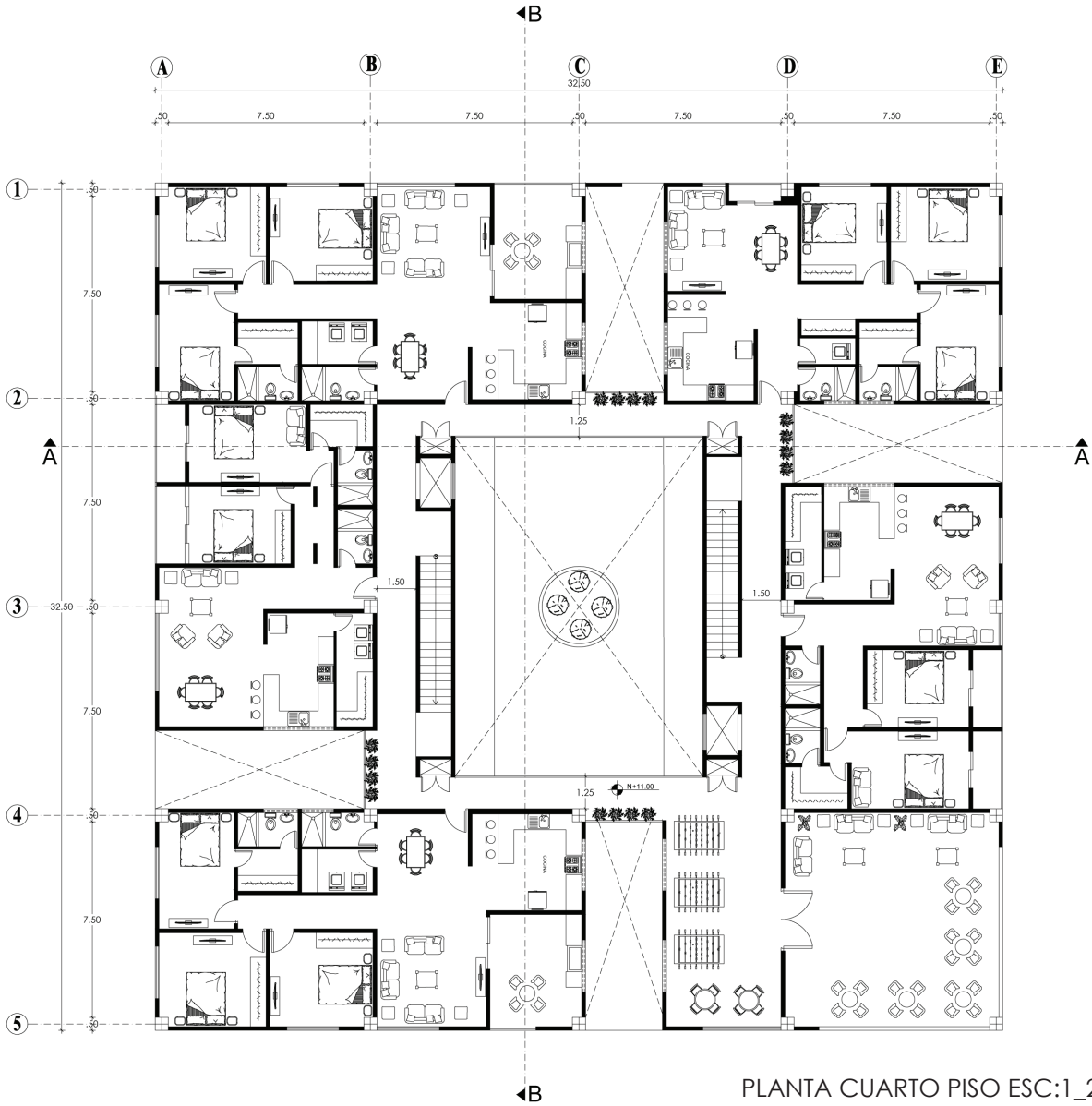
PLANTA BAJA ESC:1_200



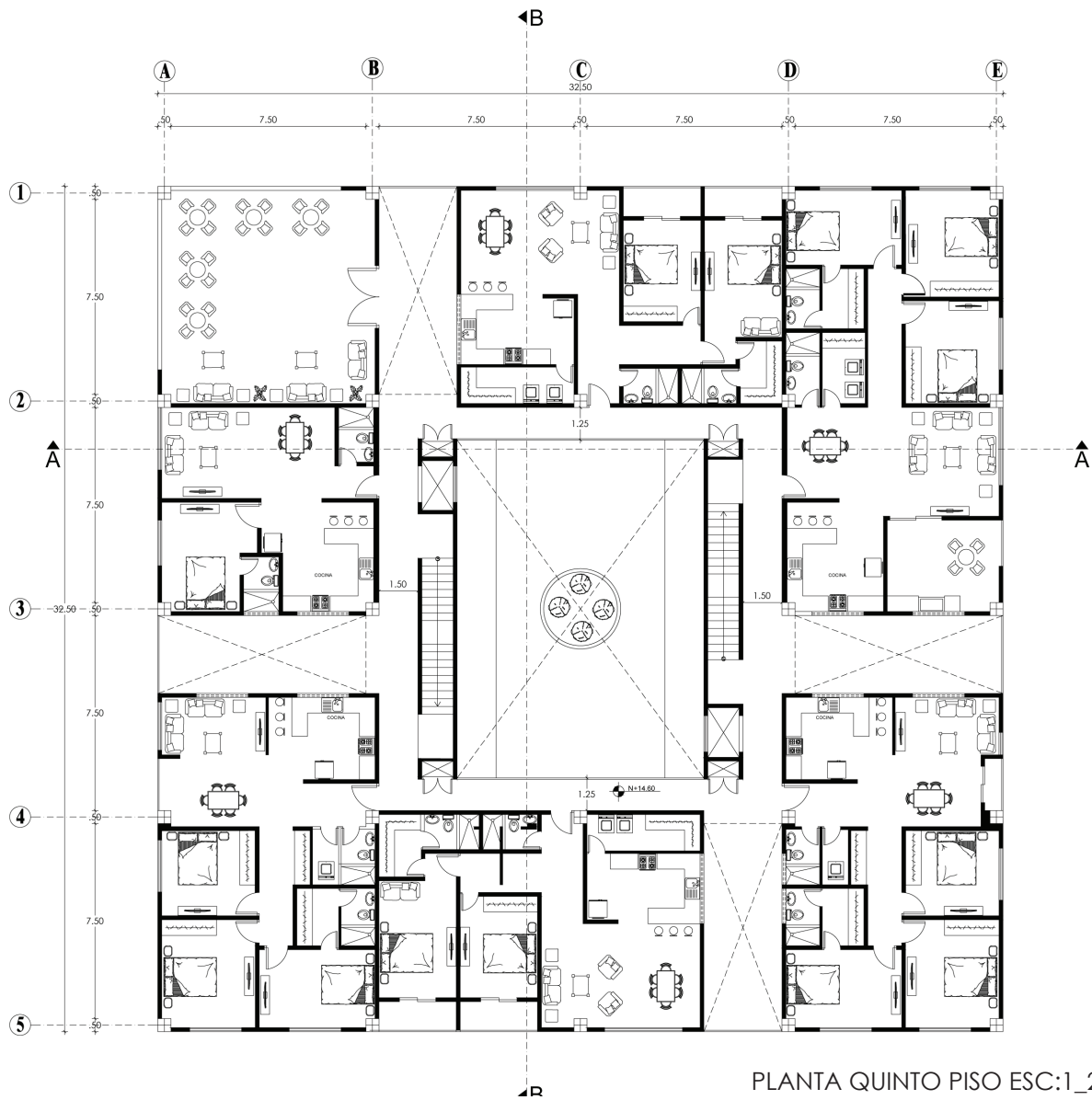
PLANTA SEGUNDO PISO ESC:1_200



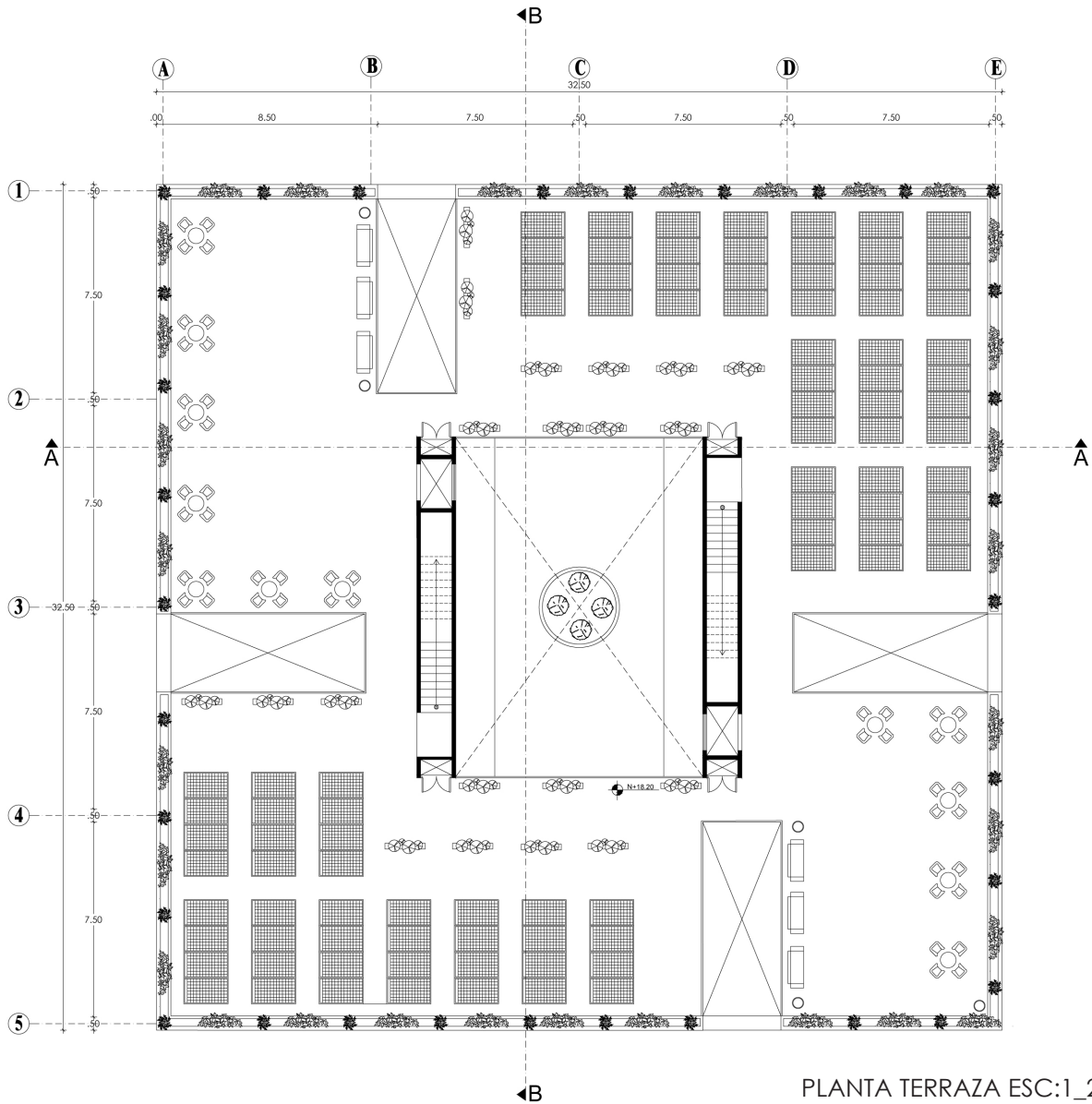
PLANTA TERCER PISO ESC:1_200



PLANTA CUARTO PISO ESC:1_200



PLANTA QUINTO PISO ESC:1_200



PLANTA TERRAZA ESC:1_200

Fachadas



Bloque 1 Fachada frontal

FACHADA FRONTAL ESC:1_200



Bloque 1 Fachada Posterior

FACHADA POSTERIOR PISO ESC:1_200



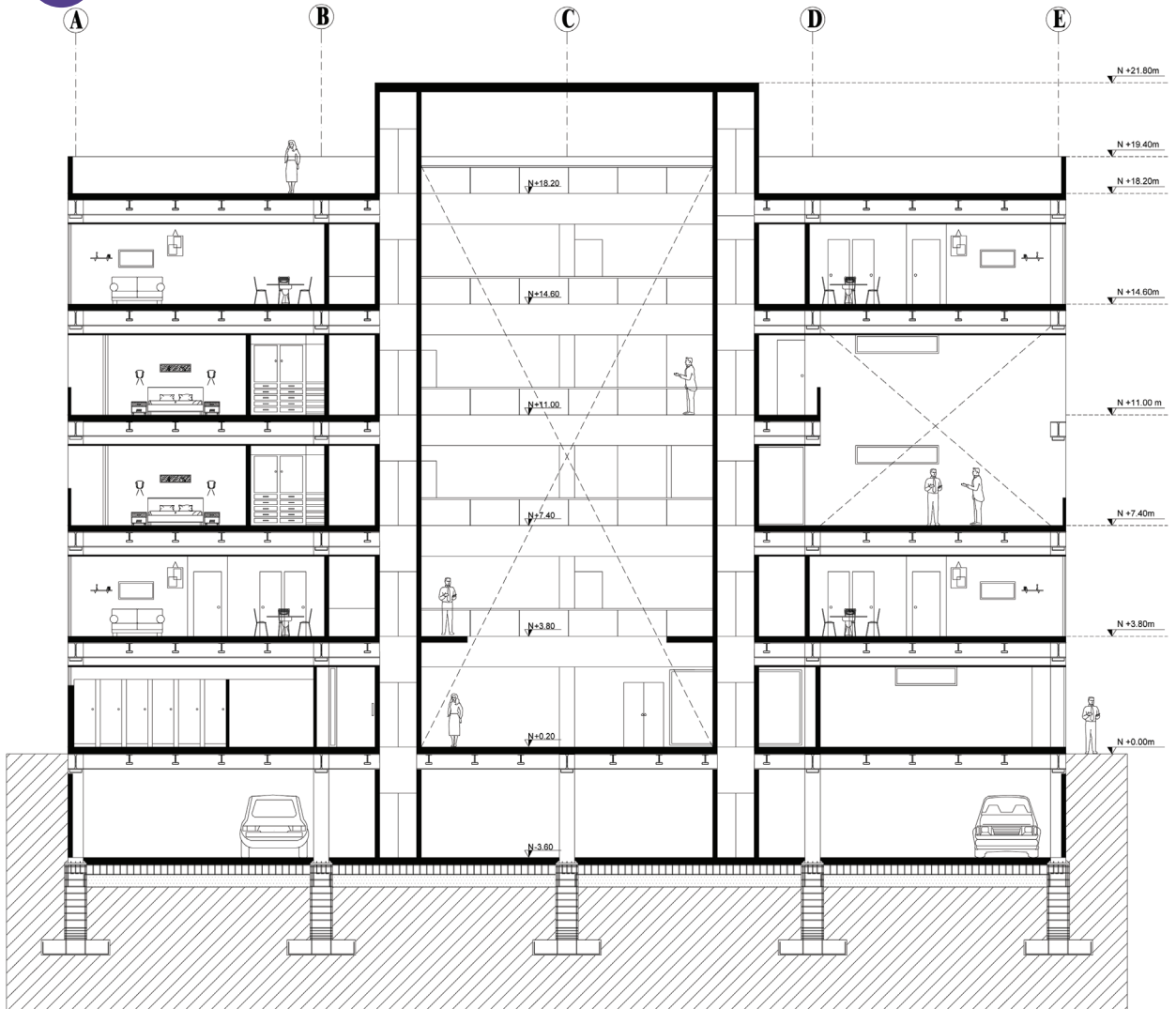
Bloque 1 Fachada Lateral Izquierda

FACHADA LATERAL IZQUIERDA ESC:1_200

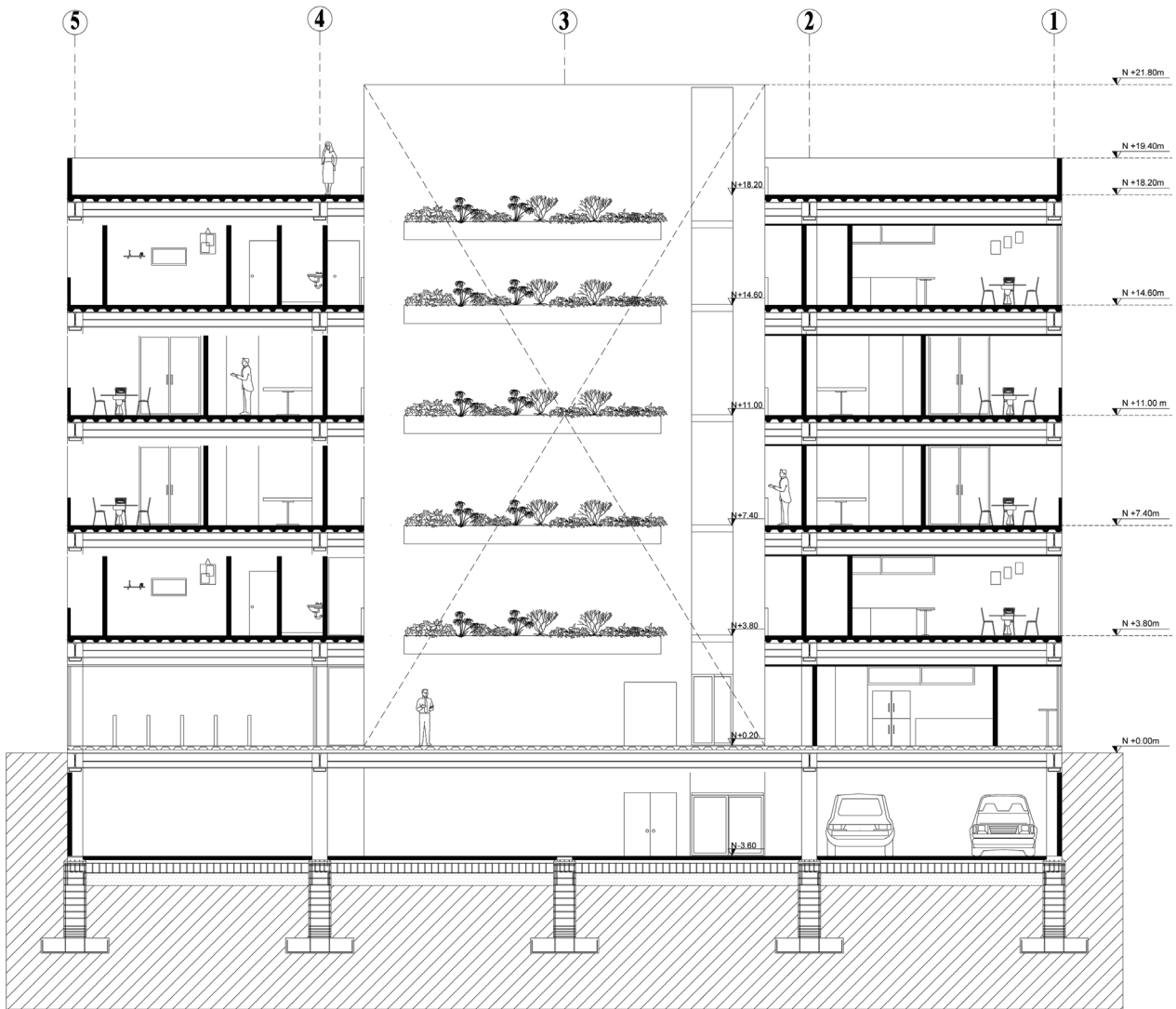


Bloque 1 Fachada Lateral Derecha

FACHADA PISO ESC:1_200



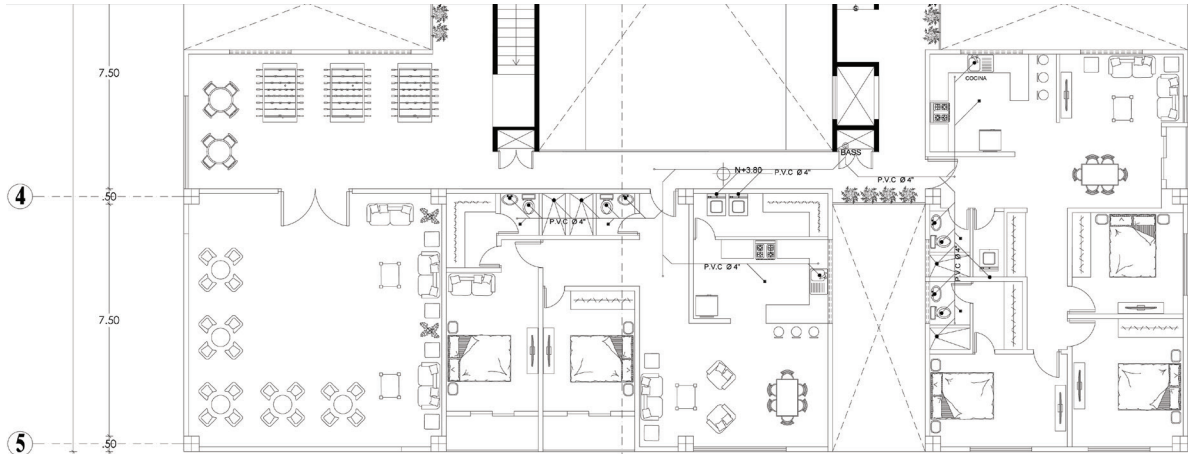
CORTE A-A ESC:1_200



CORTE B-B ESC:1_200

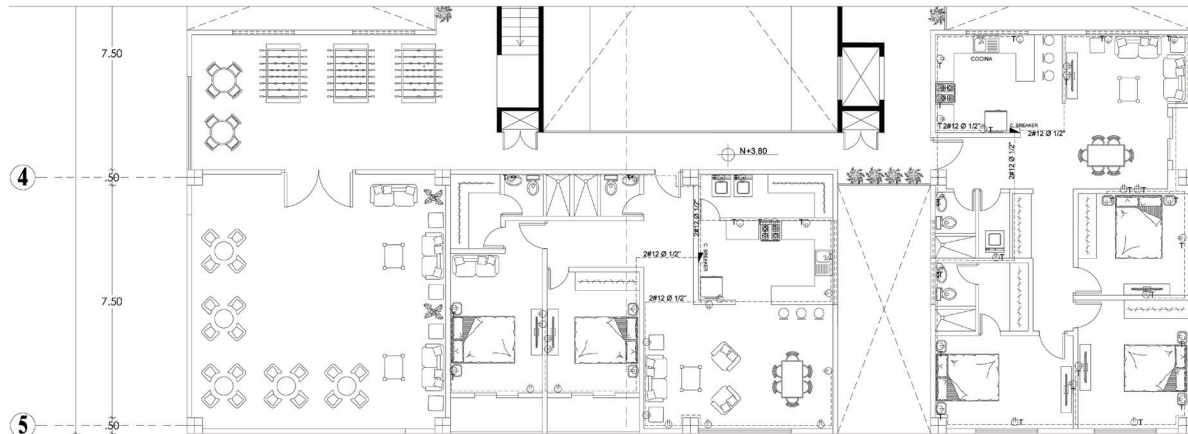


Instalaciones



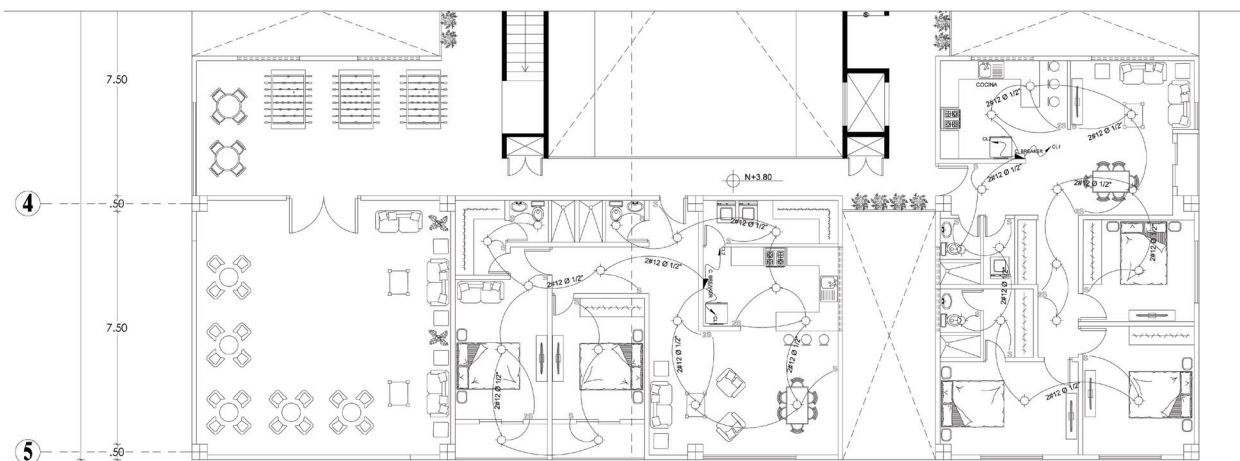
TORRE 1 N.2

INSTALACIONES SANITARIAS ESC:1_200



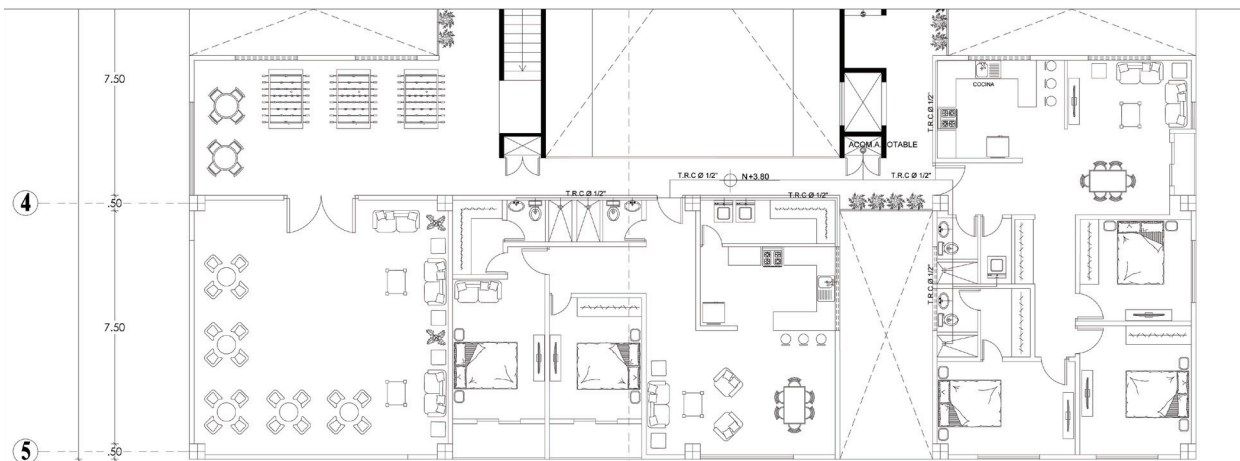
TORRE 1 N.2

INSTALACIONES ELECTRICAS TOMACORRIENTES ESC:1_200



TORRE 1 N.2

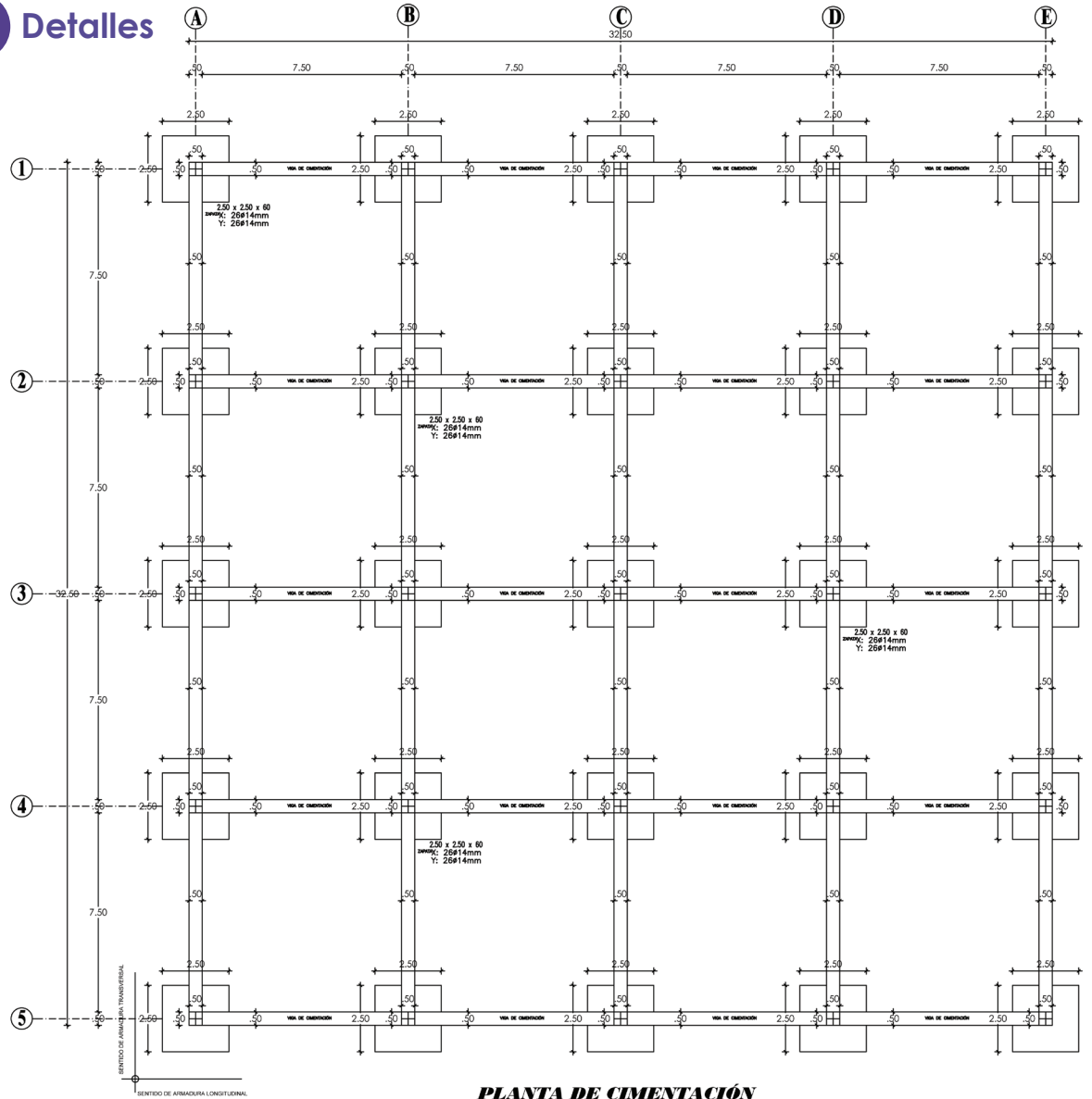
◀B
INSTALACIONES ELECTRICAS PUNTOS DE LUZ :1_200

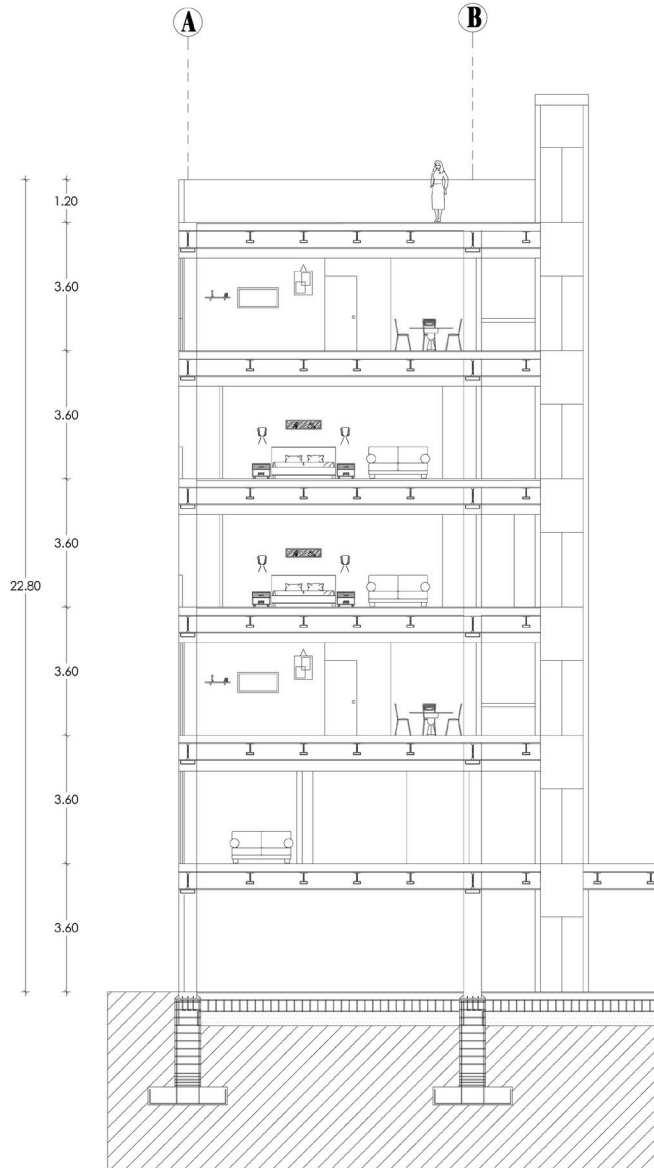


TORRE 1 N.2

◀B
INSTALACIONES AGUA POTABLE ESC:1_200

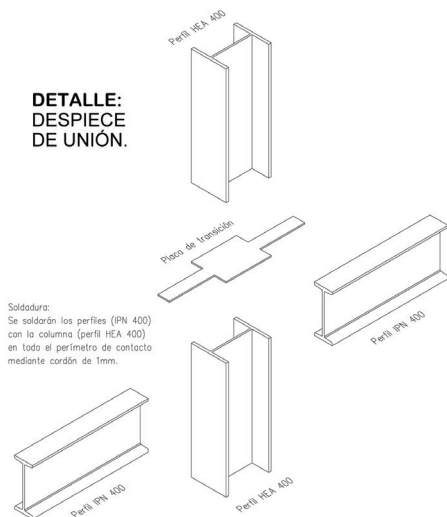
Detalles





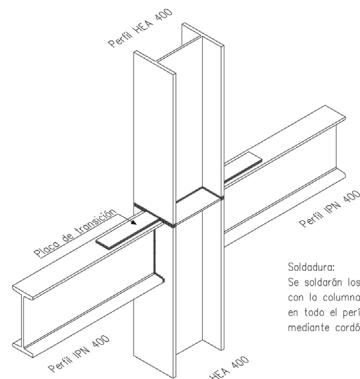
CORTE ESTRUCTURAL

**DETALLE:
DESPIECE
DE UNIÓN.**



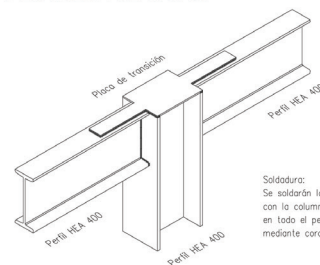
Soldadura:
Se soldarán los perfiles (IPN 400)
con la columna (perfil HEA 400)
en todo el perímetro de contacto
mediante cordón de 1mm.

**DETALLE:
UNIÓN METÁLICA ENTREGA
DE VIGAS Y TRANSICIÓN
DE COLUMNAS**

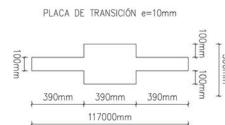
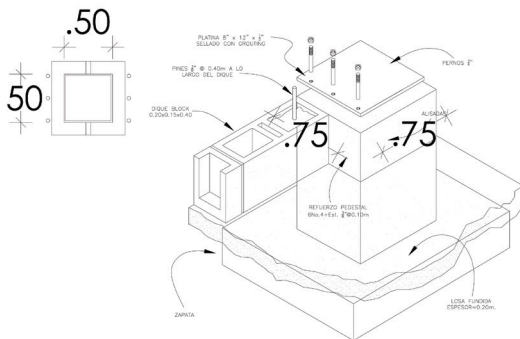


Soldadura:
Se soldarán los perfiles (IPN 400)
con la columna (perfil HEA 400)
en todo el perímetro de contacto
mediante cordón de 1mm.

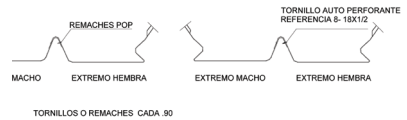
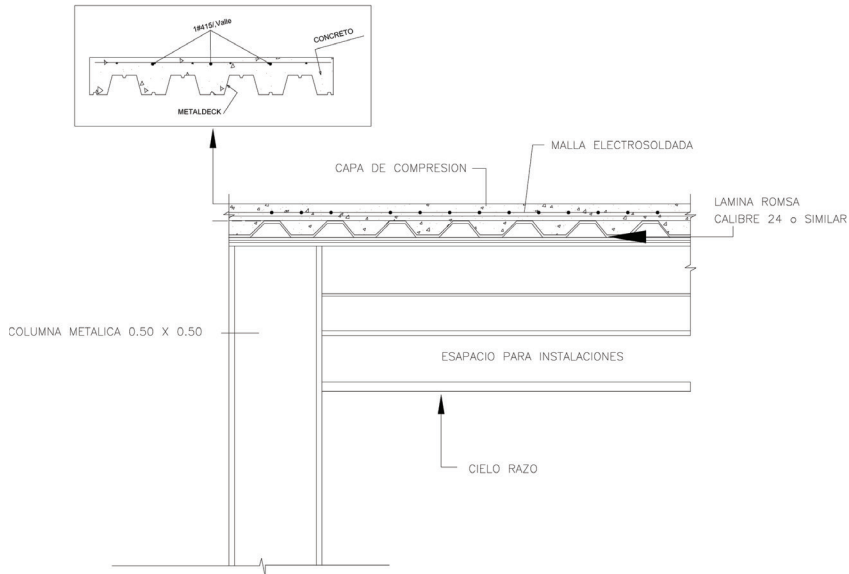
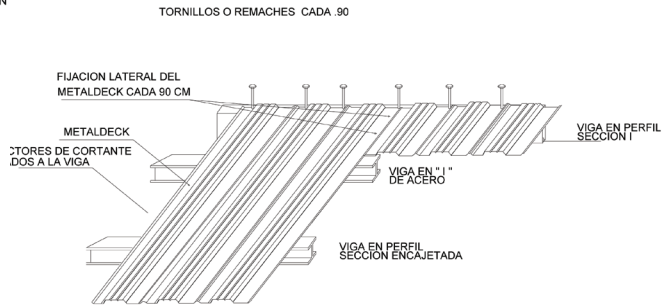
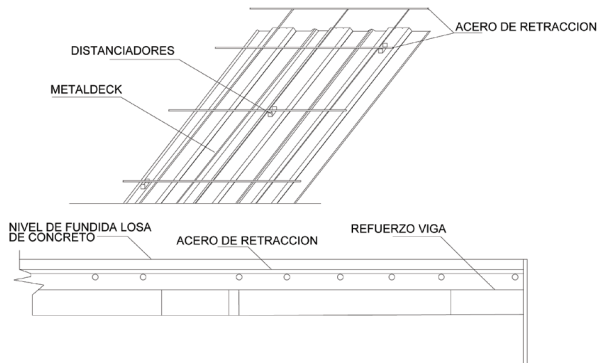
**DETALLE:
UNIÓN METÁLICA
FINALIZACIÓN COLUMNA
Y ENTREGA DE VIGAS.**



Soldadura:
Se soldarán los perfiles (IPN 400)
con la columna (perfil HEA 400)
en todo el perímetro de contacto
mediante cordón de 1mm.

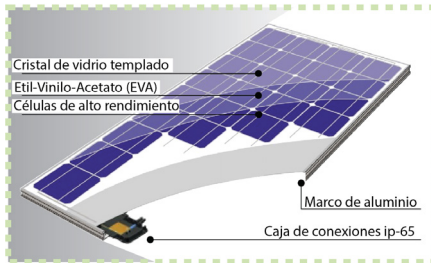
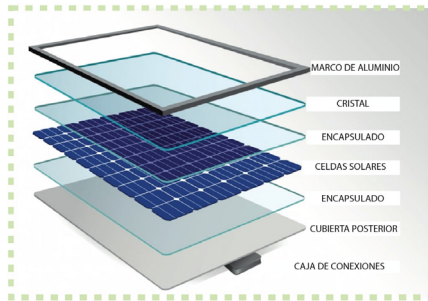


UNION VIGA/COLUMNA

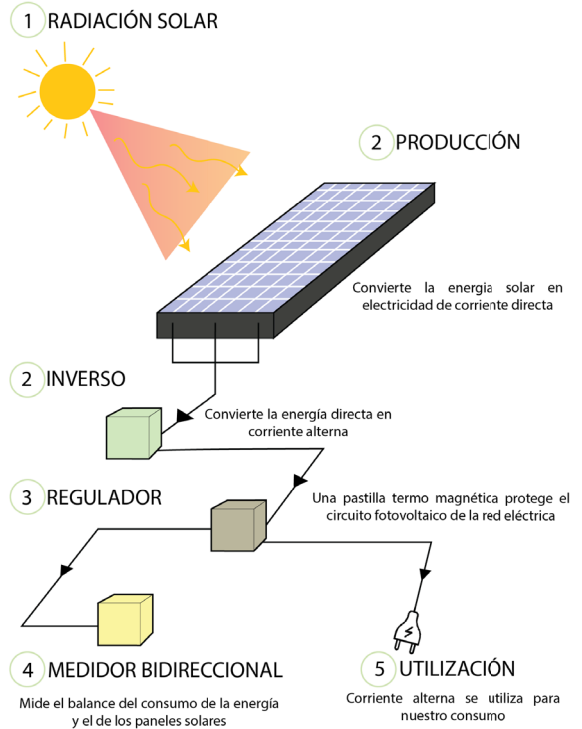


PANEL FOTOVOLTAICO

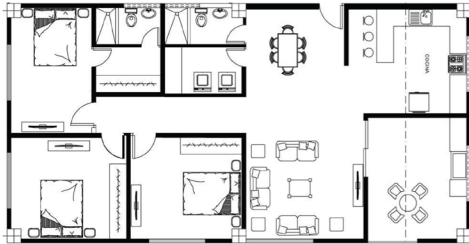
PARTES / COMPONENTES



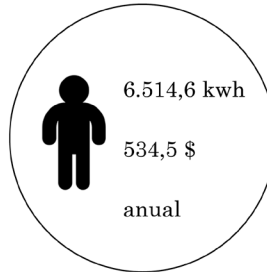
FUNCIONAMIENTO



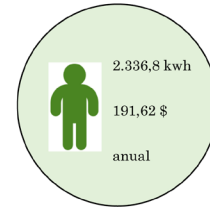
Cálculo por departamento



Tipo 3



Caso base

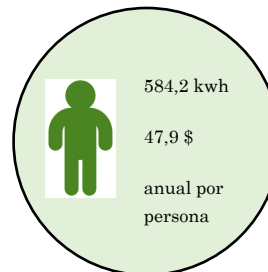


Caso optimizado

Cálculo por persona



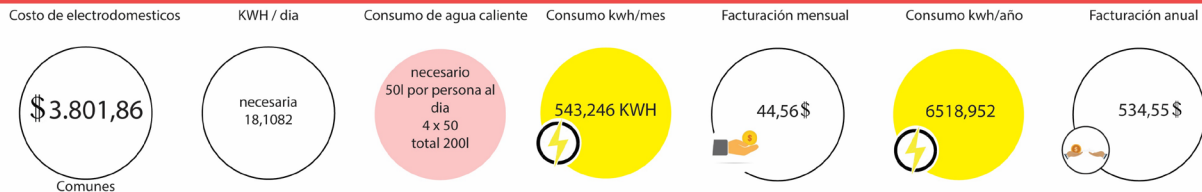
Caso base



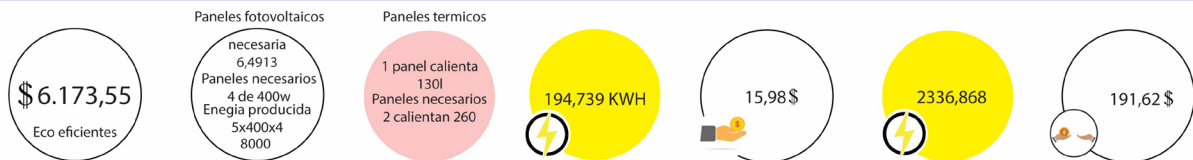
Caso optimizado

DEPARTAMENTO TIPO 3 PARA 4 PERSONAS CON 3 HABITACIONES

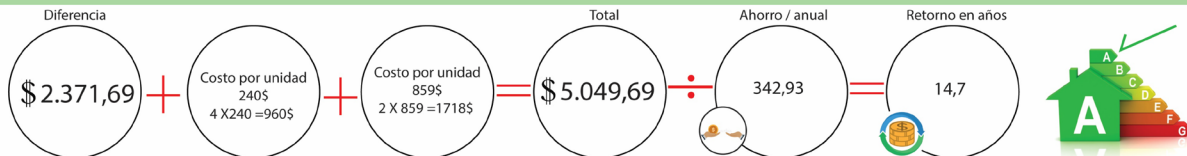
CASO BASE



CASO OPTIMIZADO



RETORNO EN AÑOS



 **Renders exteriores**













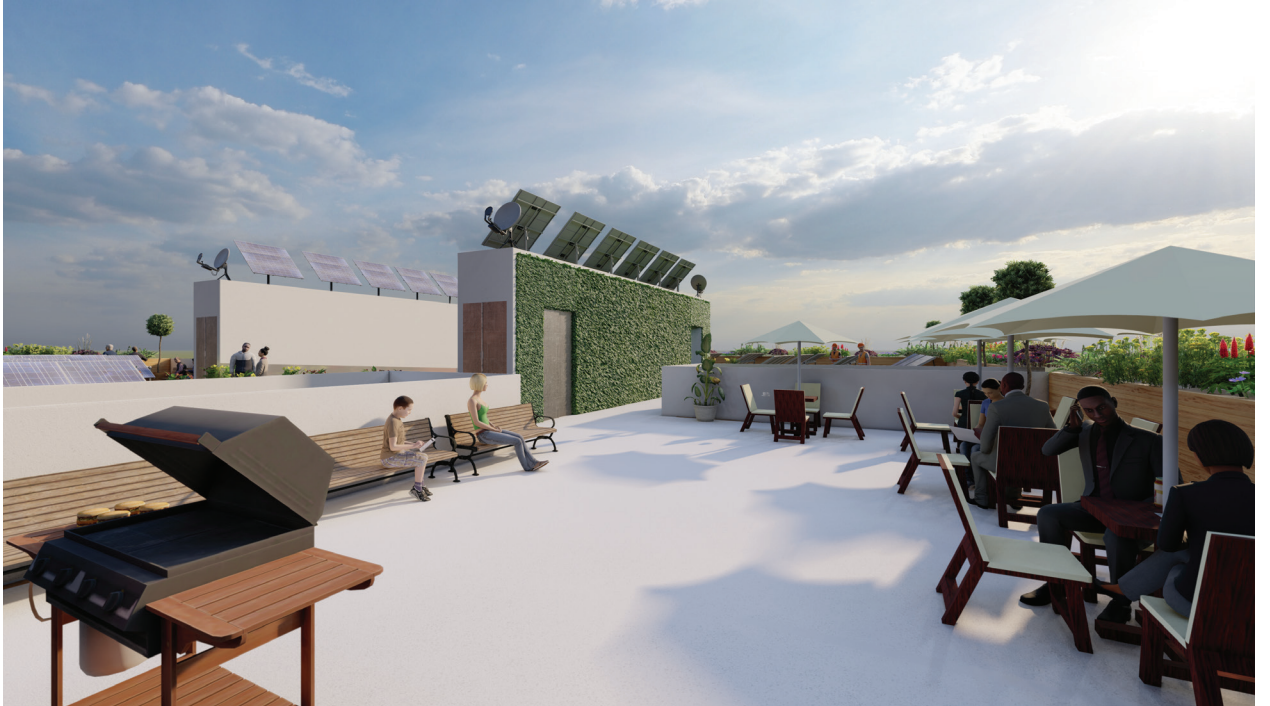




















Renders interiores







 Ilustraciones









Conclusiones / Recomendaciones

Conclusiones

- Las estrategias de diseño escogidas y desarrolladas cubren en su gran mayoría de manera satisfactoria las problemáticas del sector, dotando de áreas y actividades que mejoran la dinámica del sector.
- Determinamos que la utilización de energía solar convertida a energía eléctrica mediante la aplicación de paneles solares fotovoltaicos, el calentamiento de agua a través de paneles térmicos, son estrategias viables con excelentes resultados, proporcionan un ahorro mensual y nos ayuda a disminuir la contaminación global.

Recomendaciones

- Realizar el cálculo del número de paneles que necesitas para abastecer al proyecto y verificar si el espacio Libre para ubicar los paneles es el correcto, antes de seguir desarrollando el proyecto.
- Analizar el beneficio e impacto que tendrá el utilizar una propuesta ecoeficiente.
- Utilizar de manera adecuada el sistema de paneles fotovoltaicos y realizar mantenimientos periódicamente a los paneles.
- Utilizar estrategias de bajo consumo energético, genera un ahorro anual considerable, por lo cual se recomienda utilizar en todo tipo de proyecto sin importar sus dimensiones.



Referentes Bibliográficos

- Andrés Felipe Carvajal, José Daniel Pabón. (22/09/2014). En J. D. Andrés Felipe Carvajal, TRANSFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE TERRESTRE POR LA ACTIVIDAD HUMANA Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO (págs. 185-188). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Francisco Javier Rey Martínez, Eloy Velasco Gómez, Javier M. Rey Hernández. (2018). EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS Certificación energética. España: Ediciones Paraninfo, SA 1.a edición, 2018.
- Francisco Javier Rey Martínez, Eloy Velasco Gómez, Javier M. Rey Hernández. (2018). EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS Sistema de gestión energética ISO 50001 Auditorías Energéticas. España: Ediciones Paraninfo, SA 1.a edición, 2018.
- José A. García-Ochoa¹, Juan C. Quito-Rodríguez², Johan A. Perdomo Moreno³. (s.f.). Análisis de la huella de carbono en la construcción y su impacto sobre el ambiente.
- Energya VM. (23 de 06 de 2020). Paneles solares: ¿Cuántos kWh produce un panel solar? Obtenido de <https://www.energya-vm.es/paneles-solares-cuantos-kwh-produce-un-panel-solar/>
- Pedrosa, M. G. (2013). Energía Solar Fotovoltaica. Obtenido de <http://www3.fi.mdp.edu.ar/dtoelectrica/files/instalacionesindustriales/material/autogeneracion/renovables/solar/energia%20solar%202013.pdf>
- Navntoft, C., & Cristofalo, M. P. (2019). INTRODUCCION A LA ENERGIA SOLAR TÉRMICA. Buenos Aires. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_introduccion_a_la_energia_solar_termica_final.pdf
- Procel, L. F. (2010). Analisis y Diseño de un sistema de calefaccion solar para agua caliente sanitaria. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5051/1/UPS-CT001668.pdf>

PLANILLAS ELECTRICAS 2021 CONSUMO ENERGÉTICO	DEPARTAMENTO 1 HABITACIÓN					
	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	CALENTADOR DE AGUA	eléctrico	CALENTADOR DE AGUA	eléctrico	CALENTADOR DE AGUA	eléctrico
	COCINA	gas	COCINA	gas	COCINA	gas
MESES	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
ENERO	71	5,55	102	8,02	85	6,95
FEBRERO	74	5,88	100	7,89	80	6,36
MARZO	79	6,15	75	5,63	74	6,25
ABRIL	79	6,03	80	6,15	76	6,13
MAYO	75	5,87	96	7,55	71	6,14
JUNIO	70	5,21	115	17,25	75	7,51
JULIO	71	5,63	136	18,55	73	6,78
AGOSTO	74	5,74	126	10,16	72	6,63
SEPTIEMBRE	72	5,71	110	8,82	125	15,25
OCTUBRE	75	5,96	36	2,84	73	5,84
NOVIEMBRE	74	5,87	35	2,74	71	6,51
PROMEDIO MENSUAL	74	5,78	91,91	8,69	79,55	7,30
PROMEDIO ANUAL	888	69,38	1102,91	104,29	954,55	87,65
PROMEDIO POR PERSONA	296	23,13	367,64	34,76	318,18	29,22

TABLA COMPARATIVA

	DEPARTAMENTO 1 HABITACIÓN					
	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	CALENTADOR DE AGUA	eléctrico	CALENTADOR DE AGUA	eléctrico	CALENTADOR DE AGUA	eléctrico
	COCINA	gas	COCINA	gas	COCINA	gas
	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	74	5,78	91,91	8,69	79,55	7,30
VALOR ANUAL	888	69,38	1102,91	104,29	954,55	87,65

PLANILLAS ELECTRICAS 2021 CONSUMO ENERGÉTICO	DEPARTAMENTO 2 HABITACIONES					
	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	CALENTADOR DE AGUA	Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA	Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA	Eléctrica
	COCINA	Gas	COCINA	Gas	COCINA	Gas
MESES	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
ENERO	115	\$9,19	131	\$10,46	117	\$9,36
FEBRERO	145	\$11,59	121	\$9,66	112	\$8,92
MARZO	168	\$13,46	117	\$9,36	113	\$9,02
ABRIL	118	\$9,42	138	\$11,02	126	\$10,09
MAYO	125	\$10,02	135	\$10,82	126	\$10,06
JUNIO	122	\$9,77	122	\$9,76	135	\$10,82
JULIO	120	\$9,58	119	\$9,49	100	\$8,02
AGOSTO	209	\$10,42	160	\$10,62	88	\$7,02
SEPTIEMBRE	255	\$11,08	146	\$9,36	106	\$9,49
OCTUBRE	200	\$10,01	144	\$10,92	94	\$8,82
NOVIEMBRE	202	\$9,21	138	\$11,02	89	\$11,02
PROMEDIO MENSUAL	161,72	\$10,34	133,65	\$10,23	109,58	\$9,33
PROMEDIO ANUAL	1940,59	\$124,09	1603,77	\$122,72	1314,95	\$111,97
PROMEDIO POR PERSONA	646,86		534,59		438,32	

TABLA COMPARATIVA

	DEPARTAMENTO 2 HABITACIONES					
	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	CALENTADOR DE AGUA	Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA	Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA	Gas
	COCINA	Eléctrica	COCINA	Gas	COCINA	Gas
	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	161,72	\$10,34	133,65	\$10,23	109,58	\$9,33
VALOR ANUAL	1940,59	\$124,09	1603,77	\$122,72	1314,95	\$111,97
PROMEDIO POR PERSONA	646,86		534,59		438,32	

PLANILLAS ELECTRICAS 2021 CONSUMO ENERGÉTICO	DEPARTAMENTO 3 HABITACIONES					
	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	CALENTADOR DE AGUA COCINA	Eléctrica Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA COCINA	Eléctrica Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA COCINA	Gas Eléctrica
MESES	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
ENERO	486	\$40,08	249	\$19,93	150	\$11,96
FEBRERO	485	\$40,00	167	\$13,37	307	\$24,52
MARZO	441	\$36,40	208	\$16,66	136	\$10,86
ABRIL	478	\$39,44	179	\$14,33	337	\$26,98
MAYO	485	\$40,03	178	\$14,24	323	\$25,82
JUNIO	485	\$40,03	208	\$16,66	308	\$24,64
JULIO	485	\$40,01	162	\$12,98	194	\$15,55
AGOSTO	485	\$40,01	160	\$13,27	269	\$21,49
SEPTIEMBRE	484	\$39,97	146	\$14,82	106	\$10,87
OCTUBRE	308	\$25,41	144	\$14,72	94	\$19,01
NOVIEMBRE	357	\$29,43	138	\$13,28	89	\$24,86
PROMEDIO MENSUAL	452,68	\$37,35	176,38	\$14,93	210,16	\$19,69
PROMEDIO ANUAL	5432,20	\$448,16	2116,50	\$179,19	2521,91	\$236,25
PROMEDIO POR PERSONA	1086,44		529,13		630,48	

TABLA COMPARATIVA

	DEPARTAMENTO 3 HABITACIONES					
	CASO 1		CASO 2		CASO 3	
	CALENTADOR DE AGUA COCINA	Eléctrica Eléctrico	CALENTADOR DE AGUA COCINA	Eléctrica Eléctrica	CALENTADOR DE AGUA COCINA	Gas Eléctrico
	KWH	\$	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	452,68	\$37,35	176,38	\$14,93	210,16	\$19,69
VALOR ANUAL	5432,20	\$448,16	2116,50	\$179,19	2521,91	\$236,25
PROMEDIO POR PERSONA	1086,44		529,13		630,48	

ÁREAS GENERALES
EQUIPOS COMUNES

Cocina											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h) al día	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Nevera	430	250	0,25	24	6	42	180	2160	\$ 0,08	\$ 14,76	\$ 177,12
Cocina Electrica	150	3000	3	2	6	42	180	2160	\$ 0,08	\$ 14,76	\$ 177,12
microondas	100	900	0,9	0,2	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31
Licudadora	30	400	0,4	0,1	0,04	0,28	1,2	14,4	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ 1,18
total	710	4550	4,55	26,3	12,22	85,54	366,6	4399,2		\$ 30,06	\$ 360,73

Sala de estar											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Impresora	300	100	0,1	0,1	0,01	0,07	0,3	3,6	\$ 0,08	\$ 0,02	\$ 0,30
minicomponentes	300	60	0,06	1	0,06	0,42	1,8	21,6	\$ 0,08	\$ 0,15	\$ 1,77
Telefono Fijo	24,9	4	0,004	0,3	0,0012	0,0084	0,036	0,432	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,04
Tv led	300	90	0,09	3	0,27	1,89	8,1	97,2	\$ 0,08	\$ 0,66	\$ 7,97
Modem	29,99	7	0,007	24	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96
total	954,89	261	0,261	28,4	0,5092	3,5644	15,276	183,312		\$ 1,25	\$ 15,03

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	300	120	0,12	1,5	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31
Cargador de laptop	30	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	341,99	139	0,139	9,5	0,267	1,869	8,01	96,12		0,65682	7,88184

Baño compartido											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	30	1800	1,8	0,5	0,5	3,6	15	180	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 26,57
total	50	1812	1,812	1,5	0,912	6,384	27,36	328,32		2,24352	26,92224

Baño cuarto master											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	30	1800	1,8	0,5	0,5	3,6	15	180	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 26,57
total	50	1812	1,812	1,5	0,912	6,384	27,36	328,32		2,24352	26,92224

Cuarto de maquinas											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
lavadora 35l	399	1500	1,5	1	1,5	10,5	45	540	\$ 0,08	\$ 3,69	\$ 44,28
secadora de ropa 45l	589	1200	1,2	1	1,2	8,4	36	432	\$ 0,08	\$ 2,95	\$ 35,42
total	988	2700	2,7	2	2,7	18,9	81	972		6,642	79,704

luminaria 1 Luces fluorescentes 14w											
unidades	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia total (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
1	1	14	0,014	1	0,014	0,098	0,42	5,04	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,41
total	1	14	0,014	1	0,014	0,098	0,42	5,04		0,03444	0,41328
total 1	3115,88	11300	11,3	71,7	17,5462	122,8234	526,386	6316,632		43,163652	517,963824

ÁREAS GENERALES
EQUIPOS COMUNES

Cocina												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h) al día	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
Nevera	430	250	0,25	24	6	42	180	2160	\$ 0,08	\$ 14,76	\$ 177,12	
Cocina Electrica	150	3000	3	2	6	42	180	2160	\$ 0,08	\$ 14,76	\$ 177,12	
microondas	100	900	0,9	0,2	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31	
Licudadora	30	400	0,4	0,1	0,04	0,28	1,2	14,4	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ 1,18	
total	710	4550	4,55	26,3	12,22	85,54	366,6	4399,2		\$ 30,06	\$ 360,73	

Sala de estar												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
Impresora	300	100	0,1	0,1	0,01	0,07	0,3	3,6	\$ 0,08	\$ 0,02	\$ 0,30	
minicomponentes	300	60	0,06	1	0,06	0,42	1,8	21,6	\$ 0,08	\$ 0,15	\$ 1,77	
Telefono Fijo	24,9	4	0,004	0,3	0,0012	0,0084	0,036	0,432	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,04	
Tv led	300	90	0,09	3	0,27	1,89	8,1	97,2	\$ 0,08	\$ 0,66	\$ 7,97	
Modem	29,99	7	0,007	24	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96	
total	954,89	261	0,261	28,4	0,5092	3,5644	15,276	183,312		\$ 1,25	\$ 15,03	

cuarto												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
Tv led 32 pulgadas	300	120	0,12	1,5	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31	
Cargador de laptop	30	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21	
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
total	341,99	139	0,139	9,5	0,267	1,869	8,01	96,12		0,65682	7,88184	

cuarto												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
Tv led 32 pulgadas	300	120	0,12	1,5	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31	
Cargador de laptop	30	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21	
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
total	341,99	139	0,139	9,5	0,267	1,869	8,01	96,12		0,65682	7,88184	

Baño compartido												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
Ducha	30	1800	1,8	0,5	0,9	6,3	27	324	\$ 0,08	\$ 2,21	\$ 26,57	
total	50	1812	1,812	1,5	0,912	6,384	27,36	328,32		2,24352	26,92224	

Baño cuarto master												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
Ducha	30	1800	1,8	0,5	0,9	6,3	27	324	\$ 0,08	\$ 2,21	\$ 26,57	
total	50	1812	1,812	1,5	0,912	6,384	27,36	328,32		2,24352	26,92224	

Cuarto de maquinas												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
lavadora 35 l	399	1500	1,5	1	1,5	10,5	45	540	\$ 0,08	\$ 3,69	\$ 44,28	
secadora de ropa 45l	589	1200	1,2	1	1,2	8,4	36	432	\$ 0,08	\$ 2,95	\$ 35,42	
total	988	2700	2,7	2	2,7	18,9	81	972		6,642	79,704	

luminaria 1 Luces fluorescentes 14w												
unidades	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia total (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
1	1	14	0,014	1	0,014	0,098	0,42	5,04	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,41	
total	1	14	0,014	1	0,014	0,098	0,42	5,04		0,03444	0,41328	

TOTAL 2 3457,87 11439 11,439 81,2 17,8132 124,6924 534,396 6412,752 0 43,820472 525,845664

ÁREAS GENERALES
EQUIPOS COMUNES

Cocina											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h) al día	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Nevera	430	250	0,25	24	6	42	180	2160	\$ 0,08	\$ 14,76	\$ 177,12
Cocina Electrica	150	3000	3	2	6	42	180	2160	\$ 0,08	\$ 14,76	\$ 177,12
microondas	100	900	0,9	0,2	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31
Licudadora	30	400	0,4	0,1	0,04	0,28	1,2	14,4	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ 1,18
total	710	4550	4,55	26,3	12,22	85,54	366,6	4399,2		\$ 30,06	\$ 360,73

Sala de estar											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Impresora	300	100	0,1	0,1	0,01	0,07	0,3	3,6	\$ 0,08	\$ 0,02	\$ 0,30
minicomponentes	300	60	0,06	1	0,06	0,42	1,8	21,6	\$ 0,08	\$ 0,15	\$ 1,77
Telefono Fijo	24,9	4	0,004	0,3	0,0012	0,0084	0,036	0,432	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,04
Tv led	300	90	0,09	3	0,27	1,89	8,1	97,2	\$ 0,08	\$ 0,66	\$ 7,97
Modem	29,99	7	0,007	24	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96
total	954,89	261	0,261	28,4	0,5092	3,5644	15,276	183,312		\$ 1,25	\$ 15,03

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	300	120	0,12	1,5	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31
Cargador de laptop	30	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	341,99	139	0,139	9,5	0,267	1,869	8,01	96,12		0,65682	7,88184

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	300	120	0,12	1,5	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31
Cargador de laptop	30	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	341,99	139	0,139	9,5	0,267	1,869	8,01	96,12		0,65682	7,88184

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	300	120	0,12	1,5	0,18	1,26	5,4	64,8	\$ 0,08	\$ 0,44	\$ 5,31
caragdor de laptop	30	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	341,99	139	0,139	9,5	0,267	1,869	8,01	96,12		\$ 0,66	7,88184

Baño compartido											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	30	1800	1,8	0,5	0,5	3,6	15	180	\$ 0,08	\$ 2,21	\$ 26,57
total	50	1812	1,812	1,5	0,912	6,384	27,36	328,32		2,24352	26,92224

Baño cuarto master											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	30	1800	1,8	0,5	0,5	3,6	15	180	\$ 0,08	\$ 2,21	\$ 26,57
total	50	1812	1,812	1,5	0,912	6,384	27,36	328,32		2,24352	26,92224

Cuarto de maquinas											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año
lavadora 35 l	399	1500	1,5	1	1,5	10,5	45	540	\$ 0,08	\$ 3,69	\$ 44,28
secadora de ropa 45l	589	1200	1,2	1	1,2	8,4	36	432	\$ 0,08	\$ 2,95	\$ 35,42
total	988	2700	2,7	2	2,7	18,9	81	972		6,642	79,704

luminaria 1 Luces fluorescentes 14w												
unidades	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia total (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH en \$	Precio mes	Precio año	
1	1	14	0,014	1	0,014	0,098	0,42	5,04	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,41	
total	1	14	0,014	1	0,014	0,098	0,42	5,04		0,03444	0,41328	
TOTAL 3	3801,86	11606	11,606		92,7	18,1082	126,7574	543,246		0	44,546172	534,554064

ÁREAS GENERALES
EQUIPOS EFICIENTES

Cocina												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h) al día	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
Nevera	1746,15	12	0,012	24	0,288	2,016	8,64	103,68	\$ 0,08	\$ 0,71	\$ 8,50	
Cocina inducción	725	1800	1,8	2	3,6	25,2	108	1296	\$ 0,08	\$ 8,86	\$ 106,27	
microondas	127	700	0,7	0,2	0,14	0,98	4,2	50,4	\$ 0,08	\$ 0,34	\$ 4,13	
Licudadora	30	400	0,4	0,1	0,04	0,28	1,2	14,4	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ 1,18	
total	2628,15	2912	2,912	26,3	4,068	28,476	122,04	1464,48		\$ 10,01	\$ 120,09	

Sala de estar												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
Impresora	267	11	0,011	0,1	0,0011	0,0077	0,033	0,396	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,03	
minicomponentes	300	60	0,06	1	0,06	0,42	1,8	21,6	\$ 0,08	\$ 0,15	\$ 1,77	
Telefono Fijo	24,9	4	0,004	0,3	0,0012	0,0084	0,036	0,432	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,04	
Tv led	432,01	56	0,056	3	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96	
Modem	29,99	7	0,007	24	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96	
total	1053,9	138	0,138	28,4	0,3983	2,7881	11,949	143,388		\$ 0,98	\$ 11,76	

cuarto												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
Tv led 32 pulgadas	432,01	56	0,056	1,5	0,084	0,588	2,52	30,24	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 2,48	
Cargador de laptop	18,5	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21	
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
total	462,5	75	0,075		9,5	0,171	1,197	5,13		0,42066	5,04792	

Baño compartido												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
Ducha	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	\$ 0,08	\$ -	\$ -	
total	20	12	0,012		1,5	0,012	0,084	0,36		0,02952	0,35424	

Baño cuarto master												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35	
Ducha	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	\$ 0,08	\$ -	\$ -	
total	20	12	0,012		1,5	0,012	0,084	0,36		0,02952	0,35424	

Cuarto de maquinas												
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
lavadora 35 l	419	330	0,33	1	0,33	2,31	9,9	118,8	\$ 0,08	\$ 0,81	\$ 9,74	
secadora de ropa 45l	609	1050	1,05	1	1,05	7,35	31,5	378	\$ 0,08	\$ 2,58	\$ 31,00	
total	1028	1380	1,38		2	1,38	9,66	41,4		3,3948	40,7376	

luminarias 1 Bombilla LED9w												
unidades	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia total (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW/	Precio mes	Precio año	
12	3	9	0,108	1	0,108	0,756	3,24	38,88	\$ 0,08	\$ 0,27	\$ 3,19	
total	36	9	0,108		1	0,108	0,756	3,24		0,26568	3,18816	
	D									B		
total 1	5248,55	4688	4,787		90,7	6,4913	45,4391	194,739		\$ 15,97	191,623176	

ÁREAS GENERALES
EQUIPOS EFICIENTES

Cocina											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h) al día	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
Nevera	1746,15	12	0,012	24	0,288	2,016	8,64	103,68	\$ 0,08	\$ 0,71	\$ 8,50
Cocina inducción	725	1800	1,8	2	3,6	25,2	108	1296	\$ 0,08	\$ 8,86	\$ 106,27
microondas	127	700	0,7	0,2	0,14	0,98	4,2	50,4	\$ 0,08	\$ 0,34	\$ 4,13
Licudadora	30	400	0,4	0,1	0,04	0,28	1,2	14,4	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ 1,18
total	2628,15	2912	2,912	26,3	4,068	28,476	122,04	1464,48		\$ 10,01	\$ 120,09

Sala de estar											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
Impresora	267	11	0,011	0,1	0,0011	0,0077	0,033	0,396	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,03
minicomponentes	300	60	0,06	1	0,06	0,42	1,8	21,6	\$ 0,08	\$ 0,15	\$ 1,77
Telefono Fijo	24,9	4	0,004	0,3	0,0012	0,0084	0,036	0,432	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,04
Tv led	432,01	56	0,056	3	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96
Modem	29,99	7	0,007	24	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96
total	1053,9	138	0,138	28,4	0,3983	2,7881	11,949	143,388		\$ 0,98	\$ 11,76

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	432,01	56	0,056	1,5	0,084	0,588	2,52	30,24	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 2,48
Cargador de laptop	18,5	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	462,5	75	0,075	9,5	0,171	1,197	5,13	61,56		0,42066	5,04792

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	432,01	56	0,056	1,5	0,084	0,588	2,52	30,24	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 2,48
Cargador de laptop	18,5	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	462,5	75	0,075	9,5	0,171	1,197	5,13	61,56		0,42066	5,04792

Baño compartido											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	0	0	0	0,5	0	0	0	0	\$ 0,08	\$ -	\$ -
total	20	12	0,012	1,5	0,012	0,084	0,36	4,32		0,02952	0,35424

Baño cuarto master											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	0	0	0	0,5	0	0	0	0	\$ 0,08	\$ -	\$ -
total	20	12	0,012	1,5	0,012	0,084	0,36	4,32		0,02952	0,35424

Cuarto de maquinas											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
lavadora 35 l	419	330	0,33	1	0,33	2,31	9,9	118,8	\$ 0,08	\$ 0,81	\$ 9,74
secadora de ropa 45l	609	1050	1,05	1	1,05	7,35	31,5	378	\$ 0,08	\$ 2,58	\$ 31,00
total	1028	1380	1,38	2	1,38	9,66	41,4	496,8		3,3948	40,7376

luminarias 1 Bombilla LED9w											
unidades	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia total (k)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KWH	Precio mes	Precio año
12	3	9	0,108	1	0,108	0,756	3,24	38,88	\$ 0,08	\$ 0,27	\$ 3,19
total	36	9	0,108	1	0,108	0,756	3,24	38,88		0,26568	3,18816
total 2	5711,05	4613	4,712		81,2	6,3203	44,2421	189,609		15,547938	186,575256

ÁREAS GENERALES
EQUIPOS EFICIENTES

Cocina											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h) al día	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Nevera	1746,15	12	0,012	24	0,288	2,016	8,64	103,68	\$ 0,08	\$ 0,71	\$ 8,50
Cocina inducción	725	1800	1,8	2	3,6	25,2	108	1296	\$ 0,08	\$ 8,86	\$ 106,27
Microondas	127	700	0,7	0,2	0,14	0,98	4,2	50,4	\$ 0,08	\$ 0,34	\$ 4,13
Licudadora	30	400	0,4	0,1	0,04	0,28	1,2	14,4	\$ 0,08	\$ 0,10	\$ 1,18
total	2628,15	2912	2,912	26,3	4,068	28,476	122,04	1464,48		\$ 10,01	\$ 120,09

Sala de estar											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Impresora	267	11	0,011	0,1	0,0011	0,0077	0,033	0,396	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,03
minicomponentes	300	60	0,06	1	0,06	0,42	1,8	21,6	\$ 0,08	\$ 0,15	\$ 1,77
Telefono Fijo	24,9	4	0,004	0,3	0,0012	0,0084	0,036	0,432	\$ 0,08	\$ 0,00	\$ 0,04
Tv led	432,01	56	0,056	3	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96
Modem	29,99	7	0,007	24	0,168	1,176	5,04	60,48	\$ 0,08	\$ 0,41	\$ 4,96
total	1053,9	138	0,138	28,4	0,3983	2,7881	11,949	143,388		\$ 0,98	\$ 11,76

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	432,01	56	0,056	1,5	0,084	0,588	2,52	30,24	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 2,48
Cargador de laptop	18,5	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	462,5	75	0,075	9,5	0,171	1,197	5,13	61,56		\$ 0,42066	\$ 5,04792

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	432,01	56	0,056	1,5	0,084	0,588	2,52	30,24	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 2,48
Cargador de laptop	18,5	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	462,5	75	0,075	9,5	0,171	1,197	5,13	61,56		\$ 0,42066	\$ 5,04792

cuarto											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Tv led 32 pulgadas	432,01	56	0,056	1,5	0,084	0,588	2,52	30,24	\$ 0,08	\$ 0,21	\$ 2,48
caragador de laptop	18,5	15	0,015	5	0,075	0,525	2,25	27	\$ 0,08	\$ 0,18	\$ 2,21
caragdor de celular	11,99	4	0,004	3	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
total	462,5	75	0,075	9,5	0,171	1,197	5,13	61,56		\$ 0,42	\$ 5,04792

Baño compartido											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	0	0	0	0,5	0	0	0	0	\$ 0,08	\$ -	\$ -
total	20	12	0,012	1,5	0,012	0,084	0,36	4,32		\$ 0,02952	\$ 0,35424

Baño cuarto master											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
Extractor	20	12	0,012	1	0,012	0,084	0,36	4,32	\$ 0,08	\$ 0,03	\$ 0,35
Ducha	0	0	0	0,5	0	0	0	0	\$ 0,08	\$ -	\$ -
total	20	12	0,012	1,5	0,012	0,084	0,36	4,32		\$ 0,02952	\$ 0,35424

Cuarto de maquinas											
Electrodomesticos	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia (kw)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año
lavadora 35l	419	330	0,33	1	0,33	2,31	9,9	118,8	\$ 0,08	\$ 0,81	\$ 9,74
secadora de ropa 45l	609	1050	1,05	1	1,05	7,35	31,5	378	\$ 0,08	\$ 2,58	\$ 31,00
total	1028	1380	1,38	2	1,38	9,66	41,4	496,8		\$ 3,3948	\$ 40,7376

luminarias 1 Bombilla LED9w												
unidades	Precio del equipo	Potencia (w)	Potencia total (k)	Tiempo de uso promedio(h)	KWH	KWH/semana	KWH/mes	KWH/año	Precio de KW	Precio mes	Precio año	
total	12	3	9	0,108	1	0,108	0,756	3,24	38,88	\$ 0,08	\$ 0,27	\$ 3,19
total	36	9	0,108	1	0,108	0,756	3,24	38,88		\$ 0,26568	\$ 3,18816	
total 3	6173,55	4688	4,787	90,7	6,4913	45,4391	194,739	2336,868		\$ 15,968598	\$ 191,623176	

GENERACIÓN DE ENERGÍA CON PANELES FOTOVOLTAICOS

DATOS GENERALES PARA TIPOS DE DEPARTAMENTOS

	Energía/hora	Unidades
Pm: Panel fotovoltaico monocristalino Eco Green Energy potencia	400	W

Irradiación solar promedio Ecuador	5	Kwh/m2/día
------------------------------------	---	------------

Pp: Potencia proporcionada %	1200	Wp/m2
------------------------------	------	-------

Fórmulas

Ar: Tamaño del Panel	$Pp \cdot Ed$	Wp
----------------------	---------------	------

Np: # de paneles	Ar/Pm	u
------------------	---------	---

Departamento tipo 1: 1 habitación

Ar=	1557,912
Np=	3,89478
Número de paneles necesarios	4

Departamento tipo 2: 2 habitaciones

Ar=	1516,872
Np=	3,79218
Número de paneles necesarios	4

Departamento tipo 3: 3 habitaciones

Ar=	1557,912
Np=	3,89478
Número de paneles necesarios	4

Tipo de departamento	Cantidad de departamentos	# paneles por cada dep.	Total Paneles
Tipo 1: 1 habitación	8	4	31
Tipo 2: 2 habitaciones	64	4	243
Tipo 3: 3 habitaciones	96	4	374
Total paneles necesarios			648

FOTOVOLTAICOS			
Producción de panles departamento tipo 1 / una habitación			
N.de paneles		watts producidos w/h	total
4		1800	7010,604
Producción de panles departamento tipo 2 / 2 habitaciones			
N.de paneles		watts producidos w/h	total
4		1800	6825,924
Producción de panles departamento tipo 3 / tres habitaciones			
N.de paneles		watts producidos w/h	total
4		1800	7010,604
Producción de panles total de la edificación			
N.de paneles		watts producidos w/h	total
648		1800	1165961,952
FOTOVOLTAICOS			
			E
costo paneles departamento tipo 1 / una habitación			
N. Paneles		costo por unidad	total
	4		240
			934,7472
costo paneles departamento tipo 2 / dos habitaciones			
N. Paneles		costo por unidad	total
	4		240
			910,1232
costo paneles departamento tipo 3 / tres habitaciones			
N. Paneles		costo por unidad	total
	4		240
			934,7472
costo paneles total de la edificación			
N. Paneles		costo por unidad	total
	648		240
			155461,5936

ANEXO 11

GENERACIÓN DE ENERGÍA CON PANELES SOLARES TERMICOS							
TORRE 1							
	PERSONAS	# VIVIENDAS	POR # DE PERSONAS POR VIVIENDA	DE PANELES INDIVIDUALES	PANELES	LITROS	
VIVIENDA 1 HABITACIONES	2	8	100	1	6	800	
VIVIENDA 2 HABITACIONES	3	64	150	1	74	9600	
VIVIENDA 3 HABITACIONES	4	96	200	2	148	19200	
TOTAL PANELES TORRE					228	TOTAL LITROS	29600
PANEL TERMICO						TOTAL LITROS	10804000
					130	LITROS	
CONSUMO PROMEDIO DIARIO POR PERSONA					50	LITROS	
CONSUMO PROMEDIO ANUAL POR PERSONA					18250	LITROS	

termicos			
Producción de panles departamento tipo 1 / una habitación			
N.de paneles	1	Litros producidos	total
		130	100
Producción de panles departamento tipo 2 / 2 habitaciones			
N.de paneles	1	Litros producidos	total
		130	150
Producción de panles departamento tipo 3 / tres habitaciones			
N.de paneles	2	Litros producidos	total
		130	200
Producción de panles total de la edificación			
N.de paneles	228	Litros producidos	total
		130	29600

Paneles termicos			
costo paneles departamento tipo 1 / una habitación			
N. Paneles	1	costo por unidad	total
		859	660,7692308
costo panales departamento tipo 2 / dos habitaciones			
N. Paneles	1	costo por unidad	total
		859	991,1538462
costo panales departamento tipo 3 / tres habitaciones			
N. Paneles	2	costo por unidad	total
		859	1321,538462
costo panales total de la edificación			
N. Paneles	228	costo por unidad	total
		859	195587,6923

CAPACIDAD TOTAL		
	Área promedio del panel	Unidades
PANEL SOLAR TERMICO	1	m2
PANEL FOTOVOLTAICO	2	m2
ÁREA TOTAL TERRAZA	6148	m2
CAPACIDAD PARA PANELES SOLARES T.	6148	u
CAPACIDAD PARA PANELES FOTOVOLTAICO	3074	u

CAPACIDAD NECESARIA		
	Cantidad	Unidades
N° PANELES SOLARES T. NECESARIOS	228	u
N° PANELES FOTOVOLTAICOS NECESARIOS	648	u
ÁREA PARA PANELES SOLARES T. NECESARIOS	228	m2
ÁREA PARA PANELES FOTOVOLTAICOS NECESARIOS	1296	m2

ÁREA TOTAL NECESARIA (TERRAZA)	1523	m2
ÁREA SOBRANTE (TERRAZA)	4625	m2

RETORNO DE INVERSIÓN EN AÑOS		
F: Ahorro anual	G: Diferencia inversión	H: Retorno
B-A=F	(D-C)+E+J = G	G/F=H
326,340648	3728,186431	11,42
339,270408	4154,457046	12,25
342,930888	4627,975662	13,50

ANEXO 13

ANÁLISIS URBANO

https://indoamericaedu-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jpozo9_indoamerica_edu_ec/EUAQvqmMjj1CsVkMXkBam-G0B6tXq4qyPLi5KKdTWpyVgJA?e=ubsGFK

PLANOS TÉCNICOS

https://indoamericaedu-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/jpozo9_indoamerica_edu_ec/EZwjI-Xxq3NAsh0BscypzRMBgil-DEaliipwJjs8Cstr9Xw?e=ErXBvH

RECORRIDO VIRTUAL

https://indoamericaedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/jpozo9_indoamerica_edu_ec/Emp45ro7qllMkSNwbbXYCeYBP-FrlbUp9ux6YlbpPiFVYag?e=v0HsTg

