

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMERICA”**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**



**TEMA:**

---

DISEÑO SOSTENIBLE DE UN HOTEL EN EL SECTOR DE LA Y, QUITO, 2020.

APROBADO

---

Informe de investigación presentada como requisito previo a la obtención del título de Arquitecto

**AUTOR:**

González Cajamarca Melany Sharleeng

**TUTOR:**

Arq. Sebastián Alvarado

QUITO - ECUADOR

2021

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

Yo Melany Sharleeng González Cajamarca, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO SOSTENIBLE DE UN HOTEL EN EL SECTOR DE LA Y, QUITO, 2020”, como requisito para optar al grado de arquitecto, urbanista y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 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 deberán 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 5 días del mes de febrero de 2021, firmo conforme:

Autor: Melany González

Firma:  .....

Número de Cédula: 1718024837

Dirección: Pichincha, Quito, Pomasqui, Gabriel García Moreno.

Correo Electrónico: melanysgc01@gmail.com

Teléfono: 0998251323

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: **“DISEÑO SOSTENIBLE DE UN HOTEL EN EL SECTOR DE LA Y, QUITO, 2020.”** presentado por la ciudadana Melany Sharleeng González Cajamarca estudiante del programa de arquitectura de la **“Universidad Tecnológica Indoamérica”**, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, Febrero del 2021.



EL TUTOR

MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.



Melany Sharleeng González Cajamarca

CI.1718024837

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Proyecto de aprobación de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito, febrero 2021

Para constancia firman:

**TRIBUNAL DE GRADO**

  
F.....

**JOSE LEYVA**



F.....

**FRANK BERNAL**



F.....

**JORGE PONCE**

## **AGRADECIMIENTO**

Existen muchas personas en mi vida a las cuales quiero agradecer ya que de una u otra manera me han dado fuerzas y ánimos para no rendirme en esta hermosa travesía de mi vida. Cómo los son mis abuelitos, mis tíos y tías.

Pero primordialmente quiero agradecer a mi Dios que puso un mí el amor hacia mi carrera desde pequeña.

Ya que en mis noches de desvelo, de frustración o de angustia por entregas de proyectos o exámenes, el me acompañaba y me recordaba lo valiente que soy, me recordaba que Él tiene un propósito en mi vida y que si estoy ahí es para cumplir ese propósito.

Y le agradecía porque no me imaginaba desvelándome o estudiando para otra cosa que no sea esa y sé que sin su mano sosteniéndome y poniendo en mi gracia, sabiduría y entendimiento no estaría escribiendo estas palabras con mi corazón lleno de gratitud hacia Él.

Como no dar gracias a la persona que me animo a seguir mi propósito y me impulso a estudiar algo que amo, él es mi padre Vicente González el cual se sacrifica días y noches enteras para darme un mejor futuro. El que me ayudo en mi primera maqueta a terminarla porque vio que estaba frustrada ya que no salía como quería y me dijo que era la primera y última vez que me ayudaba porque sabía que yo sola podía.

Gracias y mil veces gracias papi por ser un apoyo en mi carrera universitaria y por todo tu amor.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis a mi padre Vicente González y a mi madre Priscila Cajamarca ya que sin su apoyo no hubiera logrado este gran pasó en mi vida. Sus consejos sus oraciones y sus ánimos me han ayudado en toda mi carrera.

A mis hermanos Jhojan, Lindsay y Ebony por ser mi motor para salir adelante y para ser un ejemplo de que con Dios y amor las cosas se pueden lograr, teniendo fe y creyendo en cada uno de ustedes.

A mi abuelita Luisa Hernández que siempre me apoyo en mi carrera, ya sea con pegar un cartón en mis maquetas o con un platito de comida caliente porque sabía que tenía una noche larga, por ser esa persona incondicional en mi vida que se esfuerza por ver a su familia salir adelante.

Y por último pero no menos importante a mi Dios que como lo mencione antes nada de esto sería posible sin Él.

**ÍNDICE GENERAL**  
**INDICE DE CONTENIDOS**

<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	3
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	4
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	5
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	6
<b>DEDICATORIA</b> .....	7
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	8
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	8
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	20
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	22
<b>CAPÍTULO I</b> .....	23
1.1 EL PROBLEMA .....	23
<b>1.1.1 Tema</b> .....	23
1.2 Línea de Investigación .....	23
1.2.1 Arquitectura y sostenibilidad.....	23
1.3 Señalamiento de variables.....	23
1.4 Planteamiento del Problema.....	23
1.4.1Contextualización .....	23
<b>1.4.1.1 Impacto ambiental a nivel global</b> .....	23
<b>1.4.1.2 Impacto ambiental en países en vías de desarrollo y desarrollados</b> .....	23
<b>1.4.1.3 Impacto ambiental en Ecuador.</b> .....	24
1.5 Análisis Crítico.....	25
<b>1.6 Formulación del problema</b> .....	26
1.7 Justificación.....	26
1.8 Objetivos .....	26
1.8.1 Objetivo General.....	26
1.8.2 Objetivo Específico .....	26
1.9 Interrogantes de Investigación .....	26
<b>CAPÍTULO II</b> .....	27
2.1 MARCO TEÓRICO .....	27
2.1.2 Marco conceptual .....	27

2.1.2.1	Arquitectura sostenible .....	27
2.1.2.2	Arquitectura bioclimática. ....	27
2.1.2.3	Arquitectura sustentable .....	27
2.1.2.4	Arquitectura ecológica.....	27
2.1.2.5	Arquitectura sostenible y los edificios de alto desempeño.....	28
2.1.2.6	Ciencia de la construcción.....	28
2.1.2.7	Estrategias pasivas.....	28
2.1.2.8	Estrategias activas.....	28
2.1.4	Hoteles sostenibles a nivel global .....	28
2.1.4.1	Characterization Hotel Parkroyal Collection Pickering. ....	29
2.1.4.2	The Park.....	29
2.1.4.3	URBN Boutique .....	29
2.1.5	Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño .....	29
2.2.	Hoteles sostenibles en países en vías de desarrollo y desarrollados.....	30
2.2.1	Requerimiento de los hoteles.....	30
2.3.2	MASHPI LODGE.....	32
2.3.3	Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo.....	32
2.3.3.1	Edificación para alojamiento .....	32
2.3.3	Herramienta eco-eficiencia.....	34
2.4	Referentes.....	35
2.4.1	Edificio senil, constructora Semaica.....	35
2.4.2	Hotel Faranda Cali Collection.....	36
2.4.3	Funel House.....	36
<b>CAPITULO III</b>	.....	<b>38</b>
3.1	METODOLOGIA .....	38
3.1.1	Modalidad de Investigación .....	38
	.....	38
3.1.2	Fase Diagnóstica del entorno inmediato.....	39
3.1.2.1	Selección del terreno .....	39
3.1.2.2	Selección de la tipología.....	39
3.1.2.3	Historia .....	39
3.1.3.	Diagnóstico Social.....	40
3.1.3.1	Población .....	40
3.1.3.2	Tipos de usuarios existentes del sector.....	40
3.1.3.3	Usuarios potenciales del lugar que pueden relacionarse al proyecto .....	40

3.1.4 Diagnóstico Físico .....	41
3.1.4.1 Uso de suelo.....	41
3.1.4.2 Espacio edificado, lleno y vacío .....	41
3.1.4.3 Equipamientos .....	41
3.1.4.4 Comercio .....	42
3.1.4.5 Accesibilidad .....	42
3.1.4.6 Análisis de flujos .....	42
3.1.4.7 Análisis de movilidad peatonal.....	43
3.1.4.8 Análisis de movilidad vehicular .....	43
3.1.4.9 Número de pisos .....	43
3.1.4.10 Susceptibilidad de inundación .....	44
3.1.4.11 Susceptibilidad de riesgos .....	44
3.1.4.12 Perfil Urbano del terreno .....	44
3.1.5 Diagnóstico Ambiental .....	44
3.1.5.1 Análisis Paisajístico.....	45
3.1.5.2 Análisis de especies.....	45
3.1.5.3 Análisis Perceptual .....	46
3.1.6 Análisis FODA del lugar .....	47
3.1.6.1 Fortalezas.....	47
3.1.6.2 Oportunidades.....	47
3.1.6.3 Debilidades .....	47
3.1.6.4 Amenazas.....	47
3.2 FASE DE SÍNTESIS.....	47
3.2.1 Lineamiento de relación con el contexto y zonificación del terreno.....	47
3.2.2 Estrategias de diseño sostenible y de alto desempeño.....	48
3.2.2.1 Datos climáticos .....	48
3.2.4 Descripción general del proyecto .....	48
3.2.5 Ubicación.....	48
<b>3.3 RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
3.3.1 Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño.....	48
3.4 Desempeño energético.....	48
3.4.1 Consumo energético en Quito .....	49
3.4.1.1 Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh).....	49
3.4.1.2 Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	49
3.4.1.3 Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia .....	49

3.4.1.4	Número de clientes regulados por provincia .....	49
3.4.1.5	Número de clientes regulados por grupo de consumo (TODO EL PAIS) .....	50
3.4.1.6	Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh).....	50
3.4.1.7	Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente) .....	50
3.4.1.8	Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	50
3.4.1.9	Consumo per cápita anual por provincia .....	51
3.4.1.10	Cientes con cocina/ducha/programa PEC .....	51
3.4.1.11	Precio Medio (USD c/kWh) .....	51
3.4.1.12	Producción de energía bruta por tipo de central .....	52
3.4.1.13	Integración de sistemas energéticos en arquitectura.....	52
3.4.1.14	Interacción con la red eléctrica y confiabilidad en la red .....	52
3.4.2	Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio .....	52
3.4.2.1	Hotel .....	52
3.4.2.2	Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Hotel .....	53
3.4.2.3	Consumo energético en el hotel a implantar. ....	54
3.4.2.4	Habitación 1 y/o 2 personas CASO BASE.....	54
3.4.2.5	Habitación (1 y/o 2 personas) CASO OPTIMIZADO .....	54
3.4.2.6	Cafetería/Bar CASO BASE.....	55
3.4.2.7	Cafetería/Bar CASO OPTIMIZADO .....	55
3.4.2.8	Etiqueta eficiencia energética de aparatos electrodomésticos .....	55
3.4.3	Precios de electrodomésticos tradicionales .....	56
3.4.4	Estándar de iluminación utilizado y cumpliendo con la normativa. ....	56
3.3.6.1	Aprovechamiento de luz natural.....	57
3.3.6.2	Planta tipo hotel .....	57
3.4.5	Estrategias de diseño en base a simulaciones de iluminación.....	58
3.5	Ingenierías.....	58
3.5.1	Ciencia de la construcción aplicada a capas de control .....	58
3.5.2	Capas de control en paredes .....	58
3.5.2.1	Materiales para elaboración de paredes.....	59
3.5.2.2	Mampostería .....	59
3.5.2.3	Madera contrachapada .....	60
3.5.2.4	Aislamiento plástico duro.....	60
3.5.2.5	Poliuretano .....	60
3.5.3	Cámara de aire .....	61
3.5.3.1	Cámara de Aire Ligeramente Ventilada .....	61

3.5.4	Capas de control .....	61
3.5.4.1	Capas de control en paredes externas .....	61
3.5.4.2	Capas de control del piso .....	61
3.5.5	Materiales para el aislamiento de pisos .....	62
3.5.5.1	Fibra de vidrio rígida .....	62
3.5.5.2	Aislante de piso flotante.....	62
3.5.5.3	Piso flotante .....	63
3.5.5.4	Capas de control en cielo raso .....	63
3.5.5.5	Cielo raso de madera.....	63
3.5.5.6	Cielo raso en PVC.....	63
3.5.6	Capas de control en ventanas.....	63
3.5.7	Acristalamientos .....	63
3.5.7.1	Vidrio laminado .....	63
3.5.7.2	Doble ventana .....	64
3.5.7.3	Doble acristalamiento .....	64
3.5.8	Materiales de perfiles.....	64
3.4.10.1	Perfiles de PVC .....	64
3.5.9	Capas de control de radiación solar exterior .....	64
3.5.10	Materiales.....	64
3.5.10.1	Madera natural.....	64
3.6	Consumo de agua en Ecuador .....	65
3.6.1	Consumo Mensual de Agua Potable.....	65
3.6.2	Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial).....	65
3.6.3	Gasto mensual en agua potable (área) .....	65
3.6.4	Gasto mensual en agua potable (Provincial).....	65
3.6.5	Pliego tarifario EMAAPS (domestico, oficial, municipal).....	66
3.6.6	Pliego tarifario EMAAPS (comercial e industrial).....	66
3.5.6.1	Consumo de agua de diferentes elementos.....	66
3.5.7	Consumos de agua por tipología .....	66
3.5.7.1	Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta hotel.....	66
3.5.8	Sistema hidrosanitario .....	67
3.5.8.1	Sistemas de captación de agua.....	67
3.5.9	Costos de un sistema de captación de agua .....	67
3.5.10	Reutilización de agua en Hotel .....	67
3.6	Factibilidad financiera y asequibilidad .....	68

3.6.1 Comparación con el precio del mercado .....	68
3.6.2 Comparación paredes externas .....	68
3.6.3 Comparación paredes internas .....	69
3.6.4 Comparación losa-piso .....	69
3.6.5 Comparación ventanas .....	70
3.6.6 Comparación cielo raso .....	70
3.7 Resiliencia.....	70
3.7.1 Amenazas en la ciudad de Quito .....	70
3.7.2 Adaptaciones a cada amenaza .....	72
3.7.3 Plan de emergencia y recuperación .....	74
3.8 Arquitectura .....	74
3.8.1 Aportes al contexto.....	74
3.8.2 Proyecto Plaza luces de Pichincha .....	75
3.8.3 Distribución en planta .....	75
3.8.3.1 Módulo de Hotel.....	75
3.8.3.2 Habitación doble tiene espacios como: .....	75
3.8.3.3 Habitación Siute tiene espacios como:.....	75
3.8.4 Eficiencia a distancia.....	75
3.8.5 Tecnología y eficiencia energética .....	76
3.8.6 Métodos de ventilación e iluminación .....	76
3.8.7 Influencia del ambiente .....	76
3.8.8 Conexión del ambiente y la comunidad .....	76
3.8.9 Desempeño Solar.....	77
3.8.10 Diseño Interior.....	77
3.8.11 Funcionalidad.....	77
3.8.12 Expresión Arquitectónica.....	77
3.9 Operación Uso y Mantenimiento .....	77
3.9.1 Mantenimiento integral .....	77
3.9.2 Mantenimiento en la estructura .....	77
3.9.3 Mantenimiento en acabados .....	77
3.9.3.2 Mantenimiento en cubierta .....	78
3.9.4 Control en Iluminación.....	78
3.10 Potencial de Mercado.....	78
3.10.1 Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes. ....	78
3.10.2 Aplicación de materiales y prácticas disponibles comercialmente que se adaptan a edificios de gran escala con energía cero. ....	79

3.10.3	Uso de la solución de diseño que cumple con las expectativas actuales del mercado para la experiencia del propietario .....	79
3.11	Confort y calidad ambiental.....	79
3.11.1	Calidad del Aire .....	79
3.11.2	Ventilación Natural .....	80
3.11.3	Control de Humedad Relativa .....	80
3.11.4	Iluminación Natural.....	80
3.11.5	Espacios Internos.....	80
3.11.6	Confort hidro-térmico con Archicad .....	80
3.11.7	Simulación en hotel .....	80
3.11.8	Materialidad .....	82
3.11.9	Control de Sonido.....	82
3.12	Innovación .....	82
3.12.1	Confort lumínico y térmico .....	82
3.12.1.1	Iluminación natural.....	83
3.12.1.2	Confort térmico.....	83
3.12.2	Recolección aguas lluvias y tratamiento aguas jabonosas .....	83
3.12.2.1	Recolección de Aguas Lluvias.....	83
3.12.2.2	Las aguas jabonosas o grises .....	83
3.12.2.3	La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas .....	83
3.12.2.4	Reutilización de Aguas Jabonosas o grises .....	83
3.12.2.5	Recolección energía solar paneles solares.....	83
3.12.3	Beneficios comporta la energía fotovoltaica.....	83
3.12.4	Propuesta innovación .....	83
3.13	Ciclo de vida .....	83
3.13.1	Estrategias de bajo impacto ambiental .....	84
3.13.2	Determinación del ciclo de vida.....	84
<b>CAPITULO IV</b>	.....	86
4.1	PROPUESTA .....	86
<b>CAPITULO V</b>	.....	118
5.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	118
5.1.2	Recomendaciones.....	118
<b>ANEXOS</b>	.....	121
TABLAS DE CARGAS	.....	121
CONSUMO EDIFICIO POR MODULOS Y PAGO ANUAL DE PLANILLA ENERGETICA	.....	139
ENTREVISTA	.....	140

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen N. 1: Relación Causa – Efecto (Árbol de problemas).....	25
Imagen N. 2 Edificio Senil .....	35
Imagen N.3 Estrategias de ahorro.....	35
Imagen N.4 Estrategias de ahorro.....	35
Imagen N.5 Estrategias de ahorro. ....	35
Imagen N.6 Estrategias de ahorro.....	36
Imagen N. 7 Hotel Faranda.....	36
Imagen N. 8 Funel House. ....	37
Imagen N. 9 Delimitación sector Jipijapa.....	39
Imagen N. 10 Plaza de toros, Quito. ....	39
Imagen N. 11 Plaza de toros, Quito. ....	39
Imagen N. 12 Plaza la Y. ....	40
Imagen N. 13 Usuarios. ....	41
Imagen N. 14 Mapa urbano uso de suelos. ....	41
Imagen N. 15 Mapa urbano llenos y vacíos.....	41
Imagen N. 16 Mapa urbano equipamientos. ....	41
Imagen N. 17 Mapa urbano comercio. ....	42
Imagen N. 18 Mapa urbano accesibilidad. ....	42
Imagen N. 19 Mapa urbano flujos. ....	42
Imagen N. 20 Mapa urbano movilidad peatonal. ....	43
Imagen N. 21 Mapa urbano movilidad vehicular. ....	43
Imagen N. 22 Mapa urbano número de pisos. ....	43
Imagen N. 23 Mapa urbano Susceptibilidad de inundación. ....	44
Imagen N. 24 Mapa urbano Susceptibilidad de riesgos. ....	44
Imagen N. 25 Perfil urbano.....	44
Imagen N. 26 Mapa urbano, diagnóstico ambiental. ....	45
Imagen N. 27 Análisis paisajístico. ....	45
Imagen N. 28 Análisis de especies. ....	45
Imagen N. 29 Diagrama del sol. ....	45
Imagen N. 30 Diagrama del viento.....	45
Imagen N. 31 Diagrama de lluvia. ....	46
Imagen N. 32 Análisis perceptual.....	46
Imagen N. 33 Mapa urbano contaminación .....	46

Imagen N. 34 estrategias de diseño. ....	47
Imagen N. 35 estrategias de diseño. ....	48
Imagen N. 36 estrategias de diseño. ....	48
Imagen N. 37. Número de clientes regulados por grupo de consumo (Todo El País).....	50
Imagen N. 38. Precio Medio (USD c/kWh).....	51
Imagen N. 39. Producción de Energía Bruta por Tipo de central.....	52
Imagen N. 40. Etiqueta energética de electrodomésticos .....	55
Imagen N. 41. Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural a las 07h00.....	57
Imagen N. 42: Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 07h00.....	57
Imagen N. 43: Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural a las 12h00.....	57
Imagen N. 44: Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 07h00.....	57
Imagen N. 45: Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 17h00.....	58
Imagen N.46: Diseño de ventanas para hotel .....	58
Imagen N.47: Piso revestido de madera. ....	58
Imagen N.48: El muro perfecto. ....	59
Imagen N.49: Muro, techo, losa. ....	59
Imagen N.50: Muro comercial tipo I. ....	59
Imagen N.51: Muro comercial tipo II. ....	59
Imagen N.52: Mampostería ladrillo.....	59
Imagen N.53: Madera contrachapada. ....	60
Imagen N.54: Poliuretano de alta densidad .....	60
Imagen N.55: Cámara de aire .....	61
Imagen N. 56: Losa perfecta.....	61
Imagen N.57: Aislamiento losa monolítica. ....	61
Imagen N.58: Control de piso elevados.....	62
Imagen N.59: Fibra de vidrio.....	62
Imagen N.60: Aislante piso flotante. ....	62
Imagen N.61: Piso flotante.. ....	63
Imagen N.62: Cielo raso en fibra de vidrio. ....	63
Imagen N.63: Cielo raso en PVC.....	63
Imagen N.64: Vidrio Laminado.....	64
Imagen N.65: Doble acristalamiento .....	64
Imagen N.66: Perfil de PVC. ....	64
Imagen N.67: Conjunto de Viviendas Sociales Vivazz, Mieres.....	65
Imagen N.68: Sistema de captación de agua .....	67

Imagen N.69: Cisterna. Fuente: (hidropluviales, 2019).....	67
Imagen N.70: Mapa sismicidad en el Distrito Metropolitano de Quito.....	71
Imagen N.71: Mapas comparativos cobertura vegetal y riesgos de incendios. ....	71
Imagen N.72: Mapa sectores de deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito. ....	71
Imagen N.73: Ejes estratégicos para Quito Resiliente.....	72
Imagen N.74: Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones.....	72
Imagen N.75: Edificio con aislamiento basal y disipadores.....	72
Imagen N.76: Funcionamiento de fachadas con doble piel.....	73
Imagen N.77: Sistemas bioclimáticos de un edificio.....	73
Imagen N.78: Estrategias Bioclimáticas 1.....	73
Imagen N.79: Estrategias Bioclimáticas 2.....	73
Imagen N.80: Estrategias Bioclimáticas 3.....	73
Imagen N.81: Formula de Riesgos. ....	74
Imagen N. 82. Axonometría proyecto Luces de Pichincha .....	75
Imagen N. 83. Modulo habitación doble.....	75
Imagen N. 84. Modulo habitación suite.....	75
Imagen N. 85. Rosa de los vientos Quito.....	76
Imagen N. 86. Vista de Quito.....	76
Imagen N. 87. Paneles fotovoltaicos.....	77
Imagen N. 88. Impermeabilizante Elastomérico para losas.....	78
Imagen N .89. Gráfico de parámetros del impermeabilizante.....	78
Imagen N. 90. Vientos Predominantes.....	80
Imagen N.91: Caso base con materiales tradicionales.....	81
Imagen N.92: Horas Insatisfechas.....	81
Imagen N.93 Caso base con materiales Optimizados muros de20cm.....	81
Imagen N 94: Horas Insatisfechas.....	82
Imagen N. 95: pared interna.....	82
Imagen N .96: pared externa.....	82
Imagen N.97: LIMIT BACKGROUND NOISE LEVELS FOR ALL SPACES. FUENTE: (“WELL BUILDING INSTITUTE™”, 2020).....	82
Imagen N.98: ciclo de vida.....	84
Imagen N.99: Clasificaciones.....	84
Imagen N.100: Calentamiento global.....	84
Imagen N.101: Clasificaciones.....	84
Imagen N.102: Calentamiento global.....	85
Imagen N.103: Calentamiento global.....	85

Imagen N.104: Ciclo de vida. ....	85
Imagen N.105: Cimentaciones estructuras subterráneas. ....	85

## INDICE DE TABLAS

Tabla N. 1. Peores países en emitir el Co2. ....	23
Tabla. N. 2. Peores países en el consumo de electricidad.....	24
Tabla. N. 3. Ahorro de energía edificio Senil. ....	35
Tabla. N. 4. Ahorro de agua edificio Senil. ....	35
Tabla. N. 5. Ahorro de energía en material edificio Senil. ....	36
Tabla. N. 6. Habitantes Barrio Jipijapa.....	40
Tabla. N. 7. Estructura poblacional por grupo de edad. ....	40
Tabla. N. 8. Población Económica activa. ....	40
Tabla. N. 9. Ocupación de las viviendas particulares. ....	40
Tabla. N. 11. Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh).....	49
Tabla No.12: Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	49
Tabla No. 13: Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia .....	49
Tabla No. 14: Número de clientes regulados por provincia .....	49
Tabla No. 15: Número de clientes regulados por provincia .....	49
Tabla No. 16: Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh) .....	50
Tabla No. 17: Energía facturada por grupo de consumo (GWh).....	50
Tabla No. 18: Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente) .....	50
Tabla No.19: Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente) .....	50
Tabla No. 20: Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	50
Tabla No. 21 Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD) .....	51
Tabla No. 22: Consumo per cápita anual por provincia .....	51
Tabla No.23: Clientes con cocina/ducha/programa PEC.....	51
Tabla No.24: Clientes con cocina/ducha/programa PEC.....	51
Tabla No.25: Precio Medio (USD c/kWh) .....	51
Tabla. 26: Consumo Energético Anual Hotel JW Marriott, Quito. ....	52
Tabla. 27: Consumo energético anual Hotel Hilton Colón, Quito.....	52
Tabla .28: Consumo energético kWh/ m2, número de habitaciones, número de pisos. ....	53
Tabla.29: Tabla de cargas aparatos eléctricos habitación de hotel simple.....	53

Tabla 30: De cargas aparatos eléctricos de bajo consumo habitación de hotel simple.....	53
Tabla 31: De cargas, aparatos eléctricos tradicionales módulo de habitación de hotel simple. ....	54
Tabla 32: De cargas, aparatos eléctricos de bajo consumo módulo de habitación de hotel simple.....	54
Tabla 33: De cargas, aparatos eléctricos tradicionales módulo de Cafetería/ Bar.....	55
Tabla 34: De cargas, aparatos eléctricos bajo consumo módulo de Cafetería/ Bar.....	55
Tabla 35: Precios electrodomésticos, aparatos eléctricos tradicionales, hotel.....	56
Tabla 36: Precios electrodomésticos, aparatos eléctricos de bajo consumo, hotel.....	56
Tabla 37: Niveles mínimos de iluminación al interior de la vivienda .....	56
Tabla 38: Aprovechamiento de luz natural.....	57
Tabla No. 41: Consumo mensual de agua potable.....	65
Tabla No. 42: Consumo mensual de agua potable.....	65
Tabla No. 43: Consumo mensual de agua potable.....	65
Tabla No. 44: Consumo mensual de agua potable.....	65
Tabla No. 45: Consumo mensual de agua potable.....	65
Tabla No. 45: Consumo mensual de agua potable.....	66
Tabla No. 46: Consumo mensual de agua potable.....	66
Tabla No. 47: Consumo mensual de agua potable.....	66
Tabla No. 47: Consumo de agua por planta de hotel caso base.....	66
Tabla No. 48: Consumo de agua por planta de hotel caso mejorado.....	66
Tabla No. 49: Resumen Consumo de agua por planta hotel.....	66
Tabla No. 50: Retorno de consumo de agua por planta tipo residencia .....	66
Tabla No. 51: Reutilización de agua en Hotel .....	67
Tabla No.52: Costo Pared común externa .....	68
Tabla No. 53: Costo Pared propuesta externa.....	68
Tabla No. 54: Costo Pared común interna .....	69
Tabla No. 55: Costo Pared propuesta interna .....	69
Tabla No. 56: Costo losa piso común .....	69
Tabla No. 57: Costo losa piso común .....	70
Tabla No. 58: Costo ventana común.....	70
Tabla No. 59: Costo ventana común.....	70
Tabla No. 60: Cielo raso común .....	70
Tabla No. 61: Cielo raso propuesta.....	70
Tabla No. 62: Temperatura operacional .....	79

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA:** DISEÑO SOSTENIBLE DE UN HOTEL EN EL SECTOR DE LA Y, QUITO, 2020

**AUTOR:** Melany González  
**TUTOR:** Sebastián Alvarado

El presente proyecto proviene de la necesidad de buscar el diseño de un edificio que cumpla con los requerimientos eficientes que aporte y disminuya el impacto ambiental de la construcción en Quito. Consecuencia de la alta demanda de contaminación ambiental que se ha venido generando en los últimos años, el Corredor metropolitano de Quito propone una ciudad más sustentable el cual busca proyectos que tengan un buen aporte al medio ambiente, por lo que la metodología utilizada en el proyecto busca implementar criterios eficientes y sostenibles en un hotel ubicado al norte de la ciudad.

El proyecto busca obtener los 10 criterios eficientes que propone el departamento de energía de Estados Unidos, Solar Decathlon, el cual busca edificios de alto desempeño energéticos impulsado por energías renovables. Debido a que el proyecto a plantear es un hotel se busca consumir menos energía con un buen estudio en su consumo energético y diseño, ya que el hotel es uno de los principales consumidores de energía además se implementan otras estrategias como ingeniería, materialidad, resiliencia, etc.

**DESCRIPTORES:** Impacto ambiental, construcción, eficiente, sostenibilidad, sustentabilidad, energía, hotel.

## **ABSTRACT**

The present project comes from the need to design of a building that meets the efficient requirements that it provides and reduces the environmental impact of construction in Quito. As a consequence of the high demand for environmental pollution that has been generated in recent years, the "Corredor Metropolitano de Quito" proposes a more sustainable city which seeks projects that have a good contribution to the environment, so the methodology used in the project seeks to implement efficient and sustainable criteria in a hotel located north of the city.

The project seeks to obtain the 10 efficient criteria proposed by the U.S. Department of Energy, Solar Decathlon, which seeks high energy performance buildings powered by renewable energy. Due to the fact that the project to be proposed is a hotel, it seeks to consume less energy with a good study of its energy consumption and design, since the hotel is one of the main consumers of energy, and other strategies are implemented such as engineering, materiality, resilience, etc. are also implemented.

**DESCRIPTORS:** Environmental impact, construction, efficient, sustainability, energy, hotel.

## INTRODUCCIÓN

### DISEÑO SOSTENIBLE DE UN HOTEL EN EL SECTOR DE LA Y, QUITO, 2020.

El impacto ambiental de la actividad humana ha venido afectando desde muchos años atrás ya que el pensamiento egoísta del ser humano solo está enfocado en su confort, en su calidad de vida y en el ahora, sin pensar en el futuro ya sea motivado por diversos fines provocando efectos colaterales para el medio ambiente y su cambio climático, por ende mientras más tardan en actuar más contaminación ambiental se genera, si bien se sabe esta pandemia ha ayudado de gran manera a reducir la dependencia de los combustibles fósiles y la emisión de gases en el planeta dando un respiro a este. Se ha tomado en cuenta que el principal mal para el planeta tierra es el ser humano y si no se cambia el estilo de vida, los métodos de construcción, la deforestación, el consumo de energías no renovables entre otras cosas el planeta se terminara de dañar en un corto tiempo.

Como se sabe la construcción es uno de los mayores focos de contaminación para el planeta ya sea, por su transporte, su explotación de minas, sus maquinarias, los materiales, etc. Como humanos deberían darse cuenta que pasan más del 90 % de sus vidas en un lugar construido donde en su gran mayoría esta causa un gran aporte a que siga aumentando la contaminación.

Por eso es importante empezar a enfocarse en la construcción de una manera sustentable, en el diseño de arquitectura sostenible, en la resiliencia para así tener un buen impacto ambiental ya que este sería favorable para el medio ambiente refiriéndose a la conservación de energía de los recursos naturales, la reutilización de

estos recursos, la gestión del ciclo de vida tanto como de los edificios y los materiales.

En cuanto a los materiales enfocándose en la mayor eficiencia energética del edificio y las técnicas de construcción. Por eso esta propuesta arquitectónica se enfoca en su diseño sostenible aportando favorablemente a la ciudad, tomando en cuenta su entorno, su normativa y guiándose en las propuestas de corredor metropolitano de Quito.

En el siguiente capítulo se encuentra la problemática, su contextualización de manera macro a micro, el objetivo principal de la propuesta arquitectónica y sus diferentes objetivos para llegar a un favorable resultado.

## CAPÍTULO I

### 1.1 EL PROBLEMA

#### 1.1.1 Tema

“DISEÑO SOSTENIBLE DE UN HOTEL EN EL SECTOR DE LA Y, QUITO, 2020”

#### 1.2 Línea de Investigación

Este trabajo se basa en la línea de investigación que propone la Universidad Tecnológica Indoamerica.

##### 1.2.1 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 sísmo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipamiento social.

#### 1.3 Señalamiento de variables

Variable Independiente: Arquitectura sostenible y eficiente.

Variable Dependiente: Tipología: Hotel sostenible

#### 1.4 Planteamiento del Problema

##### 1.4.1 Contextualización

##### 1.4.1.1 Impacto ambiental a nivel global

Cuando se toca el tema de impacto ambiental en su mayoría se viene a la mente algo catastrófico, como una especie de nube negra contaminada que rodea todo el planeta, sin embargo este no es solo algo negativo también existe el impacto ambiental positivo es decir

si por cuestiones naturales cae una torrencial lluvia después de un gran tiempo de sequía, este ayuda a la renovación de la vegetación el cual favorece al medio ambiente.

Pero el tema tratar lamentablemente no es ese, ya que se vive en un mundo donde existen necesidades que el ser humano requiere satisfacer.

Tratando de ir un poco más alejados a la historia, el ser humano tenía la necesidad de un refugio en el cual protegerse del frío, del sol, de la lluvia en fin del clima. Es ahí donde nace la necesidad de una vivienda, alojamiento, refugio, etc.

A lo largo de la historia esto ha llevado a tratar de buscar nuevos métodos de construcción para satisfacer esas necesidades de mejor manera y si bien es ahí donde se empieza a evolucionar también empieza algo negativo en el medio ambiente.

Martínez. D. (2014), en la revista *Negotium* dice que:

La actividad del hombre ha transformado la superficie terrestre desde el principio de los tiempos, con el fin, en muchas ocasiones de dominar la naturaleza. Estos cambios en la superficie de la tierra son parte del progreso, pero también son críticos para quien se siente afectado por ellos; como el ser humano o el medio ambiente. (p.8)

Se puede notar como a nivel global el ser humano se preocupa en él, transformando la tierra a sus necesidades de manera negativa en su mayoría sin ver las consecuencias.

Debido a eso actualmente nos encontramos en una crisis ambiental que acabara destruyendo integralmente el ecosistema planetario, pasando la tierra hacer un planeta desierto, desprovisto de vida tal como se lo define en la actualidad. En el libro *Cambio climático, cambio civilizatorio: Aproximaciones teóricas*, Guzmán (2012), citando a Hansen en sus dos discursos uno en 1998 y otro en el 2008 el cual dice que la atmósfera terrestre solo va a poder seguir estando con una carga igual de dióxido de carbono en la atmósfera a lo largo

de dos décadas más, sin que haya cambios drásticos como la extinción masiva de especies, el colapso de los ecosistemas y el incremento dramático de los niveles del océano (p.12).

En la actualidad el planeta ha tenido muchas pérdidas de flora y fauna, cada vez salen noticias donde se informa que una especie animal está a punto de extinguirse, el ser humano debe empezar a dar importancia al medio ambiente, no se debe dejar de lado la crisis global que porque si se sigue actuando de esa manera seguirán ocurriendo más desastres naturales.

Es momento de enfocarse en soluciones buenas para el planeta de manera social, económica, urbana, arquitectónica entre otras. Si bien ahora esto se enfocara en el área arquitectónica no se debe dejar de lado las otras soluciones.

La construcción es una de las mayores causantes del impacto ambiental. Esta aporta la contaminación del aire, destrucción de especies vegetales y animales, cambian el curso de las corrientes de agua, obligan a desplazarse de sus hogares a miles de personas. Lo cual no es bueno pero justifican eso con buscar, el desarrollo, el bienestar del hombre, mejorar el nivel de vida, entre otras cosas.

El desarrollo del hombre y buscar un mejor estilo de vida está bien pero también es momento de tomar conciencia de como la evolución afecta al lugar donde vivimos, si no pensamos en este punto después el hombre ya no va a tener un lugar en donde tener un lugar para vivir y para desarrollarse

##### 1.4.1.2 Impacto ambiental en países en vías de desarrollo y desarrollados

Esta crisis ambiental se veía venir tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo ya que en los últimos años por la euforia del progreso han causado que estos países estén llegando a un alto nivel de contaminación ambiental.

Como lo dice la revista de salud pública, Tafani et al., (2015):

El crecimiento y la contaminación están fuertemente asociados por el uso de energía fósil. La tasa de cambio de los países desarrollados hacia sistemas de producción sustentables es muy lenta, mientras los países en vías de desarrollo se han convertido en fuertes emisores de emanaciones contaminantes. La ética empresarial que rige el sistema, sigue basada en un individuo racional y egoísta, desvinculado de lo social y el medioambiente. (parf.23)

En otras palabras el desarrollo de los países ha venido produciendo una alta demanda de contaminación ambiental, causada por sistemas empresariales de los países desarrollados y en vías de desarrollo, pensando en su propia evolución.

Como ejemplo se toma a los siguientes países que están en la lista de peores 5 países en emitir co2 y consumir energía eléctrica según EXPANSIÓN, datosmacro.com. (2019)

Tabla N. 1. Peores países en emitir el Co2.

Los peores		
China [+]	11.255.878	
Estados Unidos [+]	5.275.478	
India [+]	2.621.919	
Rusia [+]	1.748.350	
Japón [+]	1.198.546	

Fuente: EXPANSIÓN, datosmacro.com,( 2019)

Se sabe que China es una de las potencias mundiales y como se observa en la tabla N. 1 encabeza la lista de peores países en emitir

co2, esto se debe al uso de combustibles fósiles en la industria y la expansión del comercio internacional.

Tabla. N. 2. Peores países en el consumo de electricidad.

Los peores		
China [+]	5.934.792	
Estados Unidos [+]	4.033.772	
India [+]	1.176.749	
Japón [+]	946.165	
Rusia [+]	918.578	

Fuente: EXPANSIÓN, datosmacro.com, (2019)

En la tabla N. 2 nos muestra como China sigue encabezando el mayor consumo de energía a nivel mundial.

Es importante tomar en cuenta que tanto China como Estados Unidos encabezan en las listas N.1 y N.2 de peores países en aportar a la contaminación ambiental. Basándose en la idea de que el ser humano es egoísta y busca la manera de desarrollarse y tener un mejor estilo de vida se puede decir que es acertada, ya que es notable.

Es confuso pensar como estas potencias mundiales no dan importancia a tener un desarrollo sostenible para cuidar de sus países y prefieren seguir con el mismo modo de usos de combustibles fósiles y el consumo excesivo de energía que también causa daño en ellos mismos.

#### 1.4.1.3 Impacto ambiental en Ecuador.

Ecuador es uno de los países de américa latina con más diversidad ecológica, sin embargo la biodiversidad y los ecosistemas en Ecuador están en peligro debido a factores ambientales.

Según el periódico ecoticias.com (2020), La diversidad de Ecuador una y otra vez se encuentra amenazada por inconvenientes

ambientales que provienen de la globalización y las tecnologías, existen 3 principales problemas que afectan de manera negativa al país los cuales son, la deforestación, la contaminación del agua y del suelo. (Parr.4)

Como un claro ejemplo tenemos la disputa que paso el país en la elección de preservar la Amazonia o elegir el camino económicamente beneficioso, como se sabe la explotación del petróleo es uno de los factores principales en contaminar el suelo y así mismo es uno de las principales entradas económicas que tiene el país.

Pensando en el desarrollo del país en cuanto a la construcción Ecuador se ha enfocado en generar ciudades de hormigón, no priorizan los espacios verdes por lo que el calentamiento global impacta directamente con este, en estos últimos años han existido un poco de interés por los edificios sustentables pero esto no se ha priorizado en las ciudades.

### 1.5 Análisis Crítico

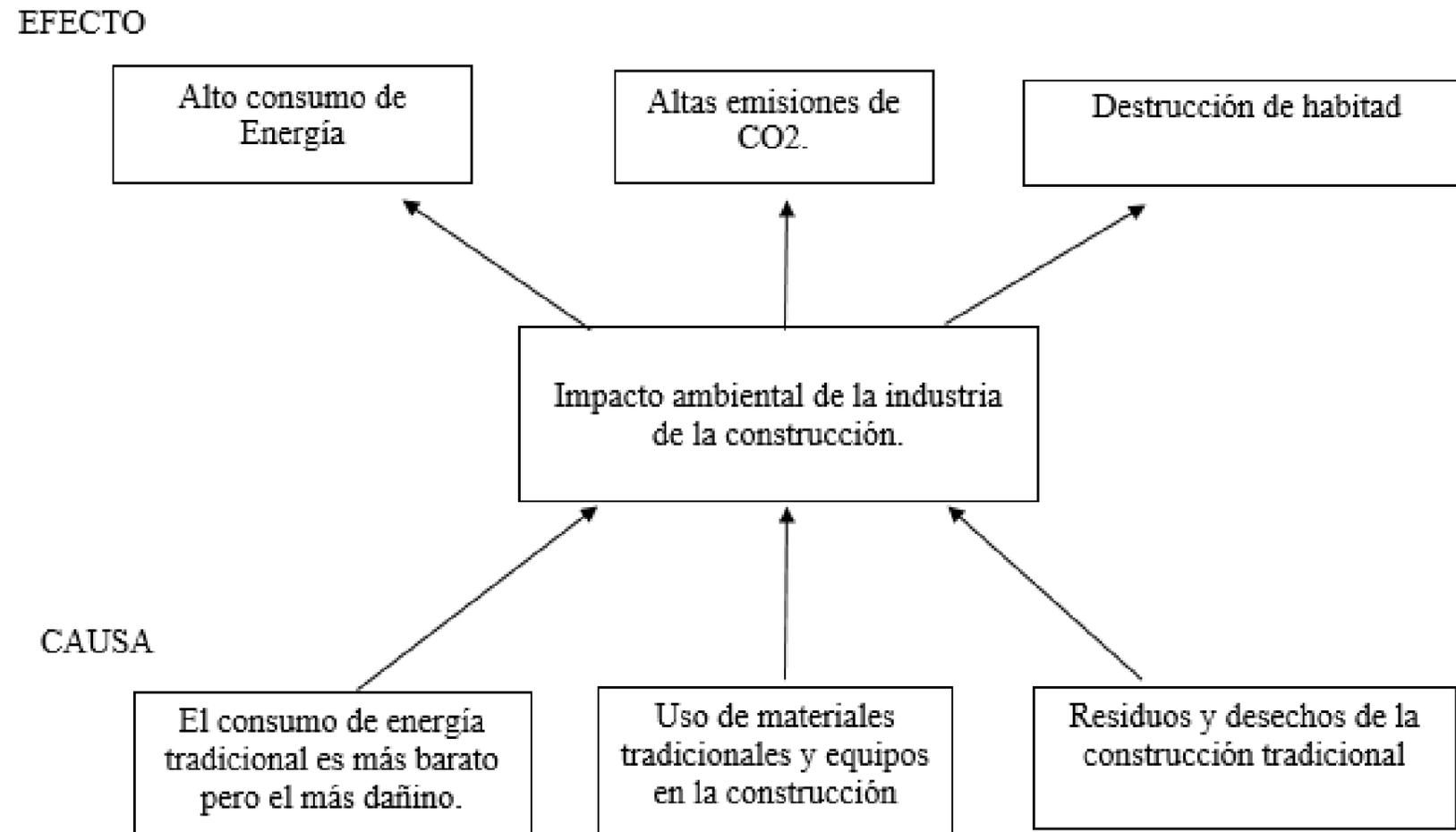


Imagen N. 1: Relación Causa – Efecto (Árbol de problemas)

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia,(2020).

## 1.6 Formulación del problema

La industria de la construcción tiene un alto impacto ambiental, ya que los elementos utilizados provienen de combustibles fósiles. La construcción al tener que transportar materiales y utilizar maquinaria hace que se aumente el CO<sub>2</sub> en el planeta, se necesitan edificios de alto desempeño, sostenibles y eficientes.

Como uno de los principales ejecutores en la contaminación ambiental se debe tomar en cuenta el uso de materiales, el consumo energético, el consumo de agua, la resiliencia, del proyecto a implantar para disminuir esta cifra y tener un mejor ambiente a nivel global.

## 1.7 Justificación

Según Casado, (1996). La construcción sostenible, que debe ser la construcción del futuro se puede conceptualizar como aquella que, con particular respeto y compromiso al medio ambiente, involucra la utilización sustentable de la energía. Cabe resaltar el valor del análisis de la aplicación de las energías renovables en la construcción así como una particular atención al efecto ambiental que hace la aplicación en determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energías que involucra la implementación en los edificios.

Se debe analizar a profundidad la importancia de la sostenibilidad en las ciudades, ya que para tener ciudades se necesita construirlas y mediante la construcción se generan edificios los cuales muchas veces cuentan con la fabricación de materiales que generan altas emisiones tóxicas a la atmósfera que son altamente perjudiciales para la salud.

Según la Organización de las Naciones Unidas (2019) dice que Las emisiones en todo el mundo permanecen alcanzando unos niveles sin precedentes que parece que todavía no han llegado a su cota máxima. Los últimos 4 años fueron los más calurosos de la historia y las temperaturas invernales del Ártico han incrementado 3

°C a partir de 1990. (Párr. 1) esto más la contaminación que genera anualmente los edificios a nivel global como lo dice PNUMA (2019) Los inmuebles contribuyen a crear un tercio de los gases que ocasionan el calentamiento del mundo, y además poseen el potencial de reducirlos extremadamente casi sin precio. Para esto se necesita tomar conciencia de la importancia que tiene el método constructivo ahora.

En el país existe el plan nacional de eficiencia energética PLANEE (2015), en el cual explica como el país ha experimentado un aumento económico que se traduce en el mejoramiento de la calidad de vida de la población y, por lo tanto, se nota un incremento de la demanda interna de energía. Este incremento de las necesidades energéticas puede verse controlado gracias a la aplicación de programas de eficiencia energética e utilización de inmuebles eficientes que, en términos fáciles, consisten en conseguir que el Ecuador consuma una menor proporción de energía para crear una misma unidad de producto o servicio, con un plan de energía de entre el 2016 hasta el 2035.

El plan del corredor metropolitano de Quito (2019), dice que:

Partiendo de las posibilidades y ejemplos alentadores en el mundo con ciudades complejas, hemos analizado varias soluciones y buscado para QUITO las más viables y necesarias para una verdadera transición ecológica de la ciudad a un modelo sostenible necesario para todos. (p.3)

De esa manera la propuesta de corredor metropolitano de Quito busca en todo el proyecto estrategias de sostenibilidad, como se conoce Quito creció y está creciendo de una forma acelerada y lo cual esta iniciativa busca es re-orientar el aumento urbano a las diversas centralidades que el corredor metropolitano de Quito sugiere. (El plan del corredor metropolitano de Quito, 2019, p.9)

Tomando en cuenta estas consideraciones se propone llevar a cabo la innovadora propuesta de torres sustentables y eficientes en la ciudad de Quito, mediante los cuales se debe fomentar la

sustentabilidad, eficiencia, disminución de energía, así mismo incentivar a los usuarios a habitar las centralidades que el CCMQ propone. La implementación de proyectos nuevos en la ciudad puede traer beneficios, no solo de manera sustentable sino también de manera paisajista, social, y económica.

## 1.8 Objetivos

### 1.8.1 Objetivo General

Diseñar un hotel utilizando estrategias de diseño sostenible, eficiente y de alto desempeño, para reducir su impacto ambiental que aporte a las necesidades planteadas en el corredor metropolitano de Quito para una ciudad sostenible.

### 1.8.2 Objetivo Específico

- Plantear un proyecto que responda al plan del corredor metropolitano de Quito
- Definir estrategias de diseño sostenible, eficiente, de alto desempeño, sustentable, ecológica entre otras que aporte a la investigación.
- Definir que es un Hotel
- Analizar referentes arquitectónicos que tengan relación con la tipología a implementar
- Definir el impacto ambiental actual de la actividad humana y del sector de la construcción en Quito.
- Calcular el consumo energético del hotel

## 1.9 Interrogantes de Investigación

- ¿Cuál es la consecuencia en la actualidad de no tener un edificio de alto desempeño, sostenible y eficiente?
- ¿Qué estrategias de diseño y eficiencias se utilizan para un edificio sustentable?
- ¿Existen normativas de sustentabilidad en Quito?

## CAPÍTULO II

### 2.1 MARCO TEÓRICO

#### 2.1.2 Marco conceptual

##### 2.1.2.1 Arquitectura sostenible

Para definir la arquitectura sostenible tenemos que definir otros conceptos que están relacionados con la sostenibilidad, entre ellos puede ser, arquitectura bioclimática, arquitectura sustentable, arquitecturas medioambientales, arquitectura ecológicas, etc., estas nos ayudaran comprender y entender el concepto de una mejor manera.

(Garzon, 2011) manifiesta que

La sostenibilidad se ha convertido en una arquitectura necesaria para el siglo XXI ya que pasamos de una arquitectura moderna donde los edificios ocupaban climatización artificial, donde se potencializo una cultura de consumo, un vocabulario abstracto, a diferencia de lo que se necesita ahora, una arquitectura versátil y resistente, acorde con el medio ambiente.

En si el concepto de sostenibilidad es un concepto bastante reciente el cual fue definido en 1987 por la Comisión Brundtlan. La forma de pensar en el desarrollo de la sostenibilidad era que este cubre las necesidades de las personas en el ahora sin dañar o comprometer a las necesidades del futuro.

Se ha visto a lo largo de la vida que el ser humano es egoísta y busca satisfacer sus necesidades, para cumplir con su idea de una buena calidad de vida.

Se encuentra en el libro la condición contemporánea de la arquitectura (Montaner, 2015) la definición de sostenibilidad por el político, militar, naturista y filósofo sudafricano, Jan Smuts (1870-1950) en el que la sostenibilidad, tiene relación con una concepción que busca la incorporación de todos los componentes ecológicos, físicos emocionales mentales, inclusive los no visibles, como la salud, la independencia, las emociones o la felicidad. (p.2)

##### 2.1.2.2 Arquitectura bioclimática.

Buscando otros conceptos relacionados con las sostenibilidad y el medio ambiente encontramos la arquitectura bioclimática, en el cual el libro la condición contemporánea de la arquitectura de (Montaner, 2015) dice:

La arquitectura bioclimática es aquella que, tradicionalmente se ha construido con materiales del lugar y se ha integrado en el entorno, siguiendo la inspiración en la arquitectura popular. (p.2)

De esta manera se debe pensar como arquitectura bioclimática en la ubicación del equipamiento pensando en el asoleamiento, la ventilación natural, la iluminación natural y en los factores naturales a su entorno.

##### 2.1.2.3 Arquitectura sustentable

El concepto de arquitectura sustentable se ha venido escuchando frecuentemente sin embargo no existe una discusión el cual establezca en que se desempeña específicamente esta arquitectura, según el libro Arquitectura sustentable: proyecto social en sectores marginales (Sebastián, editorial nobuko, 2011) que:

“arquitectura sustentable” resulta, la mayoría de las veces, un paraguas bien pensante para justificar producciones que poco tienen que ver con el cuidado ambiental. A pesar de la extensa difusión de las consecuencias del cambio climático y las alteraciones en los sistemas ecológicos globales (o tal vez, precisamente, por su tono apocalíptico), no existe un debate a fondo sobre las maneras particulares en que, en nuestro país, debería encararse la problemática. ( nobuko, 2011) (p.9)

Existen edificios en el mundo en el cual el diseñador piensa que por tener en sus fachadas paredes verde ya es un edificio sustentable o por poner árboles en sus terrazas o balcones ya está ayudando al medio ambiente. Esta arquitectura es la arquitectura que en el siglo XXI se ha tomado de una manera superficial teniendo más bien un enfoque cultural, para hacer de sus edificaciones algo eco-amigable, pero no cumple con el enfoque que de verdad este debería tener el cual es minimizar el impacto ambiental.

##### 2.1.2.4 Arquitectura ecológica.

En el libro arquitectura ecológica de (Ching, Shapiro, 2014) dicen que:

La arquitectura ecológica es un campo relativamente nuevo, cuyo objetivo es reducir sustancialmente el impacto medioambiental de los edificios, sin que dejen de proporcionar un entorno saludable a sus ocupantes. (p.7)

Esta arquitectura trata de optimizar los recursos naturales siendo este un punto clave para concebir el diseño ecológico, pensando en la reutilización de materiales reciclados para la construcción del mismo, enfocándose en un entorno saludable y sobre todo tener un menor impacto ambiental.

Como se observa la arquitectura sostenible, ecológica sustentable, entre otras relacionados al medio ambiente, se enfocan en un buen equilibrio ecológico, si bien tienen diferentes nombres su propósito es el mismo.

Su fin es un entorno saludable que facilite una vida digna pensando en el ahora y en el futuro, se trata de renovar energías, materiales, mitigar el calentamiento global, reducir la contaminación del agua, del aire, de los suelos, es por eso que se debe ver a la arquitectura sustentable, como el futuro para el bienestar de todos

#### 2.1.2.5 Arquitectura sostenible y los edificios de alto desempeño

Al pensar en edificios de alto desempeño nos surge la duda de ¿Qué es?, ¿Es un edificio inteligente?, ¿es un edificio futurista? Que se debe tomar en cuenta para llamar a un edificio, edificio de alto desempeño.

El término de edificios de alto desempeño según la ley de independencia y seguridad energética (2007) definió como:

**EDIFICIO DE ALTO RENDIMIENTO:** el término 'edificio de alto rendimiento' significa un edificio que integra y optimiza sobre la base del ciclo de vida todos los principales atributos de alto rendimiento, incluida la conservación de energía, el medio ambiente, la seguridad, la durabilidad, la accesibilidad, el costo- beneficio, productividad, sostenibilidad, funcionalidad y consideraciones operativas. (Sec, 401)

Respondiendo a las preguntas planteadas al principio se entiende a un edificio de alto desempeño como la relación entre la eficiencia energética, su durabilidad, y su productividad, buscando que el edificio tenga las capacidades ópticas de satisfacer las necesidades del usuario sin causar un efecto negativo al medio ambiente.

A más de eso se debe implementar estrategias pasivas y activas como lo es la topografía del terreno, el asoleamiento, la ventilación, la orientación, la distribución, la materialidad, la evaluación y certificación del edificio, la gestión sostenible de los recursos en el edificio entre otras para que un edificio se pueda llamar edificio de alto desempeño o de alto rendimiento.

#### 2.1.2.6 Ciencia de la construcción

La arquitectura es un arte, pero no se debe olvidar que los edificios son construidos por personas, lo cual no solo se debe enfocar en la belleza del mismo sino, también en la capacidad que este tenga de satisfacer las necesidades del usuario. Buscando la

forma de construir y diseñar un edificio a mano con las ciencias para que este tenga un buen desempeño ya que esta es una disciplina que recolecta el razonamiento y vivencia tecnológica basada en el estudio y el control de los fenómenos físicos que pueden afectar al edificio.

#### 2.1.2.7 Estrategias pasivas

El término pasivo se refiere a no utilizar ninguna fuente de energía artificial para el funcionamiento de estas estrategias hay que resaltar que las estrategias pasivas son lineamientos para el diseño arquitectónico que guían a las formas de protección del clima adoptadas en el planeamiento de la edificación.

Es por eso que la “Aplicación de Estrategias Pasivas en el Diseño Arquitectónico” de García, (2013). Principalmente las tácticas pasivas determinadas por la predominación de 2 límites climáticos prácticamente, como son la temperatura del bullo seco y la humedad relativa. (p.17)

Algunas de las estrategias pasivas son:

El lugar: Sol, viento, topografía, vegetación

Diseño arquitectónico: Orientación, forma y distribución

Envoltorio del edificio: Materiales

Enfriar/Calentar de manera natural.

Minimizar el consumo energético: Diseñar para no necesitar de máquinas, seleccionar máquinas de bajo consumo.

#### 2.1.2.8 Estrategias activas.

Si bien no, hay un término exacto de estrategias activas, se puede decir que después de implementar las estrategias pasivas en el proyecto, se necesita la implementación de estas estrategias, para darle mayor confort al usuario, por lo que el consumo de energía es inevitable se trata de buscar eficiencia en los aparatos electrodomésticos de la vivienda

Algunas de ellas son:

Evaluación y certificación de edificios: que todo funcione.

Energía de fuentes renovables en edificios de alto desempeño.

Gestión sostenible de recursos en los edificios (agua, desechos, energía, materiales).

#### 2.1.3. Hotel

Establecimiento de hostelería capaz de alojar con comodidad a huéspedes o viajeros. (Real Academia Española 2020)

Según Neufert (1995), la definición de un hotel viene desde que:

El hombre ha viajado desde siempre y se ha relacionado con otros en alojamientos que antiguamente se encontraban cerca de las iglesias y de los cruces de las rutas de viaje.

En ellos no solo se dormía y comía, sino que también se conversaba, bailaba y se cerraban negocios.

Los grande hoteles modernos cumplen también la mayor parte de estas unciones pro además suelen disponer de una piscina y un gimnasio. (p.409)

Los hoteles nacen de buscar satisfacer la necesidad de alojar a diferentes personas para tener un lugar donde dormir, comer, hablar, o simplemente descansar pensando siempre pensando en la comodidad del huésped aunque no siempre fue así ya que antes existían las posadas y no era muy higiénico.

El primer hotel se inauguró en 1974 en New York con el nombre de CITY HOTEL, desde entonces se ha venido mejorando la atención al cliente y pensando en su comodidad.

#### 2.1.4 Hoteles sostenibles a nivel global

Los hoteles que se nombraran a continuación están tomados de World Travels Awards (WTA) como tipologías de hoteles sustentables del mundo.

#### 2.1.4.1 Characterization Hotel Parkroyal Collection Pickering.

Este hotel está localizado en Singapur es un hotel de lujo que abrió sus puertas en el 2013 el diseño del hotel es un “jardín”, este hotel ha sido diseñado por WOHA una firma de arquitectura con base en Singapur. El hotel muestra una amplia vegetación que incluye paredes verdes, fuentes de agua y 15.000 metros cuadrados de “jardines de cielo” escalonados.

Los jardines del cielo del hotel para ser autosuficientes y consumir energía mínima por medio de la utilización de células solares, sensores de desplazamiento, recolección de agua lluvia y agua recuperada. Según Echavarría Gómez, Daniel (2019) estas son algunas prácticas sostenibles del hotel: El 51% de los pasillos de las habitaciones cuentan con luz natural y aire fresco, Los corredores externos de este hotel están diseñados para ser ventilados naturalmente y maximizar la recolección de luz natural tanto en los pasillos como en el vestíbulo, el hotel cuenta con la política cero-impacto. Entre otras cosas (p.57)

Este hotel dio gran prioridad a la implementación de estrategias pasivas, tomando en cuenta su orientación, su iluminación y ventilación natural, fue diseñado pensando en dar una buena iluminación a sus pasillos siendo estos uno de los principales puntos de consumo eléctrico de un hotel, ya que estas deben estar iluminados las 24 horas por su uso, de esta manera estratégica el hotel tiene un gran ahorro energético.

#### 2.1.4.2 The Park

Es un hotel de lujo de 5 estrellas en la India, diseñado por Terence Conran, se encuentra a 28 km de Golconda, a 10 km de la estación de tren de Secunderabad y a 37 km del aeropuerto internacional Rajiv Gandhi. Según Echavarría, (2019) estas son algunas prácticas sostenibles del hotel: este hotel conserva una baja absorción de calor exterior, altos niveles acústicos, bajos niveles de emisión, bajo consumo de iluminación, utilizando en su mayoría la iluminación natural, cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales y la recolección de agua de lluvia, los materiales utilizados en la

construcción e interiores también constituyen una cantidad significativa de material reciclado, como vidrio, papel, metal, etc. El edificio asegura que el consumo de energía es menor en un 30 por ciento y que el consumo de agua potable se haya reducido en un 40 por ciento. Implemento sostenibilidad en tecnologías de construcción, mantenimiento y operaciones. (p.66)

El hotel cuenta con estrategias pasivas y activas dando una gran reducción al consumo de energías eléctricas, pensando en el diseño eficiente que favorezca al hotel en cuanto a su iluminación y ventilación natural, implemento el tratamiento de aguas lluvias y el bajo consumo de agua, se puede ver que este hotel trato de dar una gran prioridad a las dos estrategias de sostenibilidad teniendo un buen resultado.

#### 2.1.4.3 URBN Boutique

Está ubicado en Shanghái, China. Es el primer “hotel neutral en carbono”. El hotel es un antiguo edificio de correos de la década de los 70, diseñado por A00 Architecture. El cual renovó su estructura existente, se centró en el uso de materiales reciclados y de origen local. Según Echavarría Gómez, Daniel (2019) estas son algunas prácticas sostenibles del hotel: El interior está construido con madera 100% reciclada, de origen local y ladrillos grises de la concesión francesa. Para conseguir una buena calidad de medio ambiente dentro del hotel instalo purificadores de aire en toda la propiedad para proteger contra la contaminación del aire. Además se centra en el espacio verde, con un patio ajardinado rodeado de bambú y hiedra que crece en el costado del edificio. (p. 75)

Este hotel se basó más en el ahorro de materiales utilizados para la construcción del mismo pensando en materiales locales del sector como madera, bambú, entre otros. Implemento paneles solares y un sistema de aire acondicionado basado en agua, teniendo así un bajo impacto ambiental ya que no utilizo materiales que aumenten más la contaminación ambiental y disminuye el consumo energético con electrodomésticos de bajo consumo eléctrico.

#### 2.1.5 Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño

Estos criterios están basados en el concurso Solar Decathlon de los Estados Unidos de Norteamérica. Es un concurso educativo el cual incentiva a los estudiantes y/o profesionales a desarrollar edificaciones que tengan un bajo impacto ambiental el cual cuenta con parámetros específicos para nombrar a un edificio, edificio de alto desempeño, no solo basándose en paredes verdes o paneles solares sino más allá, une a diferentes profesiones para crear un bien común. El concurso se basa en la implementación de estos 10 criterios. (Reglas solar decathlon, 2020)

1. Desempeño energético. Se trata en evaluar el consumo y producción de energía del edificio, la capacidad para generar servicios energéticos que puedan aportar a la red eléctrica o almacenando la energía en sitio.

2. Ingenierías. En este punto se evalúa la integración eficiente de sistemas de ingeniería de alto desempeño tomando en cuenta el área Mecánica, eléctrica, etc. Se debe tomar en cuenta los sistemas estructurales y de ingenierías de tal manera que sean incluidos eficientemente con oportunidades de calefacción y enfriamientos naturales, incluyendo orientación solar, masa térmica, entre otros. (Reglas solar decathlon, 2020)

3. Factibilidad financiera y asequibilidad. Este criterio evalúa los costos financieros del edificio y su habilidad para afrontar los crecientes retos de asequibilidad de la vivienda. Se debe tomar en cuenta que una edificación por más estrategias eficientes que tenga también debe ser asequible para el comprador. (Reglas solar decathlon, 2020)

4. Resiliencia. Se trata en evaluar la habilidad del edificio para soportar y recuperarse de desastres del lugar, y su destreza para mantener las operaciones críticas durante alteraciones de la red que suceden normalmente tras los desastres, asegurar una durabilidad de largo plazo en respuesta a las condiciones climáticas locales. En muchas partes del mundo existen riesgos naturales que todo

arquitecto, ingeniero, etc. Debe tomar en cuenta a la hora de implantar su proyecto. (Reglas solar decathlon, 2020)

5. Arquitectura y paisajismo. En este punto se evaluará el diseño arquitectónico del edificio por su creatividad, como este se integra a sistemas eficientes, y la destreza de otorgar estética y funcionalidad destacadas, junto a un desempeño energético eficiente. (Reglas solar decathlon, 2020)

6. Operación (uso y mantenimiento). Se evalúa efectividad y eficiencia del inmueble, así mismo se debe asegurar el uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones energéticas. Las edificaciones deben incorporar soluciones creativas y técnicas que funcionen perfectamente con eficiencia energética y estrategias de producción de energía. (Reglas solar decathlon, 2020)

7. Potencial de mercado. Se evalúa la capacidad de respuesta del edificio hacia su usuario determinado y la habilidad de transformar la manera en la que la energía es utilizada en las edificaciones, dado su enfoque y atractivo a gran escala. Para este punto se debe tomar en cuenta los intereses de los clientes y los dueños de la construcción, los diseños deben reflejar cómo los ocupantes podrían usar y disfrutar del ambiente del edificio a lo largo del tiempo. (Reglas solar decathlon, 2020)

8. Confort y calidad ambiental. Este concurso evalúa la capacidad del rendimiento energético eficiente en el interior del edificio ya que debe dar un ambiente cómodo y sano al usuario. Para esto la edificación debe permitir controlar la temperatura y los niveles de humedad relativa. (Reglas solar decathlon, 2020)

9. Innovación: Se evalúa el éxito del diseño para incorporar enfoques innovadores y/o creativos, que mejoren la eficiencia energética, la producción de energía, interacción con la red y operaciones constructivas, así como funcionalidad y atractivo general. El trata de alentar a que el equipamiento encuentre soluciones tecnológicas innovadoras para aumentar las operaciones constructivas y el atractivo del mismo. (Reglas solar decathlon, 2020)

10. Determinación del ciclo de vida. Se valúa como el edificio utiliza materiales reciclados y locales, así mismo pesar y analizar como en un futuro se pueden reciclar esos materiales para futuros proyectos. (Reglas solar decathlon, 2020)

2.2. Hoteles sostenibles en países en vías de desarrollo y desarrollados

#### 2.2.1 Hotel Boutique Acontraluz

Este Hotel se encuentra ubicado en Chile, Valparaíso. El término Hotel Boutique es usado para distinguir a los hoteles de grandes cadenas hoteleras, son hoteles más íntimos que pretenden tener una atención más personal con sus consumidores.

Este hotel según (Aguilera, 2018) en su tesis turismo sustentable en hoteles y hostales de viña del mar y Valparaíso, quinta región “Este hotel cuenta con el sello que es la distinción en turismo sustentable.” Por lo que las estrategias que se aplican en el hotel son: Plan de gestión de agua, la cual trata en tener los registros de consumo de agua.

Plan de gestión de energía esta trata de identificar fuentes de consumo energético y el estado de las instalaciones, para la eficiencia energética se tomó en cuenta el mantenimiento de los equipos de consumo energético y el registro del consumo energético.

Plan de gestión de residuos y desechos orgánicos. En el que el hotel se enfoca en la buena utilización del reciclaje en todas sus instalaciones.

Calculo de huella de carbono. Esta es una iniciativa interna para reducir huella de carbono, reciclaje de papel impreso, diario, revistas y material de difusión desactualizada, en postales como souvenir para sus pasajeros. Se cambió la impresión de afiches turísticos por un sitio web del hotel en el que se encuentra fácilmente. Se fomenta a los huéspedes a recorridos, como caminatas cerca del sector para que no consuman el transporte público el cual causa daño al medio ambiente. (p.21)

#### 2.2.2 HOTEL MISION TULUM

Este Hotel está ubicado en México, Quintana Roo, por su ubicación este hotel debe tener un cuidado con el medio ambiente ya que está rodeado por una gran flora y fauna y este estado mexicano tiene estrictas reglas ambientales y sustentables.

El hotel cuenta con las siguientes prácticas sustentables según (Ortega, et al., 2017), en su tesis sector hotelero de Acapulco y su responsabilidad con el medio ambiente 2017 dice que:

Fue edificado con materiales locales y se implementaron tecnologías protectoras de la naturaleza, es por esa razón que las construcciones están colocadas sobre pilotes a casi 3 metros del suelo para no interrumpir el curso del agua; así mismo, se recicla la basura, se utiliza el agua gélida de los pozos para enfriar el sistema de aire acondicionado, y el calor realizado por éste se usa para calentar el agua, además cuenta con una planta desalinizadora con recubrimiento de titanio trata y filtra el agua, evitando la implementación de agua de los mantos acuíferos. Su personal recibe constantemente educación ambiental en la que incluye el desempeño de desechos y actividades de contingencia ambiental.

Se puede notar como el hotel al estar en un lugar cercano a las playas de Cancún y a la flora y fauna del sector pensó en estrategias eficientes que no contaminen el lugar desde su construcción hasta el uso del hotel y el conocimiento de los trabajadores en cuanto a la importancia del reciclaje y casualidad ambiental.

#### 2.2.1 Requerimiento de los hoteles

Estos requerimientos están enfocados en la enciclopedia Plazola el cual es una cadena de libros que están enfocados en la arquitectura, los cuales en cada volumen se enfocan en diferentes tipologías. En Plazola vol. 6 se encuentran los requerimientos de un Hotel. Es necesario que para el diseño del mismo se tome estos parámetros en el proceso del mismo por eso es importante analizar los siguientes puntos.

Acceso: Este debería conservar una interacción directa a partir del ingreso primordial al establecimiento, con la calle: en la

residencia hay 2 accesos, los cuales son el del cliente y el de servicios. (Plazola vol 6, 208, pág.408).

Establecimiento: Dependiendo de las propiedades del hotel, este podría ser cubierto o no. En hoteles urbanos se generan establecimientos para los huéspedes, debería haber espacio de estacionamiento para el personal administrativo y espacio para los camiones de reparto. (Plazola vol 6, 208, pág.408).

Administración: El hotel debe tener un espacio de recepción, sala de espera y oficinas que se comuniquen entre sí. (Plazola vol 6, 208, pág.408).

Lobby: Debe relacionarse con el ingreso al establecimiento ya que es un espacio de descanso para el cliente, así mismo se usa como área de relación con otros espacios del hotel, contara con un área enfocada en brindar información al huésped. Estos espacios son amplios y es muy común relacionar al lobby con bares o restaurantes para captar la atención del cliente. (Plazola vol 6, 208, pág.408).

Recepción: Es el lugar donde el huésped se registra para instalarse en el hotel, por lo que es importante que esta área sea fácil de reconocer y este en un lugar de fácil acceso, ya que es el núcleo de funcionamiento del hotel. Este espacio tiene un mostrador, espacios para llaves, recados de consumidores, además tiene conmutadores de teléfonos a cada una de las habitaciones del hotel. El empleado de recepción debería estar situado estratégicamente, donde tenga visibilidad hacia el ingreso y salida de los huéspedes. (Plazola vol 6, 208, pág.409).

Sala de espera: Se encuentra junto al lobby y recepción, esta debe ser amplia y estar bien ambientada, tomando en cuenta el estilo de la construcción del hotel para así amoblarla. (Plazola vol 6, 208, pág.409).

Bar: Debe haber uno como mínimo dentro del establecimiento, independiente de las habitaciones, y cerca de las áreas de recreación. El tamaño debe depender de su ubicación. Este contara con un área de almacenamiento para vasos, copas, bebidas y con una cava para productos especiales. (Plazola vol 6, 208, pág.409).

Servicios sanitarios: Deberán ubicarse y ser accesibles en las zonas de circulación y los espacios públicos, su acceso debe estar oculto a cualquier zona pública cuando la puerta está abierta, no debe estar al lado de espacios donde se sirve comida. (Plazola vol 6, 208, pág.409).

Restaurante cafetería: este tiene que está ubicado en un espacio donde se disponga las mejores vistas o paisajes del hotel, para que sea rentable tiene que tener un espacio acorde al tamaño del hotel y a su capacidad. (Plazola vol 6, 208, pág.409).

Habitaciones: estos dormitorios deben proporcionar confort y bienestar a los huéspedes, contara con espacios para descansar y para guardar sus pertenencias. La distribución tiene que estar directamente relacionada con espacios de circulación, escaleras y elevadores. Su área dependerá del mobiliario y espacios que se utilice. Tienen que ser ubicadas con la mejor vista del establecimiento y aprovechar la luz natural, además de tener buena iluminación artificial. Los sanitarios que tengan ventilación artificial, y el ducto de instalaciones debería tener aislamiento acústico. El espacio de cama se diseña para que el personal de aseo logre laborar cómodamente. (Plazola vol 6, 208, pág.409).

El diseño de las habitaciones ya depende de cada hotel y de su estilo. Estas deben ser diseñadas acorde a la tipología de cada establecimiento. Existen distintos tipos de habitaciones como son, habitación simple, habitación doble-triple, vegetación y mobiliario. (Plazola vol 6, 208, pág.410).

Espacios para establecimientos: Tienen que ubicarse en sitios de simple ingreso. Dependiendo de las ocupaciones y eventos, es su tamaño, y referente al tamaño del hotel. Cuenta con sector deportivo, servicio sanitario, gimnasio, alberca, etcétera. (Plazola vol 6, 208, pág.410).

Servicio para personal: Debería haber un área para el personal que labora en el hotel, que debería disponer de: dormitorios si es que hay personal que permanece diversos días, sanitarios, vestidores,

casilleros, comedor, estar y servicios que se generan convenientes para su paz. (Plazola vol 6, 208, pág.411).

Cocina: Habitualmente hay una en cada hotel, el reparto e implementación de mobiliario es dependiente del tamaño y del manejo de la cocina. Cuenta con cocina primordial, área de preparación, lavado, lavado vajillas, almacenamiento, refrigeración, alimentos secos. Se propone la utilización de iluminación natural y artificial. Su ventilación tiene que ser artificial para controlar el aire y los olores que salgan de la cocina. Debería disponer de cuartos fríos o cámaras frigoríficas, si cuenta con gran establecimiento de comida y bebidas. (Plazola vol 6, 208, pág.411).

Cuarto de basura: los desechos se deben almacenar hasta que el servicio municipal los recoja. Se deben reciclar y separar. Este debe estar ubicado en un lugar donde los huéspedes no vean y sea fácil acceso de salida. (Plazola vol 6, 208, pág.411.412).

Lavandería: Para diseñar el espacio, se toma en cuenta sus propiedades y mobiliario primordial que son: lavadoras y secadoras para la ropa de los huéspedes, prensas, vaporizadores, plancha de mano, extractores, espacios de almacenamiento de productos de aseo y de ropa blanca. (Plazola vol 6, 208, pág.412).

Cuarto de máquinas: es el espacio donde se encuentran las maquinas que hacen que funcione el hotel, como generadores de energía auxiliar, transformadores, etc. (Plazola vol 6, 208, pág.413).

Circulaciones: todas las áreas de circulación se deben tomar en cuenta con las medidas mínimas necesarias. Se deben diferenciar de usos y necesidades de los huéspedes, el personal, vehículos y suministros, circulaciones horizontales como pasillos y verticales como escaleras y elevadores. (Plazola vol 6, 208, pág.413).

Iluminación: La iluminación es parte de la ambientación del lugar. En los hoteles se debería usar niveles de iluminación adecuados para su mejor desempeño, para un mejor diseño y ambientación y para el mejor funcionamiento del personal. Los sistemas de iluminación dependen del espacio y el componente que se va a alumbrar. Continuamente se debería tener presente el tipo de

lámpara y su temperatura de color, debido a que esta determinara el tipo de ambiente que se va a producir. (Plazola vol 6, 208, pág.414).

Acondicionamiento de ambiente: Se necesita instalar conjuntos para el control de la temperatura y humedad, esto es dependiente de las condiciones climatológicas donde esté el establecimiento. Referente a la ventilación, la ventilación natural es el mejor medio para acondicionar las habitaciones, empero se necesita utilización artificial en ciertos espacios. En cuanto al aislamiento dado por el frío o el calor de los muros que ofrecen hacia afuera, es fundamental usar materiales o paneles aislantes, además de aislantes de sonido. El vidrio es un material que cuenta con esta característica, el sistema de calefacción podría ser mediante vapor o de agua caliente, el sistema de vapor es el más común. (Plazola vol 6, 208, pág.416).

Seguridad: Se debe tomar en cuenta distintos parámetros como son: equipos contra incendios salida de emergencia, diseño de señalética, estos deben estar situados en lugares estratégicos y de fácil acceso, en distintos idiomas o en símbolos universales. (Plazola vol 6, 208, pág.416).

### 2.3. Hoteles sostenibles Ecuador

#### 2.3.1. HOTEL CARLOTA

Este hotel está ubicado en Ecuador, Centro Histórico, Quito es un hotel boutique, este hotel propone una nueva tendencia urbana de hospedaje en la ciudad, es el primer hotel con certificación LEED en Ecuador y el primer hotel boutique en el mundo con certificación LEED, por lo que procura ser sustentable y amigable con el medio ambiente, cuenta con la implementación de paneles solares en la terraza, pero lamentablemente no hay mucha información sobre otras estrategias aparte de la certificación LEED que este hotel ha tenido.

#### 2.3.2 MASHPI LODGE

Este hotel está ubicado en la Amazonia de Ecuador, en la reserva natural de Mashpi este hotel trabaja de forma sostenible, respetando al medio ambiente y a la comunidad. Este hotel tomo todas las

precauciones a la hora de su construcción y fue ejecutada con técnicas de construcción sostenibles.

Del mismo modo que en el anterior hotel este no tiene especificaciones de estrategias para su sostenibilidad más que lo antes mencionado, por lo que se puede decir que en Ecuador no existe un buen uso de las estrategias sostenibles o métodos utilizados en los edificios que dicen ser sostenibles, lo cual no es bueno por lo que un edificio no debe ser llamado sostenible solo por algún tipo de método de construcción sino por el conjunto de varios métodos estratégicos utilizados en él.

#### 2.3.3 Reglas técnicas de arquitectura y urbanismo

Estas reglas están basadas en el anexo del Libro innumerado “Del Régimen del Suelo para el Distrito Metropolitano de Quito”, en el cual se explica las técnicas que se deben utilizar en Quito de manera urbanística y arquitectónica por lo que es importante analizarlas para el diseño de las edificaciones tomando en cuenta la normativa.

##### 2.3.3.1 Edificación para alojamiento

Son esas donde se presta el servicio de hospedaje temporal no persistente, con o sin alimentación y servicios básicos o complementarios, por medio de un contrato de hospedaje.

“El tipo de establecimiento será determinado de acuerdo a las disposiciones de la Ley y el Reglamento General de Aplicación de la Ley de Turismo, las establecidas por la Dirección Metropolitana de Ambiente y las contenidas en esta ordenanza.” (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.160)

Según el Distrito Metropolitano de Quito, (2018). Los hoteles se califican de la siguiente manera: 5 estrellas: Lujo, 4 estrellas: Primera categoría, 3 estrellas: Segunda categoría, 2 estrellas: Tercera categoría, 1 estrella: Cuarta categoría. (p.160)

Condiciones y características de las edificaciones para alojamiento.-

Cada una de las construcciones de alojamiento contarán con un vestíbulo, cuya área va a estar relacionadas técnica con la capacidad

receptiva de los establecimientos; van a ser suficientemente amplios para que no se hagan aglomeraciones que dificulten el ingreso a las diferentes dependencias e instalaciones y van a tener un correcto control que garantice la estabilidad de turistas y consumidores.

En el vestíbulo se encontrarán, según la clasificación del establecimiento hotelero, los siguientes servicios:

Para establecimientos hoteleros de 5, 4 y 3 estrellas se diferenciará la recepción de la conserjería; se ubicarán cabinas telefónicas, una por cada 40 habitaciones o parte; baterías sanitarias en general, independientes para hombres y damas.

El resto de establecimientos hoteleros contarán con los siguientes servicios mínimos: recepción, teléfono público y baterías sanitarias independientes para hombres y mujeres (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.160).

Corredores en edificaciones para alojamiento.-

El ancho mínimo de los corredores en establecimientos hoteleros de lujo será de 2,10 m.; en los de primera categoría de 1,50 m.; en los de segunda, tercera y cuarta categoría, mínimo 1,20 m. En edificaciones de hasta 5 pisos sin ascensor o 20 dormitorios, el ancho mínimo será de 1,20 m.

Cumplirán además con los requisitos pertinentes estipulados en las normas generales para circulaciones y protección contra incendios, respectivamente (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Escaleras en edificaciones para alojamiento.-

La escalera principal en los establecimientos hoteleros relacionará todas las plantas de utilización de los clientes y se colocará en cada planta el número de piso al que corresponde. El ancho de las escaleras estará condicionado a la categoría del hotel: En los establecimientos hoteleros de lujo será de 2,10 m. y lujo el ancho mínimo será de 1,80 m. En los de categoría primera de 1,50 m. como mínimo. Para los de segunda y tercera categoría y cuarta, mínimo 1,20 m. Se observará además lo dispuesto en las normas

generales y protección contra incendios respectivamente (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Ascensores en edificaciones para alojamiento.-

La instalación de ascensores dependerá de la clasificación del establecimiento. En establecimientos hoteleros de lujo, con más de 200 habitaciones, se requieren mínimo cuatro ascensores; en los establecimientos con más de 100 habitaciones se contará con no menos de dos ascensores.

Se instalarán obligatoriamente los servicios de ascensor cuando los hoteles de primera categoría cuenten con más de tres pisos altos. En los de segunda, tercera y cuarta categoría, con más de cuatro pisos altos se instalará un ascensor.

La instalación de ascensores, además de sujetarse a las disposiciones generales, evitará ruidos o vibraciones producidos tanto por la maquinaria como por el deslizamiento de las cabinas sobre las guías, formando una unidad independiente del resto de la estructura (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Dormitorios en edificaciones para alojamiento.-

El área mínima para dormitorio contendrá espacio para una cama matrimonial de 1,50 m. de ancho por 2,00 m. de largo, con circulación en sus tres lados de 0,80 m. (un ancho, dos largos) y un espacio para guardarropa mínimo de 1,00 m<sup>2</sup> con un ancho de 0,60 m. La altura mínima útil de entresijos será 2,45 m.

Contará además con una batería sanitaria que incluye un inodoro, con una distancia mínima al paramento frontal de 0,60 m. y a los laterales de mínimo 0,20 a cada lado, y dispondrá además de ducha de mano (tipo teléfono). Tendrá además un lavamanos y una ducha cuyo lado menor no será inferior a 0,80 m. En habitaciones dúplex puede existir un solo baño compartido. Todos los baños contarán con servicio de agua caliente (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Cocina en edificaciones para alojamiento.- Dispondrán de los elementos principales, que estarán en proporción a la capacidad del establecimiento:

Los establecimientos hoteleros de lujo y primera categoría contarán con oficina, almacén, bodega con cámara frigorífica, despensa, cuarto frío, con cámaras para carne y pescado, independientes; mesa caliente y fregadero. La mínima área de cocina será el equivalente al 80 y 70% del área de comedor y de cocina fría.

Además de la cocina principal, existirán cocinas similares para la cafetería, el grill, etc., según las características de servicios del establecimiento.

Los establecimientos hoteleros de segunda categoría dispondrán de office, almacén, bodegas, despensas, cámara frigorífica, con áreas totales equivalentes a por lo menos el 60% de los comedores.

Los de tercera y cuarta categoría, dispondrán de despensa, cámara frigorífica y fregadero cuya superficie total no podrá ser inferior al equivalente del 60% de la del comedor (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Comedores en edificaciones para alojamiento.-

El comedor tendrá ventilación al exterior o contará con dispositivos para la renovación del aire y dispondrá, en todo caso, de los servicios auxiliares adecuados.

Los requerimientos de área para comedor dependerán de la categoría del establecimiento:

Para los establecimientos hoteleros de lujo se considerará un área mínima de 2,50 y 2,25 m<sup>2</sup> por habitación. En cuanto a los de primera categoría 2, m<sup>2</sup> por cada habitación. Para los de segunda categoría, 1,80 m<sup>2</sup> por habitación. Para los de tercera categoría, 1,60 m<sup>2</sup> por habitación. Y finalmente para los de cuarta categoría, 1,10 m<sup>2</sup> por habitación (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Bares.- Los bares instalados en establecimientos hoteleros, cualquiera que sea la categoría de éstos, deberán:

Estar aislados o insonorizados, con materiales resistentes al fuego, cuando en los mismos se ofrezca a la clientela música de baile o concierto.

En los establecimientos de lujo y primera categoría, en los que el bar debe ser independiente, éste podrá instalarse en una de las áreas

sociales, pero en tal caso, la parte reservada para el mismo, estará claramente diferenciada del resto, y su superficie no será contabilizada en el área mínima exigida a esos espacios (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Locales comerciales en edificaciones de alojamiento.-

Podrán instalarse tiendas o locales comerciales en los vestíbulos de los hoteles, siempre que no se obstruya el paso, cuando se cumpla con las dimensiones mínimas de circulaciones interiores; y que la instalación de aquellos sea adecuada y en consonancia con la categoría general del establecimiento (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Salones de uso múltiple en edificaciones para alojamiento.-

Los salones para grandes banquetes, actos sociales o convenciones, estarán precedidos de un vestíbulo o lobby de recepción con guardarropas y baterías sanitarias independientes para hombres y mujeres.

La superficie de estos salones guardará relación con su capacidad, a razón de 1,20 m<sup>2</sup> por persona y, no se contabiliza en la mínima exigida para las áreas sociales de uso general (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Baterías sanitarias en edificaciones para alojamiento.-

En los establecimientos clasificados en las categorías gran lujo y de lujo, primera superior y turista, y segunda, las baterías sanitarias colectivas tanto de hombres como de mujeres, tendrán puerta de entrada independiente, con un pequeño vestíbulo o corredor antes de la puerta de ingreso de los mismos.

Se instalarán baterías sanitarias independientes para hombres y mujeres en todas las plantas en las que existan salones, comedores y otros lugares de reunión.

Se instalará además una batería sanitaria para uso de personas con capacidad y movilidad reducida, según lo especificado en el Art. 47 de esta ordenanza, en todas las categorías.

Las paredes, pisos y techos estarán revestidos de material de fácil limpieza, cuya calidad guardará relación con la categoría del establecimiento (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Previsión de reserva de agua en edificaciones para alojamiento.-

Se dispondrá de una reserva de agua que permita un suministro mínimo de 200, 150 y 100 litros por persona al día en los establecimientos de gran lujo, lujo, primera superior y turista y segunda categoría respectivamente, y de 75 litros, en los demás.

Al menos un 20% del citado suministro será de agua caliente, a una temperatura mínima de 55 grados centígrados (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

·Generador de energía eléctrica de emergencia en edificaciones para alojamiento.-

En los establecimientos de gran lujo y de lujo se contará con una planta propia de fuerza eléctrica y energía capaz de dar servicio a todas y cada una de las dependencias; en los de primera superior y turista y segunda categoría, existirá también una planta de fuerza y energía eléctrica capaz de suministrar servicios básicos a las áreas sociales. Dichas áreas de máquinas y generador eléctrico deberán estar insonorizadas y cumplirán con las disposiciones y las normas nacionales y distritales (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Tratamiento y eliminación de basura en edificaciones para alojamiento.-

El almacenamiento de basura para posterior retirada por un servicio de recolección, se realizará en un contenedor ubicado fuera de la vista y exenta de olores. En ningún caso será menor a 2 m<sup>2</sup>. Con un lado mínimo de 1 m. El volumen de los contenedores, que determinará el tamaño del sitio, se calculará a razón de 0.02 m<sup>3</sup> por habitación (Distrito Metropolitano de Quito, 2018. P.161).

Como arquitectos debemos tomar en cuenta estos parámetros para el diseño del establecimiento, ya que es normativa la cual ayuda a la aprobación de planos en el colegio de arquitectos, es por eso que todos los puntos antes mencionados son necesarios para una buena

implementación en la tipología, y no solo eso sino que esta normativa asegura que utilizando estas técnicas el hotel será una edificación que facilite su uso y comodidad del usuario.

2.3.3 Herramienta eco-eficiencia

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2017 dijo que: mediante la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (STHV), la herramienta de eco-eficiencia en Quito permite el aumento de edificabilidad por sobre lo establecido en el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS).

Este aumento de edificabilidad se basa en que el edificio puede tener hasta un 50% de aumento, si este se encuentra en una zona de influencia del Sistema Integrado de Transporte Metropolitano, y hasta un 100% si el lote está en una zona de influencia de las estaciones del Metro en los cuales las edificaciones deberán incorporar estrategias relacionadas al consumo eficiente de agua y energía, y así como aportes paisajísticos, ambientales y tecnológicos colaborando con la protección del medio ambiente y la construcción de Resiliencia Urbana en la ciudad de Quito. (parr.1)

Según el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2017. En la actualidad ya se han probado varios proyectos urbanísticos en Quito, los cuales responden a los parámetros que la herramienta de eco-eficiencia propone, así mismo se sigue dando seguimiento a proyectos que buscan mayor edificabilidad en las zonas de influencia del transporte público. (parr.2)

Se puede ver como la herramienta de eco-eficiencia en Quito está enfocada en fomentar una localidad compacta con base al desarrollo, al transporte para proveer la densificación de la metrópoli a lo extenso del transporte público y el metro de Quito.

Existen edificios en el centro norte de la ciudad como lo son el One, el Unique y muchos más de la constructora Uribe & Schwarzkopf que han contado con la herramienta de eco-eficiencia para el aumento de edificabilidad de los mismos los cuales cuentan con los parámetros de la eco eficiencia que son: la eficiencia en consumo de agua con una puntuación de 34p. La eficiencia de

consumo de energía con una puntuación de 33p Y aportes paisajísticos, ambientales y tecnológicos con una puntuación de 33p, ubicados en puntos estratégicos cerca de las diferentes líneas de transporte de Quito.

2.3.4. Plan nacional de eficiencia energética (PLANEE)

En materia energética, el Ecuador ha sido bendecido con recursos naturales abundantes, sobre todo, los hídricos, que son fuente de vida y, al mismo tiempo, base importante del desarrollo. La utilización eficiente de los recursos energéticos es la mejor medida precio positiva a corto y mediano plazo para proteger el medioambiente y mantener los recursos no renovables, y, a la vez, para minimizar significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub>, entre otros gases de impacto invernadero. (Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016-2035 (PLANEE))

Ecuador ha ido experimentando un crecimiento económico por lo que la población trata de mejorar su calidad de vida con lo que se relaciona a un incremento de energía interna, por lo que se necesita un plan que ayude a minimizar el consumo energético y proteger el medio ambiente, esto se puede controlar mediante la aplicación de programas de eficiencia energética, basado en lograr un Ecuador que consuma menos pero que pueda seguir desarrollándose de la misma manera.

Es por eso que el PLANEE tiene como meta reducir el consumo de eficiencia energética entre los años 2016-2035, por lo que se espera que el umbral mínimo de energía evitada en los sectores de análisis del PLANEE, sea de alrededor 543 Mbep. Este ahorro representará aproximadamente USD 84 131 millones<sup>2</sup>, con una reducción estimada de emisiones de GEI de 65 MtCO<sub>2</sub>e. (2017)

Es importante e imprescindible tomar en cuenta el plan nacional de eficiencia energética del Ecuador ya que es la mejor manera para empezar a reducir las emisiones de co2 en el país, que reduzca el consumo energético y disminuir el efecto invernadero.

Será bueno ver si como país se logró la disminución del consumo energético en los años propuestos por el PANEE. Ya que esto es favorecerá a la ciudadanía que necesita vivir en un ambiente bueno tanto para ellos como para las siguientes generaciones.

## 2.4 Referentes.

### 2.4.1 Edificio senil, constructora Semaica



Imagen N. 2 Edificio Senil Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020)

Este proyecto es de uso mixto, comercio en planta baja, los 10 primeros plantas son hotel, es un hotel de la cadena Hilton y los últimos dos pisos son vivienda, está ubicado en el sector de la Eloy Alfaro y Catalina Aldaz, tendrá 135 habitaciones de hotel y 16 Swits, departamentos, 3 locales comerciales. Aproximadamente son 10000 m2 de construcción.

Es un proyecto que está registrado para obtener la aprobación de eco eficiencia, con futuro para obtener la certificación EDGE. Este edificio cuenta con unas cantidades favorables al ahorro de energía, ahorros de co2 producidos al año, ahorro de agua entre otras cosas.



Imagen N.3 Estrategias de ahorro.

Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).



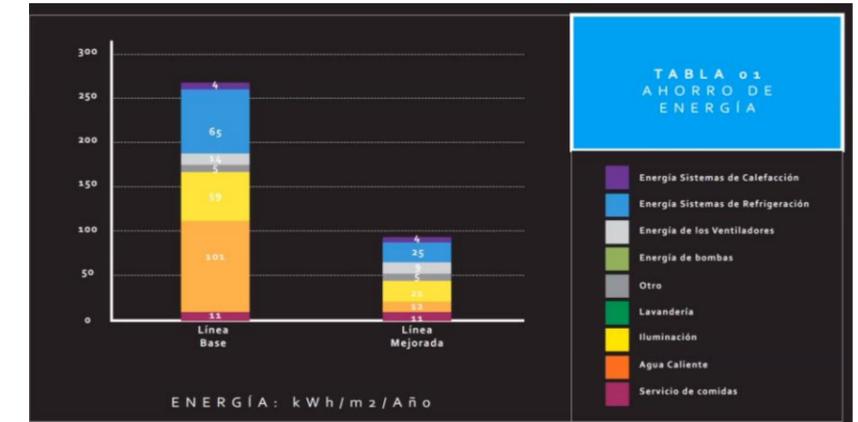
Imagen N.4 Estrategias de ahorro. Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).

El edificio cuenta con estrategias de ahorro de energía como: Aislamiento térmico y reluctancia por las losas verdes, vidrio de alto rendimiento (vidrio cámara), usado por preguntas acústicas para la reducción de desniveles del exterior al interior. Todo el proyecto cuenta con focos LED en los interiores, controles de iluminación en cada una de las superficies comunales y exteriores. Sistema de refrigeración VRF este es el sistema de aire acondicionado con una eficiencia del 4%. Bombas de calor, eficiente ya que con un kilovatio

de electricidad se puede crear de 4 kw de agua caliente. (Rodríguez, 2020)

Resumen ahorro de energía

Tabla. N. 3. Ahorro de energía edificio Senil.



Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).

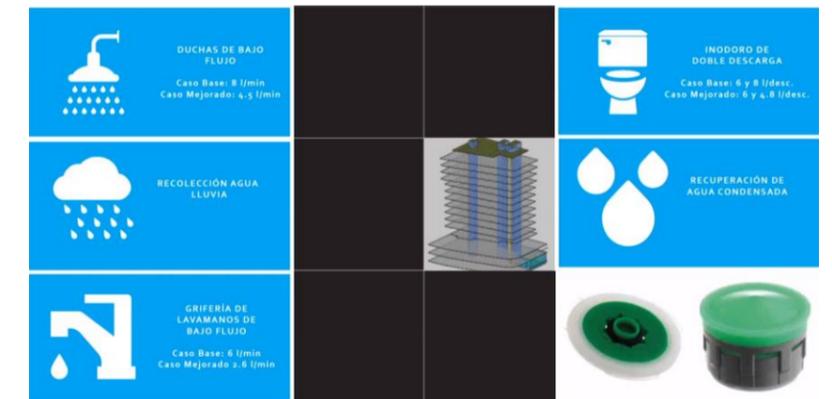


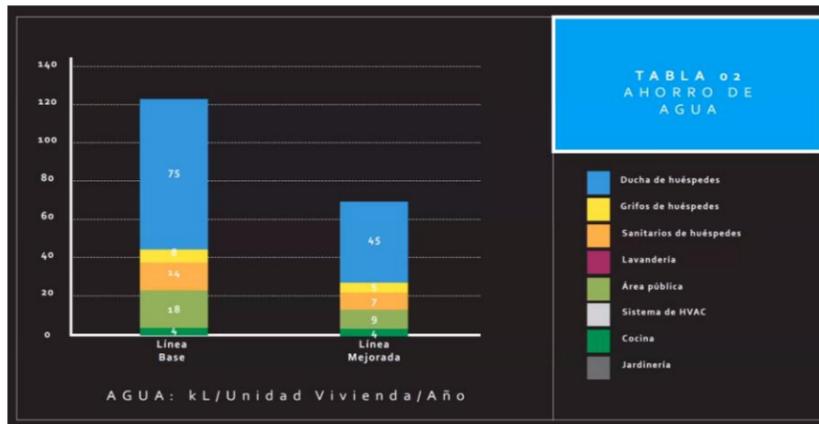
Imagen N.5 Estrategias de ahorro. Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).

Así mismo sus estrategias de ahorro de agua son:

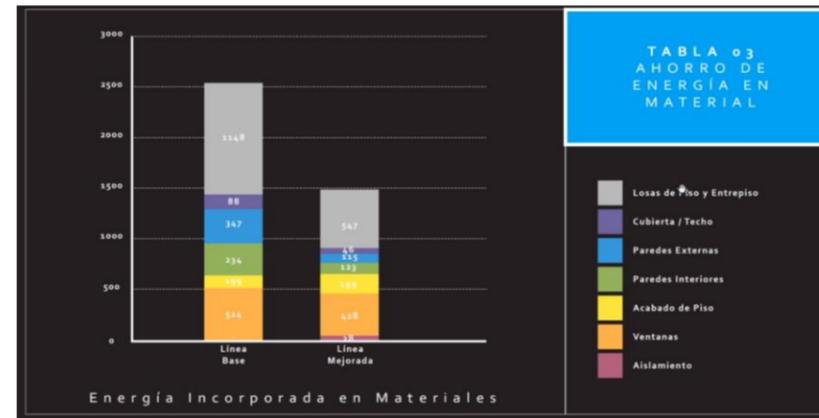
- Aireadores, para la reducción del consumo de agua
- Sistema de recuperación de agua condensada
- Duchas y grifería de bajo flujo
- Recolección de agua lluvia. (Rodríguez, 2020)

Resumen ahorro de agua.

Tabla. N. 4. Ahorro de agua edificio Senil.



Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).



Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).

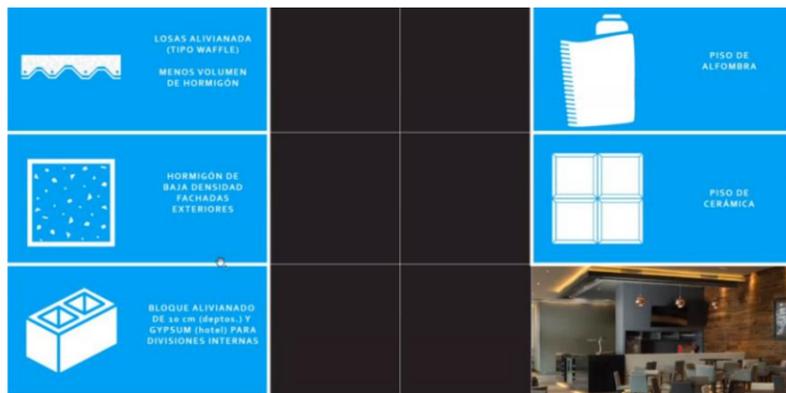


Imagen N.6 Estrategias de ahorro. Fuente: conferencia sobre la certificación EDG Autor: Arq. Daniel Rodríguez, (2020).

Estrategias en ahorro de energía en material son:

- Losas alivianadas tipo waffle
- Hormigón de baja densidad en fachadas y exteriores
- Bloque alivianado de 10cm para departamentos y GYPSUM en todo el hotel
- Piso de alfombra y piso de cerámica (Rodríguez, 2020)

Resumen ahorro de energía en consumo de materiales

(Conferencia EDGE, Rodríguez, 2020)

Tabla. N. 5. Ahorro de energía en material edificio Senil.

#### 2.4.2 Hotel Faranda Cali Collection

El hotel está ubicado en el Boulevard del Río, Cali, Colombia, el cual cuenta con la certificación EDGE, tiene una superficie construida: 2,370 m<sup>2</sup> y cuenta con un ahorro total de CO<sub>2</sub>: 55.7 tCO<sub>2</sub>/Año



Imagen N. 7 Hotel Faranda. Fuente Edge buildings, Autor, EDGE (2020).

Este es un hotel que está rodeado de museos y oficinas en el sector por lo que atrae a turistas y viajeros de negocio, para el hotel se hizo un estudio de la estructura preexistente ya que querían ver si este aguantaba y así reutilizar lo más que se pueda de ella. Esta edificación es una edificación histórica por lo que se trató de conservar el diseño original de la fachada.

Las estrategias que el hotel utilizó para contar con la certificación EDGE son las siguientes:

En cuanto a la energía del edificio se implementó dispositivos de protección solar externos, techo con aislamiento, vidrio de mayor rendimiento térmico, sistema de aire acondicionado con volumen de

refrigerante variable y sistemas de iluminación que ahorran energía. (Edge buildings, 2020)

Para el agua, cabezales de ducha y grifos de bajo flujo, Inodoros de descarga doble, orinales que ahorran agua, aireadores, grifos de cierre automático y lavaplatos que ahorran agua. (Edge buildings, 2020)

Y por último el ahorro de energía en los materiales se reutilización de las losas de piso y entrepiso, techo de panel sándwich revestido de acero, reutilización del techo original en la construcción del techo y bloques de arcilla en forma de panel con yeso en ambas caras para las paredes internas y externas. (Edge buildings, 2020)

Este hotel está ubicado en un lugar estratégico de la ciudad, el cual responde al usuario mediante esta tipología y trato desde un principio a fin en su construcción en ahorrar. Y claramente conto con los parámetros que se necesita para contar con la certificación EDGE, es por eso que este hotel es un buen referente para hoteles en Quito.

#### 2.4.3 Funel House

Esta edificación a diferencia de los hoteles es un referente óptimo para estudiar ya que cuenta con las estrategias propuestas por el concurso Solar Decathlons de E.E.U.U. Este proyecto se encontraría ubicado en la Amazonia del Ecuador, Napo un un área en la casa de 157m<sup>2</sup> cuenta con la certificación energética ELLA y un uso intensivo de energía de 1139 BTU / (PIE2) - 3, 59 Kwh / (m<sup>2</sup>).



*Imagen N. 8 Funnel House. Fuente Solar Decathlons, Autor, Universidad Indoamerica (2019).*

Como lo explican en el (Solar Decathlon, 2019)

Funnel House es una vivienda unifamiliar suburbana, cuyo propósito es cambiar el paradigma en las casas rurales tradicionales existentes en la región amazónica del Ecuador (provincia de Napo), sobre todo desde la perspectiva de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente. (p.8)

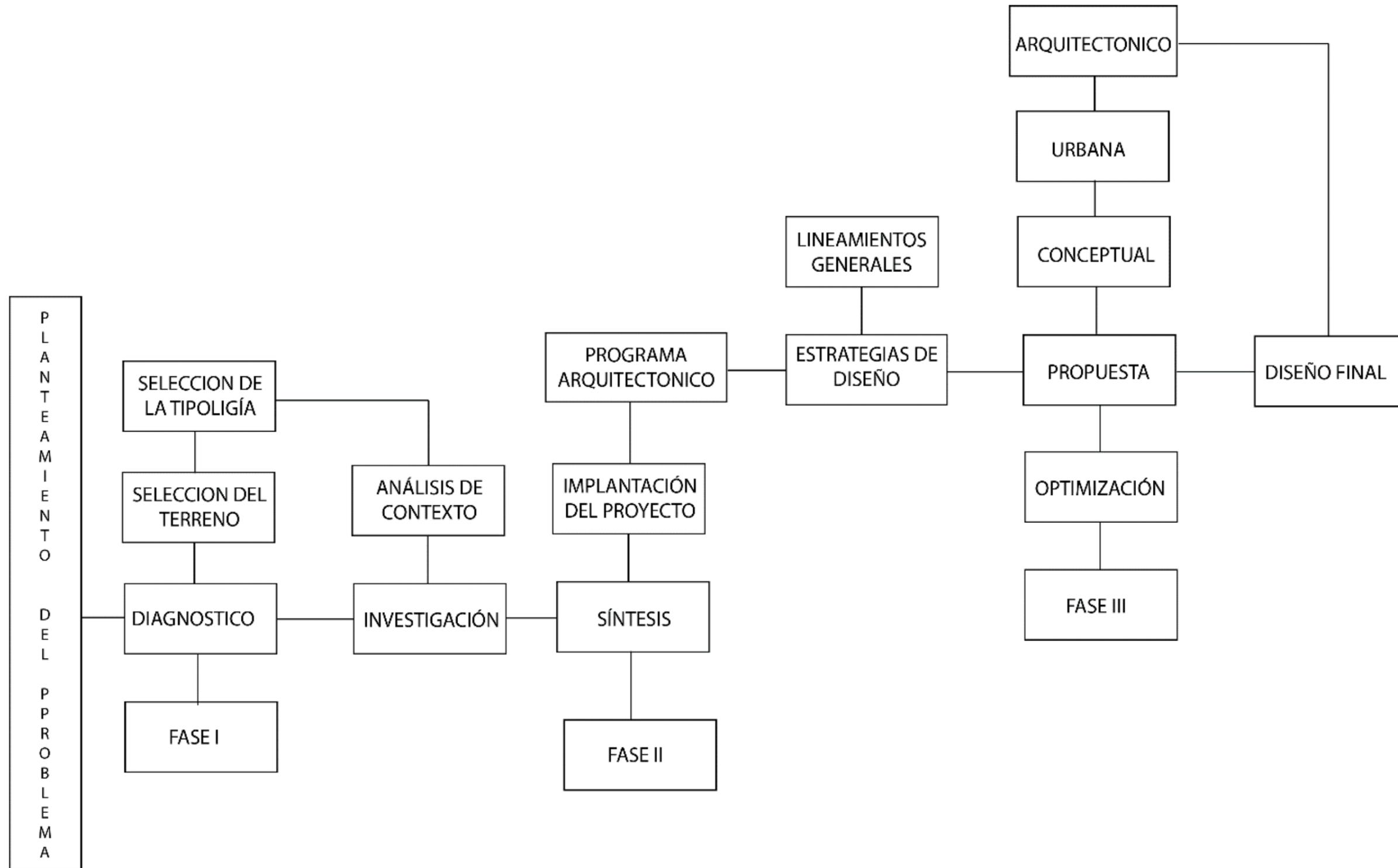
Esta casa fue diseñada para tener un gran impacto favorable ambiental y asimismo para cambiar la perspectiva de ver las casas de la costa como algo básico, cuenta con las estrategias de sostenibilidad en cuanto al desempeño energético, la innovación, la factibilidad financiera, la ingeniería, su arquitectura, entre otras, para el desarrollo de esta casa se contó con la ayuda de otras profesiones ingenieros eléctricos, ambientales, estructurales y demás, porque para llegar a tener el resultado que este proyecto tubo se necesitó el conocimiento de las diferentes carreras. Esto quiere decir que para que el medio ambiente tenga una buena respuesta de bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, de la reducción del efecto invernadero entre otras problemáticas se necesita que todos pongan de parte.

Como se puede notar existen ya algunos proyectos enfocados en el desempeño energético o en la sustentabilidad, estos referentes son un claro ejemplo de como de las estrategias de diseño bien implementadas y analizadas ayuda a la calidad de vida del usuario y a una disminución significativa de contaminación ambiental por lo que sirven como retroalimentación para el proyecto final.

### CAPITULO III

#### 3.1 METODOLOGIA

##### 3.1.1 Modalidad de Investigación



### 3.1.2 Fase Diagnóstica del entorno inmediato

#### 3.1.2.1 Selección del terreno

Se determinó el terreno para trabajar mediante los propuestos por el plan corredor metropolitano de Quito, en el cual se hizo un análisis de los terrenos que este propone para el plan, con la finalidad de favorecer, el desarrollo de la metodología del taller de Diseño VII. En este caso se escogió el terreno ubicado en la propuesta “plaza luces de pichincha”. El terreno se encuentra ubicado en la Administración zonal, Eugenio espejo en la parroquia Jipijapa en el sector la “Y”

#### Sector Jipijapa

Jipijapa una parroquia urbana de Quito, siendo una de las 33 que conforman la capital del Ecuador, está ubicada al norte de la ciudad.

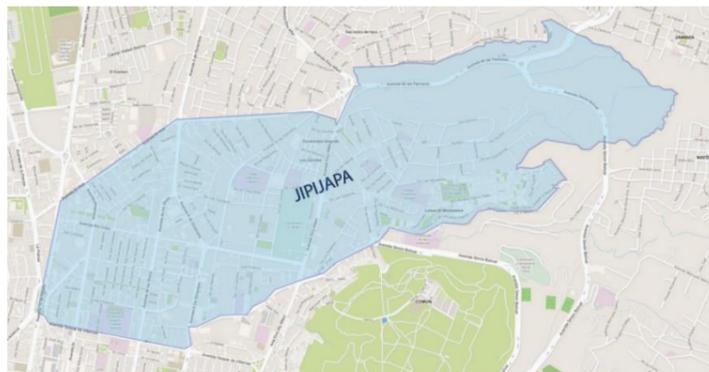


Imagen N. 9 Delimitación sector Jipijapa. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

Delimitaciones:

Norte: Kennedy

Oeste: Rumipamba

Sur: Iñaquito

#### 3.1.2.2 Selección de la tipología

Dentro del proceso de tutoría de esta tesis y como parte del Taller de Diseño Arquitectónico VII, se buscaron proyectos relacionados al corredor metropolitano de complejidad media (torres individuales de uso mixto, equipamientos culturales, equipamientos educativos,

y similares), esto con el fin de poder profundizar en los cálculos de desempeño de la propuesta.

Seleccione mi tipología de Hotel debido a que la propuesta del corredor metropolitano es rehabilitar ese sector mediante vivienda, áreas verdes y comercio por lo cual se transformaría en un sector atraíble para el turista que también contaría con una parada del Metro de Quito cerca y la estación del Labrador lo cual los usuarios tendrían un buen acceso a la edificación y a uno de los lugares céntricos de Quito.

#### 3.1.2.3 Historia

“La parroquia toma el nombre de la localidad de Jipijapa, en la provincia costera de Manabí. Como la mayoría de los barrios de Quito, la Jipijapa nació de una de las grandes haciendas que se extendían desde la ciudad urbanizada hacia las periferias. Por los años 60, el sector era una gran hacienda ganadera, una de las más destacadas, ya que aquí se celebraba la Feria Internacional de Ganado Holstein Srisian del Ecuador”. (Diario La Hora, sábado 2 de diciembre del 2006)

“Cada año, por estas fechas, ganaderos de Cayambe, Machachi, Latacunga y en general de toda la Sierra, se daban cita para premiar al mejor ejemplar vacuno. Los vecinos más antiguos del lugar cuentan que Galo Plaza, ex presidente de la República, era uno de los más asiduos asistentes de la feria. Más adelante, el 20 de mayo de 1966, bajo ordenanza municipal, se reglamentó la construcción de la Cooperativa Jipijapa. Así nació este barrio.” (Diario La Hora, sábado 2 de diciembre del 2006)

#### Equipamientos

En la parroquia se encuentran la Plaza de Toros Quito y la estación Norte (La Y) del Sistema Metropolitano Trolebús. Plaza de toros de la Jipijapa en plena construcción en 1957.



Imagen N. 10 Plaza de toros, Quito. Fuente: Noticias, Metroecuador, Autor: Quito nostálgico (2015).

La plaza de Toros Quito se convirtió en un icono de la ciudad, inaugurada el 5 de marzo de 1960.

#### Plaza de toros Quito años 60



Imagen N. 11 Plaza de toros, Quito. Fuente: Diario El comercio, Autor: Quito nostálgico (2015).

La Y en si es un sector que ha perdido atractivo urbano por ser un lugar de paso e invadido por el automóvil. La Y fue una plaza típica del urbanismo del siglo XX dedicado al auto.

Plaza la “Y”



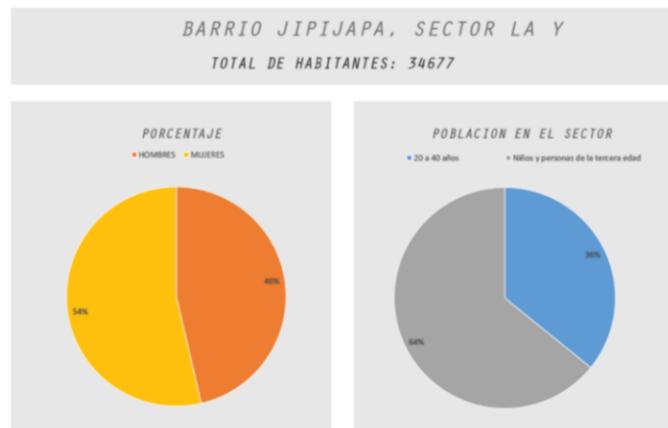
Imagen N. 12 Plaza la Y. Fuente: Google maps, Autor: Elaboración propia, (2020).

3.1.3. Diagnóstico Social

3.1.3.1 Población

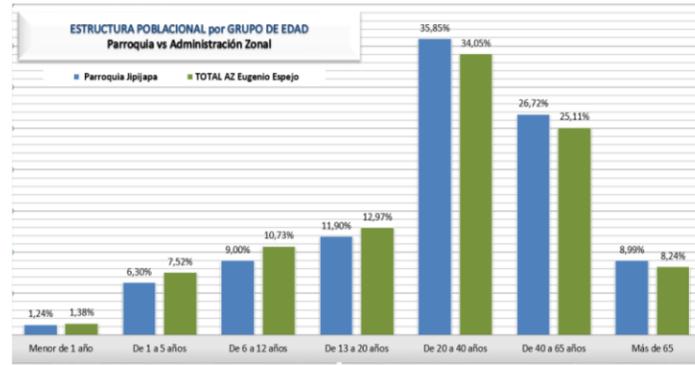
En cuanto a los moradores del barrio según el último censo del 2010 cuentan con algo más treinta y siete mil habitantes.

Tabla. N. 6. Habitantes Barrio Jipijapa.



Fuente: Censo 2010, Elaboración: Propia

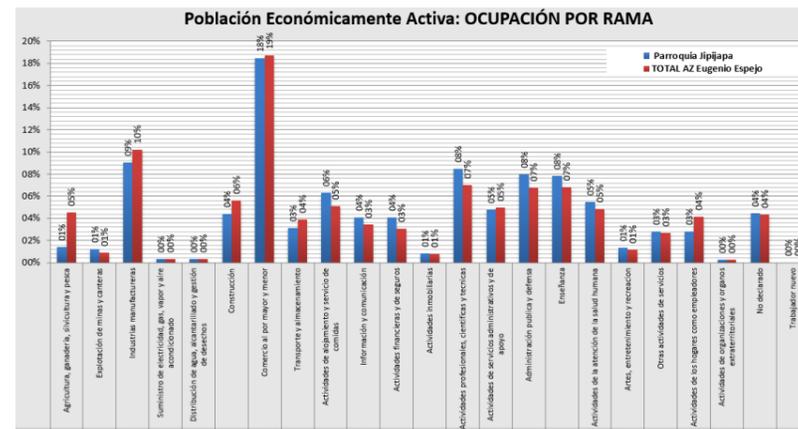
Tabla. N. 7. Estructura poblacional por grupo de edad. (2020).



Fuente: Censo 2010 Elaboración: Censo (2010).

Como podemos notar en el sector encontramos usuarios con un índice de entre los 20 a 40 años.

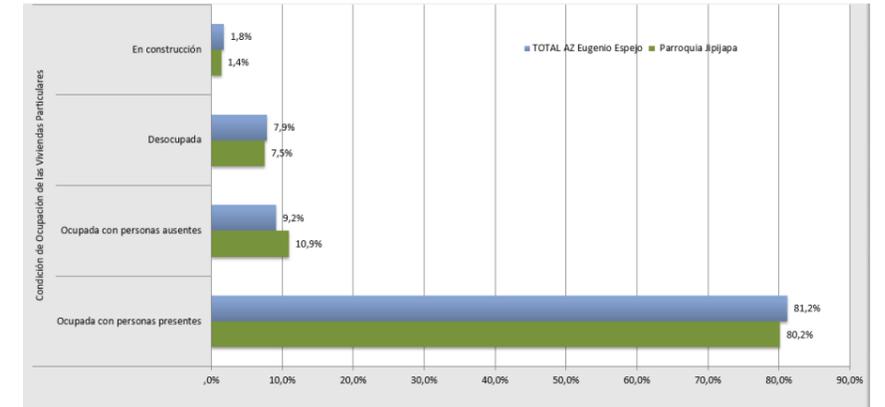
Tabla. N. 8. Población Económica activa.



Fuente: Censo 2010 Elaboración: Censo (2010).

La población del sector se encuentra económicamente activa en las siguientes ramas, principalmente en el comercio, industrias manufactureras, actividades profesionales activas y técnicas, administraciones públicas, enseñanzas y actividades de alojamiento y comida.

Tabla. N. 9. Ocupación de las viviendas particulares.



Fuente: Censo 2010 Elaboración: Censo (2010).

Podemos notar que el sector según el censo del 2010 estuvo dotado de alta demanda de vivienda ocupacional.

3.1.3.2 Tipos de usuarios existentes del sector

En el sector encontramos 3 tipos de usuarios los cuales son doctores, oficinistas y estudiantes. Se llegó a esta conclusión mediante el censo del 2010

3.1.3.3 Usuarios potenciales del lugar que pueden relacionarse al proyecto

Los usuarios potenciales son los moradores del sector y principalmente los, doctores ya que en ese sector se encuentra un gran abastecimiento urbano en el área de salud los estudiantes influirían en la transición del terreno por lo que se buscaría implementar algo atractivo para ellos. Así mismo los oficinistas. En la siguiente imagen se puede detallar un análisis de como los usuarios se relacionarían con nuestro proyecto de manera macro.



Imagen N. 13 Usuarios. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4 Diagnóstico Físico

#### 3.1.4.1 Uso de suelo

El uso de suelo actual predominada en residencia con 56%, uso mixto de residencia con comercio con 37%, comercio a escala zonal con 6% e industria con 1%.

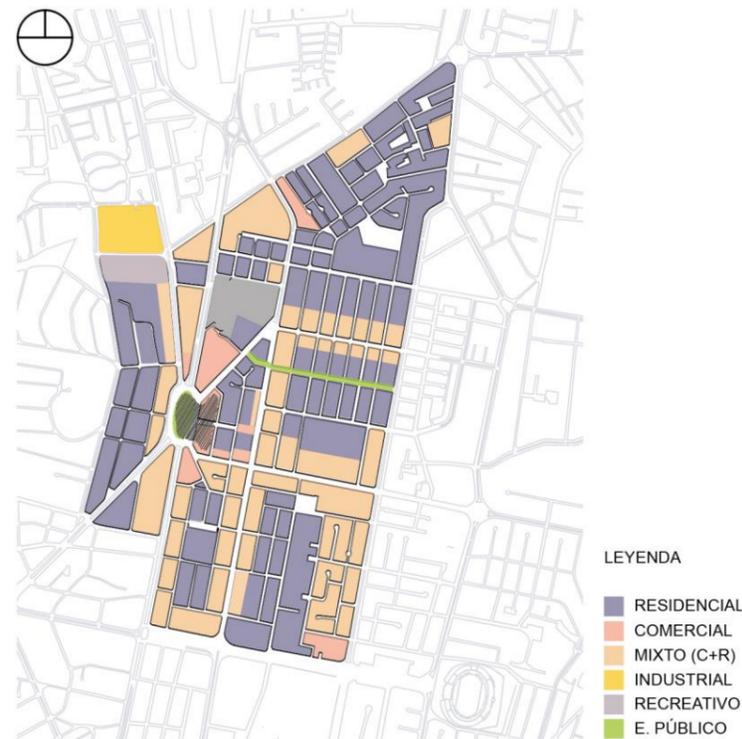


Imagen N. 14 Mapa urbano uso de suelos. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

#### 3.1.4.2 Espacio edificado, lleno y vacío

Como se observa el sector es altamente consolidado. Se encuentra un espacio edificado del 70% del total analizado edificado, un 30% del espacio no está edificado, sin embargo, estos espacios no son vacíos urbanos sino espacio público tales como áreas verdes.



Imagen N. 15 Mapa urbano llenos y vacíos. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

#### 3.1.4.3 Equipamientos

En cuanto a equipamientos podemos evidenciar que alrededor de nuestro terreno encontramos educación un 23%, salud 29%, recreación y deporte 39%, cultural 10%. Siendo predominante el equipamiento de recreación y deporte que en su mayoría son parques barriales.

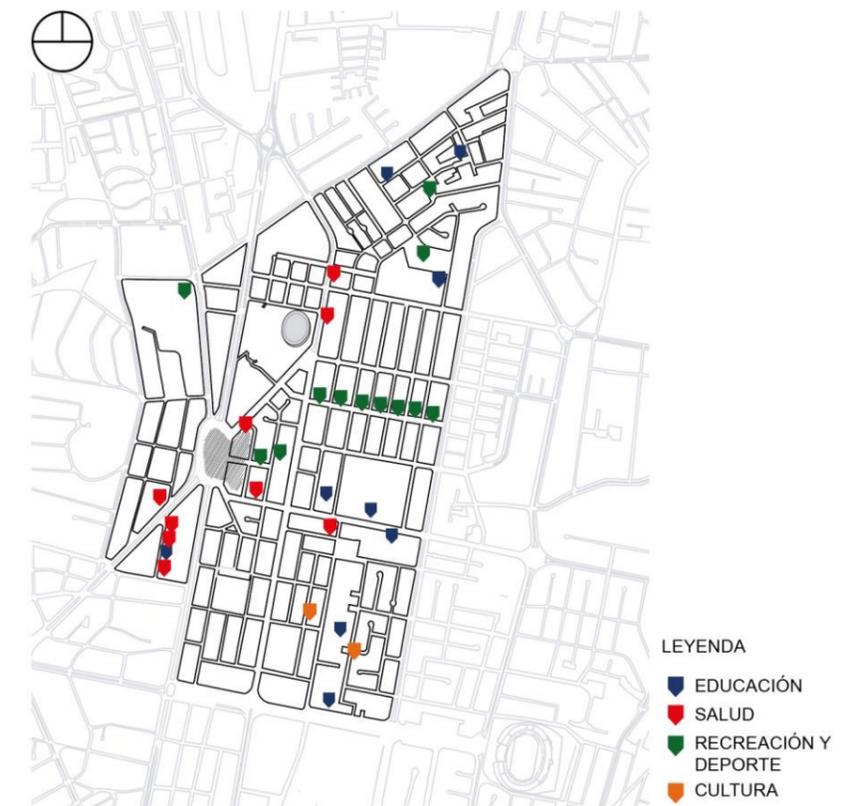


Imagen N. 16 Mapa urbano equipamientos. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.4 Comercio

El equipamiento comercial se lo clasifico por en escalas, encontramos predominancia del comercio barrial don un 91%, luego le sigue el comercio a nivel sectorial con un 7% y el comercio a nivel zonal con un 2%.

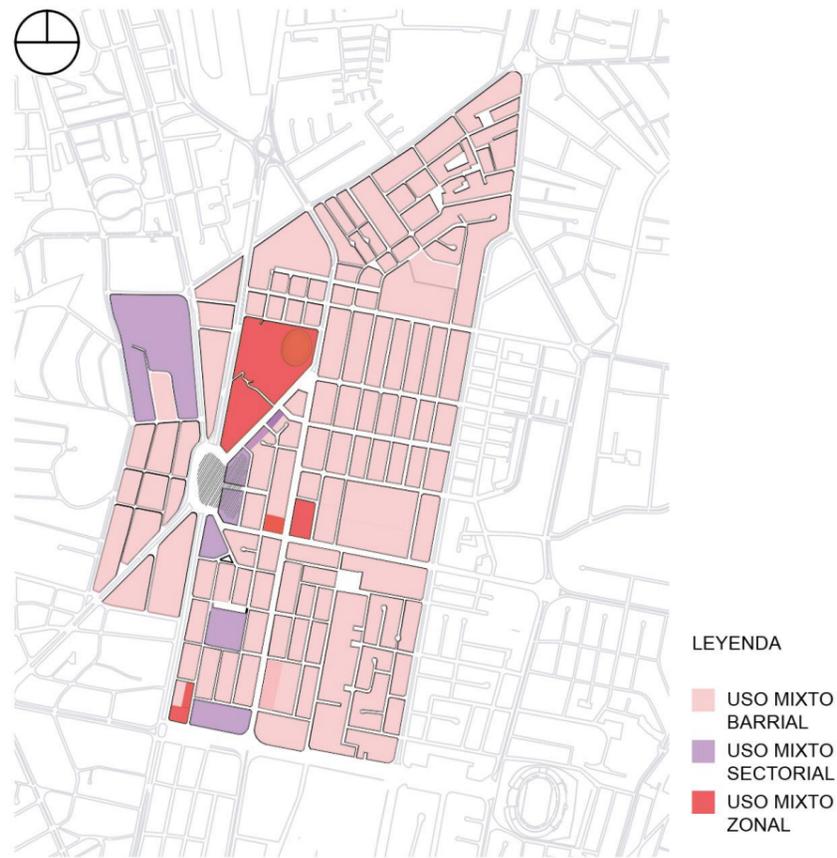


Imagen N. 17 Mapa urbano comercio. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.5 Accesibilidad

Se puede acceder al terreno en sentido sur-norte por las Av. 10 de Agosto, Av. América, Av. de la Prensa, de oeste a este por las Av. Gaspar de Villaruel y Juan de Ascaray.

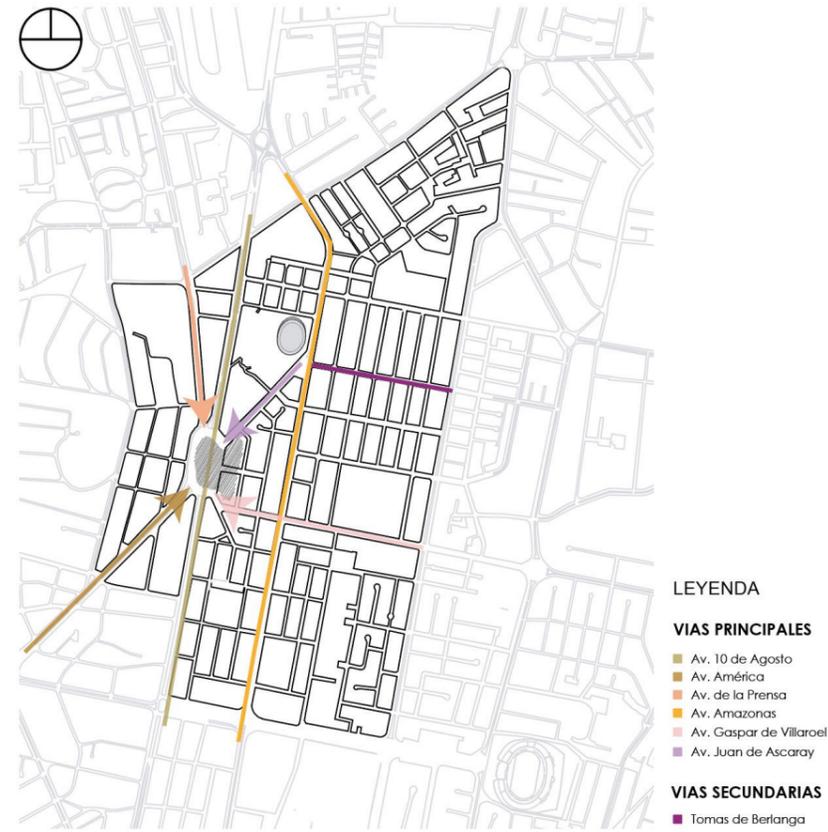


Imagen N. 18 Mapa urbano accesibilidad. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.6 Análisis de flujos

En el sector podemos encontrar un Flujo de Salud, el cual llega al terreno por la Av. América, Flujo Educativo el cual llega al terreno por la Av. Gaspar de Villaruel, y Flujo Comercial que llega por la Av. 10 de Agosto.

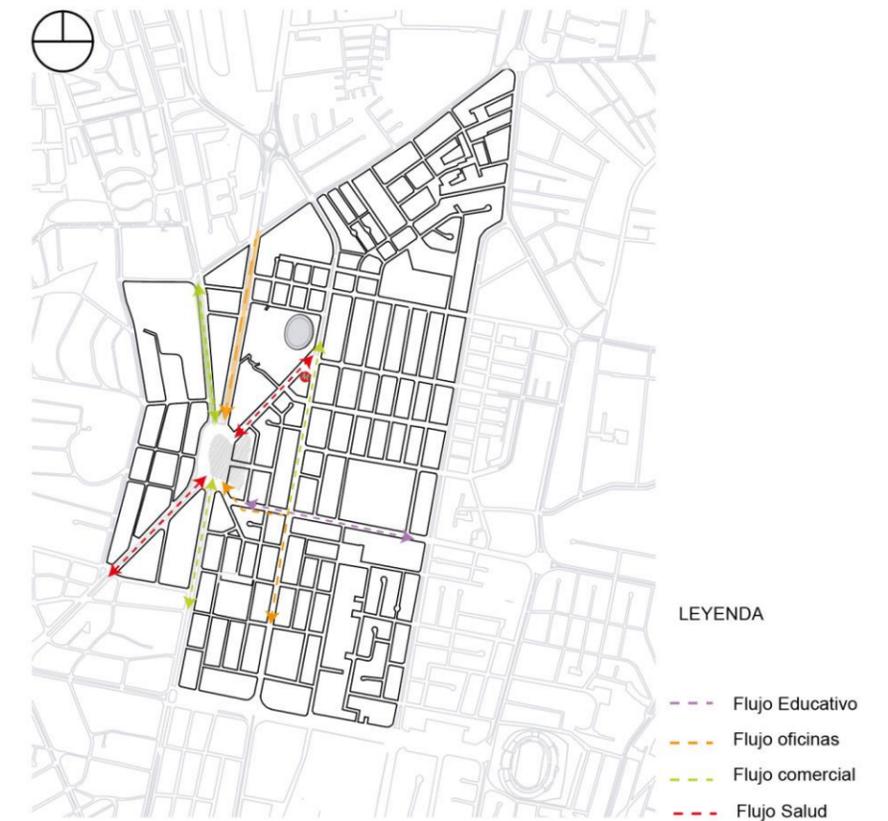


Imagen N. 19 Mapa urbano flujos. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.7 Análisis de movilidad peatonal

En el análisis podemos observar que alrededor del terreno se encuentran varias estaciones de buses las cuales movilizan a una gran cantidad de personas, generando una concentración alta de personas, es fácil llegar al terreno por medio de transporte público.

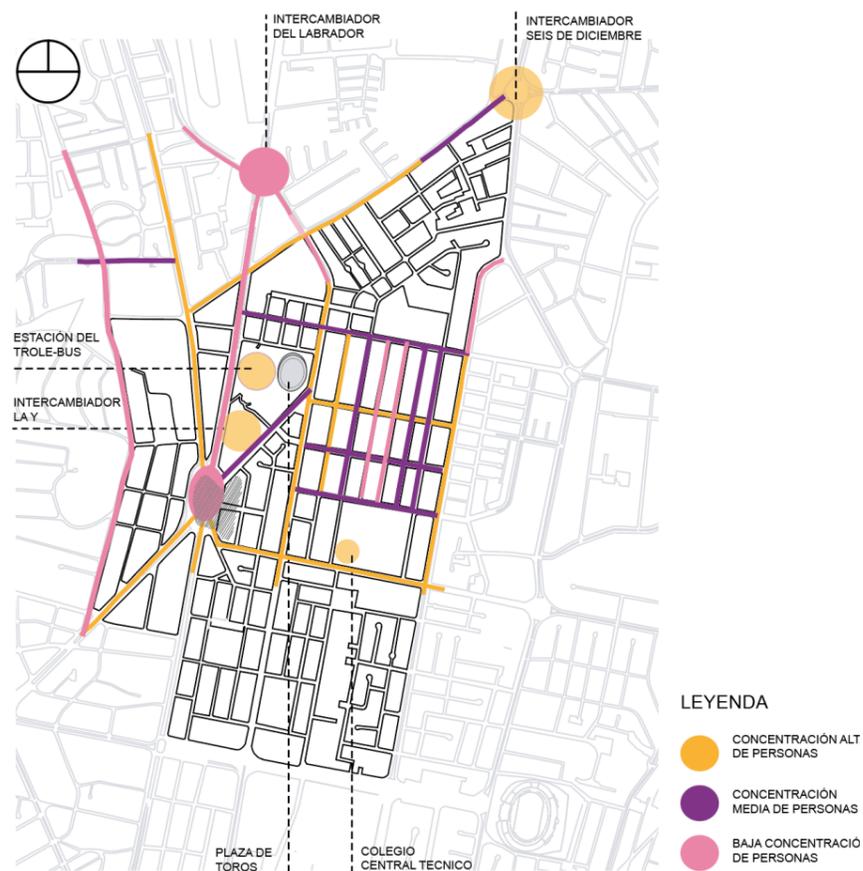


Imagen N. 20 Mapa urbano movilidad peatonal. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.8 Análisis de movilidad vehicular

Debido a la gran afluencia vehicular del sector, en el terreno podemos observar como el cruce de varias vías principales genera tráfico en las horas pico y como consecuencia provocando una dificultad de movilidad.

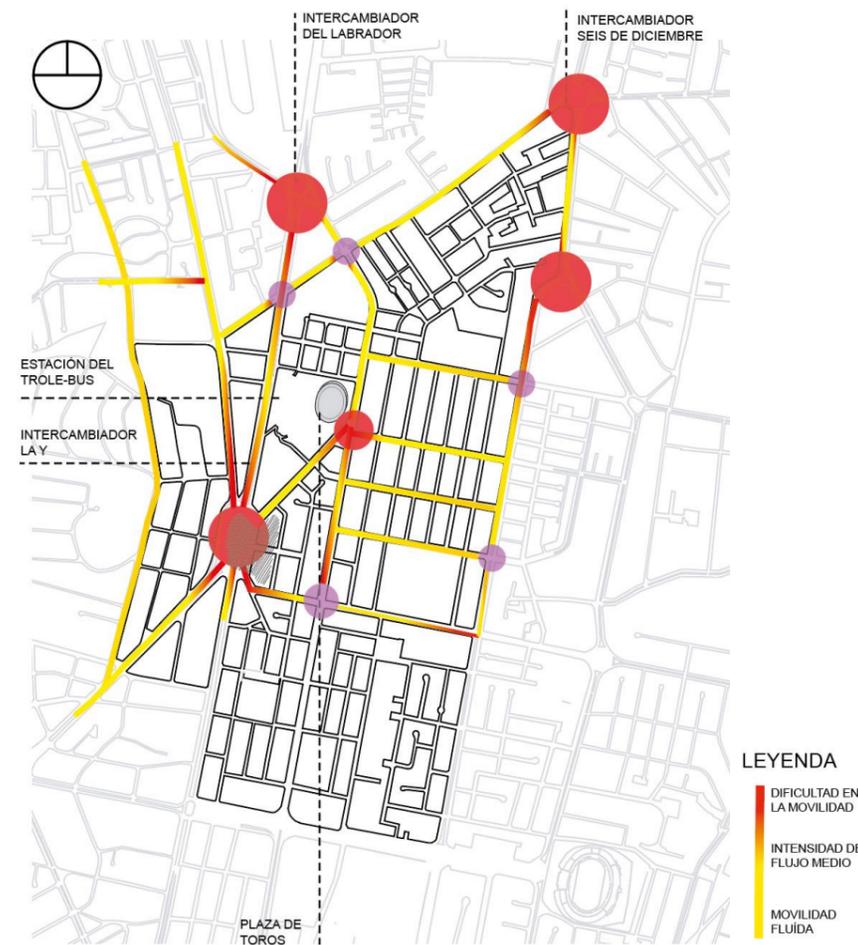


Imagen N. 21 Mapa urbano movilidad vehicular. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.9 Número de pisos

En el sector predominan las edificaciones de 1 a 3 pisos con un 46%, de 4 a 6 pisos con 27%, y de 7 a 15 pisos con un 27 %.

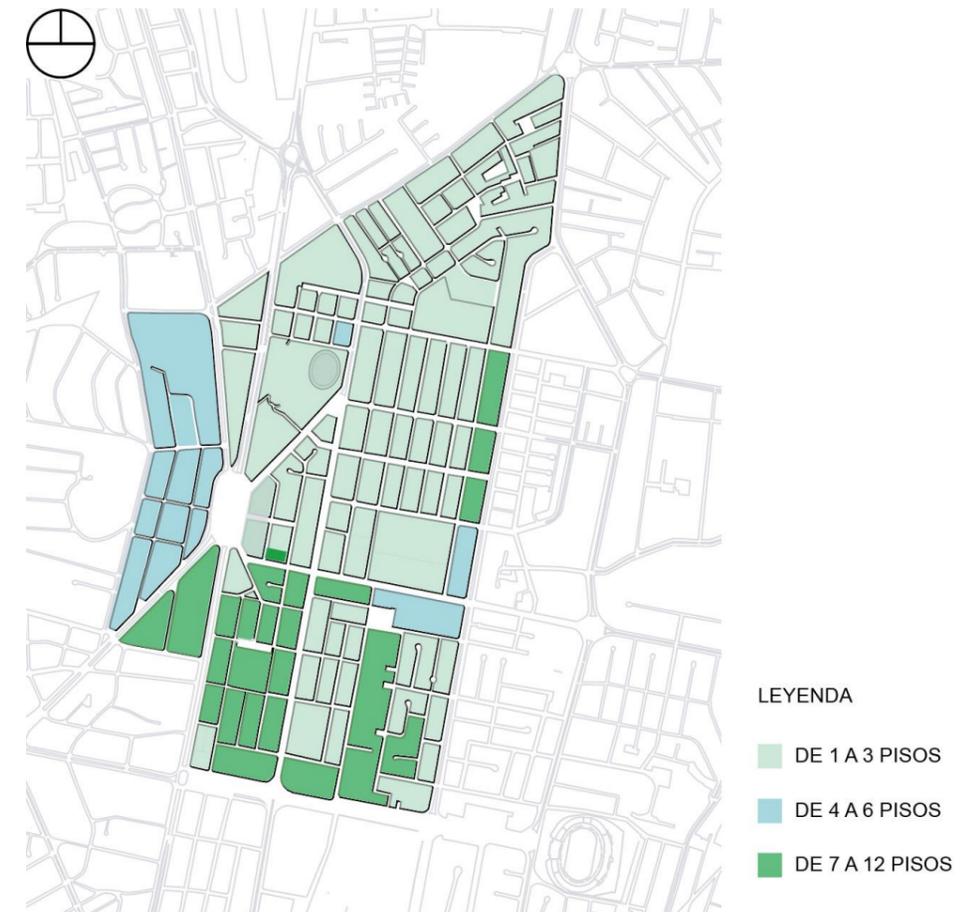


Imagen N. 22 Mapa urbano número de pisos. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.10 Susceptibilidad de inundación

Como se puede observar el sector es altamente susceptible a las inundaciones, el agua provoca inundaciones en los pasos deprimidos.

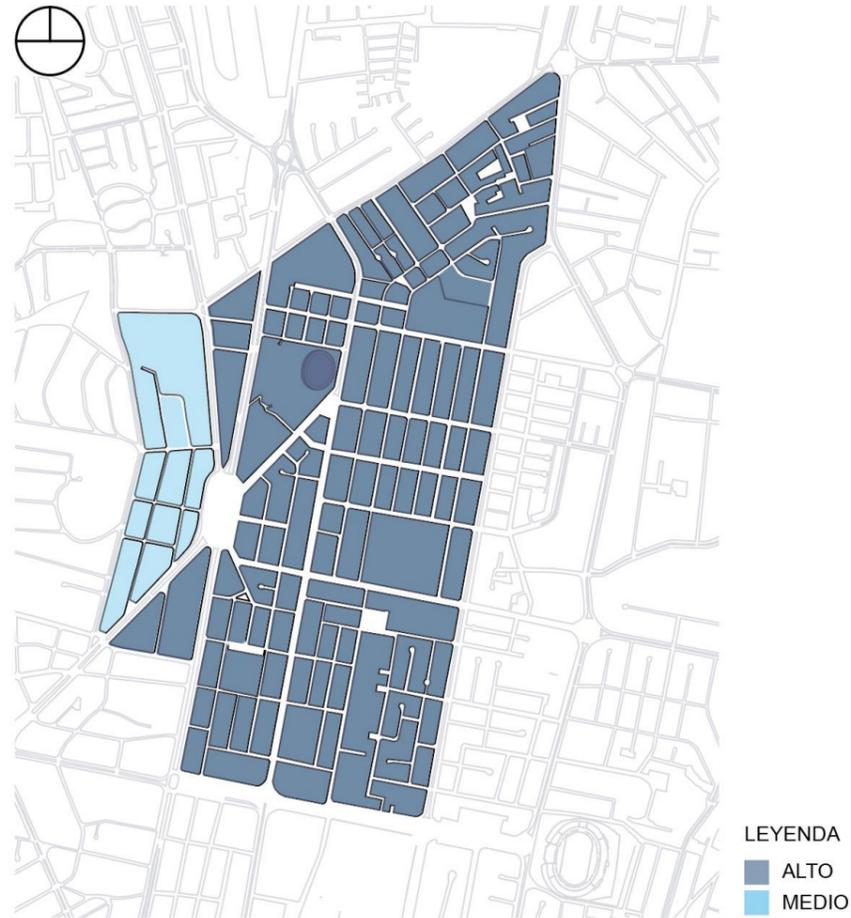


Imagen N. 23 Mapa urbano Susceptibilidad de inundación.  
Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.4.11 Susceptibilidad de riesgos

Como se puede observar existen riesgos de atracción de rayos en la Av. Naciones Unidas y América cerca del terreno.

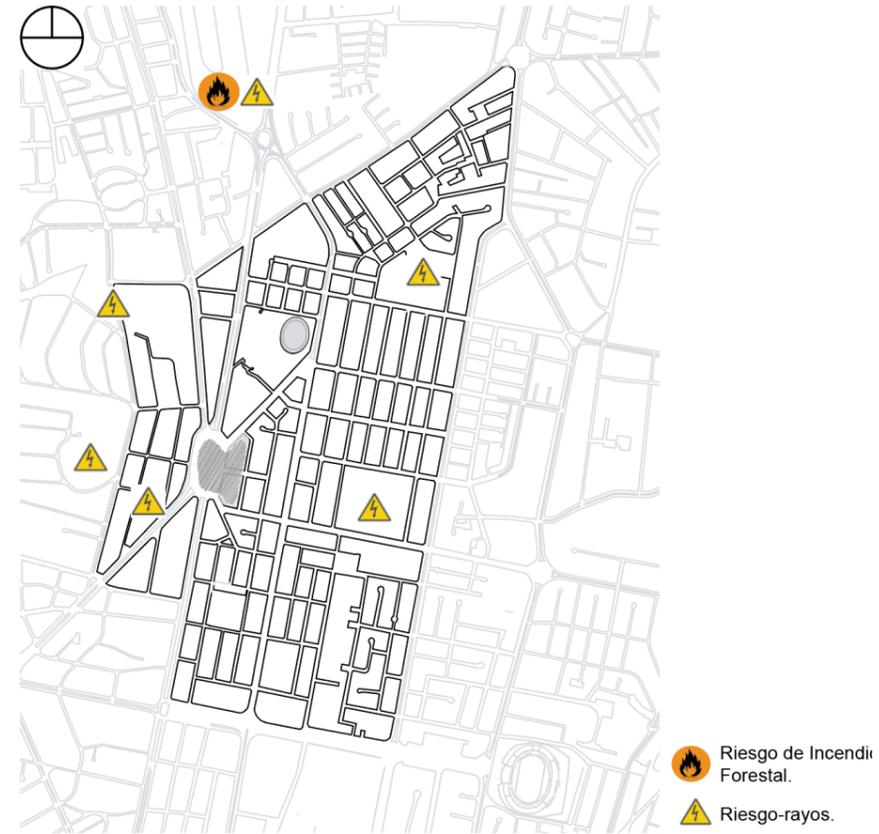


Imagen N. 24 Mapa urbano Susceptibilidad de riesgos. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia (2020).

### 3.1.4.12 Perfil Urbano del terreno

Como se puede observar las construcciones existentes son de dos pisos de altura en la zona.



Imagen N. 25 Perfil urbano. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.5 Diagnóstico Ambiental

En el sector podemos encontrar una variedad de áreas verdes, desde el tipo barrial como parques pequeños, que actualmente se encuentran cercados por rejas lo cual impide el acceso a la población que se moviliza por el sector y genera una zona insegura, también podemos encontrar parques zonales tal como es el parque la Carolina, el cual genera varias actividades dentro del mismo.



Imagen N. 26 Mapa urbano, diagnóstico ambiental. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

### 3.1.5.1 Análisis Paisajístico

La percepción visual del sector se interpreta como un lugar de alto flujo vehicular y de inseguridad ya que solo funciona en ciertos horarios.

#### ANÁLISIS PAISAJISTICO



VISTA LA Y PLAZA DE TOROS



VISTA RENDODEL LA Y



VISTA PARQUE MARIANO

Imagen N. 27 Análisis paisajístico. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

La Y en si es un sector que ha perdido atractivo urbano por ser un lugar de paso e invadido por el automóvil. La Y es una plaza típica del urbanismo del siglo XX dedicado al auto.

### 3.1.5.2 Análisis de especies

En el sector hay una gran diversidad de especies vegetales tanto introducidas como nativas del país. En la su mayoría el sector este marcado por 8 tipos de especies las cuales son la Palma, el Sauce, el Arupo y la Sábila. Luego está representado por grandes áreas de césped natural la cual podemos encontrar en los parques del sector y al igual arbustos.

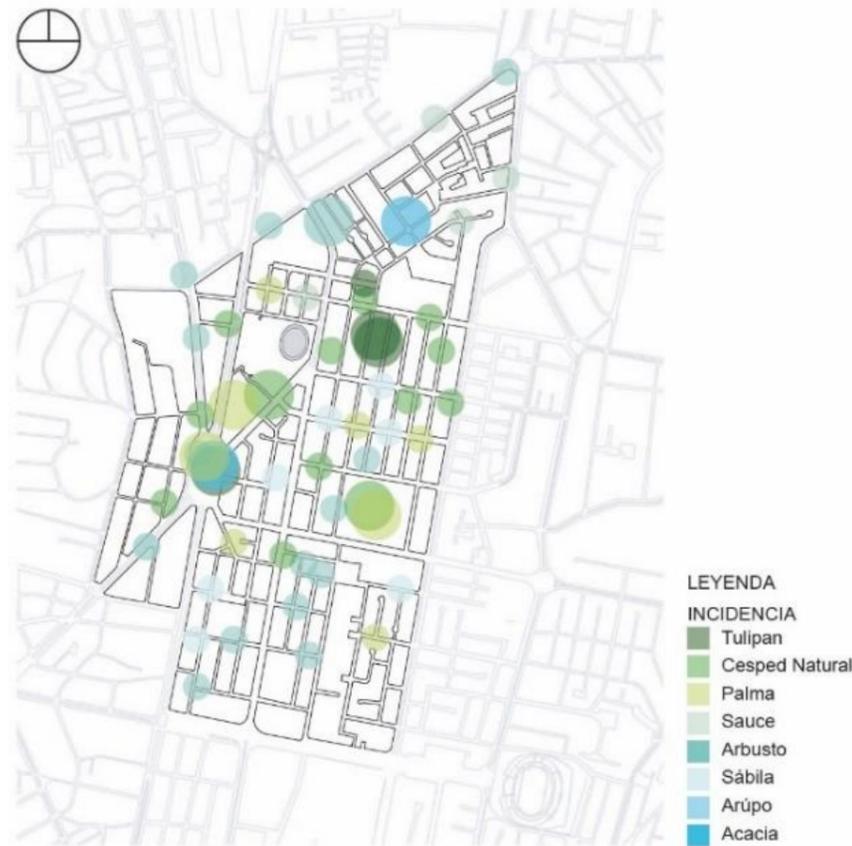


Imagen N. 28 Análisis de especies. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

El lugar representa una gran área de especies vegetales las cuales han sido introducidas no son nativas lo cual significa una pérdida de identidad paisajísticamente la cual se puede fortalecer proponiendo incorporar especies nativas de la provincia

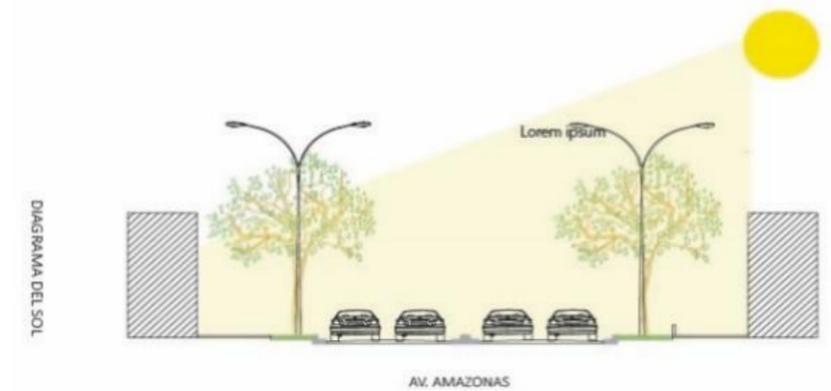


Imagen N. 29 Diagrama del sol. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

El Ecuador por su condición de latitud cero y estar en la mitad del mundo, tiene un espectro solar regular durante todo el año siendo este a 90 grados aproximadamente con respecto a la línea de horizonte con variaciones mínimas de 23.5 mes a mes



Imagen N. 30 Diagrama del viento. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

La ciudad de Quito es un área correspondiente a una zona ecuatorial templadas de las que las variaciones de temperatura registradas durante el día. La temperatura anual promedio de la ciudad es de 16.2, cuenta con un clima primaveral la mayor parte del

año, debido a esta razón los rayos solares que recibe la ciudad son directos.



Imagen N. 31 Diagrama de lluvia. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

Con el calentamiento de la superficie, el aire se eleva paulatinamente dando lugar a un sistema conectivo y generador de condensación y precipitación. Este fenómeno es frecuente durante la estación lluviosa de octubre a mayo. En esta época del año las montañas y los cerros que rodean la ciudad se cubren de nieve y son más frecuentes las granizadas.

Tabla. N. 10. Especies predominantes.

Especies del sector	Nombre	Especies del sector	Nombre
	AVES 30%		TULIPAN 17%
	INSECTOS 40%		PALMA 35%
	PERROS 30%		SABILA 8%
			SAUCE 40%

Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

Como resultado del análisis podemos determinar las especies predominantes del lugar podemos ver la existencia de aves la más importante y representativa es el coliflor ya que es una especie nativa y representativa del sector de Quito tenemos también una gran presencia de animales domésticos abandonados en el sector los

cuales se encuentran en las áreas verdes se debería implementar un equipamiento que responda a esta problemática.

### 3.1.5.3 Análisis Perceptual

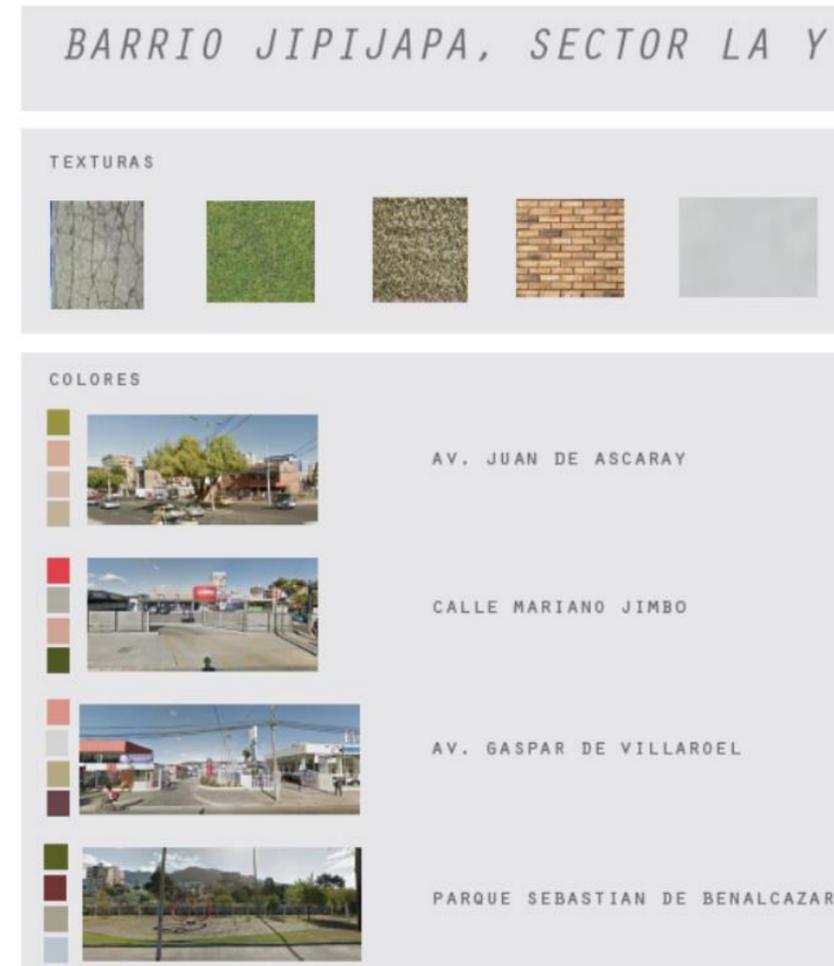


Imagen N. 32 Análisis perceptual. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

La zona se encuentra descuidada, sus calles se encuentran maltratadas, este es un sector enfocado en la salud, no existe atractivo turístico que atraiga al peatón, se percibe un lugar inseguro, con mucho tráfico vehicular.

El sector cuenta con un comercio de restaurantes típicos en Ecuador enfocado en la comida, existe contaminación de smock causada por el vehículo y ruido vehicular por el tráfico

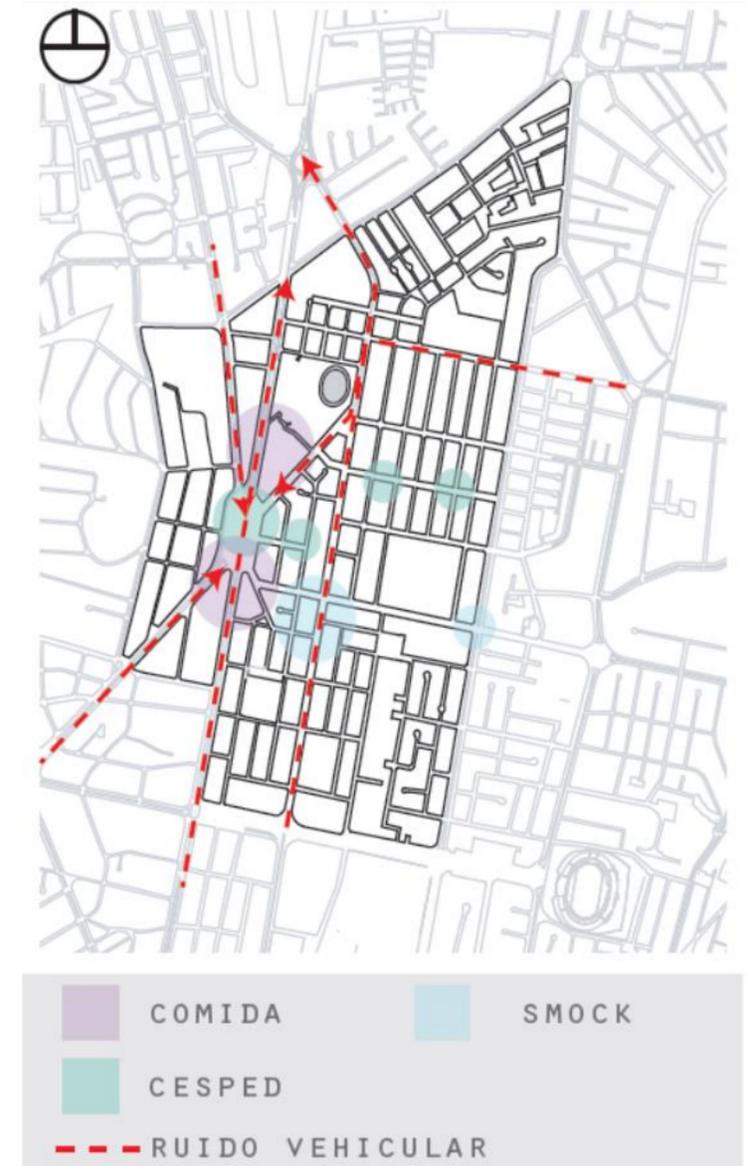


Imagen N. 33 Mapa urbano contaminación Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

Se pudo analizar y encontrar 3 tipos de usuarios los cuales son doctores, oficinistas y estudiantes potenciales al proyecto.

En el sector hay una gran diversidad de especies, colores lo que realmente marca la zona son los colores en la fachada de las viviendas. En el sector existe demasiada contaminación auditiva de automóviles ya que está rodeada de calles principales como la av. 10 de agosto, la av. Amazonas y la av. 6 de diciembre.

### 3.1.6 Análisis FODA del lugar

#### 3.1.6.1 Fortalezas

- Hito: plaza de toros

La plaza de toros es un punto de referencia para la ubicación del lugar debido a su historia.

- Múltiples tipos de usuarios
- Múltiples áreas verdes en el sector

En el sector encontramos varios parques barriales.

#### 3.1.6.2 Oportunidades

- Re potencializar la historia del sector

El sector posee una gran riqueza histórica en la cual se ha perdido interés. Se busca re potencializar este punto para la apropiación del usuario en el lugar.

- Nuevos usuarios

Atraer nuevos usuarios al sector mediante la mixtidad de usos de los proyectos.

- Re potencializar las áreas verdes a nivel barrial y zonal
- Se puede re potencializar el uso de los parques barriales del sector permitiendo que los usen estos espacios y sean lugares de convivencia.
- Cercanía a estaciones de transporte publico

El sector se percibe como un sector inseguro al cual el peatón no desea ir debido a que se le da prioridad al vehículo dejando espacios reducidos para el peatón.

#### 3.1.6.3 Debilidades

- Áreas verdes descuidadas

En el sector existen varios parques barriales los cuales no se encuentran en adecuadas condiciones o se encuentran cercados

impidiendo que los usuarios se interrelacionen entre sí, generando un imaginario urbano de segregación.

- Percepción de lugar inseguro

#### 3.1.6.4 Amenazas

- Sector propenso a inundaciones

En el estudio se puede observar que el terreno se encuentra ubicado en una zona altamente susceptible a inundaciones.

- Gasolinera

Al frente del terreno encontramos una gasolinera la cual actúa como división en el sector, genera un imaginario urbano del sector de segregación y se percibe como un espacio inseguro por el cual el usuario teme transitar.

Con la implantación de edificios con mixtidad de uso como comercio en planta baja se puede lograr activar el espacio público. El terreno se encuentra cerca de la estación del Metro de Quito Jipijapa lo cual generara una gran afluencia de personas al sector, a su vez de que se encuentra la estación del labrador. A parte existen 6 líneas de transporte público que pasan por el lugar.

## 3.2 FASE DE SÍNTESIS

### 3.2.1 Lineamiento de relación con el contexto y zonificación del terreno

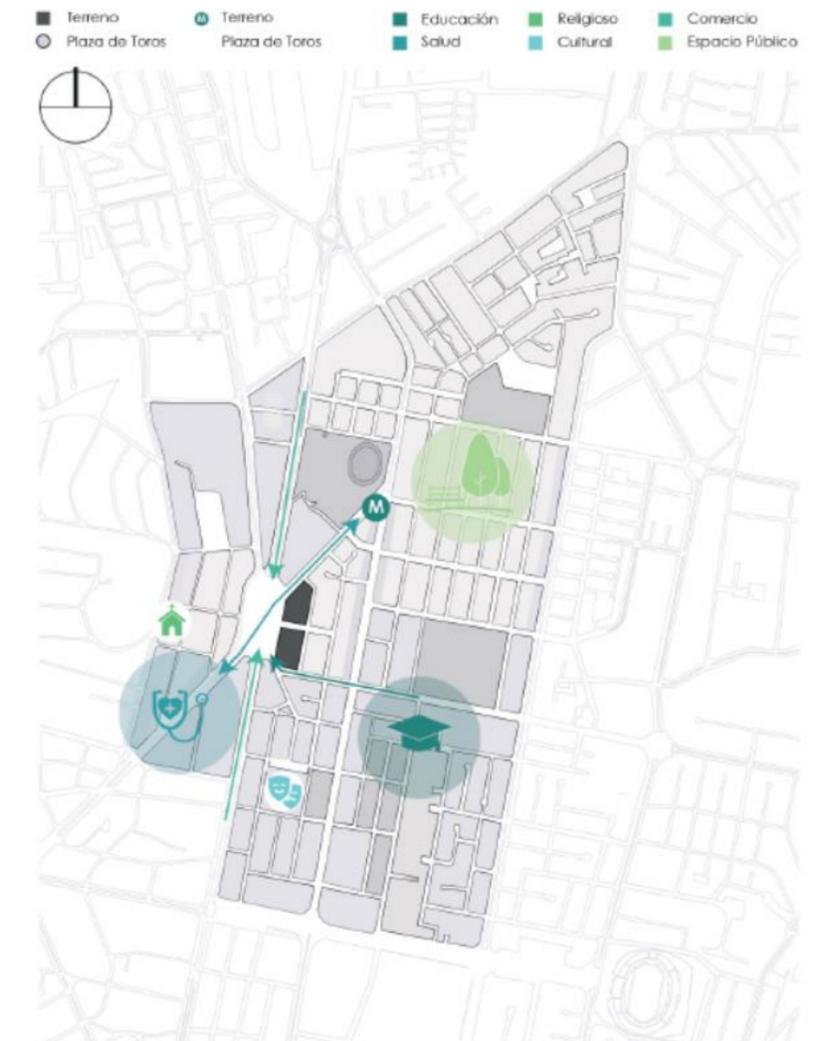


Imagen N. 34 estrategias de diseño. Fuente: taller de diseño VIII.

Autor: Elaboración propia, (2020).

El terreno está rodeado de diferentes tipos de usuarios los cuales día a día tienen que circular por este sector ya sea por estudio por trabajo o por vivienda por lo que estratégicamente se desarrollara actividades las cuales atraigan a estos usuarios, el comercio es algo que está activo sin embargo se encuentra inseguridad por el usuario al transitar peatonalmente por el lugar ya que la plaza la y está

enfocada en el vehículo y no el peatón, por lo que es necesario crear plazas para el peaton y reactivar el comercio en el sector si bien se encuentra viviendas alrededor, se siente un ambiente solitario ya que por lo general los habitantes tienen que trasladarse al trabajo y se siente abandonado el sector.

### 3.2.2 Estrategias de diseño sostenible y de alto desempeño

#### 3.2.2.1 Datos climáticos

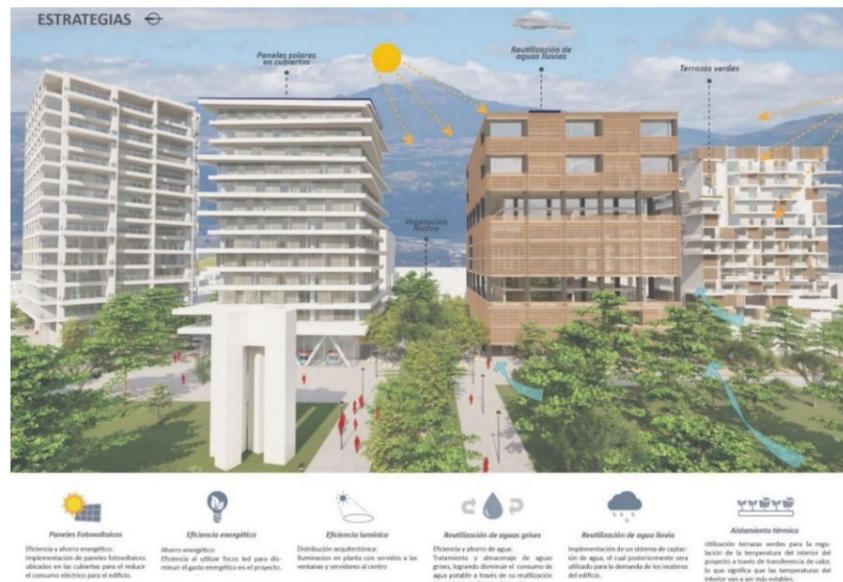


Imagen N. 35 estrategias de diseño. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).



Imagen N. 36 estrategias de diseño. Fuente: taller de diseño VIII. Autor: Elaboración propia, (2020).

#### 3.2.4 Descripción general del proyecto

El proyecto nace de la propuesta del Corredor Metropolitano de Quito. El cual propone crear centralidades a lo largo de Quito para que estas se reactiven, uno de sus objetivos es hacer de la ciudad una ciudad sustentable y resiliente, por lo que se hizo un análisis urbanístico en el sector la Y, encontramos diferentes usuarios entre ellos estudiantes, médicos, comerciantes, etc. los usuarios son importantes para este proyecto por lo que se prioriza que estos cuente con comercio en todas las plantas bajas de las torres, plazas que están entre el terreno del proyecto. Este trata de unirse a la propuesta del plan espacial luces de pichincha con un eje verde, plazas familiares, plazas de emprendimiento y plaza cultural.

Se propone una torre de uso mixto la cual está ubicada en el lado de la Av. Juan de Azcaray la cual reactivara el comercio la vivienda y el trabajo al lado del eje verde por temas de contaminación acústica está al frente de la plaza familiar y esta ayuda a crear relación entre los vecinos, la torre de centro de innovación está ubicada estratégicamente para atraer al usuario emprendedor y la salud ya que este tiene un gran impacto en el sector uniendo así el eje de salud desde la Av. América con el terreno y por último la torre de Hotel la

cual está enfocada en fomentar el turismo, cuenta con grandes visuales una de ella es el volcán Cotopaxi y el volcán Pichincha, este hotel se enfoca en atraer nuevos usuarios para el sector.

#### 3.2.5 Ubicación

Quito, la Y, entre las avenidas, América, 10 de agosto, la prensa y Juan de Azacaray

### 3.3 RESULTADOS

#### 3.3.1 Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño

#### 3.4 Desempeño energético

El proceso de investigación comenzó estudiando el consumo energético de la ciudad de Quito mediante facturas eléctricas para llegar a un proceso de estrategias a tomar en el diseño para satisfacer las demandas de comodidad y lograr el correspondiente ahorro de energía. Para esto se realizó un estudio más profundo del Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio.

Se realizó el análisis de desempeño energético para lograr una eficacia en la gestión energética, logrando así reducir el daño al medio ambiente y minimizar costes. El desempeño energético es el resultado de una relación entre la eficiencia energética, el uso de la energía y su consumo. (Iso. 50011,2019).

Para ello, se estableció la necesidad de definir los indicadores de consumo eléctrico mensual y anual de hoteles. Se analizó su consumo y su relación con el costo en dólares, generando comparaciones entre ellos. Esto sirvió para proponer el uso de electrodomésticos eficientes.

Primero, se realizó una recopilación de la información de las planillas eléctricas, se clasificó la información y se generó comparaciones entre el consumo en Kwh con el pago de estas planillas de hoteles. Luego, se realizó una comparación entre el uso de energía eléctrica de electrodomésticos comunes con eficientes. Finalmente se realizó una propuesta de cambio de electrodomésticos

comunes, evidenciando el ahorro económico que estos suponen, a parte del beneficio que se genera al medio ambiente.

### 3.4.1 Consumo energético en Quito

La economía ecuatoriana se ha visto seriamente afectada en la actualidad debido a distintos factores, por lo que existe la necesidad de austeridad. Por lo tanto, el Consejo Nacional de Electricidad - CONELEC (regulador local de electricidad) está aumentando las tarifas de electricidad. Estas acciones buscan compensar parcialmente el subsidio que el gobierno otorga a la energía eléctrica. Se debe tener en cuenta que la tasa de energía en el país es de \$ 0.095 por kWh; según CONELEC, el precio de las nóminas mensuales podría aumentar en \$ 1.90 a \$ 3.80 para los usuarios que consumen entre 150 y 300 kWh por mes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012). El ahorro de energía es esencial para reducir el costo de vida, así como la optimización de este recurso.

#### 3.4.1.1 Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)

Tabla N. 11. Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh).

Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora.(GWh)									
PROVINCIA	AÑO								TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PICHINCHA	3.532,81	3.695,12	3.852,72	3.926,67	4.015,85	3.987,27	4.093,60	4.157,51	<b>31.261,55</b>

Fuente: Estadística Anual Multianual 2018. Elaboración propia (2020).

En la tabla Nro. 11 se presenta la facturación de energía eléctrica a nivel de provincia para el periodo 2011-2018. Por lo tanto, se obtuvo que la provincia de Pichincha del 2011 al 2018 tuvo un incremento de 624,70 GW.

### 3.4.1.2 Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Tabla No.12: Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)									
PROVINCIA	AÑO								TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PICHINCHA	274,97	286,31	303,41	344,26	374,62	380,46	392,41	383,27	<b>2.739,71</b>

Fuente: Estadística Anual Multianual 2018. Elaboración propia, (2020).

En la tabla Nro. 12 se presentan los montos correspondientes a la facturación de energía eléctrica de la provincia de Pichincha para el periodo 2011-2018. Para el cual se obtuvo un total de 2.739,7 millones de dólares.

#### 3.4.1.3 Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia

Tabla No. 13: Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia

Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia											
PROVINCIA	AÑO										TOTAL
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PICHINCHA	99,00%	99,29%	99,41%	99,42%	99,46%	99,47%	99,52%	99,53%	<b>99,53%</b>	99,76%	<b>99,44%</b>

Fuente: Estadística Anual Multianual 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 13 muestra la evolución del indicador de cobertura de servicio eléctrico de la provincia de Pichincha. En el año 2009 la cobertura fue 99,00 %, la misma que se ha incrementado hasta alcanzar los 99,76 % en el 2018. por lo tanto se puede decir que está totalmente abastecida de este servicio en la provincia de Pichincha.

### 3.4.1.4 Número de clientes regulados por provincia

Tabla No. 14: Número de clientes regulados por provincia

Número de clientes regulados por provincia					
PROVINCIA	RESIDENCIA	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	TOTAL
PICHINCHA	1.011.741	13.973	137.865	16.589	<b>1180168</b>
PORCENTAJE	86	1	12	1	<b>100,00</b>

Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 14 muestra la provincia que registró la mayor cantidad de clientes residenciales fue Pichincha con 1.011.747 usuarios. Asimismo, Pichincha registró el mayor número de clientes comerciales e industriales con 137.865 y 13.973 respectivamente.

Tabla No. 15: Número de clientes regulados por provincia



Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 15 muestra el número de clientes en la Provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 86 %, Comercio con 12%, alumbrado público con el 1% y por último el industrial con el 1%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

3.4.1.5 Número de clientes regulados por grupo de consumo (TODO EL PAIS)



Imagen N. 37. Número de clientes regulados por grupo de consumo (Todo El País). Fuente: Atlas 2018. Autor: Atlas (2018).

La imagen Nro. 32 muestra información de clientes regulados por pliego tarifario. Este tipo de clientes comprende a los residenciales (4.559.192), comerciales (486.337), industriales (42.839), alumbrado público y otros (79.477); los cuales, al 2018 alcanzaron un total de 5.167.845 clientes.

3.4.1.6 Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)

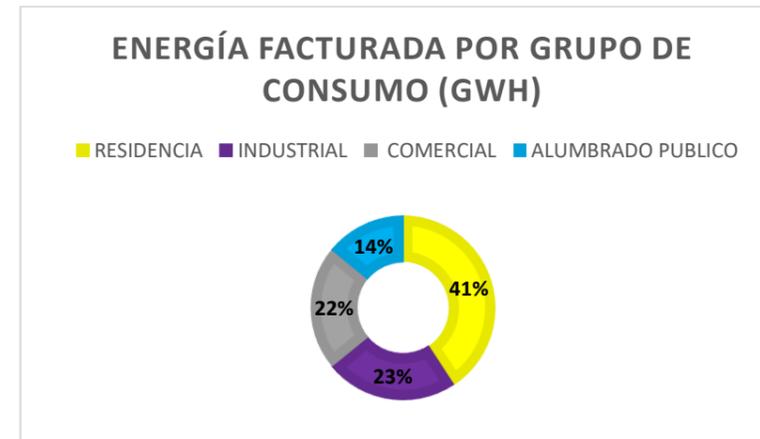
Tabla No. 16: Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)

Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)					
PROVINCIA	RESIDENCIA	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	TOTAL
EE. QUITO	1.646,87	941,55	888,51	568,62	<b>4.045,56</b>
PORCENTAJE	41	23	22	14	<b>100,00</b>

Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 16 muestra que en el 2018, la facturación total de energía eléctrica de la EE. Quito, se obtuvo un total de 4.045,56 GWh.

Tabla No. 17: Energía facturada por grupo de consumo (GWh)



Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 17 muestra la energía facturada en la EE. QUITO en la Provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 41 %, Comercio con 22%, alumbrado público con el 14% y por último el industrial con el 23%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina en el consumo energético.

3.4.1.7 Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)

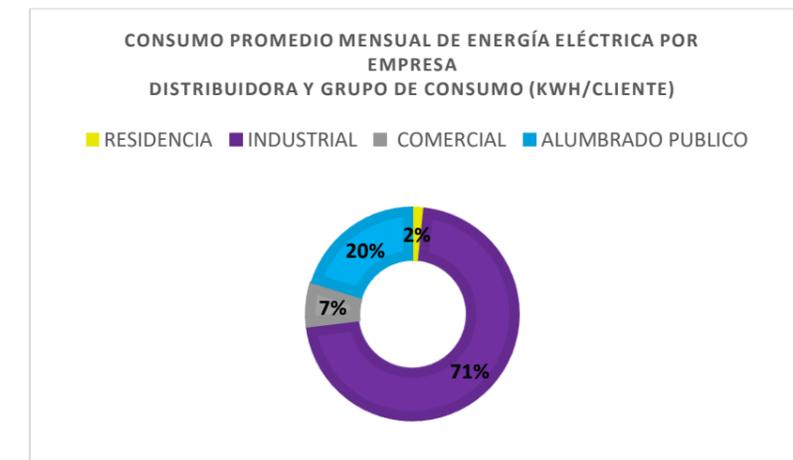
Tabla No. 18: Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)

Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)						
PROVINCIA	RESIDENCIA	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	TOTAL	PROMEDIO
EE. QUITO	139,73	5.946,86	554,43	1.684,17	<b>8.325,19</b>	<b>294,45</b>
PORCENTAJE	1,68	71,43	6,66	20,23	<b>100,00</b>	

Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 18 En 2018, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/clientes, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/cliente

Tabla No.19: Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)



Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro.19 muestra el consumo promedio de la energía eléctrica de la EE. Quito, los cuales se clasifican en residencia con el 2 %, Comercio con 7%, alumbrado público con el 20% y por último el industrial con el 71%, por lo tanto, este es el que predomina. Muestra el consumo promedio de la energía eléctrica de la EE. Quito, los cuales se clasifican en residencia con el 2 %, Comercio con 7%, alumbrado público con el 20% y por último el industrial con el 71%, por lo tanto, este es el que predomina.

3.4.1.8 Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

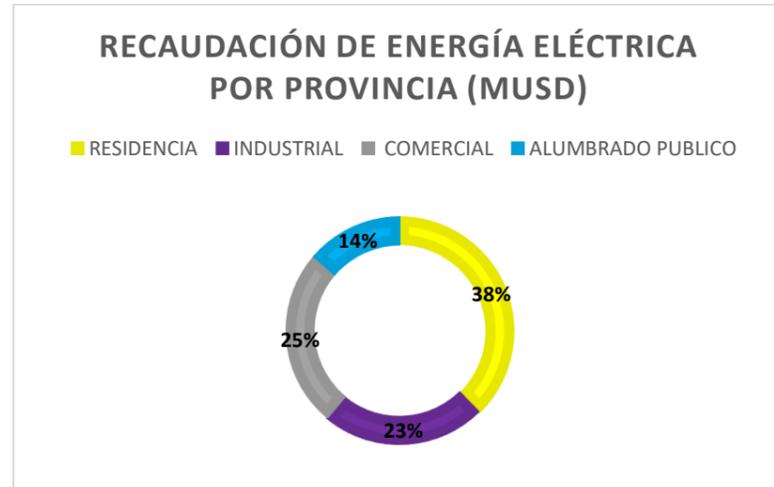
Tabla No. 20: Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)					
PROVINCIA	RESIDENCIA	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PUBLICO	TOTAL
PICHINCHA	131,33	81,33	88,40	47,53	<b>348,60</b>
PORCENTAJE	38	23	25	14	<b>100,00</b>

Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

En la tabla Nro.20 se presenta la recaudación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD), llegando a un total de 348,60

Tabla No. 21 Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)



Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro. 21 muestra la recaudación de energía en la provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 38 %, Comercio con 25%, alumbrado público con el 14% y por último el industrial con el 23%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

#### 3.4.1.9 Consumo per cápita anual por provincia

Tabla No. 22: Consumo per cápita anual por provincia

Consumo per cápita anual por provincia			
PROVINCIA	Consumo de Energía (GWh)	Población (1)	Consumo Per Cápita (kWh/hab)
PICHINCHA	4.157,51	3.116.111,00	1.334,20

Fuente: Atlas 2018/ (1) Proyección poblacional del Ecuador para el año 2018 obtenida a partir del VII censo de población y VI de Vivienda 2010 – INEC. Elaboración propia, (2020).

En la tabla Nro.22 El cálculo del indicador de consumo per cápita anual a nivel nacional y provincial, utiliza el consumo de energía de los clientes regulados de las empresas distribuidoras y la población proyectada por el INEC para el 2018. El consumo está sobre los 1.000 kWh/hab.

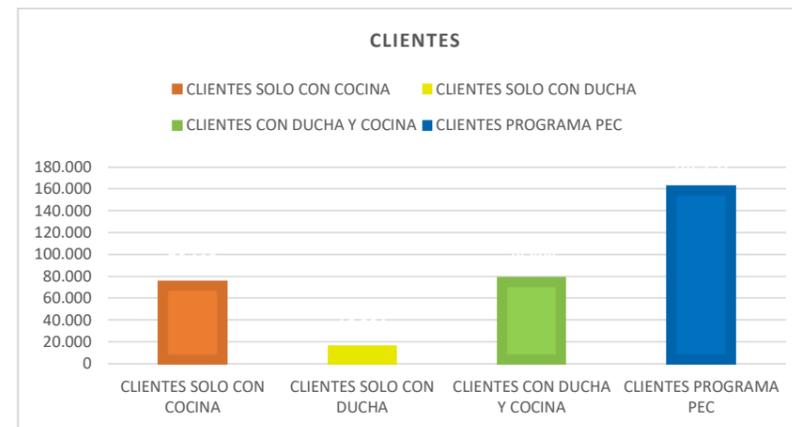
#### 3.4.1.10 Clientes con cocina/ducha/programa PEC

Tabla No.23: Clientes con cocina/ducha/programa PEC

EMPRESA	CLIENTES SOLO CON COCINA	CLIENTES SOLO CON DUCHA	CLIENTES CON DUCHA Y COCINA	CLIENTES PROGRAMA PEC
E.E. QUITO	76.118	16.304	78.808	162.231

Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

Tabla No.24: Clientes con cocina/ducha/programa PEC



Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

La tabla Nro.24 muestra los clientes con programa PEC (Programa de eficiencia energética para cocción por inducción y calentamiento de agua con electricidad en sustitución del gas licuado de petróleo (GLP) en el sector residencial), los cuales son 162.231 los cuales predominan, seguido de clientes que disponen de ducha y

cocina 78.808, clientes solo con cocina 76.118 y clientes solo con ducha 16.304.

#### 3.4.1.11 Precio Medio (USD c/kWh)

Tabla No.-25: Precio Medio (USD c/kWh)

GRUPO CONSUMO	DE ENERGIA (GWh)	FACTURADA (MUSD)	Facturación Servicio Eléctrico	Precio Medio (USD c/kWh)
Residencial	7.400,31	751,29		10,15
Comercial	3.830,56	397,82		10,39
Industrial	5.091,68	407,85		8,01
A. Público	1.310,36	132,09		10,08
Otros	2.367,71	166,87		7,05
Total	20.000,62	1855,92		45,68

Fuente: Atlas 2018. Elaboración propia, (2020).

En la tabla Nro.25 podemos observar el valor promedio por kilovatio hora, es decir para Residencial corresponde el valor de 10,15 USD/kWh, comercial (10,39 USD/kWh), Industrial (8,01 USD/kWh), Alumbrado Público (10,08 USD/kWh), y otros (7,05 USD/kWh).

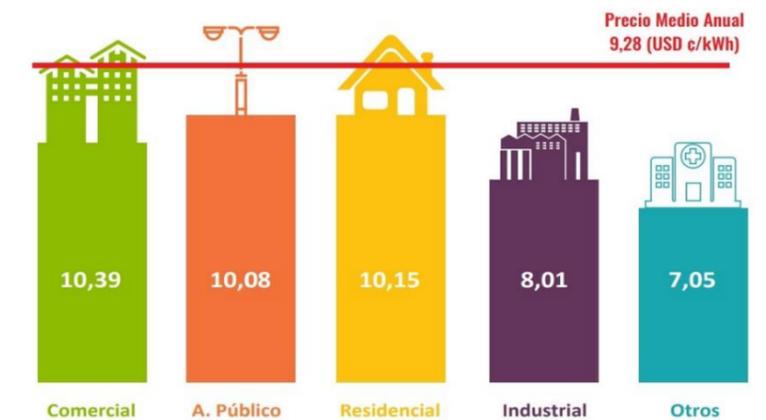


Imagen N. 38. Precio Medio (USD c/kWh. Fuente: Atlas 2018.

Autor: Atlas (2018).

### 3.4.1.12 Producción de energía bruta por tipo de central



Imagen N. 39. Producción de Energía Bruta por Tipo de central.

Fuente: Atlas 2018. Autor: Atlas (2018).

La imagen Nro. 34 muestra la producción de energía bruta por tipo de central por lo cual se puede identificar que la mayor cantidad de energía proviene de centrales hidráulicas, otras centrales son la eólica, fotovoltaica, Biogás, Biomasa, y térmica de esta última se despliegan 3 que son; MCI, Turbo gas y Turbo vapor.

### 3.4.1.13 Integración de sistemas energéticos en arquitectura

El sistema de generación energética aplicada al proyecto es de tecnología solar, el cual beneficia a la edificación de electricidad por medio de módulos o paneles fotovoltaicos ubicados en la parte más alta de la torre donde se aprovecha eficazmente la luz solar. Los módulos fotovoltaicos tienen una conexión en serie y conducen la energía a las zonas útiles y equipos electrónicos del inmueble, para satisfacer las necesidades del usuario.

### 3.4.1.14 Interacción con la red eléctrica y confiabilidad en la red

La incidencia de energías renovables en el Ecuador toma fuerza, gracias a sus beneficios en la producción de electricidad. Existen proyectos de energía solar que ya se encuentran viables a través de la EEQ, la cual ofrece planes de este servicio a las zonas más desfavorecidas del país.

Este proyecto de energía solar se encuentra en desarrollo, ya que el excedente de la energía producida no se puede devolver a la red pública, como en otros lugares de Europa en donde se negocia un beneficio económico con el propietario del inmueble por la energía que no utiliza.

Empresas nacionales como Pro Viento S.A. son distribuidores comerciales de productos de energía solar como inversores, baterías, paneles fotovoltaicos y paneles térmicos, los cuales son equipos utilizados para la producción y abastecimiento a los equipos de una vivienda, mismos que se conectan a la red eléctrica para cubrir el faltante de energía si se requiere.

### 3.4.2 Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio

#### 3.4.2.1 Hotel

Debido a los servicios y actividades que se realizan a diario en un hotel, el consumo de energía eléctrica es elevado por lo cual se realizó un estudio y análisis para conocer el consumo de energía promedio y para ello se seleccionaron dos hoteles de la ciudad de Quito, el Hotel JW Marriott y el Hotel Hilton Colón, donde se recopilaron facturas del consumo eléctrico mensual de todo el año 2019.

Los hoteles tienen un tipo de tarifa establecidos por el Arconel con la siguiente nomenclatura MTCGCD02 - MT Comercial con Demanda Horaria, lo que significa que el consumo se determina por los siguientes horarios de consumo:

- Energía act. hor. A (07h00-18h00) / \$10.53
- Energía act. hor. B (18h00-22h00) / \$10.53
- Energía act. hor. C (22h00-07h00) / \$12.99

Este tipo de tarifas los podemos establecer como tarifa día y noche ya que el Arconel fija valores al kWh en base al horario de consumo. En cada una de estas planillas solo se escogieron los valores de consumo horario de cada mes.

Se realizaron tablas de cálculo del consumo en kWh y el monto a pagar de cada mes del año 2019 de los dos hoteles; se pudo observar que el hotel JW Marriott consume 3694473,03 kWh al año un poco más a diferencia del hotel Hilton Colón que consume 2859460,42 kWh anual, se presume que se debe a la demanda preferencial de clientes y servicios, ya que el hotel JW Marriott dispone de menos número de habitaciones, metros cuadrados construidos y pisos que el hotel Hilton Colón. Tabla 26 y 27.

Tabla. 26: Consumo Energético Anual Hotel JW Marriott, Quito.

Hotel JW Marriott - Quito								
Dirección: N27 AV. Orellana 1172 E5 Juan León Mera PB - IÑAQUITO								
RUC: 1791240251001								
Tipo de tarifa Arconel: MTCGCD02 - MT Comercial con Demanda Horaria								
CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO 2019	Energía Horario A (07h00-18h00) (kWh)	\$	Energía Horario B (18h00-22h00) (kWh)	\$	Energía Horario C (22h00-07h00) (kWh)	\$	Total Mes (kWh)	Total Mes (\$)
ENERO	153130,33	\$14.547,38	57455,78	\$5.458,30	113266,48	\$8.721,52	323852,59	\$28.727,20
FEBRERO	150202,35	\$14.269,22	55195,43	\$5.243,57	109622,86	\$8.440,96	315020,64	\$27.953,75
MARZO	138621,30	\$13.169,02	51137,26	\$4.858,04	97963,27	\$7.543,17	287721,83	\$25.570,23
ABRIL	149401,62	\$14.193,15	55937,24	\$5.314,04	109673,04	\$8.444,82	315011,90	\$27.952,01
MAYO	149266,35	\$14.180,30	53703,07	\$5.101,79	104707,24	\$8.062,46	307676,66	\$27.344,55
JUNIO	157260,50	\$14.939,75	57706,69	\$5.482,14	111154,49	\$8.558,90	326121,68	\$28.980,79
JULIO	154834,33	\$14.709,27	56971,42	\$5.412,29	110525,04	\$8.510,43	322330,79	\$28.631,98
AGOSTO	152408,16	\$14.478,78	56236,15	\$5.342,43	109895,59	\$8.461,96	318539,90	\$28.283,17
SEPTIEMBRE	147656,17	\$14.027,34	53192,53	\$5.053,29	103978,52	\$8.006,35	304827,22	\$27.086,98
OCTUBRE	141671,47	\$13.458,79	51449,26	\$4.887,68	102505,80	\$7.892,95	295626,53	\$26.239,42
NOVIEMBRE	133419,86	\$12.674,89	47620,19	\$4.523,92	94465,83	\$7.273,87	275505,88	\$24.472,68
NOVIEMBRE	145952,18	\$13.865,46	52839,07	\$5.019,71	103446,16	\$7.965,35	302237,41	\$26.850,52
							<b>Promedio anual</b>	\$27.341,11
							<b>TOTAL anual</b>	<b>\$328.093,28</b>

Fuente: Arconel. Elaboración propia. (2020).

Tabla. 27: Consumo energético anual Hotel Hilton Colón, Quito

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO 2019	Hotel Hilton Colón - Quito							
	Dirección: AV. AMAZONAS SN AV. PATRIA S1 - MARISCAL SUCRE RUC: 1790033287001 - 3 TORRES							
	Tipo de tarifa Arconel: MTCGCD02 - MT y BTGCD31 - BT Comercial con Demanda Horaria							
	Energía Horario A (07h00-18h00) (kWh)	\$	Energía Horario B (18h00-22h00) (kWh)	\$	Energía Horario C (22h00-07h00) (kWh)	\$	Total Mes (kWh)	Total Mes (\$)
ENERO	130246,24	\$12.048,66	44275,50	\$4.091,25	74380,22	\$5.524,54	248901,96	\$21.664,45
FEBRERO	129720,32	\$12.004,35	39820,25	\$3.683,35	70827,42	\$5.266,75	240367,99	\$20.954,45
MARZO	118841,54	\$10.997,99	36620,75	\$3.386,89	63813,36	\$4.744,57	219275,65	\$19.129,45
ABRIL	129067,72	\$11.944,19	38913,38	\$3.599,42	68736,13	\$5.109,39	236717,23	\$20.653,00
MAYO	125478,74	\$11.588,31	40107,29	\$3.705,93	73507,51	\$5.474,57	239093,54	\$20.768,81
JUNIO	125501,81	\$11.586,05	40723,13	\$3.763,47	77372,27	\$5.765,86	243597,21	\$21.115,38
JULIO	126500,00	\$11.675,62	41212,17	\$3.807,22	78457,51	\$5.844,26	246169,68	\$21.327,09
AGOSTO	127498,18	\$11.765,18	41701,21	\$3.850,97	79542,75	\$5.922,65	248742,14	\$21.538,80
SEPTIEMBRE	124432,72	\$11.481,62	39690,16	\$3.665,43	77026,35	\$5.732,51	241149,23	\$20.879,56
OCTUBRE	120869,55	\$11.159,13	37779,98	\$3.492,39	72966,44	\$5.440,98	231615,97	\$20.092,50
NOVIEMBRE	116721,80	\$10.770,55	36656,10	\$3.385,71	71614,13	\$5.334,98	224992,03	\$19.491,24
DECIEMBRE	119672,12	\$11.051,43	40393,58	\$3.730,49	78772,09	\$5.851,45	238837,79	\$20.633,37
							Promedio anual	\$20.687,34
							TOTAL anual	\$248.248,10

Fuente: Arconel. Elaboración propia. (2020).

Cabe recalcar que el hotel Hilton Colón en el 2010 obtuvo 3577487 kWh muy similar al hotel JW Marriot del año 2019, actualmente ese valor es menor debido a que durante el 2011 y el 2012 se implementaron luminarias LED en habitaciones y pasillos, sensores de movimiento entre otros; con ello se logró reducir el consumo de energía como se observa en las tablas.

En la sección ANEXOS, se encuentran las tablas detalladas del procedimiento y cálculo de consumo energético por mes y año de las tres torres individualmente del hotel Hilton Colon, además el consumo total del 2010 al 2013 para así comparar con los resultados del 2019.

Luego de evidenciar el consumo de energía mensual y anual en kWh de cada hotel, se procedió a estimar el consumo energético por metro cuadrado, número de habitaciones y número de pisos quedando de esta manera en las siguientes tablas.

Tabla .28: Consumo energético kWh/m2, número de habitaciones, número de pisos.

2019		2019	
HOTEL JW MARRIOT		HOTEL HILTON COLÓN	
26400	m2	25536,5	m2
kWh / m2		kWh / m2	
140		112	
HOTEL JW MARRIOT		HOTEL HILTON COLÓN	
257	Habitaciones	306	Habitaciones
kWh / Habitaciones		kWh / Habitaciones	
14375		9345	
HOTEL JW MARRIOT		HOTEL HILTON COLÓN	
11	N° Plantas	18	N° Plantas
kWh / N° Pisos		kWh / N° Pisos	
335861		158859	

Fuente: taller de diseño VIII. Elaboración propia. (2020).

Se observa que el consumo de energía kWh por metro cuadrado, por número de habitaciones y por número de pisos del hotel es menor en relación con el hotel JW Marriot a pesar de que lo supera en cada una de estas cualidades.

En los hoteles del país desde el más antiguo hasta el más moderno implementan nuevas técnicas y estrategias para reducir el consumo de energía y así mitigar de alguna manera al impacto ambiental que produce la industria hotelera.

Estrategias como Control de temperatura, sensores en luminarias, puertas, movimiento, en ventanas, en minibar y hasta en cajas fuertes.

#### 3.4.2.2 Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Hotel

Ahorrar, consumir y usar responsablemente las fuentes energéticas son factores de vital importancia para el medio ambiente, la sociedad y la economía por ello se elaboró una tabla de cargas con aparatos eléctricos seleccionados comunes y genéricos que hay en una habitación de hotel para conocer el consumo energético kWh de una habitación simple y así entender el consumo.

Se consume alrededor de 353 kWh al mes y 4241 kWh al año en una habitación simple de hotel registrado en la siguiente tabla.

Tabla.29: Tabla de cargas aparatos eléctricos habitación de hotel simple.

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	0,5	7	3,5	3,50
Luces habitación	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	1	15	2	7	30	30,00
Lámparas Velador	Genérica 5 W	2	5	0,40	7	4	4,00
Áire acondicionado	SPLIT 36,000 BTU	1	3600	2	7	7200	7200,00
Cargador teléfono móvil	Genérico	2	15	0,08	7	2,4	2,40
Cajas fuertes electrónicas							
Extractor de olores	Flat 6"	1	25	0,1	7	2,5	2,50
Decodificador	Común	1	450	0,08	7	37,35	37,35
Mini bar	Tecnología Termieléctrico	1	130	24	7	3120	3120,00
Cargador PC portátil	HP	1	120	6	7	720	720,00
Plancha	Común	1	1200	0,33	2	396	113,14
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	3	24	7	72	72,00
Secador pelo	CLUB + Base	1	1650	0,08	5	136,95	97,82
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00
TV	LCD, 32 pulgadas	1	150	2	7	300	300,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						12102,7	11780,71
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							353
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							4241
PRECIO MENSUAL							\$31,81
PRECIO ANUAL							\$381,67

Fuente: taller de diseño VIII. Elaboración propia, (2020).

Se procede a realizar una tabla comparativa con los mismos aparatos eléctricos, pero se seleccionaron marcas y tipologías etiquetados con categoría A, A+, A++ y A+++, los cuales consumen menos energía q los convencionales, y se comprobó que el consumo de energía de una habitación de hotel simple se reduce notablemente a la anterior consiguiendo 228 kWh al mes y 2736 kWh al año.

Tabla 30: De cargas aparatos eléctricos de bajo consumo habitación de hotel simple.

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	0,5	7	3,5	3,50
Luces habitación	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	1	15	2	7	30	30,00
Lámparas Velador	Genérica 5 W	2	5	0,40	7	4	4,00
Aire acondicionado	SPLIT 36,000 BTU	1	3600	2	7	7200	7200,00
Cargador teléfono móvil	Genérico	2	15	0,08	7	2,4	2,40
<b>Cajas fuertes electrónicas</b>							
Extractor de olores	Fiat 6"	1	25	0,1	7	2,5	2,50
Decodificador	Común	1	450	0,08	7	37,35	37,35
Mini bar	Tecnología Termieléctrico	1	130	24	7	3120	3120,00
Cargador PC portátil	HP	1	120	6	7	720	720,00
Plancha	Común	1	1200	0,33	2	396	113,14
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	3	24	7	72	72,00
Secador pelo	CLUB + Base	1	1650	0,08	5	136,95	97,82
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00
TV	LCD, 32 pulgadas	1	150	2	7	300	300,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						12102,7	11780,71
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							353
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							4241
PRECIO MENSUAL							\$31,81
PRECIO ANUAL							\$381,67

Fuente: taller de diseño VIII. Elaboración propia, (2020).

Con ello se puede deducir que; aunque el costo de estos aparatos es más elevado, con el tiempo es rentable porque ayudan a mitigar el consumo energético que genera normalmente un hotel, reducir facturas y por ende al impacto ambiental.

### 3.4.2.3 Consumo energético en el hotel a implantar.

Para poder sacar el consumo energético del edificio a implantar se utilizó los módulos hechos para el edificio tanto en sus habitaciones como en sus áreas sociales y comunales.

Para esto se sacó un cuadro de tablas para cada módulo y área del hotel.

### 3.4.2.4 Habitación 1 y/o 2 personas CASO BASE

Tabla 31: De cargas, aparatos eléctricos tradicionales módulo de habitación de hotel simple.

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	5	7	35	35,00
Luces habitación	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	2	15	8	7	240	240,00
Ducha temporizada con mezcladora	ete	1	7	12	6	84	72,00
Lámparas Velador	Genérica 5 W	2	5	4,00	7	40	40,00
Extractor de olores	Flat 6"	1	25	4	7	100	100,00
Cargador teléfono móvil	Samsung	2	4,9	2,00	7	19,6	19,60
Cargador PC portátil	HP	2	120	4	7	960	960,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00
Decodificador	Común (enchufado)	1	43,4	1,00	7	43,4	43,40
TV	LCD, 32" SAMSUNG	1	96	8	7	768	768,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						2368	2356,00
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							71
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							848
PRECIO MENSUAL							\$6,71
PRECIO ANUAL							\$80,58

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia, (2020).

### 3.4.2.5 Habitación (1 y/o 2 personas) CASO OPTIMIZADO

Tabla 32: De cargas, aparatos eléctricos de bajo consumo módulo de habitación de hotel simple.

POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
	APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
7,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3	5	7	15	15,00
30,00	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	2	8	8	7	128	128,00
7,00	Ducha temporizada con mezcladora	ete	1	7	12	6	84	72,00
10,00	Lámparas Velador	Foco LED	2	3	4,00	7	24	24,00
25,00	Extractor de olores	Persiana Mastermaid	1	8	4	7	32	32,00
9,80	Cargador teléfono móvil	I PHONE	2	3,5	2,00	7	14	14,00
240,00	Cargador PC portátil	HP	2	65	4	7	520	520,00
3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20
43,40	Decodificador	DIRECTV (enchufado)	1	25	1,00	7	25	25,00
96,00	TV	LCD, 32" PHILIPS	1	36	8	7	288	288,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)							1161,2	1149,20
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								34
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								414
PRECIO MENSUAL								\$3,28
PRECIO ANUAL								\$39,30

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

En la tabla número 31 y 32 se puede ver como anualmente el caso optimizado se ahorra más de la mitad en consumo de kW que el caso base. Con 848 kw/h año el caso base y 414 848 kw/h año el caso optimizado.

### 3.4.2.6 Cafetería/Bar CASO BASE

Tabla 33: De cargas, aparatos eléctricos tradicionales módulo de Cafetería/ Bar.

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	16	15	14	7	3360	3360,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00
Horno	Genérico 1200W	2	1200	16	7	38400	38400,00
Cocina	Genérico	1	2500	12	7	30000	30000,00
Refrigeradora	Genérico	1	805	24	7	19320	19320,00
Congelador	Genérico tipo c	1	646	24	7	15504	15504,00
Extractor de olores	5 velocidades	1	500	12	7	6000	6000,00
Microondas	Genérico 5 velocidades	1	2000	8	7	16000	16000,00
Cafetera	Moka M-372	1	1025	8	7	8200	8200,00
Datafast	Verifone	1	8	10,00	7	80	80,00
Caja Registradora	Olivetti	1	60	10,00	7	600	600,00
licuadora	oster	1	600	7	7	4200	4200,00
PC escritorio	Común monitor CRT	1	250	10,00	7	2500	2500,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						144242	144242,00
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							4327
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							51927
PRECIO MENSUAL							\$411,09
PRECIO ANUAL							\$4.933,08

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

### 3.4.2.7 Cafetería/Bar CASO OPTIMIZADO

Tabla 34: De cargas, aparatos eléctricos bajo consumo módulo de Cafetería/ Bar.

POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
	APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
240,00	Luces	Lámpara LED 8W	16	8	14	7	1792	1792,00
3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20
2400,00	Horno	Frantid QV5 (2011)	2	720	16	7	23040	23040,00
2500,00	Cocina	Genérico	1	1600	12	7	19200	19200,00
805,00	Refrigeradora	A+	1	300	24	7	7200	7200,00
646,00	Congelador	Genérico tipo c	1	175	24	7	4200	4200,00
500,00	Extractor de olores	Datid HW400	1	120	12	7	1440	1440,00
2000,00	Microondas	Whirlpool	1	700	8	7	5600	5600,00
1025,00	Cafetera	Oster	1	800	8	7	6400	6400,00
8,00	Datafast	Verifone	1	8	10,00	7	80	80,00
60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	10,00	7	385	385,00
600,00	licuadora	Genérico 5 velocidades	1	450	7	7	3150	3150,00
250,00	PC escritorio	Común monitor LCD	1	100	10,00	7	1000	1000,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)							73518,2	73518,20
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								2206
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								26467
PRECIO MENSUAL								\$209,53
PRECIO ANUAL								\$2.514,32

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

A diferencial de una habitación de hotel el bar/ cafetería consume el doble de kw debido a que aquí se encuentran más aparatos eléctricos y estos están activos en la mayoría del día por el mismo hecho de ser un hotel donde los huéspedes pueden ser uso del mismo a cualquier hora del día en el caso base el café/bar consume 51,927 kw/h año a diferencia del caso optimizado que consume 26,467 kw/h año, se nota el ahorro energético que los aparatos electrodomésticos ahorra en energía.

Si bien se puede observar claramente el ahorro energético en el caso optimizado, la duda es cuanto me costaría estos electrodomésticos ahorradores de energía para ver si es factible

invertir en estos, para eso se hizo una tabla de precios diferenciando los electrodomésticos de bajo consumo energético con los electrodomésticos normales del mercado.

Se debe tomar en cuenta que para saber que un aparato electrodoméstico tiene bajo consumo energético se basa en la etiqueta energética que ahora traen todos o la gran mayoría de aparatos electrodomésticos.

### 3.4.2.8 Etiqueta eficiencia energética de aparatos electrodomésticos

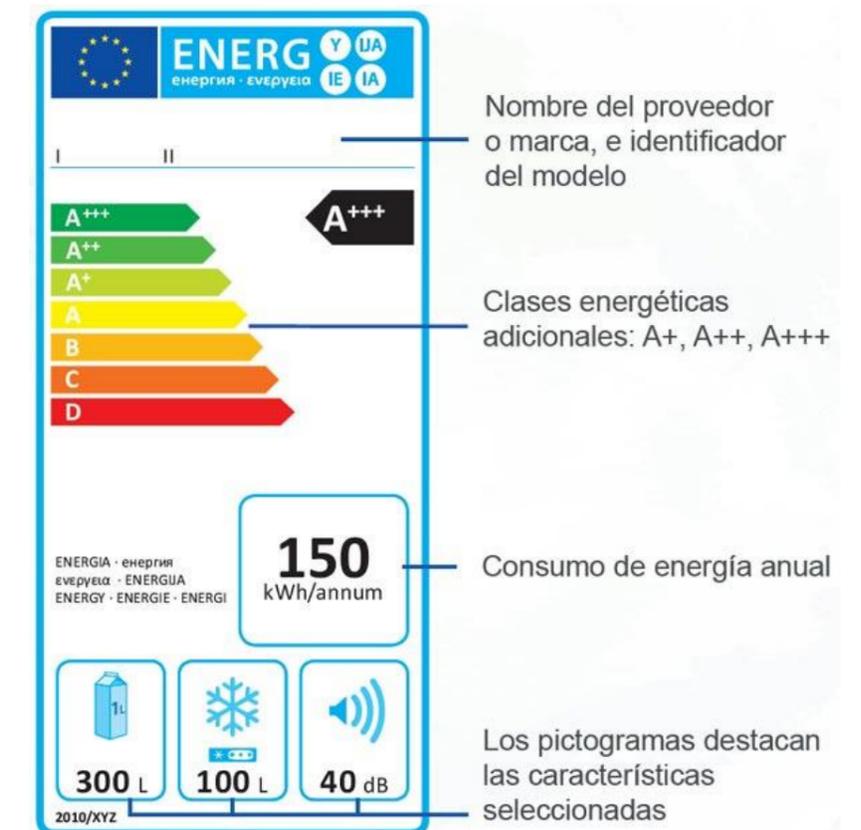


Imagen: 40. Etiqueta energética de electrodomésticos Fuente: La Comunidad. Autor: #PorElClima, (2015).

En la imagen 35, muestra la etiqueta de energía de los aparatos eléctricos. Se entiende como A hasta A+++ los aparatos con mayor ahorro energético a diferencia de los de B hasta D son de mayor consumo de energía.

Se muestra esta etiqueta ya que para el ahorro de energía en el hotel se implementó aparatos eléctricos de bajo consumo energético para optimizar el consumo.

### 3.4.3 Precios de electrodomésticos tradicionales

Tabla 35: Precios electrodomésticos, aparatos eléctricos tradicionales, hotel.

CASO BASE	VALOR	UNIDAD	TOTAL
Luces baño	\$ 1,06	285	\$ 302,10
Luces	\$ 0,99	1745	\$ 1.727,55
Lámparas Velador	\$ 48,71	356	\$ 17.340,76
Extractor de olores baños	\$ 29,61	160	\$ 4.737,60
Cargador teléfono móvil	\$ 15,00	237	\$ 3.555,00
Cargador PC portátil	\$ 40,00	310	\$ 12.400,00
Teléfono inalámbrico (base)	\$ 22,00	167	\$ 3.674,00
Decodificador	\$ 32,33	161	\$ 5.205,13
TV	\$ 300,00	167	\$ 50.100,00
Jacuzzi	\$ 960,00	60	\$ 57.600,00
Cocina	\$ 400,00	5	\$ 2.000,00
Refrigeradora	\$ 374,50	3	\$ 1.123,50
Congelador	\$ 370,00	13	\$ 4.810,00
Extractor de olores	\$ 99,00	5	\$ 495,00
Microondas	\$ 80,00	3	\$ 240,00
Cafetera	\$ 1.000,00	5	\$ 5.000,00
Datafast	\$ 450,00	16	\$ 7.200,00
Caja Registradora	\$ 172,91	16	\$ 2.766,56
licuadora	\$ 65,00	6	\$ 390,00
PC escritorio	\$ 160,00	16	\$ 2.560,00
Batidora	\$ 30,00	4	\$ 120,00
Horno	\$ 131,66	4	\$ 526,64
Cinta de correr	\$ 349,00	5	\$ 1.745,00
Bicicleta	\$ 1.067,64	4	\$ 4.270,56
Elíptica	\$ 2.122,69	2	\$ 4.245,38
Croos trainer	\$ 3.000,00	2	\$ 6.000,00
Equipo de música	\$ 199,00	3	\$ 597,00
Secador DE MANOS	\$ 90,00	8	\$ 720,00
Generador vapor turco	\$ 990,00	1	\$ 990,00
Equipo de sudoración pasiva terma sauna	\$ 320,00	1	\$ 320,00
Seca bañador	\$ 2.916,00	1	\$ 2.916,00
Ducha temporizada con mezcladora	\$ 82,44	162	\$ 13.355,28
Alta frecuencia facial/corporal	\$ 1.200,00	3	\$ 3.600,00
Manta-saco térmico	\$ 472,00	3	\$ 1.416,00
Peeling ultrasónico	\$ 1.002,58	3	\$ 3.007,74
Vibromasaje u-tech	\$ 559,00	4	\$ 2.236,00
Reuter ADSL/Wifi	\$ 59,00	2	\$ 118,00
Proyector	\$ 360,00	2	\$ 720,00
Lavadora	\$ 385,00	9	\$ 3.465,00

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

Tabla 36: Precios electrodomésticos, aparatos eléctricos de bajo consumo, hotel.

CASO OPTIMISADO	VALOR	UNIDAD	TOTAL
Luces baño	\$ 2,50	285	\$ 712,50
Luces	\$ 6,00	1745	\$ 10.470,00
Lámparas Velador	\$ 51,42	356	\$ 18.305,52
Extractor de olores	\$ 36,17	160	\$ 5.787,20
Cargador teléfono móvil	\$ 22,00	237	\$ 5.214,00
Cargador PC portátil	\$ 45,00	310	\$ 13.950,00
Teléfono inalámbrico (base)	\$ 41,23	167	\$ 6.885,41
Decodificador	\$ 65,00	161	\$ 10.465,00
TV	\$ 549,00	167	\$ 91.683,00
Jacuzzi	\$ 3.307,00	60	\$ 198.420,00
Cocina	\$ 600,00	5	\$ 3.000,00
Refrigeradora	\$ 550,50	3	\$ 1.651,50
Congelador	\$ 1.018,16	13	\$ 13.236,08
Extractor de olores	\$ 358,36	5	\$ 1.791,80
Microondas	\$ 129,00	3	\$ 387,00
Cafetera	\$ 2.350,00	5	\$ 11.750,00
Datafast	\$ 450,00	16	\$ 7.200,00
Caja Registradora	\$ 230,00	16	\$ 3.680,00
licuadora	\$ 78,00	6	\$ 468,00
PC escritorio	\$ 350,00	16	\$ 5.600,00
Batidora	\$ 199,00	4	\$ 796,00
Horno	\$ 595,00	4	\$ 2.380,00
Cinta de correr	\$ 257,27	5	\$ 1.286,35
Bicicleta	\$ 4.595,00	4	\$ 18.380,00
Elíptica	\$ 8.795,00	2	\$ 17.590,00
Croos trainer	\$ 6.500,00	2	\$ 13.000,00
Equipo de música	\$ 832,00	3	\$ 2.496,00
Secador DE MANOS	\$ 330,00	8	\$ 2.640,00
Generador vapor turco	\$ 1.500,00	1	\$ 1.500,00
Equipo de sudoración pasiva terma sauna	\$ 650,00	1	\$ 650,00
Seca bañador	\$ 3.402,00	1	\$ 3.402,00
Ducha temporizada con mezcladora	\$ 203,80	162	\$ 33.015,60
Alta frecuencia facial/corporal	\$ 2.300,00	3	\$ 6.900,00
Manta-saco térmico	\$ 800,00	3	\$ 2.400,00
Peeling ultrasónico	\$ 2.000,00	3	\$ 6.000,00
VIBROMASAJE U-TECH	\$ 559,00	4	\$ 2.236,00
Router ADSL/Wifi	\$ 199,00	2	\$ 398,00
Proyector	\$ 950,00	2	\$ 1.900,00
Lavadora	\$ 809,00	9	\$ 7.281,00
Secadora	\$ 1.094,00	9	\$ 9.846,00
Plancha	\$ 63,00	4	\$ 252,00
Impresora	\$ 1.214,00	4	\$ 4.856,00
Sensor de movimiento	\$ 13,00	11	\$ 143,00
Alumbrado caja de escalera	\$ 3,00	23	\$ 69,00
Ascensor 6 personas	\$ 17.025,00	4	\$ 68.100,00
			\$ 618.173,96

Secadora	\$ 465,00	9	\$ 4.185,00
Plancha	\$ 20,00	4	\$ 80,00
Impresora	\$ 468,00	4	\$ 1.872,00
Sensor de movimiento	\$ 6,64	11	\$ 73,04
Alumbrado caja de escalera	\$ 1,60	23	\$ 36,80
Ascensor 6 personas	\$ 10.000,00	4	\$ 40.000,00
			\$ 279.842,64

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

En las tablas 35 y 36 se nota una gran diferencia de precios entre los aparatos eléctricos de alto y bajo consumo en el cual los aparatos de electrónicos tradicionales son mucho más económicos con una diferencia del menos del doble que los aparatos de bajo consumo.

3.4.4 Estándar de iluminación utilizado y cumpliendo con la normativa.

Según la NEC\_11 (2011), del capítulo 13 se establecen los siguientes parámetros refiriéndose a la iluminación natural.

La iluminación de una edificación deberá ser realizada de modo que se permita satisfacer las exigencias mínimas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Confort visual, que permita mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación.
- Prestación visual, mediante el cual los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo.
- Seguridad, a través de la utilización de equipos normalizados y eficientes. (NEC\_11, 2011)

En los interiores con ventanas laterales, la luz natural disponible disminuye rápidamente con la distancia desde la ventana. En estos interiores, el factor de luz natural no debe caer por debajo del 3 % en el plano de trabajo.

El edificio está dividido en partes, en la planta baja se encuentra la zona comercial, en las plantas superiores se encuentra el emprendimiento y las viviendas. Para cada zona se necesitan diferentes niveles de iluminación según la norma ecuatoriana de la construcción.

Para el análisis de iluminación se tomaron plantas tipo que engloban la mayoría de los proyectos ya que estos son módulos y se los puede aplicar a cualquier proyecto.

Se procedió a realizar varias simulaciones para llegar a tener una iluminación adecuada durante el día.

Tabla 37: Niveles mínimos de iluminación al interior de la vivienda

Áreas	Mínimo (LUX)	Recomendado (LUX)	Óptimo (LUX)
<b>Viviendas</b>			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo/baños	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de estudio o trabajo	300	500	750
<b>Zonas generales de edificios</b>			
Zonas de circulación y pasillos	50	100	150
Escaleras, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

Los valores estipulados en la tabla deben ser medidos en el centro de cada área, en plano horizontal a una altura de 60cm.

### 3.3.6.1 Aprovechamiento de luz natural.

Tabla 38: Aprovechamiento de luz natural

Viviendas/Ambiente	Porcentaje del factor de luz natural
Salas	0,625
Cocinas	2,5
Dormitorios	0,313
Estudios	1,9
Circulaciones	0,313

Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia (2020).

### 3.3.6.2 Planta tipo hotel

#### 3.3.6.2.1 Simulación 1 en Dialux

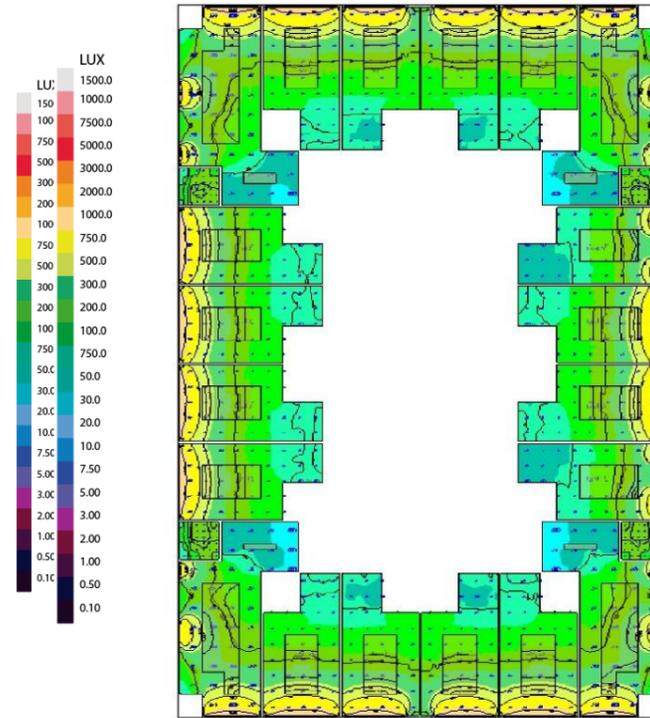


Imagen: 41. Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural a las 07h00. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia, Dialux. (2020).

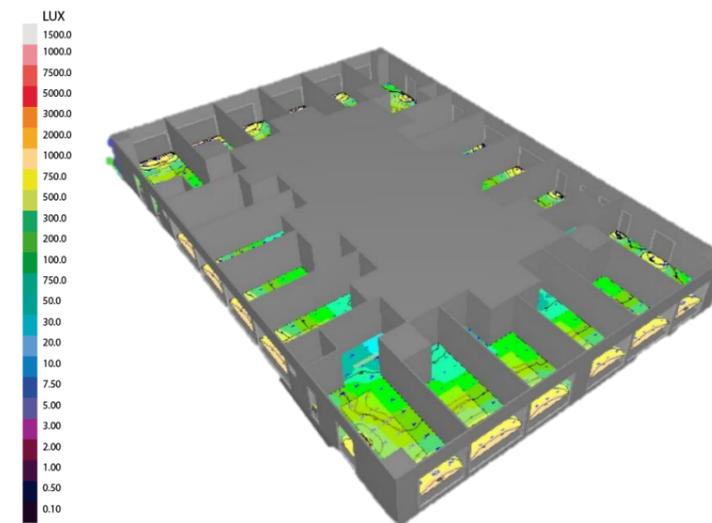


Imagen: 42. Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 07h00. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia, Dialux. (2020).

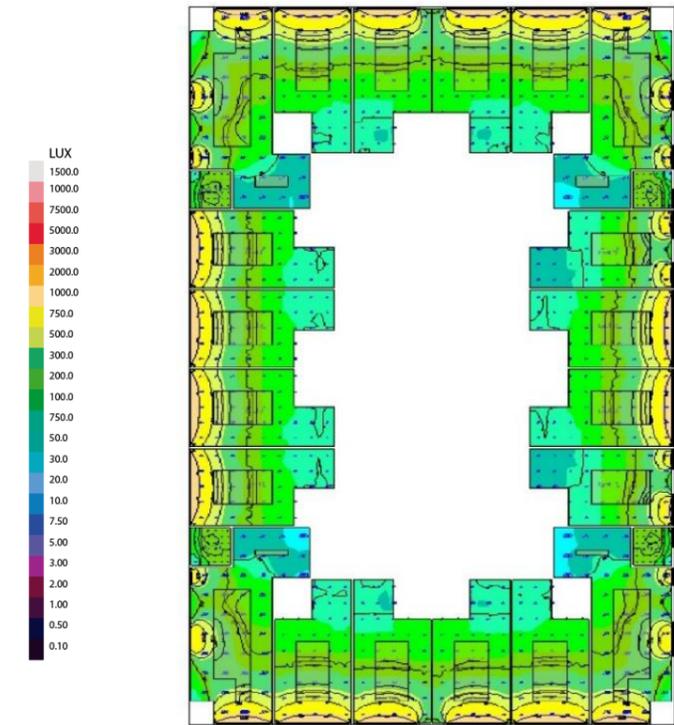


Imagen: 43. Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural a las 12h00. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia, Dialux. (2020).

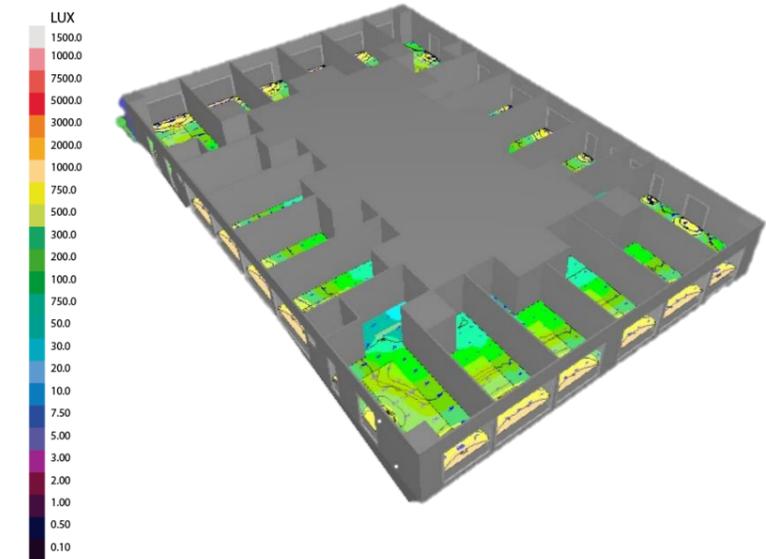


Imagen: 44. Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 12h00. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia, Dialux. (2020).

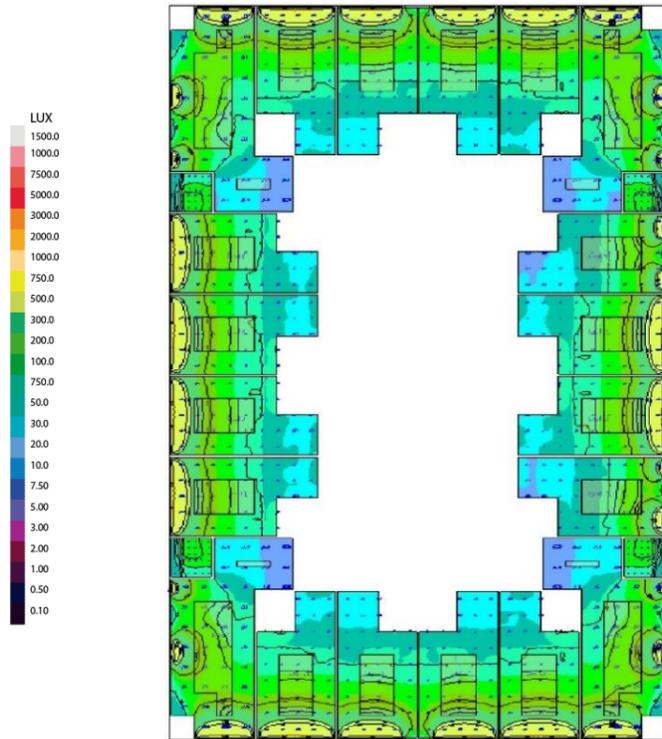


Imagen: 45: Gráfico de rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 17h00. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia, Dialux. (2020).

Podemos notar que en las tablas 41 y 43 se obtiene una muy buena iluminación natural entre las 07h00 am y 12h00pm, en la tabla 40 si bien hay una gran disminución de luz natural es algo normal ya que a esa hora ya empieza a atardecer. Es bueno saber que el hotel ahorrara en energía en su área principal que son las habitaciones las cuales son el uso principal de los huéspedes.

### 3.4.5 Estrategias de diseño en base a simulaciones de iluminación

Para mejorar la calidad de iluminación dentro del hotel se simulo para un mejor aprovechamiento de la luz natural con las siguientes estrategias:

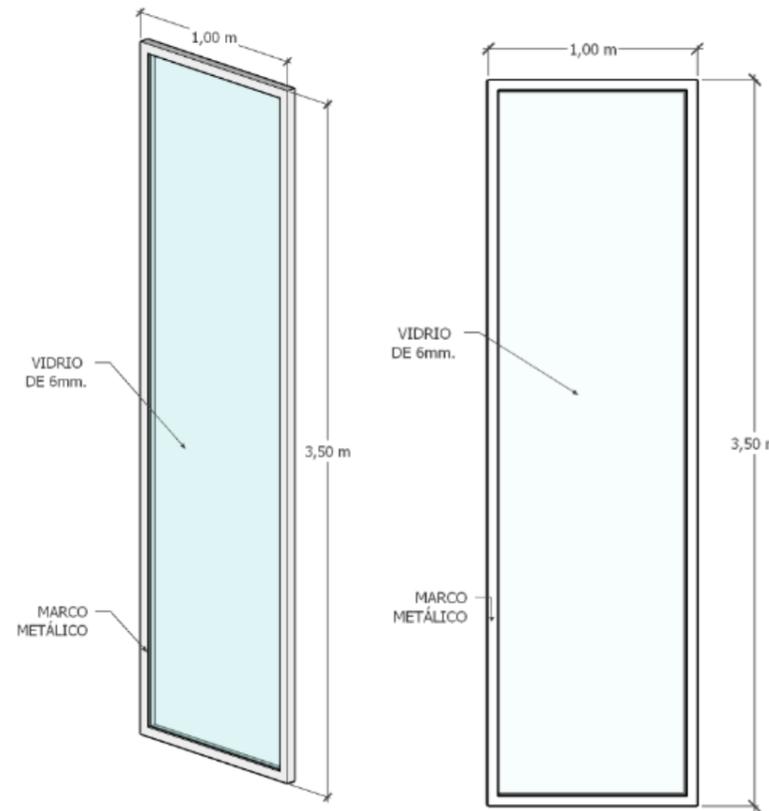


Imagen.46: Diseño de ventanas para hotel Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia. (2020).

Ventana modular de 1.00 x 3.00 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de iluminación natural con un 33% para hotel.

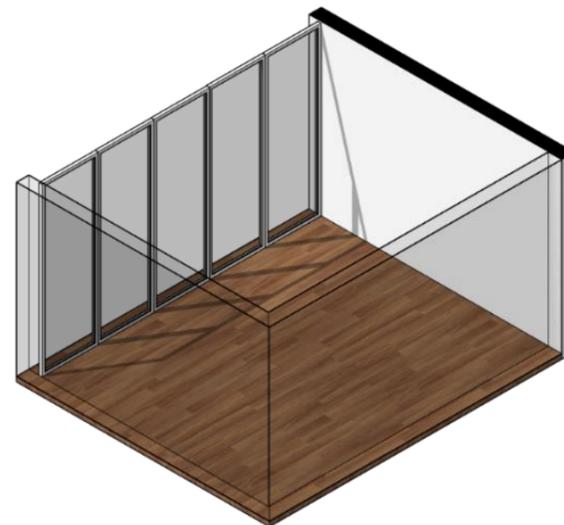


Imagen.47: Piso revestido de madera. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración propia. (2020).

Piso de revestido de madera de pino que tiene una reflexión del 58% y un reflejo del 2%.

## 3.5 Ingenierías

### 3.5.1 Ciencia de la construcción aplicada a capas de control

Los materiales aislantes son aquellos que protegen del frío o del calor para un adecuado confort térmico, es necesario su uso en edificios para generar una temperatura confortable en su interior. Estos materiales se utilizan en muros, cubiertas y otros elementos sólidos logrando reducir de forma considerable las pérdidas de calor del edificio. (Aislamiento Sostenible, 2017).

### 3.5.2 Capas de control en paredes

La pared perfecta es un separador ambiental que tiene como función mantener el exterior afuera e interior adentro. Para realizar esto, el ensamblaje de la pared debe controlar la lluvia, el aire, el vapor y el calor. Antiguamente se apilaba rocas y las rocas hacían esta labor. Pero con el tiempo las rocas perdieron su atractivo. Ya que es un material pesado y demasiado rustico. Pesado significa caro y rustico poco estético. Entonces la construcción evolucionó. Hoy las paredes necesitan cuatro capas principales de control, Se presentan en orden de importancia:

- Capa de control de lluvia
- Capa de control de aire
- Capa de control de vapor
- Capa de control térmico

Cuando se construía con rocas, las rocas no necesitaban mucha protección. Cuando se construye en acero y madera, es necesario proteger el acero y la madera. Y dado que la mayoría de afecciones

proviene del exterior. Al colocar el aislamiento en el interior de la estructura, este no protege la estructura del calor y el frío. La estructura queda expuesta a la expansión, la contracción, la corrosión, la descomposición, la radiación ultravioleta etc. estas son funciones de la temperatura.

En resumen, el mejor lugar para las capas de control es ubicarlas en el exterior de la estructura para protegerla (Ilustración 1). Evita que la estructura pase por temperaturas extremas y la protege del agua en sus diversas formas, la radiación ultravioleta y permite que el confort interior sea el adecuado. (JF Straube y Burnett, 2005).

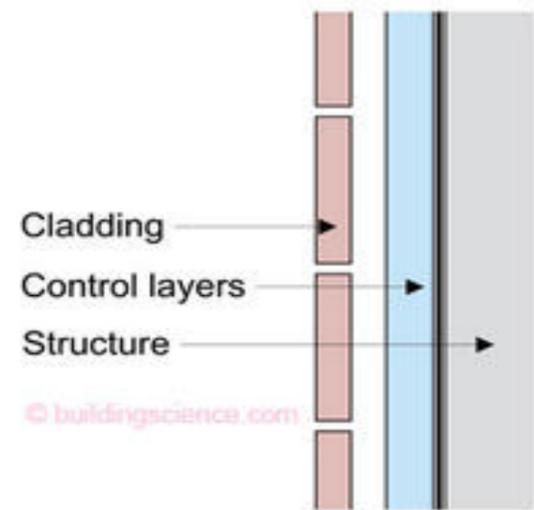


Imagen.48: El muro perfecto. Fuente: Building science. Elaboración: Building science. (2020).

En la imagen 48 podemos observar "El muro perfecto", el cual es un concepto que tiene una capa de control de agua de lluvia, una capa de control de aire, una capa de control de vapor y la capa de control térmico en el exterior de la estructura. La función de los revestimientos es principalmente actuar como una pantalla que refleje e impida el daño a la estructura.

El control del aire es un vacío entre el revestimiento y la estructura el cual puede transportar mucha agua y el agua es mala para la estructura. Por lo tanto, también se debe mantener el aire

fuera de la estructura debido a la cuestión del aire-agua, o si se permite que entre en la estructura, se debe asegurar que no se enfríe lo suficiente como para que se forme agua en su interior. El ingreso de aire tiende a ser importante si tiene la intención es controlar el ambiente interior.

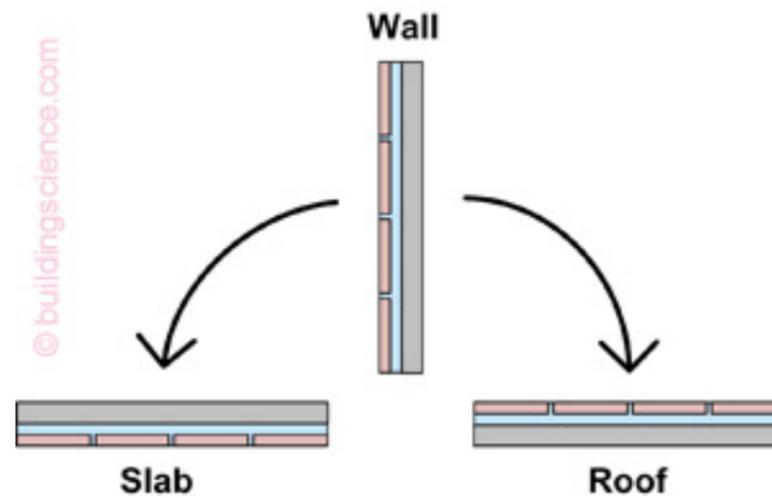


Imagen.49: Muro, techo, losa. Fuente: Building science. Elaboración: Building science. (2020).

En la imagen 49 podemos observar que conceptualmente un muro es un techo y a su vez es una losa.

Existen tres tipos de construcción de los muros perfectos los cuales son: muro institucional, muro comercial y muro residencial.

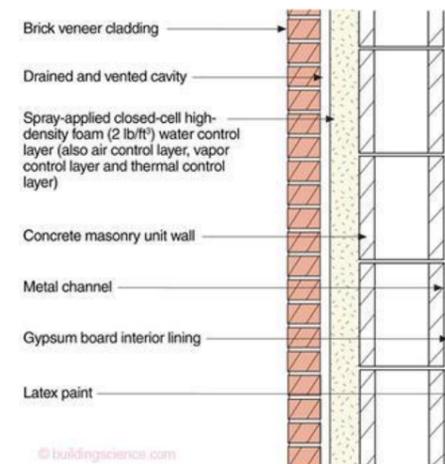


Imagen.50: Muro comercial tipo I. Fuente: Building science. Elaboración: Building science. (2020).

Este muro es para edificios comerciales, tiene una estructura conductora: pernos de metal. Todo el aislamiento debe ubicarse en el exterior. Ya que su prioridad es las capas de control aislar dentro de un marco estructural conductor. Se puede construir en cualquier lugar en cualquier ubicación climática. (Hutcheon, 1983)

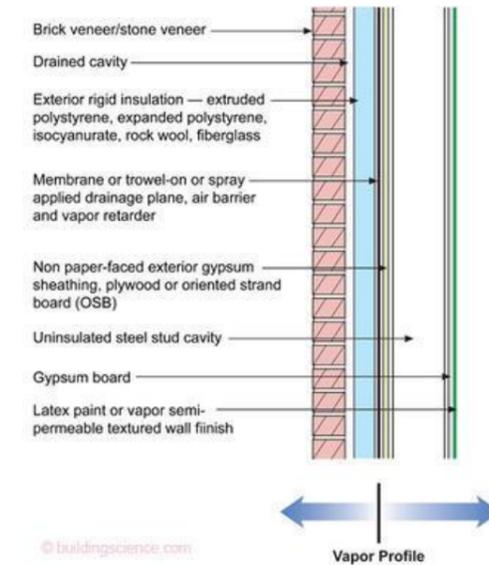


Imagen.51: Muro comercial tipo II. Fuente: Building science. Elaboración: Building science. (2020).

### 3.5.2.1 Materiales para elaboración de paredes

#### 3.5.2.2 Mampostería



Imagen.52: Mampostería ladrillo. Fuente Construpedia. Elaboración Construpedia.(2017).

Según Hutcheon (1983), Mampostería, se entiende como el sistema clásico de creación arquitectónica que se basa en erigir muros y paramentos, para varios objetivos, por medio de la colocación manual de los recursos o los materiales que los conforman (denominados mampuestos) que tienen la posibilidad de ser ladrillos, bloques de cemento prefabricados, rocas talladas en maneras regulares o no, entre otros. Son soluciones clásicas y eficaces, empleada en estructuras a lo extenso de un largo tiempo durante la historia. Este sistema posibilita una reducción en los desechos de los materiales empleados y produce fachadas portantes; es apta para estructuras en enormes alturas. La mayoría de la obra es estructural.

### 3.5.2.3 Madera contrachapada



Imagen.53: Madera contrachapada. Fuente Construpedia. Elaboración Construpedia, (2017).

Los tableros contrachapados son paneles formados por chapas de madera encoladas y prensadas. Son muy versátiles y entre sus características destacan la estabilidad, ligereza y resistencia.

La madera de manera natural da una más grande resistencia en la dirección de la fibra. En la situación de esta clase de tableros, al ir alternándose las direcciones en las continuas chapas, se consigue una más grande uniformidad y resistencia en cada una de las direcciones, que se iguala cada vez más según se incrementa el

número de chapas. En monumental medida esta característica viene determinada por la especie de madera usada.

Interesantes características como aislante y acondicionador acústico.

Su resistencia al fuego viene definida por la madera usada y el procedimiento que pudiera habersele aplicado.

Problemas de la Madera Contrachapada Probabilidad de realidad de puntos de vista débiles y/o vacíos. La madera tiene deficiencias naturales, tales como los nudos. En dichos aspectos la chapa es más débil, y si además concuerdan diversos nudos se puede ver resentida la resistencia del grupo.

#### Medidas Comunes

La magnitud más popular es el estándar de la industria de los tableros: 244×122 centímetros.

### 3.5.2.4 Aislamiento plástico duro

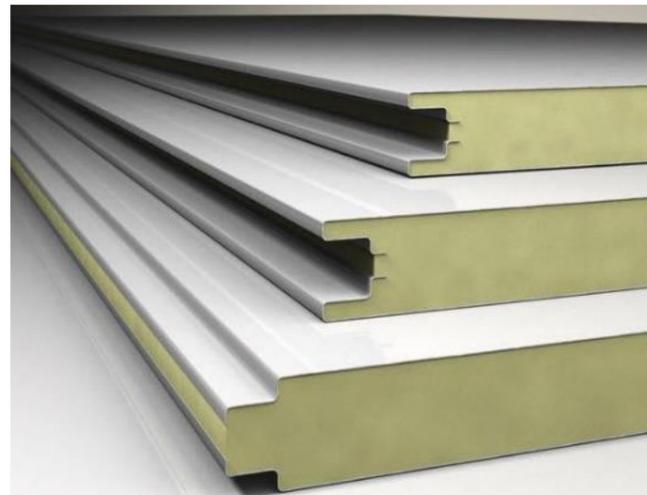


Imagen.54: Poliuretano de alta densidad Fuente. Construpedia. Elaboración Construpedia.(2017).

Paneles metálicos con núcleo inyectado de poliuretano de alta densidad. El acero externo puede ser color natural o pre pintado, con geometría o sin geometría, una cara o dos caras "tipo sanduche".

### 3.5.2.5 Poliuretano

Es una resina termoplástica empleada en la construcción de productos para sellantes y revestimientos; además se usa en la obra, más que nada a modo de espuma, para sellado de puertas, ventanas y saneamientos o arreglar muros, aislar térmica y acústicamente, o impermeabilizar.

Los paneles sándwich de poliuretano son recursos que constan de acero con un núcleo de espuma tiesa de Poliuretano.

Ya hace bastante más de 50 años, la obra ligera metálica ocupa una postura de máxima trascendencia en la actualizada creación industrial y comercial. Las causas son distintas; preguntas de tiempo y coste fueron primordialmente las más decisivas.

Según Hutcheon (1983), sus características de absorción acústica ayudan a concluir con los ruidos exteriores o interiores. El poliuretano es un estupendo aislante acústico. Desaparición de humedades: con el poliuretano se genera una cuarentena constante en el área a rehabilitar. Debido a sus propiedades impermeables, la espuma de poliuretano es capaz de evadir que la humedad entre en la vivienda y, paralelamente, deja que respire a grado microscópico.

A la inversa que otros aislantes térmicos que necesitan de un enorme conjunto de recursos auxiliares y complicadas aplicaciones, el poliuretano es simple de instalar. El poliuretano crea una capa de sellado que previene probables fisuras y fugas de aire o agua. Debido a su rendimiento térmico y a su composición celular, con el poliuretano se recibe un mayor aislamiento con el mínimo espesor.

### 3.5.3 Cámara de aire

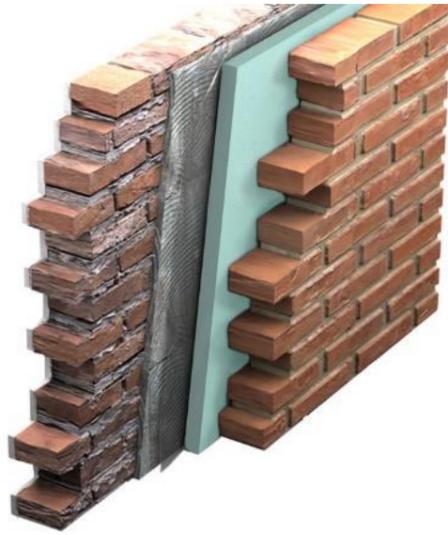


Imagen.55: Cámara de aire Fuente: Estudio Barthes. Elaboración Estudio Barthes (2017).

#### 3.5.3.1 Cámara de Aire Ligeramente Ventilada

Es una cámara de Aire que no posee dispositivos para generar el flujo de aire sino aberturas que por diferencias de temperatura producen movimiento del aire dentro de la cámara y sirve de aislamiento. La cámara de aire queda entre los dos muros: el interior de dicha cámara posee un grosor mínimo entre 12 y 14 cm., el muro exterior es de unos 10 cm. de grosor mínimo.

De esta manera el muro interior queda en contacto con los distintos forjados y el muro exterior pasa libremente sin ninguna unión, por delante de los forjados, exceptuando en los casos en que aparecen voladizos. Este tipo de muro evita el problema de los puentes térmicos, ya que no existen interrupciones en el muro exterior. Es un sistema que tiene su origen en Inglaterra, muy usado en climas severos y donde se requiere una eficaz aislación térmica.

### 3.5.4 Capas de control

#### 3.5.4.1 Capas de control en paredes externas

Su función principal es proteger la estructura del exterior y crear el confort térmico deseado al interior del edificio. El orden de uso de materiales es el siguiente:

- Protección contra incendios
- Mampostería
- Madera contrachapada
- Aislamiento plástico duro
- Aislamiento puente térmico
- Cámara de aire
- Cámara de aire
- Aislamiento puente térmico
- Aislamiento plástico duro
- Madera contrachapada
- Mampostería
- Protección contra incendios

#### 3.5.4.2 Capas de control del piso

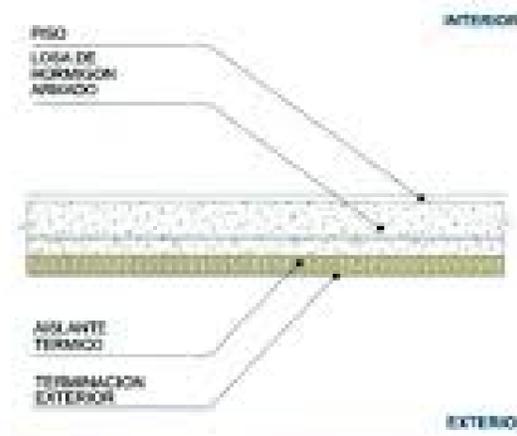


Imagen. 56: Losa perfecta. Fuente Universidad Austral de Chile. Elaboración Universidad Austral de Chile, (2018).

En la imagen 51 "La losa perfecta": tiene una capa de piedra que la separa de la tierra que actúa como una ruptura capilar y una capa de control de las aguas subterráneas. Esta capa de piedra debe ser drenada y ventilada a la atmósfera, tal como lo haría para drenar y ventilar un revestimiento de pared.

Cuando la losa es monolítica, el aislamiento debe instalarse en el exterior del borde de la losa / viga de pendiente y continuar verticalmente hasta la parte inferior de la viga de pendiente (ilustración 52 aislamiento losa monolítica) El material aislante debe ser apropiado para el contacto con el suelo. XPS, fibra de vidrio rígida y lana de roca son ejemplos de materiales aceptables. El aislamiento exterior deberá protegerse del daño por impacto durante la construcción y, posteriormente, la porción de grado anterior debe protegerse de los rayos UV y el daño por impacto en la porción de grado anterior. (Baiker, 1980)

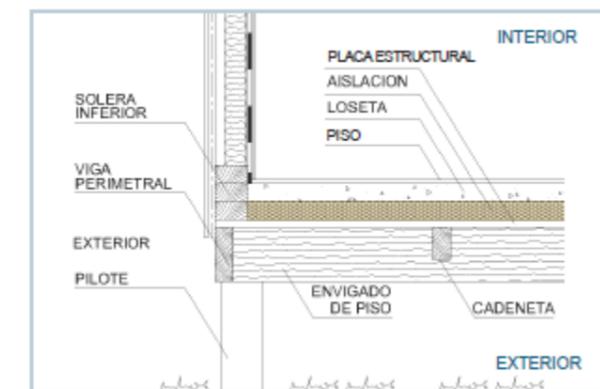


Imagen.57: Aislamiento losa monolítica. Fuente Universidad Austral de Chile. Elaboración Universidad Austral de Chile, (2018).

El aislamiento se extiende hasta la parte inferior de la viga de pendiente.

Tablero de protección sobre la porción de grado superior de aislamiento rígido.

Tablero de protección de material no sensible al agua y recubierto para controlar la absorción de agua.

Membrana protectora adherida a la losa y envuelta sobre la parte superior del aislamiento.

Material de aislamiento no sensible a la humedad y no sujeto a degradación por contacto con el suelo.

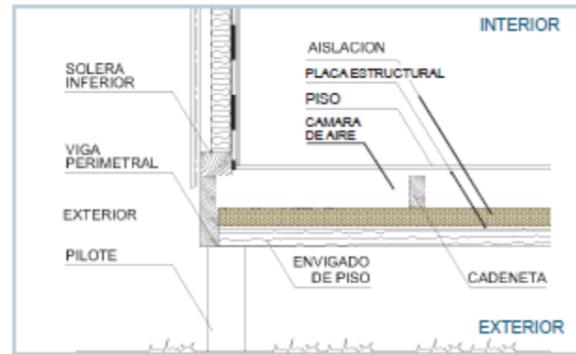


Imagen.58: Control de piso elevados Fuente Universidad Austral de Chile. Elaboración Universidad Austral de Chile, (2018).

Para la instalación del control de losa se realiza el hundimiento de losa este tiene que estar totalmente seco luego se coloca una membrana de vidrio que impide el traspaso de agua a la losa y evita daños por filtración de agua luego se recubre la losa con un material aislante este puede ser un plástico duro esta es impermeable y evita los puentes térmicos y evita la transferencia de calor así evitando la pérdida o ganancia térmica este plástico puede ser núcleo poliuretano que además de evitar el puente térmico es un aislante termo acústico un manto geotextil que evita la paso de filtraciones de agua desde la parte superior de la losa y para finalizar se coloca el acabado para evitar la pérdida de calor se recomienda usar madera.

### 3.5.5 Materiales para el aislamiento de pisos

#### 3.5.5.1 Fibra de vidrio rígida

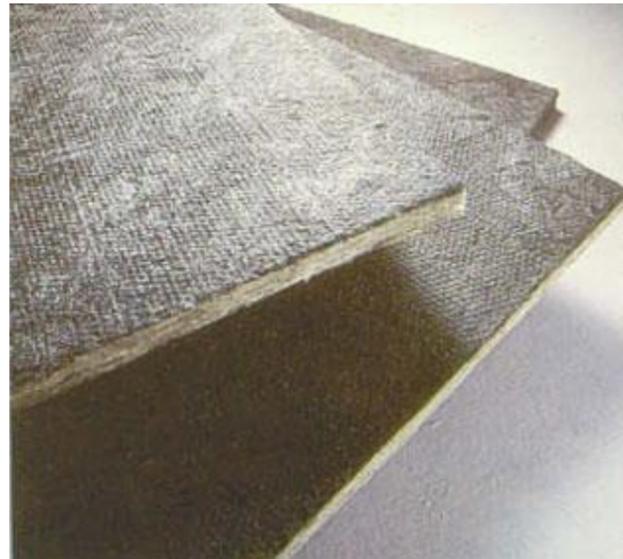


Imagen.59: Fibra de vidrio. Fuente. Construpedia. Elaboración Construpedia.(2017).

El aislamiento de lana mineral de vidrio está diseñado para ajustarse por fricción entre los elementos del bastidor. El aislamiento de lana mineral de vidrio sin revestimiento también funciona como un excelente aislamiento de control de sonido, y está diseñado para su instalación en sistemas de muros y plafones interiores y sistemas exteriores.

#### 3.5.5.2 Aislante de piso flotante



Imagen.60: Aislante piso flotante. Fuente. Construpedia. Elaboración Construpedia, (2017).

El aislante para tarimas flotantes es una espuma, generalmente de polietileno, que se compra en formato de rollos o planchas. También se puede usar polietileno reticular o polietileno con hoja de aluminio laminado o corcho. La base va colocada entre la tarima flotante y el suelo y su función principal es aislar la tarima de elementos que pongan en riesgo su integridad frente a la humedad, golpes e impactos o desniveles del suelo.

Aísla contra la humedad. Aislar la tarima flotante de la humedad en el suelo es la función principal

Ayuda a mantener la temperatura de la vivienda, mantiene la temperatura y evita pérdidas bajo el suelo.

Son bases que amortiguan el ruido por impacto en pavimentos y el ruido ambiental aéreo. Es decir, absorben el ruido de pisadas y golpes en una misma planta y evitan la transmisión del ruido a un piso inferior.

### 3.5.5.3 Piso flotante



*Imagen.61: Piso flotante. Fuente. Construpedia. Elaboración Construpedia, (2017).*

Se denomina piso flotante a la modalidad de revestimiento de suelos que se superpone sobre el suelo preexistente sin necesidad de utilizar una sujeción, como la cola u otro material adhesivo. Se utiliza sobre una superficie lisa y presenta un espesor fino, normalmente unos 10 milímetros. Como es lógico, esta modalidad de suelos presenta diferentes texturas y colores.

Sus principales ventajas son las siguientes: resulta fácil de limpiar, es resistente a la humedad y se puede instalar sobre otros suelos sin necesidad de hacer obras. En la mayoría de casos, estos pisos vienen con sus propios zócalos. Es un material duradero y no se deforma con el calor.

### 3.5.5.4 Capas de control en cielo raso

El cielo raso es un elemento muy utilizado en la construcción y refacción de las viviendas y locales. Por ello, es necesario conocer acerca de los distintos tipos de cielo raso que existen en el mercado.

### 3.5.5.5 Cielo raso de madera

Los cielos rasos de madera vienen en una variedad de patrones y técnicas de instalación, creando diferentes efectos de textura.

Mientras que algunos son lineales, otros son cúbicos o acanalados. Se instalan en un marco de metal o rejilla para sostener el aparato que conforma el cielo raso junto y evita que se caiga. Algunos de ellos pueden estar suspendidos de la estructura para lograr una apariencia colgante. (Caibinagua, 2013)



*Imagen.62: Cielo raso en fibra de vidrio. Fuente. Gypm&Plast Elaboración Gypm&Plast,( 2017).*

### 3.5.5.6 Cielo raso en PVC

Según Caibinagua (2013), el cielo raso en PVC, tienen una buena aislación acústica y térmica y es resistente al fuego, no posee peligro de pudrirse o de padecer desgaste por la exposición ciertos químicos. Para su instalación, puede trabajarse sobre una composición metálica, que podría ser en canal, angular u omega. Es recomendado en regiones que requieran asepsia, como clínicas u nosocomios.



*Imagen.63: Cielo raso en PVC Fuente. Gypm&Plast Elaboración Gypm&Plast, (2017).*

### 3.5.6 Capas de control en ventanas

La ventana permite la relación entre el interior y el exterior, controlando el paso de aire, ruido, luz, energía y la visión en ambos sentidos. Está formada por vidrio soportado por unos bastidores de muy distintos materiales como son el acero, el aluminio, la madera, el PVC, el poliuretano o mixtos, junto con eventuales protecciones solares. (Guía técnica de ventanas para la certificación energética de edificios, 2014)

### 3.5.7 Acristalamientos

#### 3.5.7.1 Vidrio laminado

El vidrio laminado es un acristalamiento de seguridad compuesto por la unión de dos o más vidrios unidos por medio de una o varias láminas vidrio que están acopladas por una lámina que se interpone entre ellos o incluso podría tener un fin puramente decorativo añadiendo color. Ofrece una enorme resistencia, hasta el punto de que puede ser utilizado como elemento constructivo, puede reducir la luminosidad dentro de un edificio ya que se utilizan vidrios laminados se recurre a filtros para controlar el paso de la luz solar.

Es utilizado en fachadas debido a que utilizando la correcta combinación de materiales se consigue un gran aislamiento térmico, así como laminados se puede conseguir un buen aislamiento acústico, incrementando con ello la idoneidad de este material para la construcción. En caso de rotura los trozos de vidrio quedan adheridos a la lámina de PVB, impidiendo su caída y manteniendo el conjunto dentro del marco sin interrumpir la visión, ni sus atributos de barrera contra la intemperie. (Climalit plus, 2016)

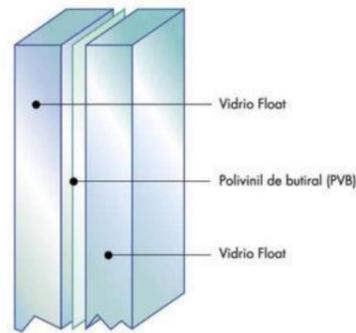


Imagen.64: Vidrio Laminado. Fuente: Cristales templados  
Elaboración Cristales templados (2017).

### 3.5.7.2 Doble ventana

Es el establecimiento de un nuevo acristalamiento en la parte interior o exterior de la ventana ya existente. Es decir, poner otra ventana en la parte interna o externa de la ventana ya existente. La doble ventana, por tanto, la forman dos ventanas independientes, cada una colocada con su propio marco y bastidor. En caso de reformas, se pueden colocar, como hemos señalado, indistintamente, no hay necesidad de tener un tipo en concreto de ventana que sea la exterior y otra la interior.

### 3.5.7.3 Doble acristalamiento

El doble acristalamiento es el que está compuesto por dos o más hojas de cristal separadas por una cámara de aire deshidratado o gas, así puede ofrecer un aislamiento térmico y acústico mucho mejor que el acristalamiento simple y también que otros sistemas para ventanas. No sólo las hojas de cristal que posea el doble acristalamiento que pongamos en casa influyen en el aislamiento que queramos obtener, sino también el espesor de la cámara de aire. Por lo general, cuanto mayor es el espesor del espacio entre ambos, se logrará un mayor aislamiento, y por lo tanto, como hemos señalado, mayor eficiencia energética y más ahorro.



Imagen.65: Doble acristalamiento Fuente: Megaluminio  
Elaboración Megaluminio (2017).

El ahorro energético se refleja en la mejora de nuestra vivienda en lo que a confort térmico se refiere a la considerable reducción de pérdida de energía a la hora de tener que subir los grados de calor de nuestro hogar. Por lo tanto, menos gasto energético e igual nivel de confort térmico. En cuanto al ahorro económico, también será notable, debido a que, al no necesitar más calefacción o aire acondicionado, según sea la estación del año en la que nos encontremos, menos consumo haremos, y por tanto, menos tendremos que pagar en la factura mensual de la luz.

### 3.5.8 Materiales de perfiles

#### 3.4.10.1 Perfiles de PVC

Los perfiles de PVC proporcionan el mejor aislamiento ante los ruidos que proceden del exterior ofreciendo el mejor aislamiento acústico para la vivienda. Las ventanas de PVC están siempre ligadas a unas ventanas de mayores prestaciones. (OnVentanas, 2019)



Imagen.66: Perfil de PVC. Fuente: Energy Saver Windows  
Elaborado: Energy Saver Windows, (2017).

### 3.5.9 Capas de control de radiación solar exterior

En la arquitectura encontramos el uso de “pieles” que al igual que en el cuerpo humano actúan como barrera o capa protectora y regulan la pérdida de energía, es el envolvimiento que se hace a un edificio para regular el intercambio de energía con el exterior de la edificación, a través de ciertos mecanismos que actúan como aislamiento. Son medios de control entre el espacio exterior e interior, permiten tamizar los sonidos, filtrar las visuales, controlar la intimidad sin perder de vínculo con la ciudad. (Aislamiento térmico: La importancia de los materiales, 2018).

### 3.5.10 Materiales

#### 3.5.10.1 Madera natural

Estrutechos (2018), dice que las fachadas de madera natural otorgan un aspecto cálido al inmueble. Para su adecuada aplicación es primordial aseverarse que cuente con un destruido de custodia particular, que la conviertan en material apto para tolerar los agentes externos y minimizar de esta forma además su grado de exigencia referente a su mantenimiento y conservación.



Imagen.67: Conjunto de Viviendas Sociales Vivazz, Mieres Fuente: Plataforma arquitectura. Elaboración: Zigzag Arquitectura. (2013).

### 3.6 Consumo de agua en Ecuador

Según el periódico el Comercio (2018), al día un ecuatoriano gasta, aproximadamente, 249 litros de agua. Esta cifra es superior a los 100 litros recomendados por la Organización Mundial de la Salud para saciar las necesidades de consumo e limpieza y un 40% más que el promedio del territorio.

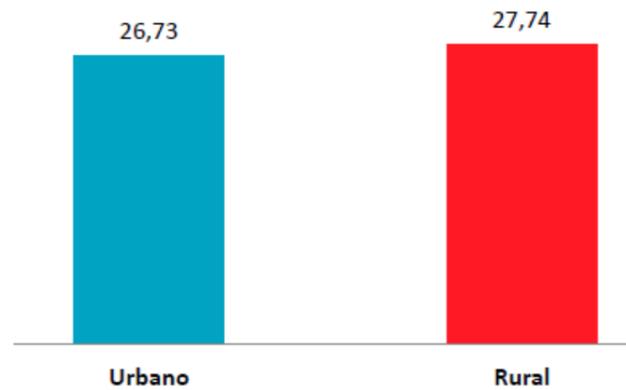
Tabla No. 41: Consumo mensual de agua potable

Consumo de agua por persona				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
249	7470	0,249	7,47	2,32

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS. Elaboración propia, (2020).

#### 3.6.1 Consumo Mensual de Agua Potable

Tabla No. 42: Consumo mensual de agua potable

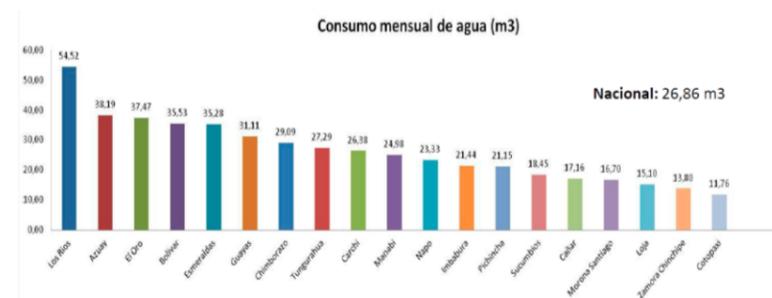


Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio (2012).

La tabla Nro.42 muestra información sobre los hogares que más consumen agua potable con un 26,73% en el área urbana y en un 27,74% en el área rural.

#### 3.6.2 Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial)

Tabla No. 43: Consumo mensual de agua potable



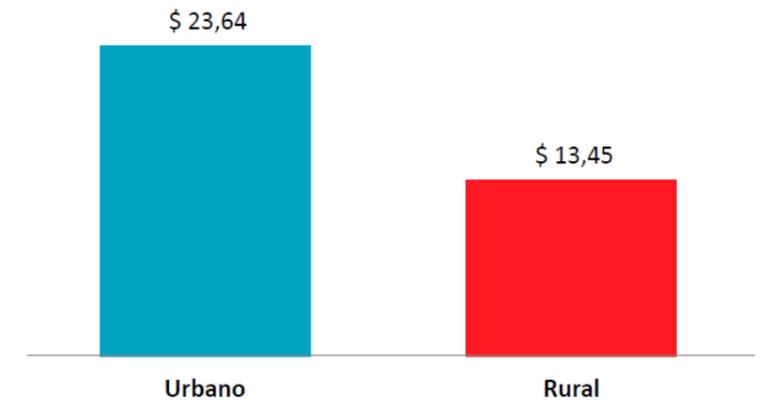
Fuente: Encuesta nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio (2012).

La tabla Nro.43 muestra información sobre Los hogares de la provincia de Los Ríos son los que registraron el consumo de agua más elevado del país, seguidos de los hogares de Azuay, El Oro,

Bolívar y Esmeraldas. En cuanto a la provincia de pichincha el consumo de agua es de 21,15m3.

#### 3.6.3 Gasto mensual en agua potable (área)

Tabla No. 44: Consumo mensual de agua potable

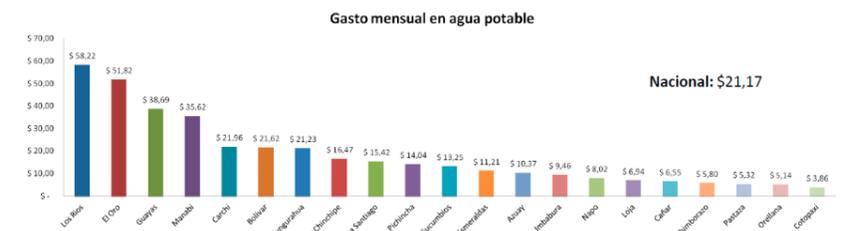


Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio (2012).

El Grafico Nro. 44 muestra información sobre Los hogares que más gastan mensualmente en agua potable son los del área urbana con \$23,64.

#### 3.6.4 Gasto mensual en agua potable (Provincial)

Tabla No. 45: Consumo mensual de agua potable



Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio (2012).

La tabla Nro. 43 muestra Las 4 provincias con hogares que más gastan mensualmente en agua potable son Los Ríos, El Oro, Guayas

y Manabí. En cuanto a la provincia de pichincha se puede observar un valor de \$14,04.

### 3.6.5 Pliego tarifario EMAAPS (domestico, oficial, municipal)

Tabla No. 45: Consumo mensual de agua potable

Pliego tarifario EMAAPS						
Consumos: Doméstico, Oficial y Municipal						
Cargo fijo por conexión USD	Rangos de consumo					
	0-11m3		12-18m3		mayor a 18m3	
	Tarifa Básico	Tarifa Adicional	Tarifa Básico	Tarifa Adicional	Tarifa Básico	Tarifa Adicional
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2,1	0	0,31	3,41	0,43	6,42	0,72

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS. Elaboración Propia, (2020).

La tabla Nro. 45 muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 para uso doméstico, oficial y municipal \$0,31 en un rango de 0-11 m3, \$0,43 en un rango de 12-18 m3 y \$0,72 en un rango mayor a 18 m3.

### 3.6.6 Pliego tarifario EMAAPS (comercial e industrial)

Tabla No. 46: Consumo mensual de agua potable

Pliego tarifario EMAAPS	
Consumos: Comercial e industrial	
Cargo fijo conexión	Tarifa USD/m3
2,1	0,72

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS. Elaboración Propia, (2020).

La tabla Nro. 46 muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 en el sector comercial e industrial es de \$0,72.

#### 3.5.6.1 Consumo de agua de diferentes elementos.

Tabla No. 47: Consumo mensual de agua potable

ELEMENTOS		
		Promedio
<b>Ducha</b>	8 litros/min	120 L
<b>Inodoro</b>	5-6 descargas	40 L
<b>Grifería lavamanos</b>	3-6 veces	26 L
<b>Grifería de cocina</b>	10	50 L
		246 L

Fuente: Entrevista virtual Arq. Daniel Rodríguez, junio 2020, Elaboración Propia, (2020).

### 3.5.7 Consumos de agua por tipología

#### 3.5.7.1 Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta hotel

Tabla No. 47: Consumo de agua por planta de hotel caso base

Consumo de agua por planta hotel caso base				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
8624	258720	8,624	258,72	186,28

Fuente: Diseño arquitectónico VIII. Elaboración Propia, (2020).

En la tabla Nro. 47 muestra el consumo de agua de una planta de hotel para un total de 44 personas, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 258,72 m3, con un costo de \$186,28. A esto se aplicó el estudio con elementos comunes con su respectivo caudal que permitió conocer cuántos litros de agua consumen dichos elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos.

Tabla No. 48: Consumo de agua por planta de hotel caso mejorado

Consumo de agua por planta hotel caso mejorado				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
4932,4	147972	4,9324	147,97	106,54

Fuente: Diseño arquitectónico VIII. Elaboración Propia, (2020).

En la tabla Nro. 48 muestra el consumo de agua de una planta de hotel para un total de 44 personas, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 147,97m3, con un costo de \$106,54. A esto se aplicó el estudio con nuevos elementos que ahorren agua para optimizar este recurso en dichos elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos.

Tabla No. 49: Resumen Consumo de agua por planta hotel

RESUMEN CONSUMO DE AGUA HOTEL			
	m3 mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	258,72	\$186,28	\$2.235,34
CASO MEJORADO	147,972	\$106,54	\$1.278,48
AHORRO	110,748	\$79,74	\$956,86

Fuente: Diseño arquitectónico VIII. Elaboración Propia, (2020).

En la tabla Nro. 49 muestra el resumen de consumo de agua por planta hotel, obteniendo un ahorro de 110,7m3 al mes con un costo de \$79,74 al mes y un total de ahorro al año de \$956,86

Tabla No. 50: Retorno de consumo de agua por planta tipo residencia

RETORNO	
\$7.023,80	RECUPERAR
\$79,74	AHORRO/ MES
7	AÑOS

Fuente: Diseño arquitectónico VIII. Elaboración Propia, (2020).

En la tabla Nro. 50 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua en una planta de hotel en la cual se expresa que en un tiempo de 7 años se recupera el valor de \$7.023,80.

### 3.5.8 Sistema hidrosanitario

Según el periódico el Comercio (2020), la Reutilizar las aguas grises para producir un ahorro de agua potable pertenece a los fines de los inmuebles modernos y sustentables. Las aguas grises son las que provienen del aseo de utensilios, lavadora, duchas y lavabos, excepto esas que salen del inodoro. Poseen una carga contaminante inferior ante las aguas negras y por esa razón su procedimiento es más sencilla y recurrente en el territorio.

En edificios se utilizan diferentes equipos de recolección y tratamiento de aguas grises que por lo general se ubican en el subsuelo donde se tratan y bombean en cisternas a las cuales llegan estas aguas que posteriormente sirven para inodoros y riego de jardines

Nelson Madruñero: dice que por lo general hay tres procesos para reutilizar el agua en los edificios. Ese uso consiste en bandejas de vegetación con sustratos para recolectar las aguas lluvias y luego trasladarlas a cisternas.

#### 3.5.8.1 Sistemas de captación de agua

**Área de captación**– Consistente comúnmente en el tejado y las cubiertas, así como de cualquier área impermeable. El material en que se realicen o que de mínimo la cubra las cubiertas tienen que ser inocuas para el agua y no contener ningún impermeabilizante que logre dar sustancias tóxicas a la misma. (comercio, 2020)

**Conductos de agua**– Así sea nuestra inclinación del tejado y/o una secuencia de canalones o conductos que dirijan el agua tomada al depósito. Tienen que dimensionarse de manera correcta para eludir que se desborden y que se logre desaprovecharse parte del agua. (comercio, 2020)

**Filtros**– tienen que borrar el polvo y las impurezas que porte el agua. Hay diversas sistemas de filtrado que van a partir de la sencilla supresión de las impurezas más gruesas hasta los sistemas que

permiten la potabilización y el pleno uso del agua. Además hay filtros que permiten desechar automáticamente los primeros litros de agua recolectados en cada lluvia para permitir un lavado del área colectora que elimine las impurezas que logre haber. (comercio, 2020)

**Depósitos o aljibes**– Son los espacios en los cuales queda almacenada el agua recolectada. Van a ser de diferentes tamaños en funcionalidad del agua que se logre y desee guardar. Los muros del depósito tienen que ser de materiales que permitan la adecuada conservación del agua. Comúnmente los aljibes se construían como un lugar enterrado delimitado por muros. Actualmente hay además depósitos plásticos en especial acondicionados para contener esta agua. (comercio, 2020)

**Sistemas de control**– Dichos son sistemas opcionales que gestionan la alternancia de la implementación del agua de la reserva y de la red general. O sea, una vez que el agua de lluvia se finaliza pasa automáticamente a proporcionar agua de la red. En el instante que vuelve a llover y se recarga el depósito pasa otra vez a utilizar el agua de la red. (comercio, 2020)



Imagen.63: Sistema de captación de agua

Fuente: (Rull, 2018)



Imagen.68: Cisterna. Fuente: (hidropluviales, 2019)

### 3.5.9 Costos de un sistema de captación de agua

El valor referencial es de \$25.000 este valor fue obtenido de la empresa Tecnohidro.

### 3.5.10 Reutilización de agua en Hotel

Tabla No. 51: Reutilización de agua en Hotel

HOTEL		REUTILIZACION
Reutilización de agua	4008,4	81%
Total de agua	4932,4	

Fuente: Diseño arquitectónico VIII. Elaboración Propia, (2020).

En la tabla Nro. 51 muestra que las aguas grises se podrían reutilizar en un 81 % para inodoros, riego de jardines lo cual optimiza en un valor considerable el recurso agua.

### 3.6 Factibilidad financiera y asequibilidad

#### 3.6.1 Comparación con el precio del mercado

Los materiales tradicionales corresponden a los utilizados habitualmente en la construcción como lo son los bloques de hormigón, ladrillo, concreto, madera, yeso, aluminio, vidrio, teja de barro, teja de PVC, teja de zinc.

Sin embargo, estos materiales han evolucionado su uso habitual, con lo cual se han desarrollado materiales innovadores como lo son vidrios dobles o vidrios con cámara de aire, concreto de agregados alivianados, yeso cartón, poliéster en fibra de vidrio, policarbonato, lana de vidrio y acero galvanizado. poliestireno expandido, aluminio poroso, vidrios con gas argón y vidrios con filtro solar.

Se realizó una investigación y recopilación de datos del costo de los materiales tradicionales utilizados para la construcción y de materiales innovadores que encontramos en el mercado ecuatoriano para la elaboración de paredes, losas, ventanas, cielo falso.

Posteriormente se realizó una comparación entre el costo de la construcción de una pared común exterior, una pared común interior, losa – piso común, ventanas y cielo raso con el uso de materiales innovadores propuestos en el proyecto.

#### 3.6.2 Comparación paredes externas

Encontramos que, para la construcción de una pared común externa de 1 metro cuadrado, en la cual se utiliza una capa de mampostería, una de enlucido y otra de aislamiento contra incendios con un costo de \$18.50.

*Tabla No.52: Costo Pared común externa*

TABLA DE PARED COMÚN					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
<b>Total materiales</b>					<b>12.81</b>
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
<b>Total materiales</b>					<b>1.18</b>
MAMPOSTERÍA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	7.68	0.95
18054	Arena	m3	0.03	13.50	0.34
18056	Agua	m3	0.01	0.85	0.01
18831	Ladrillo prensado 8x17x33	u	23.00	0.14	3.22
<b>Total materiales</b>					<b>4.51</b>
<b>TOTAL PARED COMUN</b>					<b>18.5</b>

*Fuente: Insucons (2020).*

En cambio, para la construcción de la pared propuesta en la cual se utilizan más capas las cuales son mampostería, madera contrachapada, aislamiento plástico, aislamiento contra incendios y enlucido con un costo de \$40.96.

*Tabla No. 53: Costo Pared propuesta externa*

TABLA DE PARED PROPUESTA					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
<b>Total materiales</b>					<b>12.81</b>
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
<b>Total materiales</b>					<b>1.18</b>
MAMPOSTERÍA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	7.68	0.95
18054	Arena	m3	0.03	13.50	0.34
18056	Agua	m3	0.01	0.85	0.01
18831	Ladrillo prensado 8x17x33	u	23.00	0.14	3.22
<b>Total materiales</b>					<b>4.51</b>
MADERA CONTRACHAPADA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
18047	Clavos	kg	0.25	1.03	0.26
18130	Tablero contrachapado "B" 15mm	u	0.40	24.00	9.60
18131	Tiras madera 4x4x250 cm	u	2.00	0.40	0.80
<b>Total materiales</b>					<b>10.66</b>
AISLAMIENTO PLASTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
<b>Total materiales</b>					<b>11.8</b>
<b>TOTAL PARED PROPUESTA</b>					<b>40.96</b>

*Fuente: Insucons, (2020).*

### 3.6.3 Comparación paredes internas

Encontramos que, para la construcción de una pared común interna en la cual se utiliza una capa de aislamiento contra incendios, enlucido, gypsum y aislamiento plástico con un costo de \$30.21.

Tabla No. 54: Costo Pared común interna

TABLA DE PARED INTERNA COMÚN					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
Total materiales				12.81	
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales				1.18	
GYPSUM					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
16730	Plancha Gypsum Yeso	u	0.35	9.02	3.16
19068	Cinta para junta de papel	u	0.02	4.66	0.09
19069	Masilla Romeral 30kg	saco	0.02	16.34	0.33
19071	Pegamento Romeral 30kg	saco	0.07	12.00	0.84
Total materiales				4.42	
AISLAMIENTO PLASTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
Total materiales				11.80	
TOTAL PARED COMUN					30.21

Fuente: Insucons, (2020).

En cambio, para la construcción de la pared propuesta en la cual se utilizan una capa de aislamiento contra incendios, enlucido,

madera contrachapada y aislamiento plástico con un constó de \$36.45.

Tabla No. 55: Costo Pared propuesta interna

TABLA DE PARED EXTERNA PROPUESTA					
AISLAMIENTO CONTRA INCENDIOS					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
22139	Mortero para la protección contra fuego de perlita y vermiculita	m3	0.04	355.70	12.81
Total materiales				12.81	
ENUCIDO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales				1.18	
MADERA CONTRACHAPADA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
18047	Clavos	kg	0.25	1.03	0.26
18130	Tablero contrachapado "B" 15mm	u	0.40	24.00	9.60
18131	Tiras madera 4x4x250 cm	u	2.00	0.40	0.80
Total materiales				10.66	
AISLAMIENTO PLASTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
Total materiales				11.80	
TOTAL PARED PROPUESTA					36.45

Fuente: Insucons, (2020).

### 3.6.4 Comparación losa-piso

Encontramos que, para la construcción de la losa en la cual se utiliza una capa de baldosa, enlucido de piso y losa tiene un costo de \$108.70.

Tabla No. 56: Costo losa piso común

TABLA DE LOSA-PISO COMÚN					
BALDOSA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.31	8.25	2.56
18054	Arena	m3	0.03	11.00	0.33
18056	Agua	m3	0.01	0.66	0.01
21152	Gres colombiano 30x30	m2	1.05	19.76	20.75
Total materiales				23.64	
ENLUCIDO PISO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
Total materiales				1.18	
LOSA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	8.25	59.48
18054	Arena	m3	0.65	11.00	7.15
18055	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
18056	Agua	m3	0.22	0.66	0.15
Total materiales				83.88	
TOTAL LOSA-PISO COMUN					108.7

Fuente: Insucons, (2020).

En cambio, para la construcción de la losa propuesta se utilizan una capa de piso flotante, aislante plástico, enlucido de piso y losa con un constó de \$115.90.

Tabla No. 57: Costo losa piso común

TABLA DE LOSA - PISO PROPUESTA					
PISO FLOTANTE					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
17047	Piso flotante 100% Aleman 8 mm	m2	1.00	19.04	19.04
<b>Total materiales</b>					<b>19.04</b>
AISLANTE PLASTICO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
19013	Lana de vidrio con foil de aluminio de 70 mm INROTS® / ISOVER®	m2	2.36	5.00	11.80
<b>Total materiales</b>					<b>11.8</b>
ENLUCIDO PISO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.12	8.25	0.97
15917	Arena corriente fina	m3	0.02	10.75	0.17
18974	Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.02	2.13	0.04
<b>Total materiales</b>					<b>1.18</b>
LOSA					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
15914	Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	8.25	59.48
18054	Arena	m3	0.65	11.00	7.15
18055	Ripio	m3	0.95	18.00	17.10
18056	Agua	m3	0.22	0.66	0.15
<b>Total materiales</b>					<b>83.88</b>
<b>TOTAL LOSA-PISO PROPUESTA</b>					<b>115.9</b>

Fuente: Insucons, (2020).

### 3.6.5 Comparación ventanas

Encontramos que, para la construcción de una ventana común en la se utiliza vidrio de 6mm con perfiles de aluminio, tienen un costo de \$49.90.

Tabla No. 58: Costo ventana común

TABLA DE VENTANAS COMUN					
VENTANA ALIMUNIO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
21165	Vidrio flotado claro 6mm	m2	1.05	9.6	10.08
21173	Ventana aluminio natura fija	m3	1	39.82	39.82
<b>Total materiales</b>					<b>49.90</b>
<b>TABLA DE VENTANAS COMUN</b>					<b>49.90</b>

Fuente: Insucons, (2020).

En cambio, para la construcción de la ventana propuesta en la cual se utilizan vidrio de 6mm y perfiles de madera con un constó de \$36.45.

Tabla No. 59: Costo ventana común

TABLA DE VENTANAS PROPUESTA					
Ventanilla de madera y vidrio e=6mm					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
21165	Vidrio estirado bronce 6mm	m2	1.00	12.70	12.7
	Clavos	kg	0.25	0.67	0.17
21164	Tiras canelo 4x6mm	m	6.00	0.50	3.00
<b>Total materiales</b>					<b>15.87</b>
<b>TABLA DE VENTANAS PROPUESTA</b>					<b>15.87</b>

Fuente: Insucons, (2020).

### 3.6.6 Comparación cielo raso

Encontramos que, para la construcción de un cielo raso común en el cual se utiliza una capa de aislamiento contra incendios, enlucido, gypsum y aislamiento plástico con un costo de \$30.21.

Tabla No. 60: Cielo raso común

TABLA DE CIELO RASO COMUN				
Cielo raso falso estucado				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
18081	Alambre de amarre #18	Kg	0.08	0.80
18084	Tira de eucalipto 4x5cm	m	1.50	0.40
18137	Estuco de tumbados 1.2x0.6	m2	1.00	6.00
<b>Total materiales</b>				<b>6.66</b>
<b>TABLA DE VENTANAS COMUN</b>				<b>6.66</b>

Fuente: Insucons, (2020).

En cambio, para la construcción de cielo raso propuesta en la cual se utilizan vidrio de 6mm y perfiles de madera con un constó de \$36.45.

Tabla No. 61: Cielo raso propuesta

Cielo raso gypsum normal				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
16101	Alambre galvanizado No.18	Kg	0.10	2.54
16730	Plancha Gypsum Yeso Carton regular 4'x8'x1/2". Importada Chile	u	0.37	9.02
16733	Perfil primario 15/8"x12"x0.70mm	u	0.20	2.78
16734	Perfil secundario 2 1/2"x12"	u	0.50	2.62
19059	Clavo de acero negro	lb	0.02	1.50
19064	Angulo perimetral galvanizado	u	0.35	0.93
19065	Tornillos BH para plancha	u	14.82	0.01
19066	Fulminantes y clavo	u	0.70	0.55
19067	Tornillos LH para estructura	u	4.58	0.01
19068	Cinta para junta de papel	u	0.03	4.66
19069	Masilla Romeral 30kg	saco	0.03	16.34
<b>Total materiales</b>				<b>7.02</b>
<b>TABLA DE VENTANAS PROPUESTA</b>				<b>7.02</b>

Fuente: Insucons, (2020).

## 3.7 Resiliencia

### 3.7.1 Amenazas en la ciudad de Quito

La capital de la República del Ecuador es la ciudad de Quito, se encuentra a una altura aproximada de 2850 metros sobre el nivel del mar en la región Interandina, al norte de la Cordillera de los Andes, dispone de 32 parroquias urbanas y 33 rurales, con una población promedio de 2.2 millones de habitantes. (INEC, 2015)

Las amenazas naturales o eventos catastróficos más predominantes de la ciudad de Quito; que la hacen vulnerable son los sismos, erupciones volcánicas, incendios forestales, granizadas,

terremotos o inundaciones por la geografía y topografía en la que se encuentra. (González, 2017)

En estudios realizados en el Distrito Metropolitano de Quito sobre sismicidad nos indican que en promedio cada 50 años se han originado terremotos con epicentros en diferentes zonas de la ciudad generando considerables daños. (Valverde et al., 2002; Del Pino y Yepes 1990)

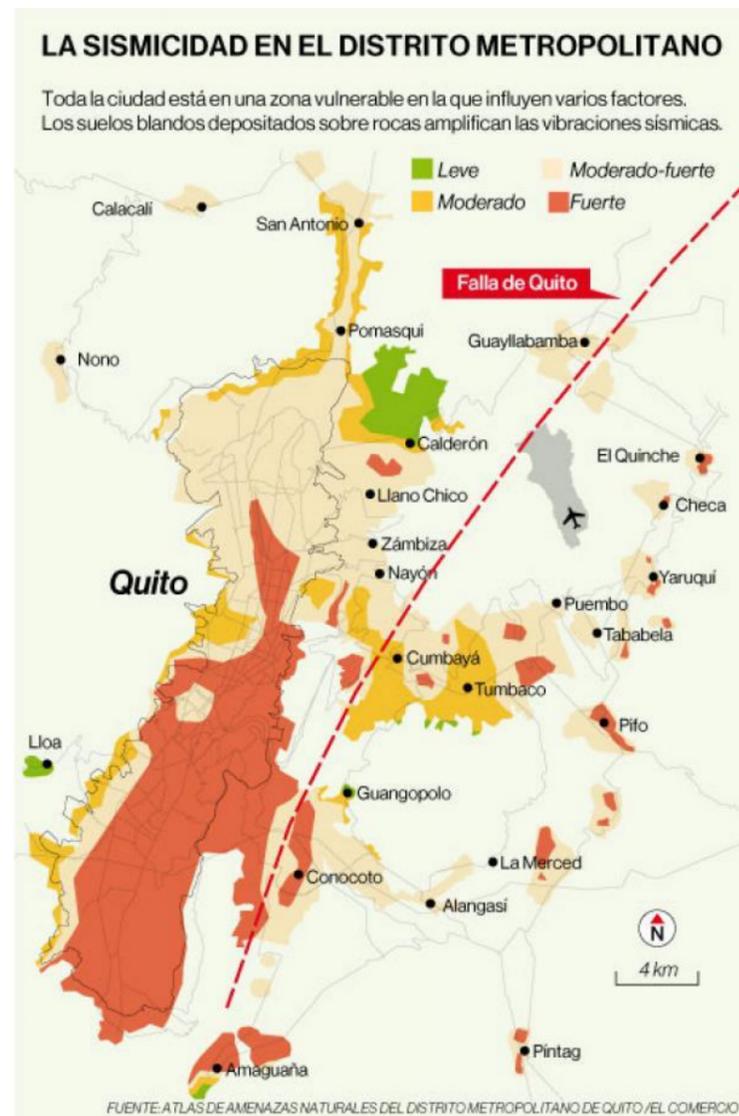


Imagen.69: Mapa sismicidad en el Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: Atlas de amenazas del Distrito Metropolitano de Quito (Pacheco, 2016) / EL COMERCIO, (2016).

Todas estas amenazas se vuelven más críticas si tomamos en cuenta que en las últimas décadas la población, la industria de la construcción y por ende el campo inmobiliario se ha incrementado considerablemente en la ciudad. (INEC, 2015)

En cada época de verano, Quito, es susceptible a la recurrencia de incendios forestales con diferentes consecuencias en términos de pérdida de áreas protegidas y de gran biodiversidad, afectación a espacios de propiedad pública y privada de diferentes usos y, en general, repercusiones al bienestar de la población. (Estacio, 2012)

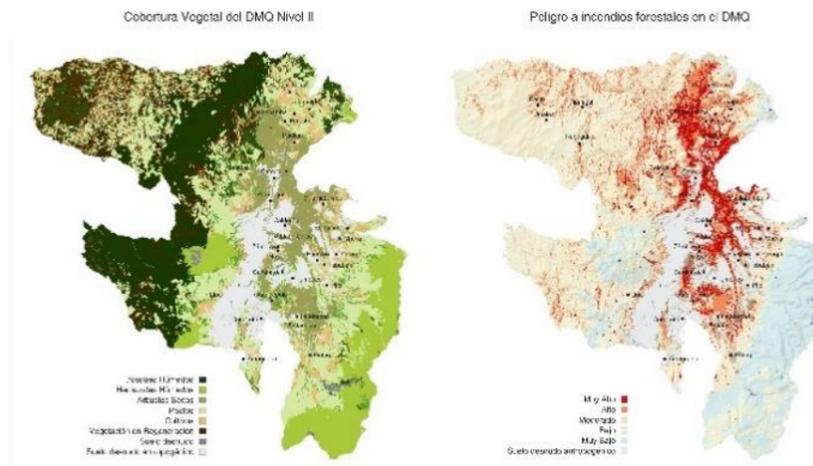


Imagen.70: Mapas comparativos cobertura vegetal y riesgos de incendios. Fuente: Fuente: Atlas Ambiental del DMQ, (2016).

Para Estacio (2012) El riesgo causado por incendios forestales debe ser captado como un riesgo de origen natural y a la vez antrópico, ya que sus causas pueden ser por “la presencia de vegetación seca con alta incidencia de combustibilidad relacionada con factores meteorológicos como sequías prolongadas o descargas eléctricas por rayos y la topografía del sitio”. (Estacio, 2012)

Según el Perfil de Ciudad, elaborado por la Dirección Metropolitana de Gestión de “Riesgos (DMGR), todos los sectores del DMQ están expuestos a por lo menos una de las amenazas antes mencionadas; pero los que se producen con mayor frecuencia son

inundaciones, incendios forestales y movimientos en masa (derrumbes y deslizamientos)”. (Quitiaquez, 2015)

### LOS SECTORES DE RIESGO EN QUITO

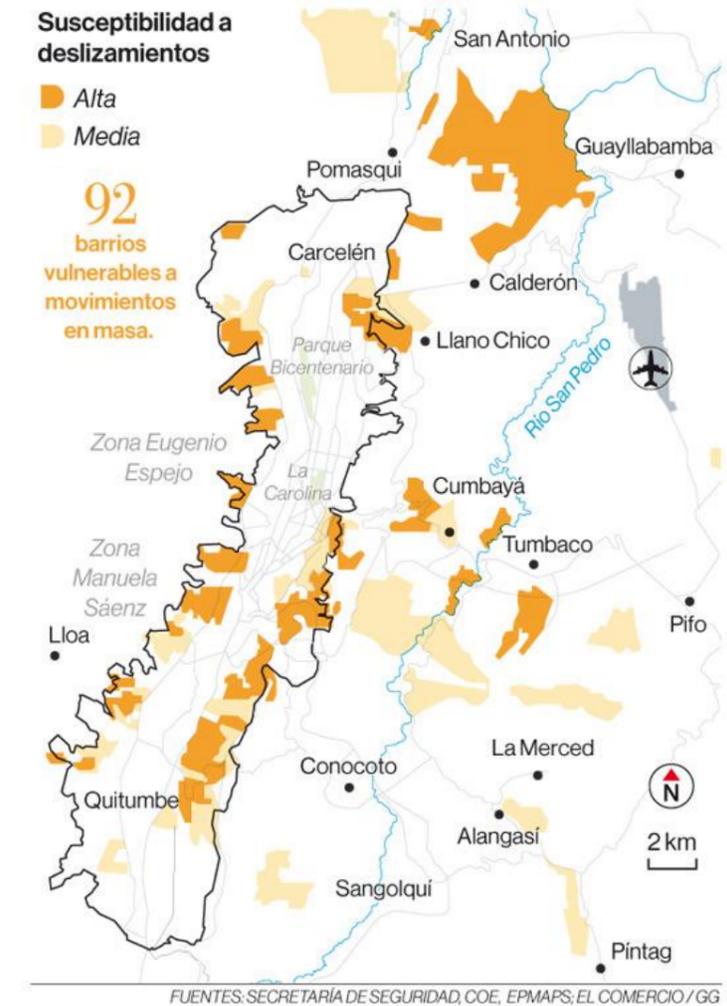


Imagen.71: Mapa sectores de deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: SECRETARIA DE SEGURIDAD, COE, EPMAAPS (Carvajal, 2018) / EL COMERCIO/(2016).

Quitiaquez (2015), explica que el DMQ cuenta con un Sistema de Gestión Riesgos que actúa por medio de la Dirección Metropolitana de Administración de Peligros, que está articulada al Proyecto Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Quito, y paralelamente al Proyecto Nacional del Buen Vivir (2013-2017); los cuales buscan institucionalizar una administración de peligros eficiente.



Imagen.72: Ejes estratégicos para Quito Resiliente. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, (2017).

Según estadísticas de la ciudad de Quito relacionan a las amenazas como tensiones crónicas e impactos agudos, donde predominan las precipitaciones, sismos, deslaves, incendios forestales y erupciones volcánicas que ponen en tensión a la ciudad haciendo vulnerables a las viviendas, a las infraestructuras y a la sociedad. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2017, p.23)

En la siguiente ilustración muestra la cantidad de CO2 en ton per cápita al año, la cantidad de basura en ton emitida al día correspondiente al 60% del sector doméstico, la temperatura promedio actual de la ciudad en 14.78°C y su incremento en cien años en un 1.2 °C más.

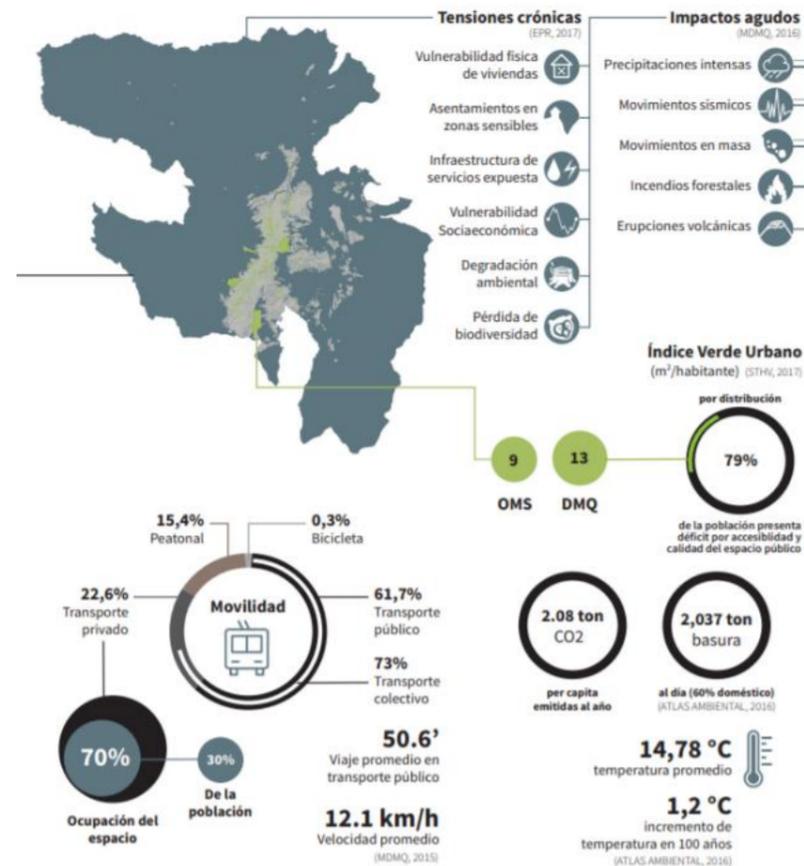


Imagen.73: Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, (2017).

### 3.7.2 Adaptaciones a cada amenaza

“La capacidad para afrontar, e incluso salir fortalecido, de este tipo de eventos o tensiones crónicas por las amenazas y riesgos se denomina resiliencia urbana”. (González, 2017)

Luego de tener una idea más clara de las amenazas y riesgos presentes en la ciudad de Quito, se adaptan el proyecto de hotel ubicada en puntos escogidos en el Corredor Metropolitano de Quito; a cada amenaza con técnicas o sistemas constructivos.

El hotel cuenta con 14 pisos, en las amenazas antropogénicas y ambientales a las que se encuentra expuesto; por ello se implementa estrategias pasivas de diseño que resistan las amenazas antes

mencionadas y otras como: terremotos, sismos, irradiación solar, fuertes lluvias y vientos, granizadas, inundaciones, etc.

Estas estrategias permiten a su vez la recuperación del edificio después de estos eventos haciéndolo sustentable y eficiente.

Para mitigar sismos o terremotos en las torres se ha implementado el aislamiento basal como sistema constructivo sismorresistente, el uso de disipadores de energía. (Estudioarquivolta, 2016).

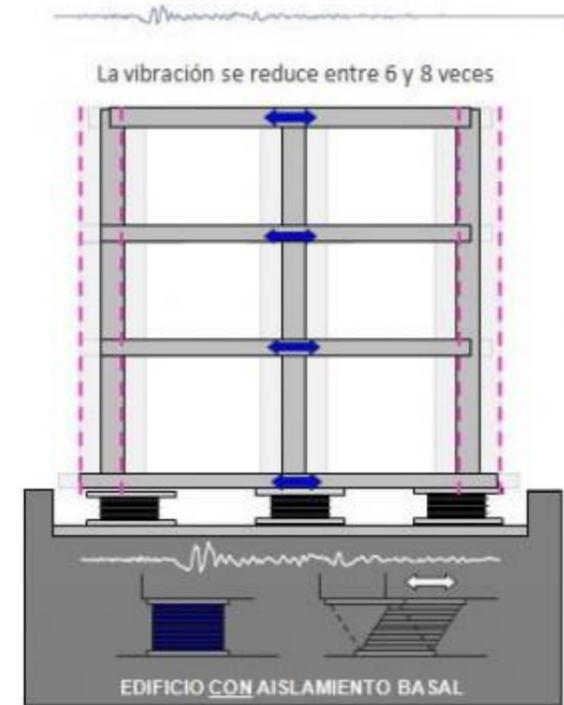


Imagen.74: Edificio con aislamiento basal y disipadores. Fuente: Estudioarquivolta, (2016).

En cuanto a fuertes lluvias, vientos, granizadas e irradiación solar, la torre tiene una piel, estudiada y seleccionada para cada caso en cuanto a origen, ubicación o dirección.

En las fachadas se han utilizado pieles con materiales amigables con el medio ambiente como de madera.

También fachadas con varias capas para aislamiento térmico y acústico para mantener el confort ideal dentro del edificio,

maneja a conveniencia el acceso a la luz natural, ventilación natural y renovación del aire.

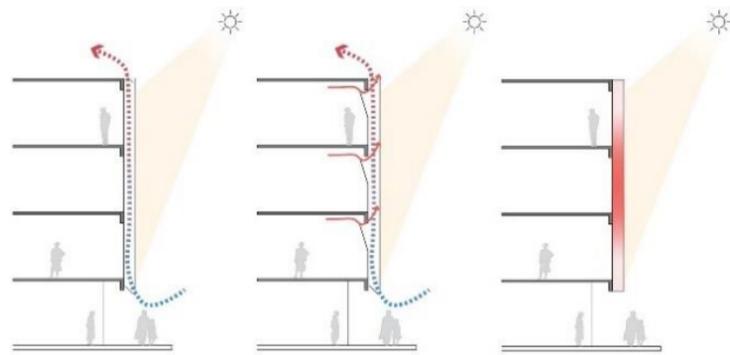
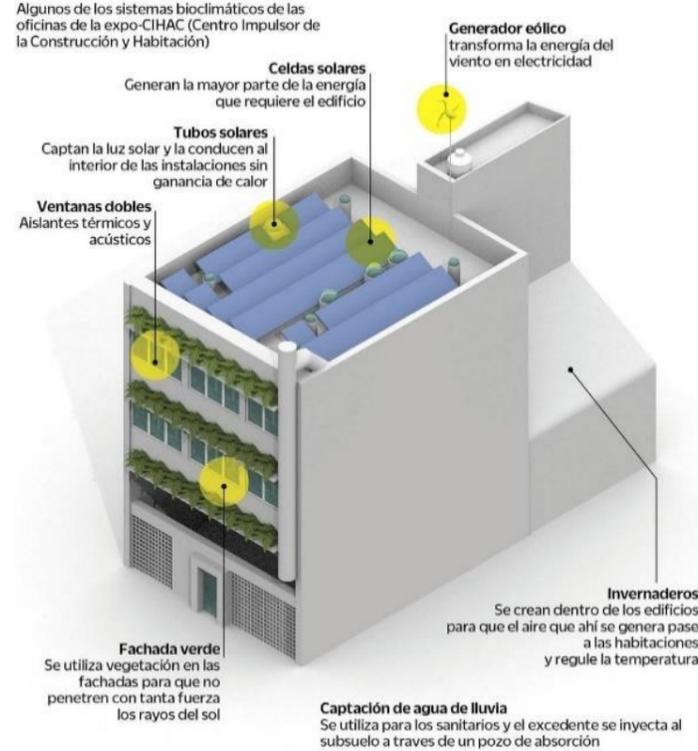


Imagen.75: Funcionamiento de fachadas con doble piel. Fuente: ArchDaily, (2019).

Otra estrategia para mitigar las amenazas como inundaciones o sobrecarga de lluvias ha sido con la captación de aguas lluvias con sistemas eficientes, energía solar con paneles fotovoltaicos en terrazas o balcones, todo ello para el aprovechamiento de estas y así ahorrar costos de consumos y lograr una torre sustentable y eficiente.

**¿Qué necesita un edificio sano?**



Fuente: eco-CIHAC  
Imagen.76: Sistemas bioclimáticos de un edificio. Fuente: eco-CIHAC Bioarquitecto, El sanador de edificios, (2016).

En las siguientes imágenes se mostrarán las estrategias bioclimáticas, eficientes y sustentables adaptadas a las amenazas o riesgos algunos de los proyectos de torres propuestas en el corredor metropolitano de Quito.



Imagen.77: Estrategias Bioclimáticas 1. Fuente: Corredor metropolitano de Quito. (2020).

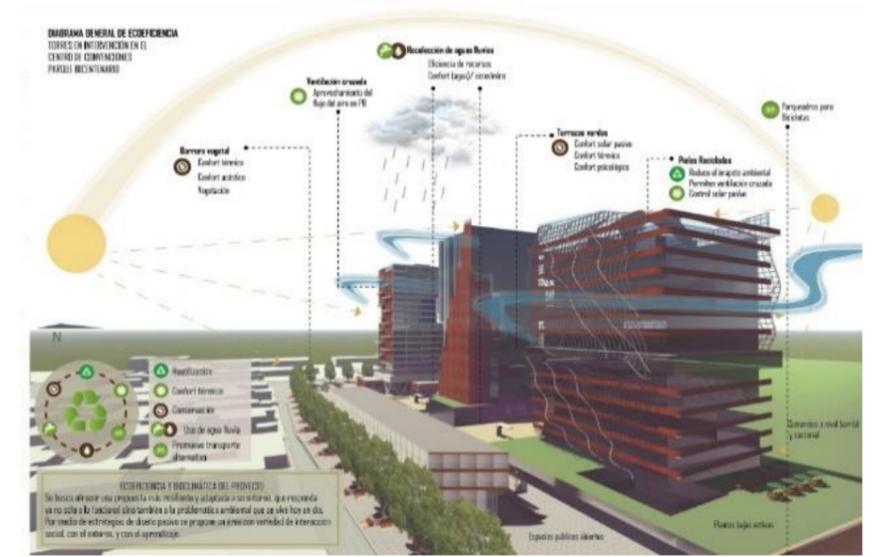


Imagen.78: Estrategias Bioclimáticas 2. Fuente: Corredor metropolitano de Quito. (2020).



Imagen.79: Estrategias Bioclimáticas 3. Fuente: Corredor metropolitano de Quito. (2020).

### 3.7.3 Plan de emergencia y recuperación

Como primera opción el plan es guiarse y regirse por la Fundación Rockefeller quienes patrocinan el programa 100 ciudades Resilientes, el cual, Quito forma parte desde el 2015, en primera instancia el programa hace una evaluación, donde se presenta un diagnóstico de la ciudad en cinco puntos:

**1. Territorio**, expansión con planificación ineficiente y la ocupación informal del suelo. “En el Distrito hay 430 barrios regularizados, pero el déficit cualitativo de viviendas asciende a 103 503 unidades” (González, 2017).

Jacobo Herdoíza, secretario de Territorio y Hábitat, advierte que el riesgo de las edificaciones informales es latente y elevado por la ubicación geográfica de Quito, siendo estas vulnerables a movimientos telúricos. (González, 2017)

Herdoíza, también indica que “una prioridad en términos de resiliencia es la incorporación de un vehículo normativo que permita incrementar poco a poco la resistencia de estas edificaciones, bajo parámetros técnicos de análisis estructural y reforzamiento del comportamiento de las estructuras”. (González, 2017)

**2. Movilidad**, el transporte público es considerado como una problemática, por ello la línea del Metro de Quito es esencial para una ciudad resiliente, porque fomenta en desarrollo urbano y reduce los tiempos de rutas. (González, 2017)

**3. Ambiente**, la ciudad cuenta con un importante patrimonio natural: 55% del territorio está cubierto por vegetación y 35% pertenece a áreas protegidas y de conservación. Para el director de Resiliencia, el desafío está en la gestión adecuada de ese patrimonio, que provee de recursos ecosistémicos a la ciudad. “Mantener la infraestructura verde lo mejor posible es la mejor manera de ser resilientes ante el cambio climático”, añade la secretaria de Ambiente, Verónica Arias. (González, 2017)

**4. Sociedad**, fortalecer la participación ciudadana para la toma de decisiones es la prioridad en lo social. “Empoderar a los ciudadanos y fortalecer el tejido social es clave dentro de una estrategia de resiliencia de la ciudad”, subraya Jácome. (González, 2017)

**5. Economía**, indican “que a la ciudad le favorece el bono demográfico, cuando la población en edad de trabajar supera a la dependiente (niños y adultos mayores); aunque, el desempleo afecta en mayor medida a jóvenes entre 15 y 29 años”. (González, 2017)

El segundo paso que plantea el programa de las 100 ciudades resilientes es desarrollar estrategias de resiliencia y el tercer paso se enfoca en la implementación, que comenzará en el 2018. (González, 2017)

Debido a que los proyectos propuestos buscan sostenibilidad y eficiencia se fija un análisis en la estrategia 3 de resiliencia para Quito: Ambiente Sostenible y Robusto, basándose en la fórmula de la siguiente ilustración.



Imagen.80: Fórmula de Riesgos. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, (2017).

La estrategia de resiliencia de Ambiente Sostenible y Robusto planteado trata de desarrollar los siguientes lineamientos que aportan a las propuestas de diseño de las torres:

1. Gestionar áreas naturales, seminaturales y parques urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito.
2. Generar conciencia ambiental.

3. Aprovechar los beneficios de la naturaleza en la infraestructura urbana.

(Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2017, p.54)

Luego se desarrolla un plan estratégico para mantener la operatividad y eficiencia de las 11 torres luego de un desastre natural o corte de energía y servicios básicos.

- En caso de falta de servicios básicos como electricidad o agua, se dispone de sistemas independientes recargables en baterías sanitarias, grifos, etc.
- Durante fuertes lluvias o granizadas, el edificio no sufrirá mayores afectaciones por la recolección y reserva de agua lluvia para su reúso.
- Para los casos de fuertes terremotos se puede implementar o sustituir otros sistemas estructurales antisísmicos.
- Si ocurre un corte de energía eléctrica de la red pública se aprovecha la energía generada por los paneles fotovoltaicos implantados.
- El edificio puede mantenerse ventilado de forma natural gracias a la orientación de las fachadas, la piel que da paso a la ventilación necesaria, a los balcones y terrazas que generan sombra y el aislamiento térmico en las fachadas y el interior del edificio para dar el confort necesario para cada torre.

## 3.8 Arquitectura

### 3.8.1 Aportes al contexto

El proyecto nace con la propuesta del concurso del corredor metropolitano de Quito, el cual plantea edificios más eficientes por lo tanto se busca un Quito más sustentable, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, la idea es integrar diferentes tecnologías aplicadas a contribuir con el medio ambiente para poder lograr una

optimización de recursos debido a que la industria de la construcción genera un gran impacto al ambiente.

El proyecto plantea diferentes torres:

- Torre Residencia y comercio
- Torre comercio
- Torre ofiCentro y comercio
- Torre Hotel

### 3.8.2 Proyecto Plaza luces de Pichincha

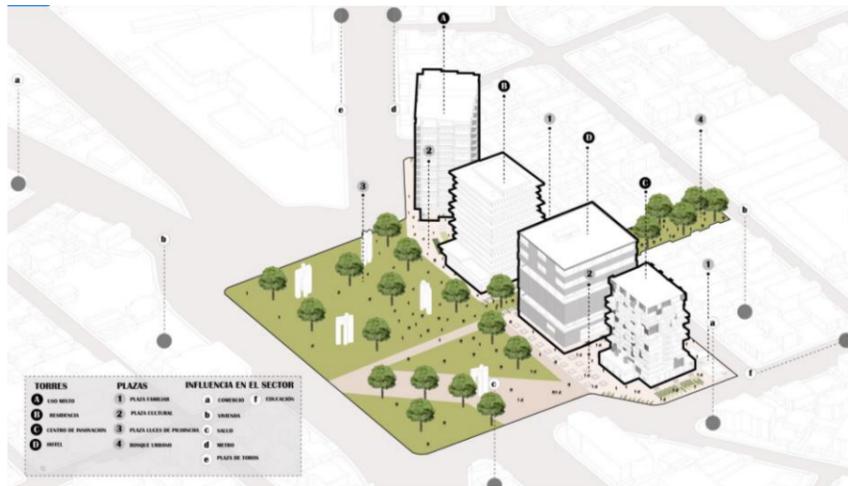


Imagen 81. Axonometría proyecto Luces de Pichincha Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración Propia (2020).

Se ubicó las diferentes torres de acuerdo a las necesidades y el comportamiento de sus usuarios, por lo tanto, se sugiere diferentes tipologías. Las propuestas arquitectónicas tienen como fin una dinámica social. Brindando plazas para los diferentes usuarios. Además, se plantea realizar estrategias eficientes en los edificios para generar ahorro de agua, energía y luz, mediante la implementación de recolectores de aguas lluvias, tratamiento de aguas servidas, paneles fotovoltaicos, la aplicación de áreas verdes para mejorar la calidad de aire en el edificio, así como materiales innovadores y de bajo impacto ambiental

### 3.8.3 Distribución en planta

El proyecto comprende las necesidades y el comportamiento de sus usuarios, por lo tanto, se planteó la modularidad de espacios que permitan la optimización de recursos, ya sea en materiales, técnicas y posibles sistemas constructivos. Se planteó el uso de módulos.

- Módulo en Hotel

Este modularidad permitió un diseño óptimo que designan espacios que separan lo público y lo privado por medio de espacios de circulación.

#### 3.8.3.1 Módulo de Hotel

#### 3.8.3.2 Habitación doble tiene espacios como:

- Dormitorio dos personas
- Baño
- Closet
- Estar



Imagen 82. Modulo habitación doble. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración Propia, (2020).

#### 3.8.3.3 Habitación Siute tiene espacios como:

- Dormitorio matrimonial
- Baño
- Jacuzzi
- Closet
- Estar

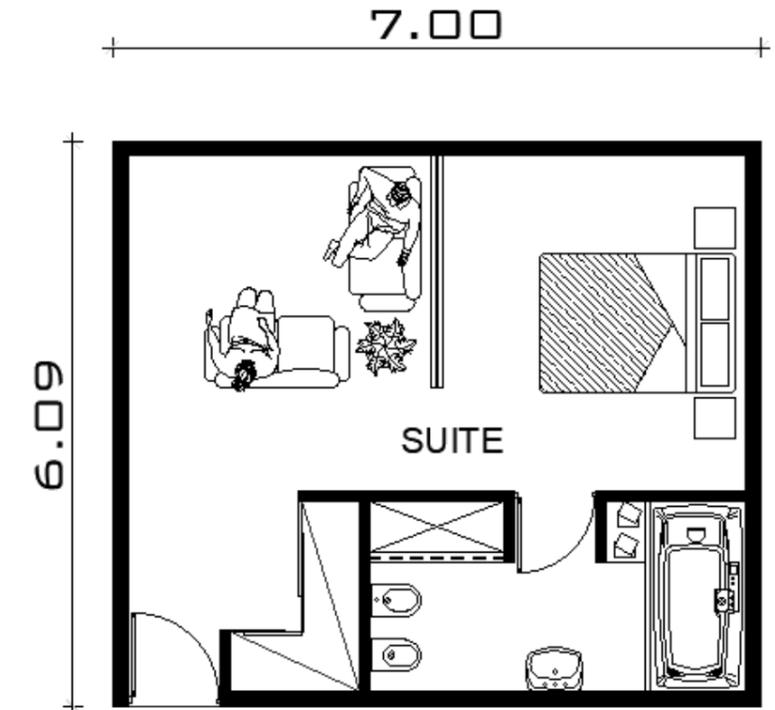


Imagen 83. Modulo habitación suite. Fuente: Taller de diseño VIII. Elaboración Propia, (2020).

### 3.8.4 Eficiencia a distancia

Cada edificio comprende de su propio modulo esta es una característica que se adapta perfectamente a cada edificio, esta estrategia tiene como objetivo crear espacios más dinámicos y eficientes dentro del edificio ya que el módulo lo puedes utilizar de diferentes formas.

### 3.8.5 Tecnología y eficiencia energética

El proceso de diseño para el proyecto se basa en dos etapas en la primera etapa se intentó alcanzar un buen diseño y rendimiento del edificio con parámetros pasivos. La segunda etapa, se acompañó con sistemas mecánicos, tomando en cuenta estos puntos, estas propuestas tienen como objetivo lograr una alta eficiencia energética.

Por otra parte, el aire acondicionado entre otros sistemas de los edificios comunes ya sea en Quito o en cualquier ciudad del planeta tierra consume la mayor cantidad de energía dentro de su funcionamiento, es por eso que se trató de reducir este parámetro como sea posible. Todo esto bajo la norma ecuatoriana (NEC-HS-EE: Eficiencia Energética).

### 3.8.6 Métodos de ventilación e iluminación

Los proyectos se basan en reducir al máximo el consumo de luz artificial por lo que se analizó profundamente los parámetros necesarios para obtener una luz natural para ello se utilizó los siguientes métodos:

La iluminación de una edificación deberá ser realizada de modo que se permita satisfacer las exigencias mínimas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Confort visual, que permita mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación.
- Prestación visual, mediante el cual los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo.
- Seguridad, a través de la utilización de equipos normalizados y eficientes.
- Ventana modular de 1.00 x 3.50 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de iluminación natural con un 33% para oficinas.

- Ventana modular de 1.00 x 3.00 metros con vidrio simple con un grado de reflexión de 4%, transmisión de iluminación natural con un 33% para vivienda y hotel.

- Piso de revestido de madera de pino que tiene una reflexión del 58% y un reflejo del 2%.

- En el interior de todas las edificaciones se utilizará focos LED para el ahorro de energía.

En cuanto a la ventilación es necesario aprovechar en su mayoría la ventilación natural para enfriar los espacios y de igual manera los olores salgan de estos mismos para de esta manera evitar en su mayoría el uso de los sistemas HVAC.

Para lograr esto se usa los vientos predominantes, mismo que nos permite tener un mejor flujo de aire por los espacios.

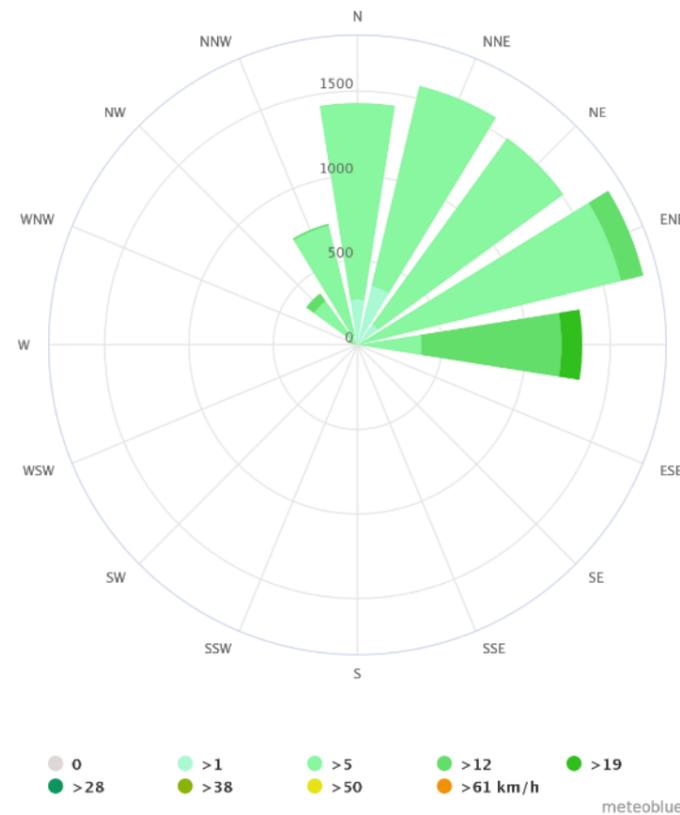


Imagen 84. Rosa de los vientos Quito. Fuente: meteoblue. Elaboración Propia, (2020).

### 3.8.7 Influencia del ambiente

La ciudad de Quito es sin duda una de las ciudades del Ecuador más visitadas por el turista, su centro histórico es patrimonio cultural de la humanidad, está rodeado de volcanes, se ubica en las alturas de las laderas de los Andes a 2.850m por lo que lo hace una ciudad de clima frío. Es por eso que estos proyectos buscan tener un buen confort térmico en sus interiores mediante las diferentes estrategias de eficiencia.



Imagen 85. Vista de Quito. Fuente: Panorámica del Quito Moderno. Elaboración EFE/José Jácome (2018).

### 3.8.8 Conexión del ambiente y la comunidad

Pensar en la comunidad mediante este proyecto es esencial ya que se busca en todo el diseño de este su comodidad en diferentes puntos de vista. Como sabemos Quito tiene unas hermosas visuales que no se deben desaprovechar por lo que se trató de analizar todo su contexto lo más específico posible en las la ubicación del proyecto, creando espacios de socialización e integración entre ellos. Se busca con la edificación aportar algo bueno a la ciudad y no solo construir por construir, cuando hablamos de aportaciones nos referimos a sus plazas, a sus conexiones entre edificios, que suba la calidad de vida entre los usuarios, todo atribuido a la construcción.

### 3.8.9 Desempeño Solar

Uno de los puntos más importantes analizados para este proyecto es que se produzca su propia energía. Entonces, a continuación de varias pruebas, se eligieron los paneles fotovoltaicos como la estrategia para lograr más las energías renovables, principalmente la natural, es decir la energía solar, debido a los altos niveles de radiación que se encuentran en la línea del ecuador.

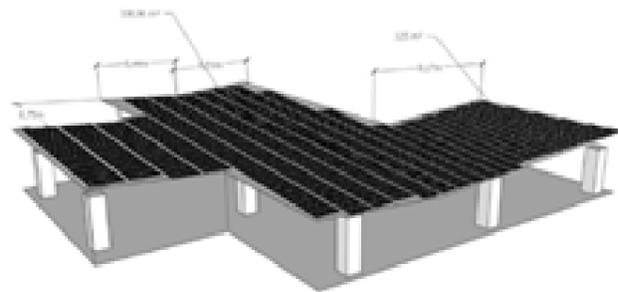


Imagen 86. Paneles fotovoltaicos. Fuente: taller de Diseño VIII. Elaboración propia, (2020).

El rendimiento más eficiente de este sistema fotovoltaico también dependerá mucho del montaje o lugar donde se realice su instalación y del tipo de superficie disponible para su colocación. En la torre de hotel se los ubicaría en la terraza y el montaje de los paneles se lo realiza con una orientación hacia el sur con el fin de captar la mayor cantidad de energía procedente del sol y optimizar el rendimiento de la instalación solar.

La incidencia del sol en la torre fue uno de los principales elementos analizados durante el desarrollo del proyecto, ya que al trabajar en un entorno donde prevalecen las altas temperaturas, se busca evitar que las paredes se calienten, especialmente durante las horas de mayor temperatura.

### 3.8.10 Diseño Interior

El proyecto ponen en manifiesto un alto índice de confort con el uso de diferentes materiales innovadores tanto en el interior como en el exterior para que de esta manera la estancia de los ocupantes

sea de la más alta calidad, para esto se ha dispuesto crear espacios con buena iluminación y ventilación natural para de esta manera optimizar al máximo el uso de artefactos o elementos mecánicos.

### 3.8.11 Funcionalidad

Una de las características principales de los edificios es su consumo y como este afecta o ayuda al medio ambiente. Como sabemos ahora tenemos que diseñar pensando no solo en un lugar para dormir o para trabajar sino en un lugar donde se pueda habitar tranquilamente las 24 h del día, este debe contar con, un espacio de área verde, un buen diseño interior que te transmita tranquilidad, algún tipo de área interna para socializar.

Pero esto también se ha pensado en los gastos que este ocasiona, en cuanto consumo de agua de luz entre otros consume tu lugar de vivienda o trabajo, aunque en este caso más enfocado a la vivienda, es por eso que se buscó estrategias energéticas para que el edificio no solo disminuya su consumo sino que este también aporte, como la energía a través de paneles, los recolectores de aguas lluvias, los paneles específicos que sirven para el calentamiento del agua dentro de edificio entre muchos otros que se plantea. Para las cuales se tomaron diferentes normas ecuatorianas, y la (NEC-HS-EE: Eficiencia Energética)

### 3.8.12 Expresión Arquitectónica

La expresividad de este proyecto se logran al integrar estrategias de desempeño eficiente al diseño de edificios, el volumen sale de un resultado de análisis del sector, de su ambiente, su clima y las necesidades del usuario, lo que se busca es optimizar y hacer que su rendimiento sea más eficiente, sin dejar de lado las normas establecidas en la construcción, así mismo las estrategias establecidas en el edificio pueden ser agresivas a la vista pero se trata de que con el diseño se integren completamente.

## 3.9 Operación Uso y Mantenimiento

### 3.9.1 Mantenimiento integral

Se llama mantenimiento a las acciones a la cuales debe someterse una estructura para tener unas condiciones de servicio dentro unos costos previstos y razonables. Una buena labor de mantenimiento evita que se presenten situaciones de reparación costosas e indeseables.

Dado que las estructuras van envejeciendo es necesario hacerles una evaluación cada cierto número de años, esto implica que es necesario hacer un presupuesto a largo plazo en el que se tengan en cuenta los costos de esas evaluaciones y de las posibles acciones de mantenimiento o reparación si son del caso.

### 3.9.2 Mantenimiento en la estructura

Se empleará el hormigón como material estructural el cual se deben aplicar los métodos de colocación adecuados de tal manera que se pueda mantener al hormigón uniforme y libre de imperfecciones visibles. Los métodos apropiados de colocación evitan la segregación y las áreas porosas, impiden el desplazamiento de los encofrados o acero de refuerzo y aseguran una firme adherencia entre las capas, minimizando el agrietamiento por contracción.

Para una colocación correcta del hormigón según la NEC-SE-HM. El hormigón debe caer verticalmente para evitar la segregación y se deben usar canaletas de descarga para evitar que golpee contra el acero de refuerzo y los lados del encofrado.

En muros, coloque primero el hormigón directamente en las esquinas y extremos de los muros de modo que el flujo sea alejándose de las esquinas y extremos en vez de que vaya hacia ellos.

### 3.9.3 Mantenimiento en acabados

El tratamiento de mantenimiento es común a todos los elementos más usados en carpintería de exteriores, como puede ser mobiliario,

suelos y pisos de madera, pérgolas, puertas, ventanas y cualquier otro elemento decorativo y constructivo.

La protección de la madera contra agentes externos, sobre todo de la irradiación solar y la lluvia, resulta fundamental para su conservación y buen mantenimiento. Desde hace miles de años que la madera ha sido utilizada por el ser humano en muy diversas tareas: fuego, casa y herramientas; hasta llegar a la enorme versatilidad de usos en construcción, muebles, arte, industria y decoración en la vida actual.

Para un mejor mantenimiento se lo debe realizar de 4 a 5 años teniendo en cuenta su estado físico, otra característica que debemos tener en cuenta que el barniz no se empieza a levantar con estas dos indicaciones se podría mejorar la durabilidad de la madera.

Un acabado de superficie, como son los barnices, ralentiza el intercambio de humedad, reduciendo así las tensiones y estabilizando la madera. Independientemente del producto que se utilice para un mantenimiento, se debe eliminar completamente cualquier barniz previo, y retirar cualquier otro tipo de aditamento, el área de trabajo debe estar libre de polvo y suciedad, se recomienda utilizar un cepillo con cerdas naturales para aplicar el nuevo barniz y con una temperatura del ambiente de 20°C a 25°C.

### 3.9.3.2 Mantenimiento en cubierta



Imagen 87. Impermeabilizante Elastomérico para losas. Fuente: THE SHERWIN – WILIAMS COMPANY. (2020).

Para proteger la cubierta se va aplicar el impermeabilizante elastomérico transitable. Este tipo de aditamento contiene fibra sintética que soluciona problemas de filtración y humedad. Se caracteriza por ser resistente al agua, su resistencia a ambientes exteriores, buena elasticidad y ayuda a extender la vida útil de las estructuras. Para tener más información se puede ver la siguiente tabla.

PARÁMETROS	VALORES
*Tiempo de secado aplicando capas finas	2 - 3 h
*Tiempo de secado aplicando a 10mils	6 - 8
Viscosidad a 25°C	123 - 128 KU
Densidad a 25°C	1.2553 - 1.3553 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de sólidos en peso	61+/- 1%
Contenido de sólidos en volumen	50+/- 1%
VOC	67.7 g/l
Rendimiento Teórico	1.2 m <sup>2</sup> /l aplicado a un espesor de 16 mils.
Vida útil	24 meses
Color	Blanco y gris
Presentación	Galón y caneca

Imagen 88. Gráfico de parámetros del impermeabilizante.

Fuente: THE SHERWIN – WILIAMS COMPANY. (2020).

### 3.9.4 Control en Iluminación

Se implementará un detector de presencia empotrado con un ángulo de detención de 180°, con un alcance de 8 metros de derecha a izquierda con un sensor de luz ajustable de 10 a 2000 lux automatizar el control de iluminación con detectores de luz diurna y presencial, con estos detectores de presencia, las luces se encenderán automáticamente cuando alguien entre a la sala si se encuentra por debajo del nivel preestablecido.

Se implementará el sistema Buddy Ohm, es una solución integral para el monitoreo de recursos en los edificios comerciales,

industriales y residenciales, este sistema está constituido por un hardware del internet de las cosas Buddy Cluod, con la finalidad de monitorear los sistemas críticos y disminuir los gastos mensuales de recursos. Los sensores de estándares supervisan la temperatura, la humedad el consumo de electricidad, gas, agua y vapor, la generación de energía solar.

### Ohm Sense: Sensor Inalámbrico de Temperatura y Humedad

Los sensores inalámbricos de humedad y temperatura del Ohm Sense monitorean las condiciones del entorno en áreas alrededor del edificio o la instalación. Alimentado por baterías reemplazables que pueden durar hasta un año, estos sensores pueden utilizarse en lugares donde la energía es escasa. Las unidades de Ohm Sense también pueden ser equipadas con sensores cableados y sellados para instalarse en los equipos de congelación y refrigeración, baños de hielo, mesas de vapor y mucho más.

### Ohm Pulse: Sensor de Pulso.

Los sensores del Ohm Pulse monitorean la corriente y flujo de electricidad, vapor, agua y gas, mediante la detección de pulsos infrarrojos o LED para finalmente proporcionar una visualización completa de su utilización. Esta es una solución de monitoreo de fácil instalación y no invasiva para las aplicaciones que contemplan un medidor de servicios públicos de pulso.

### 3.10 Potencial de Mercado

3.10.1 Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes.

El diseño de una arquitectura evolutiva es lograr un equilibrio entre el entorno construido y el medio ambiente natural. Según Benalcázar (2017), explica como en este sentido, siendo la industria de la obra la primordial actividad humana consumidora de los

recursos naturales (GonzálezVallejo, Solís-Guzmán, Llácer, & Marrero, 2015), y tomando en cuenta que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, caracterizará al desarrollo sustentable como una forma de atender las necesidades humanas recientes sin colocar en peligro la función de las futuras generaciones para atender las suyas, es fundamental generar límites de diseño y creación que sean causantes con el medio ambiente (Rodríguez et al., 2015). En el mismo sentido Rodríguez & Govea (2006) estima que el propósito de la sustentabilidad es lograr un desarrollo que logre satisfacer las necesidades recientes sin arriesgar las probabilidades de vida del hombre.

3.10.2 Aplicación de materiales y prácticas disponibles comercialmente que se adaptan a edificios de gran escala con energía cero.

La propuesta de construir edificios eficientes y sostenibles busca emplear la materialidad que reduce el impacto ambiental y a su vez permite alcanzar parámetros de confort y calidad. La intervención de materiales que secuestran el CO2 como la madera certificada mediante capas de control en paredes internas, permite como función principal, separar espacios y diferenciarlos mejorando el confort térmico y acústico al interior del edificio. Esto con el fin de aprovechar el espacio interno, aligerar el peso de la construcción simplificando de manera eficiente y ecológica a los sistemas constructivos tradicionales.

3.10.3 Uso de la solución de diseño que cumple con las expectativas actuales del mercado para la experiencia del propietario

Las edificaciones eficientes en altura abren las puertas a una nueva forma de vivir y contribuir al medio ambiente, al aprovechamiento de energías por medio de recursos naturales vitales, aquellas que ayudan a satisfacer las necesidades actuales del usuario y manejar responsablemente las tecnologías que se desarrollan a través del tiempo.

El potencial de mercado de este proyecto reúne las características constructivas analizadas en el caso de estudio, resaltando las características compatibles con la certificación LEED:

- La sostenibilidad en el sitio
- La eficiencia en el uso del Agua
- Calidad y confort ambiental
- La materialidad y recursos
- Energía y Atmosfera.

Las estrategias analizadas corresponden a características relativas a eficiencia energética, seguidas por técnicas de eficiencia para el uso del agua, techos y paredes con tecnología sustentable, orientación de la edificación, aprovechamiento de sombras potenciales, iluminación natural máxima, ventilación natural, uso de paneles fotovoltaicos y solares térmicos, iluminación con sensores de auto apagado y con tecnología LED, sistema de climatización mínimo y eficiente, equipos con etiqueta de eficiencia energética, cargas mínimas y exceso de energía producida conectada a la red local.

### 3.11 Confort y calidad ambiental

Este proyecto busca brindar la más alta calidad de vida para sus ocupantes, por lo que se ha estado desarrollando con el fin de cumplir con la certificación de "The International WELL Building Institute™", siguiendo ciertos parámetros propuestos. Esta certificación tiene 11 parámetros los cuales son: calidad del aire, agua, alimentación, iluminación, salud física, confort térmico, confort acústico, materiales, mente, comunidad e innovación.

Según el anuario meteorológico del INAMHI 2015, Quito cuenta con la suerte de que la temperatura ambiental oscila entre 6.5 y 27.4 °C, con promedios de 15°C a lo largo del año, lo cual implica el uso de equipos exteriores para mejorar la calidad y confort de sus ocupantes.

Para determinar el confort térmico deseado dentro del hotel, se ha tenido en cuenta el estándar ANSI / ASHRAE 55-2017, Este estándar específico, con más exactitud, las combinaciones de los componentes humanos o particulares y de las condiciones térmico-ambientales más correctas para proporcionar y satisfacer a la mayor parte de los individuos que trabajan, residen u ocupan un inmueble.

Respecto a este estándar, la temperatura más baja que alcanza Quito de alrededor de 6°C estaría 14°C por abajo del bienestar mínimo de 20°C, probablemente a lo largo de la noche. Las temperaturas más altas de Quito llegan justo al límite de bienestar de este estándar, alrededor de 27°C.

Tabla No. 62: Temperatura operacional.

Período estacional	Temperatura operativa (To)		Temperatura efectiva <sup>2</sup> (ET*)
	Temperatura bulbo húmedo (Tbh)	Punto de rocío (Tpr)	
Invierno	20 °C - 23,5 °C a Tbh = 18 °C	20,5 °C - 24,5 °C a Tpr = 2 °C	20 °C - 23,5 °C
Verano	22,5 °C - 26 °C a Tbh = 20 °C	23,5 °C - 27 °C a Tpr = 2 °C	23 °C - 26 °C
Zona solapada	23 °C - 24 °C		

Fuente: ANSI/ASHRAE STANDARD, 2017

#### 3.11.1 Calidad del Aire

Según la metodología con la que se está trabajando para garantizar un alto estándar de calidad de aire, se siguieron algunos parámetros especificados en "The International" WELL Building Institute™.

- Se garantiza un ambiente libre de humo en el cual la política del edificio o el código local refleja lo siguiente: Se prohíbe fumar tabaco o cigarrillo electrónico dentro del edificio.
- La ventilación cumple con los requisitos establecidos en el estándar ANSI/ASHRAE 55-2017.

- Durante el montaje, se proponen tres parámetros de seguridad: los conductos deben sellarse y protegerse de la posible contaminación durante la construcción; los conductos se limpian antes de instalar registros, parrillas y difusores; Todas las áreas de trabajo activas están aisladas de otros espacios mediante puertas o ventanas selladas o mediante el uso de barreras temporales.
- Después de la terminación sustancial del edificio y antes de su ocupación, se lleva a cabo lo siguiente para garantizar la hermeticidad de la estructura:
- El condicionamiento de la envolvente de conformidad con la norma ASHRAE 0-2005 (ASHRAE Guidance 0-2005) el propósito de esta guía es describir el proceso de puesta en servicio capaz de verificar que una instalación y sus sistemas cumplen con el proyecto del propietario Requisitos.

En el caso de un hotel, en espacios como la cocina, baños, ascensores y el área de servicio, debido a los elementos contaminantes en el aire, como productos de combustión, humo, grasa, olores, calor, etc., se necesita ventilación y extracción del aire en áreas localizadas para permitir que se libere el aire contaminado y tener una buena calidad del aire.

En habitaciones como la cocina, debido a los elementos contaminantes en el aire, como grasa suspendida, productos de combustión, humo, olores, calor, etc., se necesita ventilación y extracción localizadas para permitir que se libere el aire contaminado.

### 3.11.2 Ventilación Natural

Es necesario aprovechar en su mayoría la ventilación natural para enfriar los espacios y de igual manera permitir que los olores puedan evacuarse, garantizando la calidad de aire y también evitar el uso de los sistemas HVAC.

Para lograr esto se usa los vientos predominantes del Sureste y del Noreste como se muestra en la tabla a continuación, estos vientos nos permiten tener un mejor flujo de aire por los espacios.

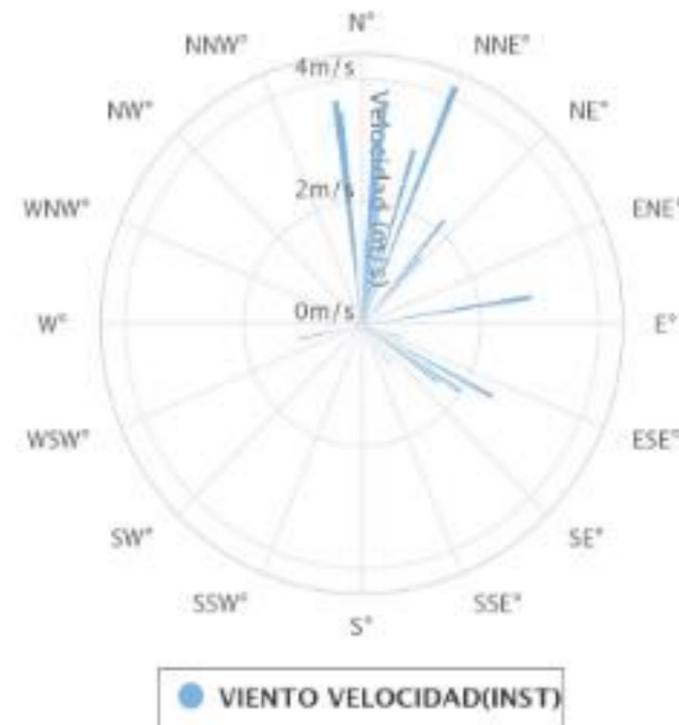


Imagen 89. Vientos Predominantes. Fuente: INHAMI- (2020).

### 3.11.3 Control de Humedad Relativa

Para la humedad de 60% hasta 84% que se ha detectado en el sector se ha utilizado materiales optimizados mismos que se explican a detalle en la sección de ingenierías, a tal manera que los espacios se mantengan en su mayoría del tiempo dentro del rango de confort que va desde 27% a 75%

### 3.11.4 Iluminación Natural

En términos de iluminación natural, se tomó en cuenta la Ordenanza metropolitana de Quito, y acoplándonos a los estándares regulatorios internacionales. Se logró el 85% del área doméstica y habitable tiene iluminación natural tomando en cuenta lo que dentro de la ordenanza metropolitana se especifica que el área de ventanas no puede ser menor al 20% del área de piso del local.

### 3.11.5 Espacios Internos

Los proyectos desarrollados en el taller de Diseño Arquitectónico VII de marzo a agosto 2020, fueron analizados mediante plantas tipo, con los espacios interiores modulados, de manera que el análisis de los datos de las simulaciones de una planta tipo permitiera generar conclusiones y lineamientos generalizados aplicables en todos los proyectos: en total, 11 torres de uso mixto y un centro cultural.

Se realizaron simulaciones de estos mismos espacios para comprobar que se mantiene dentro del rango de confort en sus diferentes áreas y usos.

Estas simulaciones también ayudo a tener un dato más cercano a que materiales se debe utilizar para llegar al confort

### 3.11.6 Confort hidro-térmico con Archicad

Los Valores que veremos en las tablas a continuación nos indicara cuanta transmisión hay del calor hacia el interior y el exterior y también podremos observar las horas que aún no están dentro del confort los espacios

Valor U: Rango número con el que se identifica los valores de dichos literales

50pa: Indica la infiltración que se tiene a través de la estructura de los proyectos.

### 3.11.7 Simulación en hotel

#### 3.11.7.1 Caso base con materiales tradicionales

**Valores Clave**

Datos generales del proyecto		Coeficientes de transfer.		Valor U	[W/m²K]
Nombre Proyecto:	Planta con ...	Promedio Edificio Entero:	1,38		
Ubicación Ciudad:	Quito	Pavimentos:	-		
Latitud:	0° 8' 44" S	Externo:	0,55 - 1,02		
Longitud:	78° 29' 26" O	Subterráneo:	-		
Altitud:	2850,00 m	Aberturas:	2,90 - 3,16		
Origen de Datos Climáticos:	Servid...trusoft	<b>Valores Anuales Específicos</b>			
Fecha de Evaluación:	31/7/2020 0:00	Energía calorífica Neta:	0,00	kWh/m²a	
<b>Datos de geometría del edificio</b>		Energía refrigerante Neta:	0,00	kWh/m²a	
Área bruta de la planta:	691,81 m²	Energía Neta Total:	0,00	kWh/m²a	
Área de Suelo Tratado:	639,79 m²	Consumo de Energía:	13,72	kWh/m²a	
Área del Envolverte Exterior:	1180,55 m²	Consumo de Combustible:	13,72	kWh/m²a	
Volumen ventilado:	1978,99 m³	Energía Primaria:	41,16	kWh/m²a	
Ratio acristalamiento:	15 %	Coste Combustible:	1,37	USD/m²a	
<b>Datos de rendimiento de la estructura</b>		Emisión CO₂:	3,24	kg/m²a	
Infiltración a 50Pa:	3,10	AAH	<b>Días-Grado</b>		
			Calefacción (HDD):	1870,45	
			Refrigeración (CDD):	1491,15	

**Balance Energético del Proyecto**

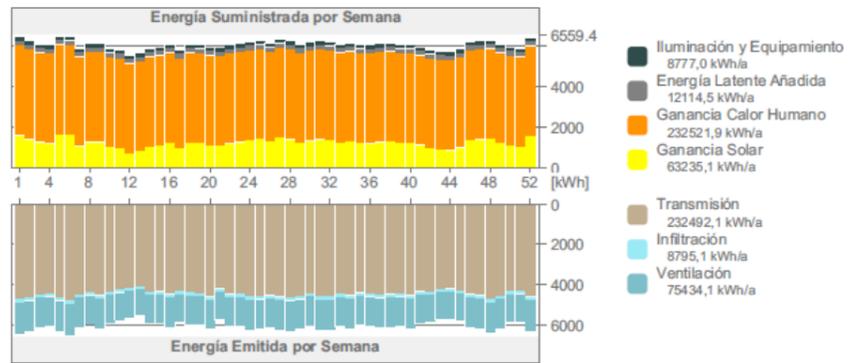


Imagen.90: Caso base con materiales tradicionales. Fuente: Archicad. Elaboración propia, (2020).

**Datos de Diseño HVAC**

Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
001 Habitación Matrimonial 1	0	0,0	0	0,0	18,7	61,0
001 Habitación Matrimonial 2	0	0,0	0	0,0	16,5	56,3
002 Habitación Matrimonial 3	0	0,0	0	0,0	17,6	63,7
003 Habitación Matrimonial 4	0	0,0	0	0,0	19,4	66,1
004 Habitación Matrimonial 5	0	0,0	0	0,0	18,6	51,5
005 Habitación Matrimonial 6	0	0,0	0	0,0	18,4	53,5
006 Habitación Matrimonial 7	0	0,0	0	0,0	16,4	52,6
007 Habitación Matrimonial 8	0	0,0	0	0,0	17,1	50,3
008 Habitación Simple 1	0	0,0	0	0,0	17,3	47,5
009 Habitación Simple 2	0	0,0	0	0,0	17,1	50,0
010 Habitación Simple 3	0	0,0	0	0,0	15,8	51,0
011 Habitación Simple 4	0	0,0	0	0,0	17,0	48,7
012 Habitación Doble 1	0	0,0	0	0,0	16,4	48,5
013 Habitación Doble 2	0	0,0	0	0,0	17,1	50,1
014 Habitación Doble 3	0	0,0	0	0,0	16,8	49,8
015 Habitación Doble 4	0	0,0	0	0,0	17,0	49,1
019 Habitación Cuadruple 1	0	0,0	0	0,0	15,3	56,0
020 Habitación Cuadruple 2	0	0,0	0	0,0	16,0	50,3
021 Habitación Cuadruple 3	0	0,0	0	0,0	15,3	50,2

Horas de carga no satisfechas, Calefacción:3236, Refrigeración:3228

Imagen .91: Horas Insatisfechas. Fuente: Archicad. Elaboración propia, (2020).

Se tiene un gran número de horas insatisfechas se debe a que tanto como se gana calor se pierde calor debido a que tanto la transmisión como la infiltración es alta por los materiales tradicionales usados.

3.11.7.2 Caso base con materiales optimizados muros de 20cm

**Valores Clave**

Datos generales del proyecto		Coeficientes de transfer.		Valor U	[W/m²K]
Nombre Proyecto:	Planta con ...	Promedio Edificio Entero:	3,83		
Ubicación Ciudad:	Quito	Pavimentos:	-		
Latitud:	0° 8' 44" S	Externo:	0,48 - 5,82		
Longitud:	78° 29' 26" O	Subterráneo:	-		
Altitud:	2850,00 m	Aberturas:	2,90 - 3,16		
Origen de Datos Climáticos:	ECU...C.epw	<b>Valores Anuales Específicos</b>			
Fecha de Evaluación:	3/8/2020 11:50	Energía calorífica Neta:	0,00	kWh/m²a	
<b>Datos de geometría del edificio</b>		Energía refrigerante Neta:	0,00	kWh/m²a	
Área bruta de la planta:	525,36 m²	Energía Neta Total:	0,00	kWh/m²a	
Área de Suelo Tratado:	463,97 m²	Consumo de Energía:	13,50	kWh/m²a	
Área del Envolverte Exterior:	918,30 m²	Consumo de Combustible:	13,51	kWh/m²a	
Volumen ventilado:	1435,09 m³	Energía Primaria:	40,52	kWh/m²a	
Ratio acristalamiento:	20 %	Coste Combustible:	1,35	USD/m²a	
<b>Datos de rendimiento de la estructura</b>		Emisión CO₂:	3,19	kg/m²a	
Infiltración a 50Pa:	3,57	AAH	<b>Días-Grado</b>		
			Calefacción (HDD):	1537,32	
			Refrigeración (CDD):	1682,80	

**Balance Energético del Proyecto**

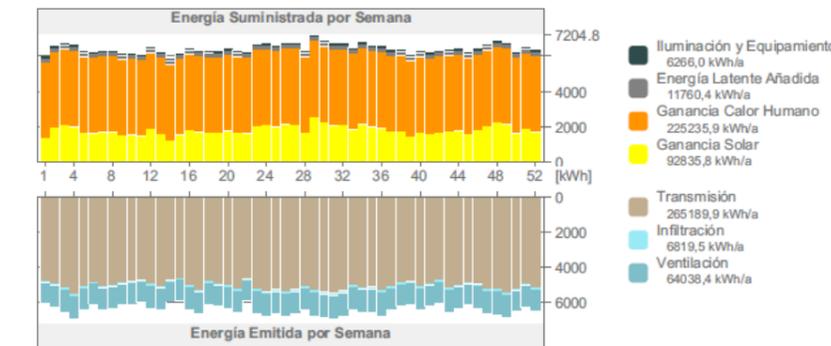


Imagen.92: Caso base con materiales Optimizados muros de20cm. Fuente: Archicad. Elaboración propia, (2020).

**Datos de Diseño HVAC**

Bloque Térmico	Demanda de		Demanda de		Interno	
	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Anualment [kWh]	Por Horas Pico [kW]	Min. [°C]	Max. [°C]
000 Habitación Matrimonial 1	0	0,0	0	0,0	18,1	53,8
001 Habitación Matrimonial 2	0	0,0	0	0,0	18,4	51,9
002 Habitación Matrimonial 3	0	0,0	0	0,0	18,5	55,2
003 Habitación Matrimonial 4	0	0,0	0	0,0	18,4	57,1
004 Habitación Matrimonial 5	0	0,0	0	0,0	18,2	48,8
005 Habitación Matrimonial 6	0	0,0	0	0,0	18,8	49,4
006 Habitación Matrimonial 7	0	0,0	0	0,0	18,0	47,9
007 Habitación Matrimonial 8	0	0,0	0	0,0	18,1	47,4

008 Habitación Simple 1	0	0.0	0	0.0	18.4	46.0
009 Habitación Simple 2	0	0.0	0	0.0	18.4	47.4
010 Habitación Simple 3	0	0.0	0	0.0	18.3	46.1
011 Habitación Simple 4	0	0.0	0	0.0	18.3	47.4
012 Habitación Doble 1	0	0.0	0	0.0	17.9	47.1
013 Habitación Doble 2	0	0.0	0	0.0	18.2	48.3
014 Habitación Doble 3	0	0.0	0	0.0	18.1	48.8
015 Habitación Doble 4	0	0.0	0	0.0	18.2	46.8
019 Habitación Cuadruple 1	0	0.0	0	0.0	16.2	52.7
020 Habitación Cuadruple 2	0	0.0	0	0.0	16.3	49.8
021 Habitación Cuadruple 3	0	0.0	0	0.0	16.3	49.9
022 Habitación Cuadruple 4	0	0.0	0	0.0	16.4	54.1
Todos los Bloques Térmicos:	0	0.0	0	0.0		

Número de Horas Usadas en el Año: 0 hrs  
 Calefacción: 0 hrs  
 Refrigeración: 0 hrs

Horas de carga no satisfechas en el año:  
 Calefacción: 380 hrs  
 Refrigeración: 1814 hrs

Imagen 93: Horas Insatisfechas. Fuente: Archicad. Elaboración propia, (2020).

Debido a los materiales se logró una reducción mayor en las horas insatisfechas de calefacción y refrigeración por lo que en la simulación se encontró que las horas en las que no se satisface en su mayoría son las horas en las que los espacios se encuentran poco o nada usados.

### 3.11.8 Materialidad

Podemos decir que las torres se están realizando toda su estructura en hormigón armado.

Se recomienda la utilización de materiales para garantizar el mejor confort y calidad para la habitabilidad.

Para lograr este propósito nos servirán dos tipos de paredes compuestas:

La primera. Paredes internas: esta está compuesta por:

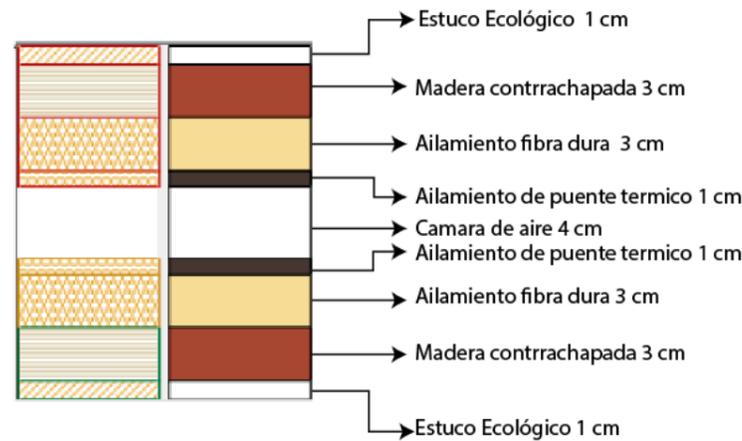


Imagen. 94: pared interna. Fuente: Archicad. Elaboración Propia, (2020).

Esta pared compuesta nos da un ancho mínimo de 20 cm garantizando el confort térmico y acústico en el interior de las torres.

La segunda.

Paredes externas: está compuesta por:

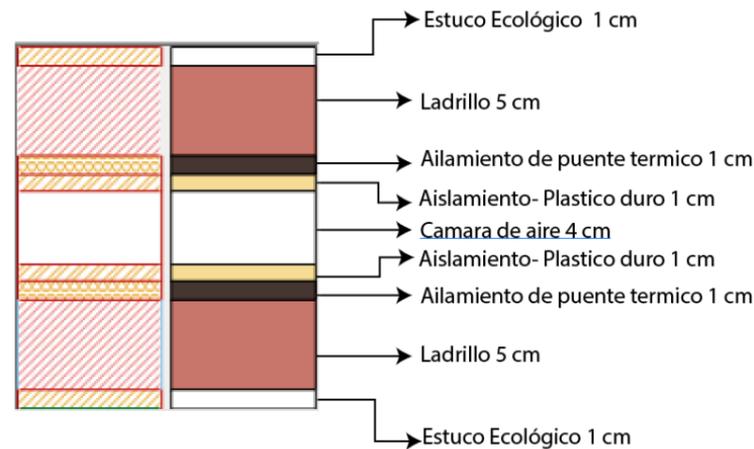


Imagen .95: pared externa. Fuente: Archicad. Elaboración Propia, (2020).

En las paredes externas se analizó las mejores posibilidades y se llegó a esta pared compuesta con un ancho mínimo de 20 cm garantizando el confort térmico y acústico en las torres con los materiales especificados en la imagen 87.

### 3.11.9 Control de Sonido

Con la finalidad de garantizar el confort acústico, se han tenido en cuenta los parámetros descritos en "El" WELL Building Institute™ "internacional. Presenta los parámetros óptimos para esta tipología de proyecto, como se muestra en la siguiente tabla.

Sound Pressure Level (SPL)		Open Workspaces, Dining Areas	Enclosed Offices, Residential Living & Sleeping Areas (Daytime)	Conference Rooms, Classrooms, Residential Sleeping Areas (Nighttime)	Points
Average SPL (L <sub>eq</sub> )	dBA	45	40	35	3
	dBC	70	65	60	
Max SPL (L <sub>Max</sub> )	dBA	55	50	45	3
	dBC	80	75	70	
Average SPL (L <sub>eq</sub> )	dBA	50	45	40	2
	dBC	75	70	65	
Max SPL (L <sub>Max</sub> )	dBA	60	55	50	2
	dBC	85	80	75	
Average SPL (L <sub>eq</sub> )	dBA	55	50	45	1
	dBC	80	75	70	

Imagen.96: LIMIT BACKGROUND NOISE LEVELS FOR ALL SPACES. FUENTE: "WELL BUILDING INSTITUTE™", (2020).

Para cumplir con los parámetros de paredes compuestas (explicado en ingenierías.) están construidos en base a los paquetes que proporciona la NEC, mejorando los materiales para lograr el confort Acústico deseado bajando el valor U (transmitancia térmica) para así lograr también un buen confort térmico.

### 3.12 Innovación

#### 3.12.1 Confort lumínico y térmico

#### 3.12.1.1 Iluminación natural

Se determinó el uso de la luz solar como principal recurso para generar una iluminación óptima y adecuadas condiciones de confort logrando reducir el gasto energético que se pueda generar en una edificación con el uso de luz artificial. Es decir, el uso de luz natural produce ahorro de energía debido a que permite eliminar la necesidad de usar luz artificial.

La iluminación natural ayuda a las personas a ser más productivas, felices, sanas y tranquilas. La luz natural también ha demostrado que regular algunos trastornos, incluido el SAD o Trastorno afectivo estacional. También reduce la fatiga visual y hace que sea más fácil de ver para las personas. (Serrano, 2016)

#### 3.12.1.2 Confort térmico

Se realizó un análisis del clima del lugar donde se implantará el proyecto determinando su temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento para de esta manera generar estrategias de diseño.

En el proyecto se utilizaron materiales innovadores los cuales evidenciaron tener propiedades aislantes con un comportamiento adecuado en las simulaciones generando un óptico confort térmico.

El uso de materiales aislantes representa un ahorro económico debido a que disminuye el consumo de energía tanto para mantener la vivienda caliente en invierno como para refrescarse en verano, ya que se consigue una adecuada temperatura ahorrando el número de horas al año de funcionamiento de calefacción o aire acondicionado.

### 3.12.2 Recolección aguas lluvias y tratamiento aguas jabonosas

#### 3.12.2.1 Recolección de Aguas Lluvias

El proceso es bastante simple la lluvia cae sobre el tumbado y es recogida por el canal de recolección y es canalizada hacia abajo en un tanque de almacenamiento que luego se reutiliza a través de bombas que luego se distribuye por todo el edificio y se puede usar

para el riego las plantas, árboles, jardines colgantes, descargas de inodoros y reutilización en sistemas como lavadoras.

#### 3.12.2.2 Las aguas jabonosas o grises

Son las aguas residuales resultado de nuestras actividades cotidianas que contienen cantidades importantes de jabón, detergentes. Es el caso de las aguas residuales procedentes de cocinas, regaderas, lavadoras, duchas, lavabos y lavanderías de ropa.

#### 3.12.2.3 La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas

Se reducen, por tanto, a mecanismos de separación de sólidos en suspensión por densidad. Los desnatadores sedimentadores construidos en celdas de mampostería, tuberías y conexiones de PVC que eliminan las partículas mayores, garantizan la eliminación total de sólidos en suspensión.

La eliminación de carga orgánica micobacteriana se realiza por medio de procesos naturales biológicos de oxidación aeróbica y exposición a la radiación ultravioleta natural. En caso de ser necesario, se pueden emplear generadores de ozono, que utilizan pequeñas cantidades de energía, para garantizar la esterilización.

#### 3.12.2.4 Reutilización de Aguas Jabonosas o grises

Se reutiliza las aguas jabonosas para limpiar la calle, la casa o el automóvil, pero también se puede usar estas aguas grises para el riego las plantas, árboles, jardines colgantes y sobre todo en los proyectos propuestos se van a utilizar para descargas de los inodoros.

Se plantea recolectar la mayor cantidad de agua lluvia en los edificios propuestos y reutilizarla a través de bombas de recolección y distribución que estarán ubicadas en el último subsuelo de los proyectos de esta manera el ahorro de agua correspondería a un 45% esta misma puede ser reutilizada para descargas de inodoros y riego de jardines.

#### 3.12.2.5 Recolección energía solar paneles solares

La energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto fotovoltaico. Al incidir la radiación del sol sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica (que conforman los paneles) se produce una diferencia de potencial eléctrico entre ambas caras que hace que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica.

#### 3.12.3 Beneficios comporta la energía fotovoltaica

La energía eléctrica generada mediante paneles solares fotovoltaicos es inagotable y no contamina, por lo que contribuye al desarrollo sostenible, además de favorecer el desarrollo del empleo local. Asimismo, puede aprovecharse de dos formas diferentes: puede venderse a la red eléctrica o puede ser consumida en lugares aislados donde no existe una red eléctrica convencional.

- Renovable
- Inagotable
- No contaminante
- Apta para zonas rurales o aisladas
- Contribuye al desarrollo sostenible

#### 3.12.4 Propuesta innovación

Como propuesta del proyecto se pretende instalar paneles fotovoltaicos en las terrazas de los edificios y de esta forma aprovechar la incidencia de sol en Quito ya que es una ciudad privilegiada de contar con alta incidencia del sol por estar ubicada en Ecuador justo en la línea ecuatorial. De esta manera el aprovechamiento de la energía fotovoltaica sería mayor y beneficiaría al desarrollo sostenible se plantea generar la mayor cantidad de energía para beneficio de los edificios propuestos y el resultante se plantea regresar la al alumbrado público.

### 3.13 Ciclo de vida

### 3.13.1 Estrategias de bajo impacto ambiental

La gestión ambiental es una necesidad y una estrategia para la sostenibilidad de la economía de un país. El punto de partida es la identificación de aspectos ambientales y la evaluación del impacto ambiental, en áreas de analizar y evaluar los efectos y modificaciones que puede llegar a tener un sistema, organización, proyecto o sitio de construcción.

Desde la fase de diseño se implementó una solución mediante estrategias pasivas para reducir el impacto ambiental, como generación de cubiertas verdes con jardín, selección de materiales de bajo impacto ambiental, materiales que mantengan el confort ambiental en el edificio.

La industria en mención incluye varias fuentes de contaminación que se pueden enmarcar en los distintos aspectos e impactos ambientales propios del sector económico y que modifican el componente abiótico de los ecosistemas, es decir, el suelo, el aire y el agua.

Bajo lo mencionado lo que se optó fue por elaborar el proyecto con materiales locales, bajando así el impacto ambiental en la transportación de los mismos.

### 3.13.2 Determinación del ciclo de vida

Para la determinación del ciclo de vida y circularidad, así como para tener información de las potencialidades del proyecto se optó por el uso del software One click, en este caso no existían datos de la nación de Ecuador, por lo que se optó por lo más apegado posible a la realidad del país, usando así datos aproximados a lo mencionado.

Módulo	Calentamiento Global kg CO <sub>2</sub> e
A1-A3 Producto de construcción	1,534,602
A4 Transporte a la construcción	123.681
A5 Proceso de instalación / construcción	3.880
<b>Total</b>	<b>1,662,163</b>

Imagen.97: ciclo de vida Fuente: Diseño arquitectónico VIII  
Elaboración propia, (2020).

En este caso se pudo determinar que el principal factor de calentamiento global empleado para la realización y ejecución del producto, en este caso una torre mixta, son los productos de construcción, para lo que se optó por usar un 50% de materia prima reciclada, tanto para la elaboración de materias primas principales como el hormigón estructural, así como para acabados internos.

#### Masa, kg - Clasificaciones

- Losas, techos, cubiertas, vigas y tejado - 83.4%
- Columnas y estructuras verticales portantes - 13.1%
- Fundaciones, estructuras subterráneas - 3.3%
- Muros exteriores y fachada - 0.2%

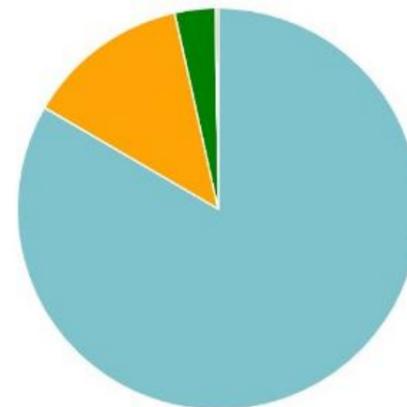


Imagen.98: Clasificaciones. Diseño arquitectónico VIII  
Elaboración propia, (2020).

#### Calentamiento Global, kg CO<sub>2</sub>e - Clasificaciones

- 27. Bärverk i husstomme - 93.8%
- 42. Klimatskiljande delar och kompletteringar i ytterväg... - 2.7%
- 15. Grundkonstruktioner - 2.7%
- Consumo de combustible en la obra - 0.1%
- Consumo de agua - 0.1%
- Consumo eléctrico de la obra - 0.0%
- Horas de la máquina - 0.0%
- Residuos de construcción - 0.0%

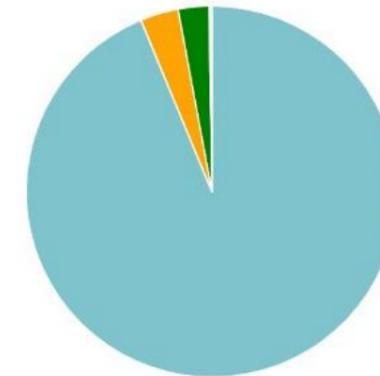


Imagen.99: Calentamiento global. Diseño arquitectónico VIII  
Elaboración propia, (2020).

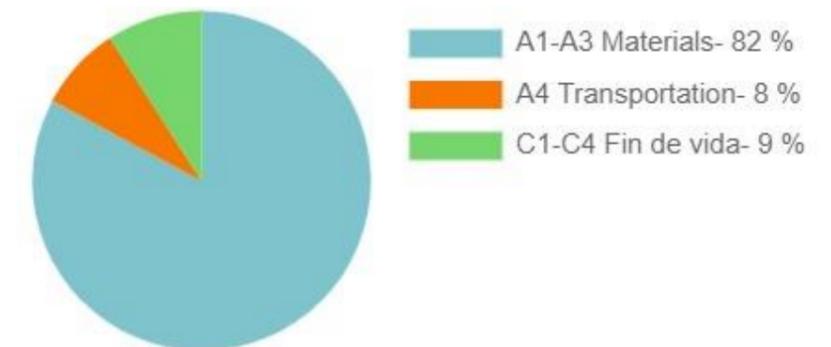


Imagen.100: Clasificaciones. Diseño arquitectónico VIII  
Elaboración propia, (2020).

En este caso es importante entender que, para la elaboración de un edificio en altura, fue de suma importancia escoger materiales rígidos y de gran tiempo de duración ya que en este caso el edificio está sometido a grandes cargas y fuerzas, por lo que no se pudo escoger un material diferente al hormigón para la estructura del mismo.

Los gráficos muestran que el principal ciclo de vida del proyecto está dado por las construcciones en este caso se refleja un 82%, 8% de transporte y 9% de fin de vida, también es importante mencionar que la mayor cantidad de material usado está en losas, techos, cubiertas y elementos estructurales en general.

**Calentamiento Global - Clasificaciones**

Ítem	Valor	Unidad
27. Bärverk i husstomme	1,600,000	kg CO <sub>2</sub> e
42. Klimatskiljande delar och kompletteringar i yttervägg	56,000	kg CO <sub>2</sub> e
15. Grundkonstruktioner	46,000	kg CO <sub>2</sub> e
Consumo de combustible en la obra	2,200	kg CO <sub>2</sub> e
Consumo de agua	1,200	kg CO <sub>2</sub> e
Consumo eléctrico de la obra	300	kg CO <sub>2</sub> e
Horas de la máquina	130	kg CO <sub>2</sub> e
Residuos de construcción	1.8	kg CO <sub>2</sub> e

**Calentamiento Global - Tipos de recursos**

Ítem	Valor	Unidad
Hormigón	1,600,000	kg CO <sub>2</sub> e
Vidrio	56,000	kg CO <sub>2</sub> e
Energía y agua	3,800	kg CO <sub>2</sub> e
Transport, machinery and site	130	kg CO <sub>2</sub> e
Otros tipos de recursos	1.8	kg CO <sub>2</sub> e

**Masa - Clasificaciones**

Ítem	Valor	Unidad
Losas, techos, cubiertas, vigas y tejado	13,000,000	kg
Columnas y estructuras verticales portantes	2,100,000	kg
Fundaciones, estructuras subterráneas	520,000	kg
Muros exteriores y fachada	33,000	kg

Imagen.101: Calentamiento global. Diseño arquitectónico VIII Elaboración propia, (2020).

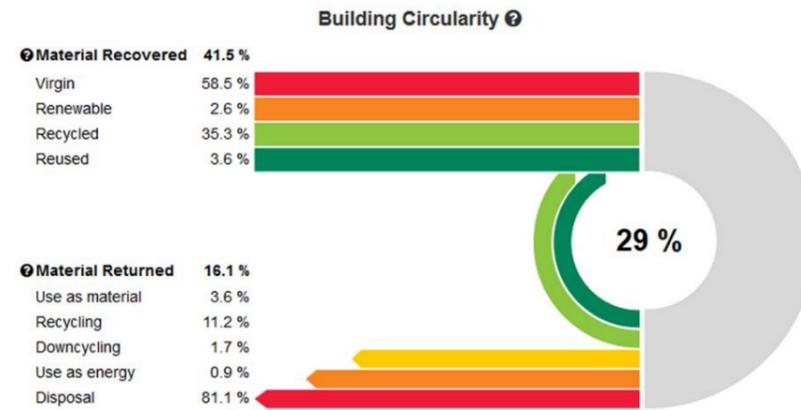


Imagen.102: Calentamiento global. Building Circularity Elaboración Building Circularity, (2018).

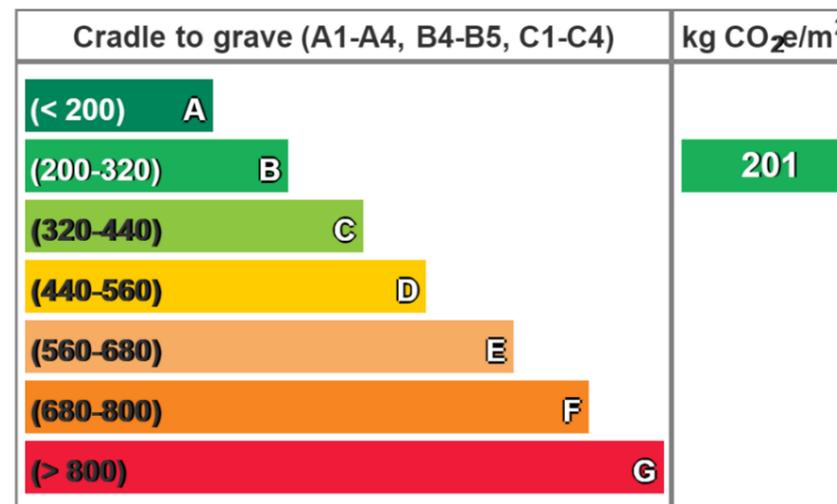


Imagen.103: Consumo. Building Circularity Elaboración Building Circularity, (2018).

Es importante mencionar que el hormigón tiene un gran impacto ambiental por lo que en este caso se decidió que la materia prima para la elaboración del mismo sea de un 50 %, además de que el vidrio tenga un porcentaje de reciclaje del 7%.

**Gráfica de burbujas, impactos de ciclo de vida totales por tipo y sub-tipo de recurso., Calentamiento Global**



Imagen.104: Ciclo de vida. Diseño arquitectónico VIII Elaboración propia (2020).

Se puede observar que la emisión de carbono por m2 es de 201 kg, por lo que se mantiene en la categoría B, esto se logró gracias a que se pudo bajar la emisión de carbono durante la etapa de construcción, no obstante, los puntajes suben debido a la elaboración de materiales en general.

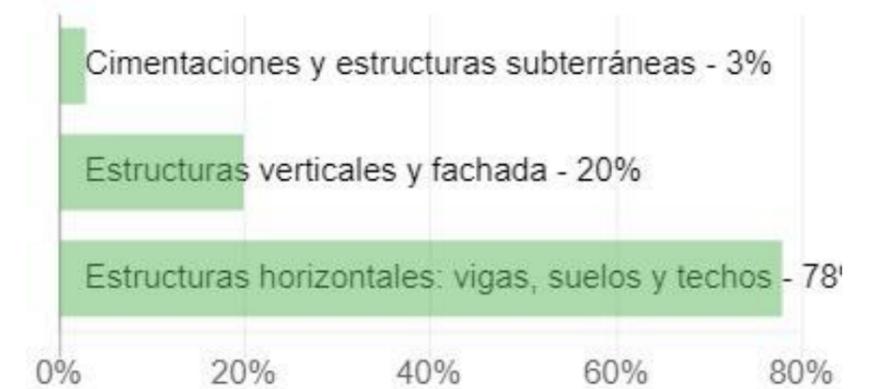
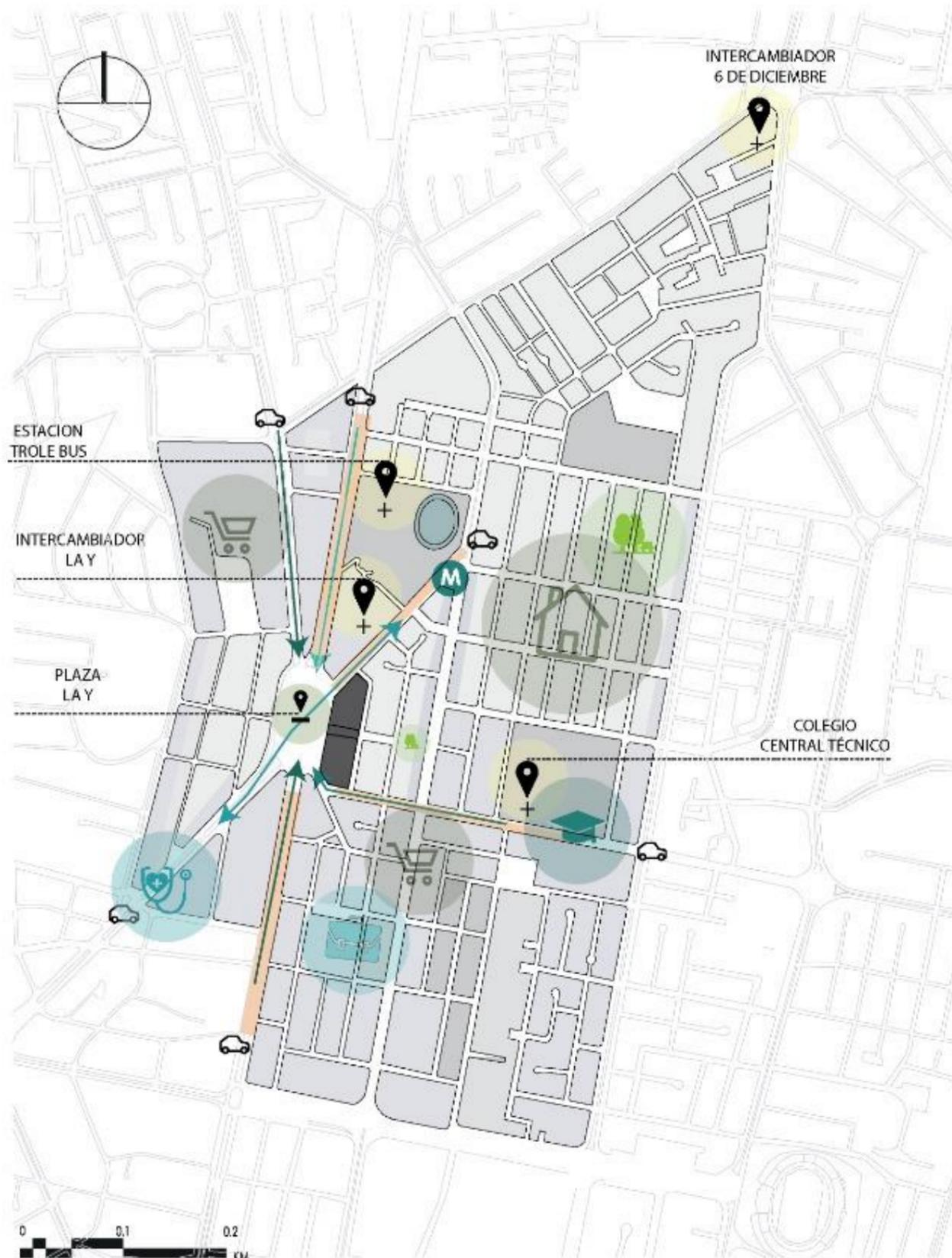


Imagen.105: Cimentaciones estructuras subterráneas. Diseño arquitectónico VIII Elaboración propia, (2020).

## **CAPITULO IV**

### **4.1 PROPUESTA**



## FASE DE SINTESIS

■ TERRENO    ○ PLAZA DE TOROS    M PARADA METRO    📍 ALTA CONCENTRACIÓN DE PERSONAS    📍 BAJA CONCENTRACIÓN DE PERSONAS  
🏠 RESIDENCIAL    🛒 COMERCIO    🌳 ÁREAS VERDES    🏥 SALUD    🎓 EDUCACIÓN    🏢 OFICINAS  
➡ FLUJO OFICINAS    ➡ FLUJO EDUCATIVO    ➡ FLUJO COMERCIAL    ➡ FLUJO SALUD    ➡ VIAS PRINCIPALES

### PROBLEMAS

	Falta de espacios para encuentros de integración social		Falta de espacios para el peatón
	Contaminación auditiva y aire		Inseguridad

### POTENCIALIDADES

	Re potencializar la historia del sector		Cercanía de transporte público
	Integrar y atraer nuevos usuarios		Re potencializar las áreas verdes en el sector y diseñar espacios para el peatón

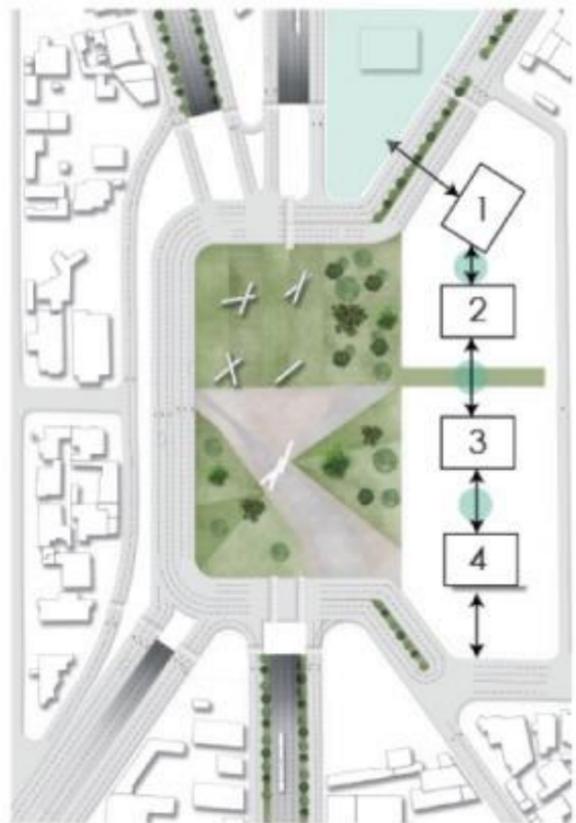
# ESTRATEGIAS



Parque

Plaza familiar

Conexión parque con proyectos



Conexión proyectos



Recuperación del espacio público

Creación de plazas de encuentro y Transición



Plan Parcial "Luces de Pichincha"

Densificación, atraer nuevos habitantes al sector.



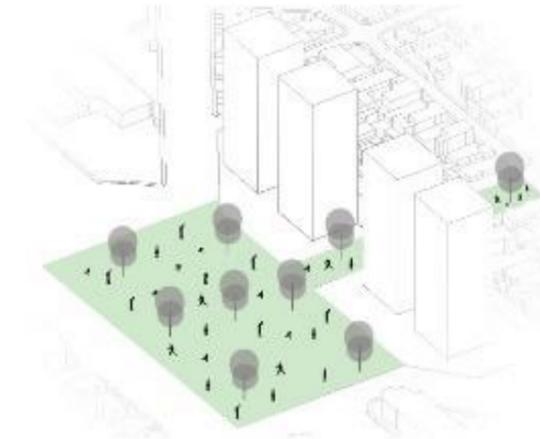
Potencializar el Metro de Quito

Potencializar los flujos existentes en el sector.

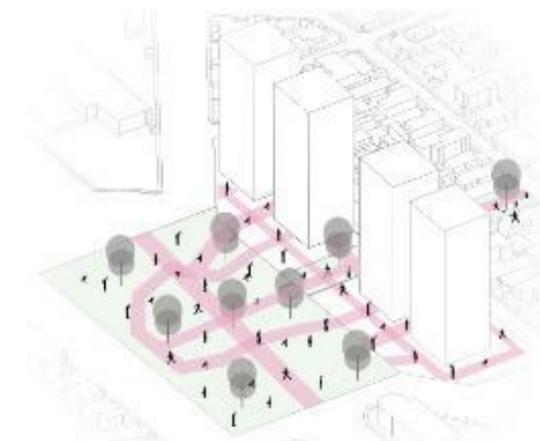


Ecoeficiencia del proyecto

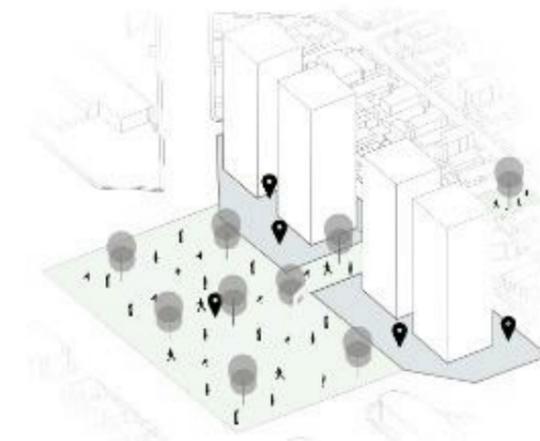
Edificios sostenibles



Espacio público y áreas verdes

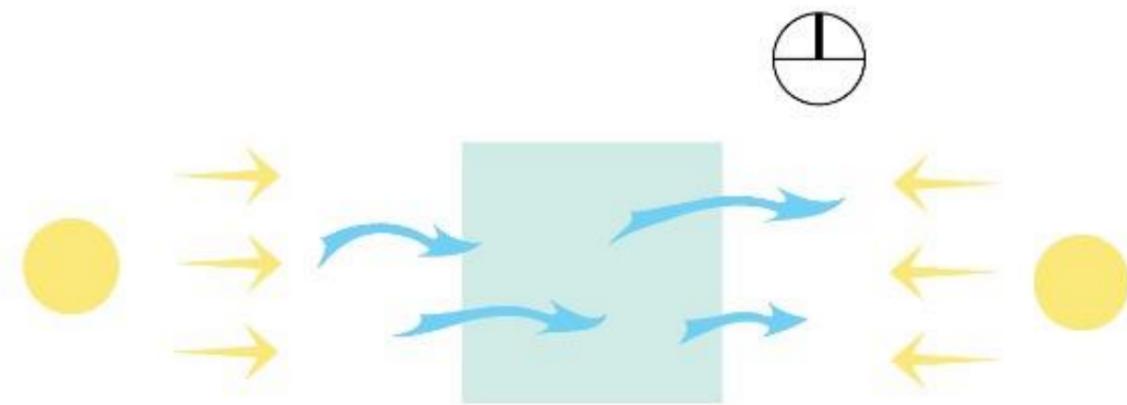


Integración del espacio público con el terreno

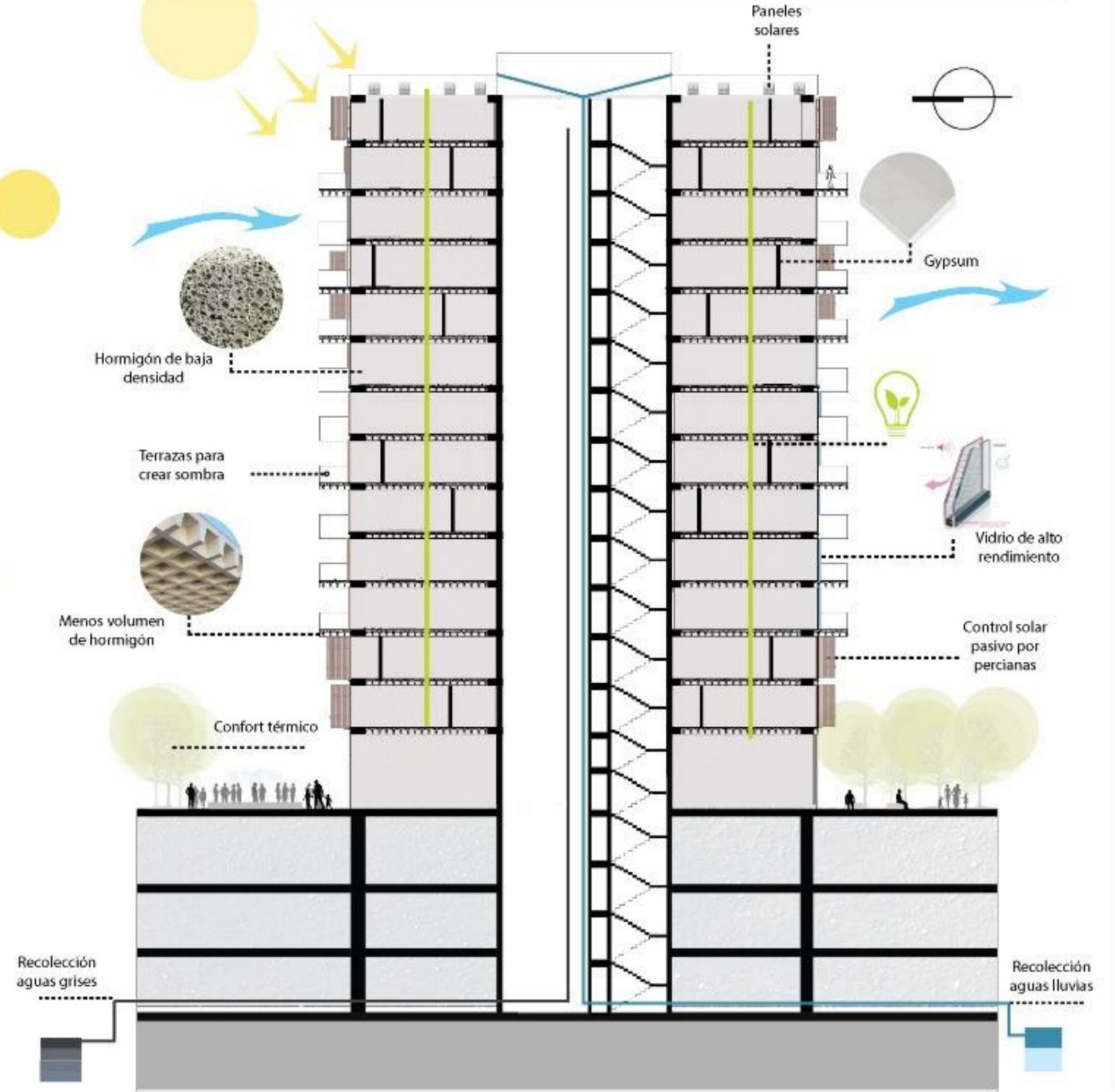
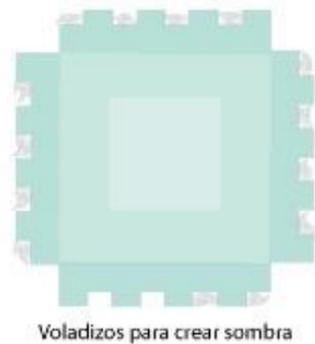
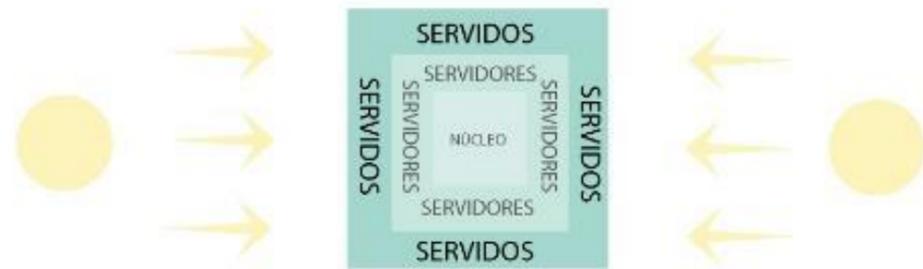


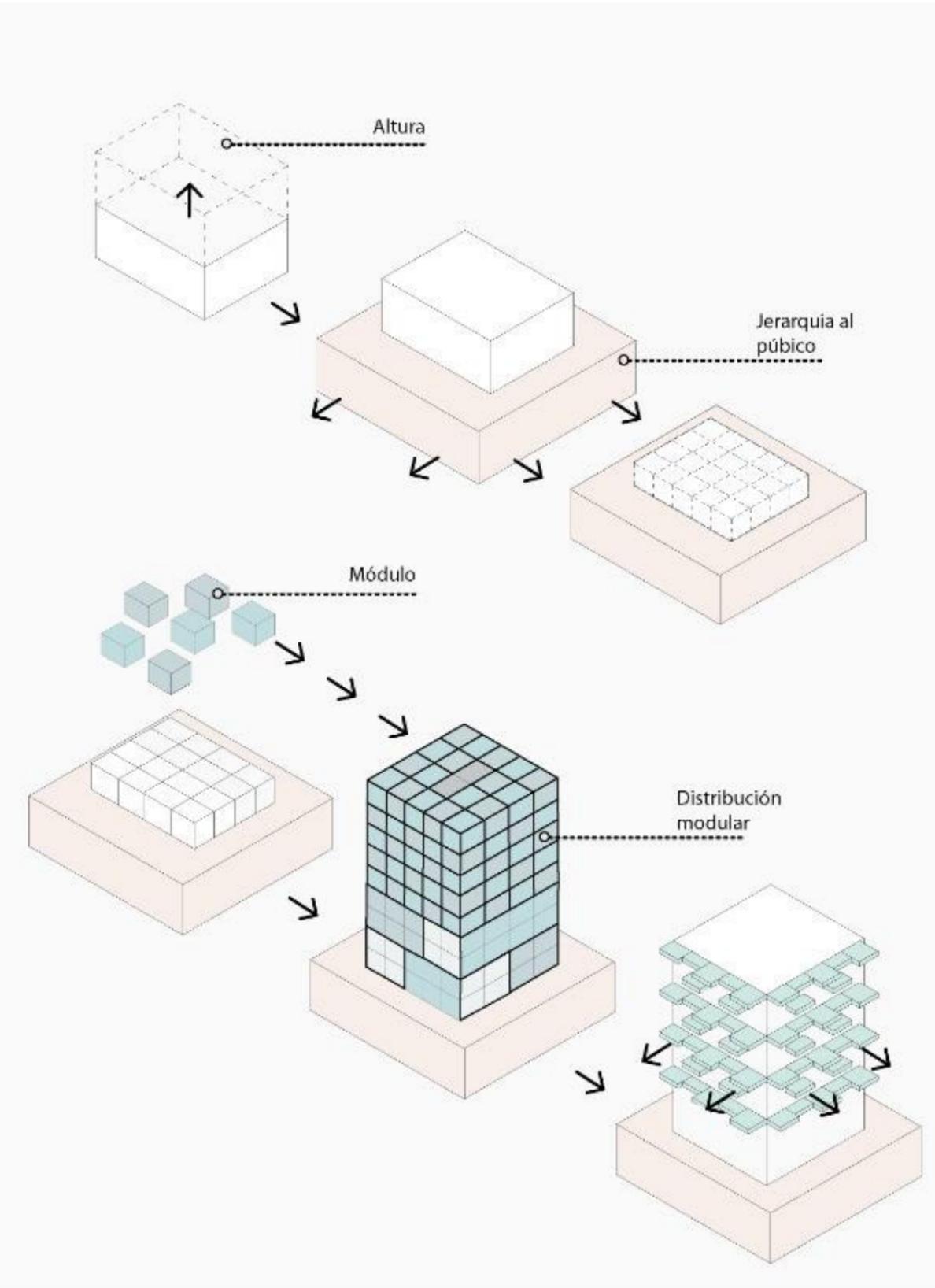
Re potencializar la historia del sector

# ESTRATEGIAS SOSTENIBLES

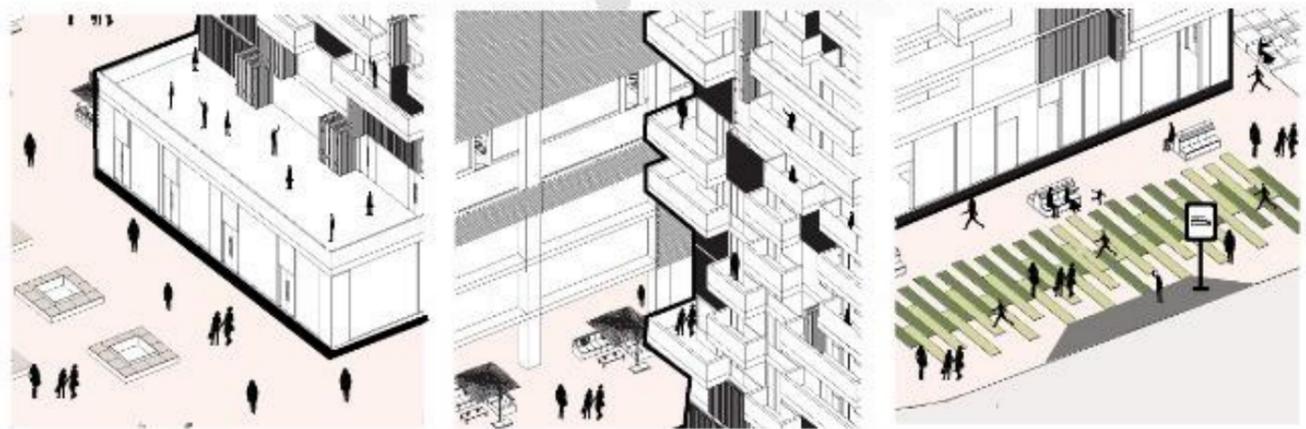
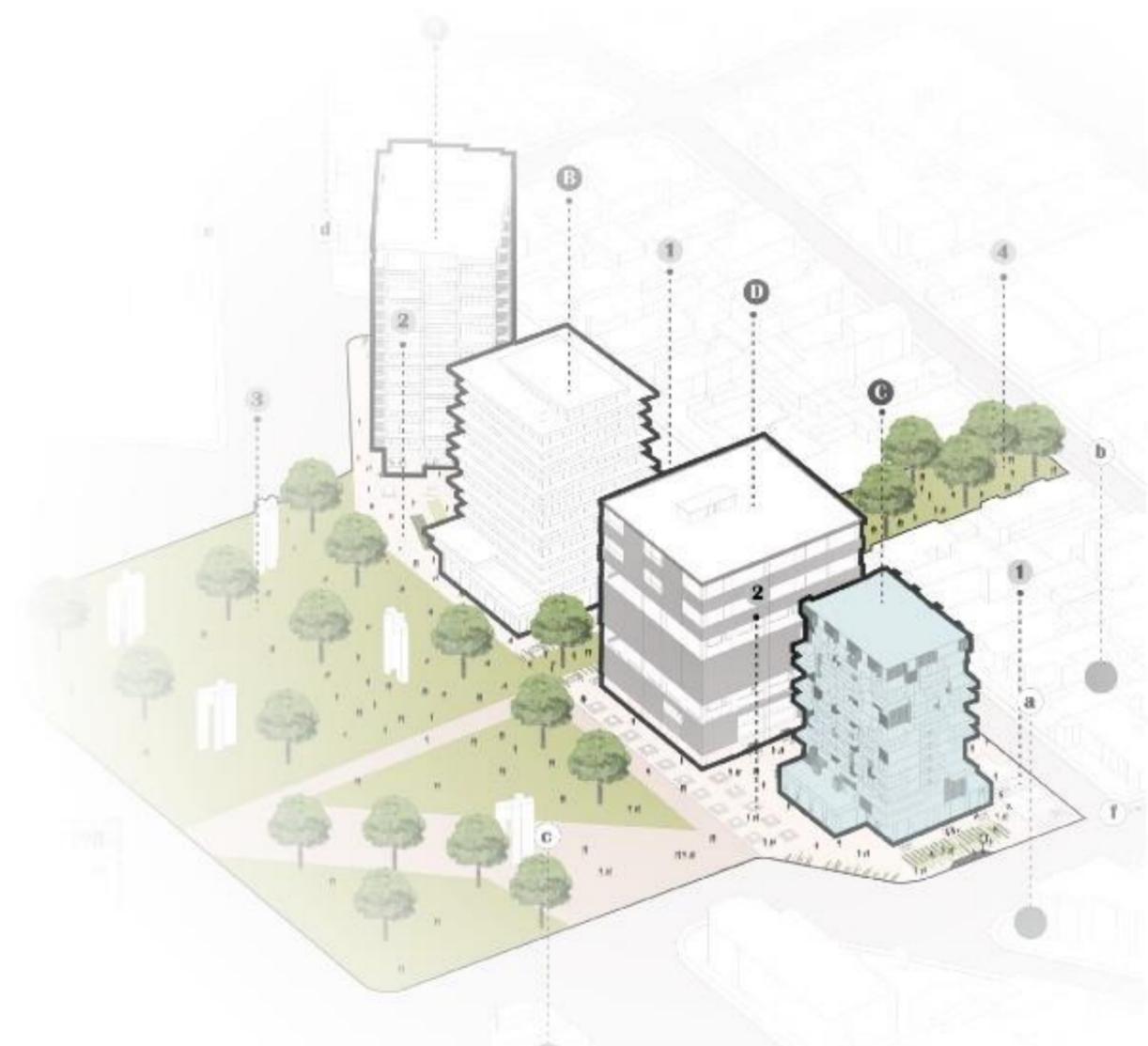


Implantación ideal, aprovechamiento del sol y ventilación natural





CONCEPTO



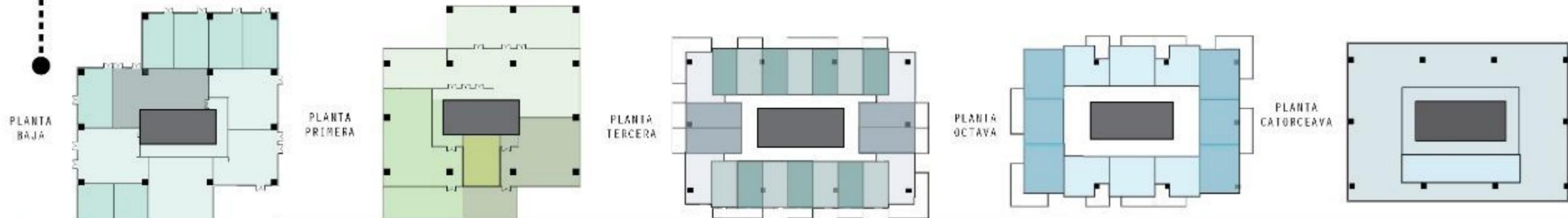
# ZONIFICACIÓN

## HOTEL PLANTAS

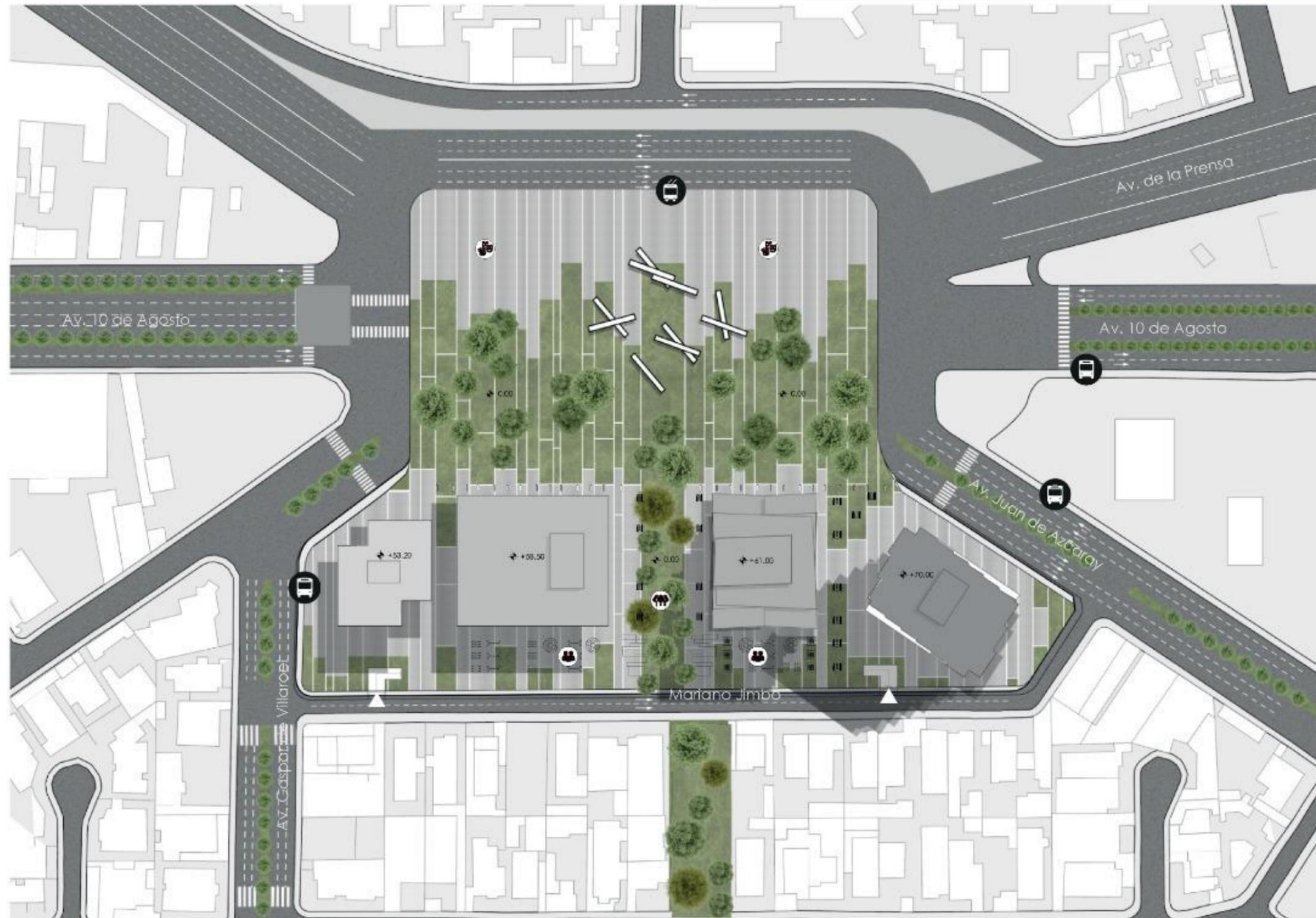
LOCAL 1
LOCAL 2,3 Y 4
HALL
GIMNASIO
RESTAURANTE
BAR
BAÑOS
TIPO 1
TIPO 2
TIPO 3
TIPO 4
TIPO 1
TIPO 2
COMEDOR
COCINA



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO				
	TIPOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (M <sup>2</sup> )	
COMPLEMENTARIOS	PARQUEADEROS	EL PARQUEADERO SE DISTRIBUYE EN TODO EL TERRENO	1364,36	
COMERCIO	LOCAL 1	TIENDAS PEQUEÑAS	54,39	893,44 M <sup>2</sup>
	LOCAL 2,3 Y 4	TIENDAS GRANDES	98,19	
	HALL	TRANSICIÓN, ESPERA DEL HUÉSPED HACIA SU HABITACIÓN	119,95	
SOCIAL	GIMNASIO	USO EXCLUSIVO DEL HOTEL	354,67	646,16 M <sup>2</sup>
	RESTAURANTE	HUSO MIXTO HUÉSPED Y PÚBLICO	120,57	
	BAR	HUSO MIXTO HUÉSPED Y PÚBLICO	135,12	
	BAÑOS	BAÑOS PARA TODOS LOS EQUIPAMIENTOS SOCIALES DEL HOTEL	35,8	
REUNIONES	SALA 1	ÁREA DE CONFERENCIAS	354,67	646,16 M <sup>2</sup>
	SALA 2	ÁREA DE CONFERENCIAS	120,57	
	SPA	ÁREA DE RELAJACIÓN	135,12	
	BAÑOS	BAÑOS PARA TODOS EL ÁREA DE CONFERENCIA	35,8	
HABITACIONES	TIPO 1	HABITACIÓN DÚPLEX (CAMA 2 PLAZAS)	25,79	543,86 M <sup>2</sup>
	TIPO 2	HABITACIÓN DÚPLEX (CAMA 1 PLAZAS)	22,75	
	TIPO 3	HABITACIÓN INDIVIDUAL	22,75	
	TIPO 4	HABITACIÓN DÚPLEX (2 PLAZAS, 1 PLAZA)	27,55	
SUITES	TIPO 1	HABITACIÓN DÚPLEX (CAMA DOS PLAZAS)	43,73	491,88 M <sup>2</sup>
	TIPO 2	HABITACIÓN MATRIMONIAL	38,25	
RESTAURANTE	COMEDOR	MESAS Y BAR	602,61	668,39 M <sup>2</sup>
	COCINA	ÁREA DE TRABAJO	65,78	

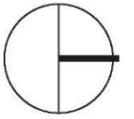


# IMPLANTACIÓN

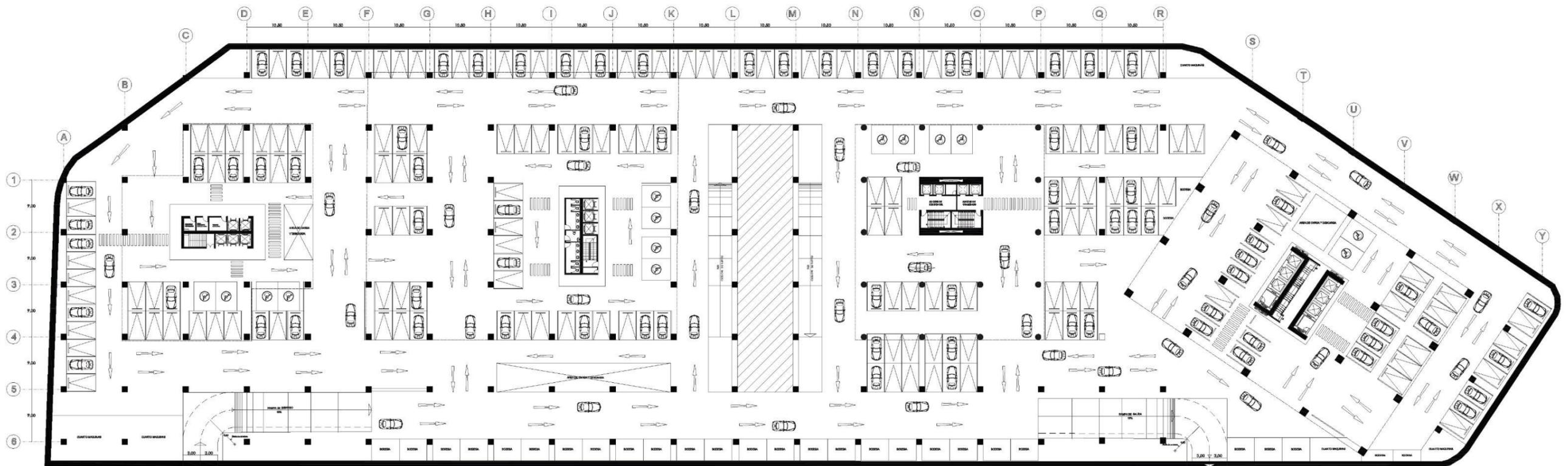
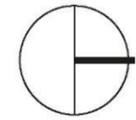


- Plaza Cultural
- Plaza Familiar
- Eje Verde
- Parada de Bus
- Estación Intermodal

# IMPLANTACIÓN



# PLANIMETRÍAS

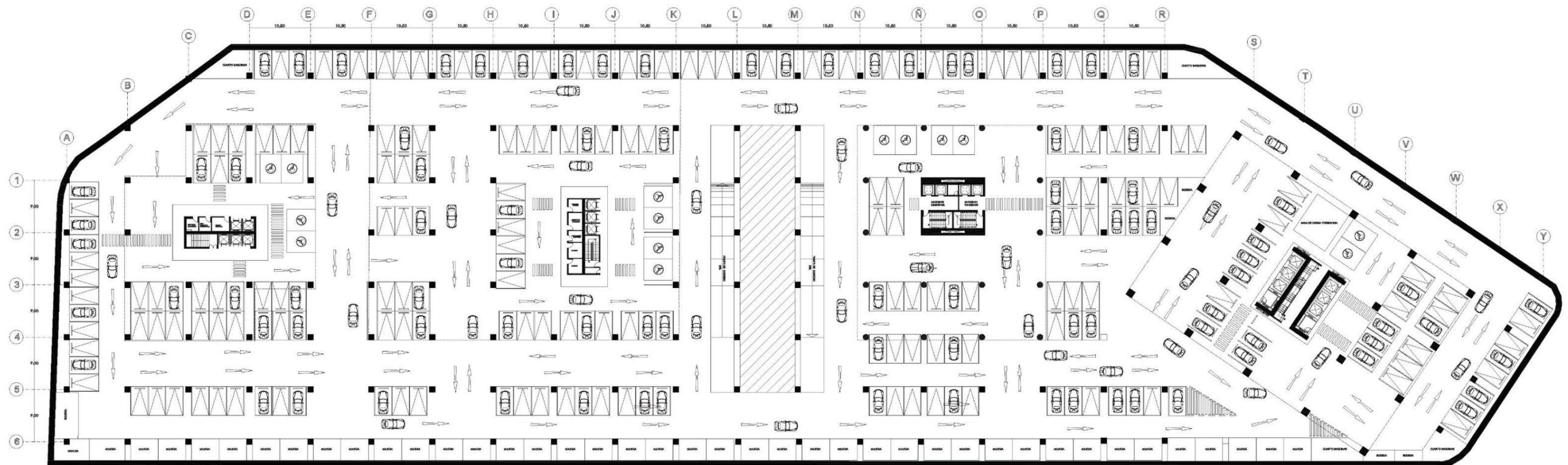
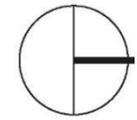


SUBSUELO N°1

NVL: -4.00

ESC:1 \_\_\_\_\_ 425

# PLANIMETRÍAS

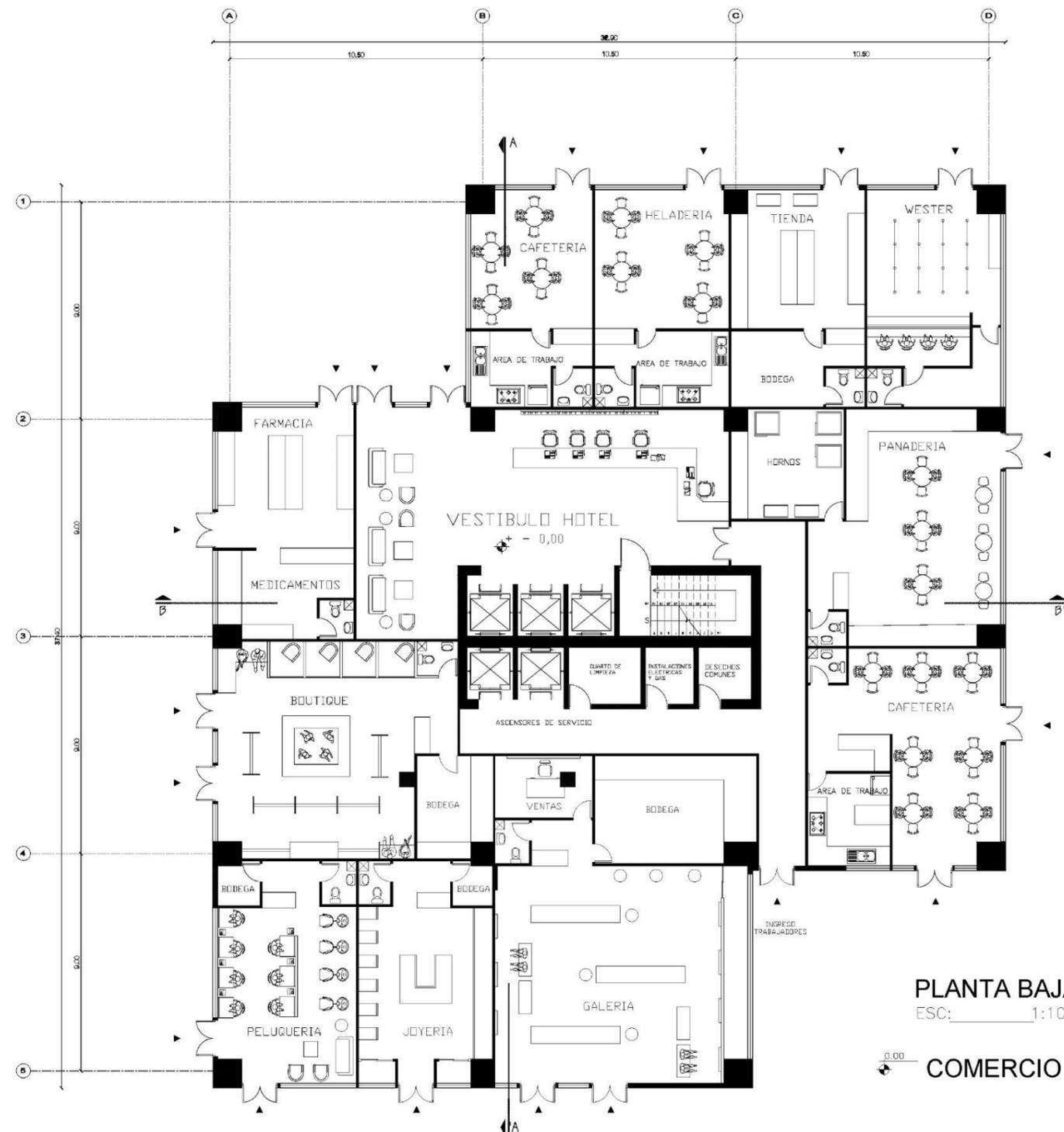


SUBSUELO N°2

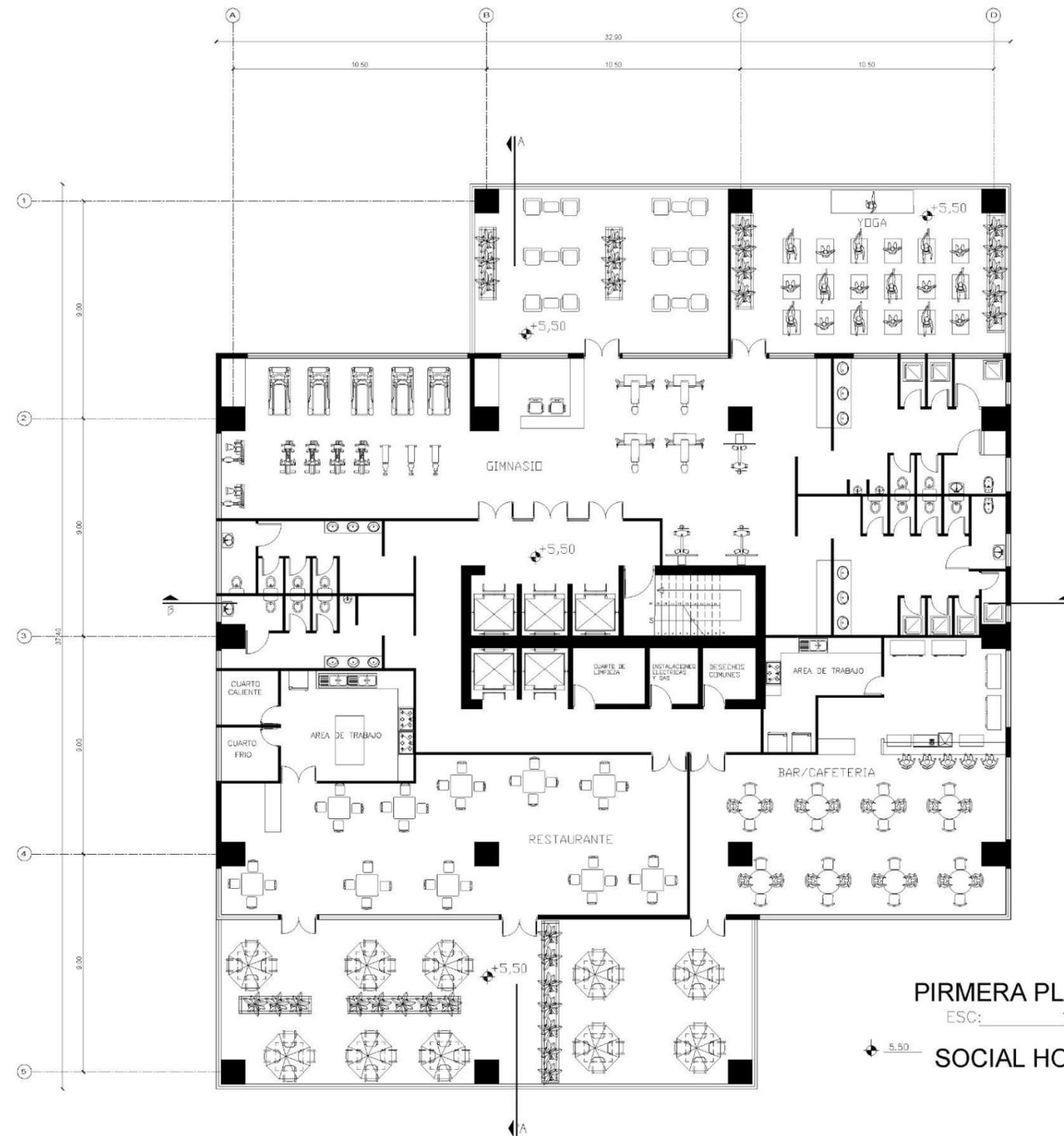
NVL: -8.00

ESC:1 \_\_\_\_\_ 425

# PLANIMETRÍAS



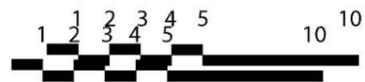
# PLANIMETRÍAS



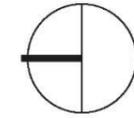
PRIMERA PLANTA

ESC: 1:100

SOCIAL HOTEL



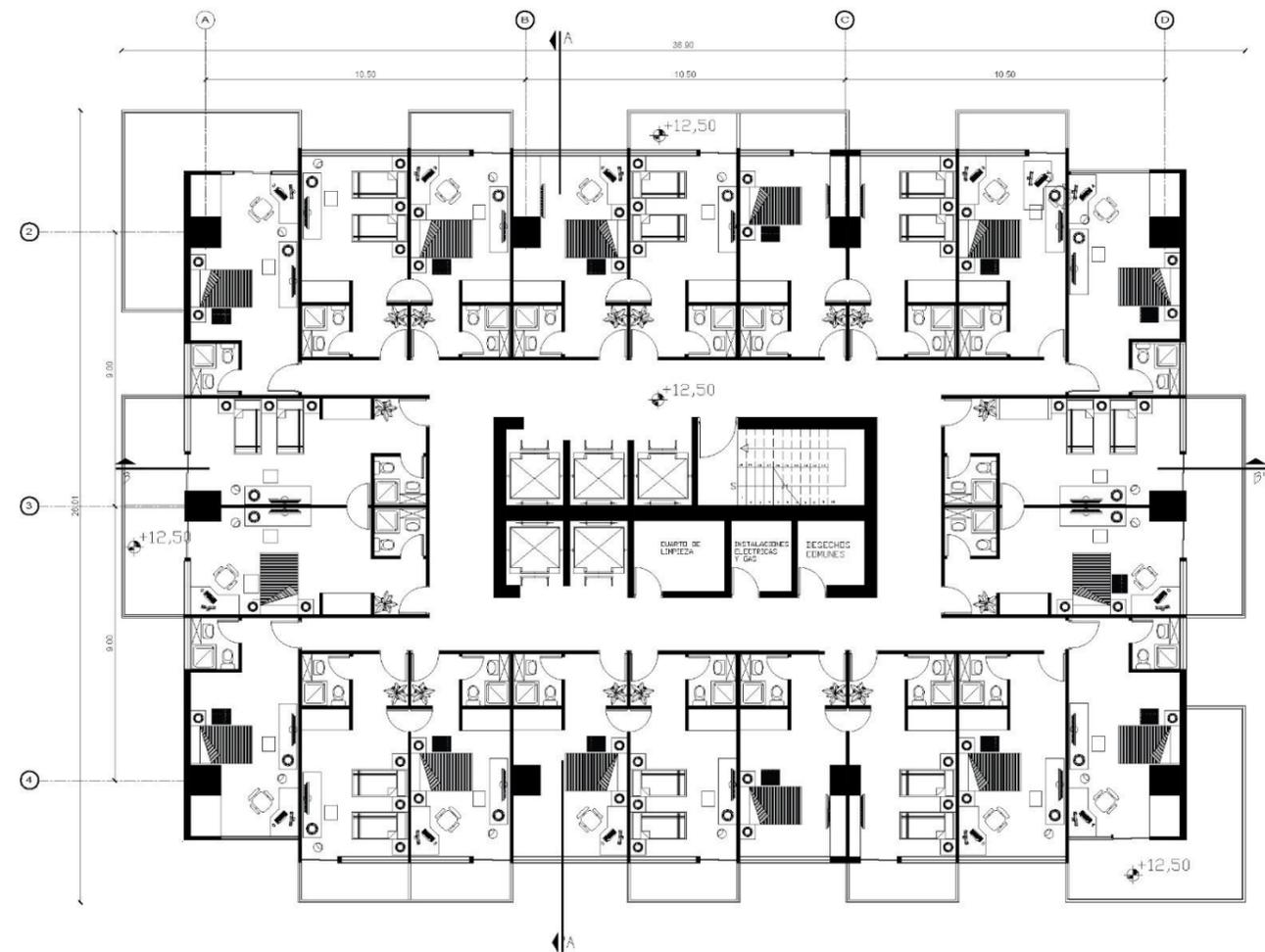
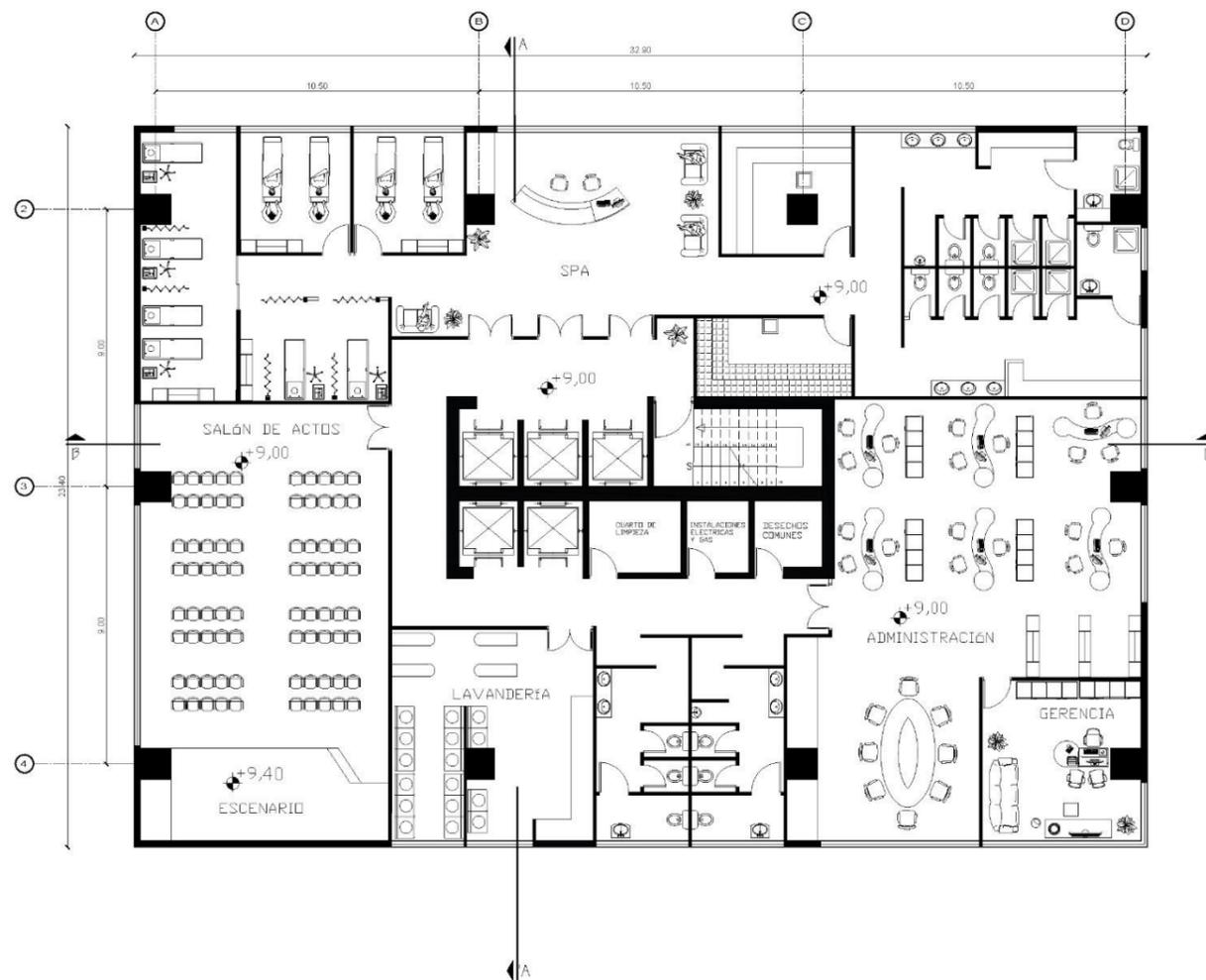
# PLANIMETRÍAS



## SEGUNDA PLANTA

ESC: 1:100

9.00 SOCIAL HOTEL



## TERCERA PLANTA

ESC: 1:100

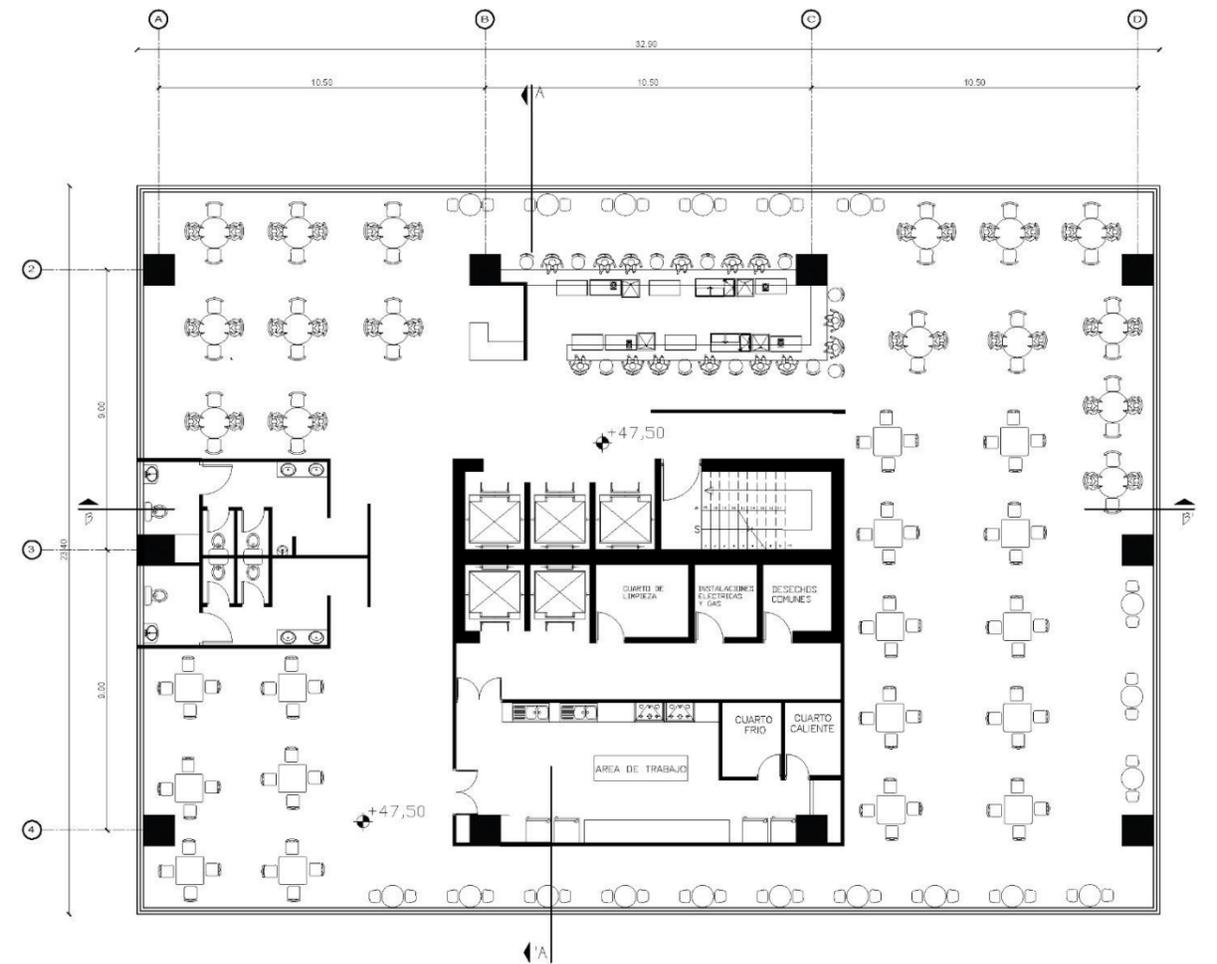
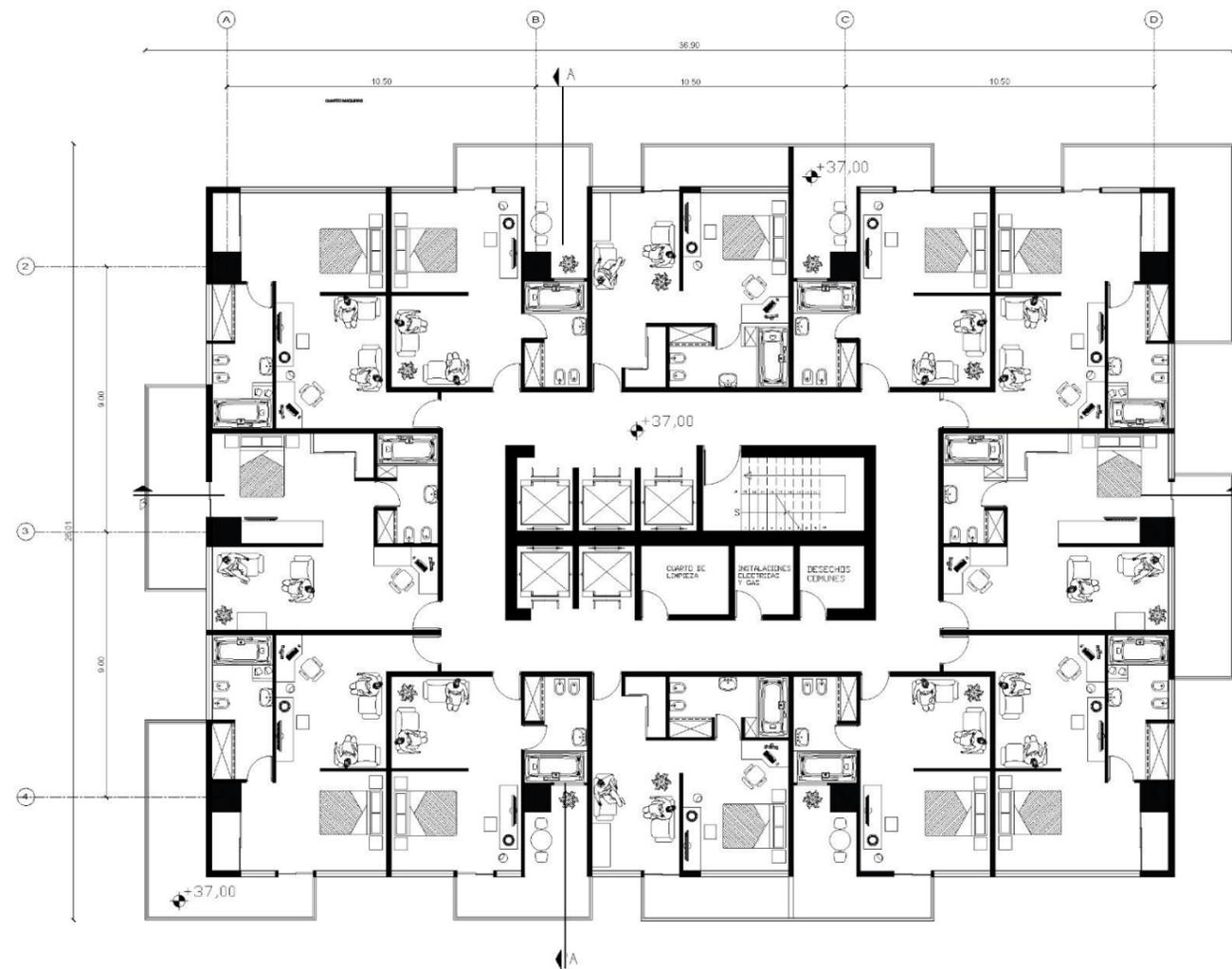
12.50 HABITACIONES

# PLANIMETRÍAS

## DÉCIMA PLANTA

ESC: 1:100

### SUITES



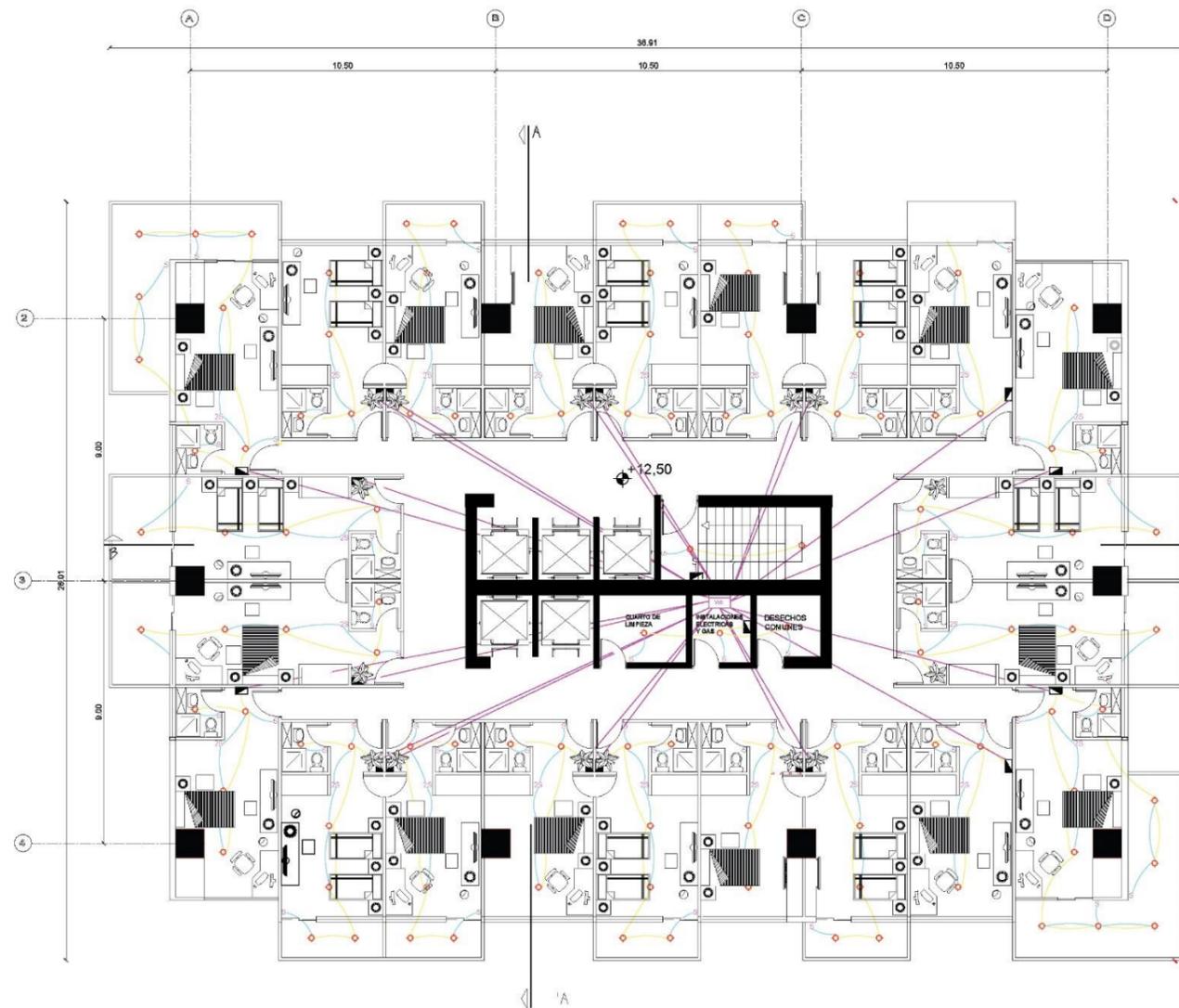
## DÉCIMO TERCERA PLANTA

ESC: 1:100

### RESTAURANTE



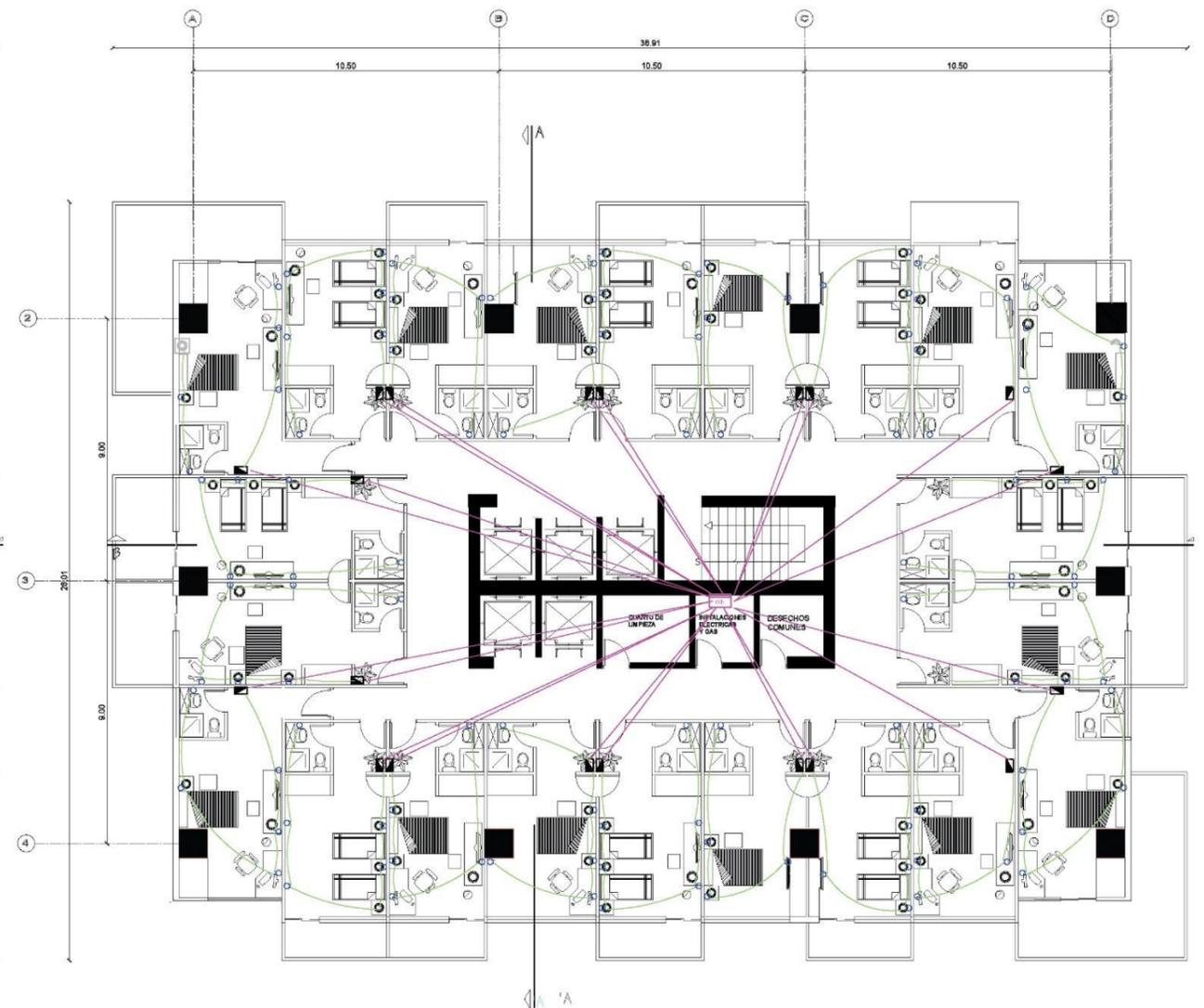
# PLANIMETRÍAS



TERCERA PLANTA  
ESC: 1:100

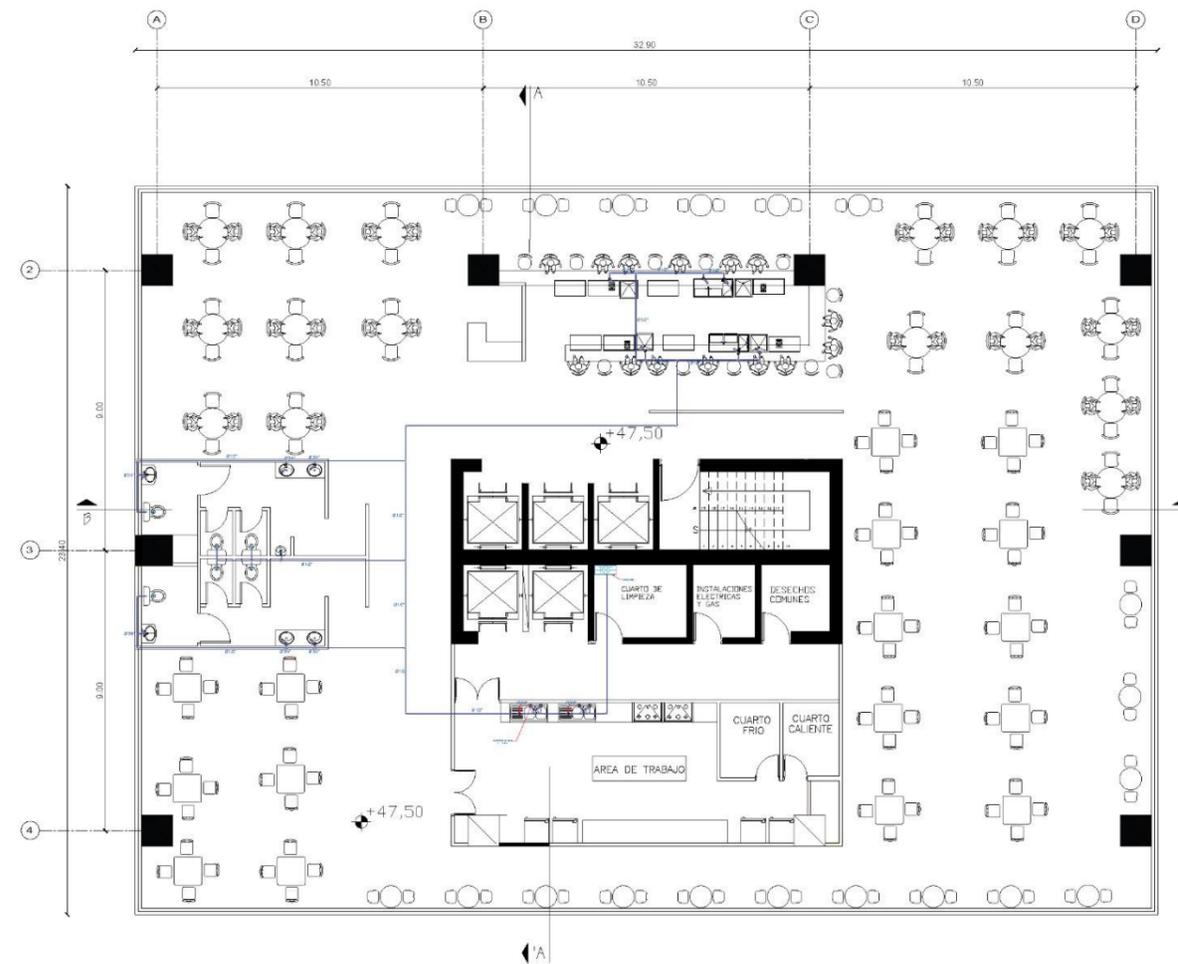
HABITACIONES

	FOCO
	CIRCUITO INTERRUPTOR
	CIRCUITO ILUMINACION
	CIRCUITO GENERAL
	TABLERO GENERAL CONTADOR DE ENERGIA
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	INTERRUPTOR SENCILLO DE EMPOTRAR
	INTERRUPTOR SENCILLO DOBLE DE EMPOTRAR



	TOMA CORRIENTE DOBLE DE EMPOTRAR
	CIRCUITO TOMACORRIENTE
	CIRCUITO GENERAL
	TABLERO GENERAL CONTADOR DE ENERGIA
	TABLERO DE DISTRIBUCION

# PLANIMETRÍAS



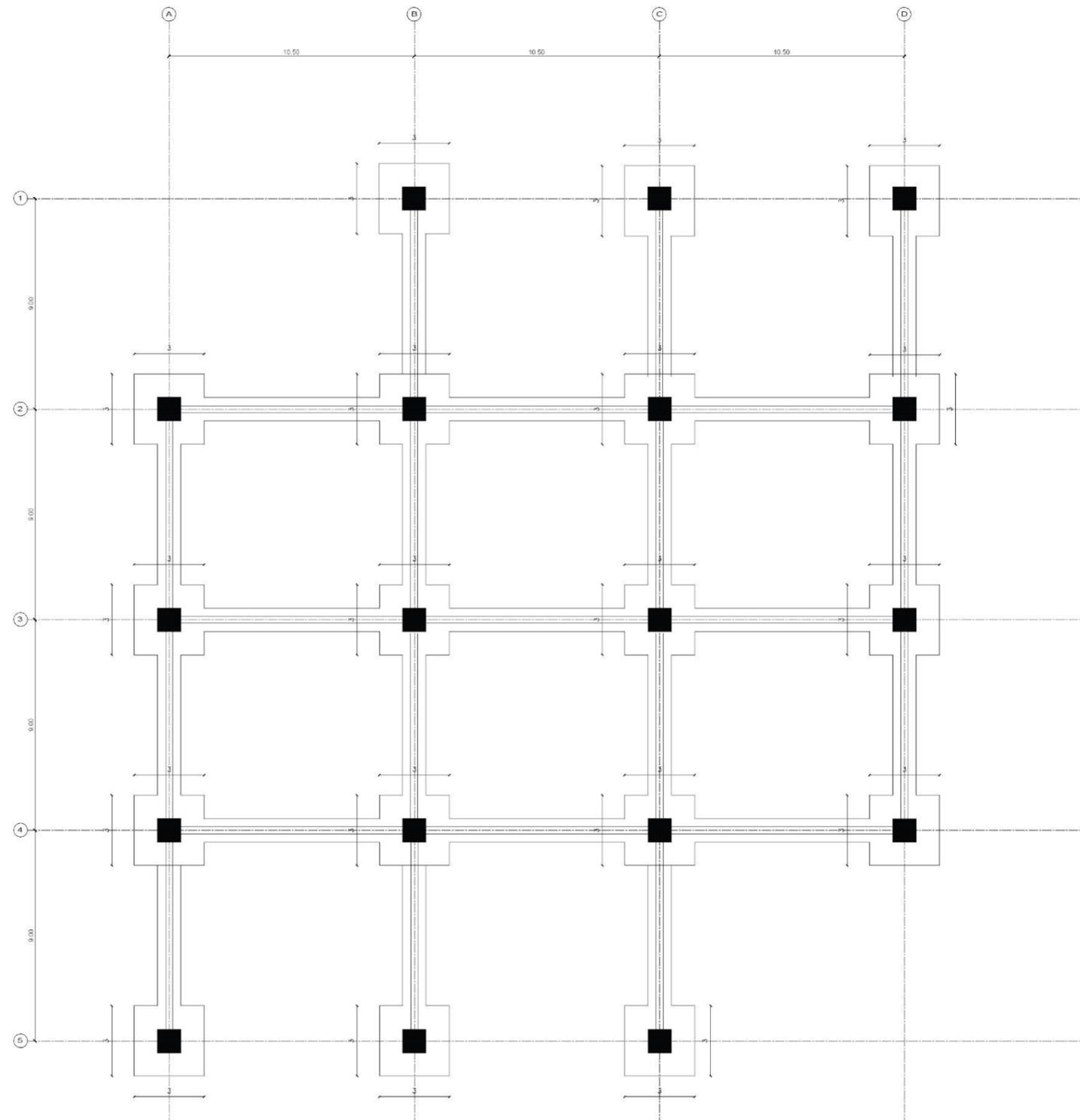
GRAFICOS DE AGUA FRIA Y CALIENTE	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA PVC CLASE 18
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE CPVC
	CODO DE 90° SUBE / BAJA
	TEE SUBE / BAJA DE PVC
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE 90°
	VÁLVULA CHECK
	TUBERIA DE PVC SIN CONEXION
	UNION UNIVERSAL DE 90°
	Válv. Compuerta en la vertical / horizontal
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE

DÉCIMO TERCERA PLANTA

ESC: 1:100

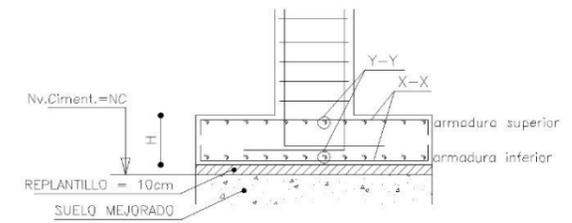
+47.50 RESTAURANTE

# PLANIMETRÍAS

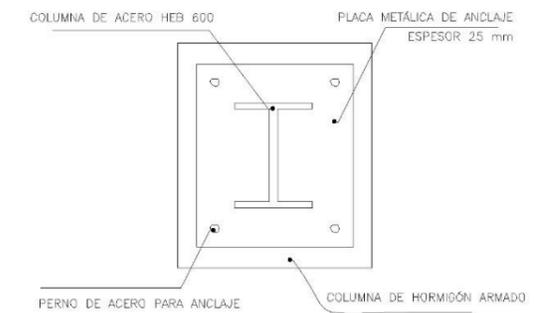


## PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESC: 1:100



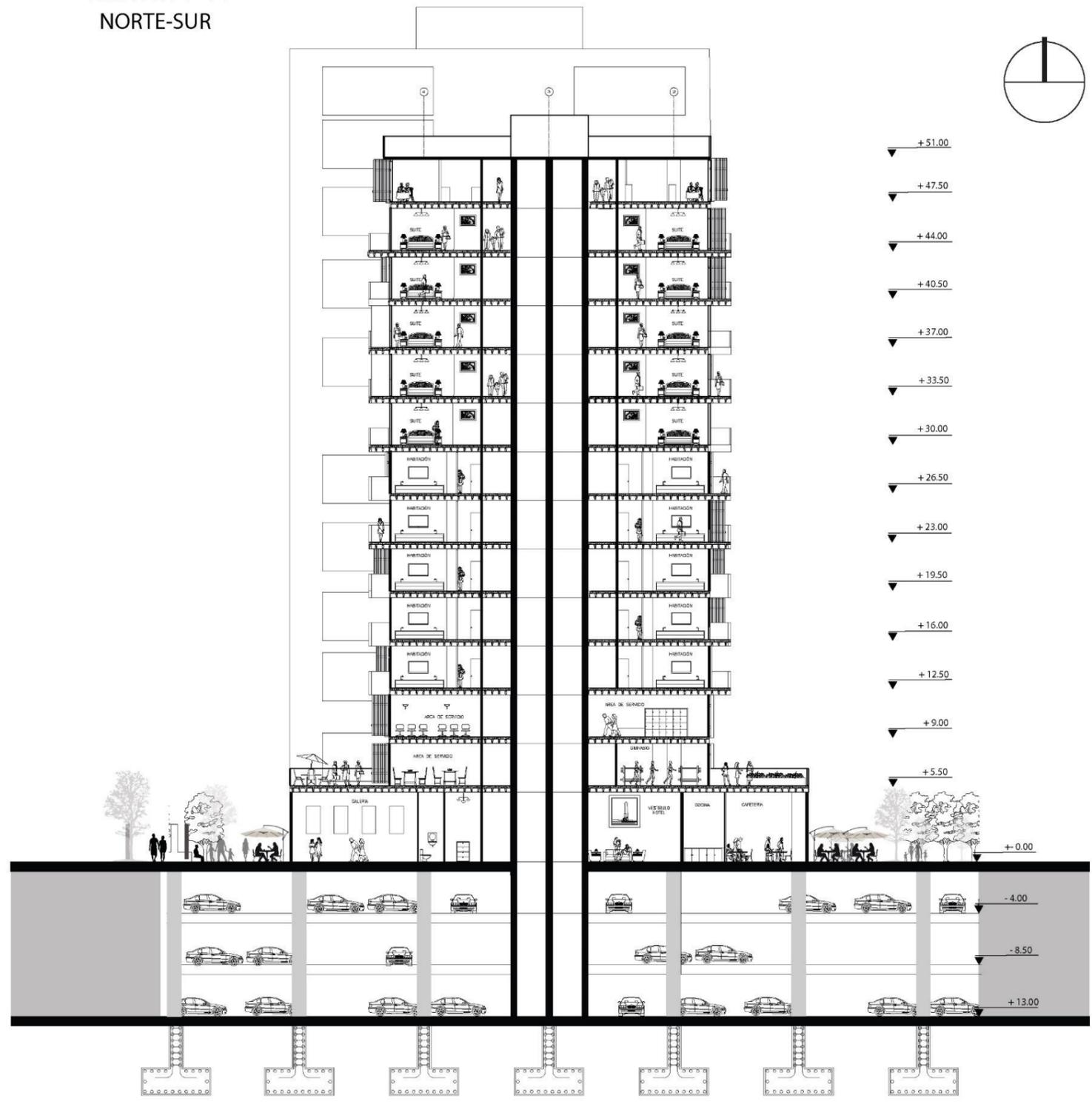
## ELEVACION CIMENTACIÓN



## DETALLE DE COLUMNA PLANTA

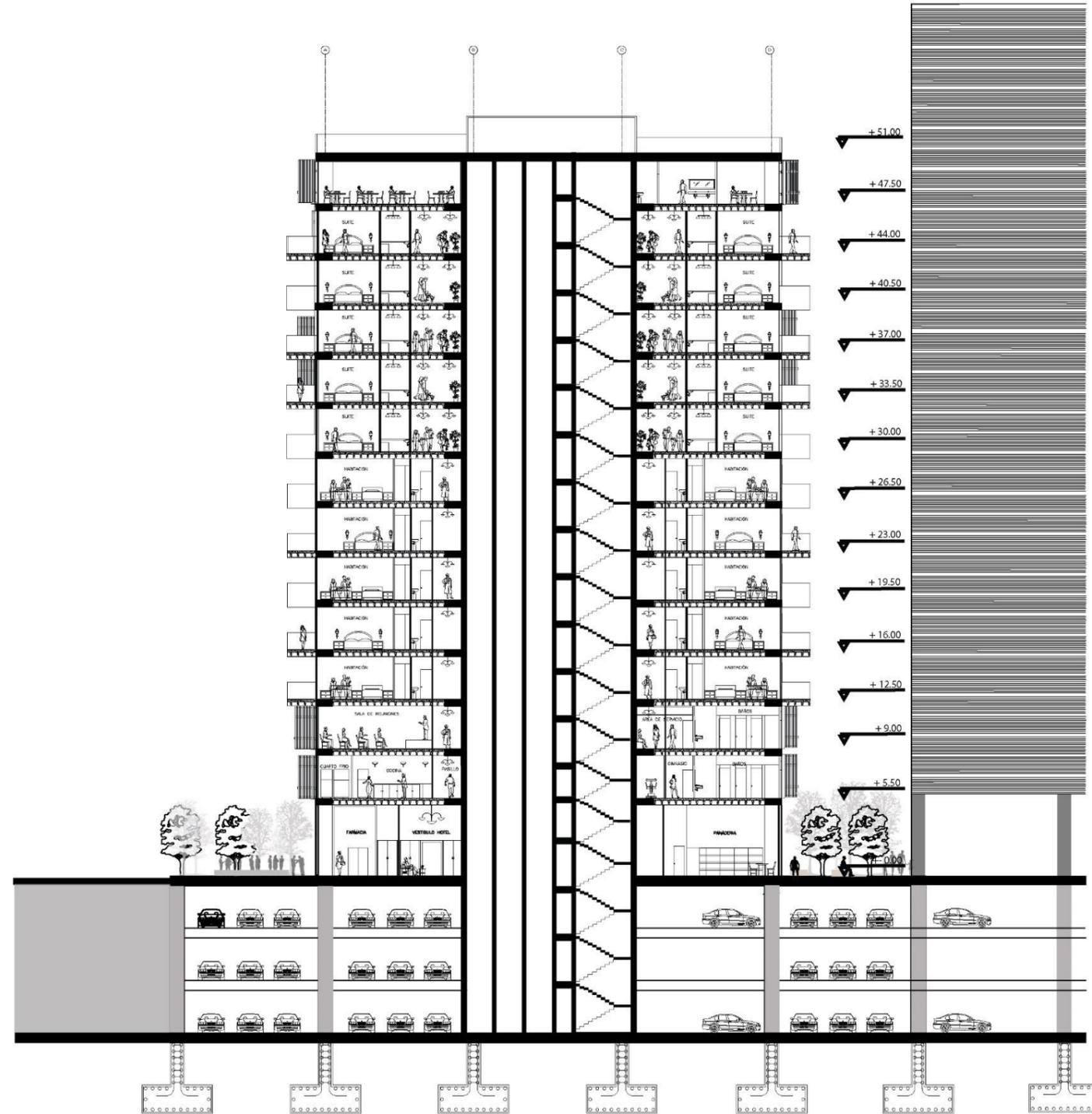
# CORTES

CORTE A - A'  
NORTE-SUR

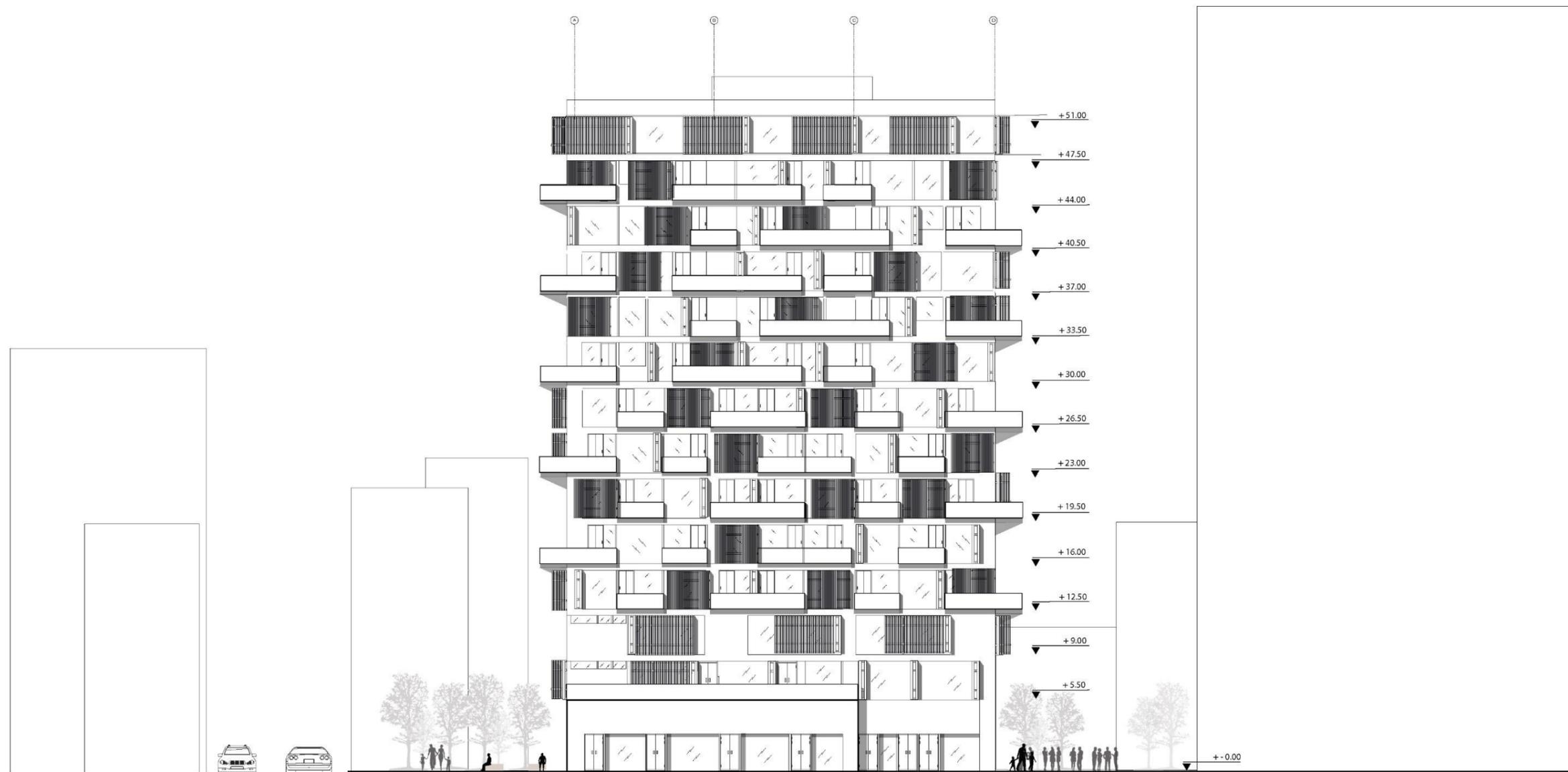


# CORTES

CORTE B - B'  
ESTE-OESTE



# CORTES



FACHADA FRONTAL

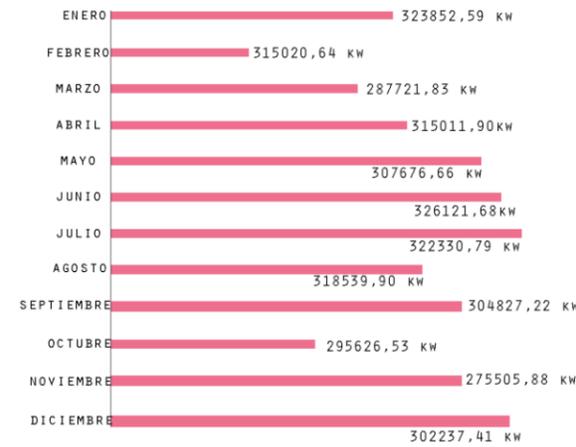
# FACHADAS



FACHADA LATERAL IZQUIERDA

# INFOGRAFÍA

## HOTEL JW MARRIOTT



CONSUMO KWH/AÑO  
**3694473,03**  
 =  
**\$328.093,28 ANUAL**

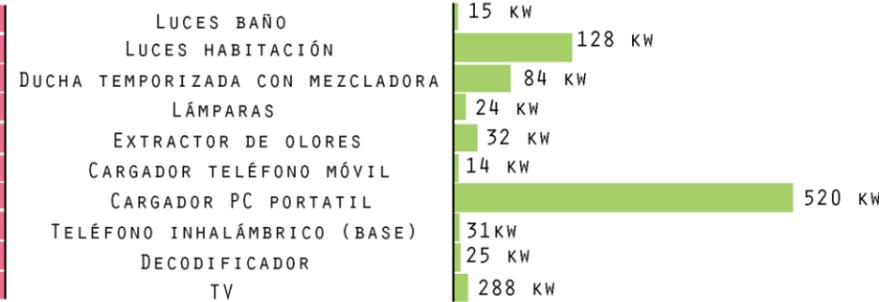
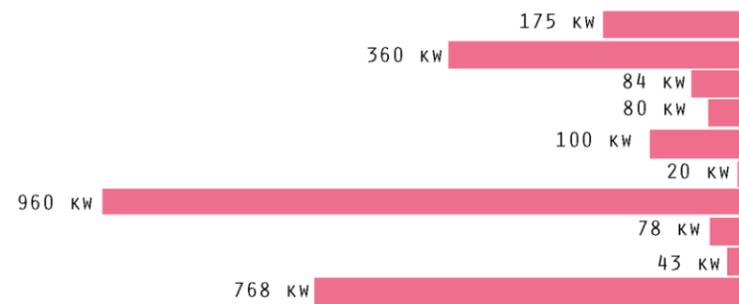
## HOTEL HILTON COLÓN QUITO



CONSUMO KWH/AÑO  
**2859460,415**  
 =  
**\$248248,1**

### CONSUMO POR HABITACIONES DE HOTELES

#### HOTEL JW MARRIOTT



#### PROPUESTA HOTEL

CONSUMO DE HABITACIÓN KWH/AÑO  
**418**  
 X  
 154 HABITACIONES  
 =  
**64,372 CONSUMO KW AL AÑO**

CONSUMO DE HABITACIÓN KWH/AÑO  
**960**  
 X  
 205 HABITACIONES  
 =  
**196,800 KW CONSUMO KW AL AÑO**

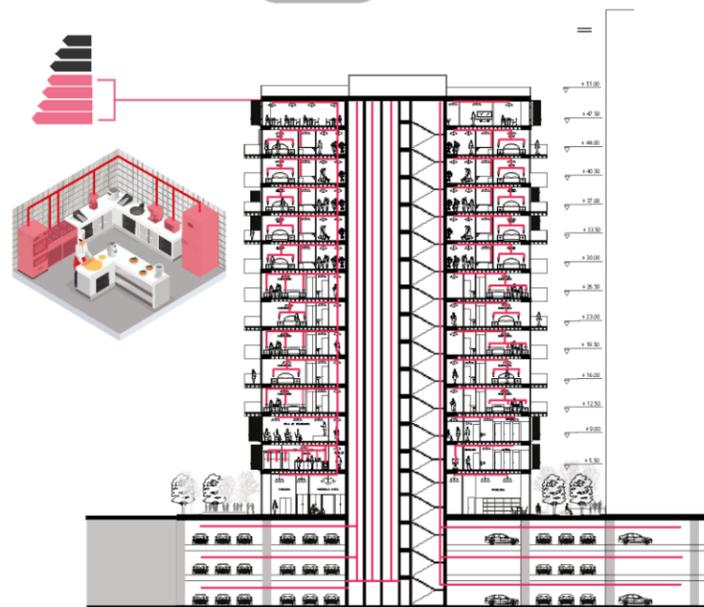
# INFOGRAFÍA

## ELECTRODOMÉSTICOS DE ALTO CONSUMO ENERGÉTICO

### CASO BASE

- HABITACION TIPO 1 (2 PERSONAS) SUITE
- RESTAURANTE TIPO 1
- RESTAURANTE TIPO 2
- CAFETERÍA
- GIMNASIO
- SPA
- LOCALES COMERCIALES TIPO 1
- LOCALES COMERCIALES TIPO 2
- GALERÍA
- SALÓN USO MÚLTIPLE
- LAVANDERÍA
- VESTÍBULO PB
- ADMINISTRACIÓN
- SSHH (PÚBLICOS)
- LUCES DE PASILLOS PB
- LUCES DE PASILLOS SOCIAL
- LUCES DE PASILLOS HABITACIÓN
- LUCES DE PASILLOS SUITE
- NÚCLEO

CONSUMO KW/AÑO **6782,84** \$ 101.279,05



①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
INVERSIÓN + PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ
\$9.851.821,69	\$101.279,05	\$101.279,05	\$101.279,05	\$101.279,05	\$101.279,05	\$101.279,05

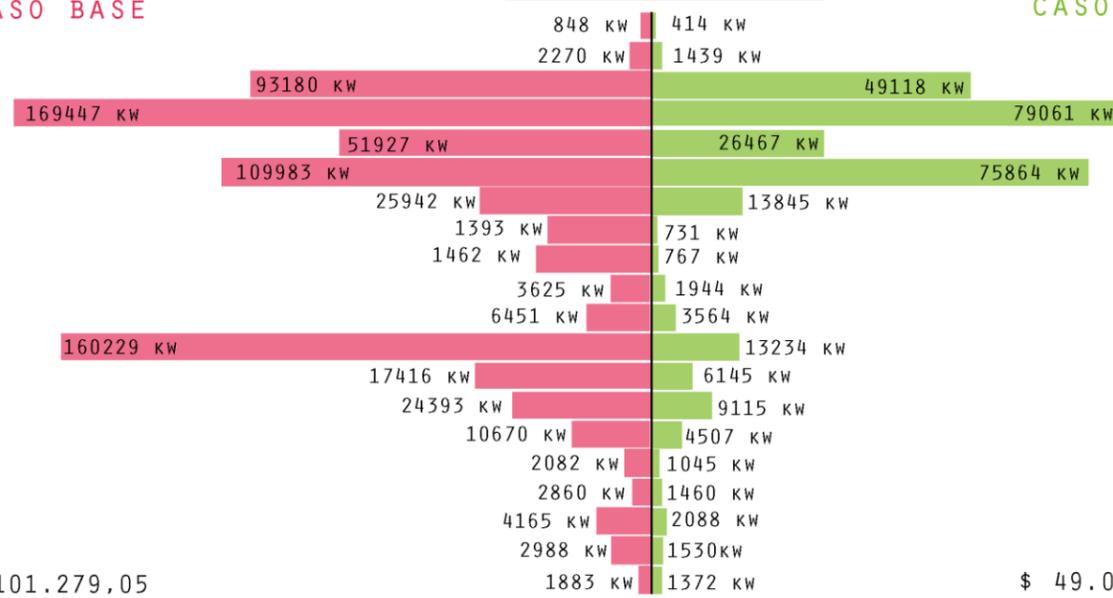
## ELECTRODOMÉSTICOS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO

### CASO OPTIMIZADO

- HABITACIÓN (1 Y 2 PERSONAS) SUITE
- RESTAURANTE TIPO 1
- RESTAURANTE TIPO 2
- CAFETERÍA
- GIMNASIO
- SPA
- LOCALES COMERCIALES TIPO 1
- LOCALES COMERCIALES TIPO 2
- GALERÍA
- SALÓN USO MÚLTIPLE
- LAVANDERÍA
- VESTÍBULO PB
- ADMINISTRACIÓN
- SSHH (PÚBLICOS)
- LUCES DE PASILLOS PB
- LUCES DE PASILLOS SOCIAL
- LUCES DE PASILLOS HABITACIÓN
- LUCES DE PASILLOS SUITE
- NÚCLEO

\$ 49.021,7 = **1767,65** CONSUMO KW/AÑO

KW CONSUMO POR MODULO ANUAL



### INVERSIÓN CASO BASE

EDIFICIO \$ 9.470.700,00  
 + ELECTRODOMÉSTICOS \$ 279.842,64  
 = \$ 9.750.542,64

AHORRO DE KWH/AÑO

**5015,19**

\$ 52.257,34 ANUAL

**73.90% AHORRO CASO BASE**

### INVERSIÓN CASO OPTIMIZADO

EDIFICIO \$ 9.470.700,00  
 + ELECTRODOMÉSTICOS \$ 618.173,96  
 = \$ 10.088.873,96



①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
INVERSIÓN + PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ	PAGO DE LUZ
\$10.137.895,67	\$49.021,71	\$49.021,71	\$49.021,71	\$49.021,71	\$49.021,71	\$49.021,71
AHORRO	\$ 52.257,34	\$ 52.257,34	\$ 52.257,34	\$ 52.257,34	\$ 52.257,34	\$ 52.257,34

## RENDER INTERNO



RENDER INTERNO



RENDER INTERNO



RENDER INTERNO



## RENDER EXTERNO



RENDER EXTERNO



RENDER EXTERNO



RENDER EXTERNO



RENDER EXTERNO



## CAPITULO V

### 5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto se basó en respuesta a las necesidades planteadas por el corredor metropolitano de Quito. Se realizó el análisis urbano del sector el cual nos permitió comprender las problemáticas y potencialidades del mismo, tomando en cuenta cada una de ellas, se logró definir las tipologías implementadas en el terreno las cuales responden al plan.

Después de definir la tipología, buscar referentes sobre hoteles sustentables para enriquecer el proyecto y definir el impacto ambiental de la actividad humana y de la construcción en Quito, Se logró el diseño de un hotel al norte de la ciudad de una manera eficiente, sostenible y con un alto desempeño, aplicando las estrategias de sostenibilidad.

El edificio responde a la sostenibilidad edificatoria que el corredor metropolitano propone, si bien el proyecto se basa en su consumo energético como estrategias eficientes de diseño a profundidad, este cuenta con un planteamiento y buenas bases para desarrollar a fondo más estrategias.

Mediante los cálculos y la investigación realizada sobre el consumo energético, se entendió que un hotel tiene un alto consumo de energía por ser una tipología en la cual el usuario usa una gran parte de sus instalaciones de echo se halló que la tipología de hotel encabeza la lista de mayores consumidores de energía a nivel global, es por eso que el Hotel Luces de pichincha se basa en obtener el mayor ahorro energético posible, se buscó electrodomésticos de bajo consumo energético para todo el hotel así mismo se optó por poner luces LED y sensores de movimiento en pasillos para reducir su energía.

El hecho de implementar electrodomésticos de bajo consumo y otros sistemas ahorradores de energía causó que el Hotel tenga un ahorro de energía de 79.3%, en comparación al mismo, el cual se lo denomina caso base.

En tema de inversión el caso optimizado es más costosa al principio, pero el análisis que se hizo nos ayudó a entender que esa inversión se puede recuperar en un lapso de 6 años ya que el ahorro en la planilla energética también es considerable.

#### 5.1.2 Recomendaciones

- Se necesita más tiempo para desarrollar a profundidad los 10 criterios que propone el Solar Decathlon.
- Implementar electrodomésticos ahorradores en edificaciones ya que estos ayudan a disminuir el consumo de kw en cualquier tipología.
- Dar importancia a la normativa de Eficiencia energética y el PLANEE en edificios en todo el país.
- Diseñar edificios pensando en la energía solar para disminuir el consumo de energía eléctrica.
- Incrementar el ciclo de vida de un edificio en una normativa para así dar importancia a ese punto.
- Normalizar el uso de reciclar materiales en la construcción.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez, W. (2010). EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EN OBRAS VIALES. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 29, 5-21.
2. Tafani, R., Chiesa, G., Caminati, R., & Gaspio, N. (2015). Desarrollo, Medio Ambiente y Salud. *Revista de salud pública*.
3. Muntean, M., Guizzardi, D., Schaaf, E., Crippa, M., Solazzo, E., Olivier, J., & Vignati, E. (2018). Emisiones de CO2 2018. [datosmacro.com](http://datosmacro.com).
4. Eficiencia Energética del Ecuador. (s. f.). Plan nacional de eficiencia energética (funcionarios del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable ed.).
5. Palme, M., Lobato, A., Gallardo, A., Beltrán, R., Castillo, J., Villacreses, G., Almaguer, M., & Godoy, F. (2017). Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energías en viviendas [Libro electrónico]. INER.
6. Heywood, H. (2017). 101 reglas básicas para edificios y ciudades sostenibles. Editorial Gustavo Gili.
7. Rodríguez, D. (2020). Certificación EDGE para edificaciones sostenibles, contexto de edificaciones verdes y cambio climático. Entrevista, en persona. Quito.
8. Echeverría, D. (2020). PRÁCTICAS SOSTENIBLES: COMPARACIÓN ENTRE HOTELES EN BOGOTÁ Y EL MUNDO (Vol. 1). Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA.
9. Aguilera, I. (2018). TURISMO SUSTENTABLE EN HOSTELES Y HOSTALES DE VIÑA DEL MAR Y VALPARAÍSO, QUINTA REGIÓN. Universidad técnica Federico Santa María departamento de ingeniería comercial.
10. Ortega, G., Ortiz, D., & Dimas, J. (2017). SECTOR HOTELERO DE ACAPULCO Y SU RESPONSABILIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE 2017 (1.ª ed.). Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Turismo, Maestría en Gestión Sustentable del Turismo.
11. Izquierdo Montoya, L. (2012). Sustentabilidad en el Ecuador, más allá del paradigma. *Polémica*, (Vol.3) (8). *Revista USF*. Quito
12. Velasteguí Guadalupe, E. (2015). Nueva propuesta interiorista y cambio de uso de una vivienda particular a un hotel boutique sustentable (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito.
13. Ortega, G., Ortiz, D., & Dimas, J. (2017). SECTOR HOTELERO DE ACAPULCO Y SU RESPONSABILIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE 2017 (1.a ed.). Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Turismo, Maestría en Gestión Sustentable del Turismo.
14. Sistema de información estratégica para el turismo del Ecuador (SIETE). (2016). REGLAMENTO DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO (N.º 1). Ministerio de turismo del Ecuador.
15. Heywood, H. (2015). 101 Reglas básicas para una arquitectura de bajo consumo energético (1.a ed.). Editorial Gustavo Gili, SL.
16. Ferreura, T., Brorges, G., & Flor, J. G. (1019). HOTEL SUSTENTABLE (Vol. 28). Universidad Estadual del Oeste de Paraná Cascavel, Brasil.
17. Naranjo, C., Coronel, C., Lobato, A., Gallardo, A., Godoy, L., Villacreses, G., Quinotoa, J., Guayasamín, M., Samaniego, D., Tapia, E., & Jaramillo, M. (2018). EFICIENCIA ENERGETICA en edificaciones residenciales. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).
18. EA Creativo. (2019). Solar Decathlon. <https://solardecathlonlac.com/competencia/reglas/>. <https://www.solardecathlon.gov/>
19. Comunidad Andina de Naciones (2010) Estadísticas Ambientales del Ecuador.
20. Cáceres, D., Martínez, E., Lasso, H., & Espinosa, M. (2012). Letras verdes. *Revista del programa de estudios socioambientales FLACSO - ECUADOR*, 11(FLACSO Ecuador), 6-27. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/3814/1/RFLACSO-LV11-03-Estacio.pdf>
21. Neufert, E. (1995). El arte de proyectar. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
22. PLANEE, BID, & MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGIAS RENOVABLE. (2017). Plan nacional de eficiencia energética 2016-2035 (Revisado ed.). Manthra Comunicación.
23. Tafani, R., Chiesa, G., Caminati, R., & Gaspio, N. (2015). Desarrollo, Medio Ambiente y Salud. *Revista De Salud Pública*, 19(1), 22–37. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v19.n1.11802>
24. CASADO MARTÍNEZ, N (1996): Edificios de Alta Calidad Ambiental, Ibérica, Alta Tecnología, ISSN 0211-0776.
25. García, J. (2013). Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico, caso de estudio, anteproyecto de biblioteca municipal en Diriyamb. Repositorio UNI. <http://ribuni.uni.edu.ni/524/1/38837.pdf>
26. Distrito metropolitano de Quito. (2018). REGLAS TÉCNICAS DE ARQUITECTURA Y URBANISMO. <https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2018/01/2.->

ANEXO-UNICO-REGLAS-TECNICAS-DE-  
ARQUITECTURA-Y-URBANISMO.pdf

27. Construpedia. (s. f.). Materiales. Construmatica.  
Recuperado 2020, de  
<https://www.construmatica.com/construpedia/Portada>

ANEXOS

TABLAS DE CARGAS

**Habitación suite (2 personas)**  
**CASO BASE**

**Habitación suite (2 personas)**  
**CASO OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	2	7	5	7	70	70,00	14,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	2	3	5	7	30	30,00
Luces habitación	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	3	15	8	7	360	360,00	45,00	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	3	8	8	7	192	192,00
Ducha temporizada con mezcladora	ete	1	7	12	6	84	72,00	7,00	Ducha temporizada con mezcladora	ete	1	7	12	6	84	72,00
Lámparas Velador	Genérica 5 W	3	5	4,00	7	60	60,00	15,00	Lámparas Velador	Foco LED	3	3	4,00	7	36	36,00
Extractor de olores	Flat 6"	1	25	5	7	125	125,00	25,00	Extractor de olores	Persiana Mastermaid	1	8	5	7	40	40,00
Cargador teléfono móvil	Samsung	2	4,9	2,00	7	19,6	19,60	9,80	Cargador teléfono móvil	I PHONE	2	3,5	2,00	7	14	14,00
Cargador PC portátil	HP	2	120	4	7	960	960,00	240,00	Cargador PC portátil	HP	2	65	4	7	520	520,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00	3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20
Decodificador	Común (enchufado)	1	43,4	1,00	7	43,4	43,40	43,40	Decodificador	DIRECTV (enchufado)	1	25	1,00	7	25	25,00
Jacuzzi	Genérico 1 bomba	1	750	5,00	7	3750	3750,00	750,00	Jacuzzi	Elder pool	1	550	5,00	7	2750	2750,00
TV	LCD, 32" SAMSUNG	1	96	8	7	768	768,00	96,00	TV	LCD, 32"PHILIPS	1	36	8	7	288	288,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						6318	6306,00	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						4010,2	3998,20	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						189		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						120		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						2270		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						1439		
PRECIO MENSUAL						\$17,97		PRECIO MENSUAL						\$11,39		
PRECIO ANUAL						\$215,67		PRECIO ANUAL						\$136,74		

**Restaurante tipo 1**  
**CASO BASE**

**Restaurante tipo 1**  
**CASO OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	42	15	18	7	11340	11340,00	630,00	Luces	Lámpara LED 8W	21	8	18	7	3024	3024,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00	3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20
Cocina	Genérico	2	2500	16	7	80000	80000,00	5000,00	Cocina	Genérico	2	1600	16	7	51200	51200,00
Refrigeradora	Genérico	1	805	24	7	19320	19320,00	805,00	Refrigeradora	A+	1	300	24	7	7200	7200,00
Congelador	Genérico tipo c	2	646	24	7	31008	31008,00	1292,00	Congelador	Genérico tipo c	2	175	24	7	8400	8400,00
Extractor de olores	5 velocidades	2	500	16	7	16000	16000,00	1000,00	Extractor de olores	Datid HW400	2	120	16	7	3840	3840,00
Microondas	Genérico 5 velocidades	1	2000	8	7	16000	16000,00	2000,00	Microondas	Whirlpool	1	700	8	7	5600	5600,00
Cafetera	Moka M-372	2	1025	16	7	32800	32800,00	2050,00	Cafetera	Oster	2	800	16	7	25600	25600,00
Batidora	Genérico	2	250	8	7	4000	4000,00	500,00	Batidora	Genérico	2	160	8	7	2560	2560,00
Horno	Genérico 1200W	2	1200	16	7	38400	38400,00	2400,00	Horno	Frantid OV5 (2011)	2	720	16	7	23040	23040,00
Datafast	Verifone	1	8	16,00	7	128	128,00	8,00	Datafast	Verifone	1	8	16,00	7	128	128,00
Caja Registradora	Olivetti	1	60	16,00	7	960	960,00	60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	16,00	7	616	616,00
licuadora	oster	1	600	8	7	4800	4800,00	600,00	licuadora	Genérico 5 velocidades	1	450	8	7	3600	3600,00
PC escritorio	Común monitor CRT	1	250	16,00	7	4000	4000,00	250,00	PC escritorio	Común monitor LCD	1	100	16,00	7	1600	1600,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						258834	258834,00	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						136439,2	136439,20	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						7765		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						4093		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						93180		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						49118		
PRECIO MENSUAL						\$737,68		PRECIO MENSUAL						\$388,85		
PRECIO ANUAL						\$8.852,12		PRECIO ANUAL						\$4.666,22		

**Restaurante tipo 2 CASO BASE**

**Restaurante tipo 2 CASO OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL			
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)			
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	200	15	18	7	54000	54000,00	3000,00	Luces	Lámpara LED 8W	200	8	18	7	28800	28800,00			
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	14	7	20	7	1960	1960,00	98,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	14	3	20	7	840	840,00			
Secador de manos	Automatic hand driver	2	1800	8	7	28800	28800,00	3600,00	Secador de manos	Machflow	2	760	8	7	12160	12160,00			
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00	3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20			
Cocina	Genérico	2	2500	16	7	80000	80000,00	5000,00	Cocina	Genérico	2	1600	16	7	51200	51200,00			
Refrigeradora	Genérico	1	805	24	7	19320	19320,00	805,00	Refrigeradora	A+	1	300	24	7	7200	7200,00			
Congelador	Genérico tipo c	10	646	24	7	155040	155040,00	6460,00	Congelador	Genérico tipo c	10	175	24	7	42000	42000,00			
Extractor de olores	5 velocidades	2	500	16	7	16000	16000,00	1000,00	Extractor de olores	Datid HW400	2	120	16	7	3840	3840,00			
Microondas	Genérico 5 velocidades	1	2000	8	7	16000	16000,00	2000,00	Microondas	whirlpool	1	700	8	7	5600	5600,00			
Cafetera	Moka M-372	2	1025	16	7	32800	32800,00	2050,00	Cafetera	Oster	2	800	16	7	25600	25600,00			
Batidora	Genérico	2	250	8	7	4000	4000,00	500,00	Batidora	Genérico	2	160	8	7	2560	2560,00			
Horno	Genérico 1200W	2	1200	16	7	38400	38400,00	2400,00	Horno	Frantid OV5 (2011)	2	720	16	7	23040	23040,00			
Datafast	Verifone	1	8	16,00	7	128	128,00	8,00	Datafast	Verifone	1	8	16,00	7	128	128,00			
Caja Registradora	Olivetti	1	60	16,00	7	960	960,00	60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	16,00	7	616	616,00			
licuadora	oster	4	600	8	7	19200	19200,00	2400,00	licuadora	Genérico 5 velocidades	4	450	8	7	14400	14400,00			
PC escritorio	Común monitor CRT	1	250	16,00	7	4000	4000,00	250,00	PC escritorio	Común monitor LCD	1	100	16,00	7	1600	1600,00			
						TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)		470686	470686,00							TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)		219615,2	219615,20
						TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		14121								TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		6588	
						TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		169447								TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		79061	
						PRECIO MENSUAL		\$1.341,46								PRECIO MENSUAL		\$625,90	
						PRECIO ANUAL		\$16.097,46								PRECIO ANUAL		\$7.510,84	

**Gimnasio CASO  
BASE**

**Gimnasio CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	50	15	16	6	12000	10285,71	750,00	Luces	Lámpara LED 8W	50	8	16	6	6400	5485,71
luces de baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	22	7	16	6	2464	2112,00	154,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	22	12	16	6	4224	3620,57
Ducha temporizada con mezcladora	ete	7	7	12	6	588	504,00	49,00	Ducha temporizada con mezcladora	ete	7	7	12	6	588	504,00
Secador de manos	Automatic hand driver	2	1800	8	7	28800	28800,00	3600,00	Secador de manos	Machflow	2	760	8	7	12160	12160,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	2	3,25	24	6	156	133,71	6,50	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	2	1,3	24	6	62,4	53,49
Cinta de correr	Genérico	5	1350	15	6	101250	86785,71	6750,00	Cinta de correr	Cintas de correr G690	5	1200	15	6	90000	77142,86
Bicicleta	Genérico	4	1000	15	6	60000	51428,57	4000,00	Bicicleta	Bicicleta vertical G576U	4	800	15	6	48000	41142,86
Elíptica	Genérico	2	900	15	6	27000	23142,86	1800,00	Elíptica	Elíptica fitness G876	2	700	15	6	21000	18000,00
Croos trainer	Genérico	2	1350	15	6	40500	34714,29	2700,00	Croos trainer	Cross Trainer Verso G886	2	1200	15	6	36000	30857,14
Equipo de música	Genérico	2	120	15	6	3600	3085,71	240,00	Equipo de música	Genérico	2	80	15	6	2400	2057,14
TV	LCD, 32" SAMSUNG	8	96	15	6	11520	9874,29	768,00	TV	LCD, 32"PHILIPS	8	36	15	6	4320	3702,86
Secador	Blowers (2011)	2	1875	15	6	56250	48214,29	3750,00	Secador	Braum silencio 1200	2	522,5	15	6	15675	13435,71
PC escritorio	Común monitor CRT	2	250	15,00	6	7500	6428,57	500,00	PC escritorio	Común monitor LCD	2	100	15,00	6	3000	2571,43
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						351628	305509,71	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						243829,4	210733,77	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						9165		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						6322		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						109983		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						75864		
PRECIO MENSUAL						\$870,70		PRECIO MENSUAL						\$600,59		
PRECIO ANUAL						\$10.448,43		PRECIO ANUAL						\$7.207,09		

**SPA CASO  
BASE**

**SPA CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)	
Luces	Genérica, fluorescente compacto	20	23	16	6	7360	6308,57	460,00	Luces	Lámpara LED	20	12	16	6	3840	3291,43	
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	5	7	16	6	560	480,00	35,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	5	3	16	6	240	205,71	
Secador de manos	Automatic hand driver	2	1800	8	7	28800	28800,00	3600,00	Secador de manos	Machflow	2	760	8	7	12160	12160,00	
Generador vapor turco	Bete-12	1	15	12,00	6	180	154,29	15,00	Generador vapor turco	Bete-3	1	4,5	12,00	6	54	46,29	
Equipo de sudoración pasiva terma sauna	Termal 15	1	6	12,00	6	72	61,71	6,00	Equipo de sudoración pasiva terma sauna	Mitermal	1	2,75	12,00	6	33	28,29	
SECABAÑADOR	ETEDRYER	3	243	12,00	6	8748	7498,29	729,00	SECABAÑADOR ETEDRYER	ETEDRYER	3	120	12,00	6	4320	3702,86	
Ducha temporizada con mezcladora	ete	7	7	12	6	588	504,00	49,00	Ducha temporizada con mezcladora	ete	7	7	12	6	588	504,00	
Alta frecuencia facial/corporal	WEELKO	3	20	8	6	480	411,43	60,00	Alta frecuencia facial/corporal	Alta frecuencia + corriente galvánica WEELKO	3	8	8	6	192	164,57	
Manta-saco térmico	WEELKO	3	580	12	6	20880	17897,14	1740,00	Manta-saco térmico	Infra-Slim	3	300	12	6	10800	9257,14	
Peeling ultrasónico	WEELKO	3	29	12	6	1044	894,86	87,00	Peeling ultrasónico	ANLAN	3	1,5	12	6	54	46,29	
VIBROMASAJE U-TECH	WEELKO	4	220	12	6	10560	9051,43	880,00	VIBROMASAJE U-TECH	WEELKO	4	220	12	6	10560	9051,43	
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						79272	72061,71							TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)		42841	38458,00
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								2162							TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		1154
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								25942							TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		13845
PRECIO MENSUAL								\$205,38							PRECIO MENSUAL		\$109,61
PRECIO ANUAL								\$2.464,51							PRECIO ANUAL		\$1.315,26

**Local comercial tipo 1**  
**CASO BASE**

**Local comercial tipo 1 CASO**  
**OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDAS	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDAS	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	10	7	70	70,00	7,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3	10	7	30	30,00
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	20	15	14	7	4200	4200,00	300,00	Luces	Lámpara LED 8W	13	8	10	7	1040	1040,00
Extractor de olores	Flat 6"	1	25	10	7	250	250,00	25,00	Extractor de olores	Persiana Mastermaid	1	8	8	7	64	64,00
Cargador teléfono móvil	Samsung	2	4,9	2,00	7	19,6	19,60	9,80	Cargador teléfono móvil	I PHONE	2	3,5	2,00	7	14	14,00
Cargador PC portátil	HP	1	120	4	7	480	480,00	120,00	Cargador PC portátil	HP	1	65	4	7	260	260,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00	3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20
Decodificador	Común (enchufado)	1	43,4	2,00	7	86,8	86,80	43,40	Decodificador	DIRECTV (enchufado)	1	25	2,00	7	50	50,00
Datafast	Verifone	1	8	8,00	7	64	64,00	8,00	Datafast	Verifone	1	8	8,00	7	64	64,00
Caja Registradora	Olivetti	1	60	8,00	7	480	480,00	60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	8,00	7	308	308,00
TV	LCD, 32" SAMSUNG	1	96	8	4	768	438,86	96,00	TV	LCD, 32"PHILIPS	1	36	8	4	288	164,57
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						6496,4	6167,26	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						2149,2	2025,77	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						116		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						61		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						1393		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						731		
PRECIO MENSUAL						\$11,03		PRECIO MENSUAL						\$5,79		
PRECIO ANUAL						\$132,35		PRECIO ANUAL						\$69,43		

**Local comercial tipo 2**  
**CASO BASE**

**Local comercial tipo 2 CASO**  
**OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDAS	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS	UNIDAS	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	8	7	56	56,00	7,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3	8	7	24	24,00
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	20	15	8	7	2400	2400,00	300,00	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	18	8	8	7	1152	1152,00
Extractor de olores	Flat 6"	1	25	8	7	200	200,00	25,00	Extractor de olores	Persiana Mastermaid	1	8	8	7	64	64,00
Cargador teléfono móvil	Samsung	2	4,9	2,00	7	19,6	19,60	9,80	Cargador teléfono móvil	I PHONE	2	3,5	2,00	7	14	14,00
Cargador PC portátil	HP	1	120	4	7	480	480,00	120,00	Cargador PC portátil	HP	1	65	4	7	260	260,00
Datafast	Verifone	1	8	8,00	7	64	64,00	8,00	Datafast	Verifone	1	8	8,00	7	64	64,00
Caja Registradora	Olivetti	1	60	8,00	7	480	480,00	60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	8,00	7	308	308,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	7	78	78,00	3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	7	31,2	31,20
Decodificador	Común (enchufado)	1	43,4	2,00	7	86,8	86,80	43,40	Decodificador	DIRECTV (enchufado)	1	25	2,00	7	50	50,00
TV	LCD, 32" SAMSUNG	1	96	8	4	768	438,86	96,00	TV	LCD, 32" PHILIPS	1	36	8	4	288	164,57
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						4632,4	4303,26		TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						2255,2	2131,77
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							122		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							64
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							1462		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							767
PRECIO MENSUAL							\$11,57		PRECIO MENSUAL							\$6,07
PRECIO ANUAL							\$138,85		PRECIO ANUAL							\$72,85

**Galería CASO  
BASE**

**Galería CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	10	7	70	70,00	7,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3	10	7	30	30,00
Luces	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	53	15	10	7	7950	7950,00	795,00	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	53	8	10	7	4240	4240,00
Extractor de olores	Flat 6"	1	25	8	7	200	200,00	25,00	Extractor de olores	Persiana Mastermaid	1	8	8	7	64	64,00
Cargador teléfono móvil	Samsung	2	4,9	2,00	7	19,6	19,60	9,80	Cargador teléfono móvil	I PHONE	2	3,5	2,00	7	14	14,00
Cargador PC portátil	HP	2	120	4	7	960	960,00	240,00	Cargador PC portátil	HP	2	65	4	7	520	520,00
Datafast	Verifone	1	8	8,00	7	64	64,00	8,00	Datafast	Verifone	1	8	8,00	7	64	64,00
Caja Registradora	Olivetti	1	60	8,00	7	480	480,00	60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	8,00	7	308	308,00
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	2	3,25	24	7	156	156,00	6,50	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	2	1,3	24	7	62,4	62,40
Decodificador	Común (enchufado)	2	43,4	2,00	7	173,6	173,60	86,80	Decodificador	DIRECTV (enchufado)	2	25	2,00	7	100	100,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						10073,2	10073,20	10,07	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						5402,4	5402,40
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						302		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						162		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						3625		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						1944		
PRECIO MENSUAL						\$28,70		PRECIO MENSUAL						\$15,39		
PRECIO ANUAL						\$344,39		PRECIO ANUAL						\$184,68		

Salón uso múltiples **CASO**  
**BASE**

Salón uso múltiples **CASO**  
**OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS	UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces	Genérica, fluorescente compacto	65	15	12	7	11700	11700,00	975,00	Luces	Lámpara LED	65	8	12	7	6240	6240,00
Cargador PC portátil	HP	1	120	10	7	1200	1200,00	120,00	Cargador PC portátil	HP	1	65	10	7	650	650,00
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	30	24,00	7	720	720,00	30,00	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	25	24,00	7	600	600,00
Equipo de música	Genérico	1	120	12	7	1440	1440,00	120,00	Equipo de música	Genérico	1	80	12	7	960	960,00
Proyector	Proyector InFocus IN112 - SVGA	1	400	10	5	4000	2857,14	400,00	Proyector	Proyector Epson PowerLite W42	1	203	10	5	2030	1450,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						19060	17917,14	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						10480	9900,00	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						538		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						297		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						6451		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						3564		
PRECIO MENSUAL						\$51,07		PRECIO MENSUAL						\$28,22		
PRECIO ANUAL						\$612,86		PRECIO ANUAL						\$338,58		

**Lavandería CASO  
BASE**

**Lavandería CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDAD ES	POTENCI A	HORA S DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍ A DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDI O SEMANA L	POTENCI A TOTAL INSTALA DA	CARGAS		UNIDAD ES	POTENCI A EFICIENT E	HORA S DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍ A DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDI O SEMANA L			
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/di a)	(dias/sema na)	(Wh/di a)	(Wh/dia)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/di a)	(dias/sema na)	(Wh/di a)	(Wh/dia)			
Luces	Genérica, fluorescente compacto	21	15	12	7	3780	3780,00	315,00	Luces	Lámpara LED	21	8	12	7	2016	2016,00			
Lavadora	Antigua - genérica	9	2850	10	7	256500	256500,00	25650,00	Lavadora	Lavadora A++	9	350	10	7	31500	31500,00			
Secadora	Genérico 2000 W	9	2000	10,00	7	180000	180000,00	18000,00	Secadora	Genérico	1	270	10,00	7	2700	2700,00			
Plancha	Genérico	4	120	10	7	4800	4800,00	480,00	Plancha	Genérico	1	80	10	7	800	800,00			
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						445080	445080,00							TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				37016	37016,00
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						13352								TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				1110	
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						160229								TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				13324	
PRECIO MENSUAL						\$1.268,48								PRECIO MENSUAL				\$105,48	
PRECIO ANUAL						\$15.221,74								PRECIO ANUAL				\$1.265,74	

**Vestíbulo CASO  
BASE**

**Vestíbulo CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces	Genérica, fluorescente compacto	16	15	24	7	5760	5760,00	240,00	Luces	Lámpara LED	21	8	24	7	4032	4032,00
PC escritorio	Común monitor CRT	6	250	24,00	7	36000	36000,00	1500,00	PC escritorio	Común monitor LCD	6	80	24,00	7	11520	11520,00
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	30	24,00	7	720	720,00	30,00	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	25	24,00	7	600	600,00
Impresora	Laser HP P2055D monocromo (2011)	1	570	12,00	5	6840	4885,71	570,00	Impresora	Tinta HP Officejet 8000 Whifi (2011)	1	25,5	12,00	5	306	218,57
Datafast	Verifone	1	8	12,00	7	96	96,00	8,00	Datafast	Verifone	1	8	12,00	7	96	96,00
Caja Registradora	Olivetti	1	60	12,00	7	720	720,00	60,00	Caja Registradora	Olivetti	1	38,5	12,00	7	462	462,00
Cargador teléfono móvil	Samsung	5	4,9	8,00	7	196	196,00	24,50	Cargador teléfono móvil	I PHONE	5	3,5	8,00	7	140	140,00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						50332	48377,71		TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						17156	17068,57
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							1451		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)							512
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							17416		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)							6145
PRECIO MENSUAL							\$137,88		PRECIO MENSUAL							\$48,65
PRECIO ANUAL							\$1.654,52		PRECIO ANUAL							\$583,75

**Administración CASO  
BASE**

**Administración CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces	Genérica, fluorescente compacto	10	23	12	5	2760	1971,43	230,00	Luces	Lámpara LED	10	12	12	5	1440	1028,57
PC escritorio	Común monitor CRT	5	250	12,00	5	15000	10714,29	1250,00	PC escritorio	Común monitor LCD	5	80	12,00	5	4800	3428,57
Cafetera	Slvano	6	1450	8,00	5	69600	49714,29	8700,00	Cafetera	HOLSTEIN	6	600	8,00	5	28800	20571,43
Impresora	HP P2055D	3	495	5,00	5	7425	5303,57	1485,00	Impresora	Tinta HP Officejet	3	25	5,00	5	375	267,86
Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	3,25	24	5	78	55,71	3,25	Teléfono inalámbrico (base)	Genérico	1	1,3	24	5	31,2	22,29
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						94863	67759,29	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						35446,2	25318,71	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						2033		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						760		
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						24393		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						9115		
PRECIO MENSUAL						\$193,11		PRECIO MENSUAL						\$72,16		
PRECIO ANUAL						\$2.317,37		PRECIO ANUAL						\$865,90		

**SSHH publico CASO  
BASE**

**SSHH publico CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDAD ES	POTENC IA	HOR AS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍ A DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMED IO SEMANA L	POTENCI A TOTAL INSTALA DA	CARGAS		UNIDAD ES	POTENC IA EFICIEN TE	HOR AS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍ A DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMED IO SEMANA L	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/di a)	(dias/sema na)	(Wh/di a)	(Wh/dia)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/di a)	(dias/sema na)	(Wh/di a)	(Wh/dia)	
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	12	7	10	7	840	840,00	84,00	Luces baño	Lámpara LED 3W	12	3	10	7	360	360,00	
Secador de manos	Automatic hand driver	2	1800	8	7	28800	28800,00	3600,00	Secador de manos	Machflow	2	760	8	7	12160	12160,00	
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						29640	29640,00							TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)		12520	12520,00
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)						889								TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		376	
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)						10670								TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		4507	
PRECIO MENSUAL						\$84,47								PRECIO MENSUAL		\$35,68	
PRECIO ANUAL						\$1.013,69								PRECIO ANUAL		\$428,18	

**Luces pasillo PB  
CASO BASE**

**Luces pasillo PB CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)	
Luces pasillo	Genérica, incandescente M2	30	15	24	7	10800	5400,00	450,00	Luces pasillo	Lámpara LED 3W	30	8	24	7	5760	2880,00	
Sensor de movimiento	Común	2	8	24	7	384	384,00	16,00	Sensor de movimiento	zegers	2	0,5	24	7	24	24,00	
Pasillos ahorro de 30% a 80%		TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				5784	5784,00					TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				2904	2904,00
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				174						TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				87	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				2082						TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				1045	
		PRECIO MENSUAL				\$16,48						PRECIO MENSUAL				\$8,28	
		PRECIO ANUAL				\$197,81						PRECIO ANUAL				\$99,32	

Pasillos ahorro de 30% a 80%

2,904

ENERGÍA DIARIA	% ahorro
(Wh/día)	50
10800	5400

ENERGÍA DIARIA	% ahorro
(Wh/día)	50
5760	2880

**Luces pasillo Social**  
**CASO BASE**

**Luces pasillo Social CASO**  
**OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDAS	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS	UNIDAS	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL		
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)	
Luces pasillo	Genérica, incandescente M2	42	15	24	7	15120	7560,00	630,00	Luces pasillo	Lámpara LED 3W	42	8	24	7	8064	4032,00	
Sensor de movimiento	Común	2	8	24	7	384	384,00	16,00	Sensor de movimiento	zegers	2	0,5	24	7	24	24,00	
Pasillos ahorro de 30% a 80%		TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				7944	7944,00					TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				4056	4056,00
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				238						TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				122	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				2860						TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				1460	
		PRECIO MENSUAL				\$22,64						PRECIO MENSUAL				\$11,56	
		PRECIO ANUAL				\$271,68						PRECIO ANUAL				\$138,72	

Pasillos ahorro de 30% a 80%

4,056

ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	% ahorro
15120	7560

ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	% ahorro
8064	4032

**Luces pasillo Habitaciones**  
**CASO BASE**

**Luces pasillo Habitaciones**  
**CASO OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDAS	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS	UNIDAS	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces pasillo	Genérica, incandescente M2	60	15	24	7	21600	10800,00	900,00	Luces pasillo	Lámpara LED 3W	60	8	24	7	11520	5760,00
Sensor de movimiento	Común	4	8	24	7	768	768,00	32,00	Sensor de movimiento	zegers	4	0,5	24	7	48	48,00
Pasillos ahorro de 30% a 80%				TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)		11568	11568,00	11,57					TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)		5808	5808,00
				TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		347							TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		174	
				TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		4165							TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		2088	
				PRECIO MENSUAL		\$32,97							PRECIO MENSUAL		\$16,53	
				PRECIO ANUAL		\$395,69							PRECIO ANUAL		\$198,36	

Pasillos ahorro de 30% a 80%

5,808

ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	% ahorro
21600	10800
	50

ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	% ahorro
11520	5760
	50

**Luces pasillo Suite  
CASO BASE**

**Luces pasillo Suite CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)	
Luces pasillo	Genérica, incandescente M2	44	15	24	7	15840	7920,00	660,00	Luces pasillo	Lámpara LED 3W	44	8	24	7	8448	4224,00	
Sensor de movimiento	Común	2	8	24	7	384	384,00	16,00	Sensor de movimiento	zegers	2	0,5	24	7	24	24,00	
Pasillos ahorro de 30% a 80%		TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				8304	8304,00					TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				4248	4248,00
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				249						TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				128	
		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				2988						TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				1530	
		PRECIO MENSUAL				\$23,66						PRECIO MENSUAL				\$12,11	
		PRECIO ANUAL				\$283,86						PRECIO ANUAL				\$145,35	

Pasillos ahorro de 30% a 80%

4,25

ENERGÍA DIARIA	% ahorro
(Wh/día)	50
15840	7920

ENERGÍA DIARIA	% ahorro
(Wh/día)	50
8448	4224

**Núcleo CASO  
BASE**

**Núcleo CASO  
OPTIMIZADO**

CARGAS		UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	POTENCIA TOTAL INSTALADA	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA EFICIENTE	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)		APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(dias/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Luces bodega	Genérica, incandescente M2	3	15	12	7	540	270,00	45,00	Luces pasillo, bodega	Lámpara LED 3W	3	8	12	7	288	144,00
Alumbrado caja de escalera	Incandescente M2	23	7	24	7	3864	1932,00	161,00	Alumbrado caja de escalera	Lámpara LED 3W	23	3	24	7	1656	828,00
Ascensor 6 personas	Común ITA6	4	29,5	24	7	2832	2832,00	118,00	Ascensor 12 personas	Común ITA 5	4	29,5	24	7	2832	2832,00
Sensor de movimiento	Común	1	8	24	7	192	192,00	8,00	Sensor de movimiento	zegers	1	0,5	24	7	12	12,00
Pasillos ahorro de 30% a 80%		TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				5226	5226,00	5,23	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)				3816	3816,00	3,816	
		TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				157	TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)				114					
		TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				1883	TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)				1372					
		PRECIO MENSUAL				\$14,91	PRECIO MENSUAL				\$10,86					
		PRECIO ANUAL				\$178,87	PRECIO ANUAL				\$130,30					

ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	% ahorro
540	270
3864	1932

ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	% ahorro
288	144
1656	828

CONSUMO EDIFICIO POR MODULOS Y PAGO ANUAL DE PLANILLA ENERGETICA

CASO OPTIMIZADO							CASO BASE						
m2 por modulo	Consumo por módulo kWh/año	cantidad	m2 total módulos	Consumo total módulos kWh/año	kWh/año por m2	Precio anual	m2 por modulo	Consumo por módulo kWh/año	cantidad	m2 total módulos	Consumo total módulos kWh/año	kWh/año por m2	Precio anual
24	414	88	2112	36406,656	17,24	\$ 3.458,63	24	848	88	2112	74638,08	35,34	\$ 7.090,62
43	1439	60	2580	86361,12	33,47	\$ 8.204,31	43	2270	60	2580	136209,6	52,79	\$ 12.939,91
150	49118	1	150	49118,112	327,45	\$ 4.666,22	150	93180	1	150	93180,24	621,20	\$ 8.852,12
670	79061	1	670	79061,472	118,00	\$ 7.510,84	670	169447	1	670	169446,96	252,91	\$ 16.097,46
130	26467	2	260	52933,104	203,59	\$ 5.028,64	130	51927	2	260	103854,24	399,44	\$ 9.866,15
275	75864	1	275	75864,158	275,87	\$ 7.207,09	275	109983	1	275	109983,497	399,94	\$ 10.448,43
300	13845	3	900	41534,64	46,15	\$ 3.945,79	300	25942	3	900	77826,6514	86,47	\$ 7.393,53
40	731	7	280	5115,6	18,27	\$ 485,98	40	1393	7	280	9752,4	34,83	\$ 926,48
45	767	4	180	3067,2	17,04	\$ 291,38	45	1462	4	180	5846,4	32,48	\$ 555,41
113	1944	1	113	1944	17,20	\$ 184,68	113	3625	1	113	3625,2	32,08	\$ 344,39
90	3564	2	180	7128	39,60	\$ 677,16	90	6451	2	180	12902,4	71,68	\$ 1.225,73
40	13324	1	40	13323,6	333,09	\$ 1.265,74	40	160229	1	40	160228,8	4005,72	\$ 15.221,74
115	6145	1	115	6144,6857	53,43	\$ 583,75	115	17416	1	115	17415,9771	151,44	\$ 1.654,52
134	9115	1	134	9114,7371	68,02	\$ 865,90	134	24393	1	134	24393,3429	182,04	\$ 2.317,37
41	4507	2	82	9014,4	109,93	\$ 856,37	41	10670	2	82	21340,8	260,25	\$ 2.027,38
56	1045	1	56	1045,44	18,67	\$ 99,32	56	2082	1	56	2082,24	37,18	\$ 197,81
61	1460	2	122	2920,32	23,94	\$ 277,43	61	2860	2	122	5719,68	46,88	\$ 543,37
128	2088	5	640	10440	16,31	\$ 991,80	128	4165	5	640	20826	32,54	\$ 1.978,47
150	1530	5	750	7650	10,2	\$ 726,75	150	2988	5	750	14940	19,92	\$ 1.419,30
68	1372	13	884	17830,8	20,17	\$ 1.693,93	68	1883	1	68	1882,8	27,69	\$ 178,87
					1767,65	\$ 49.021,7						6782,84	\$ 101.279,05

## ENTREVISTA

Entrevista al Arquitecto Daniel Rodríguez

Certificación EDGE para edificaciones sostenibles, contexto de edificaciones verdes y cambio climático.

Por el Arq. Sebastián Alvarado y los estudiantes de Noveno semestre de la universidad Tecnológica Indoamerica, A20

Daniel Rodríguez es arquitecto, cofundador de la firma EN.TE. Arquitectos tiene estudios realizados en diseños sostenibles, maestría en diseño medioambiental obtenido en UCL. Reino Unido en el 2015, único profesional del Ecuador acreditado como USGBC faculty esta certificación le permite dar capacitaciones referente eficiencia energética entre otras, como empresa tienen más de 100.000 m2 certificados bajo estándares de construcción sustentable en Ecuador, México y Reino Unido. Su enfoque está basado en la sostenibilidad de la construcción, eficiencia energética en el consumo del agua enfocada en la certificación Edge Building.

-¿Qué va a pasar con el uso de energía en el futuro?

Va a aumentar porque el uso de energía se relaciona con la calidad de vida entonces los países en vía de desarrollo van a tener mejor calidad de vida por ende van a consumir más energía, también va a ver un crecimiento de la población a nivel mundial, si bien los países no desarrollados el crecimiento poblacional está estancado, los países en vías de desarrollo seguiremos aumentando la población esta población va a demandar más energía.

-¿Cuáles son las perspectivas positivas de este problema de la energética?

Pues que hay un gran tamaño de mercados tanto domésticos extranjeros para la eficiencia energética y sistemas renovables.

Recuerden que los 7 millones de personas que viven en el planeta todos demandan energía unos más, otros menos pero la idea es que estos nuevos sistemas energéticos cada vez sean más eficientes

Van a ver nuevas tecnologías y muchas de ellas van a estar relacionadas a los edificios, al mundo de la construcción, al diseño, etc. Y esto va a requerir una inversión muy fuerte lo que significa que a futuro va a ver bastante trabajo con eficiencia energética edificios sostenibles, etc.

-¿Cuáles son las necesidades de edificios a nivel mundial?

Pues mientras la población sigue envejeciendo y va creciendo en todo el mundo debemos recordar que los años de vida de la población en esta época moderna crece y crece año tras años a acepción que suceda alguna catástrofe o en el caso de esta pandemia que pueda afectar estos números pero la tendencia es que la población cada vez va a ser más longeva y también los países en vías de desarrollo tendremos mayor crecimiento poblacional lo que significa que la gente va a ocupar sus viviendas o sus edificios por más tiempo y que también cada vez va a ver más gente demandando de un hábitat entonces va a ver bastante demanda para el diseño y la construcción.

-¿Cuáles son las causas del calentamiento global?

En primer lugar tenemos a los gases de efecto invernadero que generan un aumento de temperatura, después tenemos los aerosoles que de hecho los aerosoles que encontramos en líquidos refrigerantes o en los sprays, estos aerosoles generan un agujero en la capa de ozono y eso hace que la radiación no se quede atrapada dentro de la atmósfera sino que la radiación o el calor que ingreso de la radiación solar salga a través del espacio exterior y eso hace que también tenga un impacto negativo en las temperaturas de ahí cuando hay una mayor actividad solar eso significa que también aumenta las temperaturas en el planeta pero se puede ver contrastada por la actividad volcánica que siempre existe en el mundo, entonces

cuando un volcán erupciona genera una nube de ceniza que evita que llegue la radiación a la tierra entonces también sirve para enfriar hasta cierto punto el espacio o la zona de influencia de esta nube de ceniza pero al final cuando se hace una comparación entre la temperatura que aumento por culpa de la actividad humana tiene una relación directa con el porcentaje o los grados centígrados que aumento dicha temperatura.

-¿Cómo impacta el cambio climático a la gente?

Pues hay predicciones que dicen que más o menos 100 millones de personas vivirán en la pobreza en el 2030 debido al cambio climático.

-¿Qué porcentaje del consumo de energía mundial, consumen los edificios?

Un 35% que es bastante alto como arquitectos somos responsables a que esta cifra reduzca.

-¿Cuál es el significado de edificios verde?

Es el que incorpora técnicas de diseño, tecnologías y materiales que reducen la dependencia en combustibles fósiles y el impacto medioambiental negativo.

-¿Por qué no está creciendo este proceso de construcción sostenible cómo debería?

Porque existe un círculo vicioso entre los actores del sector de la construcción, por ejemplo los constructores podrían hacer edificios más sostenibles solo que ellos no ven la necesidad de hacerlo porque los promotores o los inversionistas podrían pensar que no se necesita de dichos edificios sostenibles porque los propietarios no están buscando que su edificio sea eficiente, sobre todo es un caso tanto particular donde aquí en el Ecuador el costo del agua y el costo de electricidad es muy bajo entonces los propietarios no sienten mucha

diferencia en que su edificio sea más eficiente sobre todo al momento de pagar la planilla.

-¿Qué es EDGE?

Es un sistema de certificación en la eficiencia en el uso de recursos, creado para nuevos edificios y existente en mercado emergentes.

El software EDGE revela soluciones técnicas para la construcción verde y captura costos de capital y ahorros operativos proyectados.

El software EDGE puede ser usado por todos los profesionales de la construcción.

-¿Cuál es el espesor mínimo en losas verdes para generar aislamientos térmicos que se mencionó?

La losa verde no es un elemento constructivo es como una capa adicional como poner un aislamiento térmico, la losa verde por lo general se hace fundiendo la losa y sobre eso se impermeabiliza para lluvia dando caída para los sifones y proteger los sifones con un drenaje, luego se tiene que colocar por lo menos 10cm de capa vegetal de igual manera hay otra estrategia donde se pone una capa vegetal de 10cm de sustrato y tierra negra.

-¿Cuánto sube el costo de una obra aplicando estos ahorros?

Según los estudios que hemos hecho para diferentes proyectos el costo puede implementarse hasta un 3%, sobre todo en esos proyectos que son un poco más masivos.