



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO

TEMA:

DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN EL SECTOR DEL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020

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

AUTOR:

Parra Caluquí Verónica Gabriela

TUTOR:

MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

QUITO – ECUADOR

2021

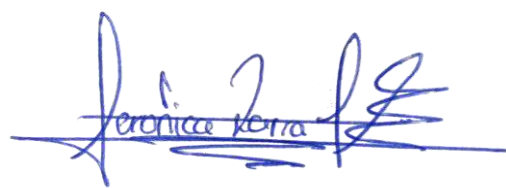
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, Verónica Gabriela Parra Caluquí, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Diseño Sostenible de una Torre de Uso Residencial y Comercial en el sector del Parque Bicentenario, Quito, 2020”, como requisito para optar al grado de Arquitecta 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 marzo de 2021, firmo conforme:



Autor: Verónica Gabriela Parra Caluquí

Firma:

Número de Cédula: 1720796349

Dirección: Pichincha, Quito, Conocoto, La luz.

Correo Electrónico: veritoparra.91@gmail.com

Teléfono: 0999109693

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN EL SECTOR DEL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020 presentada por la ciudadana: Verónica Gabriela Parra Caluquí 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, 5 de enero del 2021.

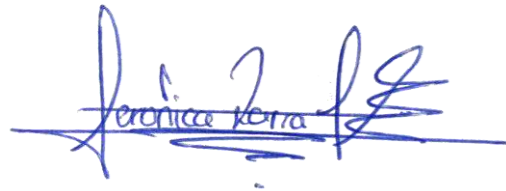


EL TUTOR

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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Verónica Parra', with a horizontal line drawn through it.

Verónica Gabriela Parra Caluquí

CI. 1720796349

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

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

Quito, marzo 2021

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO



F.....
Msc. Arq. José Ramón Leyva

Presidente



F.....
Msc. Arq. Daniela Zumárraga
Vocal I



F.....
Ing. Jorge Ponce
Vocal II

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme culminar con éxito una etapa más en mi vida, a mis padres Marcelo y Mariana por su apoyo incondicional, a mis profesores y amigos.

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis va dedicado a Dios, a mis padres Marcelo
Y Mariana por su apoyo y amor incondicional, y a mis hijos
Nicolás y Romina por darme la fuerza para culminar con éxito.

El Autor

**INDICE GENERAL
INDICE DE CONTENIDOS**

TEMA:.....	1
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	II
APROBACIÓN DEL TUTOR	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
INDICE GENERAL	II
INDICE DE CONTENIDOS.....	II
INDICE DE TABLAS	XIII
INDICE DE GRÁFICOS.....	XIII
INDICE DE ANEXOS.....	XIV
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1. TEMA	2
1.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	2
1.2.1. <i>Arquitectura y Sostenibilidad:</i>	2
1.3. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	2
1.4. CONTEXTUALIZACIÓN	2
1.4.1. <i>Impacto Ambiental de la industria de la construcción a Nivel Global</i>	2
1.4.2. <i>Impacto ambiental de la industria de la construcción en países en vías de desarrollo y desarrollados</i>	2
1.4.3. <i>Impacto Ambiental de la industria de la construcción en el Ecuador</i>	3
1.4.4. <i>Consumo de agua a Nivel Mundial</i>	3
1.4.5. <i>Consumo de agua en Ecuador</i>	4
1.4.6. <i>Consumo Mensual de Agua Potable</i>	4
1.4.7. <i>Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial)</i>	4
1.4.8. <i>Gasto mensual en agua potable (área)</i>	4
1.4.9. <i>Gasto mensual en agua potable (Provincial)</i>	4
1.4.10. <i>Pliego tarifario EMAAPS (domestico, oficial, municipal)</i>	5
1.4.11. <i>Pliego tarifario EMAAPS (comercial e industrial)</i>	5
1.4.12. <i>Consumo de agua de diferentes elementos</i>	5
1.4.13. <i>Consumos de agua por tipología residencia</i>	5
1.5. ANÁLISIS CRÍTICO	6
1.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.6.1. <i>Justificación</i>	7
1.7. OBJETIVOS.....	7
1.7.1. <i>Objetivo General</i>	7

1.7.2.	Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO II		8
MARCO TEÓRICO.....		8
2.1.	ARQUITECTURA SOSTENIBLE	8
2.1.1.	<i>Arquitectura Sostenible y Edificios de alto desempeño.</i>	8
2.2.	TIPOS DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE	8
2.2.1.	<i>Arquitectura energía cero</i>	8
2.2.2.	<i>Arquitectura Bioclimática</i>	8
2.2.3.	<i>Arquitectura Pasiva</i>	8
2.2.4.	<i>Passivhaus</i>	8
2.3.	CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN –CAPAS DE CONTROL	9
2.4.	ESTRATEGIAS PASIVAS	9
2.4.1.	<i>El lugar</i>	9
2.4.1.1.	Sol.....	9
2.4.1.2.	Viento	9
2.4.1.3.	Topografía	9
2.4.1.4.	Vegetación.....	9
2.4.2.	<i>Diseño arquitectónico: orientación, forma y distribución.</i>	9
2.4.3.	<i>Envoltente del edificio: materiales</i>	10
2.5.	ESTRATEGIAS ACTIVAS	10
2.6.	GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS EN LOS EDIFICIOS	10
2.6.1.	<i>Sistema de Captación Solar para la Producción de Electricidad.</i>	10
2.6.2.	<i>Sistemas de Captación solar para Producir Agua Caliente.</i>	10
2.6.3.	<i>Aprovechamiento de Aguas Grises</i>	10
2.7.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE EDIFICIOS DE ALTO DESEMPEÑO	10
2.7.1.	<i>Desempeño energético</i>	10
2.7.2.	<i>Ingenierías</i>	11
2.7.3.	<i>Factibilidad financiera y asequibilidad</i>	11
2.7.4.	<i>Resiliencia</i>	11
2.7.5.	<i>Arquitectura y paisajismo</i>	11
2.7.6.	<i>Operación (uso y mantenimiento)</i>	12
2.7.7.	<i>Potencial de mercado</i>	12
2.7.8.	<i>Confort y calidad ambiental</i>	12
2.7.9.	<i>Innovación</i>	12
2.7.10.	<i>Determinación del ciclo de vida</i>	12
2.8.	REFERENTES.....	12
2.8.1.	<i>Edificio Edwards</i>	12
2.8.1.1.	Programa Arquitectónico	13
2.8.1.2.	Concepto	13
2.8.1.3.	Certificación EDGE	13
2.8.1.4.	Accesorios utilizados	13
2.8.2.	<i>Complejo Residencial EcoCité</i>	14
2.8.2.1.	Programa arquitectónico.....	15
2.9.	NORMATIVA DE ARQUITECTURA APLICABLE	15
2.9.1.	<i>Herramienta eco-eficiencia</i>	15
2.9.2.	<i>Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo</i>	16
2.9.2.1.	Dimensiones de edificación.....	16
2.9.2.2.	Baterías Sanitarias	16
2.9.2.3.	Estacionamientos	17
2.9.2.4.	Iluminación y ventilación.....	17
2.9.2.5.	Ventilación por ductos.....	17
2.9.2.6.	Circulaciones exteriores.....	17

2.9.2.7.	Circulaciones interiores	18
2.9.2.8.	Ascensor	18
2.9.2.9.	Puertas.....	18
2.9.2.10.	Ordenanza 0352.....	18
2.9.2.11.	NEC Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales	19
CAPITULO III	20	
METODOLOGÍA Y RESULTADOS	20	
3.1.	MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	21
3.1.1.	<i>Fase diagnóstica</i>	21
3.1.1.1.	Delimitación de Parroquias Sector parque bicentenario	21
3.1.1.2.	Selección del terreno.....	21
3.1.1.3.	Selección de tipología arquitectónica del proyecto.....	22
3.1.1.4.	Análisis histórico.....	22
3.1.1.5.	Evolución del tejido urbano del sector desde 1961 hasta la actualidad	22
3.1.1.6.	Hitos históricos	23
3.1.2.	<i>Diagnostico Social</i>	24
3.1.2.1.	Diagnóstico Social – Demográfico.....	24
3.1.2.2.	Estructura	24
3.1.2.3.	Oficio	26
3.1.2.4.	Uso.....	26
3.1.3.	<i>Diagnóstico Físico</i>	26
3.1.3.1.	Accesibilidad.....	26
3.1.3.2.	Flujos Peatonales.....	27
3.1.3.3.	Espacios públicos.....	27
3.1.3.4.	Usos de suelo.....	28
3.1.3.5.	Cobertura vegetal.....	28
3.1.3.6.	Perfiles urbanos.....	29
3.1.3.7.	Equipamientos.....	29
3.1.3.8.	Análisis Topografía.....	29
3.1.3.9.	Ciclos Climáticos	30
3.1.3.10.	Análisis Asoleamiento	31
3.1.4.	<i>Análisis paisajístico</i>	32
3.1.4.1.	Especies identificadas en el contexto	32
3.1.5.	<i>Análisis perceptual</i>	32
3.1.5.1.	Análisis Sonidos	32
3.1.5.2.	Análisis Olores	32
3.1.5.3.	Análisis Colores y Texturas	32
3.1.6.	<i>FODA</i>	35
3.2.	PROPUESTA CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE EDIFICIOS DE ALTO DESEMPEÑO	36
3.2.1.	<i>Desempeño energético</i>	36
3.2.1.1.	Consumo energético en Quito.....	36
3.2.1.2.	Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)	36
3.2.1.3.	Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)	36
3.2.1.4.	Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia	36
3.2.1.5.	Número de clientes regulados por provincia.....	37
3.2.1.6.	Número de clientes regulados por grupo de consumo (TODO EL PAIS)	37
3.2.1.7.	Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh).....	37
3.2.1.8.	Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)	38
3.2.1.9.	Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	38
3.2.1.10.	Consumo per cápita anual por provincia.....	39
3.2.1.11.	Cientes con cocina/ducha/programa PEC	39
3.2.1.12.	Precio Medio (USD c/kWh).....	39
3.2.1.13.	Integración de sistemas energéticos en arquitectura	40
3.2.1.14.	Interacción con la red eléctrica y confiabilidad en la red	40
3.2.1.15.	Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio	40

3.2.1.16.	Vivienda.....	40
3.2.1.17.	Selección de equipos electrónicos y Tabla de cargas	41
3.2.1.18.	Estándar de iluminación utilizado y cumpliendo con la normativa.....	44
3.2.1.19.	Aprovechamiento de luz natural.....	44
3.2.1.20.	Planta tipo residencia Simulación 1 en Dialux.....	44
3.2.1.21.	Planta tipo residencia Simulación 2 en Dialux.....	45
3.2.1.22.	Estrategias de diseño en base a simulaciones de iluminación	46
3.2.2.	Ingenierías.....	46
3.2.2.1.	Ciencia de la construcción aplicada a capas de control	46
3.2.2.2.	Capas de control en paredes	46
3.2.2.3.	Materiales para elaboración de paredes	48
3.2.2.4.	Madera contrachapada	48
3.2.2.5.	Aislamiento plástico duro.....	48
3.2.2.6.	Poliuretano	48
3.2.2.7.	Capas de control en paredes externas.....	48
3.2.2.8.	Capas de control en paredes internas	49
3.2.2.9.	Capas de control del piso.....	49
3.2.2.10.	Capas de control en cielo raso	49
3.2.2.11.	Capas de control en ventanas	50
3.2.2.12.	Acristalamientos.....	50
3.2.2.13.	Capas de control de radiación solar exterior.....	51
3.2.2.14.	Materiales	51
3.2.2.15.	Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado.....	52
3.2.2.16.	Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta tipo residencia	52
3.2.2.17.	Sistema hidrosanitario	53
3.2.2.18.	Aireadores.....	53
3.2.2.19.	Sistemas de captación de agua	53
3.2.2.20.	Costos de un sistema de captación de agua.....	54
3.2.2.21.	Reutilización de agua en residencia	54
3.2.3.	Factibilidad financiera y asequibilidad.....	54
3.2.3.1.	Actualización por homogenización	54
3.2.3.2.	Valor de venta del proyecto	55
3.2.3.3.	Cálculo del valor del suelo y beneficios con el método residual.....	55
3.2.4.	Resiliencia.....	55
3.2.4.1.	Amenazas en la ciudad de Quito	55
3.2.4.2.	Adaptaciones a cada amenaza.....	57
3.2.4.3.	Plan de emergencia y recuperación.....	58
3.2.5.	Arquitectura	59
3.2.5.1.	Aportes al contexto	59
3.2.5.2.	Distribución en planta	60
3.2.5.3.	Modulo Residencia	60
3.2.5.4.	Eficiencia a distancia.....	60
3.2.5.5.	Tecnología y eficiencia energética.....	60
3.2.5.6.	Métodos de ventilación e iluminación.....	60
3.2.5.7.	Influencia del ambiente.....	61
3.2.5.8.	Conexión del ambiente y la comunidad.....	61
3.2.5.9.	Desempeño Solar.....	61
3.2.5.10.	Diseño Interior	62
3.2.5.11.	Funcionalidad	62
3.2.5.12.	Expresión Arquitectónica	62
3.2.6.	Operación Uso y Mantenimiento	62
3.2.6.1.	Mantenimiento integral	62
3.2.6.2.	Mantenimiento en la estructura.....	63
3.2.6.3.	Mantenimiento con Madera.....	63
3.2.6.4.	Mantenimiento en cubierta.....	63
3.2.6.5.	Control de temperatura corporal en el control de acceso.....	63
3.2.6.6.	Sistema de acceso y seguridad	64
3.2.6.7.	Control en Iluminación	64

3.2.6.8.	Ohm Sense: Sensor Inalámbrico de Temperatura y Humedad	64
3.2.6.9.	Ohm Pulse: Sensor de Pulso	64
3.2.6.10.	Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes	64
3.2.6.11.	Aplicación de materiales y prácticas disponibles comercialmente que se adaptan a edificios de gran escala con energía cero	64
3.2.6.12.	Uso de la solución de diseño que cumple con las expectativas actuales del mercado para la experiencia del propietario.....	65
3.2.7.	CONFORT Y CALIDAD AMBIENTAL	65
3.2.7.1.	Calidad del Aire.....	65
3.2.7.2.	Ventilación Natural.....	66
3.2.7.3.	Control de Humedad Relativa.....	66
3.2.7.4.	Iluminación Natural	66
3.2.7.5.	Espacios Internos.....	66
3.2.7.6.	Confort térmico caso optimizado con equipos de acondicionamiento climático	66
3.2.7.7.	Confort térmico caso optimizado sin equipos de acondicionamiento climático	67
3.2.7.8.	Cerramiento y ventilación caso optimizado con equipos de acondicionamiento climático	67
3.2.7.9.	Cerramiento y ventilación caso optimizado sin equipos de acondicionamiento climático.....	67
3.2.7.10.	Confort hidro-térmico con Archicad.....	67
3.2.7.11.	Simulación en residencia.....	68
3.2.7.12.	Caso base con materiales tradicionales	68
3.2.7.13.	Caso base con materiales optimizados con muros de 30cm	68
3.2.7.14.	Caso base con materiales optimizados con muros de 20cm	69
3.2.7.15.	Materialidad.....	70
3.2.7.16.	Control de Sonido.....	70
3.2.8.	Innovación.....	70
3.2.8.1.	Iluminación natural.....	70
3.2.8.2.	Confort térmico	71
3.2.8.3.	Recolección de Aguas Lluvias	71
3.2.8.4.	Las aguas jabonosas o grises	71
3.2.8.5.	La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas	71
3.2.8.6.	Reutilización de Aguas Jabonosas o grises.....	71
3.2.8.7.	Recolección energía solar paneles solares.....	71
3.2.8.8.	Beneficios comporta la energía fotovoltaica	71
3.2.8.9.	Propuesta innovación.....	72
3.2.9.	Ciclo de vida	72
3.2.9.1.	Estrategias de bajo impacto ambiental	72
3.2.9.2.	Determinación del ciclo de vida.....	72
CAPITULO IV	74	
4.1.	PROPUESTA	74
CAPÍTULO V	115	
5.1.	CONCLUSIONES.....	115
5.2.	RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA.....	116	
ANEXOS	117	

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: MAYORES EMISORES DE CO2	3
TABLA 2: MAYORES EMISORES EN EL CONSUMO DE ELECTRICIDAD	3
TABLA 3: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	4
TABLA 4: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	5
TABLA 5: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	5
TABLA 6: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	5
TABLA 7: CONSUMO MENSUAL TIPOLOGÍA 1 DORMITORIO.....	5
TABLA 8: CONSUMO MENSUAL TIPOLOGÍA 2 DORMITORIO.....	5
TABLA 9: CONSUMO MENSUAL TIPOLOGÍA 3 DORMITORIO.....	5
TABLA 10: CONSUMO MENSUAL TIPOLOGÍA 4 DORMITORIO.....	5
TABLA 11: REQUERIMIENTO MÍNIMO DE ESTACIONAMIENTOS PARA VEHÍCULOS LIVIANOS POR USOS	17
TABLA 12: DIMENSIÓN DE LAS PUERTAS PARA USO COMERCIAL Y DE SERVICIOS	18
TABLA 13: VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN.....	19
TABLA 14: APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL	19
TABLA 15: EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	19
TABLA 16: RANGO DE EDADES.....	25
TABLA 17: TASA DE JUVENTUD.....	25
TABLA 18: TASA DE ENVEJECIMIENTO	25
TABLA 19: TAZA DE DESPLAZAMIENTO TEMPORAL.....	25
TABLA 20: PEA, OCUPACIÓN POR RAMA.....	26
TABLA 21: USOS DE SUELO RESIDENCIAL	26
TABLA 22: TEMPERATURA EN EL DÍA	30
TABLA 23: TEMPERATURA EN LA NOCHE	30
TABLA 24: ANÁLISIS FODA	35
TABLA 25: FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIA GIGAVATIO HORA. (GWH)	36
TABLA 26: FACTURACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIA (MUSD)	36
TABLA 27: COBERTURA DEL SERVICIO ELÉCTRICO POR REGIÓN Y PROVINCIA.....	36
TABLA 28: NÚMERO DE CLIENTES REGULADOS POR PROVINCIA.....	37
TABLA 29: ENERGÍA FACTURADA POR GRUPO DE CONSUMO GIGAVATIO HORA. (GWH)	37
TABLA 30: CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR EMPRESA DISTRIBUIDORA Y GRUPO DE CONSUMO (KWH/CLIENTE)	38
TABLA 31: RECAUDACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIA (MUSD).....	38
TABLA 32: CONSUMO PER CÁPITA ANUAL POR PROVINCIA	39
TABLA 33: CLIENTES CON COCINA/DUCHA/PROGRAMA PEC.....	39
TABLA 34: PRECIO MEDIO.....	39
TABLA 35 TARIFAS DE ENERGÍA CONSUMIDA.....	40
TABLA 36: CONSUMO PROMEDIO VIVIENDA DE 1 PERSONA.....	41
TABLA 37: CONSUMO PROMEDIO VIVIENDA DE 2 PERSONAS	41
TABLA 38: CONSUMO PROMEDIO VIVIENDA DE 3 PERSONAS	41
TABLA 39: CONSUMO PROMEDIO VIVIENDA DE 4 PERSONAS	41
TABLA 40: USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA UNA VIVIENDA DE DOS PERSONAS CON ELECTRODOMÉSTICOS COMUNES	42
TABLA 41: COSTO DE ELECTRODOMÉSTICOS COMUNES	42
TABLA 42: USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA UNA VIVIENDA DE DOS PERSONAS CON ELECTRODOMÉSTICOS EFICIENTES	42
TABLA 43: COSTO DE ELECTRODOMÉSTICOS EFICIENTES	43
TABLA 44: USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA UNA VIVIENDA DE DOS PERSONAS CON ELECTRODOMÉSTICOS MUY EFICIENTES	43
TABLA 45: COSTO DE ELECTRODOMÉSTICOS MUY EFICIENTES.....	43
TABLA 46: NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN AL INTERIOR DE LA VIVIENDA	44
TABLA 47: APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL	44
TABLA 48: CONSUMO DE AGUA POR PERSONA CASO BASE	52
TABLA 49: CONSUMO DE AGUA POR PERSONA CASO MEJORADO.....	52

TABLA 50: RESUMEN CONSUMO DE AGUA POR PERSONA	52
TABLA 51: CONSUMO DE AGUA DE TODO EL EDIFICIO CASO BASE.....	52
TABLA 52: CONSUMO DE AGUA DE TODO EL EDIFICIO CASO MEJORADO	52
TABLA 53: RESUMEN CONSUMO DE AGUA POR PLANTA TIPO RESIDENCIA.....	53
TABLA 54 RETORNO DE CONSUMO DE AGUA POR PLANTA TIPO RESIDENCIA	53
TABLA 55: REUTILIZACIÓN DE AGUA EN RESIDENCIA	54
TABLA 56: VALOR DE VENTA M2.....	54
TABLA 57: VALOR DE VENTA DEL PROYECTO	55
TABLA 58 : CALCULO VALOR DEL SUELO.....	55
TABLA 59: PARÁMETROS DEL IMPERMEABILIZANTE	63
TABLA 60: TEMPERATURA OPERACIONAL.....	65
TABLA 61: CASO OPTIMIZADO CON EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO CLIMÁTICO	67
TABLA 62: CASO OPTIMIZADO SIN EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO CLIMATICO	67
TABLA 63: CASO OPTIMIZADO CON EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO CLIMATICO. "CERRAMIENTOS Y VENTILACIÓN"	67
TABLA 64: CASO OPTIMIZADO SIN EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO CLIMATICO. "CERRAMIENTO Y VENTILACIÓN"	67
TABLA 65: CASO BASE CON MATERIALES TRADICIONALES.	68
TABLA 66: HORAS INSATISFECHAS.....	68
TABLA 67: CASO BASE CON MATERIALES OPTIMIZADOS 30CM.....	68
TABLA 68: HORAS INSATISFECHA	69
TABLA 69: CASO BASE CON MATERIALES OPTIMIZADOS MUROS DE20CM.....	69
TABLA 70: HORAS INSATISFECHAS.....	69
TABLA 71: NIVELES DE RUIDO DE FONDO PARA TODOS LOS ESPACIOS	70
TABLA 72: CICLO DE VIDA	72
TABLA 73: CIMENTACIONES ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS	73

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE.....	4
GRÁFICO 2: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	4
GRÁFICO 3: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	4
GRÁFICO 4: CONSUMO MENSUAL DE AGUA POTABLE	4
GRÁFICO 5: RELACIÓN CAUSA-EFECTO (ÁRBOL DE PROBLEMAS).....	6
GRÁFICO 6: EDIFICIO EDWARDS	13
GRÁFICO 7: IDEA CONCEPTUAL	13
GRÁFICO 8: EDIFICIO CON CERTIFICACIÓN EDGE EN ECUADOR	13
GRÁFICO 9: ACCESORIOS DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS.....	13
GRÁFICO 10: ACCESORIOS DE OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS.....	14
GRÁFICO 11: COMPLEJO RESIDENCIAL ECOCITÉ	14
GRÁFICO 12: UBICACIÓN.....	14
GRÁFICO 13: VISUALES.....	15
GRÁFICO 14: ESPACIOS DE JARDINES Y ÁREAS PARA MEDITAR	15
GRÁFICO 15: JARDINES Y TERRAZAS COLECTIVAS	15
GRÁFICO 16: TEXTURA DE PANELES DE HORMIGÓN.....	15
GRÁFICO 17: HERRAMIENTAS DE ECO-EFICIENCIA	16
GRÁFICO 18: METODOLOGÍA Y RESULTADOS	20
GRÁFICO 19: SELECCIÓN DEL TERRENO, PARQUE BICENTENARIO.....	21
GRÁFICO 20: ZONAS ADMINISTRATIVAS Y PARROQUIAS	21
GRÁFICO 21: PROPUESTA N. º18 -PLAN CORREDOR METROPOLITANO DE QUITO.....	21
GRÁFICO 22: UBICACIÓN DEL TERRENO	22
GRÁFICO 23: EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO DEL SECTOR 1961	22
GRÁFICO 24: EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO DEL SECTOR 1971	23
GRÁFICO 25: EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO DEL SECTOR 1981	23
GRÁFICO 26: EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO DEL SECTOR 1989	23
GRÁFICO 27: EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO DEL SECTOR 1991	23
GRÁFICO 28: EVOLUCIÓN DEL TEJIDO URBANO DEL SECTOR ACTUALMENTE.	23
GRÁFICO 29: LAS TAHITIANAS.	23
GRÁFICO 30: LA CRUZ DEL PAPA FRANCISCO	24
GRÁFICO 31: HELICÓPTERO DE DAVINCI.....	24
GRÁFICO 32: MAQUINA VOLADORA DE DAVINCI.....	24
GRÁFICO 33: EDAD PROMEDIO.....	24
GRÁFICO 34: OCUPACIÓN HOMBRE- MUJER	26
GRÁFICO 35: TIPOS DE OFICIOS.....	26
GRÁFICO 36: USOS DE SUELO RESIDENCIAL	27
GRÁFICO 37: FLUJOS PEATONALES	27
GRÁFICO 38: ESPACIOS PÚBLICOS.....	27
GRÁFICO 39: USOS DE SUELO	28
GRÁFICO 40: AV. AMAZONAS	28
GRÁFICO 41: ÁREA VERDE.....	28
GRÁFICO 42: AV. GALO PLAZA LASSO	28
GRÁFICO 43: AV. AMAZONAS	29
GRÁFICO 44: VISTA NORTE / RECORRIDO DEL VIENTO REPRESENTADO EN EL TERRENO.....	29
GRÁFICO 45: VISTA SUR / RECORRIDO DEL VIENTO REPRESENTADO EN EL TERRENO.....	29
GRÁFICO 46: VISTA ESTE / RECORRIDO DEL VIENTO REPRESENTADO EN EL TERRENO.....	29
GRÁFICO 47: VISTA OESTE / RECORRIDO DEL VIENTO REPRESENTADO EN EL TERRENO.....	29
GRÁFICO 48: MAPEO EQUIPAMIENTOS	29
GRÁFICO 49: TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.....	30

GRÁFICO 50: CORTES DEL TERRENO.....	30
GRÁFICO 51: DIRECCIÓN DEL VIENTO.....	31
GRÁFICO 52: RECORRIDO DEL VIENTO REPRESENTADO EN EL TERRENO.....	31
GRÁFICO 53: ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO.....	31
GRÁFICO 54: RECORRIDO DEL SOL REPRESENTADO EN EL TERRENO.....	31
GRÁFICO 55: ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL CONTEXTO.....	32
GRÁFICO 56: SONIDOS.....	32
GRÁFICO 57: ANÁLISIS DE OLORES.....	32
GRÁFICO 58: COLORES Y TEXTURAS CALLE ISAAC ALBÉNIZ.....	33
GRÁFICO 59: COLORES Y TEXTURAS CALLE ISAAC ALBÉNIZ.....	34
GRÁFICO 60: NÚMERO DE CLIENTES REGULADOS POR PROVINCIA.....	37
GRÁFICO 61: NÚMERO DE CLIENTES REGULADOS POR GRUPO DE CONSUMO.....	37
GRÁFICO 62: ENERGÍA FACTURADA POR GRUPO DE CONSUMO (GWH).....	37
GRÁFICO 63: CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR EMPRESA DISTRIBUIDORA Y GRUPO DE CONSUMO (KWH/CLIENTE).....	38
GRÁFICO 64: RECAUDACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIA (MUSD).....	38
GRÁFICO 65: CLIENTES CON COCINA/DUCHA/PROGRAMA PEC.....	39
GRÁFICO 66: PRECIO MEDIO (USD c/kWh).....	39
GRÁFICO 67: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA BRUTA POR TIPO DE CENTRAL.....	40
GRÁFICO 68 ETIQUETA DE CONSUMO ENERGÉTICO DE ELECTRODOMÉSTICOS.....	41
GRÁFICO 69: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL A LAS 07H00.....	44
GRÁFICO 70: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL A LAS 12H00.....	44
GRÁFICO 71: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL A LAS 17H00.....	45
GRÁFICO 72: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL A LAS 07H00.....	45
GRÁFICO 73: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL EN PERSPECTIVA A LAS 07H00.....	45
GRÁFICO 74: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL A LAS 12H00.....	45
GRÁFICO 75: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL EN PERSPECTIVA A LAS 12H00.....	45
GRÁFICO 76: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL A LAS 17H00.....	46
GRÁFICO 77: RANGOS ÓPTIMOS DE ILUMINACIÓN NATURAL EN PERSPECTIVA A LAS 12H00.....	46
GRÁFICO 78: DISEÑO DE VENTANAS PARA VIVIENDA.....	46
GRÁFICO 79: PISO REVESTIDO DE MADERA.....	46
GRÁFICO 80: EL MURO PERFECTO.....	47
GRÁFICO 81: MURO, TECHO, LOSA.....	47
GRÁFICO 82: MURO COMERCIAL TIPO I.....	47
GRÁFICO 83: MURO COMERCIAL TIPO II.....	47
GRÁFICO 84: MURO RESIDENCIAL.....	48
GRÁFICO 85: MAMPOSTERÍA LADRILLO.....	48
GRÁFICO 86: MADERA CONTRACHAPADA.....	48
GRÁFICO 87: MADERA CONTRACHAPADA.....	48
GRÁFICO 88: LOSA PERFECTA.....	49
GRÁFICO 89: AISLAMIENTO LOSA MONOLÍTICA.....	49
GRÁFICO 90: CIELO RASO METÁLICO.....	49
GRÁFICO 91: CIELO RASO EN FIBRA DE VIDRIO.....	50
GRÁFICO 92: CIELO RASO DE MADERA.....	50
GRÁFICO 93: VIDRIO SIMPLE.....	50
GRÁFICO 94: ROTURA DE VIDRIO TEMPLADO.....	51
GRÁFICO 95: VIDRIO LAMINADO.....	51
GRÁFICO 96: VIDRIO BAJO EMISIVO.....	51
GRÁFICO 97: CONJUNTO DE VIVIENDAS SOCIALES VIVAZZ, MIERES / ZIGZAG ARQUITECTURA.....	52
GRÁFICO 98: AIREADORES.....	53
GRÁFICO 99: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA.....	54
GRÁFICO 100: CISTERNA.....	54
GRÁFICO 101: MAPA SISMICIDAD EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.....	56

GRÁFICO 102: MAPAS COMPARATIVOS COBERTURA VEGETAL Y RIESGOS DE INCENDIOS.....	56
GRÁFICO 103: MAPA SECTORES DE DESLIZAMIENTO EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	56
GRÁFICO 104: EJES ESTRATÉGICOS PARA QUITO RESILIENTE.....	57
GRÁFICO 105: ESTADÍSTICAS DE LA CIUDAD, IMPACTOS Y TENSIONES	57
GRÁFICO 106: EDIFICIO CON AISLAMIENTO BASAL Y DISIPADORES.....	58
GRÁFICO 107: FUNCIONAMIENTO DE FACHADAS CON DOBLE PIEL.....	58
GRÁFICO 108: SISTEMAS BIOCLIMÁTICOS DE UN EDIFICIO	58
GRÁFICO 109: FORMULA DE RIESGOS	59
GRÁFICO 110: PROYECTO BICENTENARIO LABRADOR	60
GRÁFICO 111: MODULO VIVIENDA TIPO A (2 PERSONAS).....	60
GRÁFICO 112: ROSA DE LOS VIENTOS QUITO	61
GRÁFICO 113: VISTA DE QUITO	61
GRÁFICO 114: PANELES FOTOVOLTAICOS.....	62
GRÁFICO 115: FUNCIONAMIENTO CÁMARAS TÉRMICAS.....	63
GRÁFICO 116: FUNCIONAMIENTO DEL CONTROL DE ACCESO CENTRALIZADO CORESTATION.....	64
GRÁFICO 117: CONTROL DE ACCESO CENTRALIZADO CORESTATION	64
GRÁFICO 118: VIENTOS PREDOMINANTES	66
GRÁFICO 119: PARED INTERNA	70
GRÁFICO 120: PARED EXTERNA.....	70
GRÁFICO 121: CLASIFICACIONES.....	72
GRÁFICO 122: CALENTAMIENTO GLOBAL	72
GRÁFICO 123: CLASIFICACIONES.....	73
GRÁFICO 124: CALENTAMIENTO GLOBAL	73
GRÁFICO 125: CONSUMO	73
GRÁFICO 126: CICLO DE VIDA.....	73

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 ELEMENTOS CASO BASE.....	118
ANEXO 2 ELEMENTOS CASO OPTIMIZADO.....	119
ANEXO 3 MÉTODO POR HOMOGENIZACIÓN.....	120

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS

RESUMEN EJECUTIVO

DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN EL SECTOR DEL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020

AUTOR: Verónica Gabriela Parra Caluquí
TUTOR: MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

En la actualidad la industria de la construcción genera un impacto al medio ambiente, consecuentemente los elementos son derivados del petróleo , para esto es necesario tomar en cuenta que el uso de los materiales usados en una construcción deben ser evaluados para que estos no afecten al contexto inmediato, consecutivamente la propuesta es implementar una torre sostenible de uso mixto residencia y comercio mediante la implementación de estrategias pasivas, análisis de referentes que permitan que este edificio sea más eficiente y sostenible , además cumplir con la propuesta del corredor Metropolitano de Quito que es densificar el sector del Bicentenario. A si mismo se pretende estudiar y analizar 10 criterios de sostenibilidad dentro de los cuales se pretende estudiar: desempeño energético, ingenierías, factibilidad financiera, resiliencia, arquitectura- paisaje, uso-mantenimiento, potencial de mercado, confort-calidad ambiental, innovación y ciclo de vida del edificio, los cuales mediante la realización de cálculos y simulaciones con el uso de softwares específicos tanto en caso base y caso optimizado, permitan realizar un diseño óptimo de edificio, así Igualmente determinar el costo real del proyecto siendo este un edificio más eficiente y sostenible. Se realizó un estudio más a profundidad sobre la gestión de uso agua, haciendo simulaciones en dos casos, un caso base mediante el uso de aparatos comunes y otro como es el caso optimizado al cual se realizó cambios en elementos y aparatos que garanticen el ahorro del consumo de agua de cada residente de la torre de vivienda, así como una planta de tratamiento de aguas grises, las cuales serán tratadas y procesadas en el subsuelo, para luego ser utilizadas en los inodoros de todo el edificio. Logrando se esta manera un ahorro del 30 % del recurso agua.

DESCRIPTORES: Diseño Sostenible/Arquitectura Sostenible/Torre de uso Residencial y Comercial

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

EXECUTIVE SUMMARY (ABSTRACT)

TOPIC: SUSTAINABLE DESIGN OF A TOWER FOR RESIDENTIAL AND COMMERCIAL USE IN THE BICENTENNIAL PARK SECTOR, QUITO, 2020

AUTHOR: Verónica Gabriela Parra Caluquí
TUTOR: MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

The construction industry currently generates an impact on the environment, consequently these elements are derived from oil, for this it is necessary to take into account that the use of the materials used in a work must be evaluated so that these do not affect the immediate context, consecutively the proposal is to implement a sustainable tower of mixed use residence and commerce through the use of passive strategies , analysis of references to make this building more efficient and sustainable, in addition to complying with the proposal of the Metropolitan Corridor of Quito which is to densify the Bicentennial sector. It is itself intended to study and analyze 10 sustainability criteria within which are: energy performance, engineering, financial feasibility, resilience, architecture- landscape, use-maintenance, market potential, comfort-environmental quality, innovation and life cycle of the building, in addition to performing calculations and simulations using specific software both in base case and optimized case, which allow an optimal building design, as well as determine the actual cost of the project being a more efficient and sustainable building. It is also intended to carry out a more in-depth study on water use management, making simulations in two cases, a base case by using common appliances and another as is the optimized case to make changes to elements and appliances that guarantee the saving of the water consumption of each resident of the housing tower, which will be treated and processed in the subsoil, and then used in the toilets throughout the building. Achieving a saving of 30% of the water resource.

Keywords: Sustainable Design/Sustainable Architecture/Tower for Residential and Commercial Use

INTRODUCCIÓN

Tema, Diseño Sostenible de una Torre de uso Residencial y Comercial en el Sector del Parque Bicentenario, Quito, 2020.

El desarrollo de la investigación se realizó de tal manera que el eje central este enfocado en la propuesta, que permita desarrollar con claridad y fundamentos este proyecto, así Igualmente partir de la necesidad de contribuir con el medio ambiente en temas de sostenibilidad, sustentabilidad, y eficiencia energética, que permita reducir al máximo los gastos energéticos y de operación a lo largo del ciclo de vida de un edificio, así como el impacto ambiental que genera la industria de la construcción.

Se consume energía para calentar, iluminar y refrigerar nuestros edificios. Gran parte de la energía proviene de combustibles fósiles (petrolea, carbón, gas) unos recursos limitados que en algún momento se agotarán. Antes de sustituir estas energías derivadas de combustibles fósiles por fuentes de energías renovables o alternativas (solar, eólica, hidráulica o biomasa), se debe asegurar de que nuestros edificios consuman la menor energía posible, con independencia de su origen. En los procesos de producción, transporte, y uso, todas las fuentes de energía causan impactos negativos sobre el planeta. (Heywood, 2012, pág. 4)

Los edificios deberían ser pensados para construirlos tomando en cuenta varios aspectos como el funcional, ambiental, simbólico, para que posteriormente se relacionen entre sí y permitan ser habitados y al mismo tiempo garanticen su funcionamiento, mantenimiento y operación con el uso eficiente,

apropiado y racional de los recursos naturales locales, para reducir el impacto hacia sus contextos.

En el Capítulo I se identificará la problemática existente del impacto ambiental de la humanidad de la industria de la construcción, así como una contextualización macro, meso y micro, que permita generar la justificación de la propuesta e identificar los diferentes objetivos.

En el Capítulo II se desarrollará el Marco teórico donde se identificará conceptos generales sobre Arquitectura Sustentable y pautas de diseño sobre edificios de uso mixto, residencia y comercio que se han aplicado a través del tiempo para que sirva de punto de partida para el diseño del mismo, también el estudio de los 10 criterios sostenibles, análisis de referentes y normativa aplicada en torres sostenibles.

En el Capítulo III destinado a metodología y resultados, se realizará el estudio diagnóstico del lugar, mediante mapeos y además se realizarán simulaciones y cálculos en 10 criterios sostenibles para lo cual se hará uso de programas específicos, así como un análisis a detalle mediante un caso base y un caso optimizado de cada uno de los criterios, para determinar estrategias de diseño para ser aplicados en el proyecto de torre.

En el capítulo IV se evidenciará la Propuesta, se realizarán láminas de concepto, estrategias de diseño, programas arquitectónicos, zonificación, tipologías de vivienda, así Igualmente planos como: plantas, cortes, fachadas, detalles

constructivos, instalaciones hidrosanitarias, así como también visualizaciones de diferentes ambientes que permitan tener una idea más clara del proyecto y por último un video explicativo.

En el capítulo V se desarrollará la última parte destinado a conclusiones y recomendaciones aplicadas al proyecto de torre de uso residencial y comercial.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN EL SECTOR DEL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020

1.2. Línea de Investigación

Este trabajo se basa en la línea de investigación que propone la Universidad Tecnológica Indoamérica que se detalla a continuación:

Centro de Investigación para el Territorio y el Hábitat Sostenible-CITEHS

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. (Universidad Tecnológica Indoamérica, 2017: p. 5)

1.3. Señalamiento de variables

Variable Independiente: Arquitectura de Alto Desempeño; Sostenible y Eficiente

Variable Dependiente: Diseño Sostenible de una Torre de uso Residencial y Comercial en el Sector del Parque Bicentenario, Quito, 2020.

1.4. Contextualización

1.4.1. *Impacto Ambiental de la industria de la construcción a Nivel Global*

Para el funcionamiento de los edificios construidos la mitad de la energía generada en el mundo, en gran parte proviene de la combustión de combustibles fósiles. Sumando los desplazamientos hacia y desde estos edificios, se comprueba que los proyectistas del entorno construido controlan y son responsables del 75% del consumo energético global. (Heywood, 2012, p. 10).

Es importante conocer que estos edificios consumen energía durante todo el tiempo de vida, por lo tanto, es indispensable implementar estrategias de diseño sustentable que permita que el edificio cause el menor impacto al medio ambiente.

1.4.2. *Impacto ambiental de la industria de la construcción en países en vías de desarrollo y desarrollados*

La región de América Latina está altamente urbanizada (80 por ciento), a la par con América del Norte (82 por ciento) y superior a Europa (73 por ciento); hay altos niveles de inequidad, manifestado en ciudades que revelan polos de riqueza y polos de

extrema pobreza; hay importantes déficits todavía en vivienda, infraestructura y servicios básicos; y hay alta exposición y sensibilidad a los impactos del cambio climático. Muchos de los factores involucrados están relacionados con los procesos ambientales locales, las condiciones socioeconómicas de base, y la planificación urbana como herramienta de reducción de riesgos socio ecológicos y socioeconómicos. (Krellenberg, Welz, & Link, 2017, p.18)

A pesar que esta crisis ambiental se veía venir tanto en países desarrollados como en países de vías de desarrollo, en los últimos años por la euforia del progreso, ha causado que estos países estén llegando casi igual a nivel de contaminación ambiental. Como lo dice la revista de salud pública (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. (p.23)

Lamentablemente algunas partes de África, Europa, India, china y oriente aproximadamente concentran las mayores emisiones de Co2 y el 94% de las muertes asociadas a la contaminación del aire se dan en países en vías de desarrollo.

Tabla 1: Mayores Emisores de 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: datosmacro,2019

Constatando un claro ejemplo de país desarrollado encabezando el Ranking de los peores 5 países en emisiones de CO2 a la atmósfera es China una de las potencias por no decir la potencia más grande del mundo. Esto se debe al empleo de combustibles fósiles en la industria y la expansión del comercio internacional.

Tabla 2: Mayores emisores 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: datosmacro,2019

Lamentablemente China sigue encabezando el mayor consumo de energía a nivel mundial y aquí es donde nos entran

todas las dudas, el saber porque si este país es tan desarrollado causa tanto daño al planeta, si bien tenemos la idea de sus grandes industrias, también no ayuda el hecho que no piensen un desarrollo sostenible.

1.4.3. Impacto Ambiental de la industria de la construcción en el 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.

Como lo dicen en el periódico ecoticias.com (2020) que:

La diversidad de Ecuador está constantemente amenazada por los problemas ambientales que se derivan de la globalización y la tecnología: la deforestación, la contaminación del agua y la del suelo, son los tres principales problemas que afectan negativamente al medio ambiente del país. (parr.4)

La llegada de la globalización y las tecnologías, también ha afectado a Ecuador ya que lamentablemente ya que se enfrenta a la elección de preservar la Amazonia o elegir el camino económicamente beneficioso, uno de los problemas más grandes es la explotación del petróleo y las consecuencias de contaminación ambiental que este tiene. Ecuador se ha enfocado en desacollarse en el aspecto de la construcción haciendo de, el 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 no se ha priorizado en las ciudades, es por eso

que el corredor metropolitano de Quito ha propuesto proyectos de calidad sustentable debido a toda la demanda de contaminación que está existiendo en Ecuador si bien se enfoca claramente en Quito ya es algo bueno para el medio ambiente que favorecerá a Ecuador. El 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).

Parte de la problemática es la urbanización y la expansión de la ciudad pues esta genera impacto ambiental, pérdida de ecosistemas y pérdida de servicios ecosistémicos. Por tal motivo la propuesta del corredor metropolitano de Quito permite dar una solución de densificación en altura permitiendo que el proyecto de torre de vivienda y comercio en el Bicentenario sea viable.

1.4.4. Consumo de agua a Nivel Mundial

Según ONU (2020). La OMS (Organización Mundial de la Salud) considera que el consumo adecuado de agua para el ser humano (beber, cocinar, higiene personal, limpieza del hogar) es de 50 l/hab-día. A estas cantidades debe sumarse el aporte necesario para la agricultura, la industria y, por supuesto, la conservación de los ecosistemas acuáticos, fluviales y, en general, dependientes del agua dulce. Teniendo en cuenta estos parámetros, se considera una cantidad mínima de 100 l/hab-día.

1.4.5. Consumo de agua en Ecuador

Según El Comercio (2018) al día un ecuatoriano gasta, en promedio, 249 litros de agua. Se puede decir que esta cifra es mayor a los 100 litros recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para satisfacer las necesidades de consumo e higiene y un 40% más que el promedio de la región.

Tabla 3: 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

1.4.6. Consumo Mensual de Agua Potable

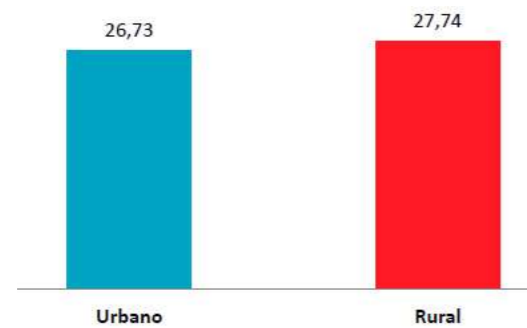


Gráfico 1: Consumo mensual de agua potable

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

El **Gráfico 1** 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.

1.4.7. Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial)

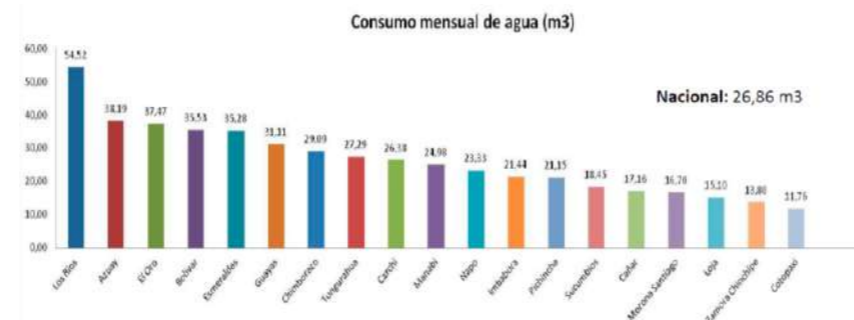


Gráfico 2: Consumo mensual de agua potable

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

El **Gráfico 22** muestra información sobre Los hogares de la provincia de Los Ríos son los que registraron el consumo de agua más alto del país, seguidos de los hogares de Azuay, El Oro, Bolívar y Esmeraldas. En la provincia de Pichincha el consumo de agua es de 21,15m3.

1.4.8. Gasto mensual en agua potable (área)

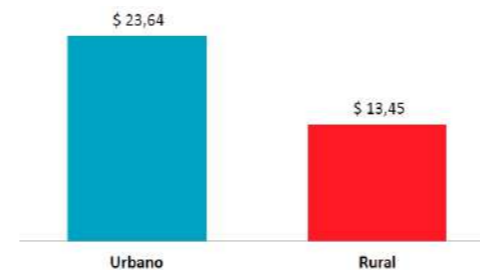


Gráfico 3: Consumo mensual de agua potable

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

El **Gráfico 3** muestra información sobre Los hogares que más gastan mensualmente en agua potable son los del área urbana con \$23,64.

1.4.9. Gasto mensual en agua potable (Provincial)

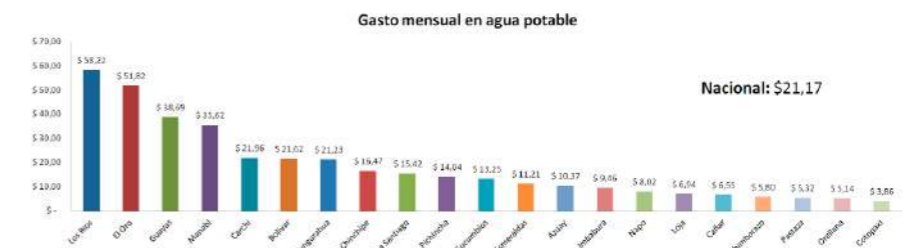


Gráfico 4: Consumo mensual de agua potable

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

El **Gráfico 4** muestra Las 4 provincias con hogares que más gastan mensualmente en agua potable son Los Ríos, El Oro, Guayas y Manabí. Para la provincia de pichincha se puede observar un valor de \$14,04.

1.4.10. Pliego tarifario EMAAPS (doméstico, oficial, municipal)

Tabla 4: 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 USD	Tarifa Adicional USD	Tarifa Básico USD	Tarifa Adicional USD	Tarifa Básico USD	Tarifa Adicional USD
2,1	0	0,31	3,41	0,43	6,42	0,72

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS (2019)

La **Tabla 4** 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.

1.4.11. Pliego tarifario EMAAPS (comercial e industrial)

Tabla 5: 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 (2019)

La **Tabla 5** muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 en el sector comercial e industrial es de \$0,72.

1.4.12. Consumo de agua de diferentes elementos

Tabla 6: Consumo mensual de agua potable

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

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

1.4.13. Consumos de agua por tipología residencia

Tabla 7: Consumo mensual tipología 1 dormitorio

Tipología 1 Dormitorios	personas	Promedio	m3 mes	\$ mes
	2	7,47	14,94	6,4242

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)

Para las viviendas de dos personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 14 m3, con un costo de \$6.42.

Tabla 8: Consumo mensual tipología 2 dormitorio

Tipología 2 Dormitorios	personas	Promedio	m3 mes	\$ mes
	3	7,47	22,41	16,1352

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)

Para las viviendas de tres personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 22,41 m3, con un costo de \$16.13.

Tabla 9: Consumo mensual tipología 3 dormitorio

Tipología 3 Dormitorios	personas	Promedio	m3 mes	\$ mes
	4	7,47	29,88	21,5136

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para las viviendas de cuatro personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 29,88 m3, con un costo de \$21,51.

Tabla 10: Consumo mensual tipología 4 dormitorio

Tipología 4 Dormitorios	personas	Promedio	m3 mes	\$ mes
	5	7,47	37,35	26,892

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para las viviendas de cinco personas se determinó que el consumo de agua promedio mensual es de 37,35 m3, con un costo de \$26,89.

1.5. Análisis Crítico

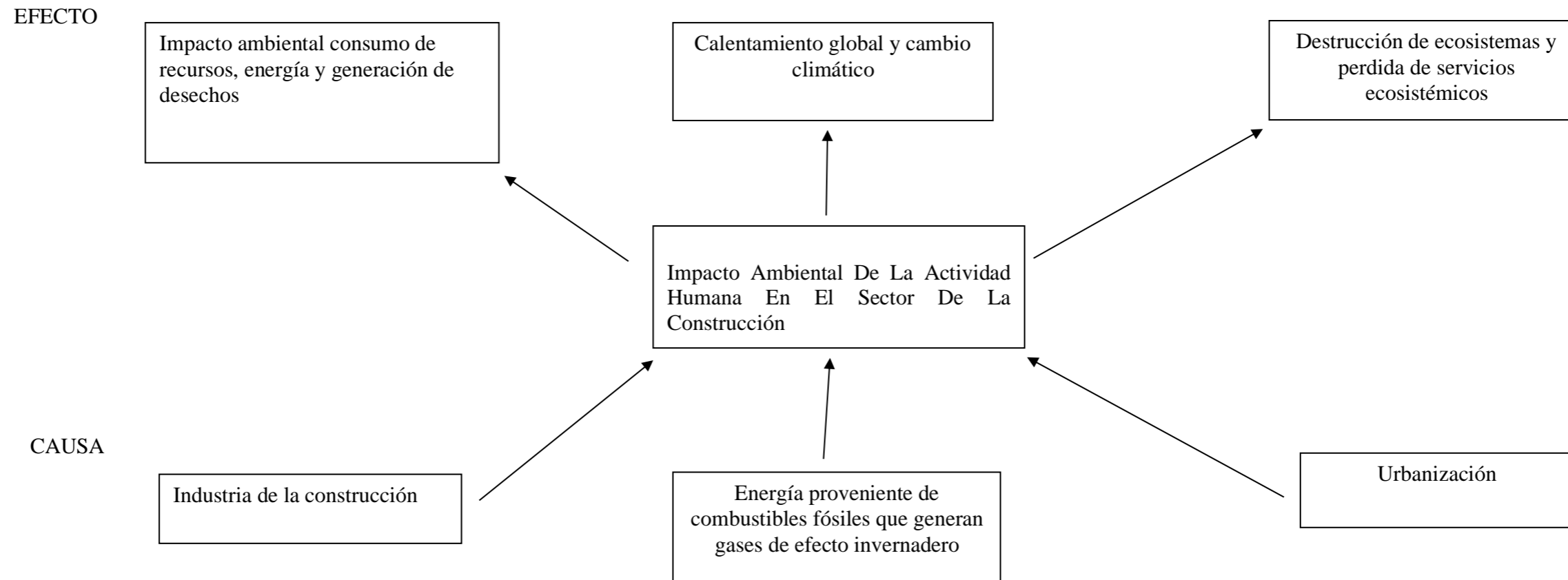


Gráfico 5:Relación Causa-Efecto (Árbol de Problemas)

Fuente: Elaboración propia en el taller de diseño arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

1.6. Formulación del problema

Según Cortéz, (2018) el impacto ambiental que genera la industria de la construcción ha hecho que se apliquen conceptos de sustentabilidad los cuales se han logrado establecer como base de políticas y acciones para la preservación del medio ambiente, así como la prevención de las ciudades, ante la problemática compleja se plantea incrementar acciones innovadoras como la tecnología como un eje que facilita el hábitat del siglo XXI.

La densificación vertical es también una solución a los grandes problemas de expansión urbana que generan la destrucción de ecosistemas y pérdida de servicios ecosistémicos

1.6.1. Justificación

La industria de la construcción tiene un alto impacto ambiental, se necesita de edificios de alto desempeño, sostenibles y eficientes que contribuyan a menorar estos impactos.

Esta investigación además aporta a la propuesta del Corredor Metropolitano de Quito, para lo cual se requiere la creación de espacios de vivienda en altura que aporten al sector de tal manera que se densifique y se aproveche al máximo, tomando en cuenta temas de sostenibilidad y edificabilidad de alto desempeño.

Se puede decir que Sustentabilidad es el termino contemporáneo que designa el proceso de diseño que revierte el producir edificios que consumen en exceso, Comienza a arraigarse, en la actualidad, acompañando a la arquitectura y reconoce su anclaje a la concepción que detecta que los edificios diseñados tienden al consumo voraz y la producción sucia. Y se impone como contrapartida el consumo responsable y la producción limpia. (Miceli, 2016, p. 19)

Levin (1997) señala que tanto las operaciones como la construcción producen un efecto masivo directo e indirecto en el entorno. Por lo tanto, es necesario que se haga un análisis sobre que procesos son los más adecuado en el tema de construcción de edificaciones para bajar el impacto ambiental que este genera.

Para el funcionamiento de los edificios se consume la mitad de energía generada en el mundo, gran parte proviene de la combustión de combustibles fósiles. Sumados los desplazamientos hacia y desde los edificios se constata que los proyectistas del entorno construido controlan y son responsables del 75% del consumo energético global. (Heywood, 2012, p. 10)

Las torres de vivienda en altura son una solución a la expansión urbana, ya que permite que sea sustentable y sus

habitantes tengan una mejor calidad de vida debido a que disminuye gastos de transporte, servicio, al mismo tiempo logra la optimización de los recursos.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseño Sostenible de una Torre de uso Residencial y Comercial en el Sector del Parque Bicentenario, Quito, 2020

1.7.2. Objetivos Específicos

- Definir el impacto ambiental actual de la actividad humana y del sector de la construcción.
- Implementar estrategias de diseño sostenible y sustentable en edificios en base a un estudio bibliográfico.
- Aplicar pautas de diseño de un edificio de alto desempeño y sostenible mediante el estudio de referentes.
- Determinar el costo total del edificio, y tiempo de retorno de la inversión del sistema de gestión de uso agua, a partir de cálculos de un caso base (sistemas comunes) y un caso optimizado (sistema eficiente de agua).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Arquitectura Sostenible

Es aquella manera de concebir el diseño, gestión y ejecución de un “hecho arquitectónico” a través del aprovechamiento racional, apropiado y apropiable de los recursos naturales y culturales del “lugar” de su emplazamiento buscando minimizar sus impactos ambientales sobre los contextos natural y cultural en cuestión. (Garzón, 2017, p. 11)

2.1.1. *Arquitectura Sostenible y Edificios de alto desempeño.*

Según Cortéz (2018) Edificios que pueden reducir gastos energéticos y de operación entre un 20 y 50% a lo largo del ciclo de vida de un edificio que, por lo general, es de 50 a 75 años. Esos edificios pueden reducir el consumo de recursos para generar un menor impacto ambiental y además ofrece un espacio apto para trabajar y vivir.

2.2. Tipos de Arquitectura Sostenible

2.2.1. *Arquitectura energía cero*

Arquitectura no mejorada, y con más o menos el mismo consumo energético habitual, pero repleta de artefactos generadores de energía, de modo que la energía generada por estos artefactos coincide con la consumida por el edificio, esto no es realmente lo que se quiere, de hecho este término se lo ha mal interpretado ya sea por falta de conocimiento o por el simple hecho

de vender algo sin importa cuánto realmente consume un edificio y cuanto gasta, la verdadera arquitectura de consumo energético cero tiene que ver más con la optimización bioclimática del edificio, así como el estudio de los diferentes artefactos que vaya a tener y el tiempo de uso, también el uso de estrategias pasivas, las cuales permitan la iluminación natural, ventilación, disminución de pérdidas energéticas, así Igualmente según Garrido (2014) la menor necesidad de mantenimiento y la concienciación de las personas a que satisfagan sus necesidades sin el mayor consumo energético.

2.2.2. *Arquitectura Bioclimática*

Si se parte de la premisa que la arquitectura es un trabajo social, se debe enfatizar la tendencia bioclimática, pues sus principios van dirigidos: -Al mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios desde el punto de vista del confort higrotérmico. – a la integración del objeto arquitectónico a su contexto. – A incidir en la reducción de la demanda de energía convencional y al aprovechamiento de fuentes energéticas alternativas, como resultado del concepto ecológico que enmarca esta tendencia. (Garzón, 2007, p. 15)

2.2.3. *Arquitectura Pasiva*

Definida como aquella que se adapta a las condiciones climáticas de su entorno, existe desde la Antigüedad. Sócrates (46-

399 a. C.) fue el primero en describir esta arquitectura por escrito: el megarón que propone parte de la casa griega, pero modifica su planta para darle una forma trapezoidal, y conseguir una mayor captación de energía solar en invierno y el mantenimiento del confort en verano por medio de los voladizos en el porche. (Wassouf, 2014, p. 7)

2.2.4. *Passivhaus*

Se refiere a un estándar de construcción cuyo principal propósito es el de reducir el consumo de energía de tipo primario sin descuidar aspectos como la calefacción, refrigeración y de la iluminación. Busca lograr de esta manera la sostenibilidad de una edificación al enfocar sus estrategias en 3 campos o estrategias: El primero; el diseño enfocado en la optimización del aislamiento térmico e iluminación natural, el segundo; según Rodríguez (2015) el uso de energías de origen natural en sistemas pasivos de calefacción, refrigeración e iluminación, finalmente: el diseño de instalaciones eficientes.

Los dos primeros puntos que trata el autor se enfocan puramente en la arquitectura, mientras que el tercero se relaciona con las ingenierías que complementan a la misma. (Rodríguez, 2015) nos señala que el diseño enfocado en la optimización del aislamiento térmico e iluminación natural, se enfoca en minimizar pérdidas o ganancia térmica de acuerdo a la necesidad de las estaciones, a la vez que se usan eficientemente la luz dentro de

nuestra edificación. El uso eficiente de estas estrategias puede llevar un ahorro energético de entre el 50% al 66% de acuerdo al autor. En el segundo punto el uso de energías de origen natural en sistemas pasivos de calefacción, refrigeración e iluminación, busca cubrir las necesidades que no pueden ser cubiertas en el punto anterior con energía limpia, producida “in situ”, ya que afirma que ambas estrategias reducen hasta un 80% de la energía requerida en una edificación.

En el último punto tratado por el autor busca el uso eficiente de la energía primaria, pues en este campo se puede mitigar entre un 8% a un 12% del 20% de energía restante que no puede ser mitigado por los puntos anteriores, esto con el fin de cubrirlo mediante sistemas de energía renovables ubicados en el emplazamiento del proyecto.

2.3. Ciencia de la construcción –capas de control

En la construcción está relacionada con la ciencia, física y química, gracias a ellas se puede encontrar diferentes formas de construir. Lo que se busca ahora es construir a lado de las ciencias para que el edificio cuente con el alto desempeño que se busca para los próximos años.

De acuerdo con el estudio titulado Mexico Energy Outlook, publicado por la Agencia Internacional de la Energía (AIE) en 2016, los edificios forman parte de uno de los tres sectores con mayor demanda de energía en el país y el consumo de electricidad de los mismos ha aumentado más del cien por ciento en sólo 14 años. (párr. 2)

Es por eso que la elección de materiales para la construcción es un componente clave para edificaciones de alto desempeño, de ahí es donde se junta la química con la construcción, porque es ahí donde esta ciencia también se centra en la creación de materiales que sean fáciles para instalar y mantener. Esta es una disciplina que recolecta el conocimiento y experiencia tecnológica basada en el análisis y el control de los fenómenos físicos que afectan a los edificios.

2.4. Estrategias Pasivas

2.4.1. El lugar

2.4.1.1. Sol

Del mismo modo que el sol calienta la tierra, también calentará cualquier superficie al alcance de sus rayos. Esta regla es importante: para evitar el sobrecalentamiento de los edificios, debe evitarse que la luz del sol incida de orma directa; cuando los rayos solares han penetrado en un edificio, es demasiado tarde para evitar que se transforme en calor. (Heywood, 2012, p. 20)

2.4.1.2. Viento

El comportamiento del viento en los valles y terrenos montañosos cambia del día a la noche. La orientación de la hierba de un emplazamiento puede indicar la dirección del viento. (Heywood, 2012, p. 28)

2.4.1.3. Topografía

Antes de empezar a proyectar es necesario estudiar la topografía, la forma del terreno. Las colinas, los valles, y otros

accidentes naturales afectan a la dirección del viento. (Heywood, 2012, p. 26)

2.4.1.4. Vegetación

Los árboles pueden ser útiles como dispositivos de sombra; los de hoja caduca pueden obstruir hasta el 85% de la radiación solar en verano, mientras que, en invierno, sin las hojas, permiten el paso de hasta el 70% de la radiación solar entre sus ramas. Sin embargo, sería necesario un árbol de grandes dimensiones para proporcionar toda la sombra necesaria en verano a una fachada orientada a sur, y la proximidad de los árboles y sus raíces podría acarrear otros problemas tanto para el edificio como para el propio árbol. (Heywood, 2012, pág. 36).

Además, lo arboles pueden ser utilizados para refrescar las brisas, de este modo las brisas cálidas se enfriarían al pasar por el terreno en sombra.

2.4.2. Diseño arquitectónico: orientación, forma y distribución.

Según Heywood (2012) la importancia al orientar una construcción se manifiesta en el control del ingreso del sol y viento dentro de la misma, pues tomando en cuenta la dirección del viento y los ángulos solares, se puede aprovechar su energía en las épocas más frías y mitigar sus efectos en las más cálidas.

La forma se vuelve relevante al generar elementos como aleros que protegen a la edificación del sol en momentos concretos del día o del año, esto al generar elementos más largos que permiten que el sol entre en una edificación en momentos exactos

del día o del año. También explica el uso de formas compactas en varias plantas, lo que permiten mantener más frescos los niveles inferiores y minimizar la captación solar que presenta una forma más alargada, del mismo modo según Heywood, (2012) la distribución de los mismos gana relevancia al permitir que los espacios que generan su propio calor, lo compartan con los espacios de estadía o permanencia, o colocarlos en zonas donde este calor se disipa al ambiente.

2.4.3. *Envolvente del edificio: materiales*

La palabra eco-envolvente es un neologismo que identifica lo que constituye el límite entre una construcción y su entorno entendiendo las fachadas y cubiertas como un sistema donde todas sus partes coaccionan, más que como elementos finitos que se ensamblan. (Varini, 1957, p. 8)

2.5. Estrategias activas

Según huellas de arquitectura (2018) las estrategias activas son:

Si bien las estrategias pasivas logran reducir considerablemente nuestras necesidades de consumo, necesitándose de las instalaciones para alcanzar el confort deseado en nuestros edificios. Por lo tanto, el consumo de energía es inevitable, la clave está en el origen de la misma, y la eficiencia de la instalación. Este es el terreno de las estrategias activas: el de las instalaciones. Lo bueno que tienen, en contraposición a las estrategias pasivas, es que pueden ser dimensionadas con cierta exactitud.

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).

2.6. Gestión sostenible de recursos en los edificios

2.6.1. *Sistema de Captación Solar para la Producción de Electricidad.*

En una era de tecnología como la que se vive en la actualidad, se ha vuelto indispensable el contar con un suministro eléctrico, sin embargo, en una era en la que la energía se vuelve cada vez más cara es necesario recurrir a nuevas formas de obtenerla. Así menciona también la importancia de los sistemas de captación solar para la producción de energía eléctrica, pues estos emplean los fotones presenten en los rayos solares, para generar un flujo de electricidad, que según Mendez Muñiz, (2011) el cual será empleado dentro de la edificación. el exceso del mismo puede ser almacenado en baterías o este a su vez puede ser devuelto a la red eléctrica local.

2.6.2. *Sistemas de Captación solar para Producir Agua Caliente.*

Son aquellos sistemas que buscan calentar el agua sanitaria a temperaturas de entre 40 °C y 60 °C. Son especialmente eficaces en usos continuos, pero pueden resultar también útiles para usos estacionales. El principal propósito de estos sistemas es el de conseguir el mayor ahorro de energía convencional y económico, generalmente estos sistemas cuentan con sistemas auxiliares que

trabajan cuando la energía solar es insuficiente. Según Mendez Muñiz, (2011) estos sistemas aprovechan la energía no visible del sol para lograr calentar el agua, lo cual conlleva un ahorro de hasta el 50% de la energía empleada en un hogar en zonas urbanas.

2.6.3. *Aprovechamiento de Aguas Grises*

Uno de los principales problemas de la actualidad, es el agotamiento de las fuentes de agua dulce, además de la contaminación de los cuerpos de agua. Según Jourda (2012). Las aguas procedentes de lluvia pueden ser aprovechadas dentro de nuestro proyecto con diversos usos, al ser filtradas de forma natural, estas se pueden reutilizar para dentro de nuestra edificación, tomando en cuenta que no debe ser usada para consumo humano).

Del mismo modo se podría generar depósitos y fosos donde recolectar las aguas jabonosas, las cuales después de un tratamiento se pueden usar en inodoros, para que al final estas se dirijan a un nuevo depósito en el cual las aguas residuales pueden ser tratadas antes de ser liberadas en afluentes. Según Jourda, (2012). De este modo es posible minimizar el impacto de nuestro residuo en la naturaleza, permitiendo que estas aguas eventualmente no sean dañinas para el medio ambiente

2.7. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño

2.7.1. *Desempeño energético*

Este criterio evalúa el consumo y producción de energía del edificio, así como su capacidad para generar servicios

energéticos –aportando a la red eléctrica o almacenando la energía en sitio.

- Análisis de energía que muestre los objetivos que se alcanzarán (HERS y/o EUI) incluyendo cálculos con y sin energía renovable.

- Integración de los sistemas energéticos en la arquitectura.

- Definir la efectividad del sistema de iluminación, incluyendo la habilidad de la iluminación natural y eléctrica para generar iluminación para cada actividad, ambiente y estado anímico.

- Estrategias para reducir las cargas eléctricas en los tomacorrientes y cargas de los aparatos.

- Capacidad de interacción con la red eléctrica para incluir respuesta de los sistemas del edificio a las condiciones de la red eléctrica, para evitar estrés en el sistema y aumentar la fiabilidad en la red.

- Estrategias para integrar eficientemente la generación de energía renovable (en sitio o fuera del sitio) para alcanzar un consumo anual cero y compensar el uso de energía de fuentes no renovables. (Departamento de Energía de Estados Unidos, 2019)

2.7.2. Ingenierías

Evalúa la integración eficiente de sistemas de ingeniería de alto desempeño en edificios eficientes energéticamente y que produzcan energía.

Según el (Departamento de Energía de Estados Unidos, 2019) los sistemas estructurales y de ingenierías deben ser integrados eficientemente con oportunidades de calefacción y enfriamiento naturales, incluyendo orientación solar, masa

térmica, sombras, y ventilación cruzada y por convección. Los tipos y diseños de los sistemas de calefacción, enfriamiento, agua y ventilación deben reflejar una consideración pensativa de diferentes tecnologías y opciones de integración, incluyendo el análisis de las implicaciones de energía y desempeño ambiental, costo inicial y a largo plazo, y confiabilidad. El sistema de acondicionamiento del espacio debe ser diseñado para mantener el confort con cargas extremadamente bajas mediante eficiencia en el control de temperatura, control de humedad, intercambio de aire y distribución de los sistemas. Según Departamento de Energía de Estados Unidos (2019) Se deben reflejar oportunidades para la eficiencia del agua en soluciones de ingeniería inteligentes para suministro de agua caliente y riego de jardines, así como accesorios de plomería (ingeniería hidrosanitaria) y paisajismo.

2.7.3. Factibilidad financiera y asequibilidad

Este criterio valúa los costos financieros del edificio y su habilidad para afrontar los crecientes retos de asequibilidad en la industria de la vivienda.

El propósito de este criterio de evaluación es asegurar que la propuesta es asequible y efectiva económicamente para sus ocupantes. El análisis financiero debe incluir costo inicial del consumidor, gastos mensuales y de mantenimiento para determinar el costo total para el propietario y proveer una base de comparación con las capacidades financieras del mercado meta. Según Departamento de Energía de Estados Unidos (2019) el costo de la construcción, y su posible costo mayor al promedio actual, debe ser cuidadosamente considerado y justificado.

2.7.4. Resiliencia

Este criterio evalúa la habilidad del edificio para soportar y recuperarse de riesgos de desastres del lugar, y su habilidad para mantener las operaciones críticas durante alteraciones de la red que suceden normalmente tras los desastres, y asegurar una durabilidad de largo plazo en respuesta a las condiciones climáticas locales.

La resiliencia es la habilidad para anticipar, soportar, responder y recuperarse de alteraciones. Invertir en un diseño resiliente, permite proteger también la inversión en edificios altamente eficientes. Según el Departamento de Energía de Estados Unidos (2019) la casa debe demostrar cómo responde de manera eficiente a estos retos.

2.7.5. Arquitectura y paisajismo

Este criterio evalúa el diseño arquitectónico del edificio por su creatividad, la integración general de sistemas, y la habilidad de otorgar estética y funcionalidad destacadas, junto a un desempeño energético eficiente.

El comportamiento de los edificios de rendimiento energético vanguardista, se posiciona de mejor manera para la aceptación en el mercado, si integra un diseño arquitectónico que, de manera creativa, alcance o exceda las expectativas de estética y funcionalidad; tanto del consumidor, como de la industria. Específicamente, el buen diseño enlaza la estética con la ciencia de la construcción, la eficiencia energética, el confort natural (ejemplos., visuales sin deslumbre, calefacción natural, aire fresco natural, y luz natural), la producción de energía y la resiliencia.

2.7.6. Operación (uso y mantenimiento)

Este criterio evalúa cuán efectiva y eficientemente el inmueble lleva a cabo funciones planificadas, mientras que también asegura un desempeño mantenido en el tiempo.

Según el Departamento de Energía de Estados Unidos, (2019) Los sistemas del edificio, sus aparatos y características, deberían estar minuciosamente seleccionadas e integradas dentro del diseño, en general. Las edificaciones deben incorporar soluciones creativas y técnicas que funcionen perfectamente con eficiencia energética y estrategias de producción de energía. Esto incluye estrategias para un desempeño mantenido en el tiempo (ejemplos: eficiencia, confort, salud, seguridad y durabilidad) dirigidas a las limitaciones de uso de los usuarios típicos de la casa.

2.7.7. Potencial de mercado

El concurso evalúa la capacidad de respuesta del edificio hacia su mercado objetivo determinado, posible atractivo para los ocupantes identificados y para la industria de construcción, 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 asegurar la aceptación en el mercado y direccionar tanto demanda como oferta, los buenos diseños eficientes energéticamente toman en cuenta los intereses de los ocupantes y los dueños de la edificación, así como los de la industria de la construcción. En el lado del consumidor, los diseños deben reflejar cómo los ocupantes podrían usar y disfrutar del ambiente y acomodar preferencias potencialmente cambiantes de los ocupantes a lo largo del tiempo. En el lado de la oferta, un diseño

exitoso consideraría cómo reducir el tiempo del ciclo constructivo, asegurar calidad sobresaliente y mejorar la productividad constructiva. El Departamento de Energía de Estados Unidos (2019) también incluiría la documentación constructiva que ayude a garantizar las mejoras prácticas y calidad de la obra.

2.7.8. Confort y calidad ambiental

Este concurso evalúa la capacidad de integrar el confort y la calidad de ambiental en interiores con un rendimiento energético eficiente.

Un edificio bien diseñado ofrece un ambiente interior cómodo y sano. Para que los ocupantes estén cómodos, la edificación debe permitir controlar la temperatura y los niveles de humedad relativa, así como reducir cualquier factor de perturbación de ruido exterior e interior. Según el Departamento de Energía de Estados Unidos (2019) para proveer este ambiente interior sano, el diseño debe incluir un enfoque integral a la calidad del aire en interiores que incorpore ventilación, filtración, dilución, y estrategias de selección de materiales.

2.7.9. Innovación

Este concurso evalúa el éxito del diseño para incorporar de 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.

Según el Departamento de Energía de Estados Unidos, (2019) los diseños efectivos incorporan innovación que puedan ser adoptada por la industria de la construcción y los consumidores a gran escala. Los equipos son alentados a encontrar soluciones que

usen tecnologías innovadoras, así como otras medidas creativas para aumentar operaciones constructivas y el atractivo.

2.7.10. Determinación del ciclo de vida

Según el Departamento de Energía de Estados Unidos (2019) Determina el ciclo de vida del proyecto, potenciando la circularidad (utilización de materiales reciclados y locales, diseñada para que los elementos de tu edificio se puedan reutilizar en el futuro en otros proyectos).

2.8. Referentes

2.8.1. Edificio Edwards

Nombre del Proyecto: Edificio Edwards

Ubicación: Giacomo Roca N33-120 y Bosmediano Quito-Ecuador

Terreno: 420 m²

Área Construida: 3.307 m²

Año de inicio y conclusión de obras: 2015-2017

Arquitecto Responsable: Adriana Benalcázar [AB arquitectura diseño]

Propietario y Promotora: Vega Tobar S.A.

Tipología: Edificio Residencial

Número de Pisos: 10 pisos

Número de Departamentos: 13 Departamentos

Número de Estacionamientos: 26 parqueos



Gráfico 6: Edificio Edwards

Fuente: Arquitectura+Diseño (2017)

Según Arquitectura+Diseño (2017) el edificio cuenta con un estudio de eficiencia energética y conciencia ambiental, posee espacios confortables y de calidad, buena iluminación, ventilación, además que optimiza los recursos de agua y energía mediante criterios de sostenibilidad.

2.8.1.1. Programa Arquitectónico

Edificio Edwards tiene 10 plantas con departamentos de uno, dos y tres dormitorios, con sus respectivos parqueaderos en el subsuelo.

En total son 13 viviendas y 1 oficina la cual tiene acceso independiente en planta baja, posee una plaza la cual genera una integración con la ciudad. Siendo que según Arquitectura+Diseño (2017) tiene espacios comunes, como: sala comunal con BBQ, lounge con chimenea, un lobby a doble altura, jacuzzi, además tiene una amplia terraza con una visual de Quito.

2.8.1.2. Concepto

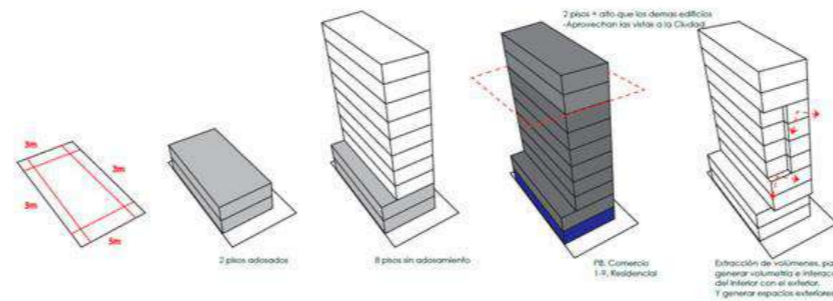


Gráfico 7: Idea Conceptual

Fuente: Arquitectura+Diseño (2017)

2.8.1.3. Certificación EDGE

Según Arquitectura+Diseño (2017) el primer edificio con certificación EDGE (sistema de certificación para construcción sostenible para edificios nuevos residenciales y comerciales), este edificio ahorra un 38% de energía, un 39% de energía en materiales, un 30% de H2O y 9.88 ton. De Co2 al año.



Gráfico 8: Edificio con certificación EDGE en Ecuador

Fuente: Arquitectura+Diseño (2017)

2.8.1.4. Accesorios utilizados

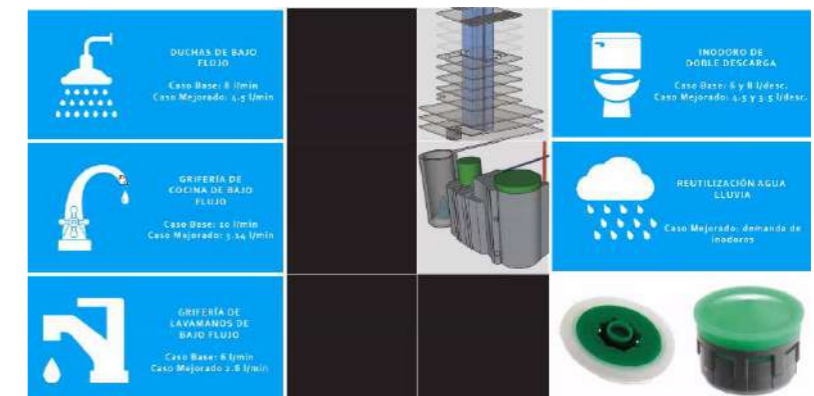


Gráfico 9: Accesorios de Optimización de Recursos

Fuente: Arquitectura+Diseño (2017)



Gráfico 10: Accesorios de Optimización de Recursos

Fuente: Arquitectura+Diseño (2017)

2.8.2. Complejo Residencial EcoCité

Nombre del Proyecto: Complejo Residencial EcoCité

Ubicación: Marcella, rancia

Terreno: 23.300 m²

Área Construida: 3.307 m²

Año de inicio y conclusión de obras: 2013-2020

Arquitecto Responsable: Estudio Herreros

Propietario y Promotora: QUARTUS, Pitch Promotion

Tipología: Edificio Residencial

Número de Pisos: 21 pisos

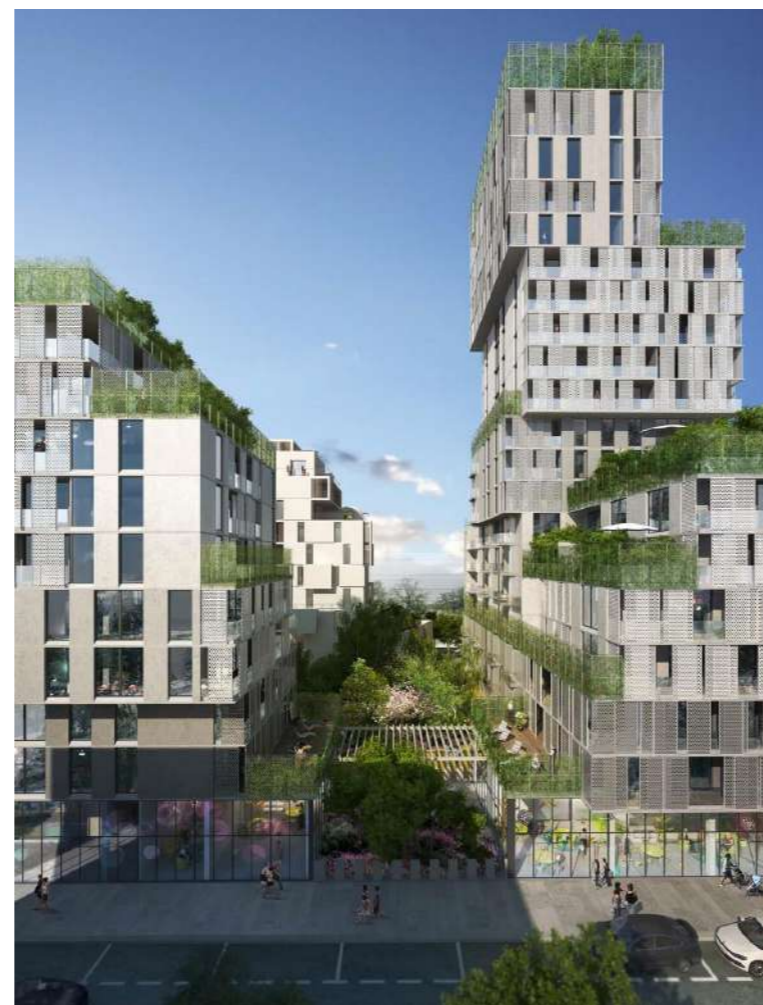


Gráfico 11: Complejo Residencial EcoCité

Fuente: Estudio Herreros (2013)

Según Estudio Herreros (2013) el proyecto se desarrolla el concepto EcoCité que genera un plano del suelo de tal manera que las plazas y las calles queden dibujadas en la superficie, mientras

que en el plano aéreo los edificios se vayan haciendo más pequeños en plantas y aumentando la distancias entre los mismos., todo esto con el propósito de que las viviendas tengan todas las visuales posibles así como las brisas del mar y los asoleamientos.



Gráfico 12: Ubicación

Fuente: (Estudio Herreros, 2013)

El proyecto según el Estudio Herreros (2013) se entra en condición ascendente de la sección de los prismas y la profundidad diversa de unas fachadas que crean una pieza esencial del planteamiento arquitectónico: Las lógicas con las que cada unidad establece un espacio de transición entre el interior y exterior

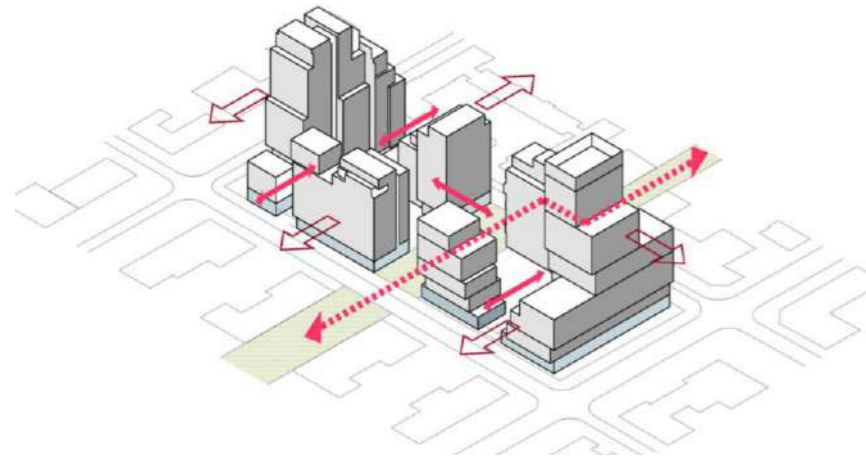


Gráfico 13: Visuales

Fuente: Estudio Herreros (2013)



Gráfico 14: Espacios de Jardines y Áreas para Meditar

Fuente: Estudio Herreros (2013)

2.8.2.1. Programa arquitectónico

El proyecto posee espacios como: jardines amplios que protegen de la calle bulliciosa, azoteas colectivas que permiten la convivencia de los habitantes y generar una experiencia basada en

la cultura urbana y la sensibilidad medioambiental al mismo tiempo. (Estudio Herreros, 2013)



Gráfico 15: Jardines y Terrazas Colectivas

Fuente: Estudio Herreros (2013)

Según Estudio Herreros (2013) Jardines y terrazas colectivas que fomentan programas de carácter agrícolas para hacer que los niños y adultos se relacionen como comunidad, todo esto es posible gracias a la arquitectura que se plantea.



Gráfico 16: Textura de Paneles de Hormigón

Fuente: (Estudio Herreros, 2013)

Según Estudio Herreros (2013) los espacios de residencia tienen una relación directa con el carácter del edificio ya que está conformada por una mezcla de paneles de hormigón, con varias perforaciones las cuales regulan la exposición del clima y protección.

2.9. Normativa de arquitectura aplicable

2.9.1. Herramienta eco-eficiencia

Según STHV (2020) la Secretaría de territorio del municipio de Quito dice que :Como parte de las Resoluciones de la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (STHV), la herramienta de eco-eficiencia permite el aumento de edificabilidad por sobre lo establecido en el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) (en un 50 % si el lote está una zona de influencia del Sistema Integrado de Transporte Metropolitano, conocido como “Bus Rapid Transit” (BRT), y hasta un 100% si el lote está en una zona de influencia de las estaciones del Metro) a proyectos inmobiliarios que incorporen 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.

Actualmente, señala STHV (2020). ya se han aprobado varios proyectos urbanísticos que han cumplido con parámetros de Eco-Eficiencia tales como recolección y reutilización de aguas lluvias, tratamiento y reutilización de aguas grises, generación y aprovechamiento de energía solar, terrazas y paredes verdes, aportes al espacio público (entrega del retiro frontal al espacio público), diversidad de usos en la edificación (ejemplo: vivienda, oficinas y comercio), planes de manejo adecuado de escombros y residuos sólidos en base a buenas prácticas de construcción, entre otros. Adicional a los proyectos aprobados, se está dando seguimiento a más de 10 proyectos durante el primer año de la herramienta, desde su expedición, que buscan mayor edificabilidad en las zonas de influencia de transporte masivo.

Los parámetros de la de ECO-EFICIENCIA son:

- Eficiencia en consumo de agua con una puntuación de 34p.

- Eficiencia de consumo de energía con una puntuación de 33p.
- Aportes paisajísticos, ambientales y tecnológicos con una puntuación de 33p

La herramienta de eco-eficiencia permite el aumento de pisos y plan de uso de suelo.

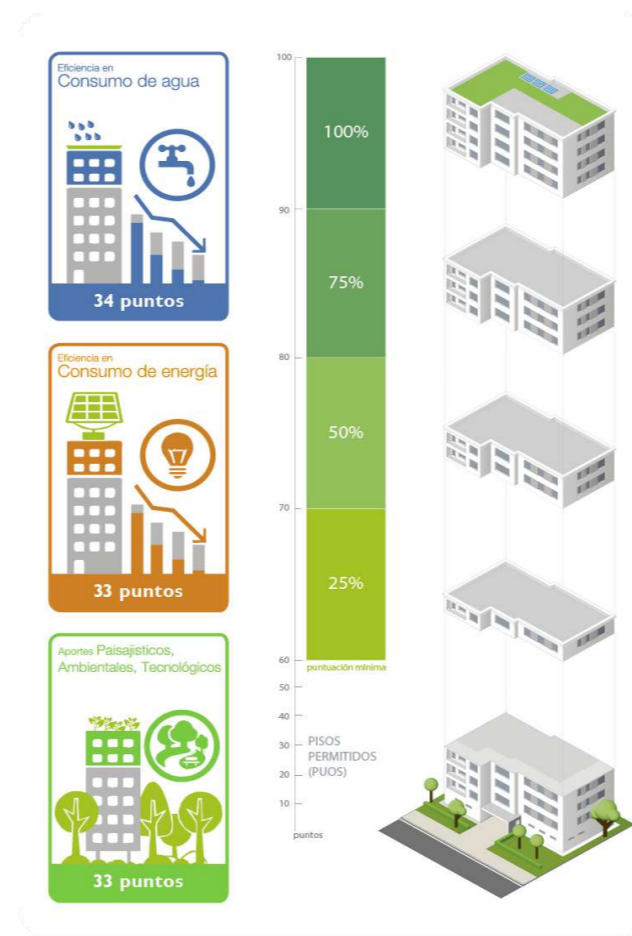


Gráfico 17: Herramientas de Eco-eficiencia

Fuente: Secretaría de Territorio (s.f.)

2.9.2. Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo

2.9.2.1. Dimensiones de edificación

Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019) las dimensiones de los diferentes espacios están basadas en las funciones o actividades que se desarrollen en ellos, el volumen de aire requerido por sus ocupantes, la posibilidad de renovación del aire, la distribución del mobiliario y de las circulaciones, la altura mínima del local y la necesidad de iluminación natural.

2.9.2.2. Baterías Sanitarias

- Espacio mínimo entre la proyección de piezas sanitarias consecutivas 0,10 m
- Espacio mínimo entre la proyección de las piezas sanitarias y la pared lateral 0,15m
- Espacio mínimo entre la proyección de la pieza sanitaria y la pared frontal 0,50 m
- No se permite la descarga de la ducha sobre una pieza sanitaria.
- La ducha deberá tener un lado mínimo libre de 0,70 m, y será independiente de las demás piezas sanitarias.
- Todo edificio de acceso público contará con un área higiénico sanitaria para personas con capacidad o movilidad reducida permanente (Referencia NTE INEN 2 293:2000).
- Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, 2019 La media batería tendrá un lado mínimo de 0,90 m. y se deberá considerar la separación entre piezas.

2.9.2.3. Estacionamientos

Tabla 11: Requerimiento Mínimo de Estacionamientos para vehículos livianos por usos

Usos	Nº de unidades	Nº de unidades para visitas	Áreas para vehículos menores y otras áreas complementarias
RESIDENCIAL (5)			
Vivienda igual o menor a 65 m ² de AU	1 cada 2 viviendas	1 c/12 viviendas	
Vivienda mayor a 65 m ² hasta 120 m ² de AU	1 cada vivienda	1 c/10 viviendas	
Vivienda mayor a 120 m ² de AU	2 cada vivienda	1 c/8 viviendas	
COMERCIAL Y DE SERVICIOS			
Normas Generales (1)			
Unidades de comercios menores a 50 m ² ; y/o sumados hasta 50m ² .	No requiere		
Comercios desde 51 hasta 300 m ² .	1 cada 50 m ² de AU		
Comercios desde 301 hasta 900 m ² .	1 cada 40 m ² de AU		
Comercios desde 901 hasta 1500 m ² .	1 cada 30 m ² de AU	(8) 60% para el público	Un módulo de estacionamiento para vehículos menores.
Comercios mayores a 1500 m ²	1 cada 20 m ² de AU		5% del área del lote para carga y descarga. Cinco módulos de estacionamientos para vehículos menores.
Oficinas en general	1 cada 50 m ² de AU	1 cada 200 m ² de AU	Un módulo de estacionamiento para vehículos menores.
Normas Específicas			

Fuente: Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019)

Los estacionamientos en edificaciones deberán cumplir además de las normas generales con las siguientes condiciones:

- Tendrán una altura libre mínima de 2,20 m. desde el piso terminado hasta el elemento de mayor descuelgue.
- En todas las formas de ocupación y en lotes con o sin pendientes, el cambio de pendiente de las rampas de acceso vehicular se iniciará a partir de los tres (3) metros a partir de la línea de fábrica, con excepción en los ejes múltiples.

- Los accesos a los edificios deberán tener las circulaciones vehiculares independientes de las peatonales, cuando los frentes de los predios sean mayores a 12m.
- Los estacionamientos deberán tener las circulaciones vehiculares independientes de las peatonales.

2.9.2.4. Iluminación y ventilación

- Los espacios construidos tendrán iluminación y ventilación natural por medio de vanos o ventanas que permitan recibir aire y luz natural directamente desde el exterior.
- Las baterías sanitarias, escaleras, pasillos, parqueaderos, bodegas y otros locales, podrán contar con iluminación y ventilación indirecta.
- Los locales pueden iluminarse y ventilarse cenitalmente, cumpliendo los parámetros de iluminación y ventilación especificados y la norma NTE INEN2067.
- En caso de edificaciones en altura las ventanas cumplirán las siguientes condiciones:
- Cuando el antepecho de la ventana tenga una altura inferior a 0,80 m. se colocarán elementos bajos de protección o pasamanos de acuerdo a la NTEINEN 2 244. En caso de que el diseño arquitectónico considere el uso de ventanas piso-techo interior o exterior, se utilizarán vidrios de seguridad de acuerdo a la NTE INEN 2 067.
- La iluminación natural en los edificios cumplirá con la NTE INEN 1 152. Este parámetro se cuantifica por el factor lumínico que mide la relación entre la

cantidad de iluminación del interior y del exterior con cielo despejado. y

- Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019) La ventilación natural en los edificios cumplirá con la NTE INEN 1 126. Para que la renovación del aire sea suficiente, el control de apertura de las ventanas debe ser fácilmente accesible y manejable y cumplir con norma técnica INEN de herrajes.

2.9.2.5. Ventilación por ductos

Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019) las baterías sanitarias, cocinas y otras dependencias que por su uso lo requieran, deberán ventilarse mediante ductos cuya área no será inferior a 0,32 m² con un lado mínimo de 0,40 m.; la altura máxima del ducto será de 6 m. La sección mínima indicada anteriormente no podrá reducirse si se utiliza extracción mecánica. El ducto de ventilación deberá sobrepasar como mínimo un metro el nivel de cubierta accesible. (Anexo Unico Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo, 2019)

2.9.2.6. Circulaciones exteriores

- Las caminerías o corredores de circulación exterior peatonal tendrán un ancho mínimo libre de 1,20.
- En toda la trayectoria y en todo el ancho hasta una altura de 2,05 m. estarán libres de obstáculos y elementos de mobiliario urbano.
- Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019) Donde se prevea la circulación frecuente en forma simultánea de dos sillas de ruedas tendrán un ancho mínimo de 1,80 m. Cumplirán además

las condiciones de piso para espacios de circulación peatonal establecidos en esta Ordenanza.

2.9.2.7. Circulaciones interiores

- Todos los locales deberán tener pasillos o corredores que conduzcan directamente a las puertas de salida, o a las escaleras.
- Tendrán un ancho mínimo de 1,20 m. Donde se prevea la circulación frecuente en forma simultánea de dos sillas de ruedas, deben tener un ancho mínimo de 1,80 m. En toda la trayectoria y en todo el ancho hasta una altura de 2,05 m. estarán libres de obstáculos.
- En corredores y pasillos poco frecuentados de edificios de uso público, se admiten reducciones localizadas, que podrán ser de hasta 0,90 m.
- Las reducciones no deben estar a una distancia menor de 3,00 m. entre ellas. La longitud acumulada de todas las reducciones nunca debe ser mayor al 10% de la extensión del corredor o pasillo.
- En los locales en que se requieran zonas de espera, éstas deberán ubicarse independientemente de las áreas de circulación.
- Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019) Los elementos, tales como equipo de emergencia, extintores y otros de cualquier tipo cuyo borde inferior esté por debajo de los 2,05 m. de altura, no pueden sobresalir más de 0,15 m. del plano de la pared y deberán ser detectados fácilmente por el bastón de personas con limitación visual.

2.9.2.8. Ascensor

Según el Anexo Único Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo (2019) En edificios públicos, el espacio para embarque y desembarque debe tener un área mínima de 1,50 m. x 1,50 m. en condiciones simétricas y centradas a la puerta. En caso de que el ascensor tenga puertas batientes, la dimensión del espacio exterior frente al ascensor, se definirá por la posibilidad de inscribir un círculo de 1,20 m. de diámetro en el área libre del barrido de la puerta. El piso de ingreso al ascensor debe estar señalizado mediante pavimento texturizado con un área mínima de 1,20 m. x 1,20 m.

2.9.2.9. Puertas

Tabla 12: Dimensión de las puertas para uso comercial y de servicios

	comercio	oficinas
Altura mínima	2,05m	2,05m
Anchos mínimos	0,90m	0,90m
comunicación entre ambientes	0,90m	0,80m
baterías sanitarias	0,80m y 0,90m	0,80m

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

2.9.2.10. Ordenanza 0352

Conforme la Ordenanza 0352 (2013) Unidad mínima de edificaciones. - los proyectos arquitectónicos pueden desarrollarse como un solo proyecto en una o más manzanas, las manzanas serán entendidas como el área del lote mínimo establecida en cada

zonificación. La unidad mínima del proyecto urbano arquitectónico será el bloque.

Según la Ordenanza 0352 (2013) Edificación Sustentable.

- Racionalizar el diseño estructural. Las edificaciones deberán ser diseñadas con sistemas estructurales que permitan flexibilidad en los interiores (luces más grandes permiten variar la distribución espacial).

Manejo de fachadas y terrazas.

- En todas las edificaciones habrá fachadas, tanto hacia los espacios públicos como hacia los interiores de la manzana.
- Todas las edificaciones, tendrán como remate terrazas horizontales verdes como superficie predominante (mayor al 50%).
- Según la Ordenanza 0352 (2013) todas las edificaciones con frente hacia los ejes de espacio público y red verde urbana y los parques lineales identificados en el plano No. 5, tendrán fachadas verdes con un mínimo del 15% del total de la superficie de fachada. Las fachadas verdes se conformarán por superficies compuestas de coberturas vegetales, de especies vegetales trepadoras o especies sembradas en forma vertical con o sin líneas guía para el efecto.

Materiales. - Se prohíbe el uso de materiales reflectivos en las fachadas; a excepción del vidrio, que demostrada sus características de reflectancia y absorción contenga proporciones de al menos 50% o para cada una.

Conforme la Ordenanza 0352 (2013) Se prohíbe el uso de vidrios de colores en las ventanas de las edificaciones.

Áreas verdes:

- 9m² por vivienda
- Las áreas verdes deben ser continuas con dimensionamiento mínimo de 30m²
- Se utilizarán especies nativas para la plantación, en vertical y en superficies considerar los diferentes niveles de césped, arbustos y árboles

Manejo de superficies. - Suelo no impermeabilizado: mínimo 30% en sectores de Desarrollo y 5% en Renovación.

Según la Ordenanza 0352 (2013) señala que se permite la localización de caminería y estacionamientos en superficie al interior del suelo no impermeabilizado si las superficies son tierra compactada, adoquín ecológico, adoquín con ranuras de 3 cm.

En el caso de los Desechos Sólidos. – La Ordenanza 0352 (2013) Se debe prever en cada conjunto estaciones para la clasificación de desechos sólidos: orgánico, plástico, papel, vidrio y no aprovechable. Estos deben ser de fácil acceso para los habitantes y para los vehículos recolectores de desechos.

Energía.:

- Aprovechar ventilación e iluminación natural, utilización estratégica de sombras).
- Fomentar la instalación de equipos ahorradores en vivienda: generación de agua caliente, climatización, ascensores, evitar equipos de demanda continua de alta de energía.
- Fomentar la instalación de equipos ahorradores en equipamiento: equipos eficientes de ventilación, bombeo de agua, puertas mecánicas, ascensores.

- Cada unidad de edificación multifamiliar tendrá acometida para servicio de gas centralizado, así como el sitio para emplazar los recipientes, contemplando las normas de seguridad respectivas. La Ordenanza 0352 (2013) señala que las viviendas individuales en lote deberán contar con un sitio adecuado para la instalación de gas, con las seguridades respectivas.

Agua. – En el caso del agua la Ordenanza 0352 (2013) señala que se deberá prever la instalación de griferías y artefactos sanitarios ahorradores de agua. En terrenos > 2.000 m² se deberán instalar sistemas separados de recolección de aguas lluvias para reutilización para riego y mantenimiento. Utilización de cubiertas que permitan la mayor recogida y retención de aguas pluviales para su posterior almacenamiento o desfogue. En el tratamiento de desarrollo y renovación, se preverá instalaciones separadas para las aguas grises y negras, con el fin de la reutilización.

2.9.2.11.NEC Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales

Tabla 13: Valores mínimos de iluminación

Áreas	Mínimo (LUX)	Recomendado (LUX)	Óptimo (LUX)
Viviendas			
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
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación y pasillos	50	100	150
Escaleras, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200

Fuente: (Ministerio de desarrollo Urbano y vivienda, 2015)

Tabla 14: 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: (Ministerio de desarrollo Urbano y vivienda, 2015)

Para la obtención de la iluminación natural presente en la vivienda se debe cumplir con el porcentaje del factor de luz natural estipulado en la tabla.

Tabla 15: Eficiencia energética

Zona de actividad diferenciada	VEEI máximo (W/m ²)
Dormitorios	12,0
Salas	7,5
Cocina/comedor	10
Cuarto de estudio	10
Baños	12,0
Bodega	6,0

Fuente: (Ministerio de desarrollo Urbano y vivienda, 2015)

CAPITULO III
METODOLOGÍA Y RESULTADOS

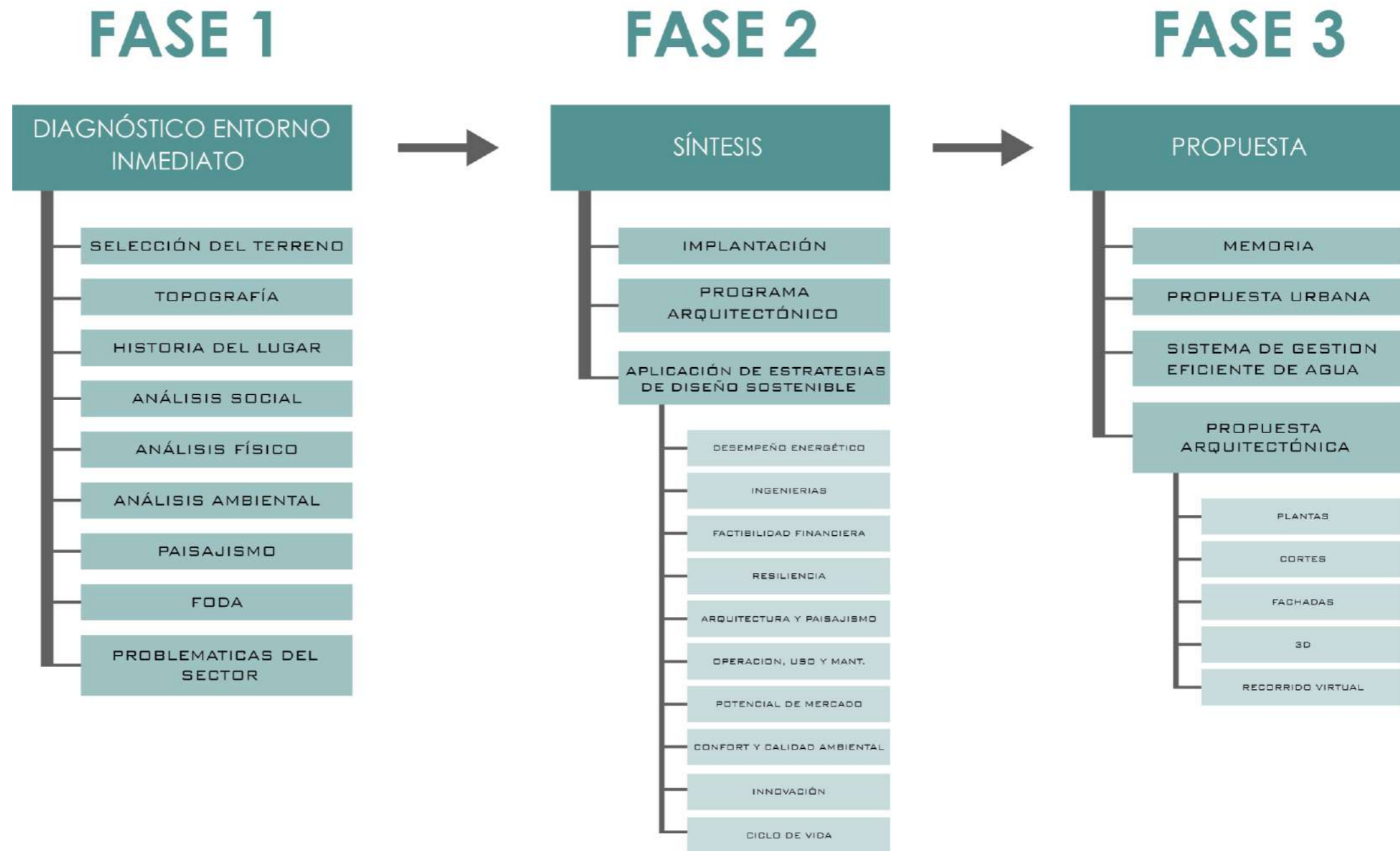


Gráfico 18: Metodología y Resultados

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1. Modalidad de investigación

3.1.1. Fase diagnóstica

3.1.1.1. Delimitación de Parroquias Sector parque bicentenario

Según quitocultura.com (2018). el Parque Bicentenario es un espacio verde de carácter público en la ciudad de Quito. Está ubicado al norte de la urbe, en los mismos predios que pertenecieron al antiguo aeropuerto de la ciudad.



Gráfico 19: Selección del Terreno, Parque Bicentenario

Fuente: (Mundo Constructor, 2017)

Conforme señala Municipio de Quito (2019) el parque, está ubicado en las parroquias urbanas: La concepción, Kennedy y Cotocollao, constituye el área verde más grande de la ciudad fomentando el desarrollo urbano de las parroquias

aledañas, el parque se encuentra en la administración zonal Eugenio Espejo.

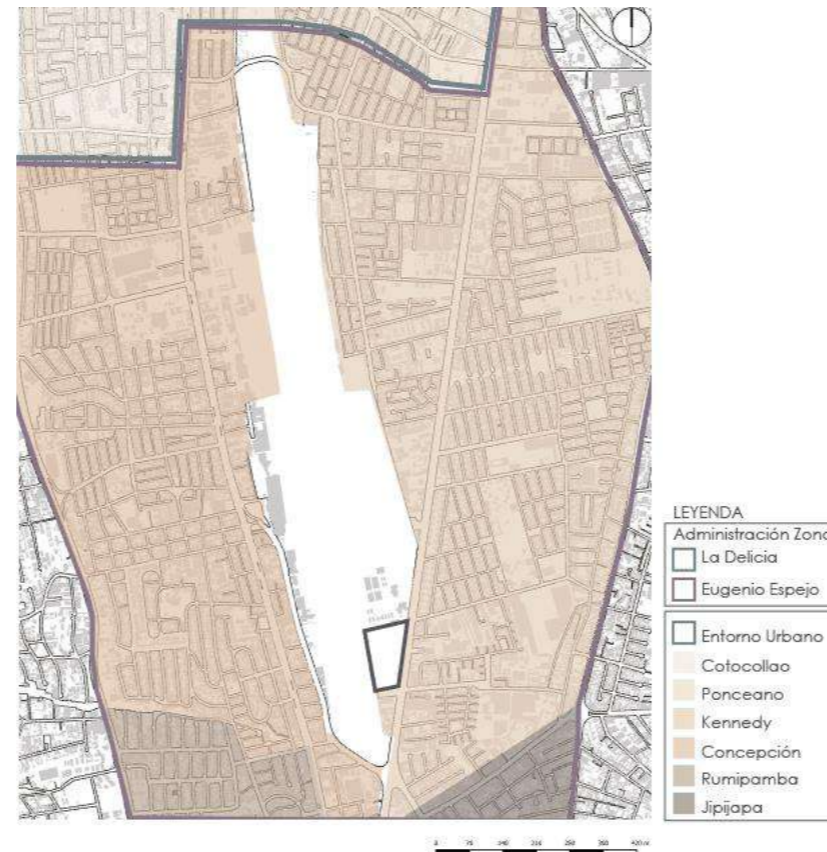


Gráfico 20: Zonas Administrativas y Parroquias

Fuente: Municipio Distrito Metropolitano de Quito, / Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.1.2. Selección del terreno

Se identifico el terreno para la intervención, gracias a la investigación y consulta de la propuesta ganadora para el concurso corredor metropolitano de quito.

Se escogió la propuesta número 18 de la fase de anteproyecto del corredor central metropolitano para desarrollarla a fondo, debido a las características que nos ofrece: mixtidad de

usos, vivienda de interés público, talleres de música y danza centro deportivo de alto rendimiento.



Gráfico 21: Propuesta N. °18 -Plan Corredor Metropolitano de Quito

Fuente: Concurso Corredor Metropolitano de Quito (2019)

Ubicado en Ecuador, Quito, en el distrito zonal Eugenio Espejo en la parroquia urbana de la Kennedy, entre la Isaac Albéniz y Av. Galo Plaza Lasso.

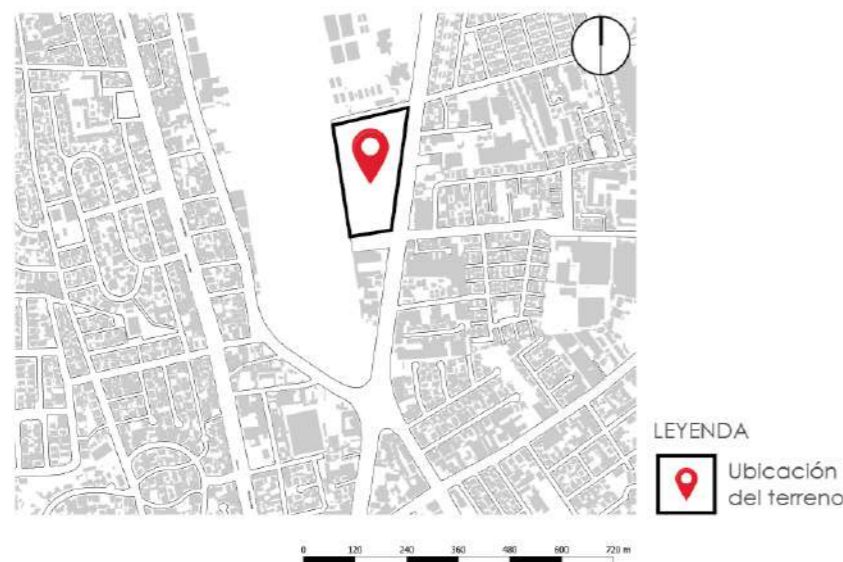


Gráfico 22: Ubicación del Terreno

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.1.3. Selección de tipología arquitectónica del proyecto

3.1.1.4. Análisis histórico

Año 1928: Mapa Histórico: “Cotocollao” — Área de estudio Sector de uso agrícola, topografía accidentada en el oeste y norte, múltiples quebradas, poblamiento es poco y disipado. “tesis de anteproyecto urbano, borde del parque bicentenario, quito Ecuador. Autor Vanessa Jacqueline Almeida Valencia. F.A.U. – U.C.E. 2016”

Año 1960: Inauguración Oficial del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, contexto semi rural. (tesis de anteproyecto urbano, borde del parque bicentenario, quito Ecuador. Autor Vanessa Jacqueline Almeida Valencia. F.A.U. – U.C.E. 2016).

Años: 1961, 1971, 1981, 1989, 1996: Concentración de los equipamientos aeroportuarios hacia el sur occidente en la Av. Amazonas, y hacia el nor-orienté colindando con la Av. Real Audiencia. (secretaria de territorio, hábitat y vivienda; Parque de la ciudad).

Años: 2000-2015: En el Plan General de Ordenamiento Territorial se encuentra que el crecimiento de la estructura del antiguo aeropuerto corresponde a tres tipos: Compacto en dirección oeste de la Av. la prensa. Disperso en los alrededores del ex aeropuerto. Aislado en la Base Aérea. (tesis de anteproyecto urbano, borde del parque bicentenario, quito Ecuador. Autor Vanessa Jacqueline Almeida Valencia. F.A.U. – U.C.E. 2016).

El 2013: Según el Concejo Metropolitano de Quito, Ordenanza Metropolitana N.º 0352 (2013) el Concejo Metropolitano expidió la ordenanza 0352, la cual definía el uso y ocupación del suelo en el futuro del Parque Bicentenario y sus alrededores. En el plan incluía normas complementarias de urbanismo y paisajismo (mobiliario urbano, equipamiento de servicios como el Centro de Convenciones, vegetación) en el interior del parque, existen sistemas de soporte (vías transversales, estacionamientos, áreas verdes exteriores, redes y servicios públicos), estrategias de gestión urbanística y de suelo, reestructuración de los lotes aledaños para construcciones de altura, etc.

El 2018-2022: proyecto de una nueva reforma de ordenanza no.352 correspondiente al Plan Especial del Bicentenario para la consolidación del Parque de la Ciudad y el

redesarrollo de su entorno urbano, establece en la Disposición Transitoria Primera que, el Plan regirá hasta que se alcancen los objetivos y resultados establecidos, contemplándose como límite temporal el año 2022 “Plan especial bicentenario para la consolidación del parque de la ciudad y el redesarrollo de su entorno urbano, revisión quinquenal del instrumento normativo-2018”.

El 2019: según El Comercio (2020) concurso corredor metropolitano, Este proyecto busca devolverle la vida a las avenidas, edificios y espacios públicos que se han vuelto focos de inseguridad, y así conectar el norte, centro y sur de la ciudad. Este proyecto de largo plazo, que según Carrasco durará de 30 a 40 años para concretarse totalmente.

3.1.1.5. Evolución del tejido urbano del sector desde 1961 hasta la actualidad.



Gráfico 23: Evolución del Tejido Urbano del Sector 1961

Fuente: Secretaria de territorio, hábitat y vivienda (2019)



Gráfico 24: Evolución del Tejido Urbano del Sector 1971

Fuente: Secretaria de Territorio Hábitat y Vivienda (2019)



Gráfico 27: Evolución del Tejido Urbano del Sector 1991

Fuente: Secretaria de Territorio, Hábitat y Vivienda (2019)



Gráfico 25: Evolución del Tejido Urbano del Sector 1981

Fuente: Secretaria de Territorio, Hábitat y Vivienda (2019)



Gráfico 28: Evolución del Tejido Urbano del Sector Actualmente.

Fuente: Secretaria de Territorio, Hábitat y Vivienda (2019)



Gráfico 26: Evolución del Tejido Urbano del Sector 1989

Fuente: Secretaria de Territorio, Hábitat y Vivienda (2019)

Según El telégrafo (2019) a través del análisis histórico sector parque bicentenario, enfatizando cómo comenzó la evolución de su tejido urbano, como se dio la densificación alrededor del ex aeropuerto de Quito y sus restricciones de crecimiento, desde la salida del aeropuerto el consejo metropolitano de Quito gracias a la ordenanza N. °0352 y ahora concurso corredor metropolitano abren nuevas potencialidades de uso y ocupación de suelos proyectados hacia el futuro.

3.1.1.6. Hitos históricos.

Cotocollao

Según El telégrafo (2015) la parroquia de Cotocollao es uno de los sectores más antiguos de la ciudad, hasta mediados del siglo XX fue una ciudad independiente, tras el boom perolero quito crecía de manera exponencial. Es también considerada un asentamiento prehispánico de los Cotocollao, era una pequeña ciudad tranquila con calles estrechas y todo giraba en torno a la plaza principal y su iglesia, era considerada espacio de descanso, es por ello que los quiteños tenía haciendas.

Consecuentemente señala El telégrafo (2015) a principios del siglo XX se incorporó a Quito de hecho con la llegada del tranvía a gas, que la unía con la estación del tranvía eléctrico en la avenida Colón, donde terminaba Quito por aquella época, este sector se convirtió en un punto de atracción para migrantes chinos, quienes se instalaron con sus negocios y viviendas por lo tanto este sector ha tomado el nombre popular de Barrio Chino de Quito”.



Gráfico 29: Las Tahitianas.

Fuente: Quito recupera sus esculturas (2015)

Autor: Marcia Vásquez Roldán

Ubicación: Ingreso Amazonas

Fabricación: 1991.

Colocación: 2014.

Según El comercio (2012). Existen 28 esculturas, que forman parte de la muestra ‘Volver a Ver’, la cual busca que se valore y se fomente el respeto a estas obras de arte.



Gráfico 30: La Cruz del Papa Francisco

Fuente: El Comercio (2015)

Autor: Mario Áreas
Ubicación: lado oriental del parque
Fabricación: 2015.
Colocación: 2015.
 (El comercio, 6 de junio del 2015).

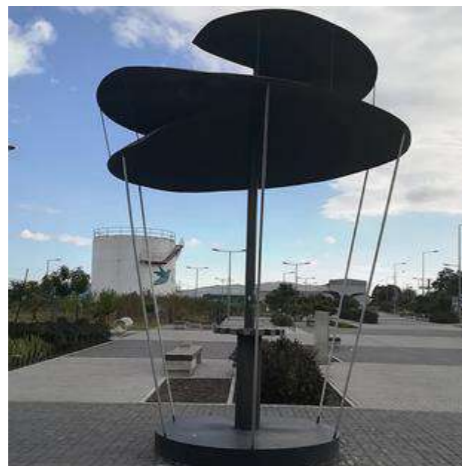


Gráfico 31: Helicóptero de DaVinci

Fuente: El Comercio (2015)

Autor: Taller de Arte Público MDMQ
Ubicación: Bulevar Amazonas

Fabricación: 2017.
Colocación: 2017.
 (El comercio, 5 de octubre del 2017).



Gráfico 32: Maquina Voladora de DaVinci

Fuente: El Comercio (2015)

Autor: Taller de Arte Público MDMQ
Ubicación: Bulevar Amazonas
Fabricación: 2017.
Colocación: 2017.
 (El comercio, 5 de octubre del 2017).

3.1.2. Diagnostico Social

3.1.2.1. Diagnóstico Social – Demográfico

Según datos del censo del (INEC (2010) La Concepción y La Kennedy, pertenecientes a la Administración Zonal Norte Eugenio Espejo y Cotocollao a la Administración Zonal Norte La Delicia del cantón Quito; son las parroquias urbanas que bordean el parque Bicentenario, sitio en el que se encuentra el terreno

seleccionado, por ello se realizó un estudio y análisis sociodemográfico de estas parroquias.

3.1.2.2. Estructura

Según el INEC (2010) el censo poblacional del 2010 nos indica que el cantón Quito de la Provincia de Pichincha, cuenta con un total de 2.239.191 hab., de ahí el área urbana representa al 72%, mientras que el área rural el 28%, habiendo más mujeres con 1.150.380 hab.; mientras que hombres con 1.088.811 hab. La población de la provincia en general está distribuida por edades jóvenes de 0 hasta 29 años. Mientras que a partir de los 65 años empieza el grupo más pequeño, y la población masculina equivale al 49% y la femenina al 52%.



Gráfico 33: Edad promedio

Fuente: INEC (2010)

Tabla 16: Rango de edades

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	3.829	0,2%	1.619	0,1%
De 90 a 94 años	6.294	0,3%	4.639	0,2%
De 85 a 89 años	11.092	0,5%	10.760	0,4%
De 80 a 84 años	17.445	0,7%	20.187	0,8%
De 75 a 79 años	25.513	1,1%	27.990	1,1%
De 70 a 74 años	35.569	1,5%	40.040	1,6%
De 65 a 69 años	43.818	1,8%	57.014	2,2%
De 60 a 64 años	54.407	2,3%	72.702	2,8%
De 55 a 59 años	66.296	2,8%	94.397	3,7%
De 50 a 54 años	92.256	3,9%	114.630	4,4%
De 45 a 49 años	247.627	10,4%	142.926	5,5%
De 40 a 44 años	110.756	4,6%	154.206	6,0%
De 35 a 39 años	141.919	5,9%	180.504	7,0%
De 30 a 34 años	163.413	6,8%	208.179	8,1%
De 25 a 29 años	182.114	7,6%	238.668	9,3%
De 20 a 24 años	204.363	8,6%	246.050	9,6%
De 15 a 19 años	249.075	10,4%	238.705	9,3%
De 10 a 14 años	246.651	10,3%	241.334	9,4%
De 5 a 9 años	243.651	10,2%	244.844	9,5%
De 0 a 4 años	242.729	10,2%	236.893	9,2%
Total	2.388.817	100,0%	2.576.287	100,0%

Fuente: INEC (2010)

Los datos disponibles sobre la estructura poblacional en el área de estudio nos indica que se aloja una población de 159.432 hab., proyectándose un crecimiento de 182.542 habitantes, siendo 121 Hab/Ha la densidad promedio al 2010. (Diagnóstico de transformación urbanística Antigua Aeropuerto de Quito, 2011).

Densidades máximas:

242 Hab/Ha en el Barrio La Florida/Concepción.

230 Hab/Ha en los barrios San Carlos, Multifamiliar/Concepción y La Luz/Kennedy.

Densidades mínimas:

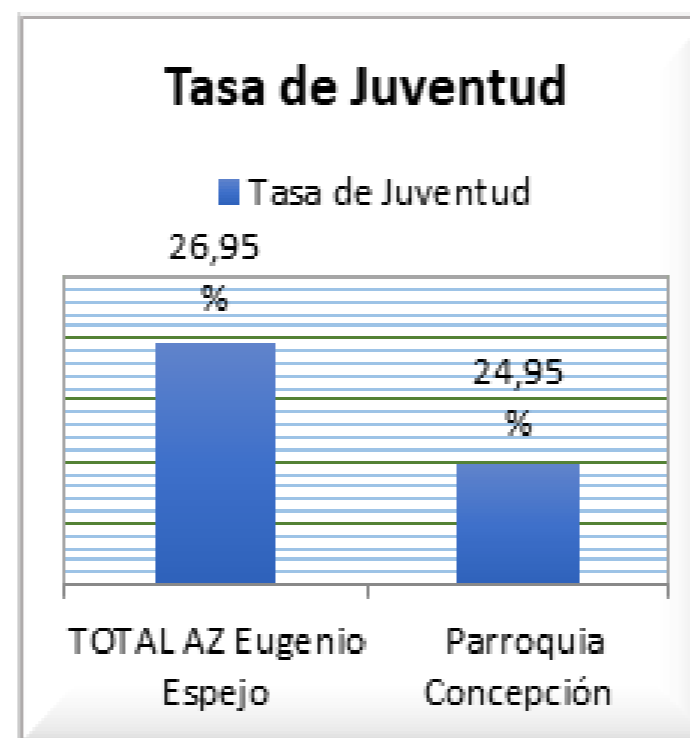
48 Hab/Ha Barrio Iñaquito.

54 y 52 Hab/Ha, Los barrios Aeropuerto/Concepción y Lucía Albán/Kennedy.

(Diagnóstico de transformación urbanística Antigua Aeropuerto de Quito, 2011).

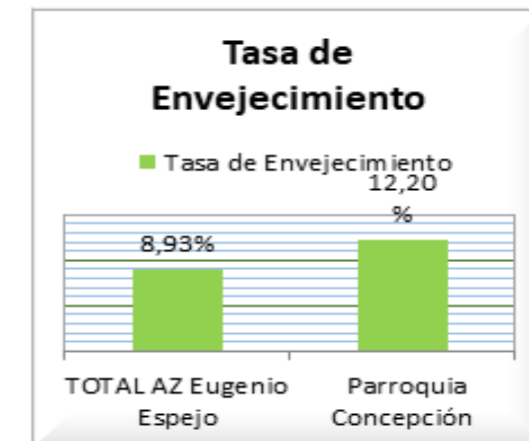
Con respecto a la parroquia Concepción, el total de jóvenes de edades entre 15 a 29 años por cada 100 hab., es del 24,95% en comparación a la tasa de envejecimiento que corresponde al 12.20%.

Tabla 17: Tasa de Juventud



Fuente: INEC (2010)

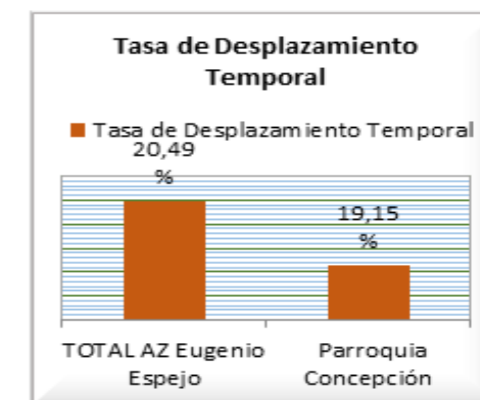
Tabla 18: Tasa de envejecimiento



Fuente: (INEC, 2010)

Según Tabulados CPV (2016). el 19.15% de los hogares de la Concepción existe una persona que se desplaza fuera de la ciudad o parroquia rural para trabajar o estudiar.

Tabla 19: Taza de Desplazamiento Temporal



Fuente: (INEC, 2010)

Según INEC (2010) con ello se puede decir que la provincia tiene un crecimiento demográfico considerablemente alto, donde los sectores que nos interesa analizar y se encuentran dentro de las densidades altas de población en juventud.

3.1.2.3. Oficio

Según INEC (2010) la población económicamente activa del cantón pertenece a los trabajadores que son empleado, privado u obrero con un 48.2% y un 1.3% para el trabajador no remunerado; es decir que el porcentaje más alto corresponde al uso de suelo residencial mixto mencionado anteriormente, ya que trabajadores de servicios y vendedores son los trabajos que predominan como se puede observar en la ilustración.



Gráfico 34: Ocupación Hombre- Mujer

Fuente: (INEC, 2010)

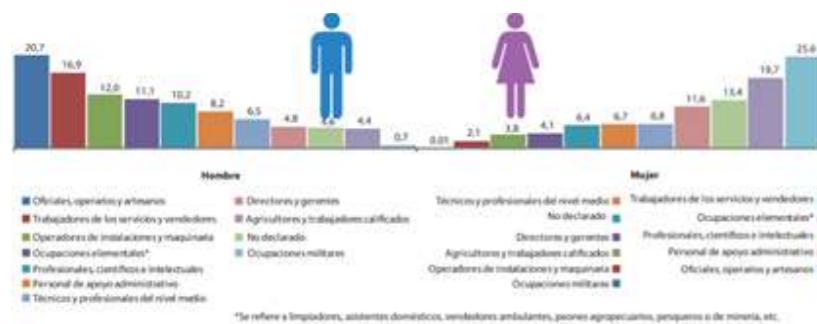


Gráfico 35: Tipos de oficios

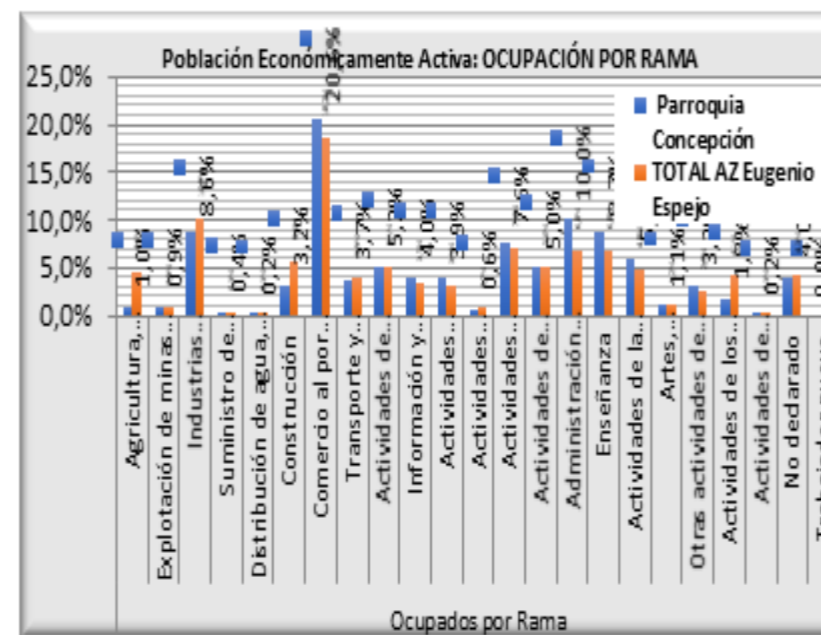
Fuente: INEC (2010)

Según datos del INEC (2010) específicamente en la parroquia la Concepción la población económicamente activa se encuentra en

personas desde 10 años y más que aportan o contribuyen de alguna manera al trabajo para la producción de bienes y/o servicios.

En el gráfico 31, conforme los datos de INEC (2010) señala el porcentaje más elevado pertenece al comercio al por mayor y menos con un 20,6% seguido de industrias manufactureras.

Tabla 20: PEA, Ocupación por rama



Fuente: INEC (2010)

3.1.2.4. Uso

Conforme manifiesta el Consejo Metropolitano de Quito (2013) Con las siguientes ilustraciones macro, meso y micro de uso y ocupación del suelo, siendo determinante el comportamiento social y económico que se desarrolla en el sitio, se observa cómo predomina el uso de suelo Residencial Urbano 2 en las parroquias circundantes al equipamiento, a su vez dispone de uso múltiple en

las vías principales que lo rodean; es decir, qué predomina un uso mixto de residencia en planta alta y comercio en planta baja.

Estos usos de suelo están dados por el impacto de las actividades urbanas que nos indica la tabla 13.

Tabla 21: Usos de Suelo Residencial

USO GLOBAL	USO PORMENORIZADO	ESTABLECIMIENTOS
RESIDENCIAL	R URBANO 2	Vivienda urbana, lote de 600 m ²
	R URBANO 3	Vivienda urbana, lote de 400 m ²
	R MULTIPLE	Vivienda y usos compatibles, lote de 600 m ² - 1000m ²

Fuente: Consejo Metropolitano de Quito (2013)

3.1.3. Diagnóstico Físico

3.1.3.1. Accesibilidad



Gráfico 36: Usos de Suelo Residencial

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, (2020)

En la accesibilidad se constata observar que su vía principal es la Av. Galo Plaza Lasso, así como las calles Isaac Albéniz y Ramón Borja, por lo tanto, permite que el proyecto sea accesible en sus cuatro lados, de igual manera cuenta con puntos importantes como la estación de El Labrador y la Estación del Metro.

3.1.3.2. Flujos Peatonales



Gráfico 37: Flujos Peatonales

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, (2020)

Los flujos peatonales se pueden ubicar desde la Av. Galo Plaza Lasso, calles Isaac Albéniz y Ramón Borja, y como punto importante la estación de El Labrador y la Estación del Metro, la cual genera un gran flujo de personas que llegan de diferentes puntos de la ciudad hacia el proyecto.

3.1.3.3. Espacios públicos.

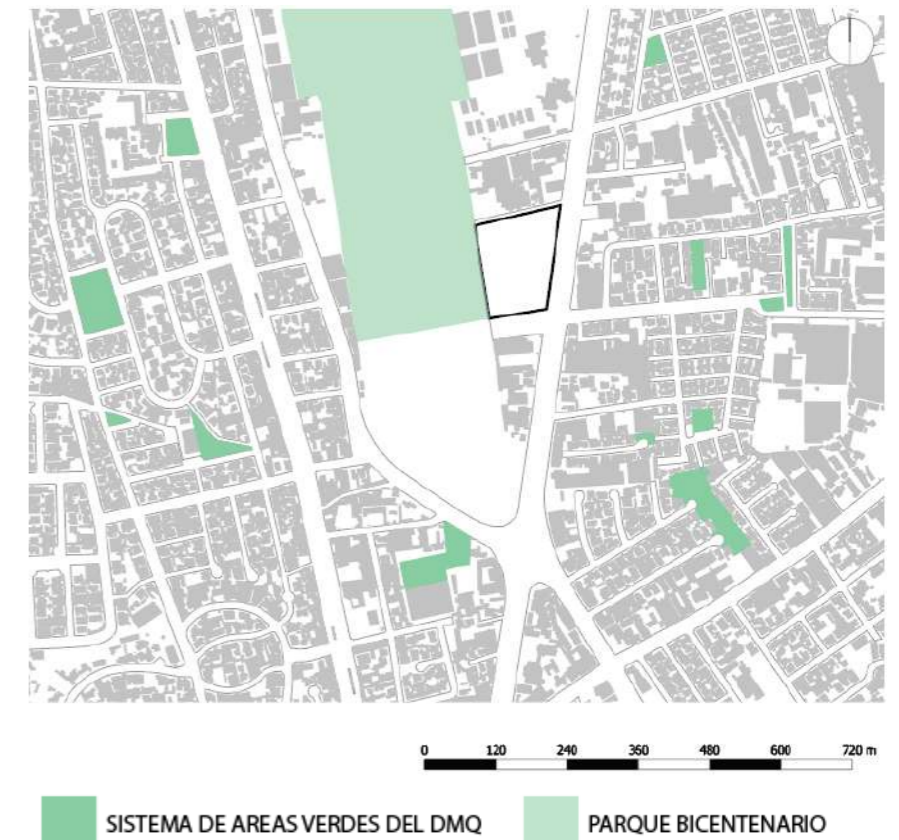


Gráfico 38: Espacios públicos

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En el área de estudio también se logró identificar espacios públicos que podrían aportar a los proyectos que se planteen, teniendo en cuenta como punto importante el parque bicentenario, en espacios que generen actividades de descanso y recreación para habitantes del propio sector así igualmente a los próximos ocupantes de las torres de usos mistos.

3.1.3.4. Usos de suelo



Gráfico 39: Usos de Suelo

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

El uso de suelo actual se ve predominado en su mayoría de residencia, si bien se denomina uso mixto el actual plan de uso y ocupación del suelo (PUOS) de conformidad con el Libro enumerado “Del Régimen del Suelo” del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito. Presenta una distribución del suelo residencial según su uso donde estipula.

En zonas de uso principal residencial R1: Los equipamientos permitidos podrán utilizar el 100% del COS total para el equipamiento proyectado; Las actividades de comercios y

servicios permitidos podrán utilizar el 50% del COS PB en estos usos.

En zonas de uso principal residencial R2: Los equipamientos permitidos podrán utilizar el 100% del COS Total para el equipamiento proyectado; Las actividades de comercios y servicios permitidos podrán reemplazar en 70% del COS Total al uso principal.

3.1.3.5. Cobertura vegetal.

Se puede decir que gracias a su ubicación, se encuentra el parque bicentenario al oeste del sector escogido, el cual cuenta con gran espacio de área verde. Se puede observar que existe suficiente cantidad de áreas verdes en el sector, estaría dispersas además que no todas estas áreas verdes son parques, algunas son plazas pequeñas a las cuales no se puede acceder por el cerramiento o son espacios muy pequeños conectados directamente con vía, en la avenida la Amazonas observándose la integración de árboles en la vía al igual que en la avenida Galo Plaza Lasso.



Gráfico 40: Av. Amazonas

Fuente: Google Maps (2020)



Gráfico 41: Área Verde

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)



Gráfico 42: Av. Galo Plaza Lasso

Fuente: (Google Maps, 2020)



Gráfico 43: Av. Amazonas

Fuente: (Google Maps, 2020)

3.1.3.6. Perfiles urbanos

Cuáles son una parte muy importante para un proyecto pues son la contemplación de los habitantes además que se relaciona con el entorno inmediato y lejano.



Gráfico 44: Vista Norte / Recorrido del Viento Representado en el Terreno

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)

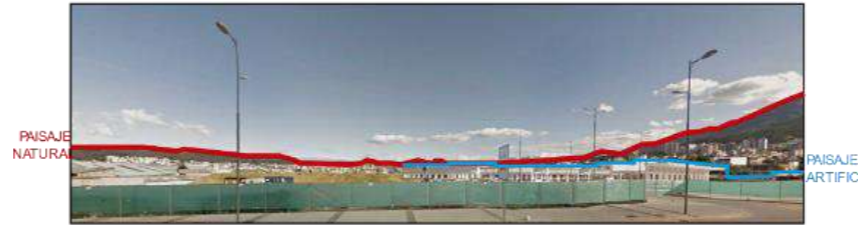


Gráfico 45: Vista Sur / Recorrido del Viento Representado en el Terreno

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)



Gráfico 46: Vista Este / Recorrido del Viento Representado en el Terreno

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)



Gráfico 47: Vista Oeste / Recorrido del Viento Representado en el Terreno

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)

3.1.3.7. Equipamientos.

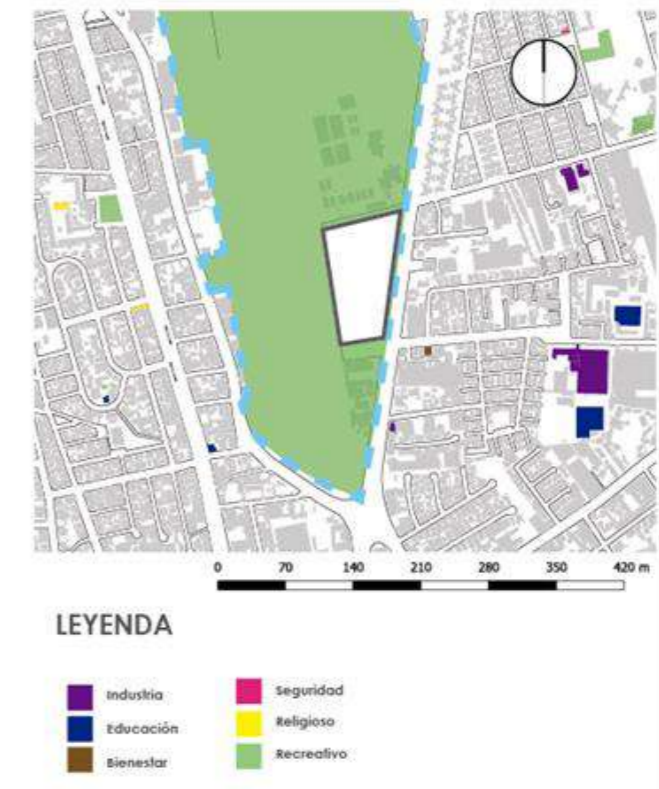


Gráfico 48: Mapeo Equipamientos

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020)

De acuerdo al análisis del equipamiento Urbano del sector, se puede encontrar una gran variedad de infraestructuras de toda tipología que abastece el sector de estudio. Las edificaciones de mayor relevancia son educación, bienestar, seguridad, religioso, y recreativo.

3.1.3.8. Análisis Topografía

El área del parque está ubicada en la zona donde la topografía no presenta variaciones importantes de altura, si bien es cierto alrededor del parque encontramos zonas con elevaciones

montañosas una de ellas al oeste el cerro del guagua Pichincha, donde la topografía va aumentando considerablemente, a menor distancia y al lado este, elevaciones no tan pronunciadas ya que las líneas topográficas van aumentando a una mayor distancia estás zona está completamente poblada.

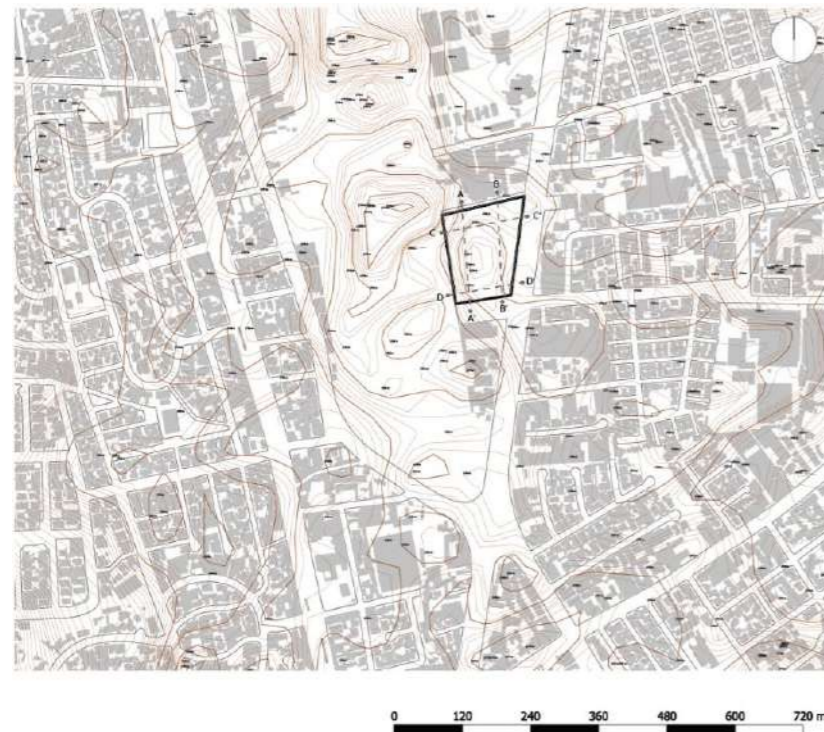


Gráfico 49: Topografía del Terreno

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

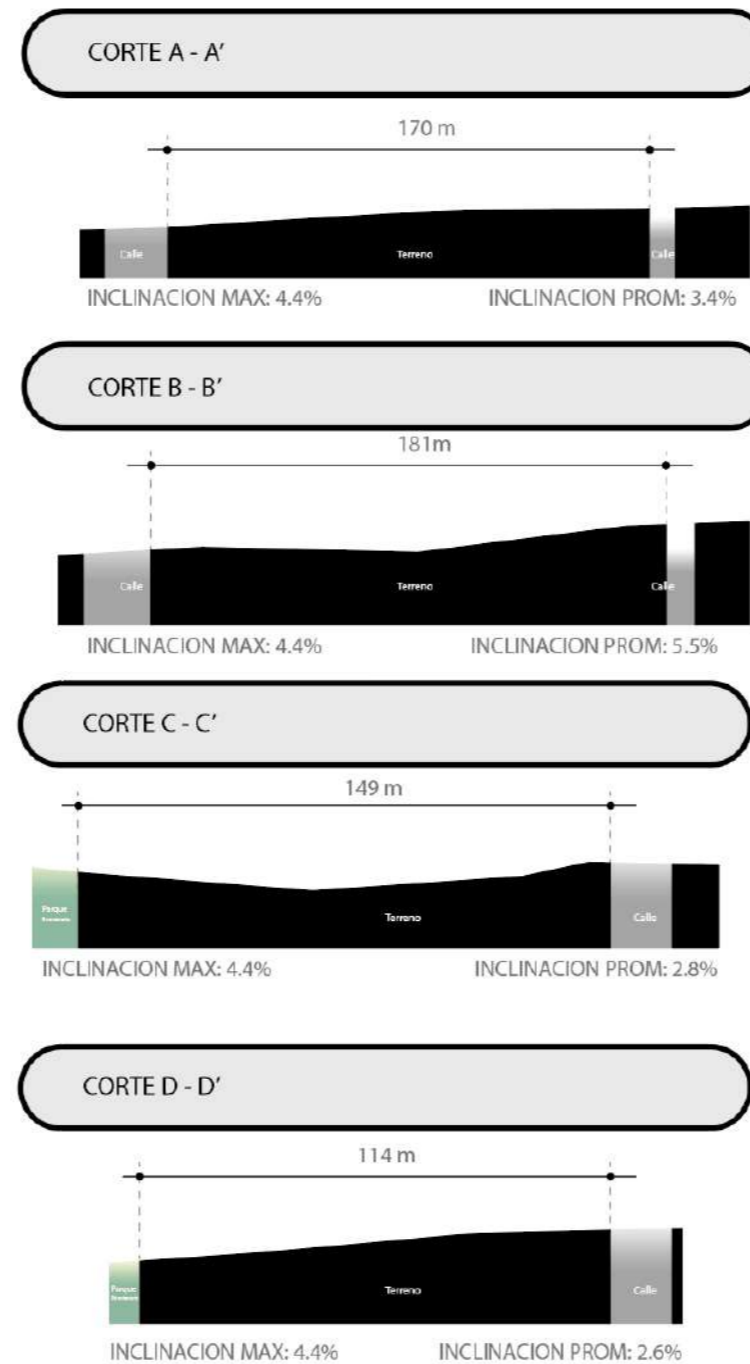


Gráfico 50: Cortes del Terreno

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.3.9. Ciclos Climáticos

Tabla 22: Temperatura en el día

☼ TEMPERATURAS DEL DÍA (°C)

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MAX.	26	28	27	28	35	26	30	26	26	26	28	27
MED.	17	16	17	16	17	17	18	17	18	17	16	16
MIN.	4	8	5	8	10	3	6	8	8	8	5	7

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Tabla 23: Temperatura en la noche

☾ TEMPERATURAS DE LA NOCHE (°C)

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MAX.	17	15	25	21	25	19	26	29	31	26	14	26
MED.	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	12
MIN.	3	8	5	6	7	7	6	6	5	4	3	5

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En el sector de la Concepción tiene un ecosistema húmedo temperado. Se puede observar que existe una temperatura durante el día un promedio de 17°C y en la noche puede bajar a 12°C. Sin embargo, en los meses de marzo y abril son los meses que más cantidad de lluvias se mantienen y se puede aprovechar para el reciclaje de aguas lluvia.



Gráfico 51: Dirección del Viento

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

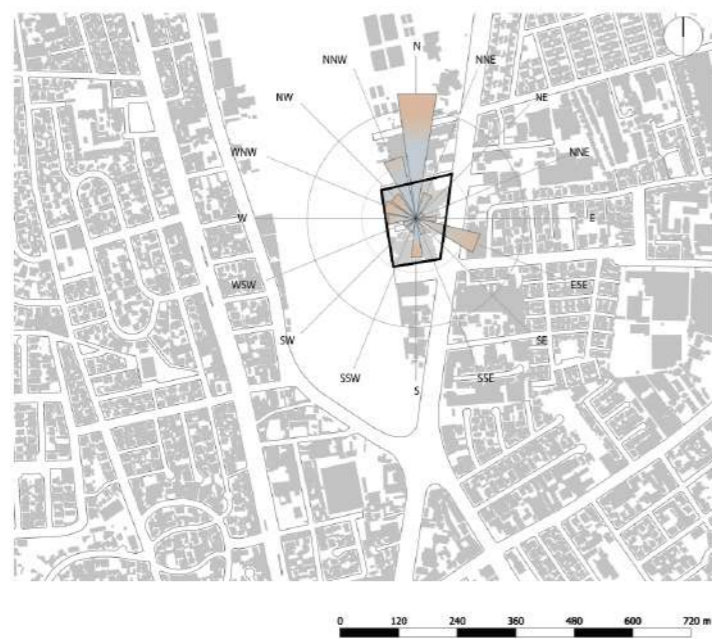


Gráfico 52: Recorrido del Viento Representado en el Terreno

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

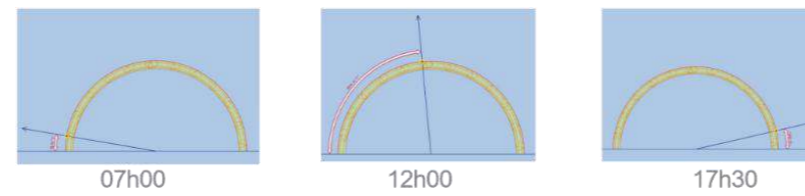
Según el INAMHI (2020) (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) La dirección del viento que predomina

en el sector es de Noreste a Suroeste, con una velocidad mínima de 11km/h y una máxima de 37 km/h. Base de datos

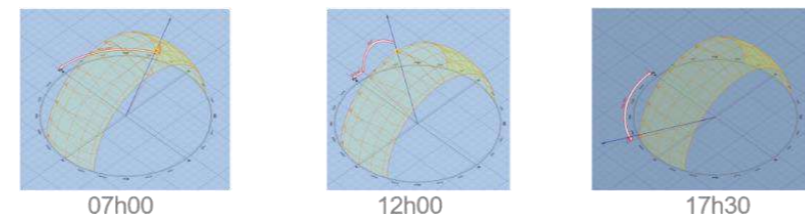
3.1.3.10. Análisis Asoleamiento

La temperatura del sector debido a que la ciudad de Quito se encuentra ubicada en la línea Ecuatorial varía entre los 23 y 25° en los días soleados tanto los días fríos puede llegar a bajar hasta los 10°, en la ciudad se dan cambios de temperatura a lo largo del día como cálidos en la mañana y fríos por las tardes y noches.

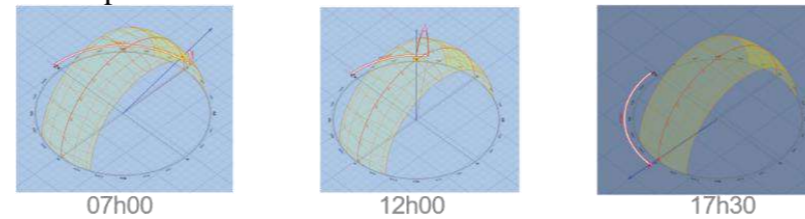
21 de marzo



21 de junio



23 de septiembre



22 de diciembre

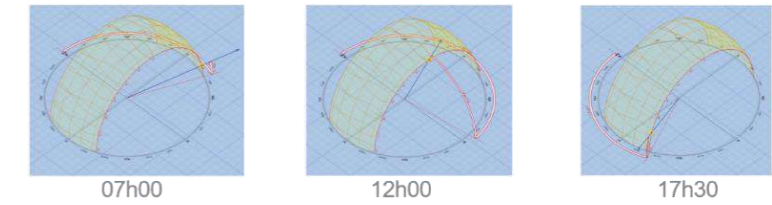


Gráfico 53: Análisis de Asoleamiento

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

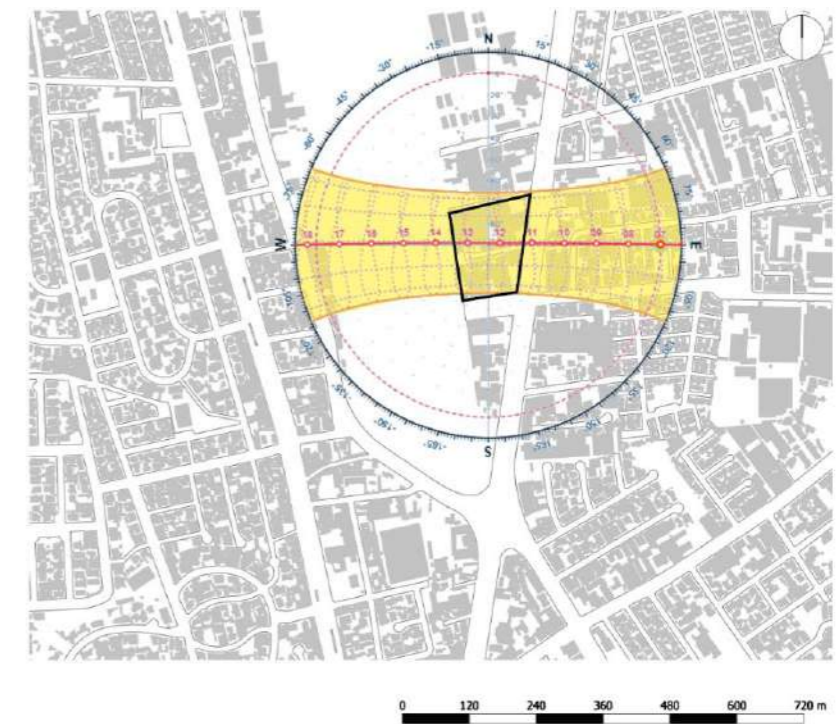


Gráfico 54: Recorrido del Sol Representado en el Terreno

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.4. Análisis paisajístico

3.1.4.1. Especies identificadas en el contexto



Gráfico 55: Especies Identificadas en el Contexto

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.5. Análisis perceptual

3.1.5.1. Análisis Sonidos

Por el siguiente análisis se realizó una percepción mediante el Oído, en el cual se pudo analizar que existe ruido en la avenida Galo Plaza Lasso y la calle Isaac Albéniz, otro factor importante es que se encuentra a muy pocos metros el terminal el Labrador que genera mayor ruido en el cual existe constante afluencia de personas y vehículos.

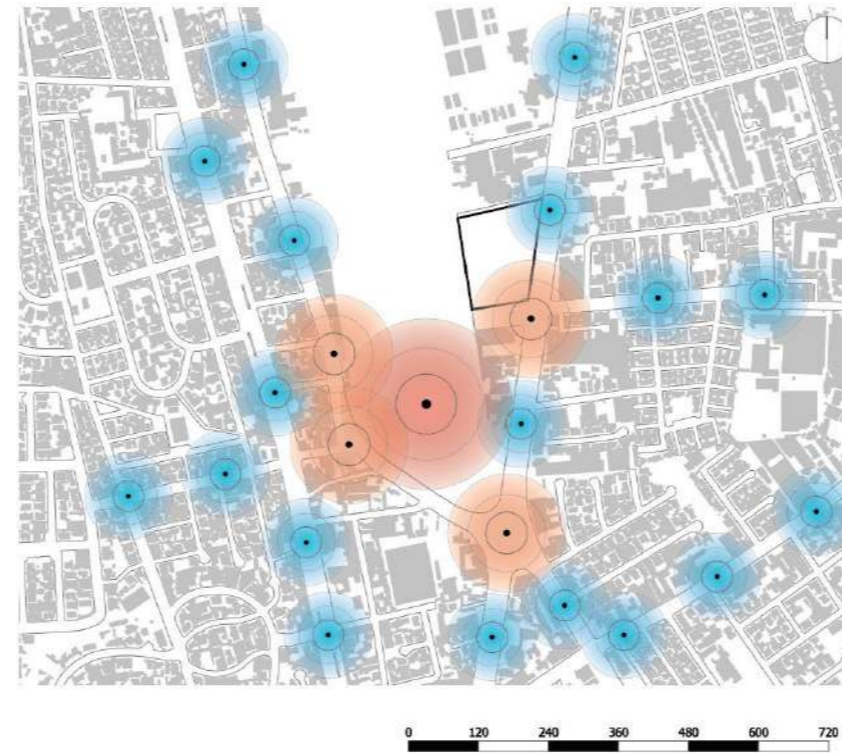


Gráfico 56: Sonidos

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.5.2. Análisis Olores

En el siguiente análisis se concluye que en la parte del parque Bicentenario existe un aroma a vegetación, y un gran problema en la Avenida Galo Plaza Lasso y la calle Isaac Albéniz ya que se respira el humo vehicular.



Gráfico 57: Análisis de Olores

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.5.3. Análisis Colores y Texturas

Para entender un poco más acerca del entorno se analizará por tramos que rodean al terreno. Av. Galo Plaza Lasso y calle Isaac Albéniz. Los colores y texturas se toman de muestra de algunas edificaciones existentes.

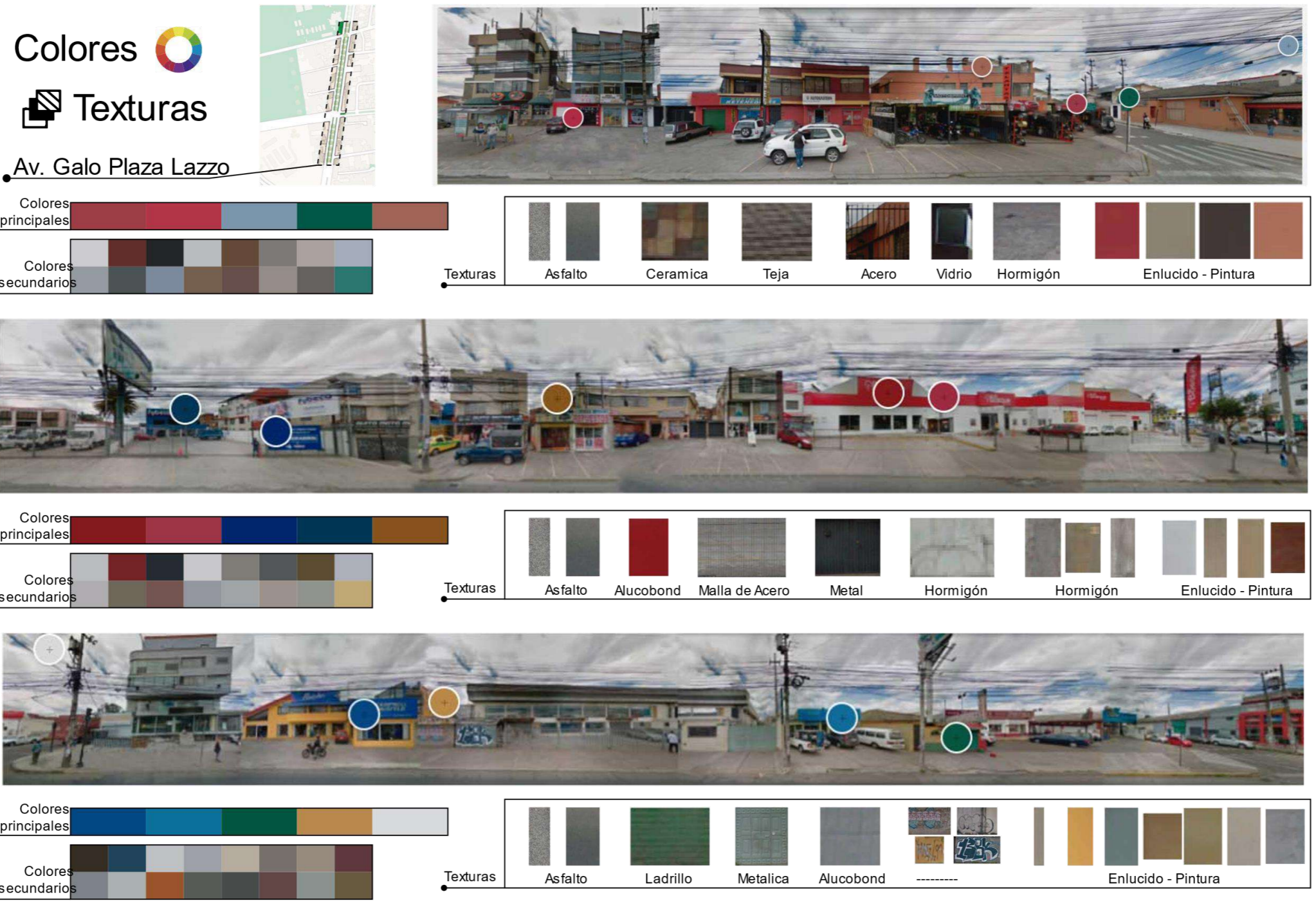


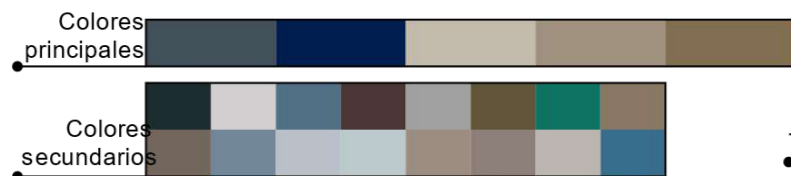
Gráfico 58: Colores y Texturas Calle Isaac Albéniz

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

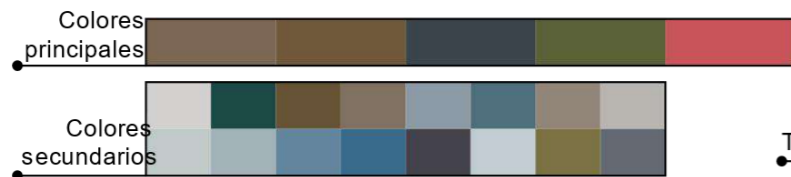
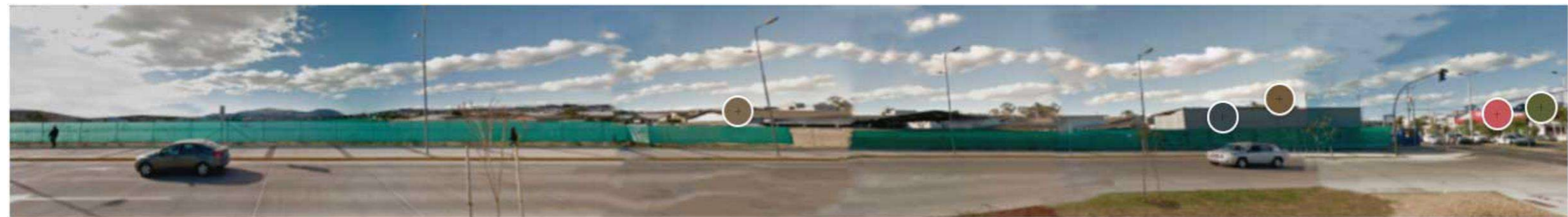
Colores 

 Texturas

● Izacc Albéñiz



● Texturas



● Texturas

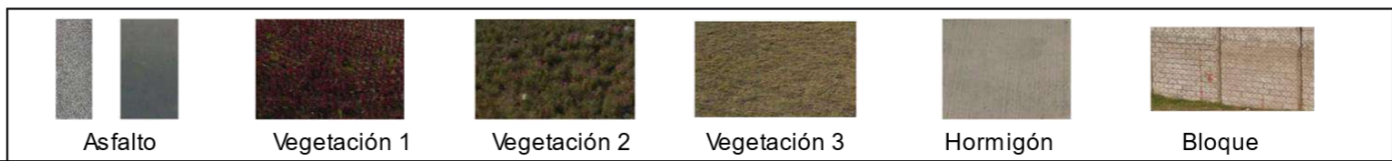


Gráfico 59: Colores y Texturas Calle Isaac Albéñiz

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.1.6. FODA

Tabla 24: Análisis FODA

		F	O	D	A
		FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
CLIMA	Temperatura 12°C a 17° C	Calido seco	Clima apropiado para una arquitectra bioclimática	Temperaturas altas	Temperaturas elevadas
	Asoleamiento	Sol permanente durante todo el año	Aprovechar la energía solar para la iluminación	Uso inadecuado en fachadas	Problemas de radiación solar en algunas fachadas
	Vientos dominantes NO-SO 11 a 37 Km /h	Adecuador para la ventilación de espacios	Aprovechar los vientos para ventilacion interna de edificios		Vientos fuertes en el sector
	Sonidos	Al lado norte y Oeste se mantiene un ambiente tranquilo	Aprovechar la vegetación para la disminución de ruidos ocasionados por las calles principales		la Av. Galo Plaza Laso e Izacc Albeñiz producen ruido vehicular
RELIEVE	Topografía				
	Plana	Su topografía y ubicación	Aplicación de varios diseños en altura		
	Vegetación	Se mantienen especies de la zona	Vincular los espacios con especies nativas		
HUMANÍSTICOS	Grupo social	La existencia de diversas clases sociales genera comunidad acogedora	Relación entre el contexto urbano y social	Ausencia de espacio recreativo y de esparcimiento	Falta de señalización e inseguridad
	Actividades	El lugar presenta dinamismo tanto vehicular como peatonal	Las actividades y el desarrollo de la ciudad por el movimiento urbano y comercial	Descuido de los elementos humanísticos y urbanos	Desorganización dentro del edificio debido al mal uso de los espacios
URBANÍSTICOS ARQUITECTÓNICOS	Infraestructura y servicios	El terreno goza de los siguientes como: agua, luz, alcantarillado, telefonía pública y privada, transporte urbano público, recolección de basura			
	Equipamientos	El terreno se encuentra equipado y se puede acceder fácilmente			
	Vialidad y Transporte	Cuenta con servicios básicos urbanos y vías principales y secundarias			
	Imagen urbana	Regular en su morfología de acuerdo a la altura de su tramo	El terreno tiene una excelente accesibilidad y a otros equipamientos	Diseño de acuerdo a las normativas de la ciudad	Mal diseño de acuerdo al contexto urbano
	Visuales desde y hacia el sitio	Vista agradable	Crear una visibilidad del edificio hacia el contexto urbano	Las vías pueden generar peligro a la ciudad	mal uso de vistas y accesos

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.2. PROPUESTA Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño

3.2.1. 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 minimizando 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 vivienda, oficina y hoteles. Se analizó su consumo y su relación con el costo en dólares, generando comparaciones entre ellos. Esto sirvió para proponer la implementación de paneles solares y 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 por tipologías. 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.

3.2.1.1. Consumo energético en Quito

La economía ecuatoriana se ha visto seriamente afectada, es por esto que el Consejo Nacional de Electricidad -CONELEC (regulador local de electricidad) está aumentando las tarifas de electricidad. Estas estrategias buscan retribuir 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 \$ 0.093 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.

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

Tabla 25: Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)

Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora.(GWh)									
PROVINCIA	AÑO								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
PICHINCHA	3.532,8	3.695,1	3.852,7	3.926,6	4.015,8	3.987,2	4.093,6	4.157,5	31.261,5
A	1	2	2	7	5	7	0	1	5

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Estadística Anual Multianual 2018)

En la **Tabla 25** se presenta la facturación de energía eléctrica a nivel de provincia para el periodo 2011-2018. En

consecuencia, se obtuvo un incremento de 624,70 GW en la provincia de Pichincha del 2011 al 2018.

3.2.1.3. Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Tabla 26: Facturación de Energía Eléctrica por Provincia (MUSD)

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

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Estadística Anual Multianual (2018)

En la **Tabla 26** 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.

3.2.1.4. Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia

Tabla 27: Cobertura del Servicio Eléctrico por Región y Provincia

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

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Estadística Anual Multianual (2018)

La **Tabla 27** 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.

3.2.1.5. Número de clientes regulados por provincia

Tabla 28: 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	1180168
PORCENTAJE	86	1	12	1	100,00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Estadística Anual Multianual (2018)

La **Tabla 28** 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.

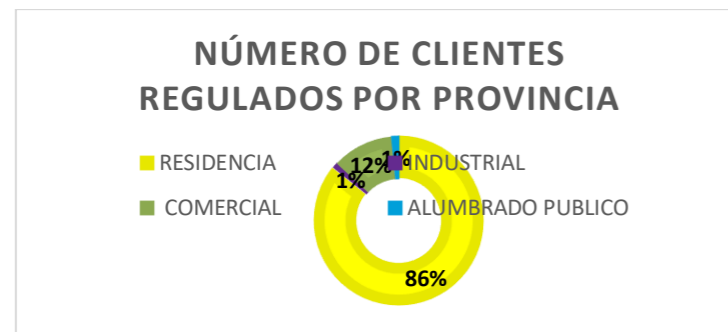


Gráfico 60: Número de Clientes Regulados por Provincia

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

El **Gráfico 60** 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.

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



Gráfico 61: Número de Clientes Regulados por Grupo de Consumo

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

El **Gráfico 61** 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.

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

Tabla 29: 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	4.045,56
PORCENTAJE	41	23	22	14	100,00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

La **Tabla 29** En 2018, la facturación total de energía eléctrica de la EE. Quito, se obtuvo un total de 4.045,56 GWh.

ENERGÍA FACTURADA POR GRUPO DE CONSUMO (GWH)

RESIDENCIA INDUSTRIAL
COMERCIAL ALUMBRADO PUBLICO

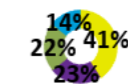


Gráfico 62: Energía Facturada por Grupo de Consumo (Gwh)

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas 2018)

El **Gráfico 62** 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.

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

Tabla 30: 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	8.325,19	294,45
PORCENTAJE	1,68	71,43	6,66	20,23	100,00	

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018))

La **Tabla 30** en 2018, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/clientes en 2018, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/cliente.

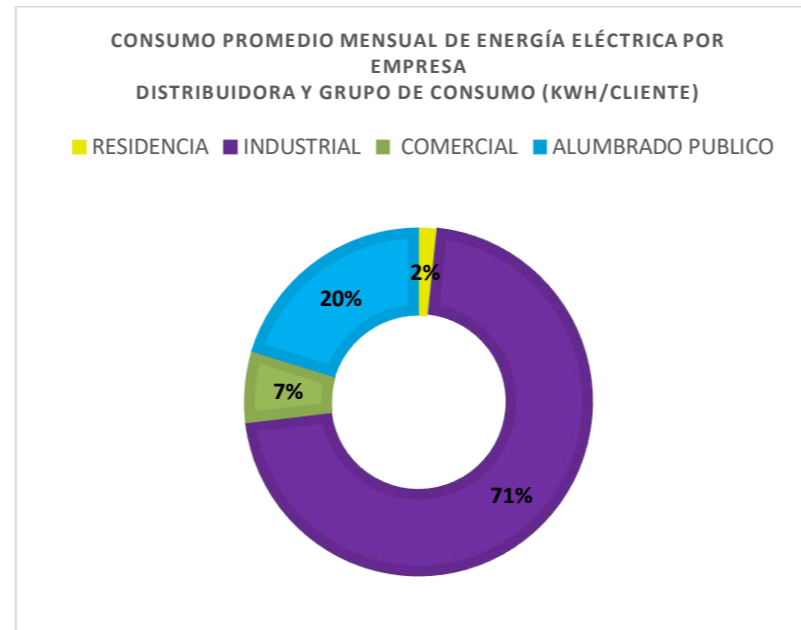


Gráfico 63: Consumo Promedio Mensual De Energía Eléctrica Por Empresa Distribuidora Y Grupo De Consumo (Kwh/Cliente)

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

El **Tabla 30** **Gráfico 63** 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.

3.2.1.9. Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Tabla 31: 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	348,60
PORCENTAJE	38	23	25	14	100,00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

En la **Tabla 31** se presenta la recaudación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD), llegando a un total de 348,60

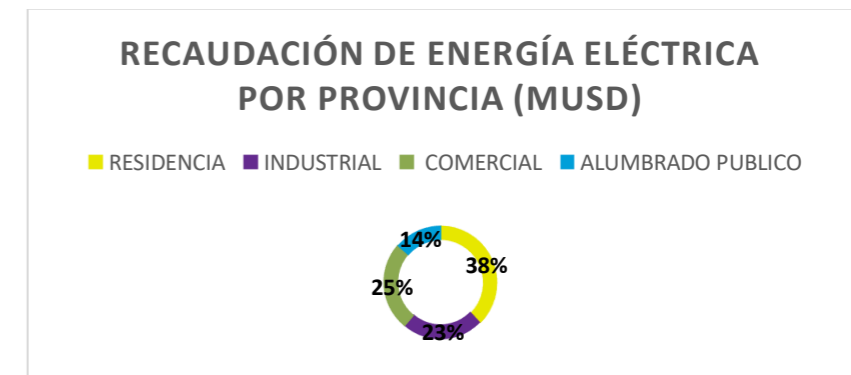


Gráfico 64: Recaudación de Energía Eléctrica por Provincia (MUSD)

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

El **Gráfico 64** 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.

3.2.1.10. Consumo per cápita anual por provincia

Tabla 32: 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: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ 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.

En la **Tabla 32** 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.

3.2.1.11. Clientes con cocina/ducha/programa PEC

Tabla 33: 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: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ Atlas (2018)

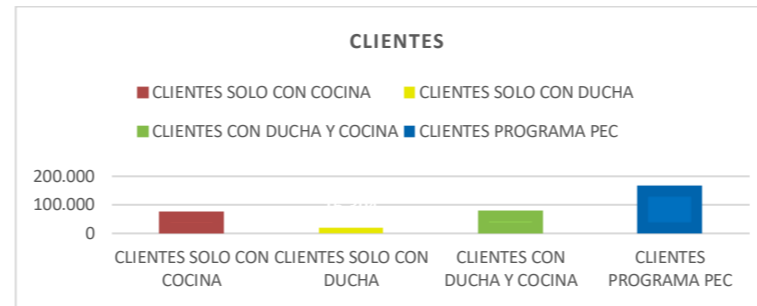


Gráfico 65: Clientes con cocina/ducha/programa PEC

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ 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.

El **Gráfico 65** 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 personas que disponen de cocina y ducha 78.808, clientes con cocina 76.118 y clientes solo con ducha 16.304.

3.2.1.12. Precio Medio (USD c/kWh)

Tabla 34: Precio Medio

GRUPO DE CONSUMO	ENERGIA FACTURADA (GWh)	Facturación	
		Servicio Eléctrico (MUSD)	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: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ 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.

En la **Tabla 34** se puede 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).



Gráfico 66: Precio Medio (USD c/kWh)

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ 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.



Gráfico 67: Producción de energía bruta por tipo de central

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020/ 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.

El **Gráfico 67** 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.

3.2.1.13. 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.

3.2.1.14. 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, se conectan a la red eléctrica para cubrir el faltante de energía si se requiere.

3.2.1.15. Consumo energético promedio del sector por tipo de espacio

3.2.1.16. Vivienda

En el sector residencial el consumidor debe pagar en función de la energía consumida en USD/kWh.

Tabla 35 Tarifas de energía consumida

RANGO DE CONSUMO	ENERGÍA (USD/kWh)
CATEGORÍA	RESIDENCIAL
NIVEL VOLTAJE	BAJO Y MEDIO VOLTAJE
1-50	0,078
51-100	0,081
101-150	0,083
151-200	0,097
201-250	0,099
251-300	0,101
301-350	0,103
351-500	0,105
501-700	0,1285
701-1000	0,1450
1001-1500	0,1709
1501-2500	0,2752
2501-3500	0,4360
Superior	0,6812

Fuente: Dirección Nacional de Regulación Económica – ARCONEL (2020)

Se realizó un estudio de 21 planillas eléctricas de algunas parroquias de la ciudad de Quito, desde el mes de enero a diciembre del año 2019.

Se realizó una clasificación de las planillas eléctricas según el número de personas que viven en el inmueble, y si al momento de calentar agua usan gas o eléctrica y si su cocina es eléctrica o a gas, determinando cuatro grupos los cuales serían cocina y ducha a gas, cocina a gas y ducha eléctrica, cocina eléctrica y ducha a gas y cocina y ducha eléctrica.

También se realizó la diferenciación de consumo eléctrico en KWH mensual y anual y la diferencia en dólares del pago de sus planillas entre estas clasificaciones.

Para las viviendas de una persona encontramos que la planilla con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina eléctrica tiene un consumo promedio mensual de 216 KWH con

un costo de \$18.79, las viviendas con consumo de calentador de agua a gas y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 67 KWH con un costo de \$5.35.

Tabla 36: Consumo promedio vivienda de 1 persona

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:		1	
	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉCTRICO	CALENTADOR DE AGUA :	GAS
	COCINA :	ELÉCTRICO	COCINA :	GAS
	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	216	\$18.78	67	\$5.35
VALOR ANUAL	2596	\$225.45	809	\$64.18

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para las viviendas de dos personas encontramos que la planilla con consumo de calentador de agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 87 KWH con un costo de \$6.95, mientras que la vivienda con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 248 KWH con un costo de \$27.30.

Tabla 37: Consumo promedio vivienda de 2 personas

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:		2	
	CALENTADOR DE AGUA :	GAS	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉCTRICO
	COCINA :	GAS	COCINA :	GAS
	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	87	\$6.95	248	\$27.30
VALOR ANUAL	1047	\$83.39	2971	\$327.56

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para las viviendas de 3 personas se encontró que la planilla con consumo de calentador de cocina a gas y agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 130 KWH con un costo de \$10.70,

y la vivienda con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 168 KWH con un costo de \$13.91.

Tabla 38: Consumo promedio vivienda de 3 personas

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:		3	
	CALENTADOR DE AGUA :	GAS	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉCTRICO
	COCINA :	GAS	COCINA :	GAS
	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	130	\$10.70	168	\$13.91
VALOR ANUAL	1562	\$128.38	2012	\$166.87

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para las viviendas de 4 personas se encontró que la planilla con consumo de calentador de cocina a gas y agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 204 KWH con un costo de \$17.58, mientras que la vivienda con consumo de calentador de agua eléctrico y cocina a gas tiene un consumo promedio mensual de 249 KWH con un costo de \$ 21.99.

Tabla 39: Consumo promedio vivienda de 4 personas

CONSUMO PROMEDIO ENERGÉTICO	PERSONAS:		4	
	CALENTADOR DE AGUA :	GAS	CALENTADOR DE AGUA :	ELÉCTRICO
	COCINA :	GAS	COCINA :	GAS
	KWH	\$	KWH	\$
PROMEDIO MENSUAL	204	\$17.58	249	\$21.99
VALOR ANUAL	2450	\$211.07	2991	\$263.84

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.2.1.17. Selección de equipos electrónicos y Tabla de cargas

El uso de electrodomésticos en las viviendas supone una proporción importante del consumo de energía de nuestro hogar, como por ejemplo el uso del refrigerador, el cual consume energía durante 24 horas al día y 365 días al año generando un consumo global es muy relevante.

Por lo cual, durante los últimos años se ha generado una mejora de la eficiencia energética de los electrodomésticos que implica un ahorro económico. En las etiquetas de los electrodomésticos se puede encontrar su consumo energético,

Consecutivamente según (Worten ,2019) los electrodomésticos de baja eficiencia energética llevarán en su etiqueta informativa las letras, generando un ahorro energético y ambiental



Gráfico 68 Etiqueta de consumo energético de electrodomésticos

Fuente: Milar (s. f)

Para la selección de los electrodomésticos se investigó el consumo energético de cada uno de ellos en watts, el costo en dólares de este consumo y también se propuso una lista de

electrodomésticos eficientes y el uso de electrodomésticos muy eficientes con su costo en dólares.

Para elaborar la tabla de electrodomésticos se comprobó que los electrodomésticos que generaran más consumo energético son: la refrigeradora, microondas, lavadora y secadora eléctrica. Por ello se realizó el cambio de estos electrodomésticos por unos más eficientes para reducir este consumo energético.

También se realizó una propuesta de cambios en los focos de la vivienda, pasando de fluorescentes que son los actualmente tradicionales a focos LED evidenciando la inversión con respecto a la ganancia.

Tabla 40: Uso de energía eléctrica para una vivienda de dos personas con electrodomésticos comunes

ESPACIO	ELECTRODOMESTICOS EFICIENTES								
	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DÍA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENCIA TOTAL INSTALADA
	APARATO	TIPO O MARCA							
HABITACIÓN 1	TV	TCL ANDROID	1	70	1	7	70	70.00	70.00
	Cargador teléfono móvil	Genérico	2	4	0.50	7	4	4.00	8.00
	Cargador PC portátil	HP	1	15	2	7	30	30.00	15.00
	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	24	7	48	48.00	2.00	
	Luces habitación 1	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	1	15	2	7	30	30.00	15.00
COCINA	Nevera Congelador grande	Mabe RMA430FYEU	1	160	24	7	3840	3840.00	160.00
	Microondas	Samsung AME1114TWE 30 Litros	1	1000	0.08	7	83	83.00	1000.00
	Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	350	0.08	3	29.05	12.45	350.00
	Batidora	UMCO 0535	2	200	0.08	2	33.2	9.49	400.00
	Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKTSM2885	1	650	0.05	3	32.5	13.93	650.00
SALA	Luces cocina	Genérica, fluorescente compacto, 10 W	1	10	2.3	7	23	23.00	10.00
	Teléfono inalámbrico (base)	Uniden	1	1.7	24	7	40.8	40.80	1.70
	Luces sala	Genérica, fluorescente compacto, 10 W	1	10	0.10	5	1	0.71	10.00
BAÑO	Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	7	0.50	7	3.5	3.50	7.00
	Lavadora	LG Lavadora / WT18DSBP/ 18 kg	1	1050	0.66	2	693	198.00	1050.00
CUARTO DE MAQUINAS	Secadora de ropa	Genérico	1	1200	0.66	1	792	113.14	1200.00
	Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	1000	0.66	1	660	94.29	1000.00
	Aspiradora	ELECTROLUX Easy Box	1	1600	0.25	2	400	114.29	1600.00
	TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)						6813.05		4726.59
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								142	
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								1702	
PRECIO MENSUAL								\$11.77	
PRECIO ANUAL								\$141.29	

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para una vivienda de dos personas con el uso de electrodomésticos comunes y cocina y calentador de agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 142 KWH con un costo

de \$11.77 y un consumo promedio anual de 1704 KWH con un costo de \$ 141.29.

Se realizó una tabla con el costo de cada electrodoméstico propuesto en la anterior tabla, el total de la inversión con electrodomésticos comunes es \$2,186.95.

Tabla 41: Costo de electrodomésticos comunes

ELECTRODOMESTICOS COMUNES			
APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO
TV	TCL ANDROID	1	242.89
Cargador teléfono móvil	Genérico	1	18.99
Cargador PC portátil	HP	1	29.99
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	29.99
Luces habitación 1	Genérica, fluorescente compacto, 15 W	1	2.51
Nevera Congelador grande	Mabe RMA430FYEU	1	459
Microondas	Samsung AME1114TWE 30 Litros	1	139.38
Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	59.99
Batidora	UMCO 0535	1	24.51
Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKTSM2885	1	26.9
Luces cocina	Genérica, fluorescente compacto, 12 W	1	2.72
Teléfono inalámbrico (base)	Uniden	1	33.29
Luces sala	Genérica, fluorescente compacto, 12 W	1	2.72
Luces baño	Genérica, fluorescente compacto, 7 W	1	1.71
Lavadora	LG Lavadora / WT18DSBP/ 18 kg	1	488.97
Secadora de ropa	Genérico 2000 W	1	499
Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	24.49
Aspiradora	ELECTROLUX Easy Box	1	99.89
PRECIO			2186.94

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para la misma vivienda de dos personas con el cambio a uso de electrodomésticos eficientes, con cocina y calentador de agua a gas tiene un consumo promedio mensual de 101 KWH con

un costo de \$8.15 y un consumo promedio anual de 1207 KWH con un costo de \$ 97.78.

Tabla 42: Uso de energía eléctrica para una vivienda de dos personas con electrodomésticos eficientes

ESPACIO	ELECTRODOMESTICOS EFICIENTES								
	CARGAS		UNIDADES	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DÍA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENCIA TOTAL INSTALADA
	APARATO	TIPO O MARCA							
HABITACIÓN 1	TV	TCL LED 32 pulgadas (A)	1	55	1	7	55	55.00	55.00
	Cargador teléfono móvil	Genérico	2	4	0.50	7	4	4.00	8.00
	Cargador PC portátil	HP	1	15	2	7	30	30.00	15.00
	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	24	7	48	48.00	2.00	
	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	8	2	7	16	16.00	8.00
COCINA	Nevera Congelador grande	Electrolux Refrigeradora / ERTN38K5CQ / 15 Pies (A)	1	110	24	7	2640	2640.00	110.00
	Microondas	Microondas Panasonic /NNST34HMRTH (A)	1	800	0.08	7	66.4	66.40	800.00
	Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	350	0.08	3	29.05	12.45	350.00
	Batidora	UMCO 0535	2	200	0.08	2	33.2	9.49	400.00
	Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKTSM2885	1	650	0.05	3	32.5	13.93	650.00
SALA	Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	8	2.3	7	18.4	18.40	8.00
	Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGC360LAB	1	0.7	24	7	16.8	16.80	0.70
	Luces sala	Lámpara LED 8W	1	8	0.10	5	0.8	0.57	8.00
BAÑO	Luces baño	Lámpara LED 5W	1	5	0.50	7	2.5	2.50	5.00
CUARTO DE MAQUINAS	Lavadora	Lavadora Whirlpool WW18BBHLA	1	670	0.66	2	442.2	126.34	670.00
	Secadora de ropa	Secadora Eléctrica Whirlpool 7MWED1800EM	1	1050	0.66	1	693	99.00	1050.00
	Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	1000	0.66	1	660	94.29	1000.00
	Aspiradora	ELECTROLUX 1400W SON10	1	1400	0.25	2	350	100.00	1400.00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)							5137.85	3353.16	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								101	
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								1207	
PRECIO MENSUAL								\$8.15	
PRECIO ANUAL								\$97.78	

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Se realizó una tabla con el costo de electrodomésticos eficientes con el cual se evidenció que el valor de inversión aumentaría en \$429.24 con un total de inversión de \$2,616.18.

Tabla 43: Costo de electrodomésticos eficientes

ELECTRODOMESTICOS AHORRADORES DE ENERGIA B			
APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO
TV	TCL LED 32 pulgadas (A)	1	359.99
Cargador teléfono móvil	Genérico	1	18.99
Cargador PC portatil	HP	1	29.99
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	29.99
Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	5
Nevera Congelador grande	Electrolux Refrigeradora / ERTN38K6CQI / 15 Pies (A)	1	589.74
Microondas	Microondas Panasonic /NNST34HMRTH (A)	1	150.8
Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	59.99
Batidora	UMCO 0535	1	24.51
Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTSM2885	1	26.9
Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	5
Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGC360LAB	1	55.79
Luces sala	Lámpara LED 8W	1	5
Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3.5
Lavadora	Lavadora Whirlpool WWI18BBHLA	1	549
Secadora de ropa	Secadora Eléctrica Whirlpool 7MWED1800EM	1	538
Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	24.49
Aspiradora	ELECTROLUX 1400W SON10	1	139.5
PRECIO			\$2,616.18
SOBREVALOR			429.24
RETORNO EN AÑOS			4.43

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Para la misma vivienda de dos personas con el cambio al uso de electrodomésticos muy eficientes, con cocina y calentador de agua a gas tiene un consumo promedio anual de 473 KWH con un costo de \$ 38.33.

Tabla 44: Uso de energía eléctrica para una vivienda de dos personas con electrodomésticos muy eficientes

ELECTRODOMESTICOS MUY EFICIENTES									
ESPACIO	CARGAS		UNIDADES (ud)	POTENCIA (W)	HORAS DE USO AL DÍA (h/día)	DÍAS DE USO A LA SEMANA (días/semana)	ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL (Wh/día)	POTENCIA TOTAL INSTALADA
	APARATO	TIPO O MARCA							
HABITACIÓN 1	TV	LED LG, 32 pulgadas	1	48	1	7	48	48.00	48.00
	Cargador teléfono móvil	Genérico	2	4	0.50	7	4	4.00	8.00
	Cargador PC portatil	HP	1	15	2	7	30	30.00	15.00
	Router ADSL/Wifi	Genérico	1	2	24	7	48	48.00	2.00
	Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	8	2	7	16	16.00	8.00
COCINA	Nevera Congelador grande	Frigorífico 2 Puertas LG No Frost, 1,69m. Blanco, A++	1	32.42	24	7	778.08	778.08	32.42
	Microondas	Microondas Panasonic /NNST34HMRTH (A)	1	800	0.08	7	66.4	66.40	800.00
	Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	350	0.08	3	29.05	12.45	350.00
	Batidora	UMCO 0535	2	200	0.08	2	33.2	9.49	400.00
	Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTSM2885	1	650	0.05	3	32.5	13.93	650.00
	Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	8	2.3	7	18.4	18.40	8.00
SALA	Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGE110	1	0.55	24	7	13.2	13.20	0.55
	Luces sala	Lámpara LED 8W	1	8	0.10	5	0.8	0.57	8.00
BAÑO	Luces baño	Lámpara LED 5W	1	5	0.50	7	2.5	2.50	5.00
CUARTO DE MAQUINAS	Lavadora	Lavadora inteligente Samsung WF22K6500AV	1	350	0.66	2	231	66.00	350.00
	Secadora electrica	Secadora Samsung DV7650T	1	550	0.66	1	363	51.86	550.00
	Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	1000	0.66	1	660	94.29	1000.00
	Aspiradora	ELSEA X15	1	580	0.25	2	145	41.43	580.00
TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)							2519.13	1314.59	
TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)								39	
TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)								473	
PRECIO MENSUAL								\$3.19	
PRECIO ANUAL								\$38.33	

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Se realizo una tabla con el costo de electrodomésticos muy eficientes con el cual se evidencio que el valor de inversión aumentaría en \$429.24 con un total de inversión de \$2,616.18.

Tabla 45: Costo de electrodomésticos muy eficientes

ELECTRODOMESTICOS AHORRADORES DE ENERGIA A			
APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO
TV	LED LG, 32 pulgadas	1	556.35
Cargador teléfono móvil	Genérico	1	18.99
Cargador PC portatil	HP	1	29.99
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	29.99
Luces habitación 1	Lámpara LED 8W	1	5
Nevera Congelador grande	Frigorífico 2 Puertas LG No Frost, 1,69m. Blanco, A++	1	733.15
Microondas	Microondas Smart Inverter NeoChef™ de 0.9 cu ft	1	177.12
Licudadora	Licudadora con filtro 2 velocidades 350W Electrolux	1	59.99
Batidora	UMCO 0535	1	24.51
Sandwichera / Waflera	OSTER 2 PANES OSTER CKSTSM2885	1	26.9
Luces cocina	Lámpara LED 8W	1	5
Teléfono inalámbrico (base)	PANASONIC KX-TGE110	1	79.9
Luces sala	Lámpara LED 8W	1	5
Luces baño	Lámpara LED 3W	1	3.5
Lavadora	Lavadora inteligente Samsung WF22K6500AV	1	894.99
Secadora de ropa	Secadora Samsung DV7650T	1	869.99
Plancha	Plancha de Ropa Umco	1	24.49
Aspiradora	ELSEA X15	1	330.29
PRECIO			\$3,875.15
SOBREVALOR			1688.21
RETORNO EN AÑOS			29

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Entonces, se puede evidenciar que con el cambio a uso de electrodomésticos eficientes se reduce un 31% el consumo energético anual. El valor de la inversión en la adquisición de estos electrodomésticos es un 19% mayor a los de los electrodomésticos comunes con un retorno en 9 años.

En cambio, con el cambio a uso de electrodomésticos muy eficientes se reduce un 73% el consumo energético. Sin embargo, el valor de la inversión en la adquisición de estos electrodomésticos es mayor con un 67% a los electrodomésticos comunes con un retorno en 29 años.

Un sector muy importante en el cual se está trabajando en términos de eficiencia energética es el de los edificios. En este Investigación de planillas electrónicas de consumo de luz

3.2.1.18. Estándar de iluminación utilizado y cumpliendo con la normativa.

La iluminación de un edificio deberá ser realizada de tal manera que se permita satisfacer las exigencias mínimas tomando en cuenta los siguientes criterios:

- El Confort visual es necesario para mantener un nivel de bienestar sin afectar el rendimiento de los usuarios del edificio.
- La Prestación visual, en la cual los usuarios sean capaces de realizar sus tareas, incluso en circunstancias complicadas y durante un largo tiempo.
- La utilización de equipos normalizados y eficientes hacen que esto sea más seguro.

En la parte interna con el uso de ventanas el factor de luz natural no debe caer por debajo del 3 % en el plano de trabajo.

El edificio consta de 2 partes, en la planta baja se encuentra la zona comercial, en las plantas superiores se encuentra las viviendas. Para cada zona se necesita diferentes niveles de iluminación según la norma ecuatoriana de la construcción.

Para este análisis de iluminación se tomó plantas tipo diferentes proyectos, se realizaron varias simulaciones para lograr una iluminación adecuada durante el día.

Tabla 46: Niveles mínimos de iluminación al interior de la vivienda

Áreas	Mínimo (LUX)	Recomendado (LUX)	Óptimo (LUX)
Viviendas			
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
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación y pasillos	50	100	150
Escaleras, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Los valores estipulados en la tabla 37, deben ser medidos en el centro de cada área, en plano horizontal a una altura de 60cm.

3.2.1.19. Aprovechamiento de luz natural.

Tabla 47: 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: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.2.1.20. Planta tipo residencia Simulación 1 en Dialux

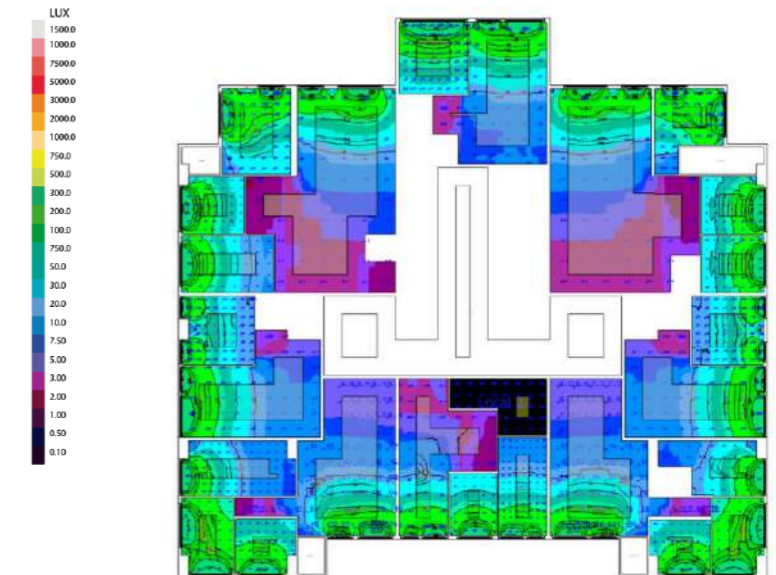


Gráfico 69: Rangos óptimos de iluminación natural a las 07h00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, (2020) *Dialux

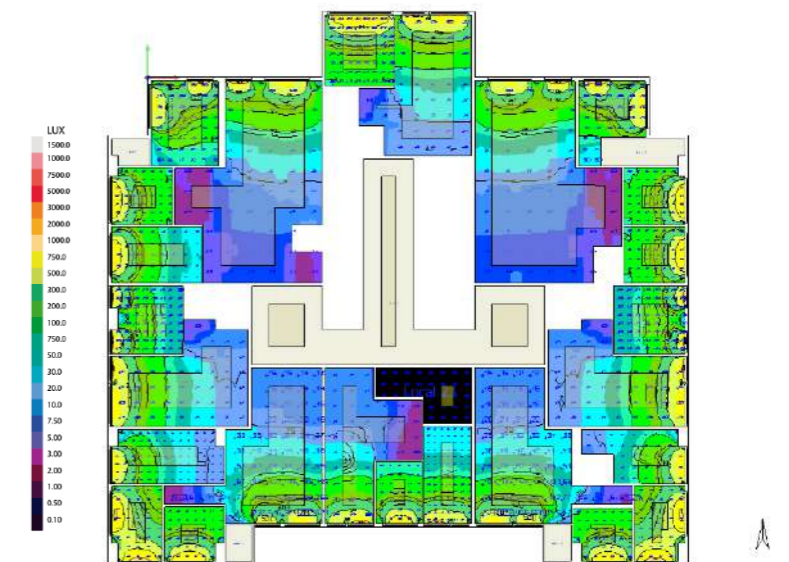


Gráfico 70: Rangos óptimos de iluminación natural a las 12h00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Dialux

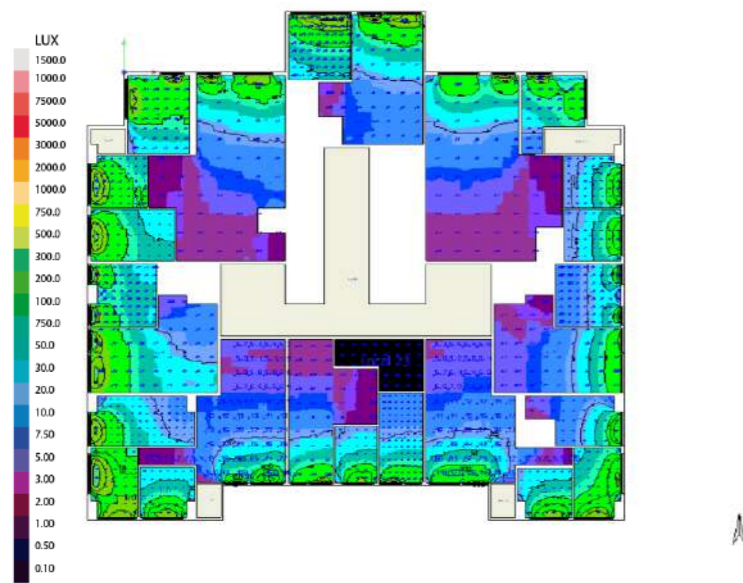


Gráfico 71: Rangos óptimos de iluminación natural a las 17h00

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020 / Dialux)

Durante el día tiene incidencia de 300 lux en la parte exterior de cada espacio y conforme se va alejando llega a descender a los 3.00 lux en los departamentos alargados. Al medio día se observa una incidencia entre los 500 lux con la máxima iluminación y con 4 lux como la mínima. En la tarde se muestra la incidencia de aproximada de 250 lux y una mínima de 2 lux.

3.2.1.21. Planta tipo residencia Simulación 2 en Dialux

Para esta simulación se ampliaron las ventanas con altura de 2.5 metros de piso a techo lo cual se obtiene la iluminación correcta.

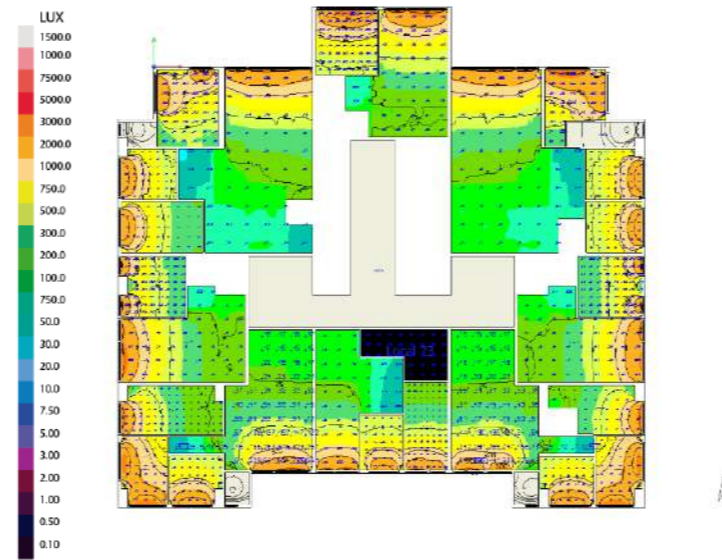


Gráfico 72: Rangos óptimos de iluminación natural a las 07h00

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020 / Dialux)

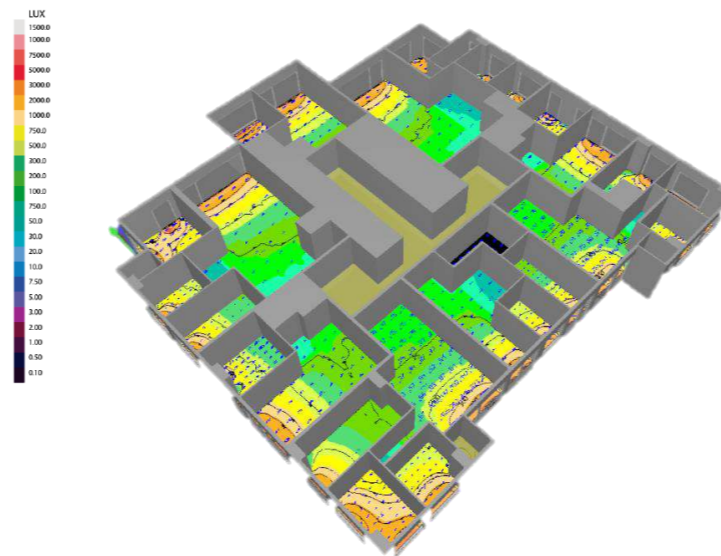


Gráfico 73: Rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 07h00

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020 / Dialux)



Gráfico 74: Rangos óptimos de iluminación natural a las 12h00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Dialux

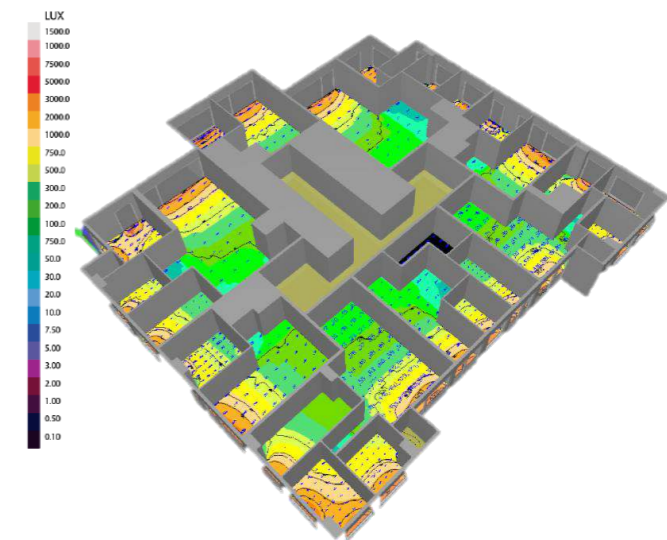


Gráfico 75: Rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 12h00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Dialux

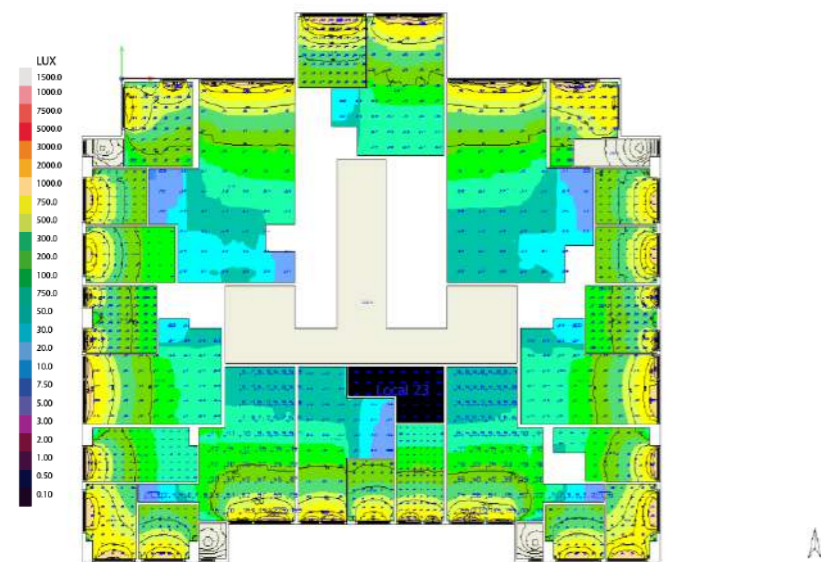


Gráfico 76: Rangos óptimos de iluminación natural a las 17h00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) * Dialux

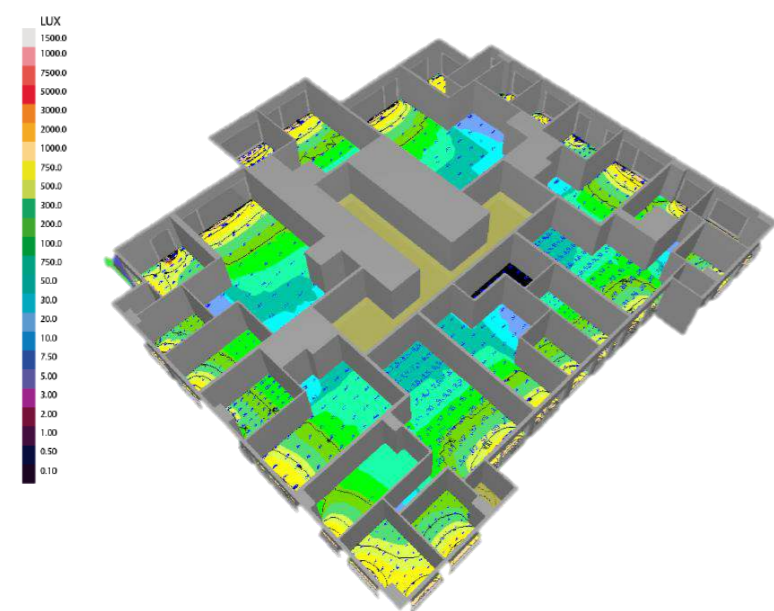


Gráfico 77: Rangos óptimos de iluminación natural en perspectiva a las 12h00

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Dialux

3.2.1.22. Estrategias de diseño en base a simulaciones de iluminación

Para mejorar la calidad de iluminación dentro de vivienda residencial, se simuló para un mejor aprovechamiento de la luz natural con las siguientes estrategias:

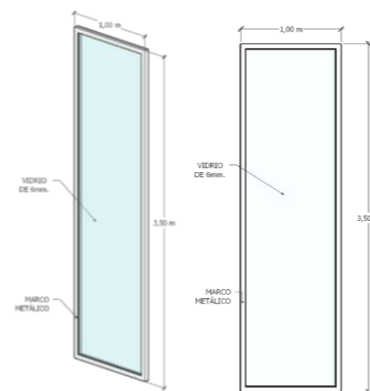


Gráfico 78: Diseño de ventanas para vivienda

Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 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 vivienda.

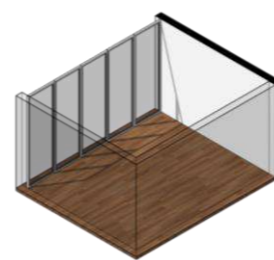


Gráfico 79: Piso revestido de madera

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

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

3.2.2. Ingenierías

3.2.2.1. Ciencia de la construcción aplicada a capas de control

Según datos proporcionados por Aislamiento Sostenible, (2017) los materiales aislantes son aquellos que protegen del frío o del calor para un buen confort térmico, es necesario utilizarlo en edificios para obtener una temperatura adecuada en su interior. Dichos materiales se utilizan en cubiertas, muros y otros elementos sólidos, para de esta manera reducir al máximo las pérdidas de calor del edificio

3.2.2.2. Capas de control en paredes

La pared perfecta es un separador ambiental que tiene como función mantener el exterior afuera e interior adentro. Para que esto funcione, el ensamblaje de la pared debe controlar el aire, el calor y el vapor. Hoy las paredes necesitan 4 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 provienen 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.

Según JF Straube y Burnett (2005) se puede resumir que, el mejor lugar para las capas de control es ubicarlas en el exterior de la estructura para protegerla. 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.

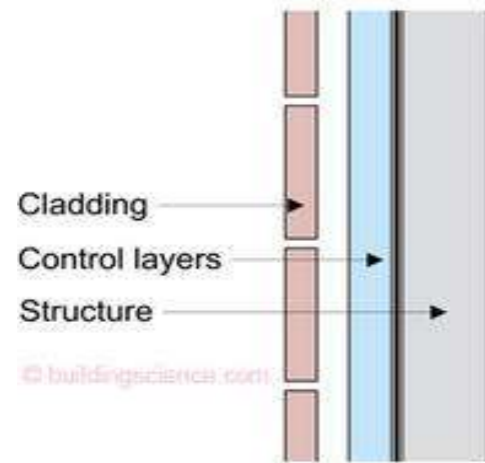


Gráfico 80: El muro perfecto

Fuente: (Building science, 2020)

En el **Gráfico 80** se puede 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 principal de los revestimientos 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 lo cual es malo para la estructura. Por lo tanto, es importante que el aire no entre a 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.

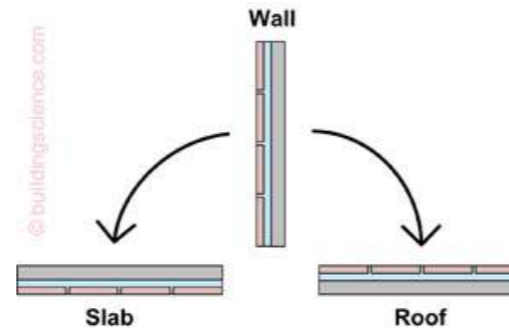


Gráfico 81: Muro, techo, losa

Fuente: Building science (2020)

En el **Gráfico 81** se puede 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.

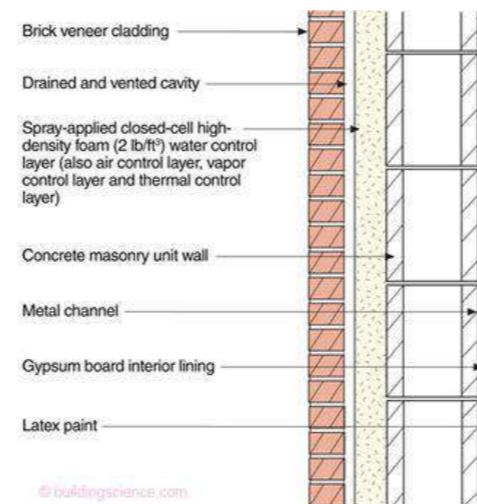


Gráfico 82: Muro comercial tipo I

Fuente: Building science (2020)

Según Hutcheon (1983) el segundo muro es para edificios comerciales, tiene una estructura conductora: pernos de metal. El aislamiento debe ubicarse en el exterior. Debido a que su prioridad es las capas de control aislar dentro de un marco estructural conductor.

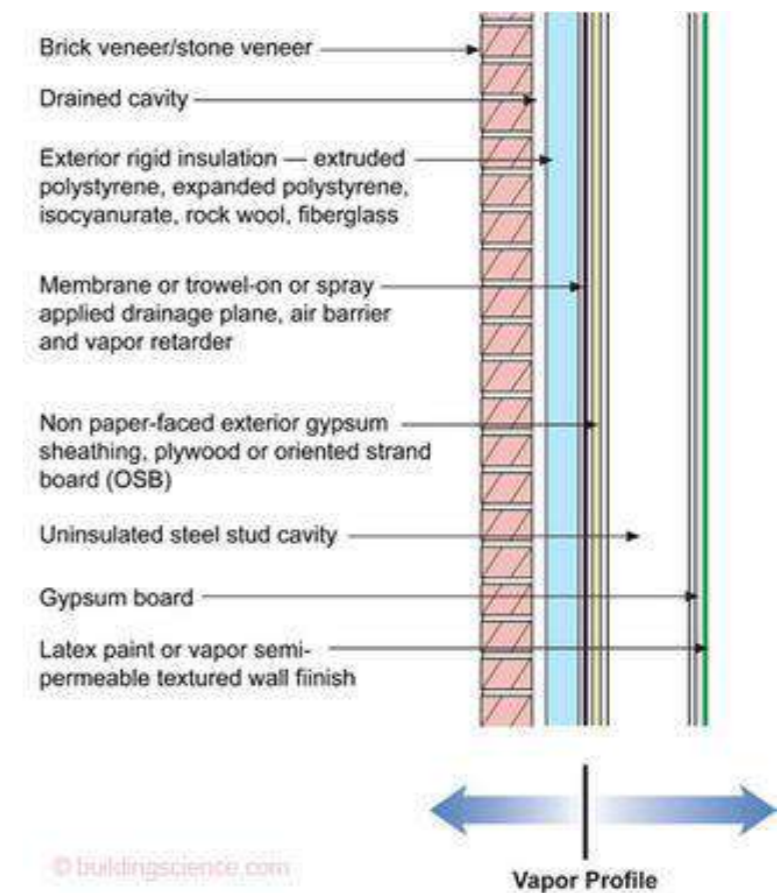


Gráfico 83: Muro comercial tipo II

Fuente: Building science (2020)

El tercer muro es el muro residencial, en el cual la cavidad estructural está aislada. Esto es porque se utiliza un marco estructural relativamente no conductor: la estructura está basada en madera y material de madera. Funciona en casi todas partes, excepto en climas extremadamente fríos.

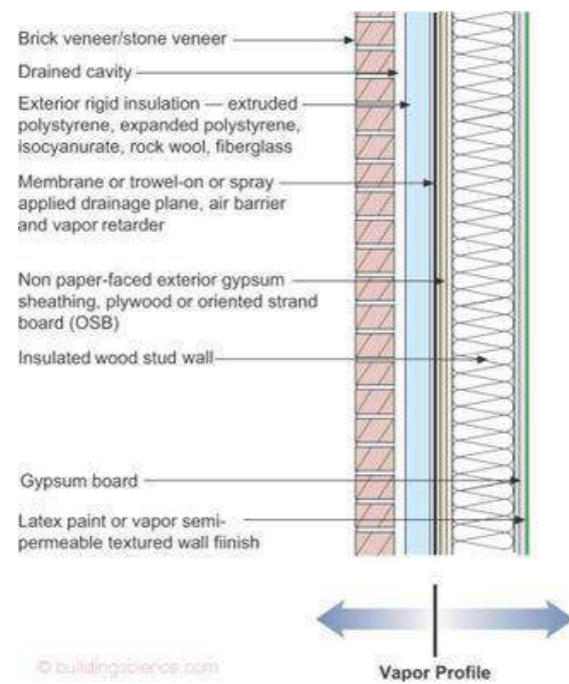


Gráfico 84: Muro residencial

Fuente: Building science (2020)

3.2.2.3. Materiales para elaboración de paredes Mampostería



Gráfico 85: Mampostería ladrillo

Fuente: Construpedia (2019)

La mampostería según (Hutcheon,1983), es conocida como el sistema tradicional de construcción que consistente en

erigir muros y paramentos, para diversos fines, al utilizar ladrillos, bloques de cemento, piedras talladas en formas regulares o no, entre otros utilizado largamente en la historia de la construcción humano. La mayor parte de la construcción es estructural.

3.2.2.4. Madera contrachapada



Gráfico 86: Madera contrachapada

Fuente: Construpedia (2019)

Los tableros contrachapados están formados por chapas de madera que luego son encoladas y prensadas, y sus características son la estabilidad, ligereza y resistencia.

3.2.2.5. Aislamiento plástico duro

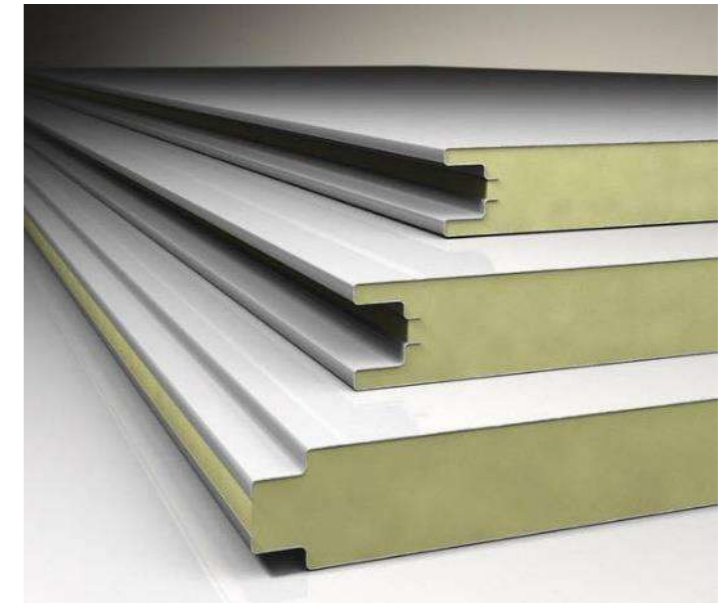


Gráfico 87: Madera contrachapada

Fuente: Construpedia (2019)

3.2.2.6. Poliuretano

Es una resina termoplástica, de forma espumosa, para sellado de puertas, ventanas y saneamientos o reparar muros, aislar térmica y acústicamente, o impermeabilizar, dichos paneles constan de un núcleo de espuma, tiene propiedades de absorción acústica ayudan a acabar con los ruidos exteriores o interiores, así igualmente su impermeabilidad.

3.2.2.7. Capas de control en paredes externas

Su principal función 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
-

3.2.2.8. Capas de control en paredes internas

Existe una diferencia entre las paredes externas e internas es el acabado final en las paredes externas el acabado final es en mampostería, mientras que en las paredes internas el acabado final es en gypsum o madera contra chapada.

El orden de uso de materiales es el siguiente:

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

3.2.2.9. Capas de control del piso

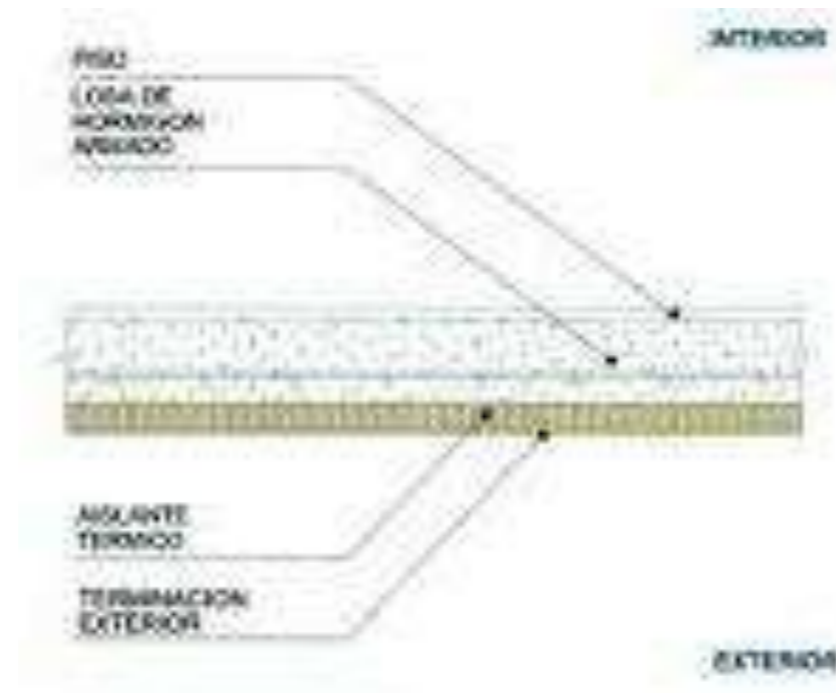


Gráfico 88: Losa perfecta

Fuente: Universidad Austral de Chile (2018)

"La losa perfecta": la losa perfecta tiene una capa de piedra que la separa de la tierra la cual actúa como una ruptura capilar y una capa de control de las aguas subterráneas. Dicha capa de piedra debe ser drenada y ventilada a la atmósfera.

Citando a Baiker (1980) cuando dicha losa es monolítica, el aislamiento debe ser en el exterior del borde de la losa / viga de pendiente y continuar verticalmente hasta la parte inferior de la viga de pendiente (ilustración 8 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.

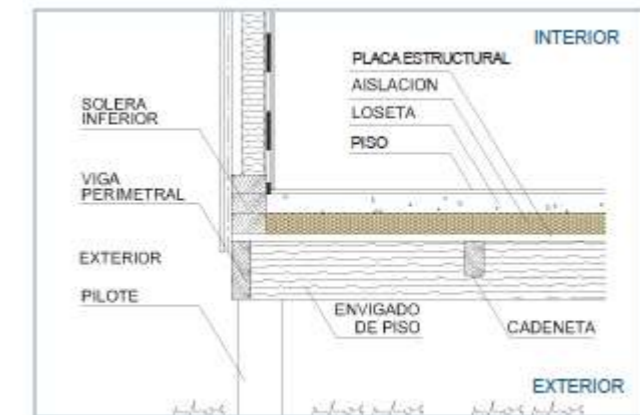


Gráfico 89: Aislamiento losa monolítica

Fuente: Universidad Austral de Chile (2018)

3.2.2.10. Capas de control en cielo raso

El cielo raso es muy utilizado en la construcción y reparación de viviendas y locales. Por esto, es necesario conocer los diferentes tipos que hay en el mercado.



Gráfico 90: Cielo raso metálico

Fuente: ArchDaily (2020)

El cielo raso conveniente para la construcción está formado por paneles metálicos de diferentes anchos y largos, los cuales peticionados a medida. estos paneles están unidos por una

estructura y son realizados con aluminio y de diferentes colores. Según Caibinagua (2013) se utiliza más en áreas comerciales por su mantenimiento que es muy sencillo.



Gráfico 91: Cielo raso en fibra de vidrio

Fuente: Termoline (2019)

Según Caibinagua (2013) Este tipo de cielo raso esta recubierto por una fibra de PVC en una de sus caras, tiene la ventaja de aislamiento acústico y térmico, es exequible liviano, resistente al fuego y de fácil armado, es muy apto para salas de ensayo.

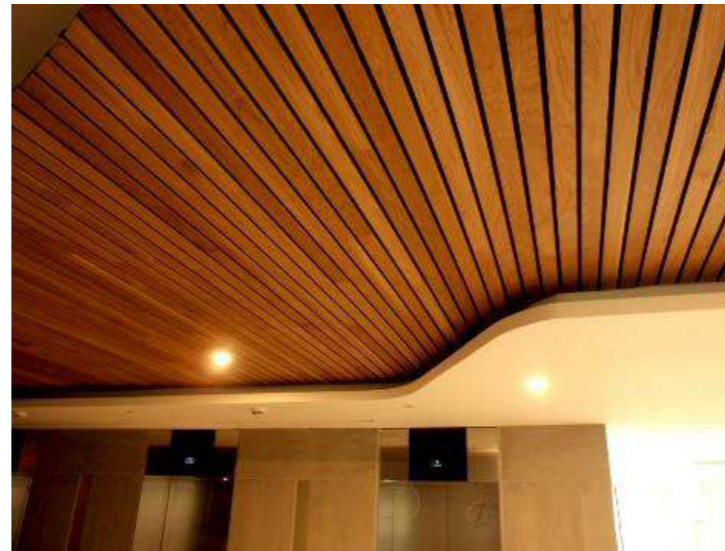


Gráfico 92: Cielo raso de madera

Fuente: (Ideatec,2020)

Los cielos rasos de madera vienen en una variedad de patrones y técnicas de instalación, creando diferentes efectos de textura. Consecuentemente señala Caibinagua (2013) Su instalación es a base de un marco de metal o rejilla, algunos de estos cielos rasos de madera pueden estar suspendidos de la estructura.

3.2.2.11. Capas de control en ventanas

La ventana es un elemento que permite la relación entre el interior y el exterior, controlando el paso de aire, ruido, luz, energía y la visión en ambos sentidos. Según Guía técnica de ventanas para la certificación energética de edificios (2014) la mayoría está formada por vidrio con soportes de distintos materiales.

3.2.2.12. Acristalamientos

- **Vidrios simples**

Este tipo de vidrios instalándose en ventanas de baja calidad que sin requerir propiedades aislantes ni acústicas ni de seguridad. Permiten la máxima transferencia de energía y de luz solar.



Gráfico 93: Vidrio simple

Fuente: Megaluminio (2018)

- **Vidrio templado**

Según Agustí (2018) el vidrio templado es llamado cristal seguro por lo cual se utiliza en aquellos montajes en los que el cristal supone un peligro potencial al romperse. Siendo mucho más fuerte y duro que el vidrio normal, en torno a cuatro o cinco veces más duro, y sin romperse de forma puntiaguda al quebrarse. El vidrio templado, a pesar de ser más duro que el vidrio normal, es muy frágil. Es decir, es muy duro, pero tiene muy poca elasticidad. Esto hace que cuándo se fractura se rompe en pequeños trozos de

forma relativamente redondeada. Es ideal para usar tanto en interiores como exteriores.



Gráfico 94: Rotura de vidrio templado

Fuente: Megaluminio (2018)

- **Vidrio laminado**

Según Climalit plus (2016) es un acristalamiento que se compone de dos o más vidrios, puede tener una lámina de color o diseños decorativos, posee una gran resistencia y se podría usar hasta como elemento constructivo, teniendo la característica de reducir la luminosidad y se utiliza en fachadas logrando un buen aislamiento térmico.

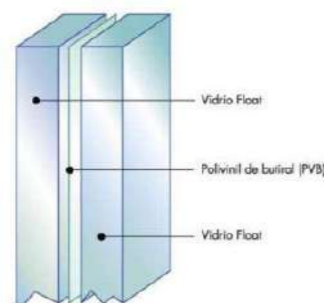


Gráfico 95: Vidrio Laminado

Fuente: Cristales templados (2018)

- **Vidrio bajo emisivo**

La principal propiedad del vidrio bajo emisivo es la de mejorar en gran escala la eficiencia energética de las ventanas ya que minimizan citando a Arteal (2019) se produce una la pérdida de calor de los edificios, siendo que reflejan parte de la energía emitida por los diferentes aparatos de calefacción devolviéndolos en el interior del ambiente. Con propiedades y aprovechamiento de la luz natural. El bajo emisivo actúa como un abrigo que mantiene el calor de la calefacción en las habitaciones.

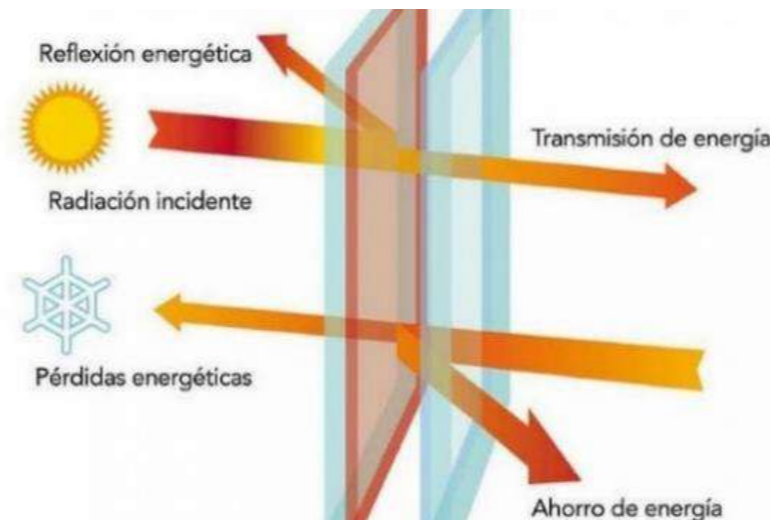


Gráfico 96: Vidrio Bajo Emisivo

Fuente: Kommerling (2020)

Cuando la zona es muy soleada, sí se puede recomendar poner un vidrio con factor solar bajo, pero si contrariamente es una zona fría, o con fachada norte se recomendará poner un vidrio con bajo emisivo, pero no con control solar.

Este tipo de vidrios pretenden evitar que la radiación entre en la vivienda, para solucionar esto se recubren en una de las caras con un material parcialmente reflectante.

3.2.2.13. Capas de control de radiación solar exterior

En la arquitectura el estudio Aislamiento térmico: La importancia de los materiales (2018) afirma que 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. Estos son medios de control entre el espacio exterior e interior, permiten disminuir los sonidos, controlar la intimidad, filtrar las visuales sin perder de vínculo ciudadano.

3.2.2.14. Materiales

- **Madera natural**

Según Estrutechos (2018) sostiene que el uso de madera natural en las fachadas da un aspecto cálido al edificio. siendo de mucha importancia que para su aplicación cuente con un acabado de protección especial, que la conviertan en material apto para soportar los agentes externos y reducir así también su nivel de exigencia en su mantenimiento y conservación.



Gráfico 97: Conjunto de Viviendas Sociales Vivazz, Mieres / Zigzag Arquitectura

Fuente: Plataforma arquitectura (2020)

3.2.2.15. Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado

Tabla 48: Consumo de agua por persona caso base

Consumo de agua por persona caso base				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
308	9240	0,308	9,24	2,86

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

El consumo de agua por persona de acuerdo a elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora se encuentra en 9,24m³ al mes con un costo de \$2,86, esto referido a un caso base o común. (ANEXO TABLA 1 ELEMENTOS CASO BASE)

Tabla 49: Consumo de agua por persona caso mejorado

Consumo de agua por persona caso mejorado				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
169,8	5094	0,1698	5,09	1,58

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

El consumo de agua por persona de acuerdo a elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora se encuentra en 5,09m³ al mes con un costo de \$1,58, esto referido a un caso mejorado. (Anexo tabla 2 elementos caso mejorado)

Tabla 50: Resumen consumo de agua por persona

RESUMEN CONSUMO DE AGUA POR PERSONA			
	m3 mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	9,24	\$2,86	\$34,37
CASO MEJORADO	5,09	\$1,58	\$18,95
AHORRO	4,15	\$1,29	\$15,42

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En la **Tabla 50** muestra el resumen de consumo de agua por persona, obteniendo un ahorro de 4,15m³ al mes con un costo de \$1,29 al mes y un total de ahorro al año de \$15,42.

3.2.2.16. Análisis de consumo de agua caso base y caso mejorado en planta tipo residencia

Tabla 51: Consumo de agua de todo el edificio caso base

Consumo de agua de todo el edificio				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
76536	2296080	76,536	2296,08	1653,18

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En la **Tabla 51** muestra el consumo de agua de todo el edificio, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 2296,08 m³, con un costo de \$1653,18. 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, grifería cocina y lavadora. (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla 52: Consumo de agua de todo el edificio caso mejorado

Consumo de agua de todo el edificio				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
41842,9	1255287	41,8429	1255,29	903,81

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En la **Tabla 52** muestra el consumo de agua de todo el edificio, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 1255,29 m³, con un costo de \$903,81. A esto se aplicó el estudio con nuevos elementos que ahorren agua para optimizar este recurso en dichos elementos como: duchas, inodoros, grifería lavamanos, grifería cocina y lavadora. (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

Tabla 53: Resumen Consumo de agua por planta tipo residencia

RESUMEN CONSUMO DE AGUA			
	m3 mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	2296	\$1.653,18	\$19.838,13
CASO MEJORADO	1255,287	\$903,81	\$10.845,68
AHORRO	1040,793	\$749,37	\$8.992,45

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En la **Tabla 53** muestra el resumen de consumo de agua de todo el edificio, obteniendo un ahorro de 1040,7 m3 al mes con un costo de \$749,37 al mes y un total de ahorro al año de \$8.992,45.

Tabla 54

Retorno de consumo de agua por planta tipo residencia

RETORNO	
\$140.399,71	RECUPERAR
\$1.020,51	AHORRO/ MES
11	ANOS

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En la Tabla 54 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua de todo el edificio, en la cual se expresa que en un tiempo de 11 años se recupera la inversión por aparatos ahorradores así como la planta de tratamiento de aguas residuales con sus respectivos aparatos.

3.2.2.17. Sistema hidrosanitario

Los edificios modernos y sustentables han optado por Reutilizar las aguas grises para generar un ahorro de agua potable. Estas aguas grises provenientes de la limpieza de utensilios,

lavadora, duchas y lavabos, excepto aquellas que salen del inodoro. Estas aguas tienen una carga contaminante inferior a comparación con las aguas negras y por eso su tratamiento es simple y se realiza con frecuencia en el país.” (comercio, 2020)

En utilizan diferentes equipos de recolección y tratamiento de aguas grises en los edificios y por lo general se los ubican en el subsuelo, donde se trata el agua y se bombea mediante cisternas a las cuales llegan todas estas aguas grises para posteriormente usarlas en inodoros y para riego de plantas del edificio.

3.2.2.18. Aireadores

Los aireadores se emplearán en todos los elementos de griferías y duchas, los cuales hacen que ingrese aire en el caudal de agua por lo tanto reduce el consumo de agua. ahorrando así entre el 50% y 60% de agua. (Merino, 2007, p. 2)

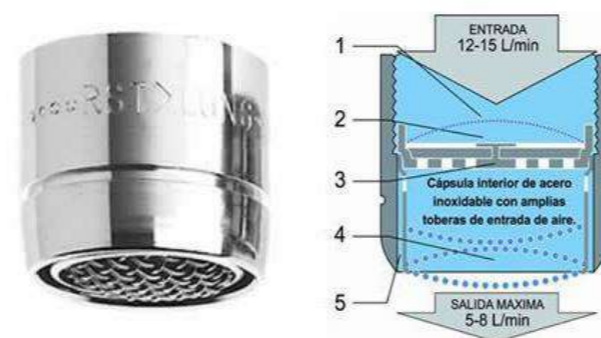


Gráfico 98: Aireadores

Fuente: Estévez (2014)

3.2.2.19. Sistemas de captación de agua

Área de captación– Según diario El Comercio (2020) se realiza a través del tejado y la cubierta, también cualquier superficie que sea impermeable las cubiertas deben ser inocuas para el agua (tejas de cerámica, piedras, etc.) y no contener ningún

impermeabilizante que pueda aportar sustancias tóxicas a la misma.

Conductos de agua– Según diario El Comercio (2020) los conductos pueden tener la misma inclinación del tejado o pueden implementarse conductos o canalones para que dirijan el agua captada al depósito, estos deben dimensionarse correctamente para evitar que se desborden y que se pueda desaprovecharse parte del agua.

Filtros– Según El Comercio (2020) deben ser capaces de eliminar el polvo y las impurezas que tenga el agua, se puede encontrar gran variedad de sistemas de filtrado que van desde la simple eliminación de las impurezas más gruesas hasta sistemas que hacen que el agua sea más potable y otros el pleno uso de la misma.

Depósitos o aljibes– Conforme manifiesta El Comercio (2020) son espacios en los cuales queda el agua recolectada, pueden ser de diferentes tamaños de acuerdo al agua que se quiera almacenar. Estos depósitos deben de ser de materiales que conserven el agua. Casi siempre estos aljibes se construyen como un espacio enterrado delimitado por muros. Actualmente existen depósitos de material plásticos especiales para contener el agua.

Sistemas de control– Según El Comercio (2020) son sistemas opcionales que hacen que cuando el agua lluvia se acaba automáticamente pase a suministrar la red de agua y el momento que llueva de nuevo se recarga y el depósito emplea el agua de la red.



Gráfico 99: Sistema de captación de agua

Fuente: Rull (2018)



Gráfico 100: Cisterna

Fuente: (hidropluviales, 2019)

3.2.2.20. Costos de un sistema de captación de agua

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

3.2.2.21. Reutilización de agua en residencia

Tabla 55: Reutilización de agua en residencia

EDIFICIO RESIDENCIAL Y COMERCIAL		REUTILIZACION
Reutilización de agua	12552,87	30%
Total, de agua	41842,9	

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

En la **Tabla 55** muestra el edificio tiene un ahorro del 30% de agua, mediante reutilización de aguas grises de lavamanos, lavadoras y duchas, las cuales posteriormente se utilizarán para inodoros, riego de jardines lo cual optimiza en un valor considerable el recurso agua.

3.2.3. Factibilidad financiera y asequibilidad

3.2.3.1. Actualización por homogenización

Tabla 56: Valor de venta m2

PROMOCIÓN																		Muy Bueno	\$1.765,28
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	------------

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Mediante la presente **Tabla 56** se pudo obtener el valor de venta por m2 de construcción, se utilizaron 6 testigos a los cuales se les aplicó diferentes correcciones como:

- **Corrección Por Servicios /Características:** Mediante esta corrección se clasificó por características como servicios de ascensores, acabados y sustentabilidad, es decir para el primer y segundo testigo se utilizó una corrección del 30%, al tercer testigo se aplicó el 24%, al cuarto el 35% y al sexto el 20% todo esto para generar un aproximado a las características del testigo 4.
- **Corrección Por Antigüedad:** Mediante esta corrección se tomaron en cuenta los años de antigüedad de cada testigo, en este caso el testigo uno tenía una antigüedad de 5 años al cual se le aplicó un 48% de corrección, el testigo dos tenía 8 años de antigüedad al cual se aplicó un 55% de corrección para generar homogeneidad.
- **Corrección Por Planta y Situación:** Mediante esta corrección se clasificó por características por la ubicación de número de plantas es decir en que pisos se encontraba cada planta es decir para el primer testigo se utilizó una corrección del 60%, al segundo testigo se aplicó el 50 %, al tercer el 25%, al quinto el 35% y al sexto el 20% todo esto para generar un aproximado a las características del testigo 4.
 - **Corrección Por Calidad:** Mediante esta corrección se clasificó por calidad es decir se clasificó en Bueno y muy bueno de esta manera para el primer testigo se utilizó una corrección del 59%, al segundo testigo se aplicó el 53 %, al tercer el 28%, al quinto el 37% y al sexto el 21% todo esto para generar un aproximado a las características del testigo 4.

- Valor de venta mediante método de Homogenización: El valor de venta por metro cuadrado es de \$1.765,28 este valor representa diferentes características optimas, así como sus acabados y equipamientos lo que hacen que este valor es el adecuado para la promoción.
- Valor de venta referencial por m2 de construcción: El valor de la construcción se obtuvo mediante la investigación del valor referencial del costo de la construcción en el sector de la Kennedy según la ordenanza N.º 150 es de \$475 (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.)

3.2.3.2. Valor de venta del proyecto

Tabla 57: Valor de venta del proyecto

TOTAL, M2 VENDIBLES	15.534,76
VALOR DE VENTA /M2	\$1.765,28
TOTAL	\$27.423.201,13

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

La **Tabla 57** muestra el valor total del proyecto lo cual es \$27.423.201,13.

3.2.3.3. Cálculo del valor del suelo y beneficios con el método residual

El método residual estático es un método de valoración inmobiliaria para calcular el valor de un solar, una edificación o cualquier otro bien inmueble

La fórmula Método Residual

$$V_s = V_v - V_c - G_p - B_p$$

Donde:

Vs: Valor del suelo

Vv: Valor de venta

Vc: Valor de la construcción

Gp: Gastos de promoción

Bp: Beneficios

- El valor de venta se obtuvo mediante el método de testigos en el cual se obtuvo un valor de \$1.765,28.
- El valor de la construcción se obtuvo mediante la investigación del valor referencial del costo de la construcción en el sector de la Kennedy según la ordenanza N.º 150 es de \$475
- Los gastos de promoción se obtienen mediante la siguiente fórmula:

Costo de edificación= costos de la construcción+ gastos de promoción

En donde el costo de la edificación se obtiene sacando el 51% del Vv (\$900,29)

Por lo tanto, se despeja Gp obteniendo:

$$900,29 = 475 + G_p$$

$$G_p = 425,29$$

- Beneficios se obtiene sacando el 18% de Vv por lo tanto obtenemos

$$1.765,28 * 0,18 = 317,75$$

Tabla 58 : Calculo valor del suelo

	Vv	Vc	Gp	Bp
Vs	1.765,28	475	425,29	317,75

Vs				547,24
----	--	--	--	--------

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Al haber realizado los cálculos utilizando el método residual, se puede observar que el valor a dar es de \$547,24, lo cual es una promoción alta con algunos tipos de beneficios como su ubicación, comercio, una zona residencial, con departamentos de lujos y acabados de primera mano, ya que la promoción es viable.

El valor de promoción del suelo es de \$547,24, y al multiplicare por el área del predio escogido que es de 7260.00 m2 según escritura, nos da un valor de = \$3.972.962,4 lo cual significa que es el valor máximo que se puede pagar por ese predio.

3.2.4. Resiliencia

3.2.4.1. Amenazas en la ciudad de Quito

Según datos del INEC (2010) 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.

Según González (2017) 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.

Según Valverde et al., 2002; Del Pino y Yepes (1990) 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.

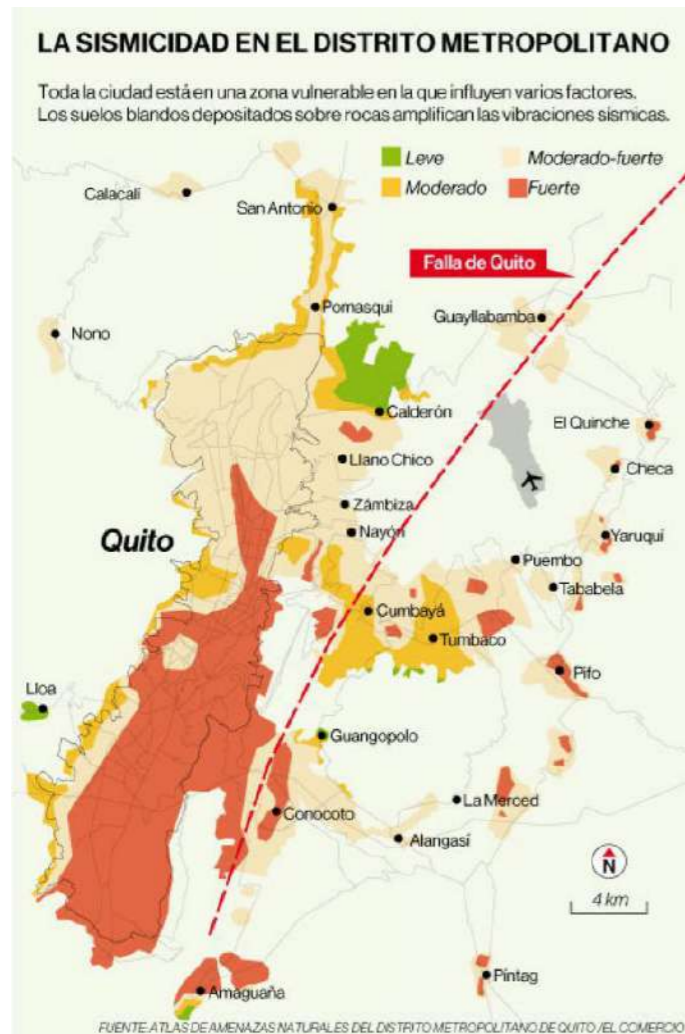


Gráfico 101: Mapa sismicidad en el Distrito Metropolitano de Quito.

Fuente: Pacheco (2016)

Según datos del INEC (2015) todas estas amenazas se hacen más críticas si se analiza que en las últimas décadas la

industria, la población y todo lo relacionado al campo inmobiliario el cual ha tenido un alto crecimiento en la ciudad.

En cada época de verano la ciudad de Quito, según Estación (2012) se ve afectada por los incendios, como consecuencia existen pérdidas de gran biodiversidad, de áreas protegidas y, también la afectación a espacios de propiedad pública y privada de diferentes usos.

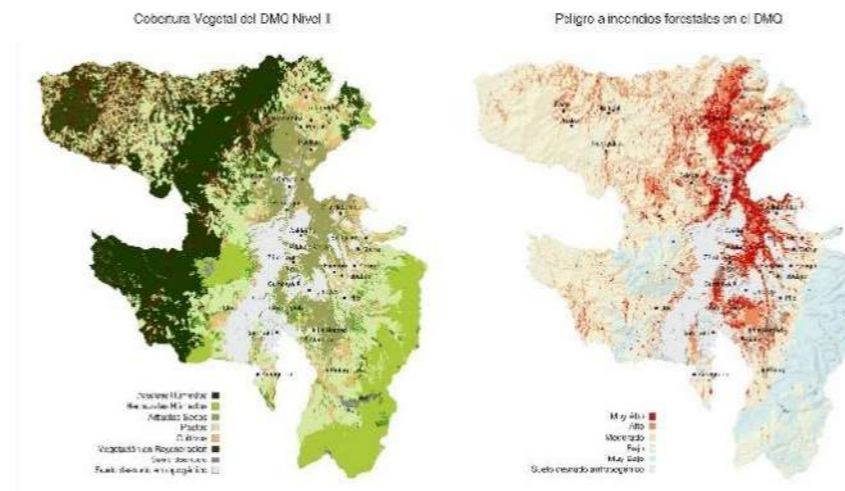


Gráfico 102: Mapas comparativos cobertura vegetal y riesgos de incendios

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”.

Según Quitiaquez (2015) el Perfil de Ciudad, elaborado por la Dirección Metropolitana de Gestión de uso “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)”.



Gráfico 103: Mapa sectores de deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito

Fuente: Secretaria De Seguridad, COE, EPMAPS / El Comercio/GG *Carvajal (2018)

El DMQ cuenta con un Sistema de Gestión Riesgos que actúa a través de la Dirección Metropolitana de Gestión de uso Riesgos, que se encuentra articulada al Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Quito, y a su vez al Plan

Nacional del Buen Vivir (2013-2017); los cuales buscan institucionalizar una gestión de uso eficiente. (Quitiaquez, 2015)

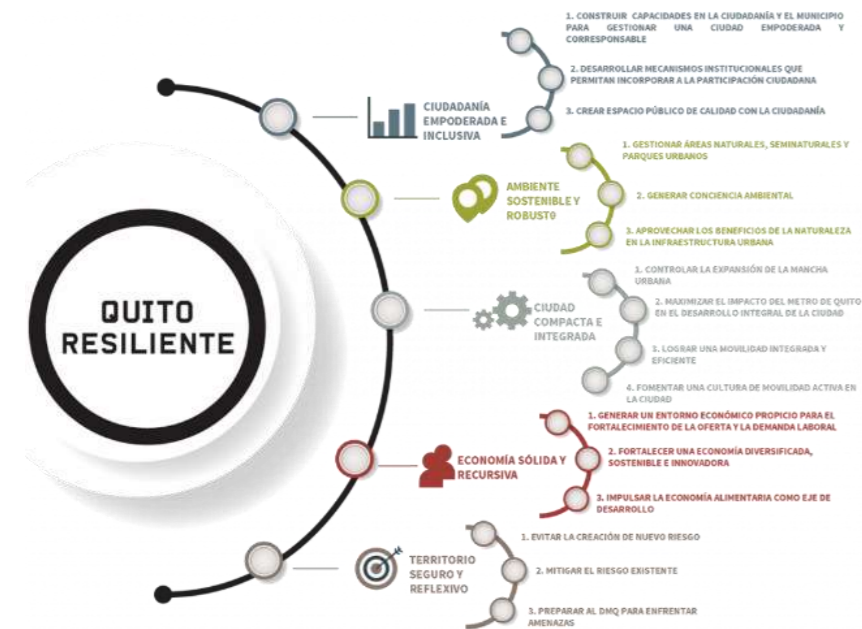


Gráfico 104: Ejes estratégicos para Quito Resiliente

Fuente: (Distrito Metropolitano de Quito, 2017)

Según Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2017) 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.

Según González (2017) 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.

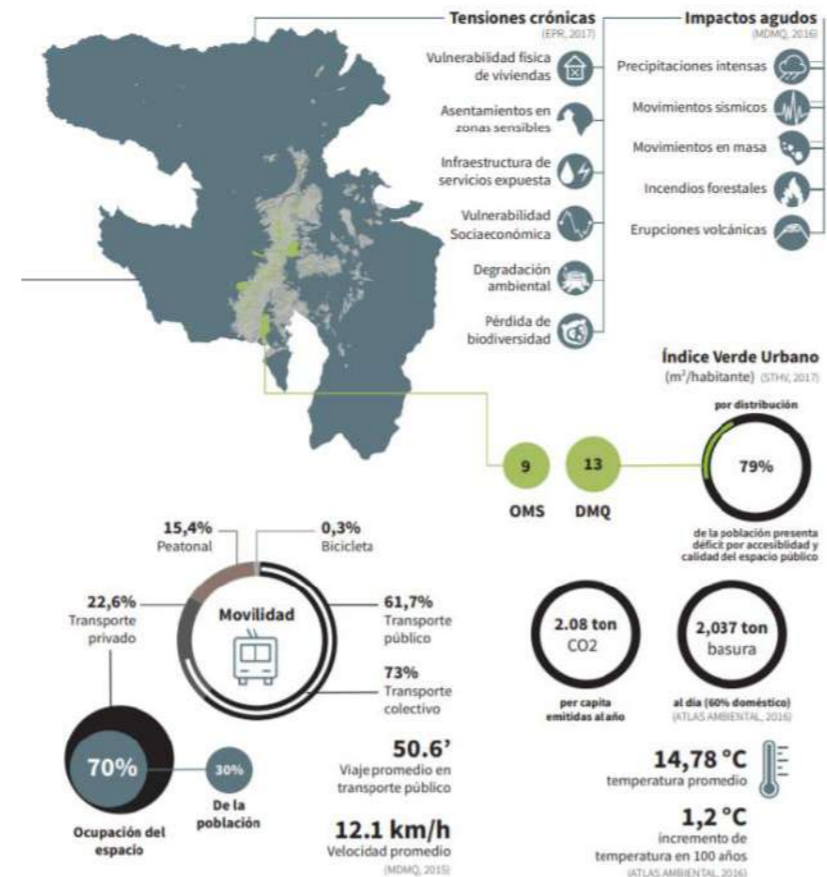


Gráfico 105: Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones

Fuente: Distrito Metropolitano de Quito (2017)

3.2.4.2. Adaptaciones a cada amenaza

Según González (2017) 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.

Luego de tener una idea más clara de las amenazas y riesgos presentes en la ciudad de Quito, se adaptan los 11

proyectos de torres o edificaciones propuestas ubicadas en puntos escogidos en el Corredor Metropolitano de Quito; a cada amenaza con técnicas o sistemas constructivos.

Independientemente de las tipologías y ubicación de los proyectos de las torres, estas; tienen relación en el número de pisos, en las amenazas antropogénicas y ambientales a las que se encuentran expuestas; por ello se han implementado 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.

Según afirma Estudio arquivolta (2016) para mitigar sismos o terremotos en las torres se ha implementado el aislamiento basal como sistema constructivo sismorresistente, el uso de disipadores de energía.

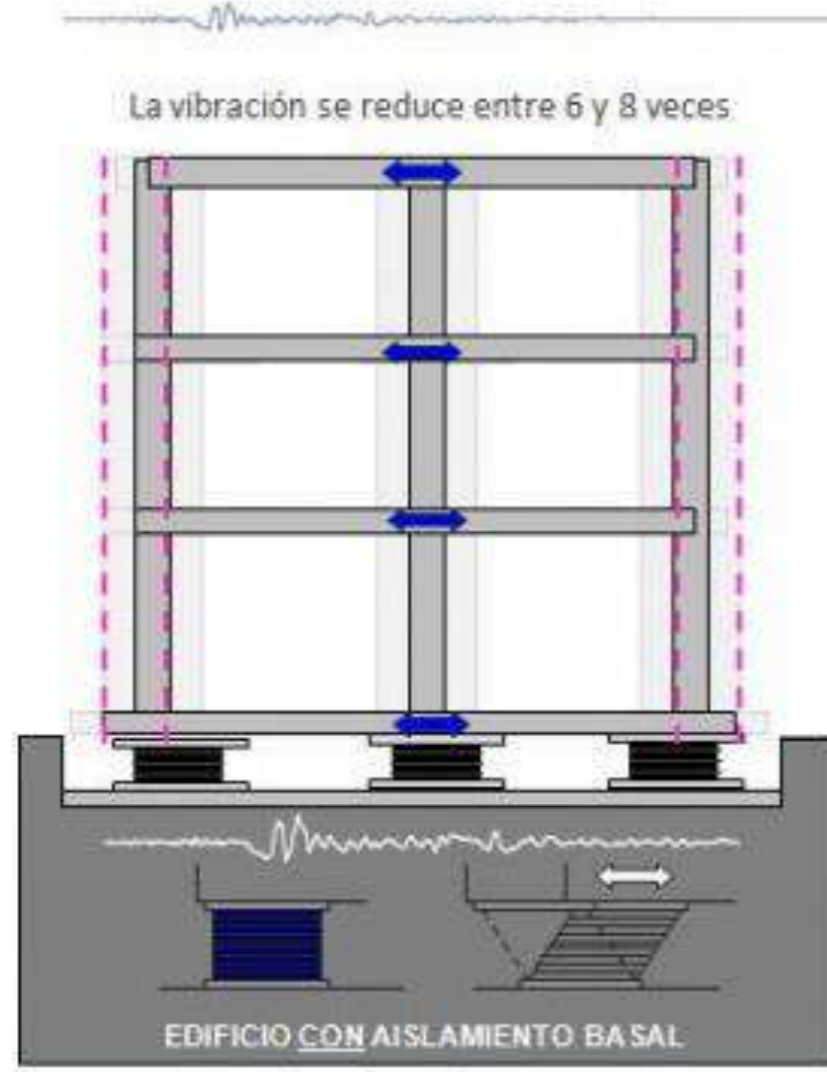


Gráfico 106: Edificio con aislamiento basal y disipadores

Fuente: Estudioarquivolta (2016).

En fuertes lluvias, vientos, granizadas e irradiación solar, las torres tienen diferentes tipos de pieles y envolventes, estudiadas y seleccionadas para cada caso en origen, ubicación o dirección.

En las fachadas se han utilizado pieles con materiales amigables con el medio ambiente como de madera, ladrillo o material reciclado de estructuras obsoletas del sector.

También fachadas con varias capas para aislamiento térmico y acústico para mantener el confort ideal dentro del edificio, manejando a conveniencia el acceso a la luz natural, ventilación natural y renovación del aire.

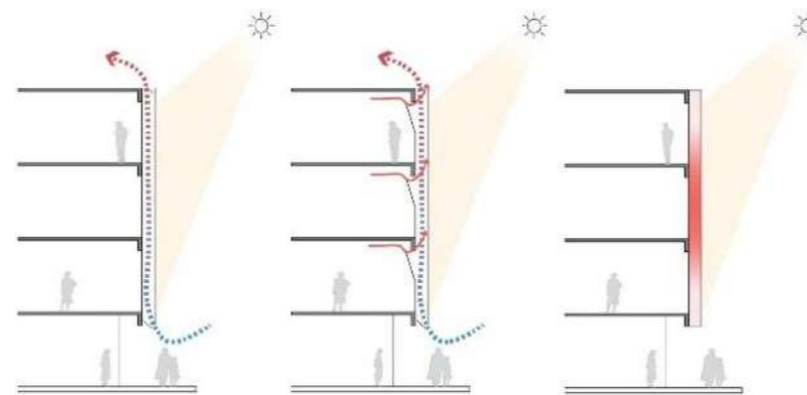


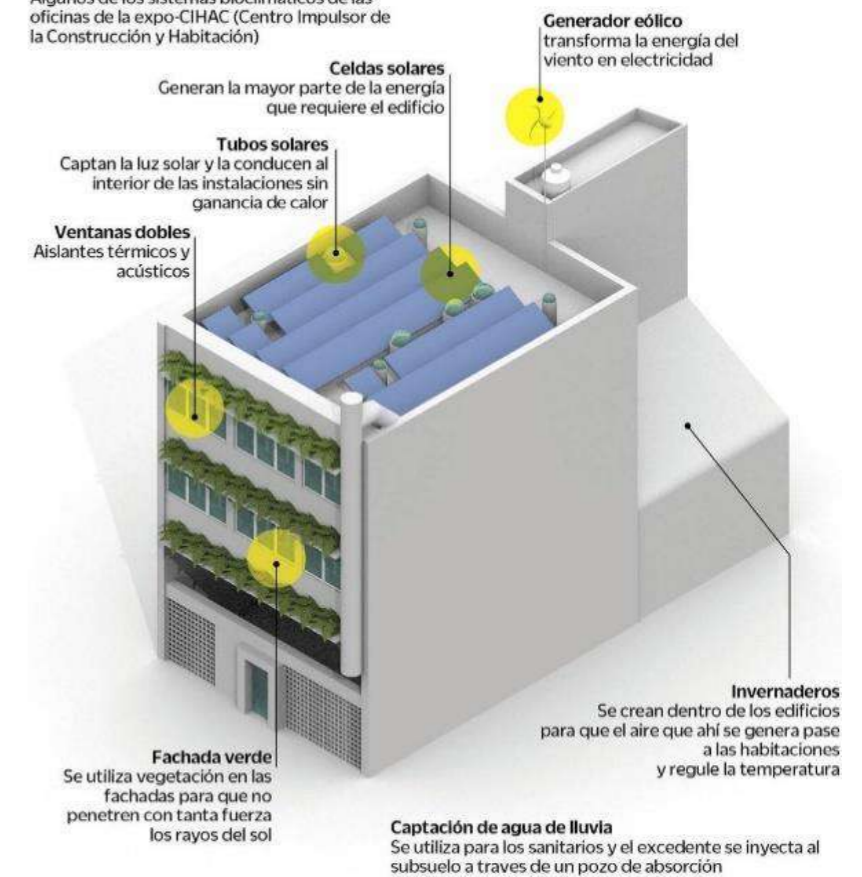
Gráfico 107: Funcionamiento de fachadas con doble piel

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?

Algunos de los sistemas bioclimáticos de las oficinas de la expo-CIHAC (Centro Impulsor de la Construcción y Habitación)



Fuente: eco-CIHAC

Gráfico 108: Sistemas bioclimáticos de un edificio

Fuente: Bioarquitectura, El sanador de Edificios (2016).

3.2.4.3. 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.

Territorio, según González (2017) 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”.

Jacobo Herdoiza en González (2017) afirma que 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.

Herdoiza en González (2017) afirma consecuentemente 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”.

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.

Ambiente, Según González (2017) la ciudad cuenta con un importante patrimonio natural: 55% del territorio está cubierto por vegetación y 35% pertenece a áreas protegidas y de conservación.

Sociedad, se refiere según González (2017) a fortalecer la participación ciudadana para la toma de decisiones es la prioridad en lo social.

Economía, indica González (2017) “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”.

El segundo paso afirma González (2017) 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.

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.



Gráfico 109: Formula 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. Establecer una 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 reuso.
- 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.

3.2.5. Arquitectura

3.2.5.1. 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 Residencia, Oficinas y comercio
- Torre Residencia, Residencia Estudiantil y comercio
- Torre Oficentro y comercio



Gráfico 110: Proyecto Bicentenario Labrador

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.2.5.2. Distribución en planta

El proyecto comprende las necesidades y el comportamiento de sus usuarios, por lo tanto, se planteó el modularidad de espacios que permitan la optimización de recursos,

ya sea en materiales, técnicas y posibles sistemas constructivos. Se planteó el uso de diferentes módulos los cuales se los clasificó de la siguiente manera:

- Modulo Residencia en la cual se aplicó 4 tipologías, (Tipo A:2 personas, Tipo B 3personas, Tipo C 4 personas y Tipo C 5 personas

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

3.2.5.3. Modulo Residencia



Gráfico 111: Modulo vivienda tipo A (2 personas)

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Vivienda tipo A tiene espacios como:

- Sala
- Cocina
- Comedor
- Baño
- Lavado y secado
- Dormitorio Master

- Baño dormitorio master

3.2.5.4. Eficiencia a distancia

Cada edificio comprende de su propio modulo esta 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.

3.2.5.5. Tecnología y eficiencia energética

El proceso de diseño para los proyectos se basa en dos etapas en la primera etapa se intentó alcanzar un buen diseño y rendimiento del edificio con parámetros pasivos. En segundo lugar, 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).

3.2.5.6. 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, el cual permite un 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 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.

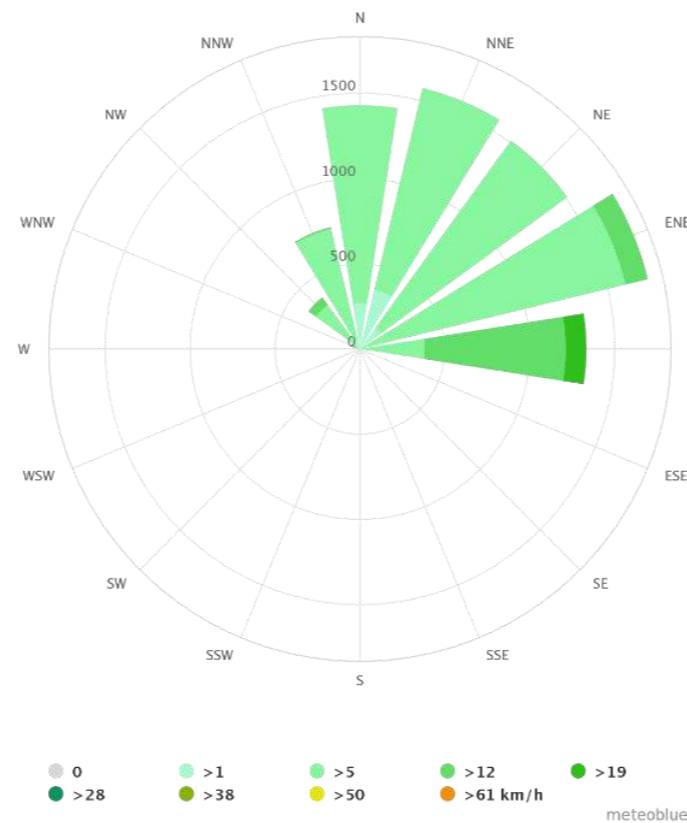


Gráfico 112: Rosa de los vientos Quito

Fuente: Elaboración Propia en base a el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

3.2.5.7. 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.



Gráfico 113: Vista de Quito

Fuente: José Jácome (2028) *Panorámica del Quito Moderno. EFE/)

3.2.5.8. Conexión del ambiente y la comunidad

Es importante pensar en la comunidad, es por ello que mediante estos proyectos 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 diferentes ubicaciones del proyecto, creando espacios de socialización e integración entre ellos. Se busca con las edificaciones 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.

3.2.5.9. 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.

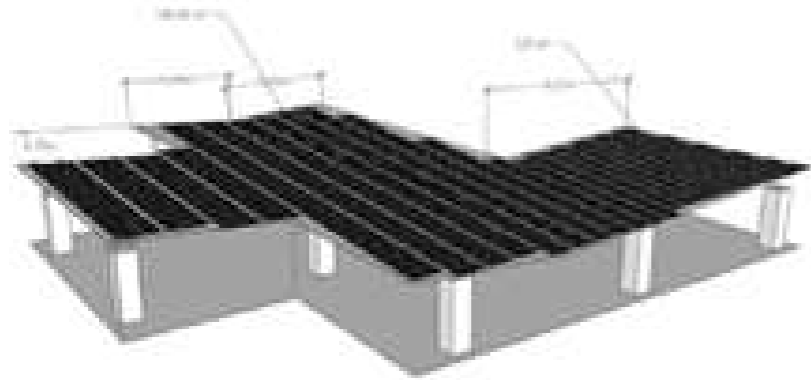


Gráfico 114: Paneles fotovoltaicos

Fuente: José Jácome (2018) *Paneles EFE/

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 nuestro proyecto se los ubico en las terrazas de cada torre y el montaje de los paneles se lo realizo con una orientación hacia el sur con el fin de captar una mayor cantidad de energía 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, buscamos evitar que las paredes se calienten, especialmente durante las horas de mayor temperatura. Es por eso que la volumetría muestra una pendiente en las paredes de 23.50 grados (inclinación máxima del sol en el norte y sur de Ecuador). De tal

manera que reciban la menor radiación posible, reduciendo el calentamiento de los espacios interiores.

3.2.5.10. Diseño Interior

Los diferentes proyectos propuestos 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 vida 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.

3.2.5.11. 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)

3.2.5.12. Expresión Arquitectónica

La expresividad de estos proyectos 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.

3.2.6. Operación Uso y Mantenimiento

3.2.6.1. Mantenimiento integral

Es importante tener en cuenta el mantenimiento ya sea de la estructura así igualmente los demás elementos que se emplean en una construcción de tal manera que se evite reparaciones 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.

3.2.6.2. Mantenimiento en la estructura

Se empleará el hormigón como material estructural y deberá ser colocado con los métodos adecuados, para que quede libre de imperfecciones y no se den agrietamiento por contracción.

Las superficies que contengan cemento hidráulico se deberán mantenerse húmedas por un tiempo específico, por lo general deberá mantenerse humeado de 5 a 7 días por lo tanto a mayor humedad mejor será el curado.

3.2.6.3. Mantenimiento con Madera

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 empiece 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.

3.2.6.4. Mantenimiento en cubierta

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.

Tabla 59: Parámetros del impermeabilizante

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 ³
Contenido de sólidos en peso	61+/- 1%
Contenido de sólidos en volumen	50+/- 1%
VOC	67.7 g/l
Rendimiento Teórico	1.2 m ² /l aplicado a un espesor de 16 mils.
Vida útil	24 meses
Color	Blanco y gris
Presentación	Galón y caneca

Fuente: Sherwin-Williams (2020)

3.2.6.5. Control de temperatura corporal en el control de acceso.

Debido a que la fiebre es uno de los principales síntomas del COVID-19, una medida para detectar los casos de contagio es controlar la temperatura corporal, de esta manera existe una cámara termográfica en la cual se puede detectar la temperatura corporal de los usuarios en el control de acceso, este control se realiza a través de reconocimiento facial o con tarjetas RFID. Haciendo que no exista un contacto entre usuarios.



Gráfico 115: Funcionamiento cámaras térmicas

Fuente: Extraído de la página Kimaldi

3.2.6.6. Sistema de acceso y seguridad

El sistema domótico destinado para el acceso de usuario para un edificio que tenga distintas tipologías se puede aplicar el siguiente sistema: Kimaldi, es un sistema de control de acceso centralizado integrado con Bio Star 2, que almacena la información de todos los usuarios en un solo dispositivo, Nombre, Id, Pin, derecho de acceso y otros datos de las huellas dactilares, proporcionando una mejora en la seguridad.

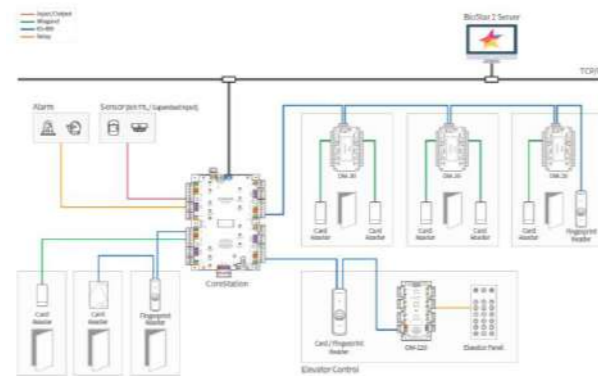


Gráfico 116: Funcionamiento del control de acceso centralizado CoreStation

Fuente: Kimaldi (2020)

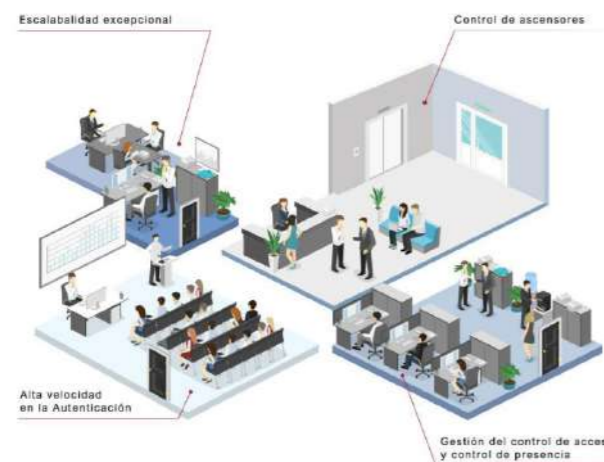


Gráfico 117: Control de acceso centralizado CoreStation

Fuente: Extraído de la página Kimaldi

3.2.6.7. Control en Iluminación

Se implementarán sensores 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.

3.2.6.8. 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.

3.2.6.9. 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. Hay una variedad de sensores de estándares industriales que son compatibles con Buddy Ohm para monitorear los sistemas de la electricidad, vapor, agua y gas, los cuales carecen de medidores de pulso.

3.2.6.10. Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes.

Según algunos autores (González Vallejo, Solís-Guzmán, Llácer, & Marrero, 2015; Rodríguez et al., 2015; Rodríguez & Govea, 2006; Aguirre, 2017) el diseño de una arquitectura evolutiva es lograr un equilibrio entre el entorno construido y el medio ambiente natural, siendo que en la industria de la construcción es la principal actividad humana consumidora de los recursos naturales, y considerando que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, caracterizará al Desarrollo Sostenible como una forma de atender las necesidades humanas actuales sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para atender las suyas, es importante crear parámetros de diseño y construcción que sean responsables con el medio ambiente teniendo como objetivo principal la sustentabilidad es decir, un desarrollo que pueda satisfacer las necesidades actuales sin arriesgar las probabilidades de vida del ser humano. 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.

3.2.6.11. 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, orientación de la edificación, techos y paredes con tecnología sustentable, sombras potenciales, aprovechamiento de, 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.

3.2.7. CONFORT Y CALIDAD AMBIENTAL

Estos proyectos buscan 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 de las diferentes tipologías, se ha tenido en cuenta el estándar ANSI / ASHRAE 55-2017.

Este estándar específico hace que sea más preciso las condiciones térmico-ambientales para suministrar y satisfacer a la mayoría de las personas que trabajan, residen u ocupan un edificio.

Está especialmente recomendado para el proyecto, explotación y puesta en servicio de edificios y espacios ocupados.

En relación a este estándar, la temperatura más baja que alcanza Quito de aproximadamente 6°C estaría 14°C por debajo del confort mínimo de 20°C, posiblemente durante la noche. Esta situación suele resolverse con el uso de ropa, lo cual podría ser insuficiente. Las temperaturas más altas de Quito llegan justo al límite de confort de este estándar, 27°C aproximadamente. El diseño arquitectónico eficiente será fundamental para evitar el uso de equipos como calefactores, ventiladores y aires acondicionados, los cuales consumen energía y aumentan el impacto ambiental.

Tabla 60: Temperatura operacional

Período estacional	Temperatura operativa (To)		Temperatura efectiva ² (ET ²)
	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 55-2017)

3.2.7.1. 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 la tipología de vivienda y 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.

3.2.7.2. Ventilación Natural

En 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.

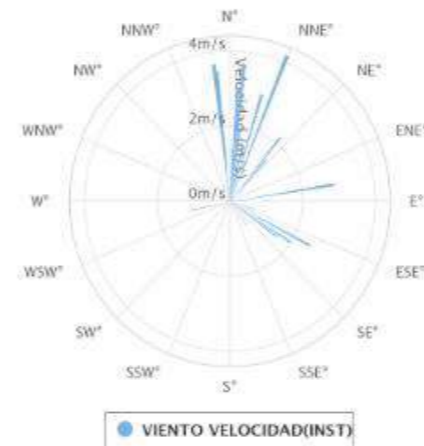


Gráfico 118: Vientos Predominantes

Fuente: INHAMI (2019)

3.2.7.3. Control de Humedad Relativa

Para la humedad de 60% hasta 84% que se ha detectado en el sector se ha utilizado materiales optimizados explicados 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%

3.2.7.4. Iluminación Natural

En términos de iluminación natural, se tomó en cuenta la Ordenanza metropolitana de Quito, y acoplándonos a los estándares regulatorios internacionales. Se logro 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.

3.2.7.5. Espacios Internos

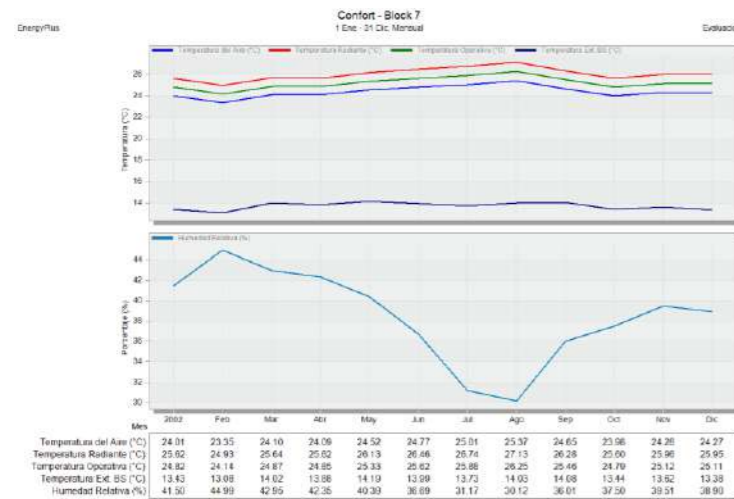
Los proyectos desarrollados en el taller de Diseño Arquitectónico VII de marzo a agosto 2020, fueron analizados mediante plantas tipo, con los espacios interiores modulados, de manera que el análisis de los datos de las simulaciones de una planta tipo permitiera generar conclusiones y lineamientos generalizados 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

3.2.7.6. Confort térmico caso optimizado con equipos de acondicionamiento climático.

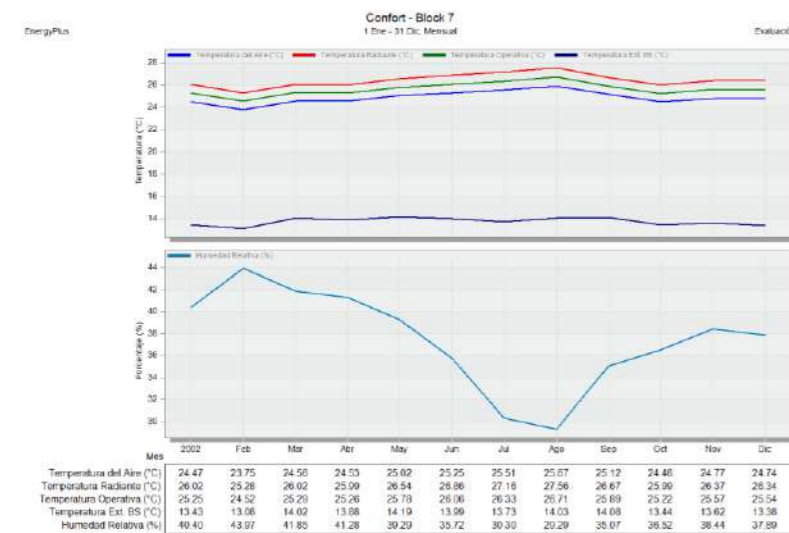
Tabla 61: Caso Optimizado con Equipos de Acondicionamiento climático.



Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020 / design builder)

3.2.7.7. Confort térmico caso optimizado sin equipos de acondicionamiento climático.

Tabla 62: Caso Optimizado sin Equipos de Acondicionamiento Climático



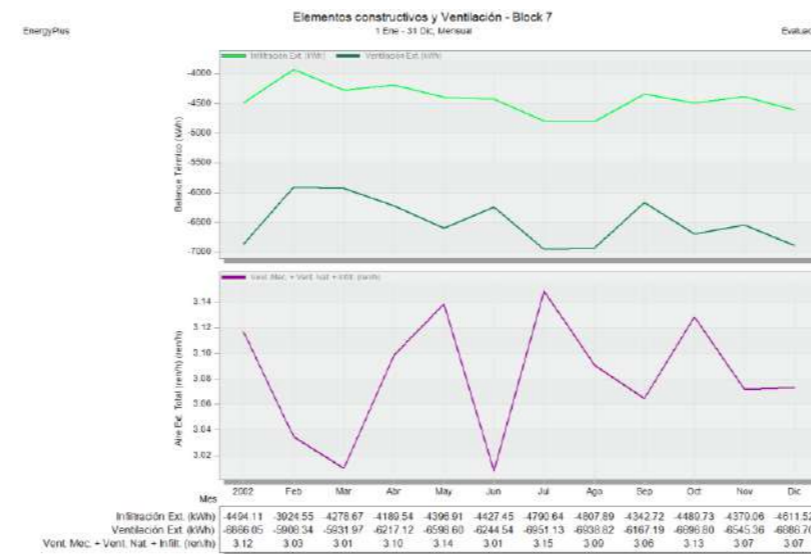
Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *design builder)

Encontramos que en el confort térmico la temperatura del aire, la radiante, y la operativa varía entre un rango de 2 a 1grados Centígrados.

La temperatura exterior se mantiene la misma debido al clima del sector, la humedad relativa se aumenta entre en mes de julio y agosto en los dos casos.

3.2.7.8. Cerramiento y ventilación caso optimizado con equipos de acondicionamiento climático

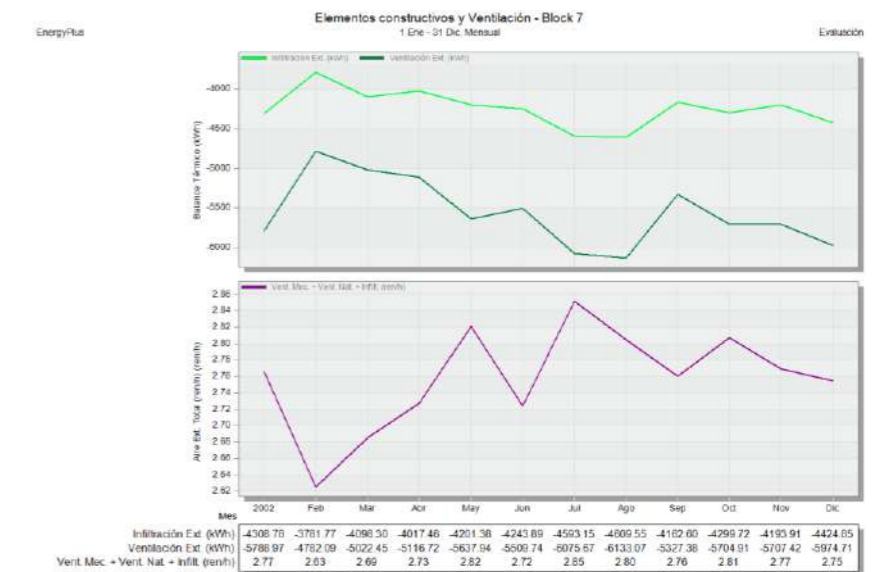
Tabla 63: Caso Optimizado con Equipos de Acondicionamiento Climático. “Cerramientos y Ventilación”



Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) * design builder)

3.2.7.9. Cerramiento y ventilación caso optimizado sin equipos de acondicionamiento climático

Tabla 64: Caso Optimizado sin Equipos de Acondicionamiento Climático. “Cerramiento y Ventilación”



Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) * design builder)

La infiltración exterior es la misma por los materiales óptimos y la ventilación exterior tiene una diferencia de 1000.00 Kwh entre los dos casos, se puede notar en estos casos una gran diferencia entre el caso optimo con y sin equipos eléctricos en la ventilación mec. Mas la natural y la infiltración, ya que en el primer caso tenemos ganancias en marzo y junio, en cambio en el caso 2 solo tenemos una mayor ganancia en febrero.

3.2.7.10. 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.

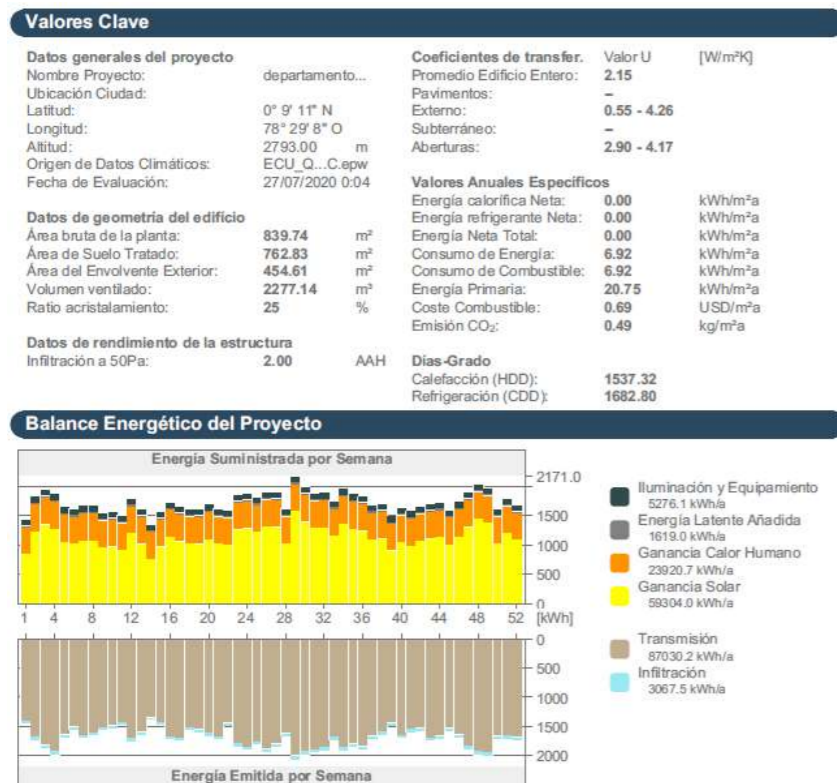
- VALOR U: Rango número con el que se identifica los valores de dichos literales
- 50pa: Indica la infiltración que se tiene a través de la estructura de los proyectos.

3.2.7.11. Simulación en residencia

Estas simulaciones energéticas están tomadas con datos mensuales

3.2.7.12. Caso base con materiales tradicionales

Tabla 65: Caso base con materiales tradicionales.



Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *design builder)

Este caso se analizó con materiales convencionales usados normalmente en la mayoría de las construcciones en el cual se puede ver que tenemos una mayor infiltración del calor hacia el exterior y es por esto que se puede tener una gran mayoría de horas insatisfechas tanto en la calefacción como en la refrigeración como se muestra a continuación.

Tabla 66: Horas Insatisfechas

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 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	17.5	48.9
002 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	19.9	52.3
003 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	17.0	45.0
004 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	13.1	34.2
005 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	16.5	35.2
006 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	18.7	43.2
007 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	17.9	45.0
008 Nuevo Bloque Térmico piso 7	0	0.0	0	0.0	18.8	41.8
009 Nuevo Bloque Térmico piso 7 pas...	0	0.0	0	0.0	11.9	30.3
Todos los Bloques Térmicos:	0	0.0	0	0.0		

Número de Horas Usadas en el Año:		Horas de carga no satisfechas en el año:	
Calefacción:	0 hrs	Calefacción:	2600 hrs
Refrigeración:	0 hrs	Refrigeración:	5056 hrs

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

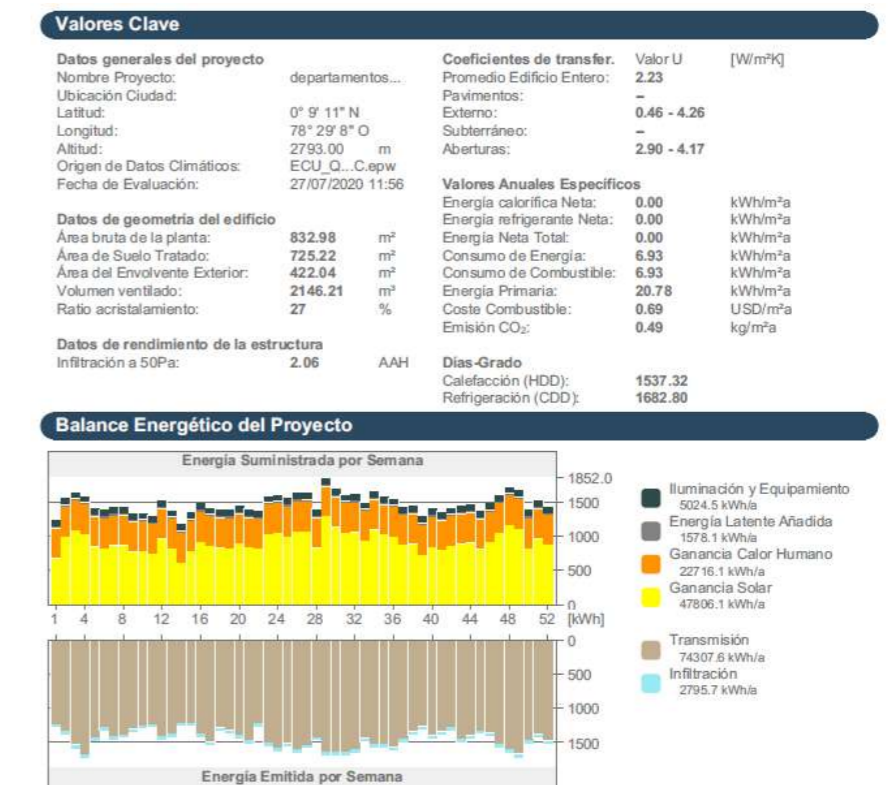
Se puede observar que con los materiales tradicionales se tiene un gran número de horas insatisfechas y esto puede llevar a un gran uso de los sistemas HVAC para obtener el confort deseado y no se lograría el objetivo de reducir el uso de energía.

3.2.7.13. Caso base con materiales optimizados con muros de 30cm

Los materiales Optimizados, que se usaron para este análisis son muros compuestos mismo que están formados de la siguiente manera:

Muros de 30cm: Para estos muros se utilizó capas como Protección contra incendios, Ladrillo, Cámara de aire, Aislamiento Plástico duro y Bloques de hormigón.

Tabla 67: Caso base con materiales Optimizados 30cm



Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

Tabla 68: Horas Insatisfecha

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 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	19.6 07:00 Ene 05	38.8 17:00 Dic 02
002 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.8 07:00 Ene 05	40.1 18:00 Jul 29
003 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	17.7 06:00 Feb 07	36.9 18:00 Jul 22
004 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	14.4 07:00 Feb 07	29.6 16:00 May 24
005 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	17.1 06:00 Feb 07	30.7 11:00 May 24
006 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.0 07:00 Ene 05	35.2 10:00 Dic 04
007 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	19.1 06:00 Feb 07	36.5 15:00 Dic 03
008 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.4 07:00 Ene 05	36.4 15:00 Dic 03
009 Nuevo Bloque Térmico Piso 7 pa...	0	0.0	0	0.0	12.6 07:00 Feb 07	27.6 18:00 Ago 24
Todos los Bloques Térmicos:	0	0.0	0	0.0		

Número de Horas Usadas en el Año:	Horas de carga no satisfechas en el año:
Calefacción: 0 hrs	Calefacción: 2771 hrs
Refrigeración: 0 hrs	Refrigeración: 4206 hrs

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

Los datos del análisis en este caso con materiales poco optimizados y utilizando muros de 30cm son más bajos, pero no es su totalidad ya que se tiene unos datos similares de transmisión a la anterior tabla debido a la dimensión de los muros que en este se está usando, pero debido a que se mantiene con grandes cifras de pérdidas de calor no es recomendado usarlo para este sector.

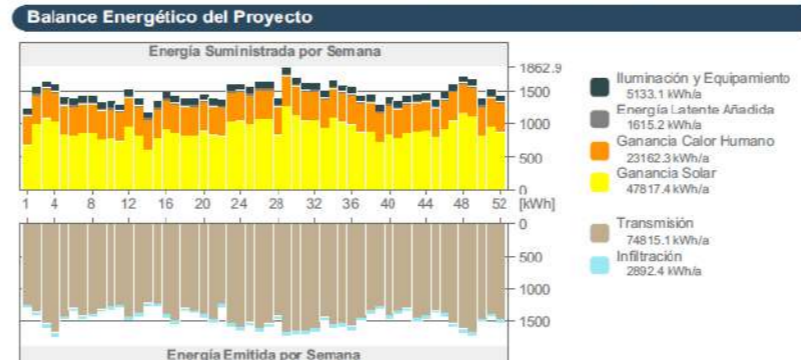
3.2.7.14. Caso base con materiales optimizados con muros de 20cm

Los materiales Optimizados, que se utilizaron para este análisis son muros compuestos mismo que están formados de la siguiente manera:

Muros de 20cm: Para estos muros se utilizó capa como Protección contra incendios, Ladrillo, Aislamiento Térmico, Aislamiento Plástico duro y una cámara de aire con marco.

Tabla 69: Caso base con materiales Optimizados muros de 20cm.

Valores Clave			
Datos generales del proyecto		Coefficientes de transfer.	
Nombre Proyecto:	departamentos...	Promedio Edificio Entero:	1.81 [W/m²K]
Ubicación Ciudad:		Pavimentos:	-
Latitud:	0° 9' 11" N	Externo:	0.46 - 4.26
Longitud:	78° 29' 8" O	Subterráneo:	-
Altitud:	2793.00 m	Aberturas:	2.90 - 4.17
Origen de Datos Climáticos:	ECU_Q...C.epw	Valores Anuales Especificos	
Fecha de Evaluación:	27/07/2020 11:46	Energía calorífica Neta:	0.00 kWh/m²a
Datos de geometría del edificio		Energía refrigerante Neta:	0.00 kWh/m²a
Área bruta de la planta:	839.99 m²	Energía Neta Total:	0.00 kWh/m²a
Área de Suelo Tratado:	740.43 m²	Consumo de Energía:	6.93 kWh/m²a
Área del Envoltorio Exterior:	549.87 m²	Consumo de Combustible:	6.93 kWh/m²a
Volumen ventilado:	2201.38 m³	Energía Primaria:	20.80 kWh/m²a
Ratio acristalamiento:	21 %	Coste Combustible:	0.69 USD/m²a
Datos de rendimiento de la estructura		Emisión CO₂:	0.49 kg/m²a
Infiltración a 50Pa:	2.24 AAH	Días-Grado	
		Calefacción (HDD):	1537.32
		Refrigeración (CDD):	1682.80



Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

Tabla 70: Horas Insatisfechas

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 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	18.8 07:00 Ene 05	38.7 17:00 Dic 02
002 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.5 07:00 Ene 05	40.7 18:00 Jul 29
003 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	17.2 06:00 Feb 07	35.5 18:00 Jul 22
004 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	14.0 07:00 Feb 07	28.5 16:00 May 24
005 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	16.5 06:00 Feb 07	29.1 17:00 May 24
006 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	19.7 07:00 Feb 07	35.0 10:00 Oct 31
007 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	18.8 07:00 Feb 07	37.3 15:00 Dic 03
008 Nuevo Bloque Térmico Piso 7	0	0.0	0	0.0	20.0 07:00 Feb 07	37.1 16:00 Dic 03
009 Nuevo Bloque Térmico Piso 7 pa...	0	0.0	0	0.0	12.0 08:00 Dic 29	28.8 18:00 Ago 24
Todos los Bloques Térmicos:	0	0.0	0	0.0		

Número de Horas Usadas en el Año:	Horas de carga no satisfechas en el año:
Calefacción: 0 hrs	Calefacción: 2971 hrs
Refrigeración: 0 hrs	Refrigeración: 4314 hrs

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

El valor U en esta simulación es menor lo que implica que es mejor y tendrá un confort termino más adecuado y óptimo para el usuario, el uso de sistemas HVAC será menor lo que se tendrá como resultado un consumo energético menor y únicamente en ciertos meses en específico

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.

3.2.7.15. Materialidad

Se puede 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.

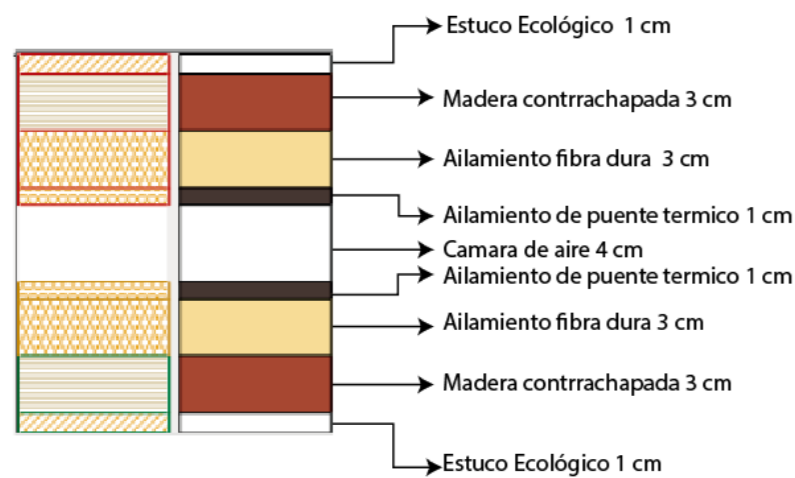


Gráfico 119: Pared Interna

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

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:

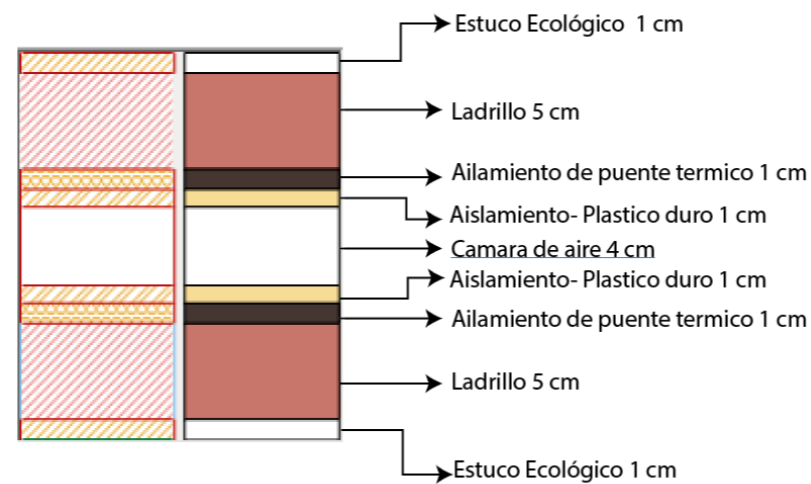


Gráfico 120: Pared Externa

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020) *Archicad

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 estos materiales.

3.2.7.16. 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.

Tabla 71: Niveles de ruido de fondo para todos los espacios

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 _{eq})	dBA	45	40	35	3
	dBC	70	65	60	
Max SPL (L _{Max})	dBA	55	50	45	2
	dBC	80	75	70	
Average SPL (L _{eq})	dBA	50	45	40	1
	dBC	75	70	65	
Max SPL (L _{Max})	dBA	60	55	50	1
	dBC	85	80	75	
Average SPL (L _{eq})	dBA	55	50	45	1
	dBC	80	75	70	

Fuente: ("Well Building Institute™", 2020)

Para cumplir con los parámetros de paredes compuestas (explicado en capítulos anteriores. Ingenierías.) están construidos en base a los paquetes que proporciona la NEC, mejorando los materiales para lograr el confort Acústico (paredes internas de 20 cm de ancho mencionadas en materialidad) deseado bajando el valor U (transmitancia térmica) para así lograr también un buen confort térmico.

3.2.8. Innovación

3.2.8.1. 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.

Según Serrano (2016) 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.

3.2.8.2. 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.

3.2.8.3. 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 llevada hacia un tanque de almacenamiento para posteriormente ser reutilizada 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.

3.2.8.4. Las aguas jabonosas o grises

Son las aguas grises son el 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.

3.2.8.5. La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas

Es un proceso donde se realizan tratamientos de separación de sólidos en suspensión por densidad. Las desnatadoras 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.

3.2.8.6. 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.

3.2.8.7. 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.

3.2.8.8. 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

3.2.8.9. 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 beneficiaria 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.

3.2.9. Ciclo de vida

3.2.9.1. Estrategias de bajo impacto ambiental

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.

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.

3.2.9.2. 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.

Tabla 72: Ciclo de Vida

Módulo	Calentamiento Global kg CO ₂ e
A1-A3 Producto de construcción	1,534,602
A4 Transporte a la construcción	123,681
A5 Proceso de instalación / construcción	3,880
Total	1,662,163

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (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%

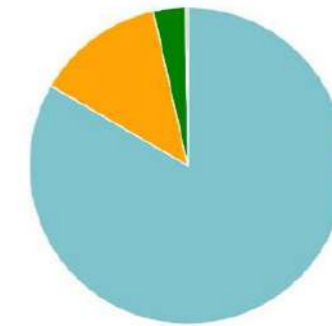


Gráfico 121: Clasificaciones

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Calentamiento Global, kg CO₂e - Clasificaciones

- 27. Barverk i husstomme - 93.8%
- 42. Klimatskijjande dolar och kompletteringar i yttervag... - 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%

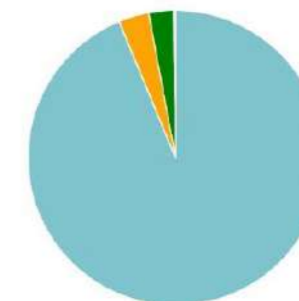


Gráfico 122: Calentamiento global

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

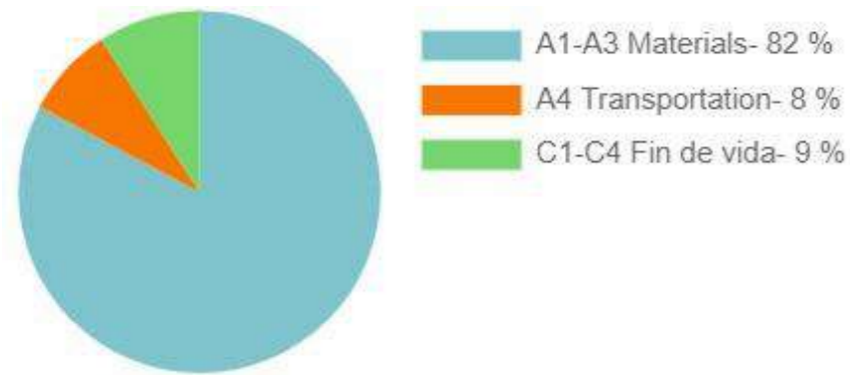


Gráfico 123: Clasificaciones

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (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.

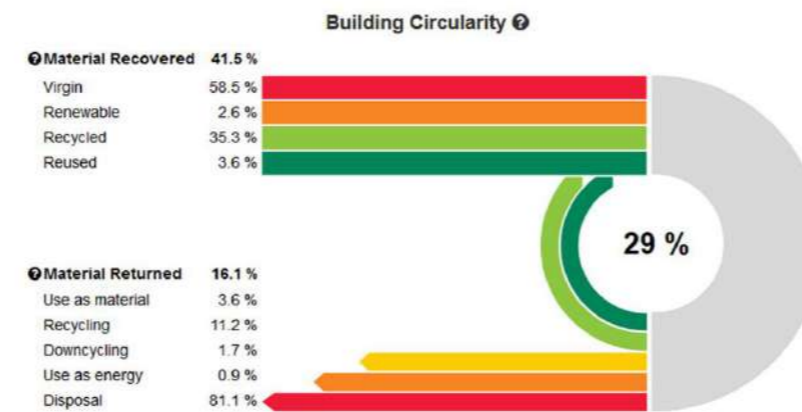


Gráfico 124: Calentamiento global

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

Cradle to grave (A1-A4, B4-B5, C1-C4)	kg CO ₂ e/m ²
(< 200) A	201
(200-320) B	
(320-440) C	
(440-560) D	
(560-680) E	
(680-800) F	
(> 800) G	

Gráfico 125: Consumo

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (2020)

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

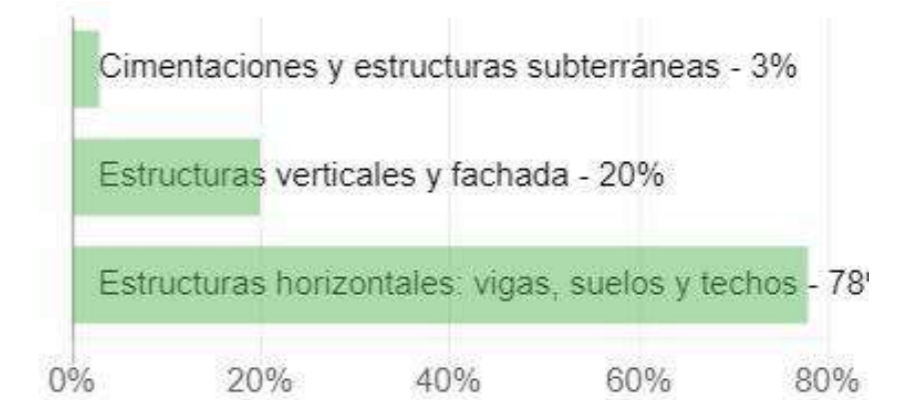


Gráfico 126: Ciclo de vida

Fuente: Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI (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.

Tabla 73: Cimentaciones estructuras subterráneas



Fuente: (Elaboración Propia en el Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020).



CAPITULO IV

4.1. PROPUESTA



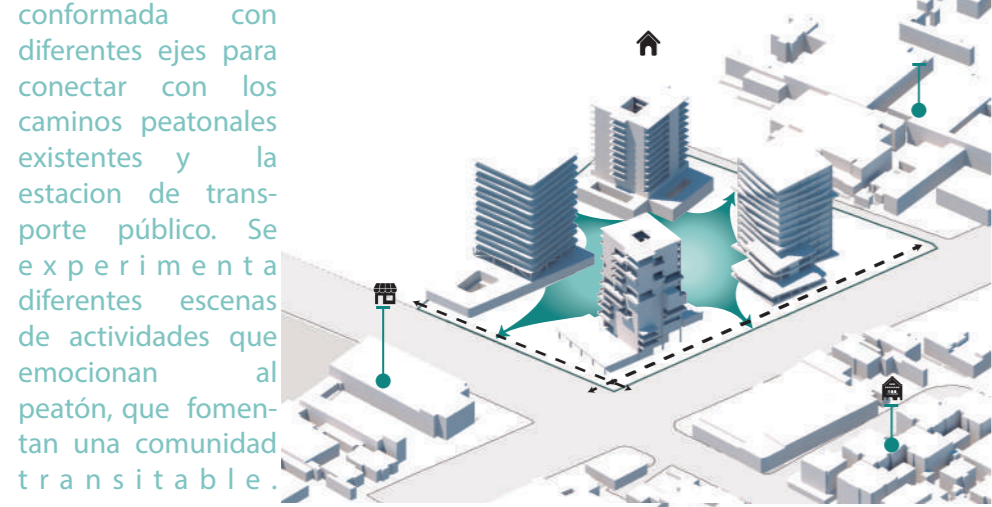
ANÁLISIS

FORMA DE CONSTRUCCIÓN COMPACTA CON AGRUPACIÓN DE BLOQUES

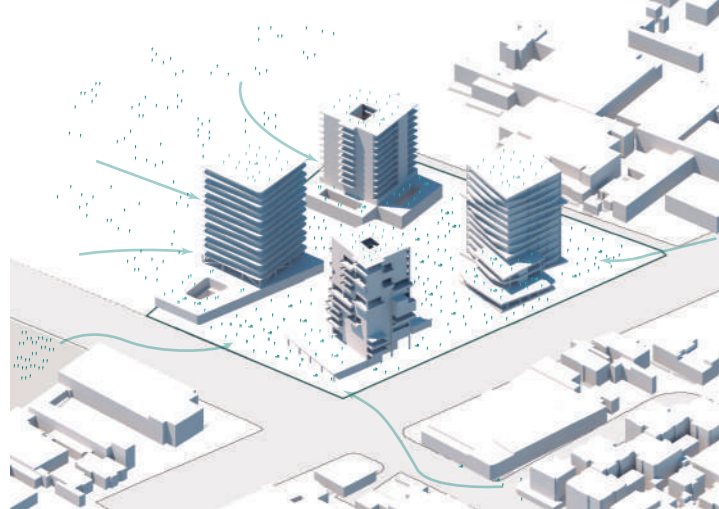


Los edificios existen como una escala urbana compacta que no solo muestra respeto a sus vecinos, sino que es rentable donde se puede asignar mas presupuesto de calidad construida, dividiendo el edificio en la parte baja comercial, plantas altas, oficinas y residencia.

La planta baja está conformada con diferentes ejes para conectar con los caminos peatonales existentes y la estación de transporte público. Se experimenta diferentes escenas de actividades que emocionan al peatón, que fomentan una comunidad transitable.



PLURALISMO SOCIAL Y DIVERSIDAD



Se reúnen múltiples entornos con personas de diferentes orígenes, se aprende de forma cruzada y se fomenta la comprensión de los demás. Esto brinda la oportunidad de cultivar una sociedad tolerante y servicial que coopere y colabore para prosperar a través de cualquier situación

ESTRATEGIAS PROYECTUALES

Distancia vertical



Confort acústico

La vegetación ayudará a disminuir la radiación sobre la fachada además que es un excelente aislante acústico.



Reciclaje y Recolección aguas lluvias

La edificación tendrá accesos desde la cubierta que direccionen hacia un tanque de recolección de aguas lluvias en subsuelo y una plata de tratamiento de aguas jabonosas.



Paneles solares

Paneles de captación de energía solar.



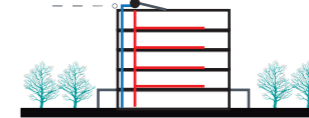
Zocalo

El zocalo propuesto por el corredor metropolitano es otra estrategia de diseño genera sombra y protege las primeras plantas de la radiación solar.



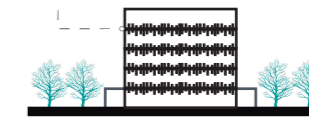
Calentadores de agua

Se utilizará calentadores de agua para uso diario.



Pielés

Se utilizará madera reciclada para generar la piel del edificio protegiendo al edificio (palets)



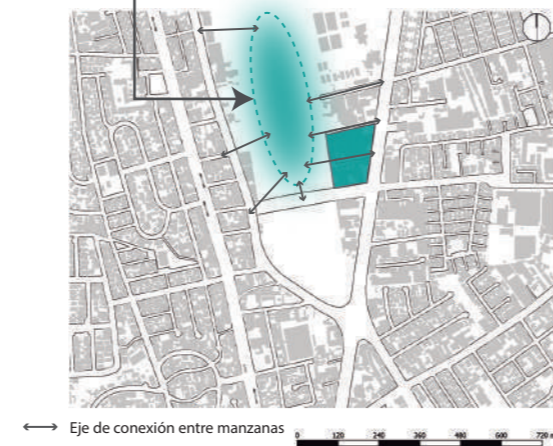
Balcón

Balcones para generar sombra entre pisos

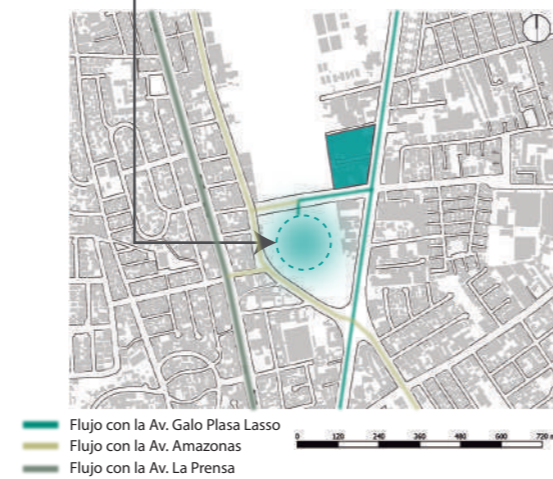


IDEA FUERZA

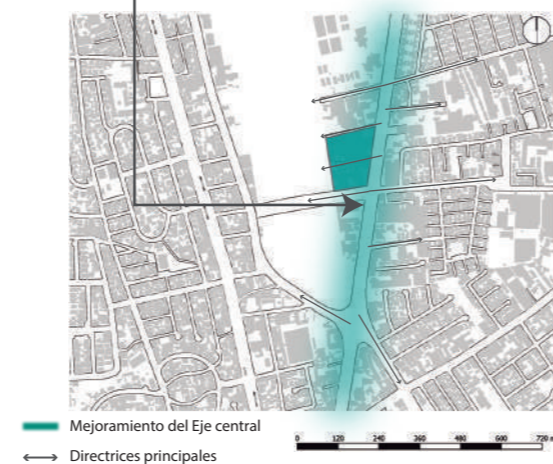
Parque Bicentenario



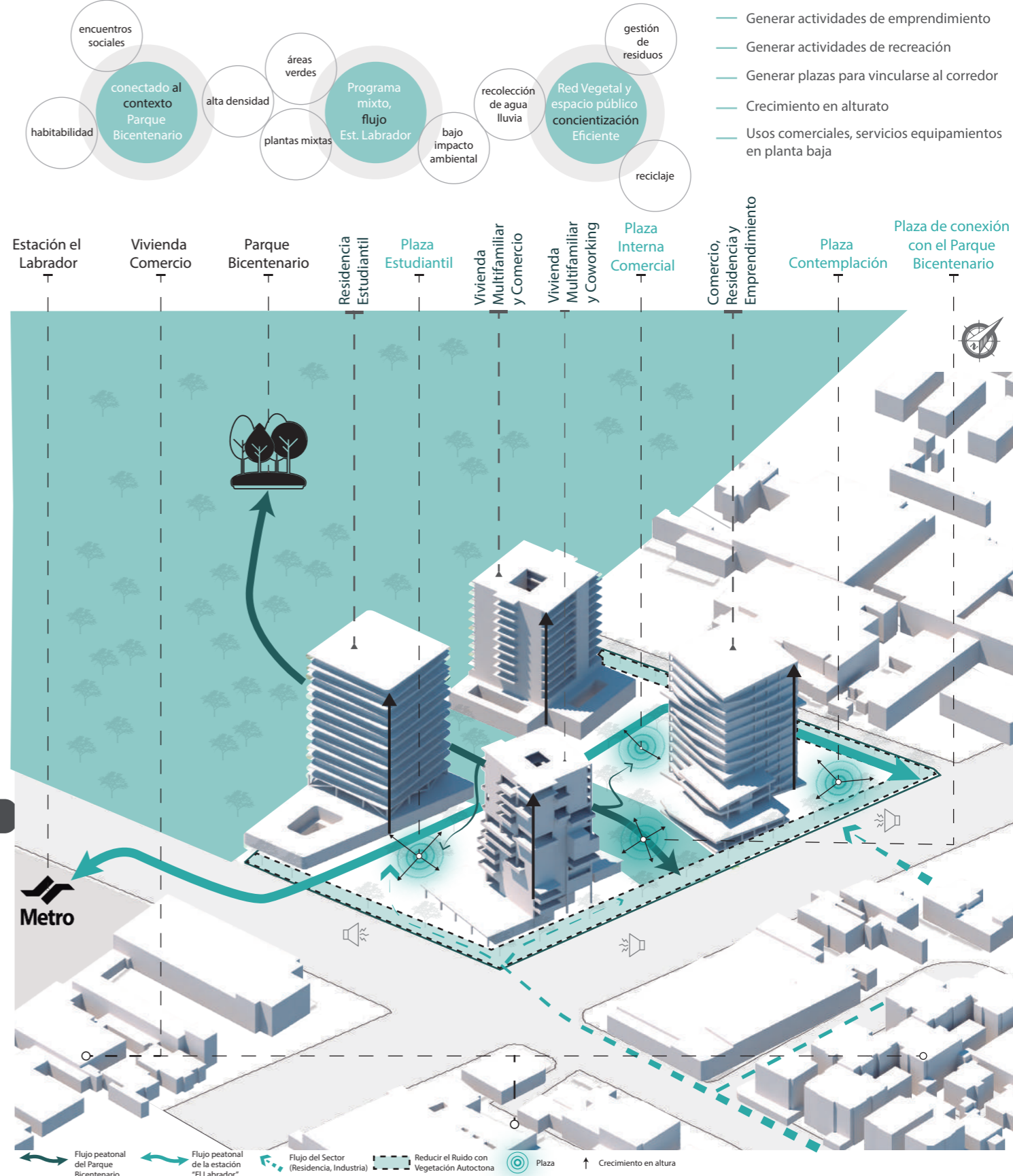
Estación el "Labrador"



Plan "Corredor Metropolitano"



PLAN ESPECIAL



Distancia vertical



Confort acústico

La vegetación ayudará a disminuir la radiación sobre la fachada además que es un excelente aislante acústico.



Reciclaje y Recolección aguas lluvias

La edificación tendrá accesos desde la cubierta que direccionen hacia un tanque de recolección de aguas lluvias en subsuelo y una plata de tratamiento de aguas jabonosas.



Paneles solares

Paneles de captación de energía solar.



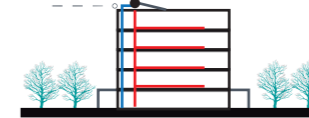
Zocalo

El zocalo propuesto por el corredor metropolitano es otra estrategia de diseño genera sombra y protege las primeras plantas de la radiación solar.



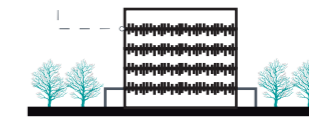
Calentadores de agua

Se utilizará calentadores de agua para uso diario.



Pielés

Se utilizará madera reciclada para generar la piel del edificio protegiendo al edificio (palets)



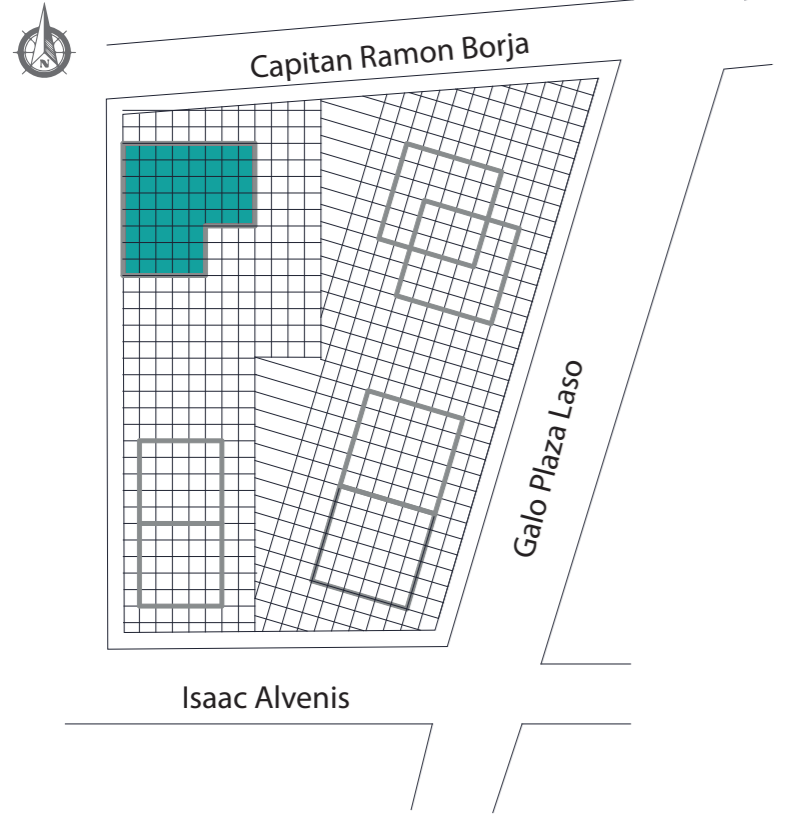
Balcón

Balcones para generar sombra entre pisos



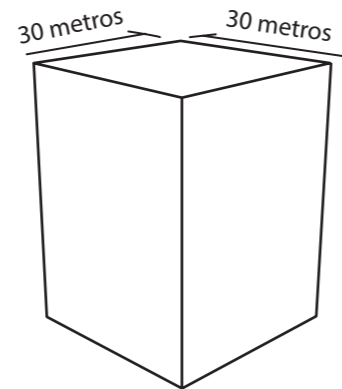


UBICACIÓN

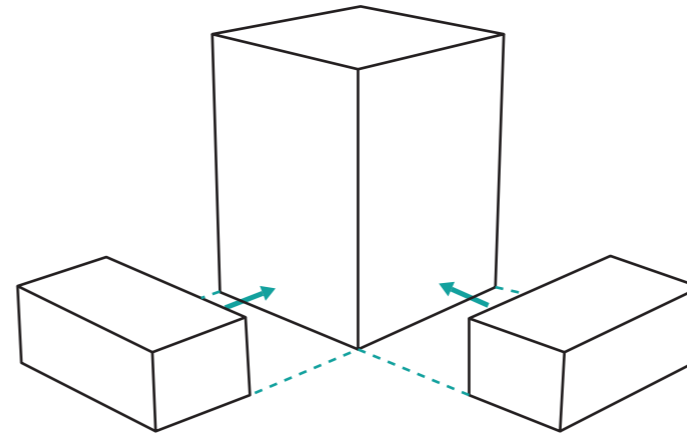


DESARROLLO

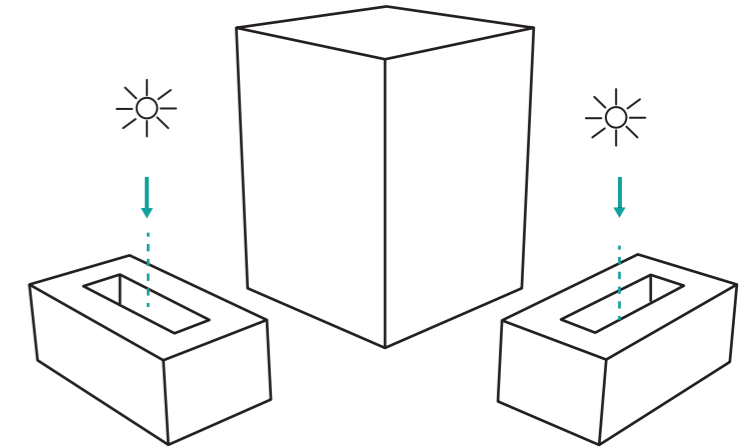
1 MÓDULO PRINCIPAL



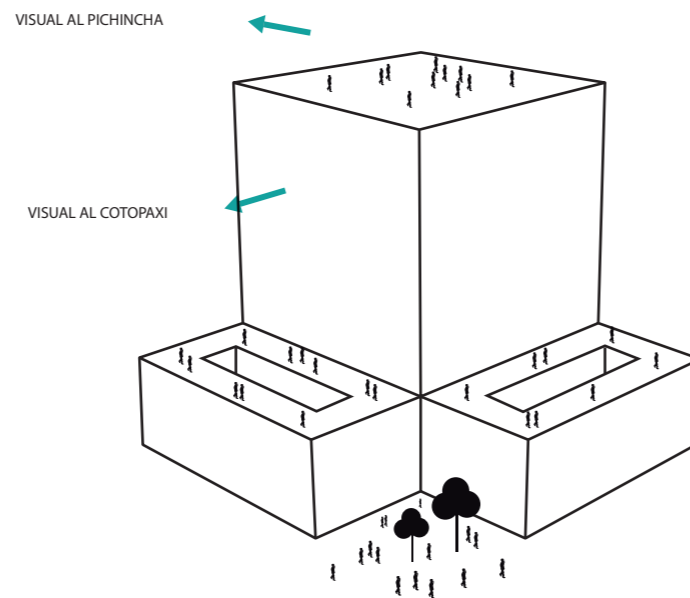
2 IMPLEMENTACION DE SUB-MÓDULOS



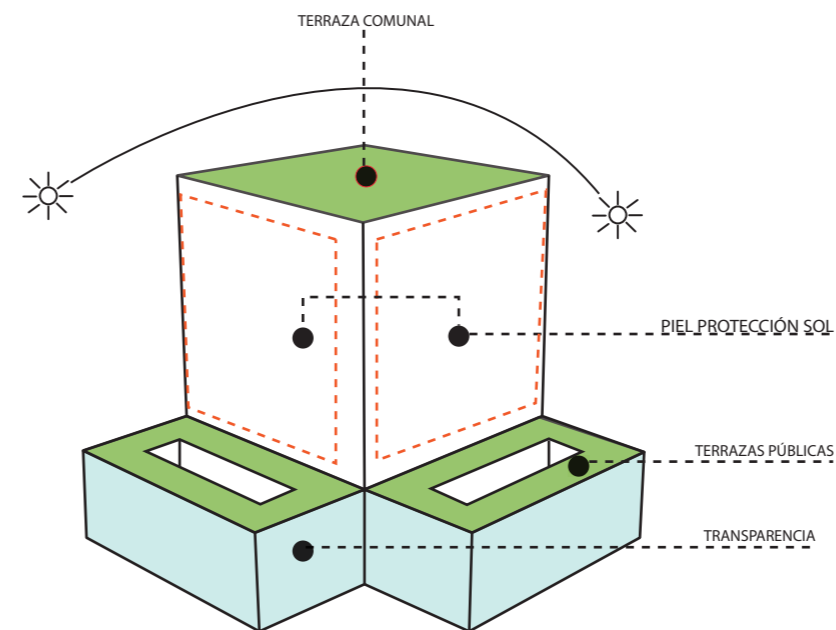
3 APERTURA-LUZ NATURAL



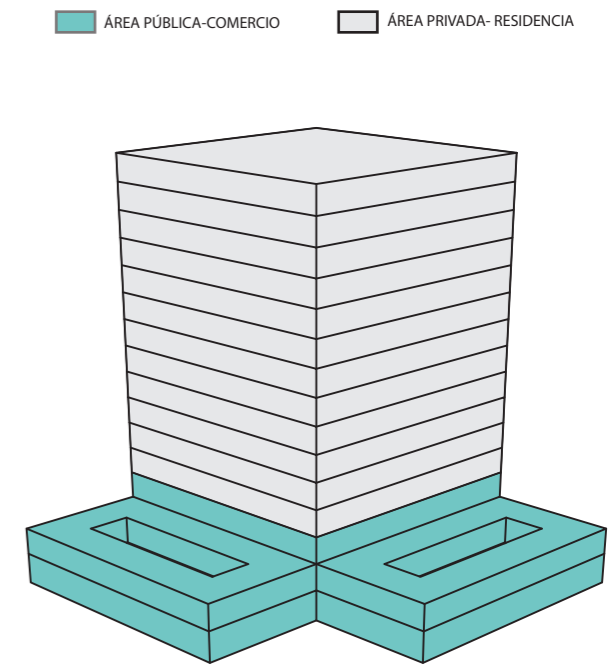
4 PLAZAS, ESPACIO PÚBLICO VISUALES



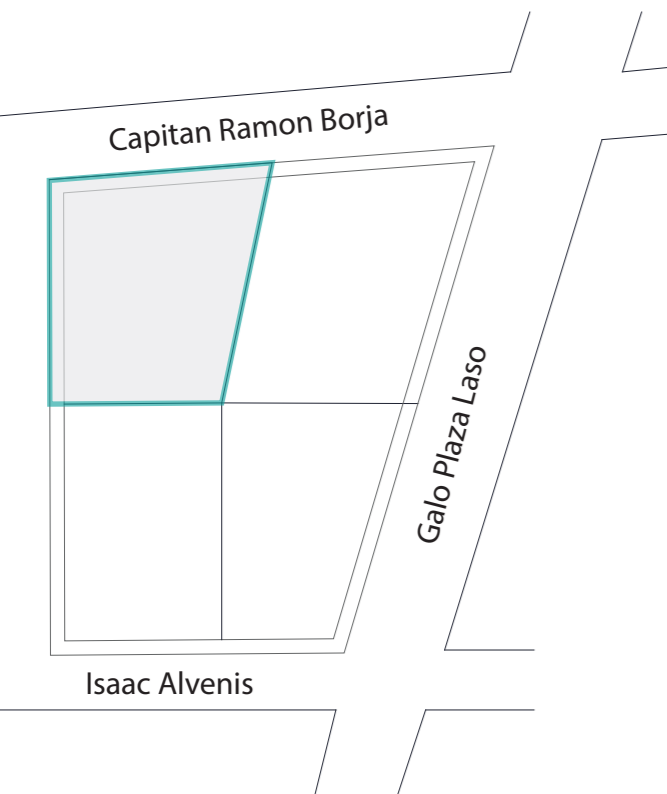
5 TERRAZAS-ESPACIOS ABIERTOS

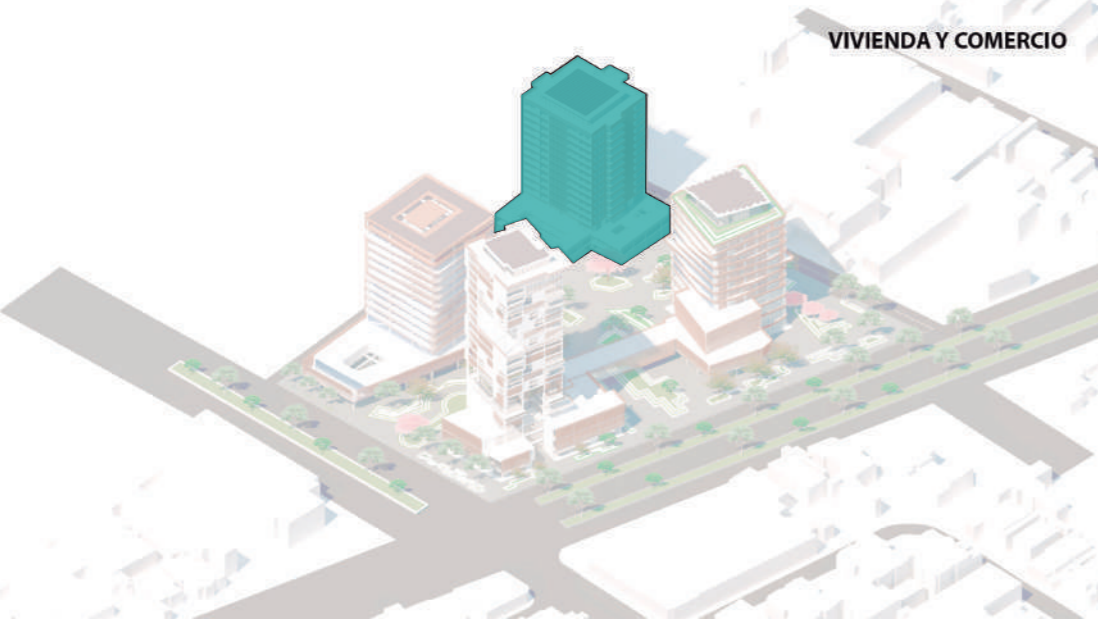


6 ÁREA PÚBLICA Y PRIVADA

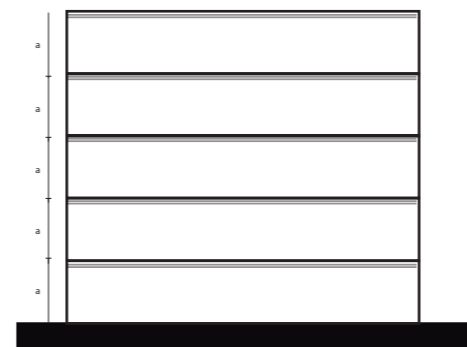


LOTE 2



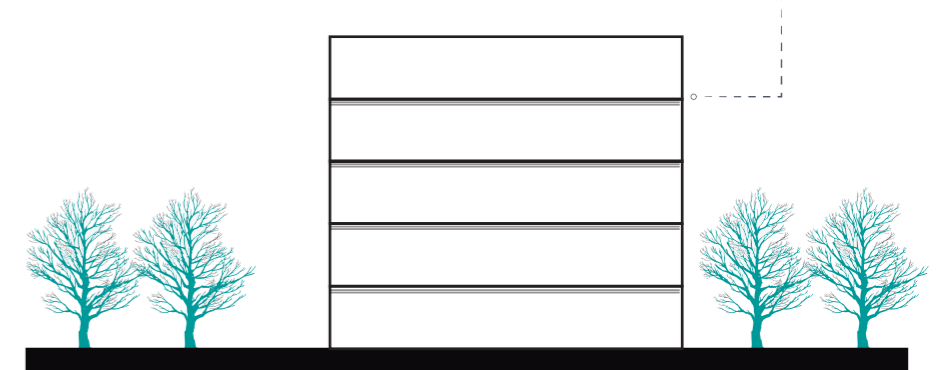


Distancia vertical



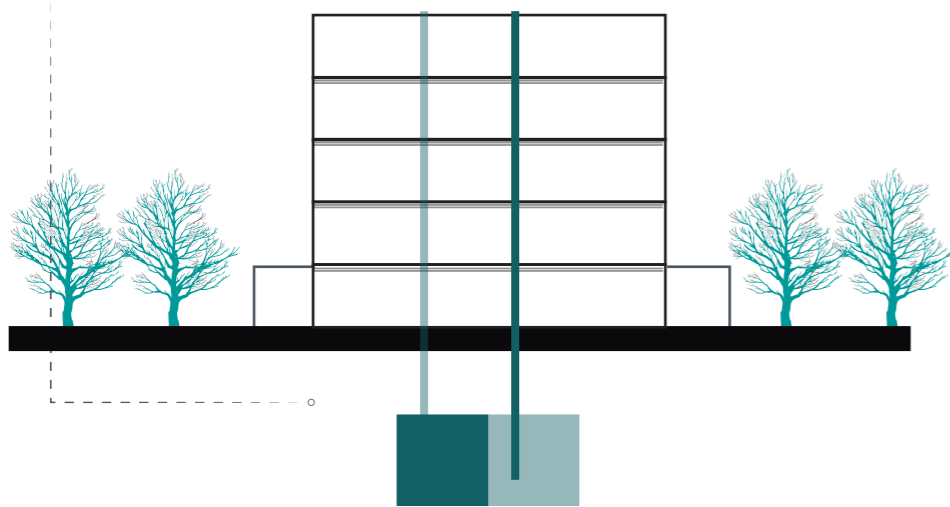
Confort acústico

La vegetación ayudará a disminuir la radiación sobre la fachada además que es un excelente aislante acústico.



Reciclaje y Recolección aguas lluvias

La edificación tendrá accesos desde la cubierta que direccionen hacia un tanque de recolección de aguas lluvias en subsuelo y una plata de tratamiento de aguas jabonosas.



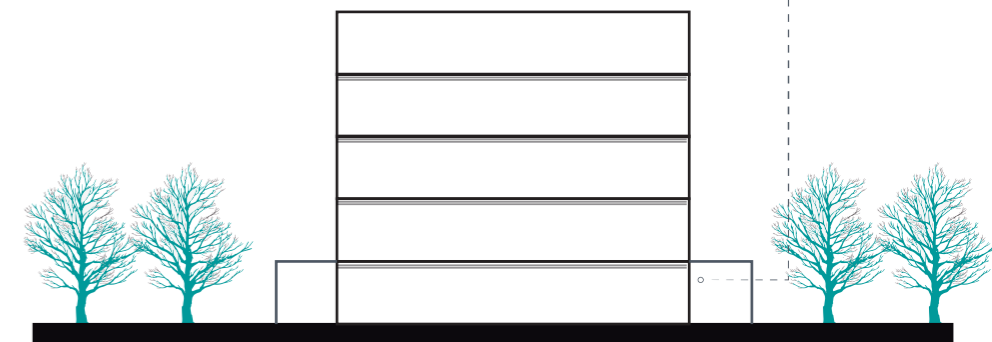
Paneles solares

Paneles de captación de energía solar.



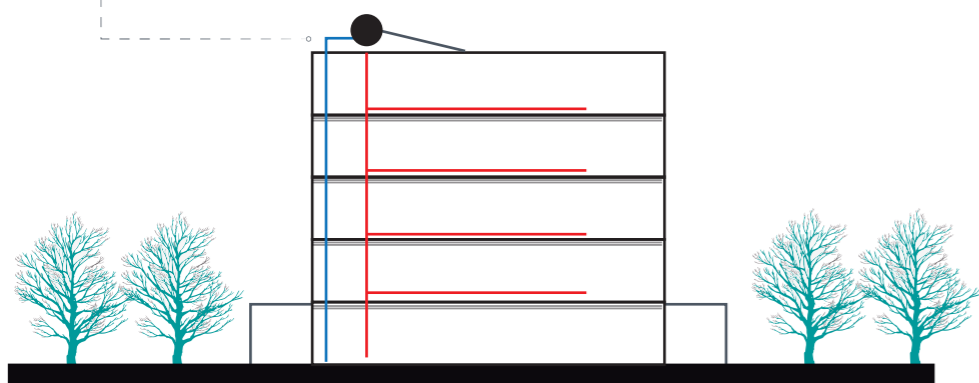
Zócalo

El zócalo propuesto por el corredor metropolitano es otra estrategia de diseño genera sombra y protege las primeras plantas de la radiación solar.



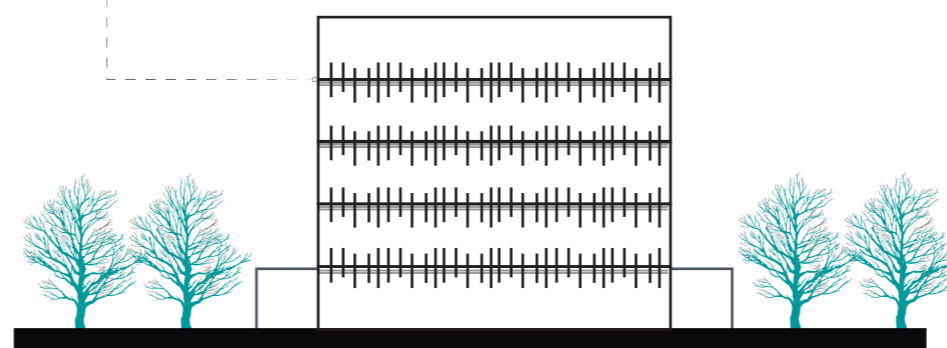
Calentadores de agua

Se utilizará calentadores de agua para uso diario.



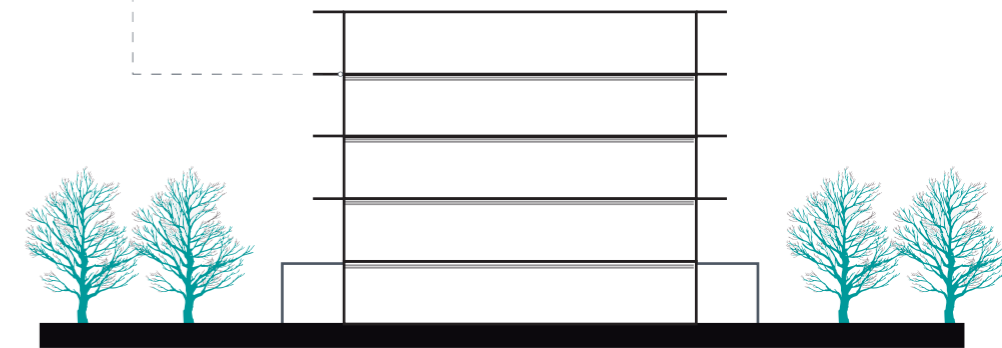
Pieles

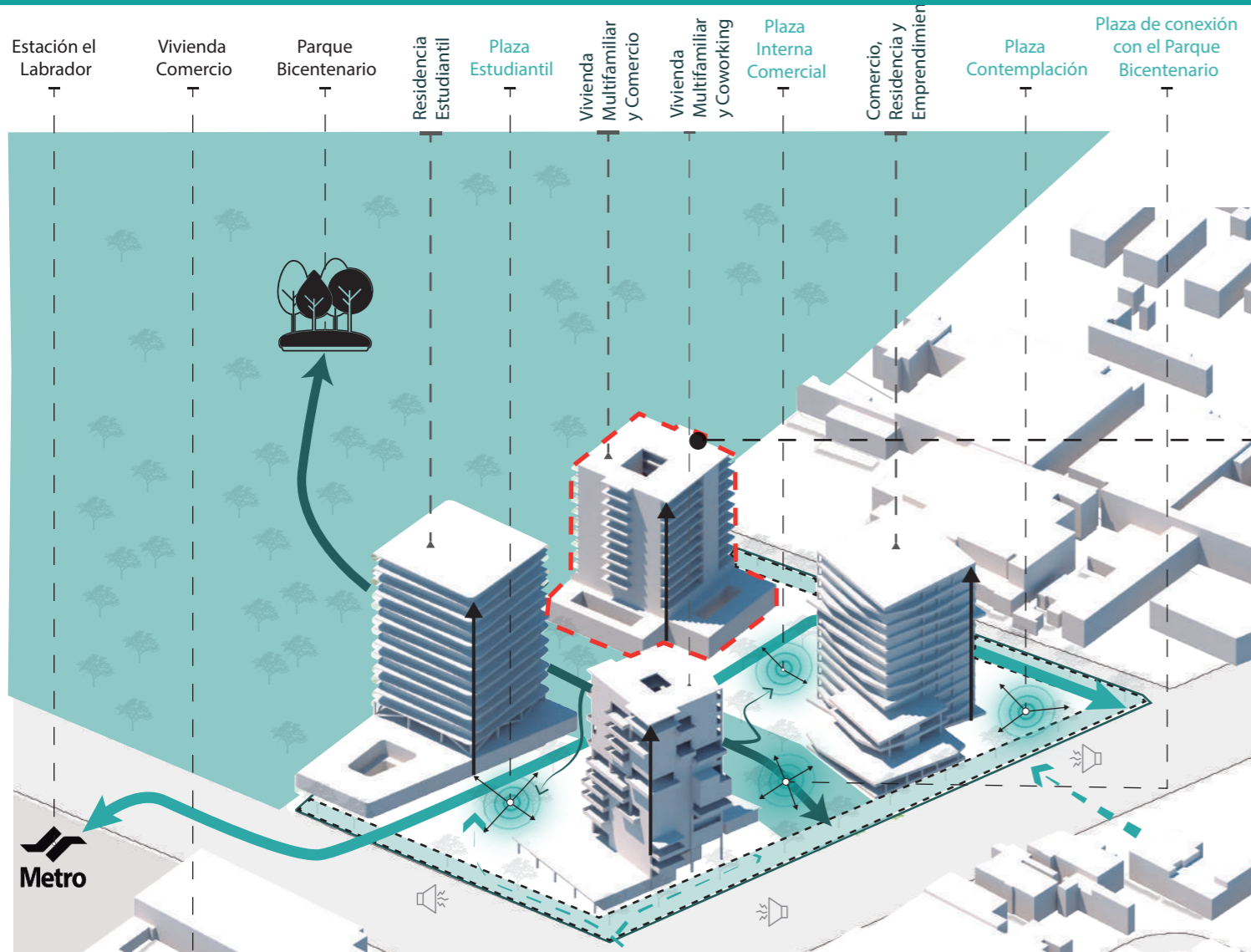
Se utilizará madera reciclada para generar la piel del edificio protegiendo al edificio (palets)



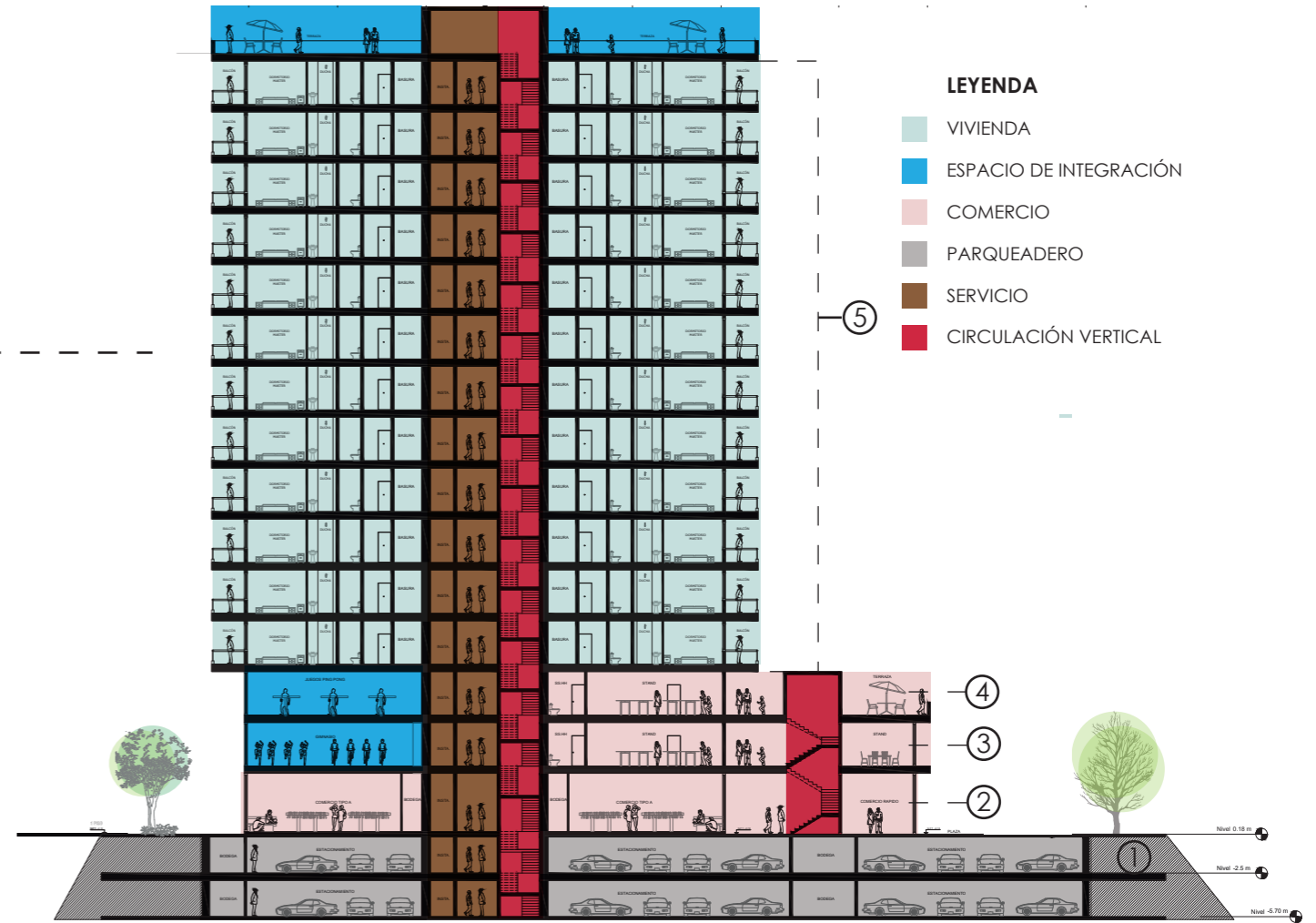
Balcón

Balcones para generar sombra entre pisos



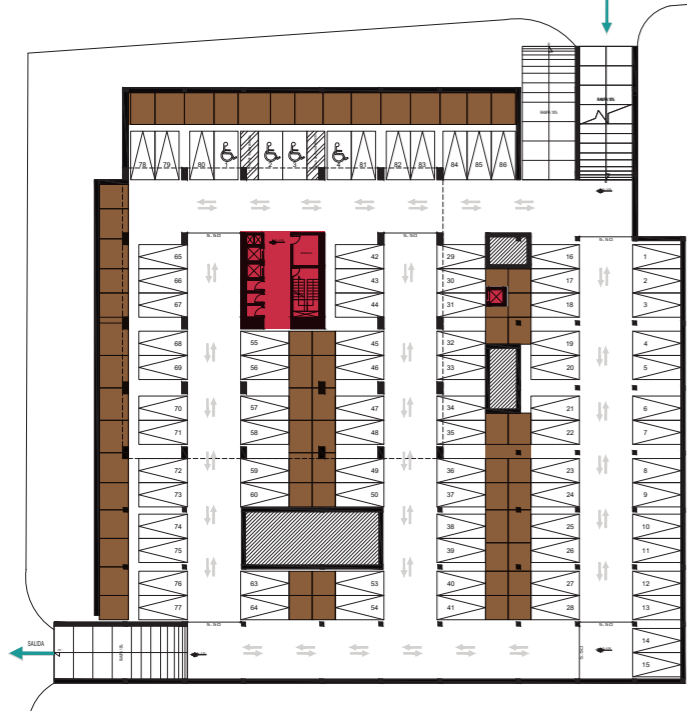


CORTE PROGRAMÁTICO

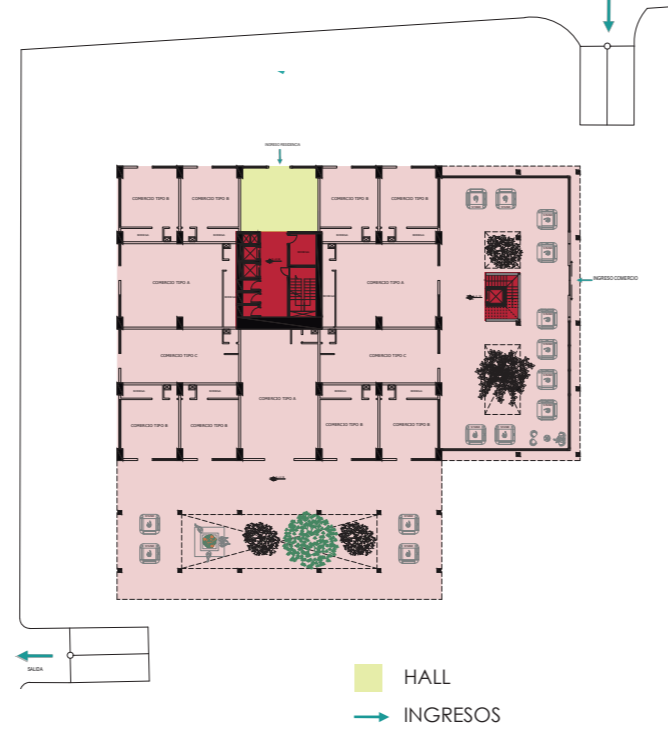


PLANTAS

① PARQUEADERO



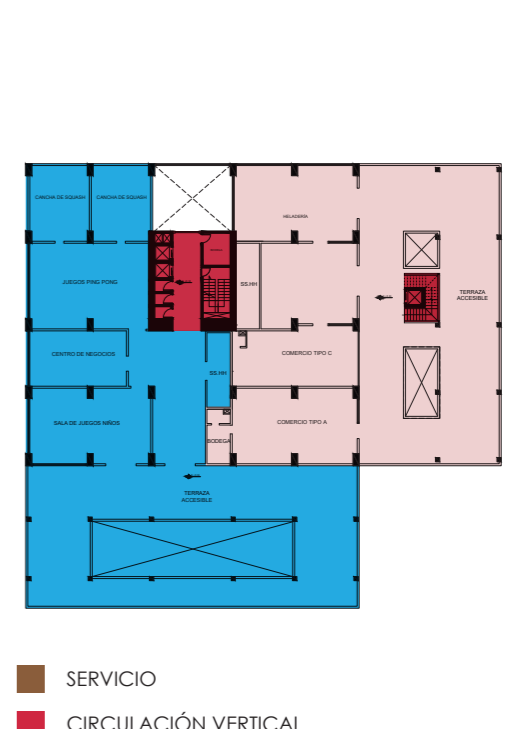
② PLANTA BAJA COMERCIO



③ PLANTA 1- N+4.86



④ PLANTA 2- N+8.36



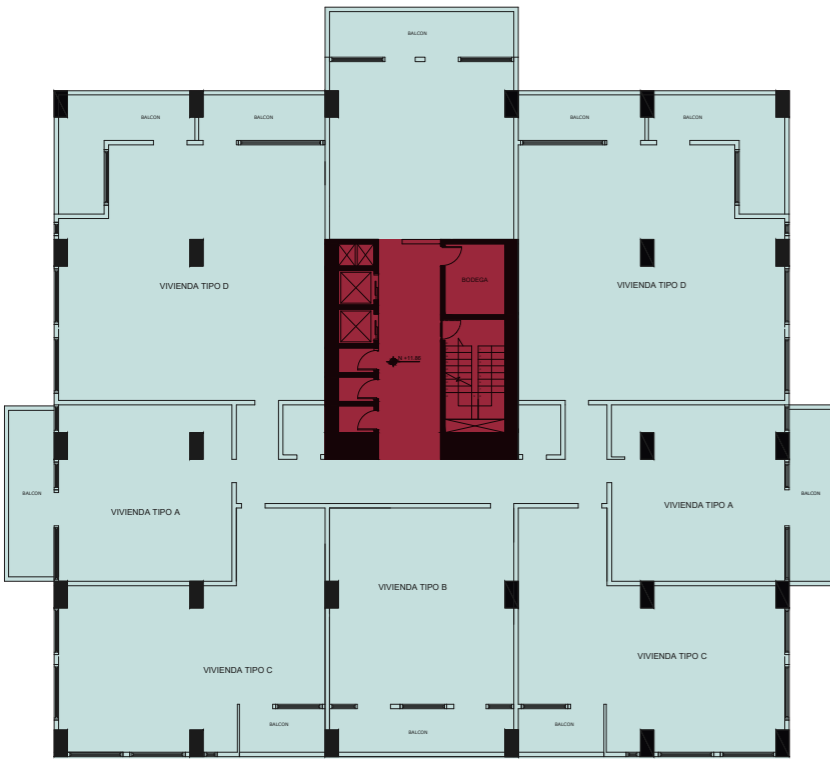
HALL
INGRESOS

VIVIENDA
COMERCIO
PARQUEADERO

SERVICIO
CIRCULACIÓN VERTICAL

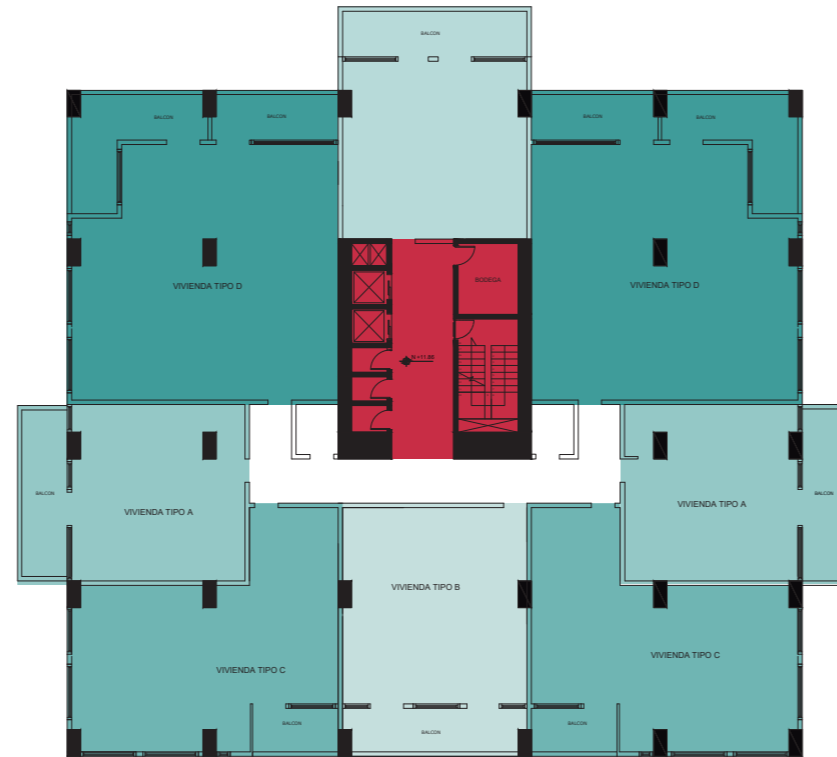


⑤ PLANTA TIPO VIVIENDA



■ VIVIENDA
■ CIRCULACIÓN VERTICAL

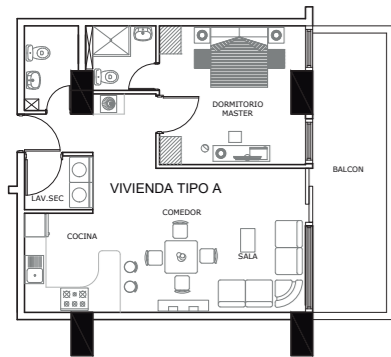
⑤ TIPOLOGÍA DE VIVIENDA



■ VIVIENDA TIPO A ■ VIVIENDA TIPO C ■ CIRCULACIÓN VERTICAL
■ VIVIENDA TIPO B ■ VIVIENDA TIPO D

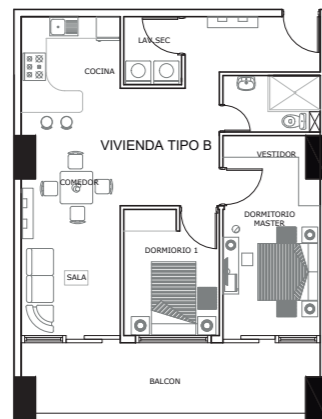
TIPOLOGÍAS DE VIVIENDA

VIVIENDA TIPO A



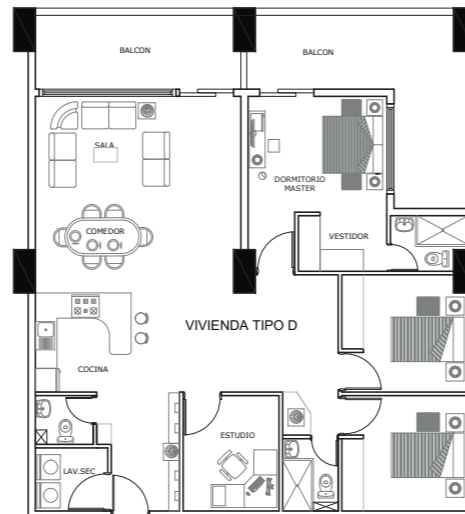
- SALA
- COCINA
- COMEDOR
- DORMITORIO MASTER
- BAÑO SOCIAL
- LAV.SEC
- BalcÓN

VIVIENDA TIPO B



- SALA
- COCINA
- COMEDOR
- DORMITORIO MASTER
- DORMITORIO 1
- LAV.SEC
- BAÑO SOCIAL
- BalcÓN

VIVIENDA TIPO C



- SALA
- COCINA
- COMEDOR
- DORMITORIO MASTER
- DORMITORIO 1 Y 2
- ESTUDIO
- LAV.SEC
- BAÑO SOCIAL
- BalcÓN

VIVIENDA TIPO D



- SALA
- COCINA
- COMEDOR
- DORMITORIO MASTER
- DORMITORIO 1 Y 2
- LAV.SEC
- BAÑO SOCIAL
- BalcÓN

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ZONA	ZURZONA	ACTIVIDAD	NÚMERO DE USUARIOS	EQUIPAMIENTO	CANTIDAD	TOTAL USUARIOS	AREA	ÁREA SUBTOTAL ESPACIO	ÁREA TOTAL ESPACIO	ÁREA TOTAL ZONA	ÁREA TOTAL			
RESIDENCIA	VIVIENDA TIPO A	HABITAR	2	HALL	36	72	4,84	174,24	2780,28	9146,04	15534,76			
				SALA	36		10,75	387,00						
				COCINA	36		8,57	308,52						
				COMEDOR	36		10,24	368,64						
				DORMITORIO MASTER	36		20,07	722,52						
				BAÑO SOCIAL	36		3,68	132,48						
	VIVIENDA TIPO B	HABITAR	3	LAVADO Y SECADO	36	3,20	115,20							
				BALCÓN	36	15,88	571,68							
				HALL	12	6,35	79,92							
				SALA	12	9,90	118,8							
				COCINA	12	9,07	108,84							
				COMEDOR	12	14,31	171,72							
VIVIENDA TIPO C	HABITAR	4	DORMITORIO MASTER	12	15,80	189,6								
			DORMITORIO 1	12	9,90	118,8								
			LAVADO Y SECADO	12	3,58	42,96								
			BAÑO SOCIAL	12	4,66	55,92								
			BALCÓN	12	17,88	214,56								
			HALL	24	4,53	108,72								
			SALA	24	9,32	223,68								
			COCINA	24	10,18	244,32								
			COMEDOR	24	14,94	358,56								
			DORMITORIO MASTER	24	20,11	482,64								
			DORMITORIO 1	24	16,56	397,44								
			DORMITORIO 2	24	13,34	320,16								
VIVIENDA TIPO D	HABITAR	4	LAVADO Y SECADO	24	4,36	104,64								
			BAÑO SOCIAL	24	3,80	91,2								
			BALCÓN	24	9,08	217,92								
			HALL	24	6,62	158,88								
			SALA	24	12,11	290,64								
			COCINA	24	13,73	329,52								
			COMEDOR	24	15,53	372,72								
			DORMITORIO MASTER	24	23,19	556,56								
			DORMITORIO 1	24	12,66	303,84								
			DORMITORIO 2	24	11,70	280,8								
			ESTUDIO	24	10,00	240								
			LAVADO Y SECADO	24	4,31	103,44								
COMERCIO	COMERCIO TIPO A	CONSUMO	20	LOCAL	6	87,96	527,76	601,74	1337,86					
				BODEGA	6	9,86	59,16							
				1/2 BAÑO	6	2,47	14,82							
	COMERCIO TIPO B	CONSUMO	10	LOCAL	8	36,59	292,72	364,08						
				BODEGA	8	6,67	53,36							
				1/2 BAÑO	8	2,25	18							
	COMERCIO TIPO C	CONSUMO	15	LOCAL	4	59,91	239,64	276,04						
				BODEGA	4	6,6	26,4							
				1/2 BAÑO	4	2,5	10							
	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	VARIOS	VARIOS	24	STAND-ISLAS	24	4,00	96		3891,74				
					GIMNASIO	45	202,52	202,52						
					YOGA	13	69,54	69,54						
SALA DE PROYECCIÓN					49	98,56	98,56							
SALA DE JUEGOS-AREA COMERCIAL					JUGAR	80	377,95	377,95						
CANCHA DE SQUASH					JUGAR	4	52,93	105,86						
JUEGOS PING PONG					JUGAR	15	106,14	106,14						
CENTRO DE NEGOCIOS					REUNIR	30	68,4	68,4						
SALA DE NIÑOS					JUGAR-CUIDAR	16	92,08	92,08						
TERRAZAS ACCESIBLES					RELACIONAR	150	1324,33	2648,66						
PARQUEADEROS					PARQUEAR	ESTACIONAR	86	PARQUEADERO COMÚN	86		86	17,05	1075	1075
												11,72		
	31,12													
	20,83													
	20,48													
PARQUEAR	ESTACIONAR	4	PARQUEADERO ESPECIAL	4	4	4	21,03	84,12	84,12					
							1159,12							

ZONA RESIDENCIAL

ÁREA= 9.146,04 m²

ZONA COMERCIAL

ÁREA= 1.337,86 m²

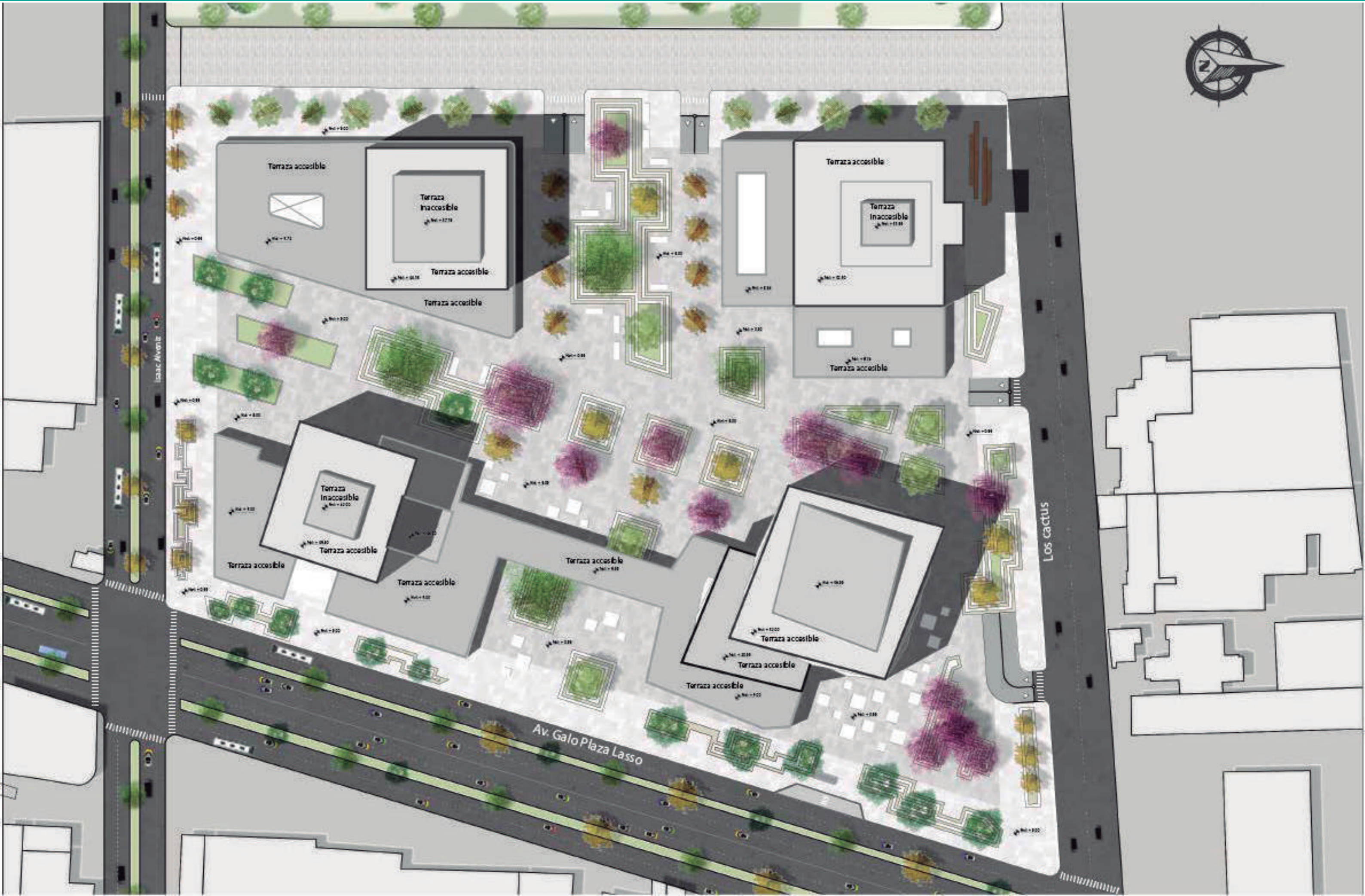
ZONA SERVICIOS C.

ÁREA= 3.891,74 m²

ZONA PARQUEADEROS

ÁREA= 1.159,12 m²

ÁREA TOTAL = 15.534,76 m²





CASO BASE

SIMBOLOGÍA

- Aguas Negras
- Tubería de Alcantarillado



CASO OPTIMIZADO

SIMBOLOGÍA

- Aguas Negras
- Aguas Grises
- Agua Tratada para inodoros
- Planta de Tratamiento Aguas grises
- Tubería de Alcantarillado



SISTEMA GESTIÓN DE AGUA



\$	COSTO TOTAL DEL EDIFICIO	\$27.423.201,13
🚿	COSTO APARATOS	\$91.606,81
💧	CONSUMO DE AGUA AL AÑO (m3)	27.553 m3
💧💰	COSTO CONSUMO DE AGUA AL AÑO	\$19.838,13

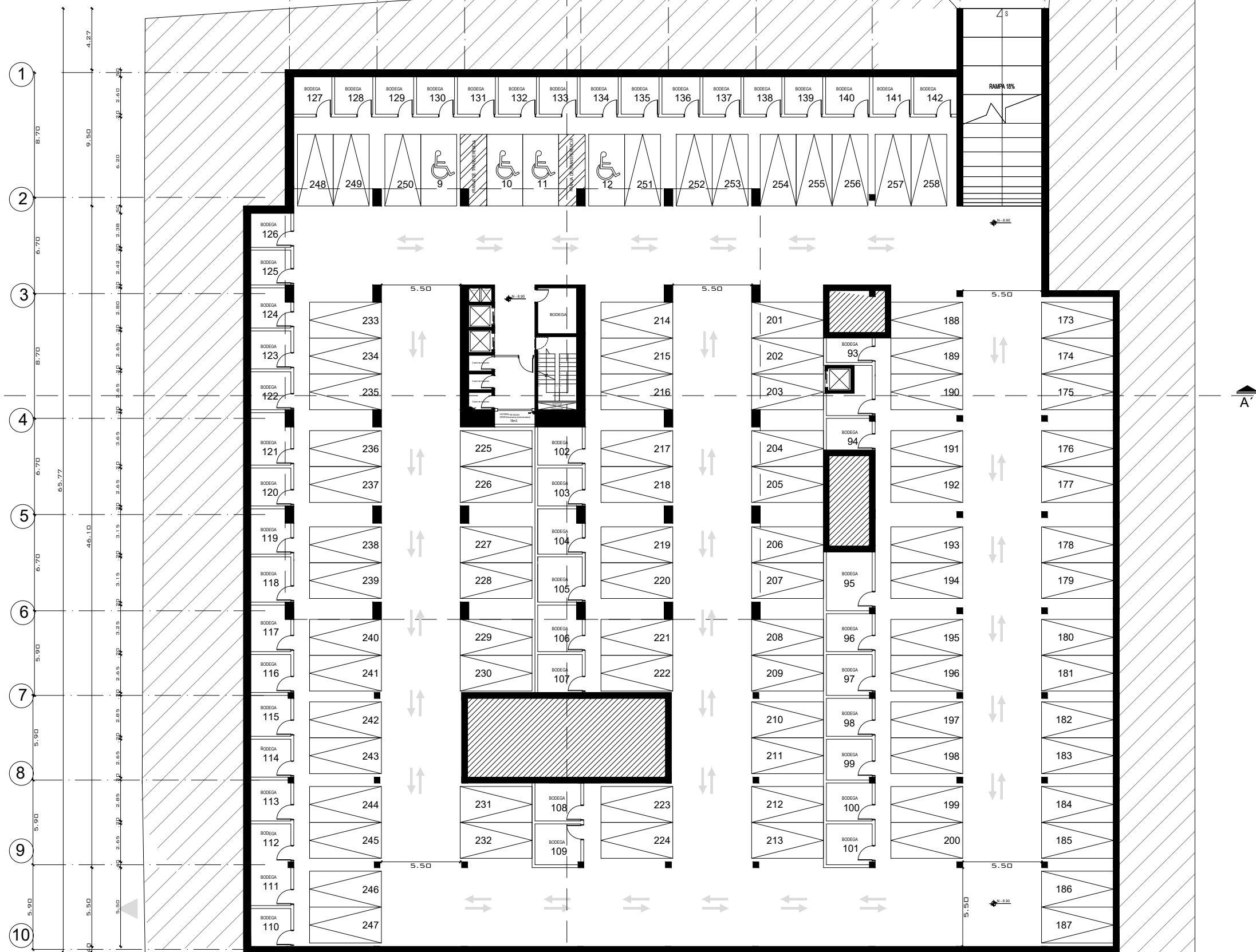
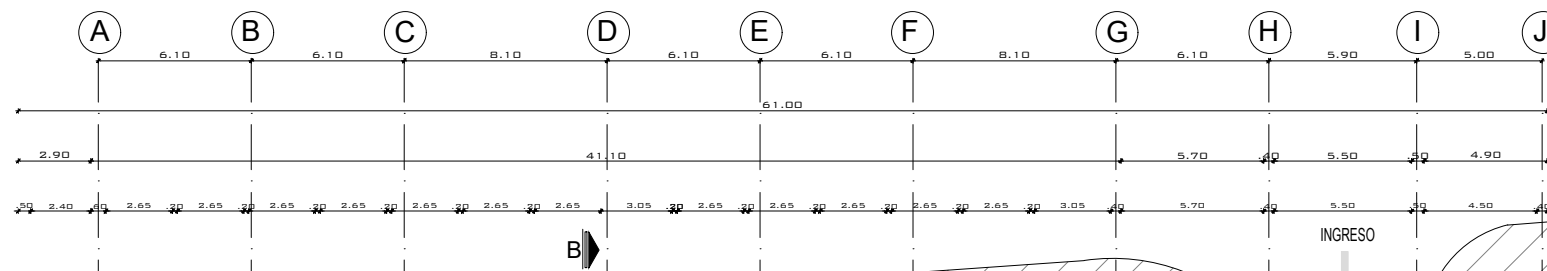
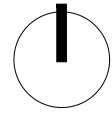
\$	COSTO TOTAL DEL EDIFICIO	\$27.563.600,84
🚿	COSTO APARATOS Y SIST.REUT.AGUA	\$140.399,71
💧	CONSUMO DE AGUA AL AÑO (m3)	15.063 m3
💧💰	COSTO CONSUMO DE AGUA AL AÑO	\$10.845,68

AHORRO A PARTIR DE LOS 11 AÑOS EN M3 Y \$\$





PLANOS ARQUITECTÓNICOS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA

F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO

SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN EL SECTOR DEL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

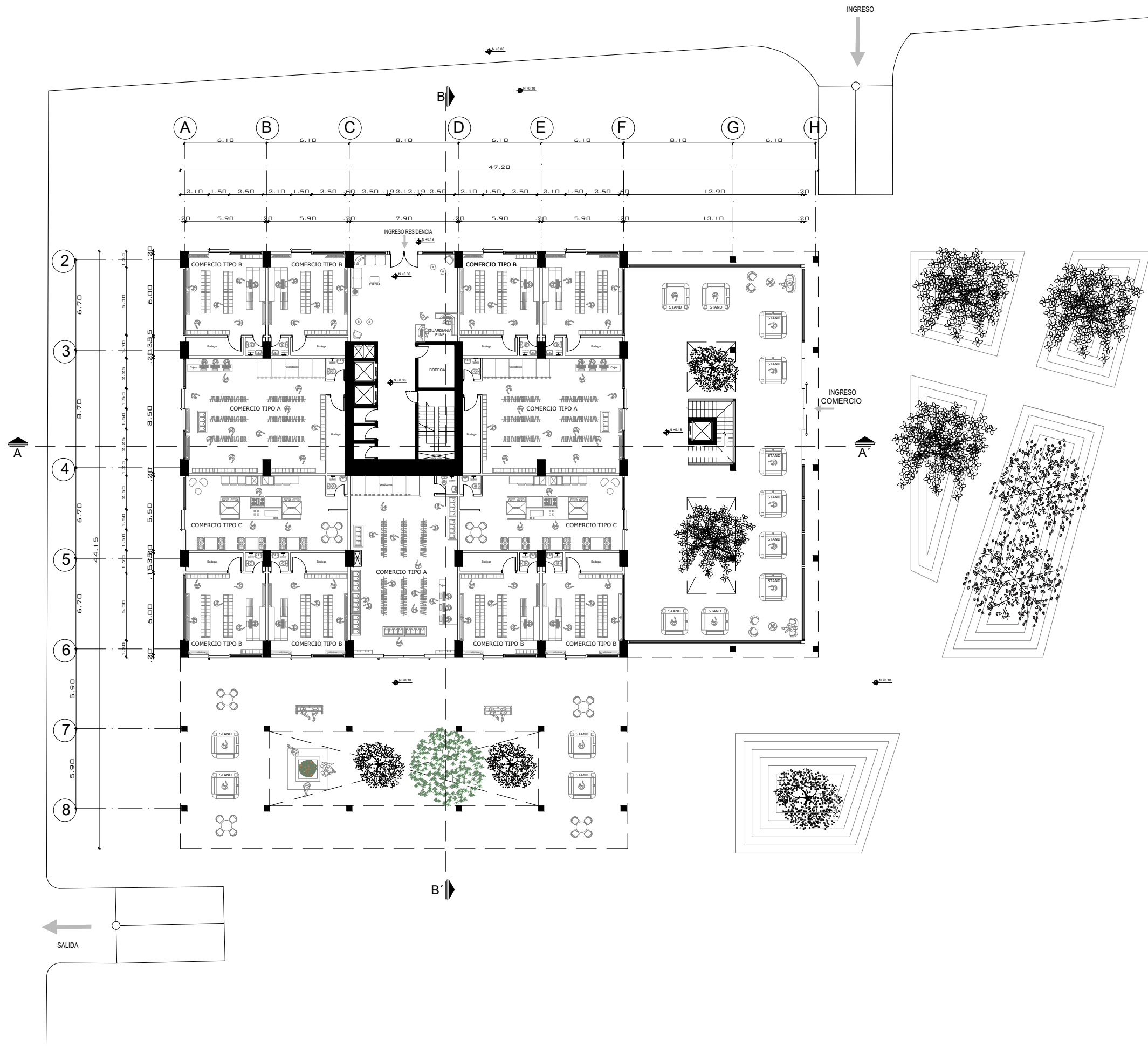
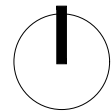
TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

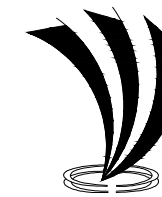
CONTIENE:
PLANTA PARQUEADERO
N-8.90

LÁMINA:
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

PARQUEADERO
ESCALA : 1 / 300



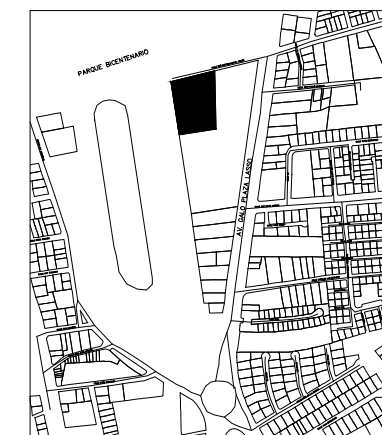
PLANTA BAJA COMERCIO N+0.36
ESCALA : 1 / 300



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

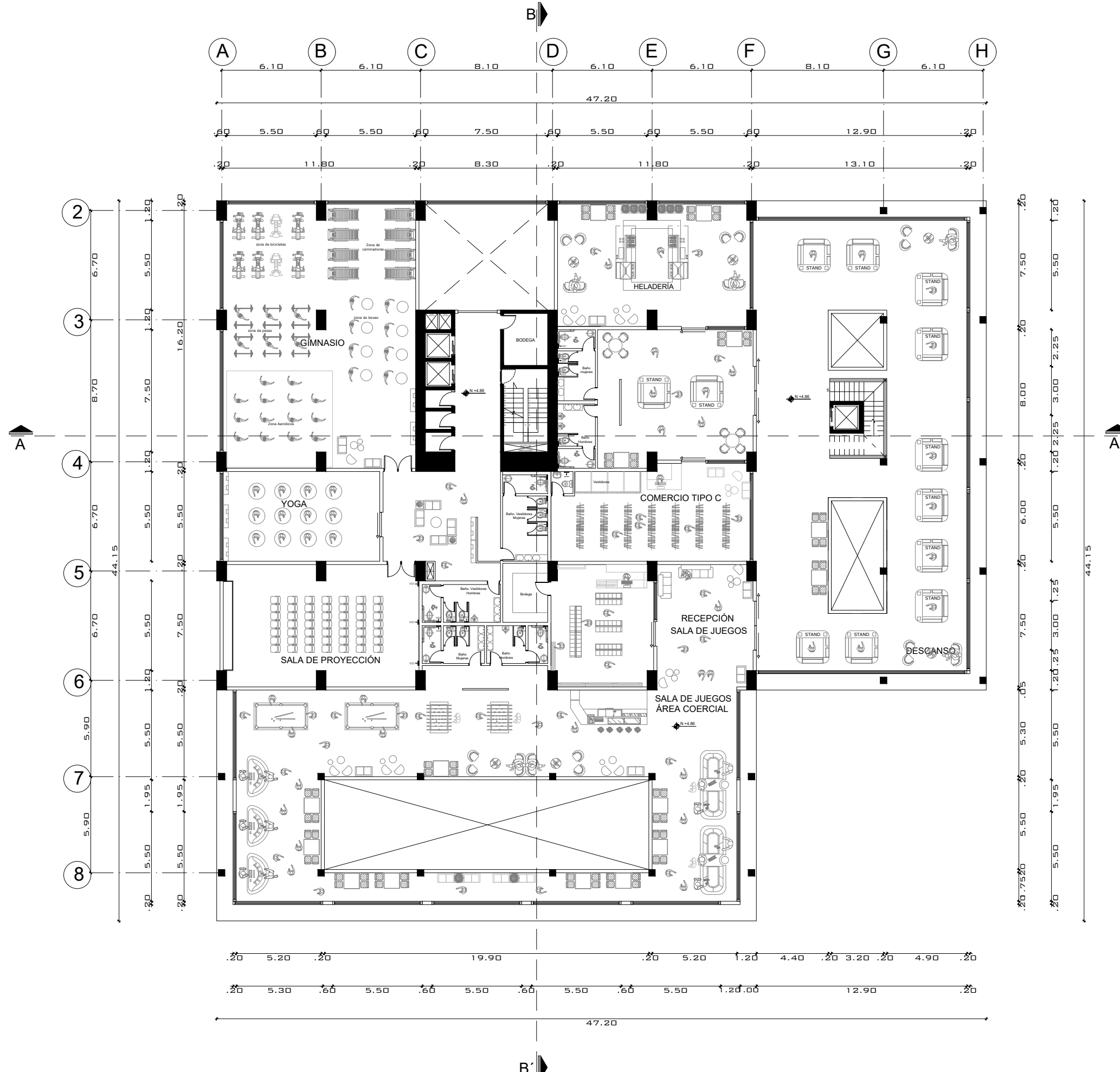
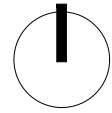
AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA BAJA COMERCIO
 N+0.36

LÁMINA:
 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



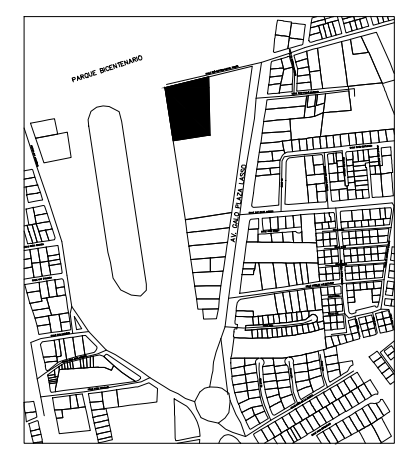
PLANTA ALTA COMERCIO- SERVICIOS N+4.86
ESCALA : 1 / 250



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLOA

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

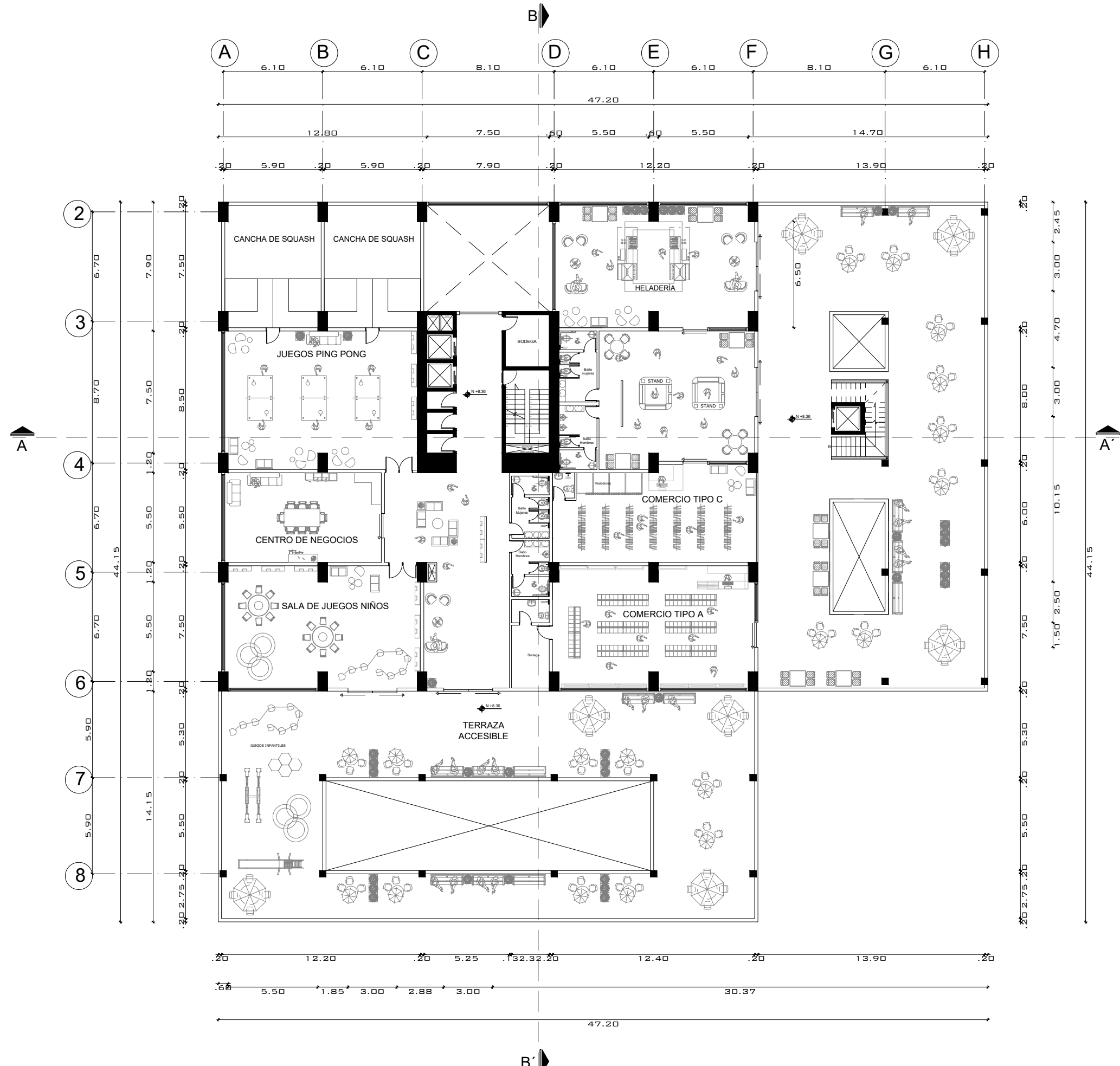
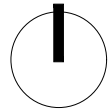
AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA ALTA COMERCIO-SERVICIOS
 N+4.86

LÁMINA:
 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



PLANTA ALTA COMERCIO- SERVICIOS N+8.36
ESCALA : 1 / 250



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTACOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

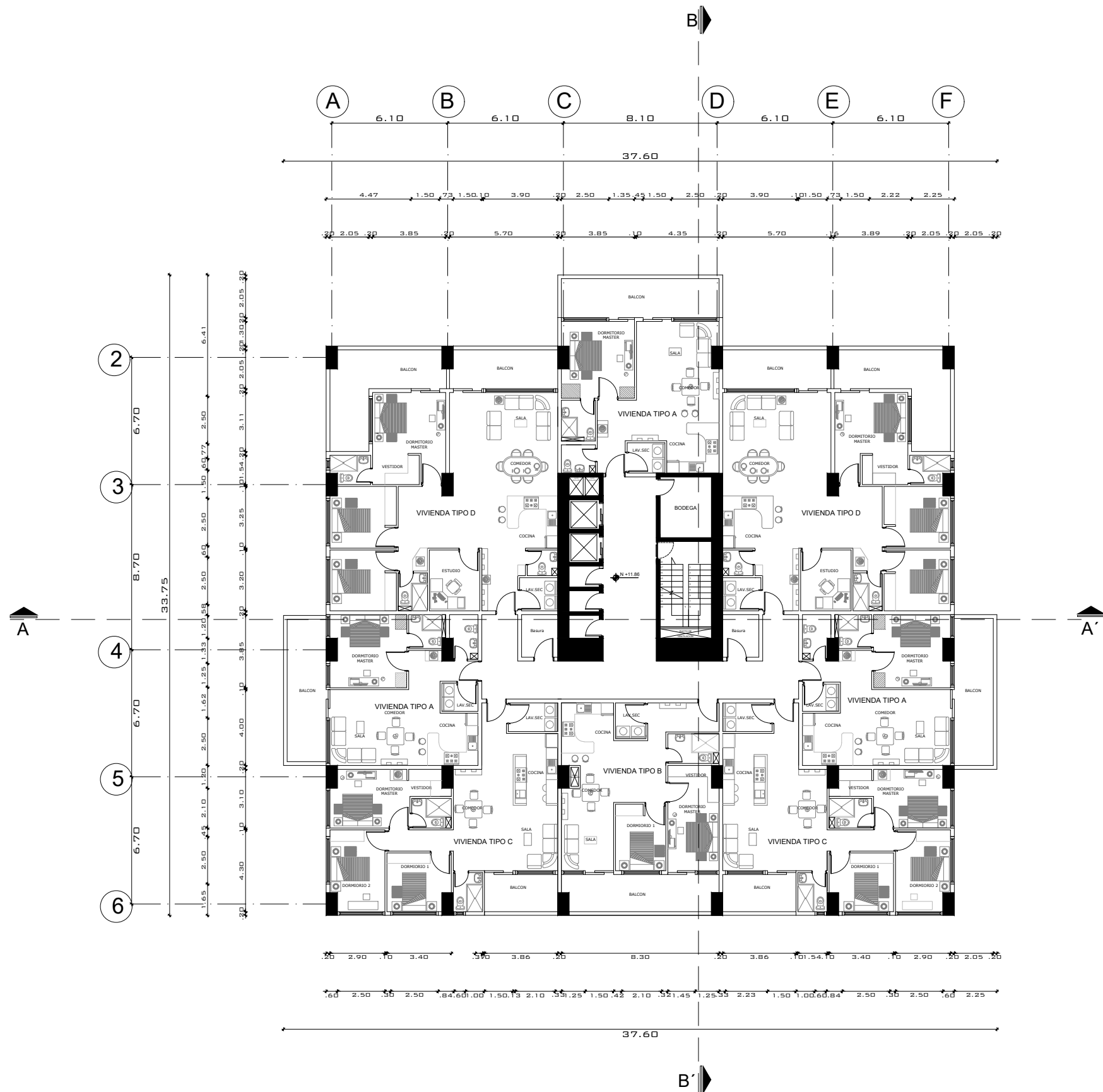
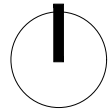
AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

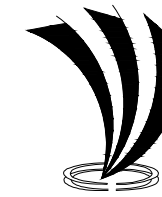
FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA ALTA COMERCIO-SERVICIOS
 N+8.36

LÁMINA:
 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



PLANTA TIPO RESIDENCIA N+11.86
 ESCALA : 1 / 250



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA TIPO RESIDENCIA
 N+11.86

LÁMINA:
 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

CONTIENE:
CORTE A-A'

LÁMINA:
CORTES ARQUITECTÓNICOS

7



CORTE A-A'
ESCALA : 1 / 300



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

INDOAMÉRICA



F.A.A.D.

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

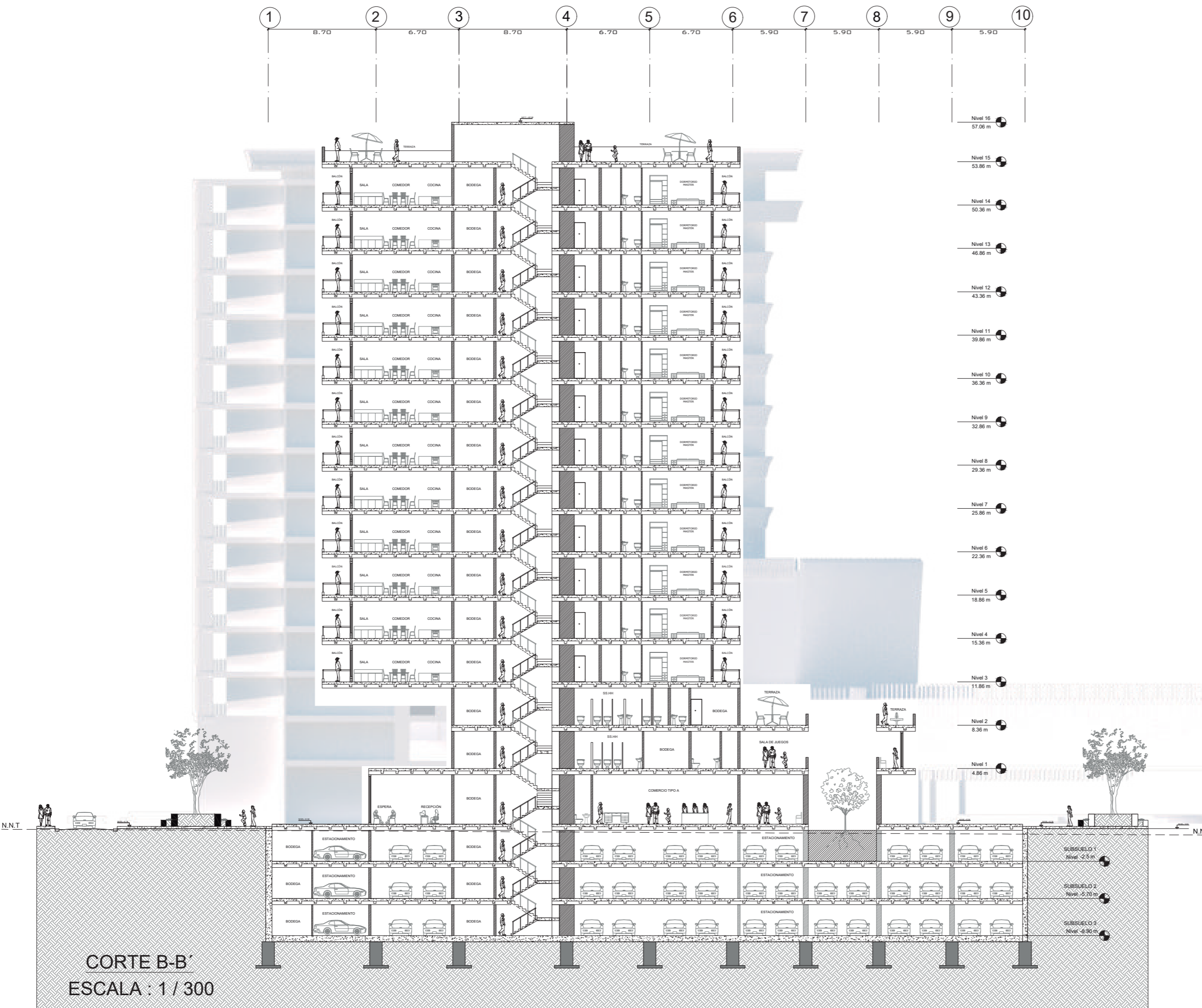
AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

CONTIENE:
CORTE B-B'

LÁMINA:
CORTES ARQUITECTÓNICOS





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTACOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

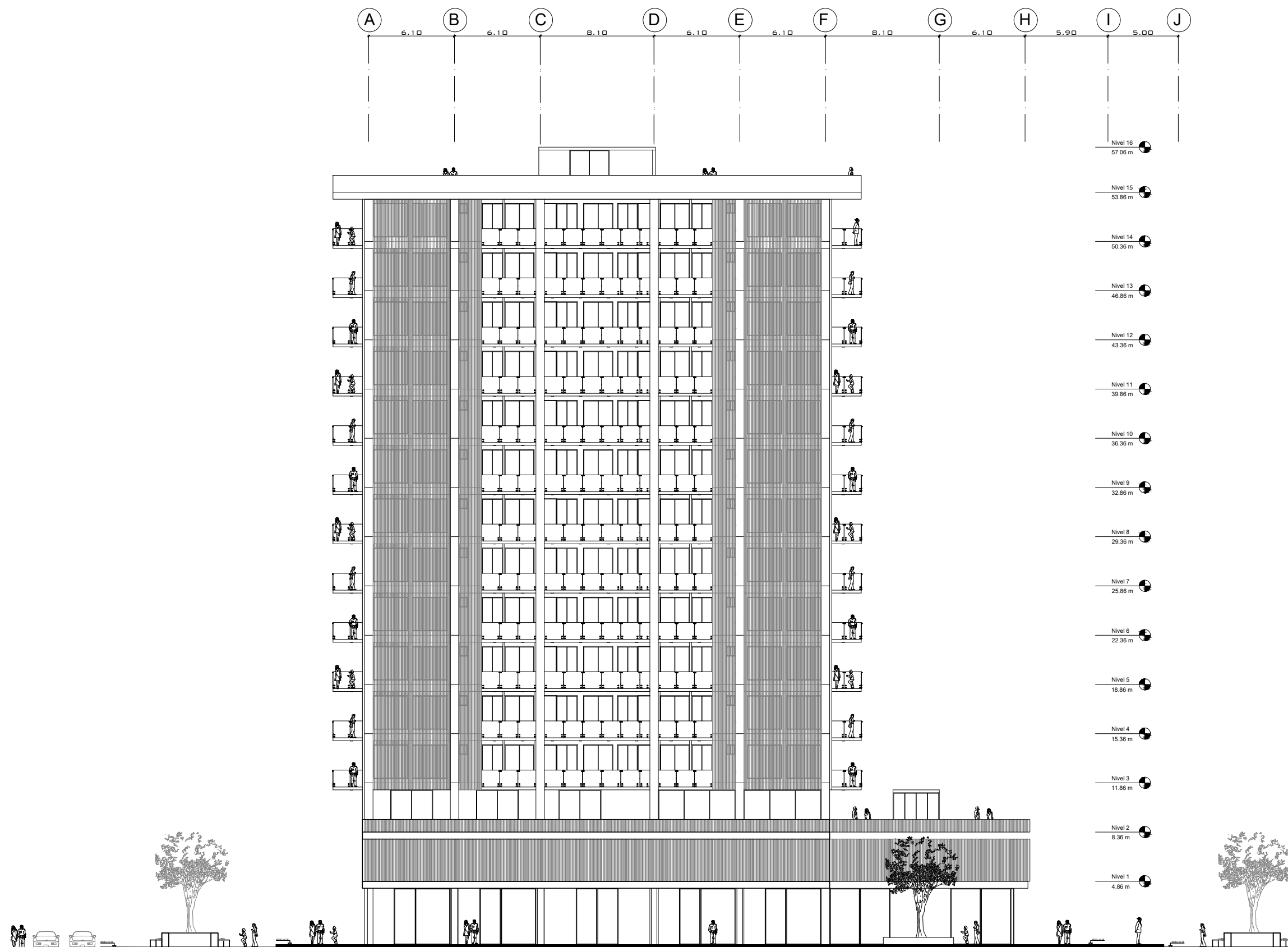
AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

CONTIENE:
FACHADA SUR

LÁMINA:
FACHADAS ARQUITECTÓNICAS



FACHADA SUR
ESCALA : 1 / 300



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTACOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

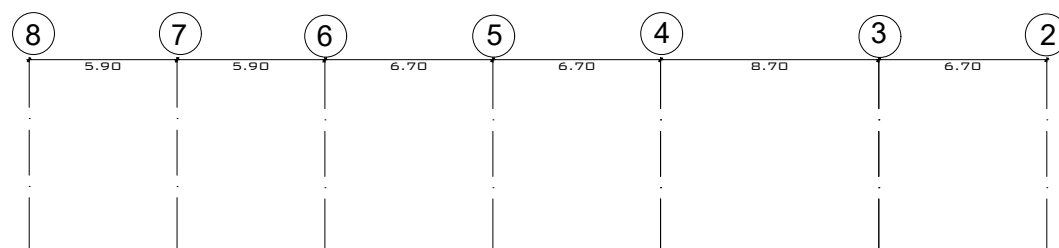
TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

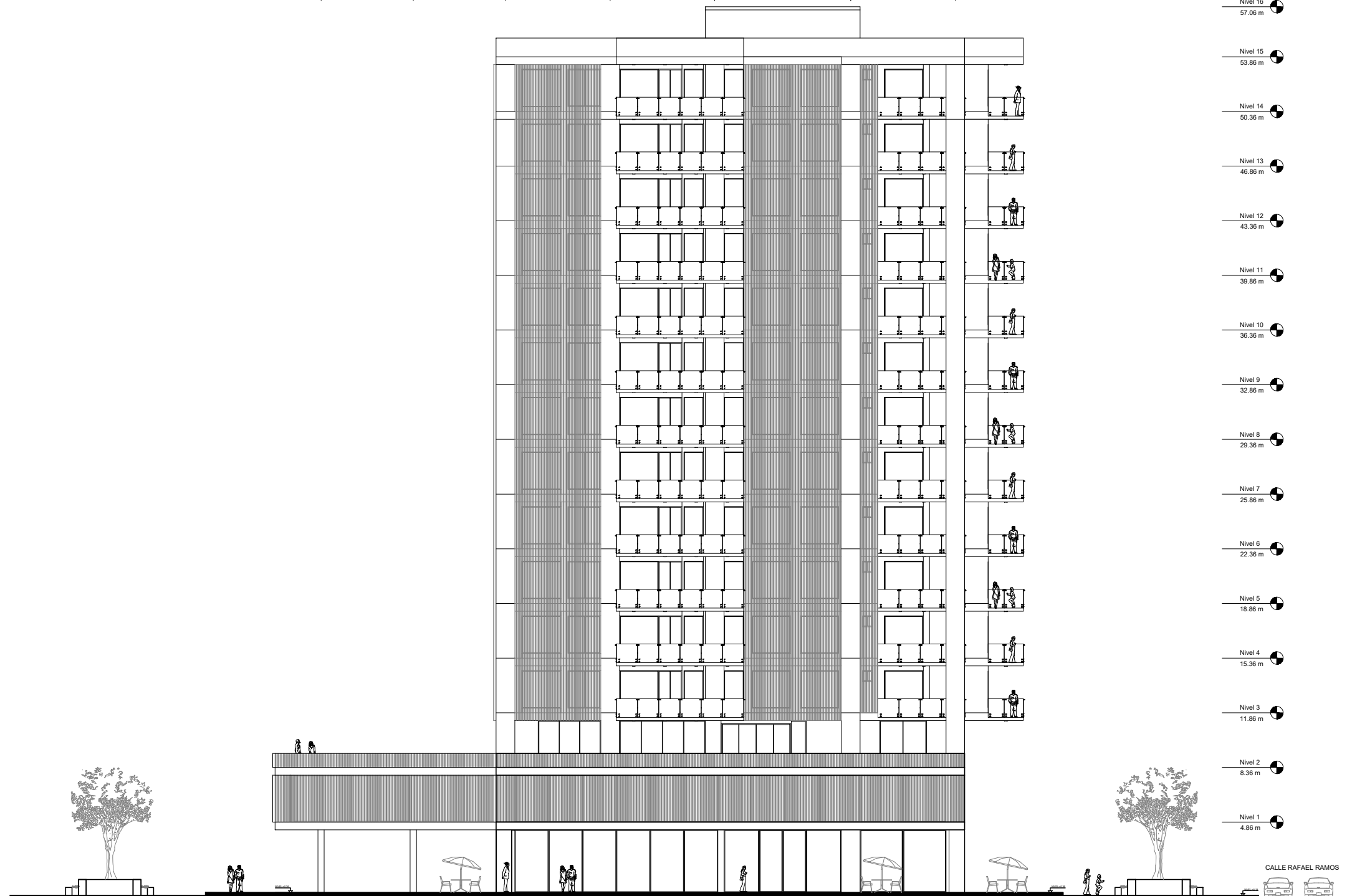
CONTIENE:
FACHADA ESTE

LÁMINA:
FACHADAS ARQUITECTÓNICAS

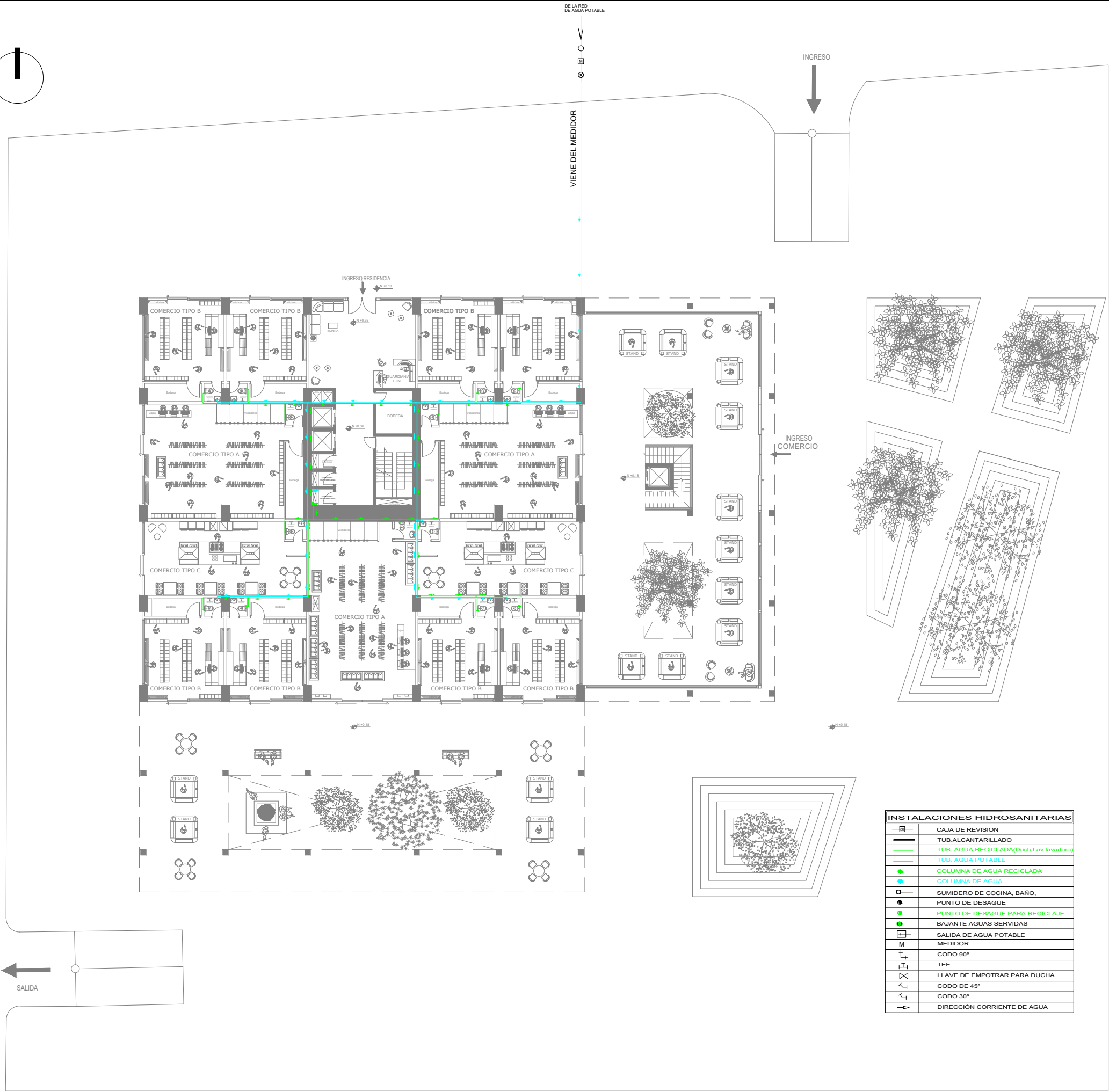
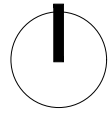
10



- Nivel 16 57.06 m
- Nivel 15 53.86 m
- Nivel 14 50.36 m
- Nivel 13 46.86 m
- Nivel 12 43.36 m
- Nivel 11 39.86 m
- Nivel 10 36.36 m
- Nivel 9 32.86 m
- Nivel 8 29.36 m
- Nivel 7 25.86 m
- Nivel 6 22.36 m
- Nivel 5 18.86 m
- Nivel 4 15.36 m
- Nivel 3 11.86 m
- Nivel 2 8.36 m
- Nivel 1 4.86 m



FACHADA ESTE
ESCALA : 1 / 300



PLANTA BAJA COMERCIO N+0.36
ESCALA : 1 / 300

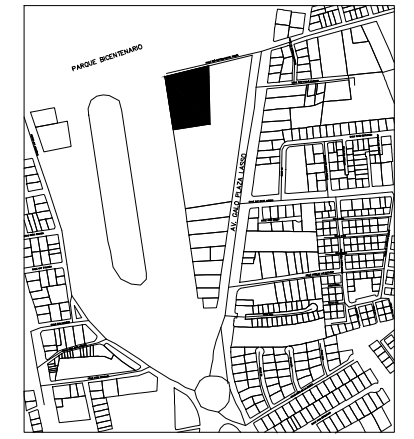
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA(Duch.Lav.lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO,
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

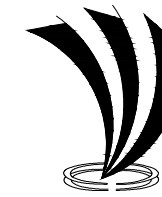
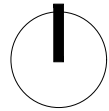
AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA BAJA COMERCIO
 N+0.36

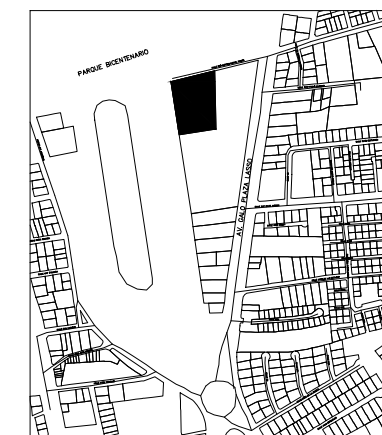
LÁMINA:
 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

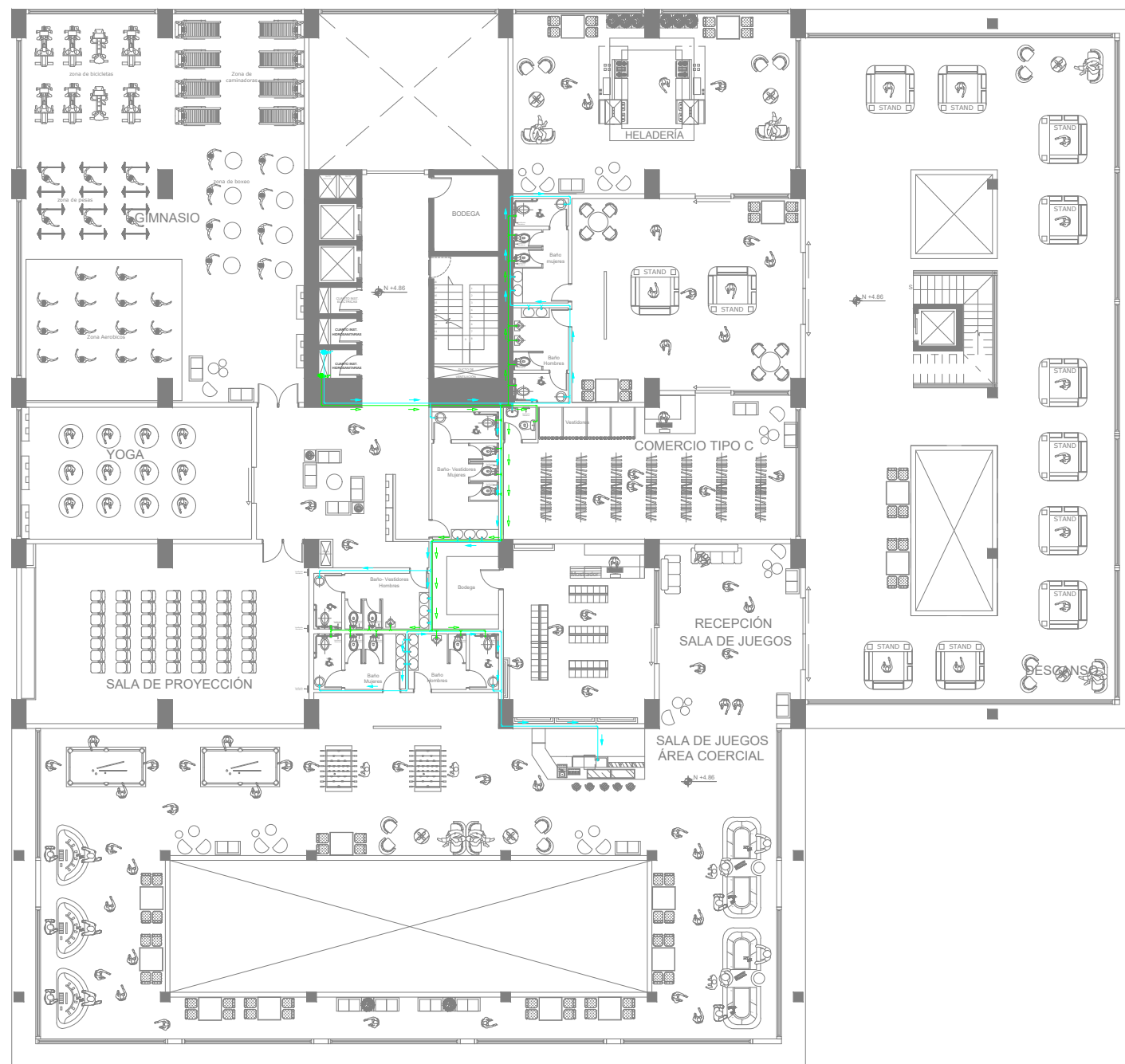
TUTOR:
MSC. ARG. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

CONTIENE:
PLANTA ALTA COMERCIO-SERVICIOS
N+4.86

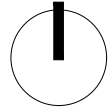
LÁMINA:
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

12



INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA (Duch, Lav, lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO,
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA

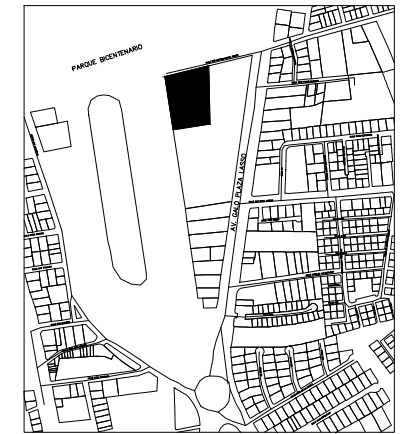
PLANTA ALTA COMERCIO- SERVICIOS N+4.86
ESCALA : 1 / 250



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

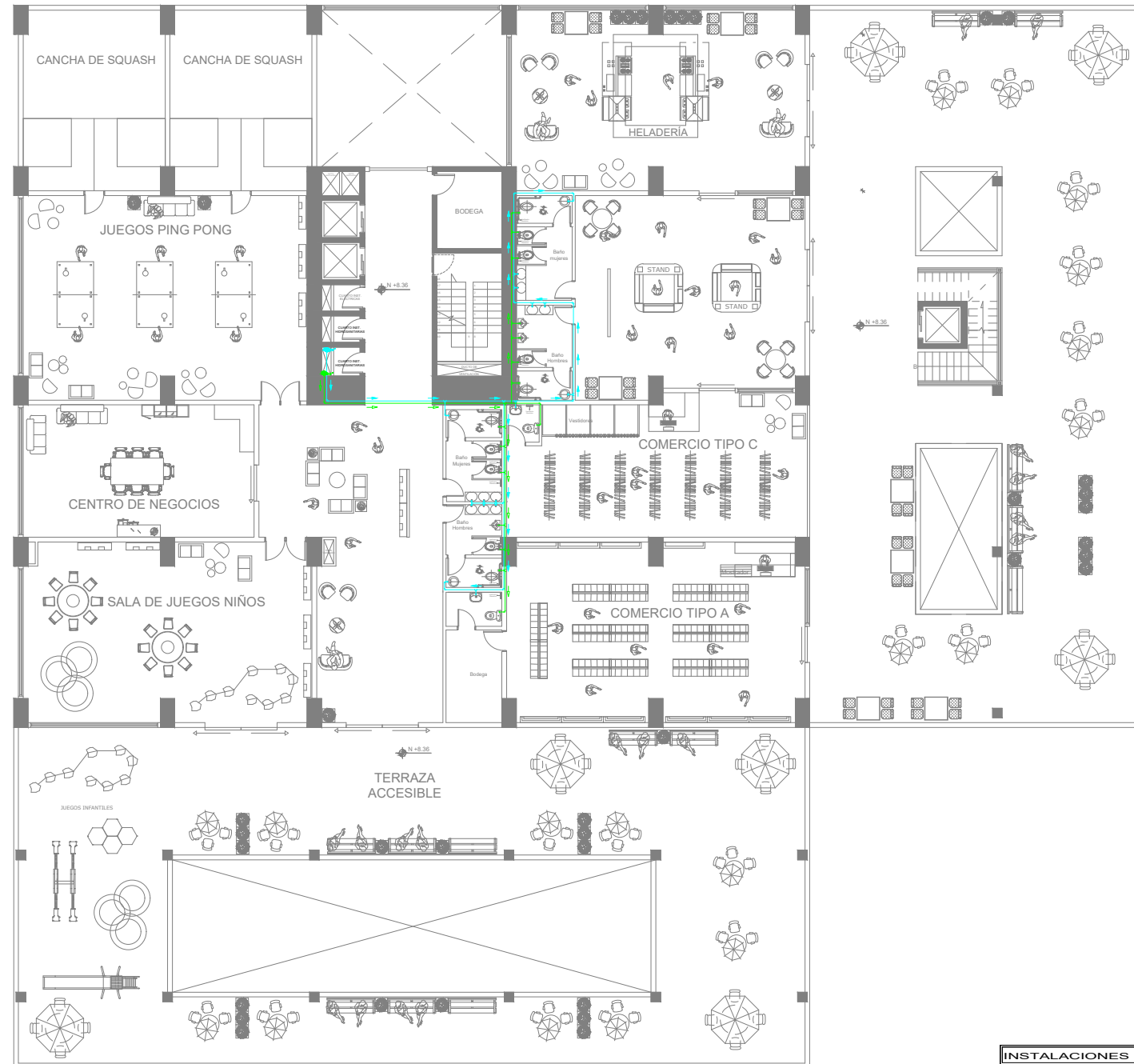
AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARG. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

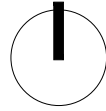
CONTIENE:
PLANTA ALTA COMERCIO-SERVICIOS
N+8.36

LÁMINA:
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA (Duch. Lav. lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO.
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA

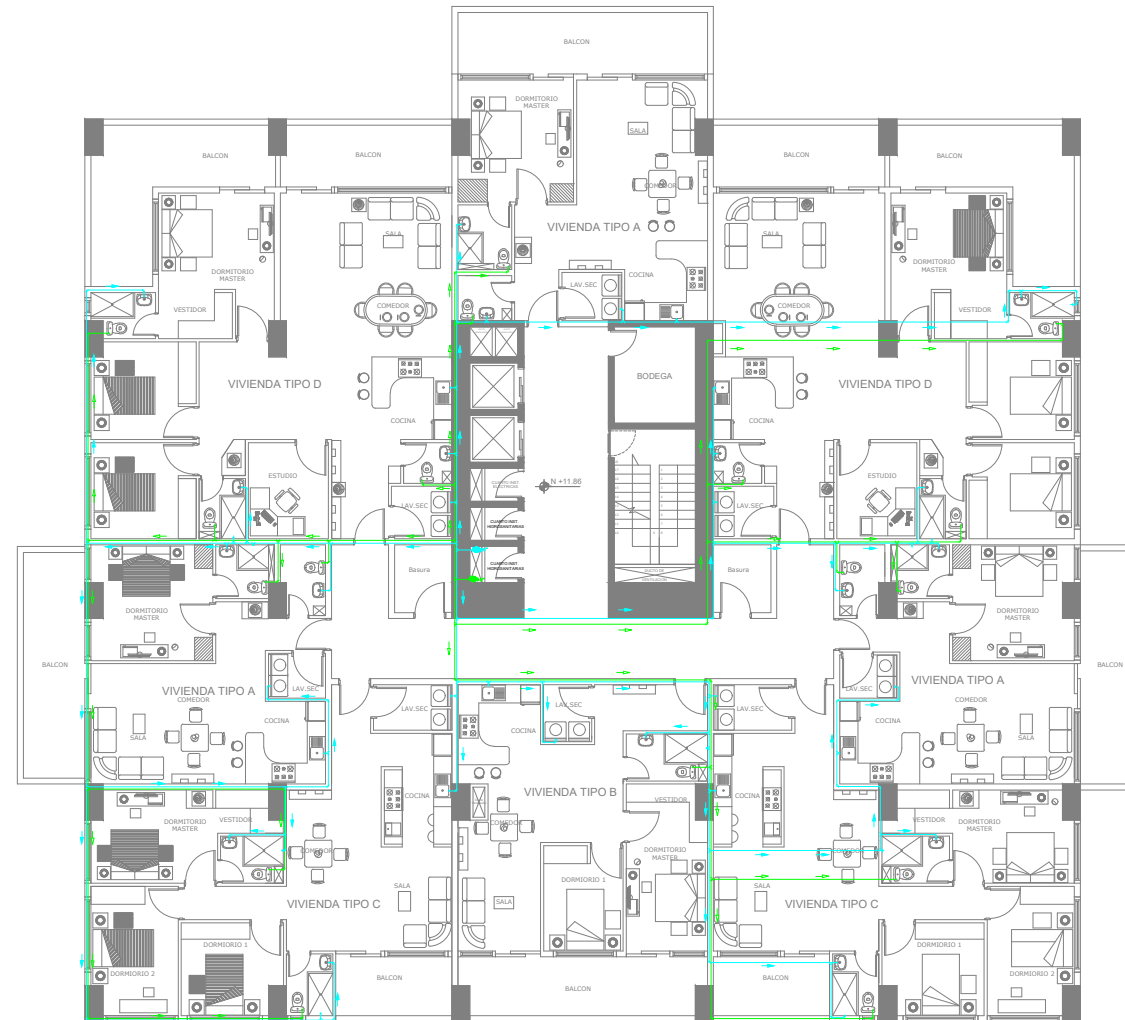
PLANTA ALTA COMERCIO- SERVICIOS N+8.36
ESCALA : 1 / 250



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



PLANTA TIPO RESIDENCIA N+11.86
ESCALA : 1 / 250



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

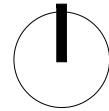
TUTOR:
MSC. ARG. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

CONTIENE:
PLANTA TIPO RESIDENCIA
N+11.86

LÁMINA:
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA(Duch.Lav.lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO,
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA



INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA (Duch. Lav. lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO,
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUAS POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA

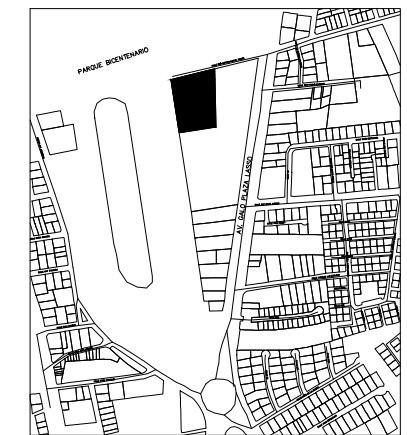
PLANTA BAJA COMERCIO N+0.36
ESCALA : 1 / 300



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

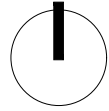
AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARG. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA BAJA COMERCIO
 N+0.36

LÁMINA:
 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

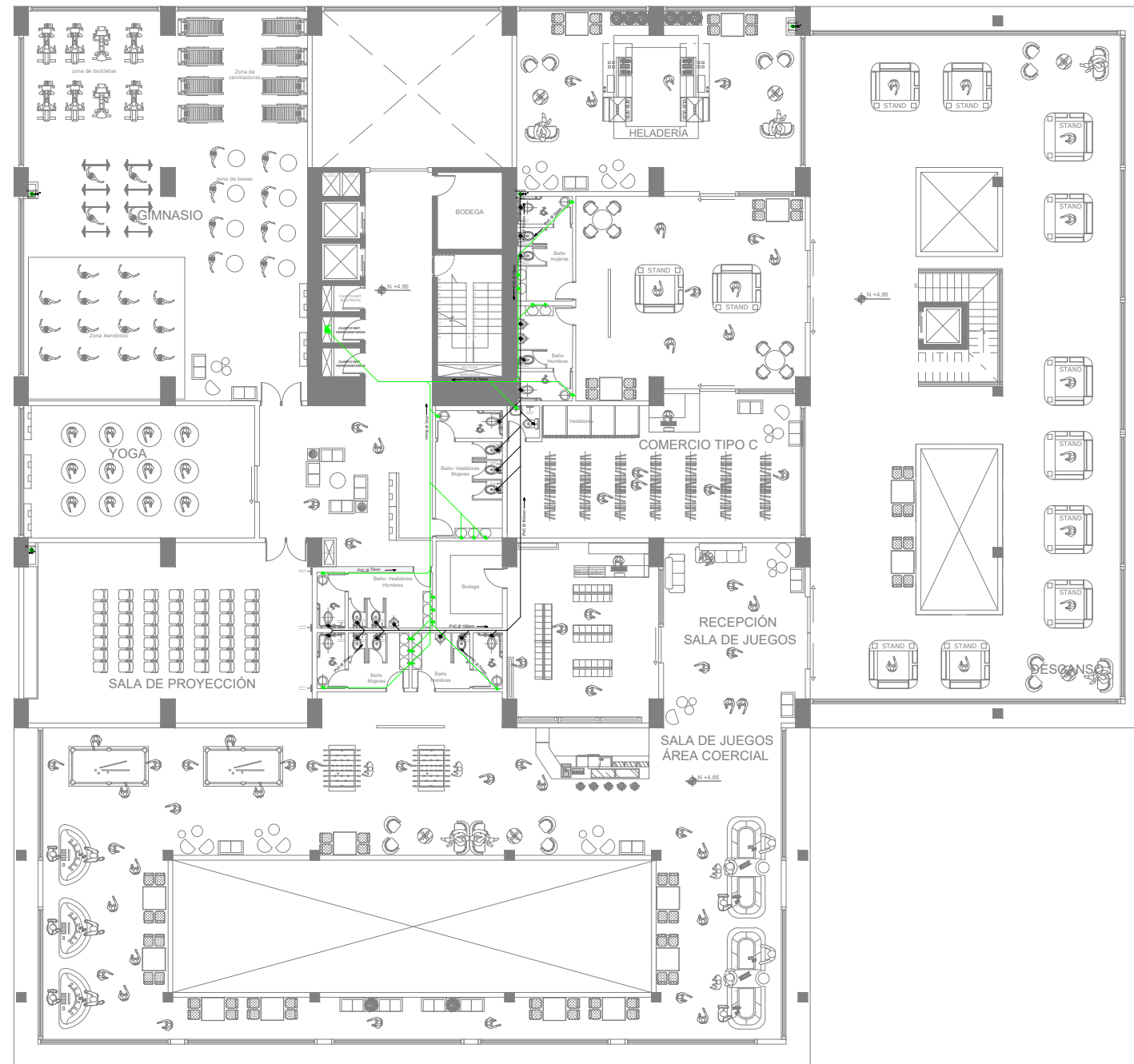
AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARG. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

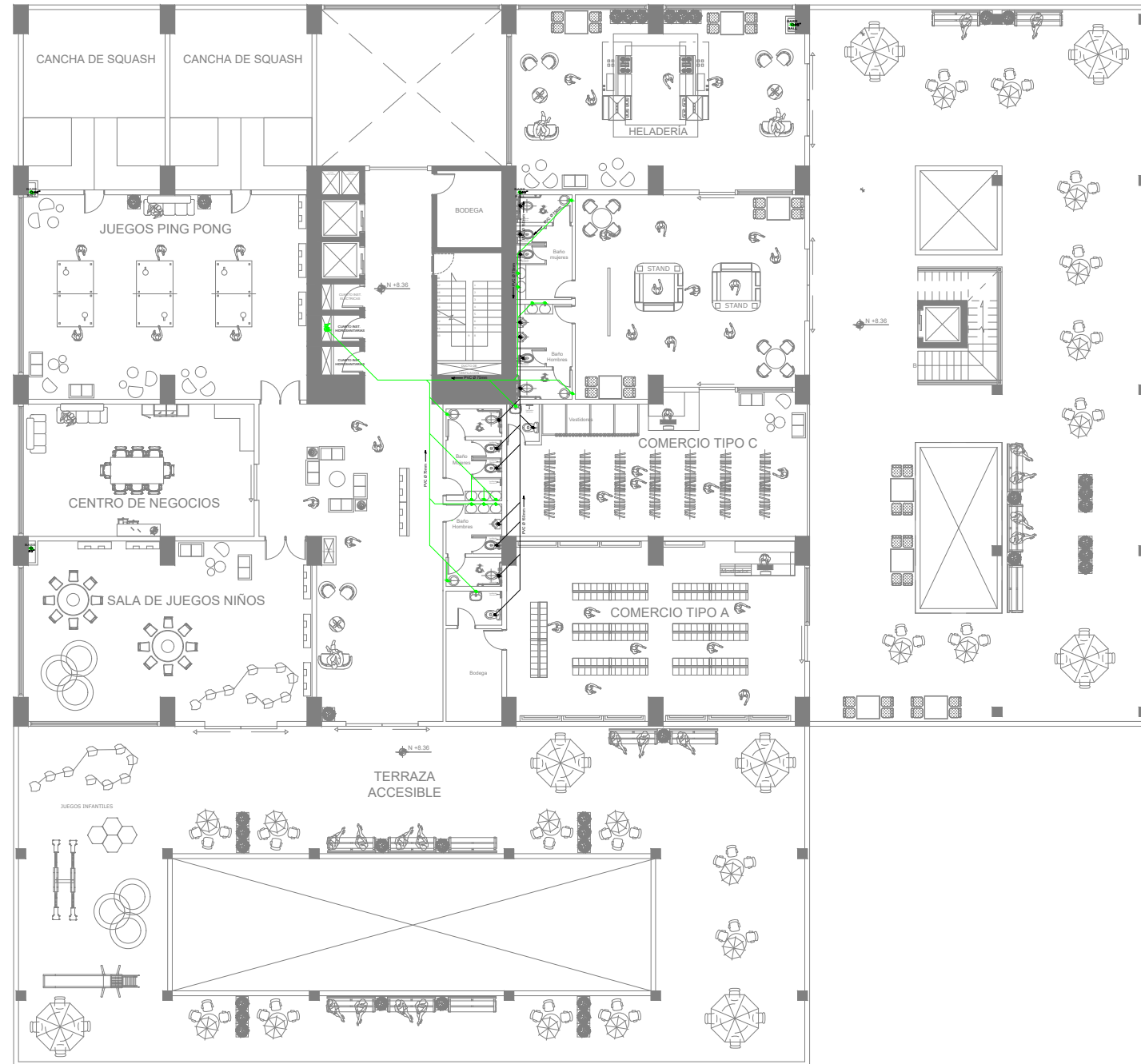
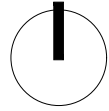
CONTIENE:
PLANTA ALTA COMERCIO-SERVICIOS
N+4.86

LÁMINA:
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA REICLADA (Duch, Lav, lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA REICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO.
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA

PLANTA ALTA COMERCIO- SERVICIOS N+4.86
ESCALA : 1 / 250



PLANTA ALTA COMERCIO- SERVICIOS N+8.36
ESCALA : 1 / 250

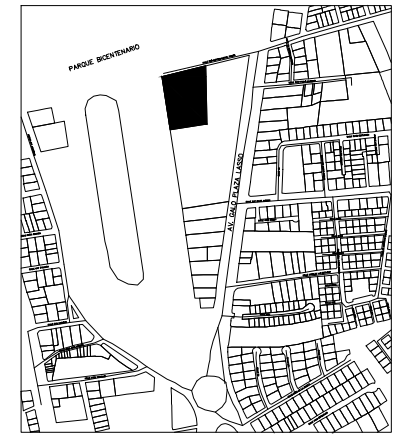
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA (Duch. Lav. lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO.
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

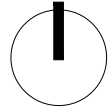
AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 PLANTA ALTA COMERCIO-SERVICIOS
 N+8.36

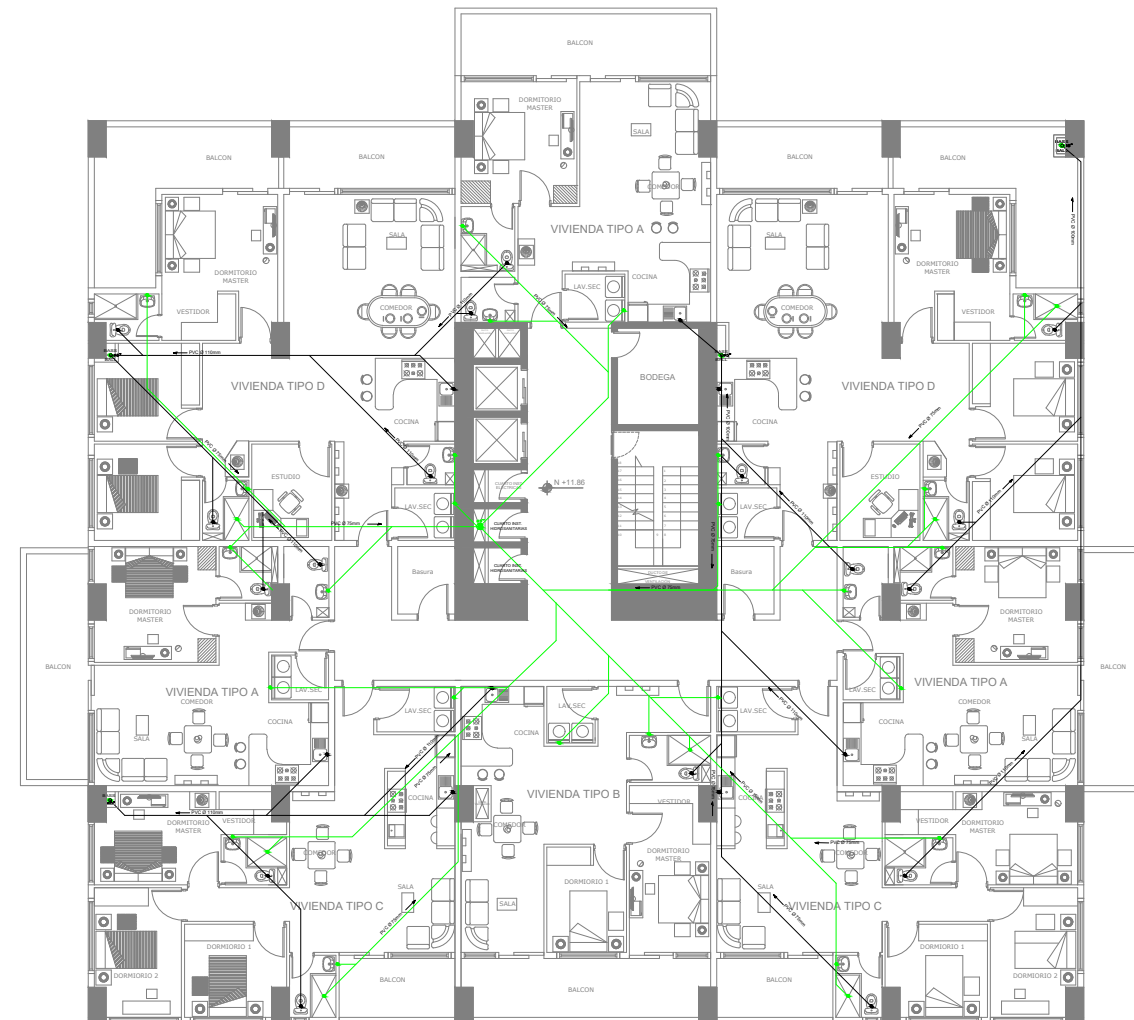
LÁMINA:
 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



PLANTA TIPO RESIDENCIA N+11.86
ESCALA : 1 / 250



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

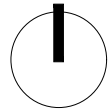
TUTOR:
MSC. ARG. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

CONTIENE:
PLANTA TIPO RESIDENCIA
N+11.86

LÁMINA:
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

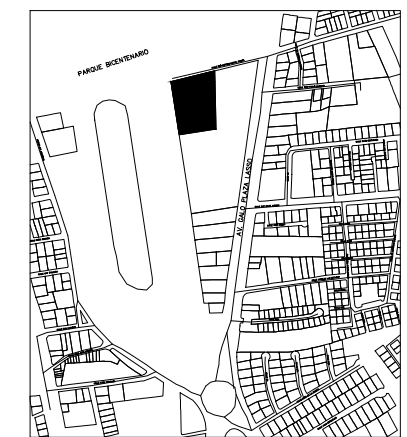
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
	CAJA DE REVISION
	TUB. ALCANTARILLADO
	TUB. AGUA RECICLADA(Duch.Lav.lavadora)
	TUB. AGUA POTABLE
	COLUMNA DE AGUA RECICLADA
	COLUMNA DE AGUA
	SUMIDERO DE COCINA, BAÑO.
	PUNTO DE DESAGUE
	PUNTO DE DESAGUE PARA RECICLAJE
	BAJANTE AGUAS SERVIDAS
	SALIDA DE AGUA POTABLE
	MEDIDOR
	CODO 90°
	TEE
	LLAVE DE EMPOTRAR PARA DUCHA
	CODO DE 45°
	CODO 30°
	DIRECCIÓN CORRIENTE DE AGUA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

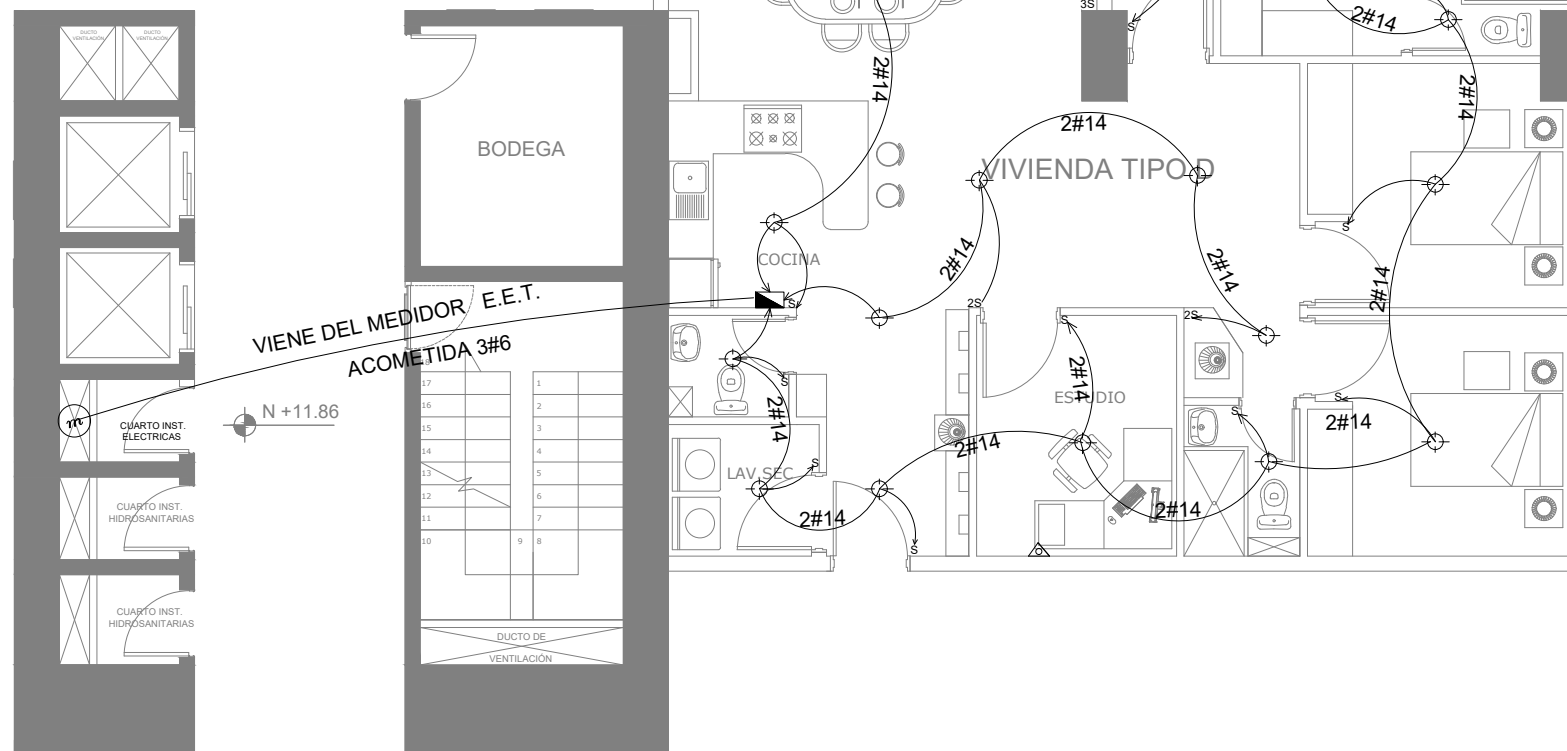
TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
2021

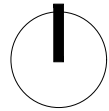
CONTIENE:
PLANTA TIPO RESIDENCIA
N+11.86

LÁMINA:
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INST. ELECTRICAS	
(m)	MEDIDOR
■	TABLERO DE DISTRIBUCION
- - -	RED DE TOMACORRIENTE
⎓	RED DE PUNTO DE LUZ
⊙	PUNTO DE LUZ
⊕	TOMACORRIENTE
⎓	INTERRUPTOR SIMPLE
⎓	INTERRUPTOR DOBLE
⎓	CONMUTADOR
⎓	ACOMETIDA
⊕	SALIDA TELEFONICA
⊕	SALIDA TV CABLE
⊕	TOMACORRIENTE 220 V



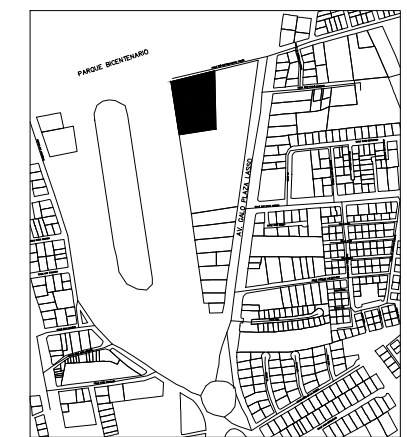
VIVIENDA TIPO D N+11.86
ESCALA : 1 / 100



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

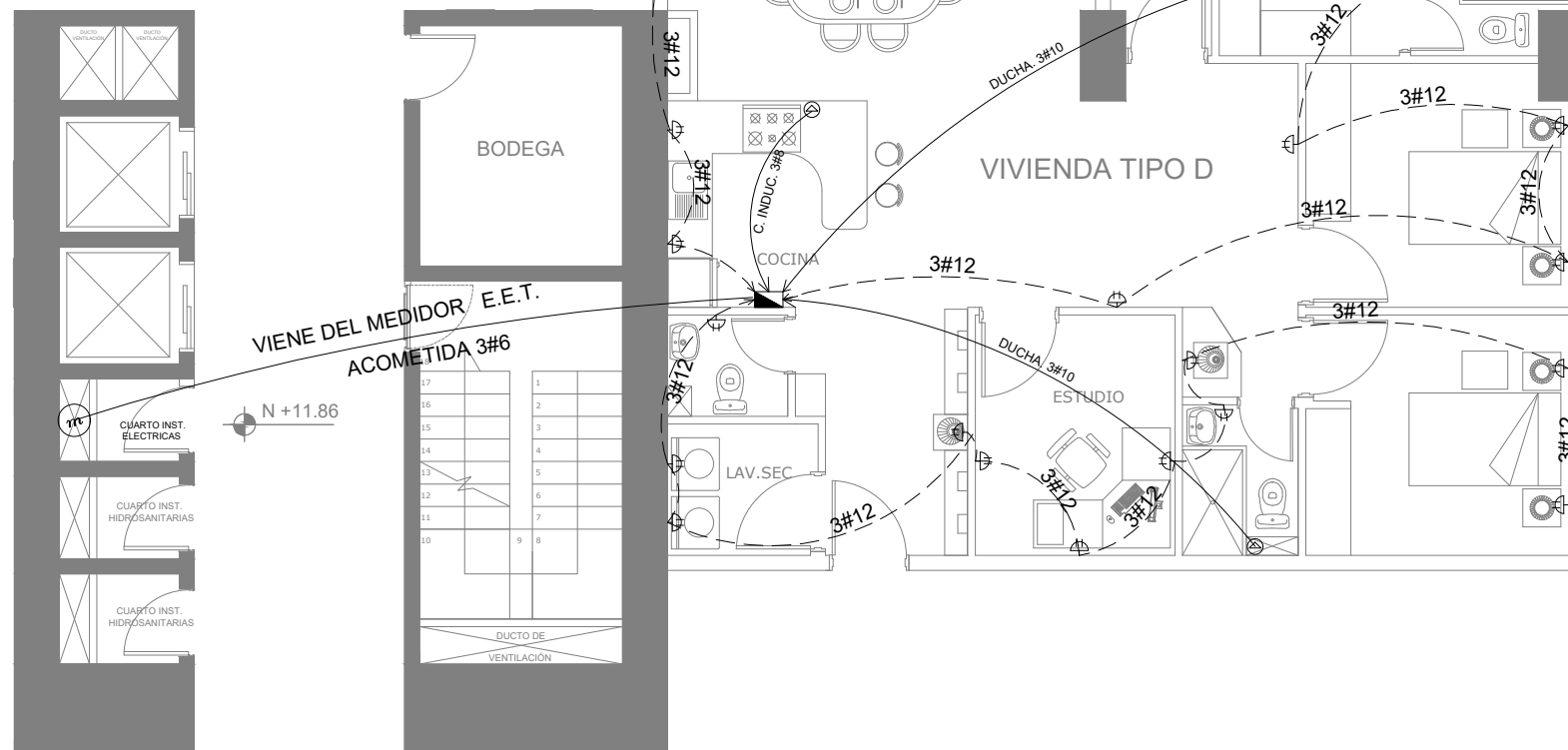
FECHA:
2021

CONTIENE:
PLANTA TIPO RESIDENCIA
N+11.86

LÁMINA:
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

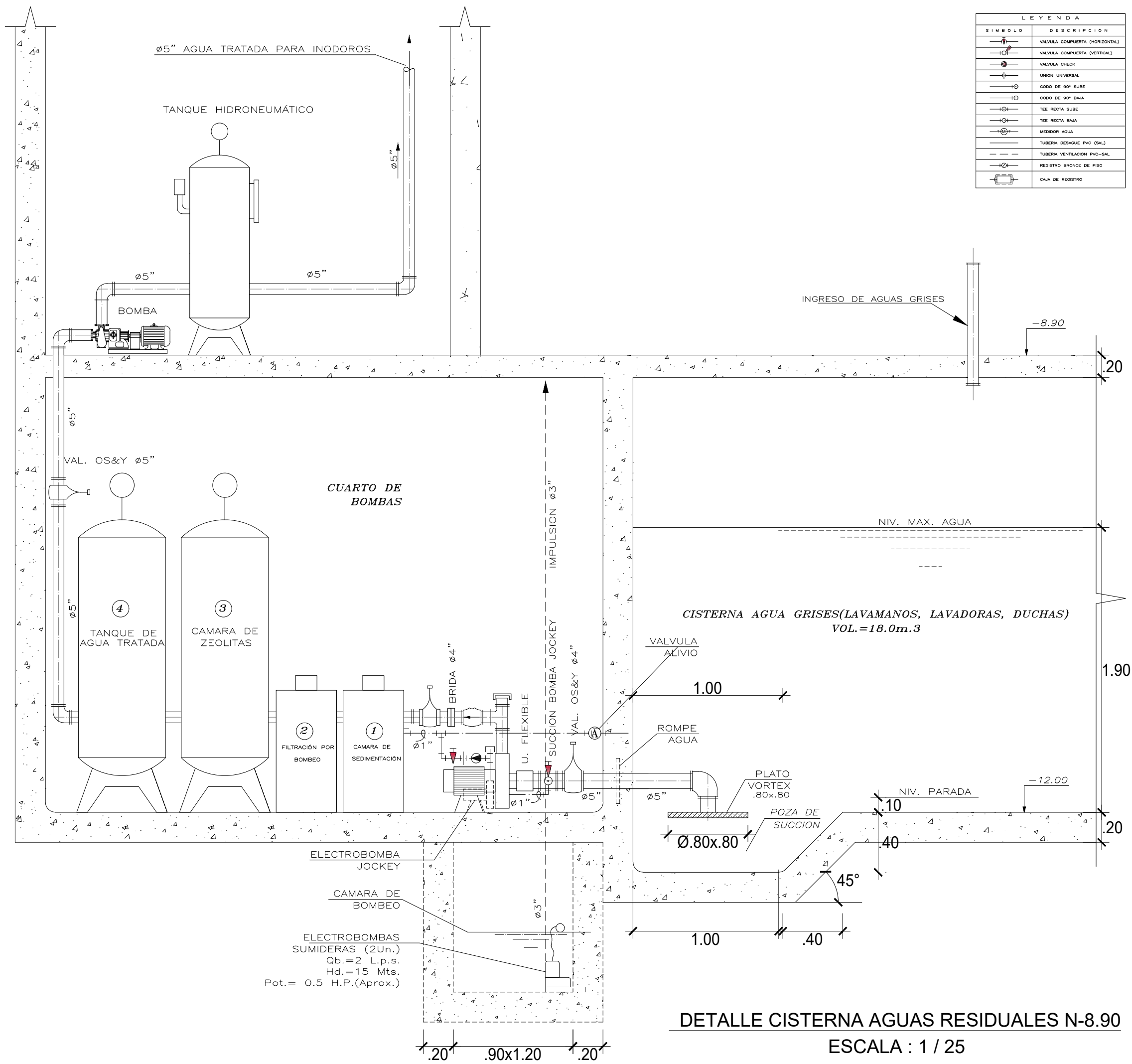
20

INST. ELÉCTRICAS	
(m)	MEDIDOR
■	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
- - -	RED DE TOMACORRIENTE
—	RED DE PUNTO DE LUZ
○	PUNTO DE LUZ
⊕	TOMACORRIENTE
⊖	INTERRUPTOR SIMPLE
⊖	INTERRUPTOR DOBLE
⊖	CONMUTADOR
⤴	ACOMETIDA
ⓧ	SALIDA TELEFÓNICA
ⓧ	SALIDA TV CABLE
ⓧ	TOMACORRIENTE 220 V

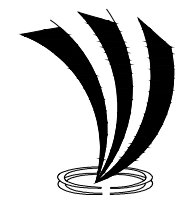


VIVIENDA TIPO D N+11.86
ESCALA : 1 / 100

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCION
	VALVULA COMPUERTA (HORIZONTAL)
	VALVULA COMPUERTA (VERTICAL)
	VALVULA CHECK
	UNION UNIVERSAL
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE RECTA SUBE
	TEE RECTA BAJA
	MEDIDOR AGUA
	TUBERIA DESAGUE PVC (SAL)
	TUBERIA VENTILACION PVC-SAL
	REGISTRO BRONCE DE PISO
	CAJA DE REGISTRO



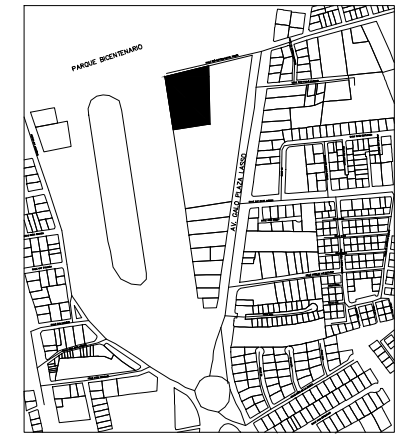
DETALLE CISTERNA AGUAS RESIDUALES N-8.90
ESCALA : 1 / 25



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ARTES Y DISEÑO
 QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
 PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
 TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
 COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
 PARQUE
 BICENTENARIO, QUITO, 2020**

AUTOR:
 VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
 MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

FECHA:
 2021

CONTIENE:
 DETALLE CISTERNA DE AGUAS RESIDUALES
 N- 8.90

LÁMINA:
 DETALLES ARQUITECTÓNICOS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA



F.A.A.D.
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO
QUITO



SECTOR NORTE-PARQUE BICENTENARIO
PARROQUIA KENNEDY Y COTOCOLLAO

TRABAJO DE FIN DE CARRERA
**DISEÑO SOSTENIBLE DE UNA
TORRE DE USO RESIDENCIAL Y
COMERCIAL EN EL SECTOR DEL
PARQUE
BICENTENARIO, QUITO, 2020**

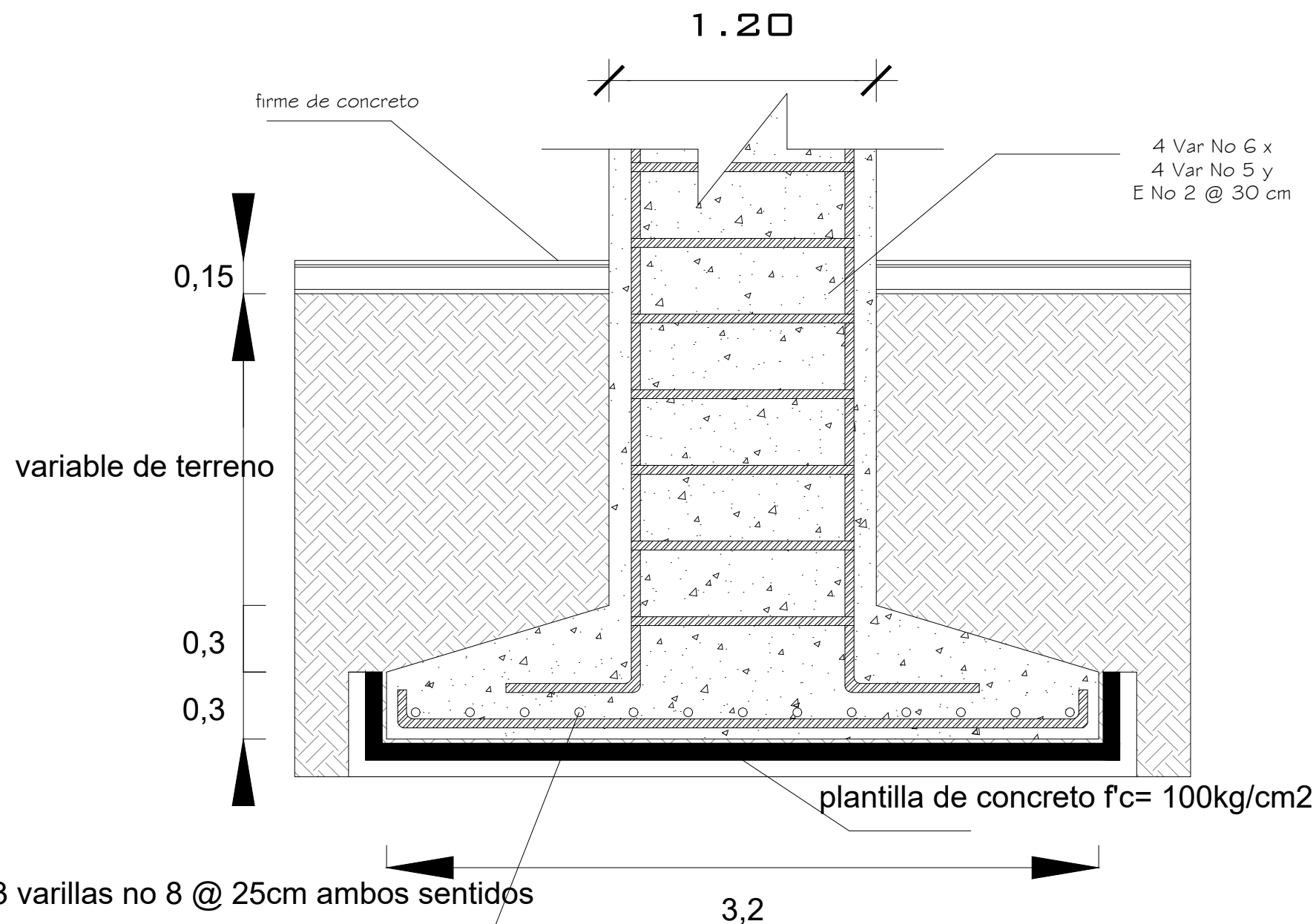
AUTOR:
VERÓNICA GABRIELA PARRA CALUQUÍ

TUTOR:
MSC. ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

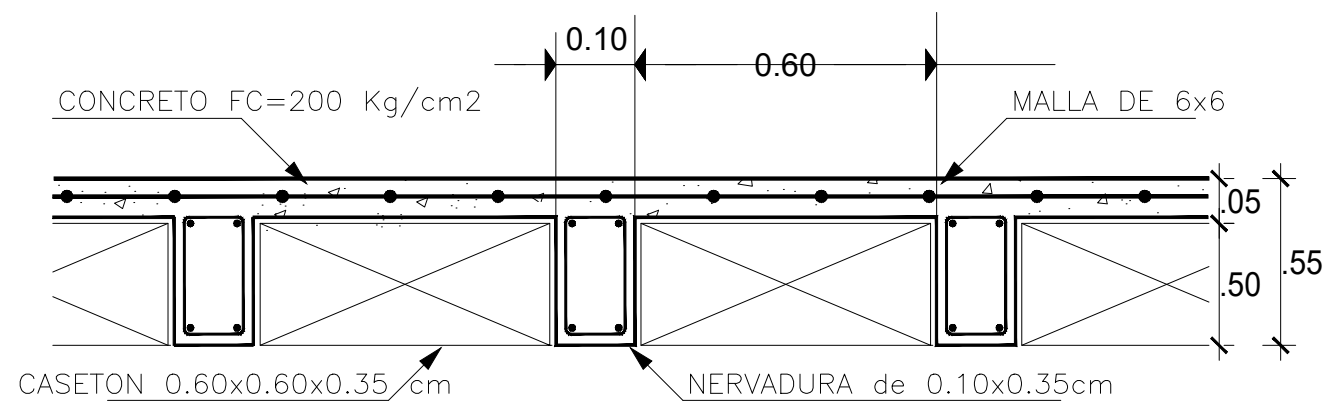
FECHA:
2021

CONTIENE:
DETALLES CONSTRUCTIVOS

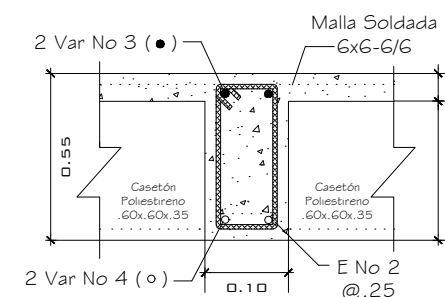
LÁMINA:
DETALLES CONSTRUCTIVOS



DETALLE PLINTO
ESCALA : 1 / 25



DETALLE LOSA RETICULAR
ESCALA : 1 / 25



NERVADURA
ESCALA : 1 / 25

VISUALIZACIONES





UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO-QUITO

VISUALIZACIONES- RENDERS

TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL SECTOR BICENTENARIO

ESTUDIANTE: VERÓNICA PARRA C.

DOCENTE: ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

01



PLAZA COMERCIAL- EDIFICIO BICENTENARIO





UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA
ARTES Y DISEÑO-QUITO

VISUALIZACIONES- RENDERS

TORRE DE USO RESIDENCIAL Y COMERCIAL SECTOR BICENTENARIO

ESTUDIANTE: VERÓNICA PARRA C.

DOCENTE: ARQ. SEBASTIAN ALVARADO

03



COMERCIO RAPIDO CALLE: RAFAEL RAMOS

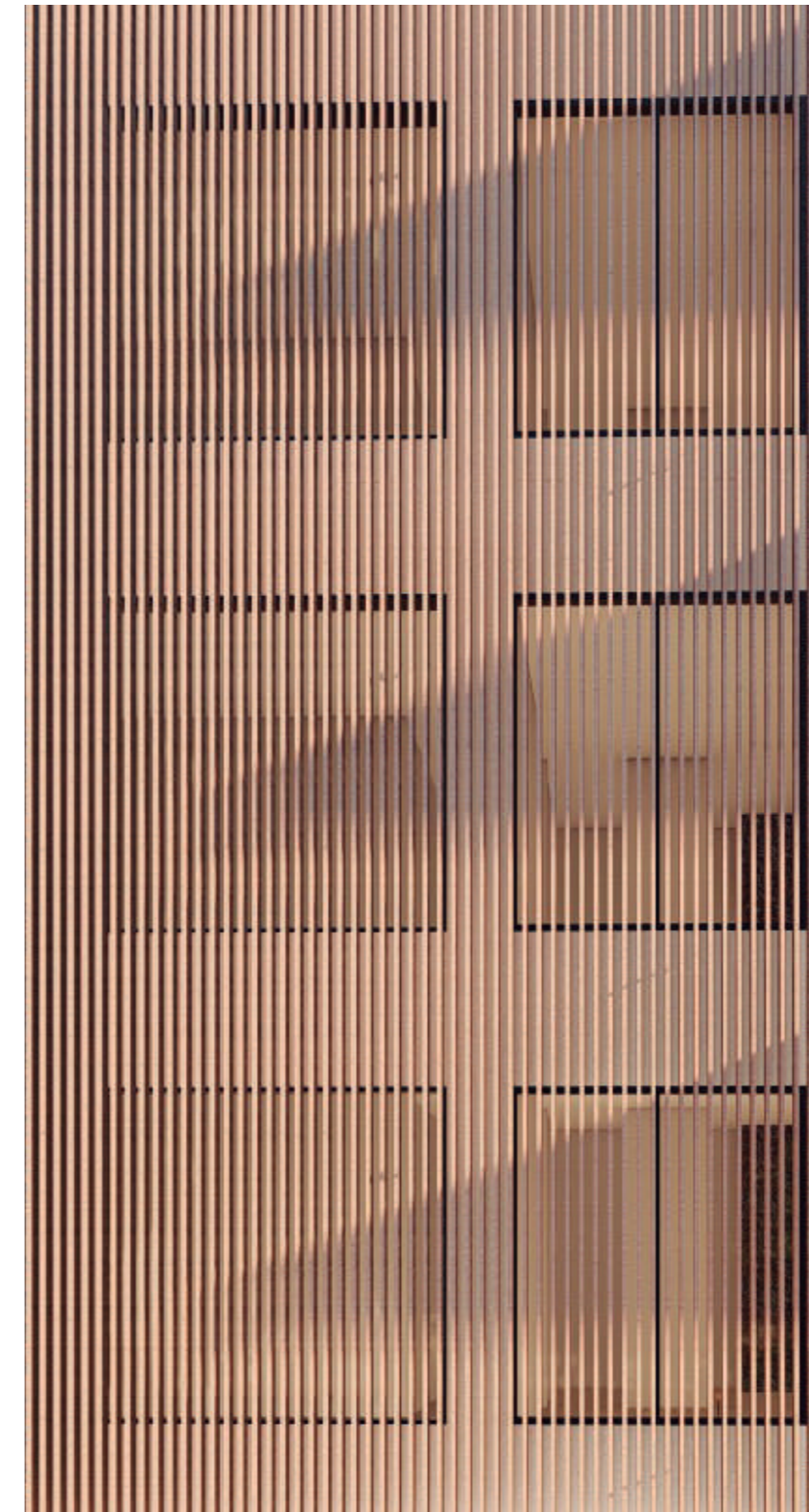
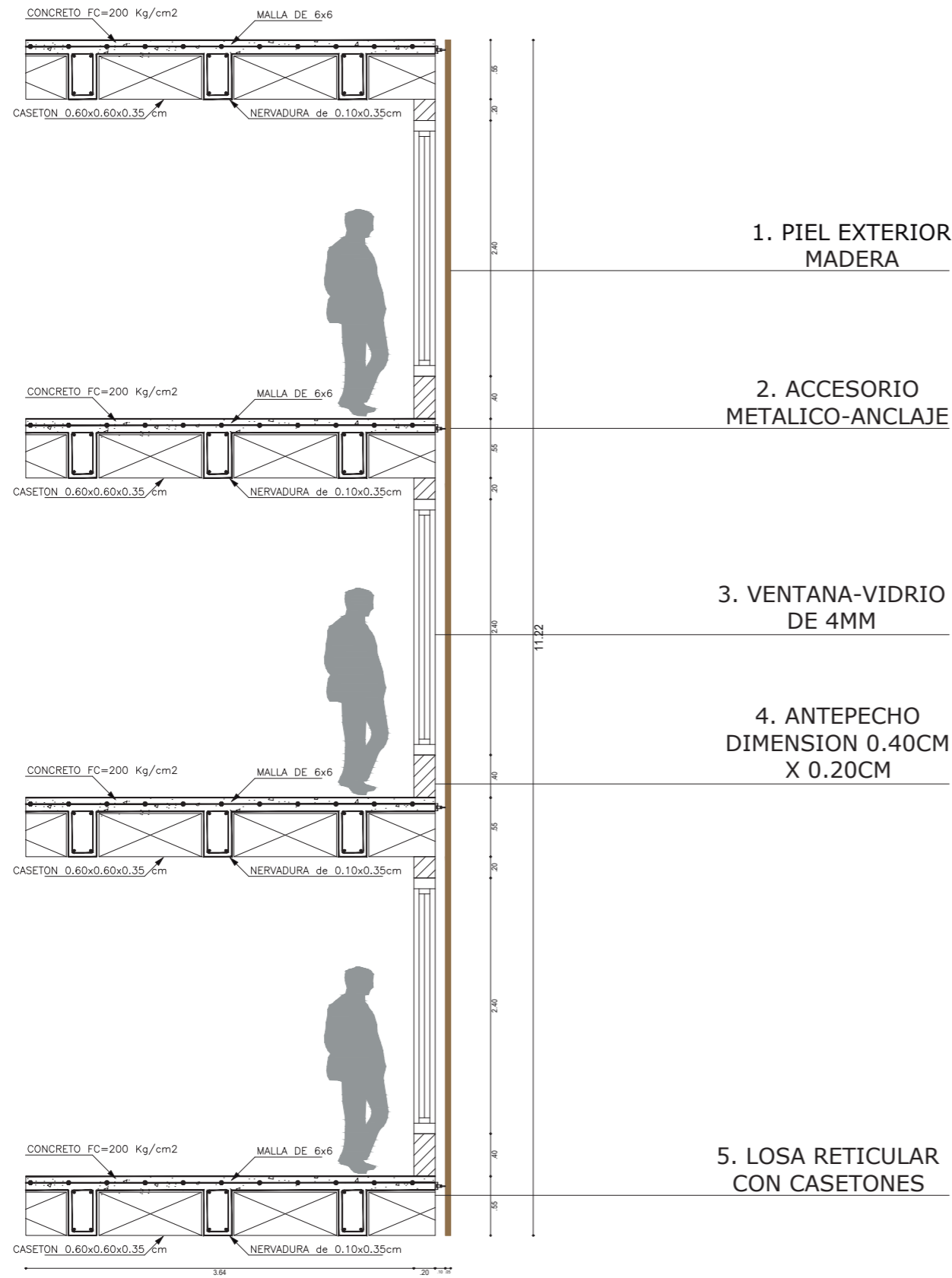












CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

La investigación de este trabajo se realizó en conjunto con alumnos del Taller de Diseño Arquitectónico VII-A20 UTI, 2020.

La industria de la construcción es la que más afecta al medio ambiente, es por ello que se han aplicado diferentes estrategias de diseño sostenible en este proyecto para bajar al máximo el impacto ambiental.

Mediante la propuesta del corredor y con el análisis realizado se obtuvo como resultado la implementación de cuatro torres con sus respectivos usos, una de las torres que se planteó y al cual se realizó un estudio más a profundidad en este trabajo de in de carrera, fue la torre de edificio de uso residencial y comercial en el sector del Bicentenario.

Se analizaron diez criterios sostenibles para minimizar el impacto ambiental y hacer que el edificio sea más eficiente y sostenible, mediante el uso de programas que pudo realizar simulaciones en un caso base y un caso optimizado lo cual permitió que se realicen adecuaciones e intervenciones a nivel de diseño en los diferentes espacios para lograr un confort y que dicho espacio sea más habitable.

Se realizaron cálculos de consumo de agua al mes, año y el costo que esto representa, para llegar a un consumo más exacto y determinar el costo en sí de la edificación.

Se realizó un estudio más a profundidad sobre la gestión de agua, haciendo simulaciones en dos casos, un caso base mediante la utilización de aparatos comunes y otro como es el caso optimizado al cual se realizó cambios en cuanto a elementos y aparatos que garanticen el ahorro del consumo de agua de cada residente de la torre de vivienda, así como una planta de tratamiento de aguas grises.

Las aguas grises (lavamanos, lavadoras y duchas) del edificio se reutilizarán y serán destinadas para el uso en inodoros. Logrando de esta manera un ahorro del 30% del recurso agua.

El diseño del edificio está pensado en que sea un edificio eficiente y sostenible lo cual se obtuvo mediante la utilización de materiales como paneles de madera en dos de sus fachadas para lograr una que los rayos solares no entren directamente.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la aplicación de los diez criterios sostenibles en cada uno de los edificios para de esta manera lograr un óptimo estudio y aplicación.

Se recomienda realizar los cálculos en áreas específicas para obtener el costo real de cada criterio y el periodo de retorno.

Se recomienda maximizar el uso de estrategias pasivas en edificios en el Ecuador para de una u otra manera contribuir al impacto que está generando la industria de la construcción.

Se recomienda que se genere una normativa para edificaciones en Quito la cual contenga a detalle los parámetros de sostenibilidad y así lograr que los profesionales apliquen en los proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arquitectura+Diseño*. (25 de 03 de 2017). Obtenido de Arquitectura+Diseño: https://www.ab-arquitectura.com/portfolio_page/proyecto-edificio-edwards/
- Comercio, E. (22 de Marzo de 2018). En Ecuador se gasta 40% más agua que el promedio de la región. *En Ecuador se gasta 40% más agua que el promedio de la región*.
- comercio, E. (22 de febrero de 2020). Tecnología para reutilizar el agua en edificios. *Tecnología para reutilizar el agua en edificios*.
- Concurso Corredor Metropolitano de Quito. (2019). Quito. Consejo Metropolitano de Quito. (2013). *Ordenanza Metropolitana 0352*. Obtenido de Plan Especial Bicentenario: http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202013/ORDM%200352%20-%20PLAN%20ESPECIAL%20BICENTENARIO%20%20-PARQUE%20DE%20LA%20CIUDAD.pdf
- Cortéz. (2018).
- Cotocollao tiene una historia de 3.500 años. (4 de 02 de 2015). Obtenido de El telegrafo: <https://www.eltelgrafo.com.ec/noticias/quito/11/cotocollao-tiene-una-historia-de-3-500-anos>
- Departamento de Energía de Estados Unidos. (2019). *Departamento de Energía de Estados Unidos*.
- Estévez, R. (2014). 8 consejos para ahorrar en el consumo de agua y energía. *Ecointeligencia*.
- Estudio Herreros. (2013). Obtenido de Estudio Herreros: <http://estudioherrerros.com/project/ecocite/>
- Garrido, I. (2014). *Arquitectura-energía cero*.
- Garzon, B. (2007). *Arquitectura Bioclimática*. Buenos Aires.
- Garzón, B. (2017). *Arquitectura Sostenible: bases, soportes y casos demostrativos*.
- Heywood, H. (2012). *101 Reglas Básicas para una Arquitectura de Bajo Consumo Energético*. Londres: Gustavo Gili.
- hidropluviales. (2019). Obtenido de hidropluviales: <https://hidropluviales.com/2018/01/16/cumplimiento-de-normatividad-2/>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Krellenberg, K., Welz, J., & Link, F. (2017). Cambio climático, vulnerabilidad urbana y adaptación a nivel municipal: Santiago de Chile y otras ciudades de América Latina. En K. Krellenberg, J. Welz, & F. Link.
- Merino, O. (2007). *Sistemas de recirculación de agua [version Pdf]*. Obtenido de Academia : https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47254071/000003-Sistemas_de_recirculacion_y_tratamiento_de_agua.pdf?1468535236=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSistemas_de_Recirculacion_y_Tratamiento.pdf&Expires=1612393066&Signature=MALKmBjRmiUUda
- Miceli. (2016). Arquitectura sustentable: más que una nueva tendencia, una necesidad. En Miceli, *Arquitectura sustentable: más que una nueva tendencia, una necesidad* (pág. 19). Buenos Aires: Editorial Nobuko.
- Mundo Constructor. (21 de 03 de 2017). Obtenido de <https://www.mundoconstructor.com.ec/diseño-del-nuevo-centro-de-convenciones-de-quito-fue-modificado/>
- ONU. (23 de JULIO de 2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/
- quito, M. d. (14 de ebrero de 2013). *Ordenanza 0352*. Obtenido de http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202013/ORDM%200352%20-%20PLAN%20ESPECIAL%20BICENTENARIO%20%20-PARQUE%20DE%20LA%20CIUDAD.pdf
- Quito, M. d. (2019). *Anexo Unico Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo*. Obtenido de CAE-P: <https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2018/01/2.-ANEXO-UNICO-REGLAS-TECNICAS-DE-ARQUITECTURA-Y-URBANISMO.pdf>
- Rull, A. S. (31 de enero de 2018). *interempresas*. Obtenido de cimatización e instalaciones: <https://www.interempresas.net/Instaladores/Articulos/206586-Reutilizacion-aguas-grises-edificios-alternativa-eficaz-escasez-recursos-hidricos.html>
- Secretaría de Territorio. (s.f.). Obtenido de <http://sthv.quito.gob.ec/portfolio/eco-eficiencia2/>
- Varini, C. (1957). Ecoenvolventes entre comunidad e innovación . En C. Varini, *Ecoenvolventes entre comunidad e innovación* (pág. 8). Bogotá.
- vivienda, M. d. (2015). *Ministerio de desarrollo Urbano y vivienda*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-HS-EE-Final.pdf>
- Wassouf, M. (2014). *De la casa pasiva al estándar: la arquitectura pasiva en climas cálidos*. Barcelona: Gustavo Gili.

ANEXOS

**Anexo 1
Elementos caso base.**

ELEMENTOS CASO BASE								
	LITROS	TOTAL, LITROS	APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO	TOTAL	
15 min	120	38880	Ducha 8L/min	Ducha Regadera 8 Pulgadas Incluye Tubo.	144	\$21,99	\$3.166,56	
6 descargas	40	12960	Inodoro 8 l/ descarga	INODORO PARMA P-TRAP PLUS	204	\$69,61	\$14.200,44	
6 veces	36	11664	Grifería lavamanos 6 l/min	LLAVE PLUS PARA LAVABO	204	\$61,80	\$12.607,20	
1 vez	62	5952	Lavadora de 28kg 62l / lavado	LG Lavadora / WT18DSBP/ 18 kg	96	\$509,00	\$48.864,00	
5 veces	50	4800	Grifería de cocina 10l/min	JUEGO MONOCOMANDO CON PICO ALTO PARA COCINA FLOW	96	\$62,07	\$5.958,72	
6 descargas	40	1200	Inodoro 8 l/ descarga	INODORO PARMA P-TRAP PLUS	49	\$69,61	\$3.410,89	
6 veces	36	1080	Grifería lavamanos 6 l/min	LLAVE PLUS PARA LAVABO	55	\$61,80	\$3.399,00	
TOTAL, LITROS		76536	PRECIO TOTAL				\$855,88	\$91.606,81

**Anexo 2
Elementos Caso Optimizado**

ELEMENTOS CASO MEJORADO							
	LITROS	TOTAL LITROS	APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
15 min	75,5	24462	Ducha 4,5 l/min	RUBÍ MEZCLADORA MONOMANDO DE DUCHA	144	\$117,59	\$16.932,96
6 descargas	21	6804	Inodoro 3,5L/descarga	FONTE ECO DUAL FLUSH	204	\$263,00	\$53.652,00
6 veces	15,6	5054,4	Grifería lavamanos 2,6 l/min	SCARLET MONOMANDO BAJO PARA LAVAMANOS	204	\$124,00	\$25.296,00
1 vez	42	4032	Lavadora de 28kg 44l / lavado	Lavadora inteligente Samsung	96	\$894,99	\$85.919,04
5 veces	15,7	392,5	Grifería de cocina 3.14l/min	SCARLET MONOMANDO PARA COCINA	96	\$109,37	\$10.499,52
6 descargas	21	630	Inodoro 3,5L/descarga	FONTE ECO DUAL FLUSH	49	\$263,00	\$12.887,00
6 veces	15,6	468	Grifería lavamanos 2,6 l/min	SCARLET MONOMANDO BAJO PARA LAVAMANOS	55	\$124,00	\$6.820,00
TOTAL LITROS		41842,9		PRECIO		\$1.895,95	\$212.006,52

**Anexo 3
Método por Homogenización**

TESTIGO N.º	PRECIO	COMPARACION POR SUPERFICIES		FUENTE	CORRECCION POR SERVICIOS/CARATERÍSTICAS			P/M2	CORRECCION POR ANTIGÜEDAD			Corrección por Planta y Situación			Corrección por Calidad		
		SC C	CORRECCION	Fuente	Características	Corrección	Precio Corregido		Antigüedad	Corrección	Precio Corregido	Planta	Corrección	Precio Corregido	Calidad	Corrección	Precio Corregido
1	\$58000	54	54	Plusvalía	1 ascensor	30,00%	\$1.396,30	\$1.074,07	5	48%	\$1.589,63	18	60,00%	\$1.718,52	Bueno	59,00%	\$1.707,78
2	\$105000	92	92	Plusvalía	1 ascensor	30,00%	\$1.483,70	\$1.141,30	8	55%	\$1.769,02	8	50,00%	\$1.711,96	Bueno	53,00%	\$1.746,20
3	\$113000	81	81	Plusvalía	1 ascensor	25,00%	\$1.743,83	\$1.395,06	0	0	\$1.395,06	10	25,00%	\$1.743,83	Bueno	28,00%	\$1.785,68
4	\$202269	113	113	Plusvalía	acabados de lujo/ ascensores/sustentabilidad		\$1.789,99	\$1.789,99	0	0	\$1.789,99	13		\$1.789,99	Muy Bueno		\$1.789,99
5	\$152554	117	117	Plusvalía	Acabados de lujo/ ascensores	35,00%	\$1.760,24	\$1.303,88	0	0	\$1.303,88	5	35,00%	\$1.760,24	Bueno	37,00%	\$1.786,32
6	\$199585	136	136	Plusvalía	2 ascensores	20,00%	\$1.761,04	\$1.467,53	0	0	\$1.467,53	6	20,00%	\$1.761,04	Bueno	21,00%	\$1.775,71
PROMOCIÓN															Muy Bueno		\$1.765,28