

DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO EN LA CIUDAD DE AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL.



Trabajo de Integración Curricular, Propuesta Innovadora, Carrera de Arquitectura, Período Académico B22

Diego Israel Arellano Paredes



Trabajo de Integración Curricular

Propuesta Innovadora

Carrera de Arquitectura

Periodo académico B22

Autor:

ARELLANO PAREDES DIEGO ISRAEL

Correo: arellanodiego9@gmail.com

Fecha de Publicación: Febrero 2023

Equipo de Soporte:

PAZMIÑO VITERI LUCÍA CRISTINA

Docente Tutor

correo: lpazmino10@indoamerica.edu.ec

LLACAS VICUÑA LUIS DELIBERTO

Docente Unidad de Integración Curricular

correo: luisllacas@indoamerica.edu.ec

JARA GARZÓN PATRICIA ALEXANDRA

Docente apoyo diagramación

correo: patriciajara@indoamerica.edu.ec

Agradecimiento:

Agradecemos la apertura de las siguientes instituciones y personas por su aporte en este documento:

DHH Arq.

Arquitecto Diego Huaraca



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
Y CONSTRUCCIÓN**

**DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO EN LA
CIUDAD DE AMBATO CON ESTRATEGIAS DE
ILUMINACIÓN NATURAL**

Trabajo previo a la obtención del título de Arquitecto

Autor

Arellano Paredes Diego Israel

Tutor

Pazmiño Viteri Lucía Cristina

AMBATO – ECUADOR
2023

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

Yo, ARELLANO PAREDES DIEGO ISRAEL, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre "DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO EN LA CIUDAD DE AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL", como requisito para optar al grado de Arquitecto 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 Ambato, a los 01 días del mes de febrero de 2023, firmo conforme:



Firma:

Autor: ARELLANO PAREDES DIEGO ISRAEL

Número de Cédula: 180438475-6

Dirección: Tungurahua, Ambato, Celiano Monge, Jardín Colonial

Correo Electrónico: arellanodiego9@gmail.com

Teléfono: 0999295636

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO EN LA CIUDAD DE AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL” presentado por ARELLANO PAREDES DIEGO ISRAEL, para optar por el Título Arquitecto,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Ambato, 01 de febrero de 2023.

.....
PAZMIÑO VITERI LUCÍA CRISTINA
C.I. 1804364246

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

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

Ambato, 01 de febrero de 2023



.....
ARELLANO PAREDES DIEGO ISRAEL
C.I. 1804384756

APROBACIÓN DE LECTORES

El trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO EN LA CIUDAD DE AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL, previo a la obtención del Título de Arquitecto , reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 19 de abril de 2023

.....
BUSTÁN GAONA DARÍO FERNANDO
C.I. 1103352504

.....
BUIRAGO RICAURTE DIEGO HERNÁN
C.I. 0603291014

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres y mis hermanos, que han estado en cada momento y etapa de mi vida, aprendiendo de cada uno de ellos para ser la persona que soy ahora, que me han guiado y cuidado en todas las metas y decisiones que he tomado, quienes han creído en mí siempre brindándome un ejemplo de trabajo y esfuerzo en todo lo que me proponga, fomentando el deseo de superación y de éxito en mi vida. Esperando siempre con su valioso apoyo día a día en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado una familia que siempre ha estado conmigo en todo momento.

Agradezco a los docentes de la Facultad de Arquitectura y Construcción - UTI, especialmente a mis profesores Arq. Diego Huaraca y Arq. Luis Llacas, grandes docentes que han estado como amigos y maestros desde el primer día en la facultad de arquitectura, guiándome mediante sus experiencias, para convertirme en un excelente profesional y en una buena persona.

RESUMEN EJECUTIVO

La iluminación natural es un elemento preponderante en el diseño arquitectónico de tal forma que la aplicación de las estrategias debe ir de la mano de la normativa de la localización, la orientación del edificio y sobre todo como la luz incide de manera positiva en los espacios, convirtiéndolos en un proceso complejo de análisis. El presente proyecto de diseño arquitectónico basado en las estrategias de luz natural propone establecer criterios técnicos para el uso de la iluminación, esta investigación comienza con un análisis de sitio para localizar el terreno más adecuado basado en la ciudad de 15 minutos que plantea el arquitecto Jan Gehl, la que nos explica brevemente que desde nuestro hogar a 15 minutos caminando podemos llegar hacia diferentes equipamientos de servicio y equipamientos públicos como hospitales, escuelas, áreas verdes, etc. La metodología de la investigación se basó en el estudio de casos a través de un análisis cualitativo de tres edificaciones de uso residencial en la ciudad de Ambato, que nos brindó estrategias utilizadas de acuerdo a la funcionalidad, orientación solar y de iluminación natural que responden a la localidad. Por lo tanto, esta propuesta analiza condicionantes de contexto físico y urbano, teniendo como punto de partida el aprovechamiento de la luz natural sin generar asoleamiento excesivo, El resultado de esta investigación nos permitió encontrar la ubicación del edificio en la Av. Los Guaytambos y su usuario al que va dirigido, de manera que llevará como nombre "Las Palmas Plaza" con un concepto único de un aterrazado arquitectónico simulando las laderas naturales de la agricultura, de igual forma diagnosticando de manera interna el confort lumínico natural fundamentada en el manual de iluminación natural ICARO para comprobar los luxes necesarios en cada espacio.

DESCRIPTORES: (edificio, estrategias, habitabilidad, luz, natural.)

ABSTRACT

Natural lighting is a preponderant element in architectural design. In such a way that the application of strategies must go hand in hand with location regulations, building orientation, and, above all, how light positively affects spaces, making it a complex process of analysis. This architectural design project based on natural light strategies proposes to establish technical criteria for the use of lighting. This research begins with a site analysis to locate the most suitable terrain based on the "15-minute city" concept proposed by architect Jan Gehl. This briefly explains that within a 15-minute walk from our home, we can reach various service and public facilities such as hospitals, schools, green areas, etc. The research methodology was based on a case study through a qualitative analysis of three residential buildings in Ambato city, which provided us with strategies used according to functionality, solar orientation, and natural lighting that respond to the location. Therefore, this proposal analyzes physical and urban context conditions, starting with the use of natural light without generating excessive shading. The result of this research allowed us to find the location of the building on "Los Guaytambos" Avenue and its target user. It will be named "Las Palmas Plaza" with a unique concept of architectural terracing simulating natural agricultural slopes, also internally diagnosed the natural light comfort based on the ICARO natural lighting manual to verify the necessary lux levels in each space.

KEYWORDS: (building, habitability, natural lighting, strategies.)

CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	6	Vientos	60
APROBACIÓN DEL AUTOR	7	Asoleamiento	61
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	7	Clima.....	62
APROBACIÓN DE LECTORES.....	8	Precipitaciones.....	62
DEDICATORIA.....	9	Morfología urbana.....	63
AGRADECIMIENTO.....	9	Llenos y vacíos.....	64
RESUMEN EJECUTIVO.....	10	Equipamiento.....	65
ABSTRACT.....	11	Uso de suelo	66
CONTENIDOS.....	12	Movilidad urbana	67
INTRODUCCIÓN.....	17	Vegetación.....	68
CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	18	Corte vial.....	69
ÁRBOL DE PROBLEMAS	21	PROPUESTA.....	72
JUSTIFICACIÓN.....	22	Concepto.....	72
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	23	Zonificación	74
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	24	Estrategias de diseño.....	76
Objetivo general.....	24	Programa arquitectónico general.....	79
Objetivos específicos.....	24	Programa arquitectónico individual	81
FUNDAMENTO CONCEPTUAL.....	24	Organigrama por plantas.....	84
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	26	Matriz de relaciones del edificio.....	86
ESTADO DEL ARTE.....	30	PLANIMETRÍAS	87
MATERIALES Y MÉTODOS.....	34	Implantación	87
Diseño metodológico.....	34	Planta subsuelo.....	88
Enfoque de investigación.....	34	Primera planta	89
Nivel de investigación.....	34	Segunda planta	90
Tipo de investigación.....	34	Tercera planta	91
Técnicas de recolección de datos.....	34	Cuarta planta	92
APLICACIÓN METODOLÓGICA.....	35	Quinta planta	93
DESARROLLO DEL OBJETIVO 1.....	39	Fachada principal.....	95
Delimitación espacial y selección del terreno	39	Fachada posterior	96
Análisis de terrenos	43	Fachada lateral derecha	97
Terreno seleccionado	46	Fachada lateral izquierda.....	98
Selección del usuario tipo.....	49	Secciones	99
Resultados.....	50	Detalles arquitectónicos	101
DESARROLLO DEL OBJETIVO 2	50	DESARROLLO DEL OBJETIVO 4.....	103
Tabla comparativa.....	51	Diagnóstico de iluminación natural.....	104
Resultados.....	54	Normativa aplicada	106
DESARROLLO DEL OBJETIVO 3	56	Análisis espacial en el solsticio de verano	107
Ubicación.....	56	Análisis espacial en el solsticio de invierno..	113
Topografía.....	58	RENDERS DE LA PROPUESTA.....	119
		CONCLUSIONES.....	130
		REFERENCIAS.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	35
Objetivo específico 1 - Aplicación metodológica	
Tabla 2	35
Objetivo específico 2 - Aplicación metodológica	
Tabla 3	36
Objetivo específico 3 - Aplicación metodológica	
Tabla 4	36
Objetivo específico 4 - Aplicación Metodológica	
Tabla 5	44
Ponderación terreno 1	
Tabla 6	44
Ponderación terreno 2	
Tabla 7	45
Ponderación terreno 3	
Tabla 8	46
Análisis del terreno seleccionado - Terreno 1	
Tabla 9	47
Análisis del terreno seleccionado - Terreno 2	
Tabla 10	47
Análisis del terreno seleccionado - Terreno 3	
Tabla 11	49
Preferencias espaciales de las personas según el sector	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	16
Ciudad de Ambato	
Figura 2	18
Departamento en España	
Figura 3	19
Viviendas en altura Santiago de Chile	
Figura 4	19
Niveles de iluminación en edificación en Azogues - Cañar	
Figura 5	20
La luz natural en la arquitectura	
Figura 6	21
Árbol de problemas	
Figura 7	23
Estrategia de control de luz	
Figura 8	25
Uso de la luz con espacios arquitectónicos	
Figura 9	26
Estrategia de diseño por ICARO.	

Figura 10	27
Estrategias de iluminación natural aplicadas comúnmente	
Figura 11	27
Orientaciones favorables y desfavorables de los edificios	
Figura 12	28
Uso de celosía comunes para el control de la incidencia solar	
Figura 13	28
Uso de lamas y persianas como estrategia	
Figura 14	28
Patio interno	
Figura 15	28
Tipos de lucernarios utilizados comúnmente	
Figura 16	29
Características de las ventanas	
Figura 17	29
Tipos de aperturas de ventanas.	
Figura 18	29
Aplicación del software Veluz Daylight	
Figura 19	29
Aplicación del software Adeline	
Figura 20	30
Aplicación del software Enscape	
Figura 21	37
La luz natural en el interior	
Figura 22	38
Ambato nocturno	
Figura 23	39
Crecimiento urbano de Ambato 1950	
Figura 24	40
Crecimiento urbano de Ambato 1990	
Figura 25	41
Crecimiento urbano de Ambato actualidad	
Figura 26	42
Plataformas urbanas de Ambato	
Figura 27	43
Terrenos disponibles	
Figura 28	44
Arquitecto Jan Ghel	
Figura 29	46
Análisis del terreno seleccionado	
Figura 30	47
Preferencias inmobiliarias según el rango de edad	
Figura 31	48
Terreno seleccionado y su normativa según el pugs	
Figura 32	52
Estudio de casos	

Figura 33	53	Figura 56	70
Ficoa - Av. Los Guaytambos		Geometrización	
Figura 34	54	Figura 57	71
Av. Los Guaytambos - Vista 1		Concepto arquitectónico	
Figura 35	54	Figura 58	72
Av. Los Guaytambos - Vista 2		Zonificación	
Figura 36	54	Figura 59	73
Av. Los Guaytambos - Vista3		Tipologías de departamentos	
Figura 37	54	Figura 60	74
Av. Los Guaytambos - Vista aérea		Estrategia de iluminación fachada principal	
Figura 38	55	Figura 61	74
Ubicación		Estrategia de iluminación fachada posterior	
Figura 39	56	Figura 62	74
Topografía		Estrategia de iluminación - Ventanas superiores	
Figura 40	57	Figura 63	74
Corte longitudinal		Estrategia de iluminación - Celosías	
Figura 41	57	Figura 64	75
Corte transversal		Normativa de estacionamientos	
Figura 42	58	Figura 65	79
Vientos		Programa arquitectónico general del edificio	
Figura 43	59	Figura 66	81
Asoleamiento		Programa arquitectónico individual por departamento	
Figura 44	60	Figura 67	84
Temperatura de Ambato		Organigrama funcional Subsuelo	
Figura 45	60	Figura 68	84
Precipitaciones de Ambato		Organigrama funcional Planta 1	
Figura 46	60	Figura 69	84
Horas de sol en Ambato		Organigrama funcional planta 2	
Figura 47	61	Figura 70	85
Morfología urbana		Organigrama funcional planta 3	
Figura 48	62	Figura 71	85
Llenos y vacíos		Organigrama funcional planta 4	
Figura 49	63	Figura 72	85
Equipamientos		Organigrama funcional planta 5	
Figura 50	64	Figura 73	86
Uso de suelo		Matriz de relaciones	
Figura 51	65	Figura 73	87
Movilidad urbana		Implantación	
Figura 52	66	Figura 74	88
Vegetación		Planta subsuelo	
Figura 53	67	Figura 75	89
Corte vial		Primera planta	
Figura 54	68	Figura 76	90
Collage de propuesta		Segunda planta	
Figura 55	70	Figura 77	91
Aterrazado agrícola		Tercera planta	

Figura 79	92	Figura 102	112
Cuarta planta		Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de diciembre 16 horas	
Figura 80	93	Figura 103	113
Quinta planta		Análisis en baño en fachada posterior, 21 de diciembre 16 horas	
Figura 81	94	Figura 104	113
Planta de cubierta		Análisis en sala en fachada posterior, 21 de junio 09 horas	
Figura 82	95	Figura 105	114
Fachada principal		Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de junio 09 horas	
Figura 83	96	Figura 106	115
Fachada posterior		Análisis en baño en fachada posterior, 21 de junio 09 horas.	
Figura 84	97	Figura 107	116
Fachada lateral derecha		Análisis en sala en fachada posterior, 21 de junio 16 horas.	
Figura 85	98	Figura 108	117
Fachada lateral izquierda		Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de junio 16 horas	
Figura 86	99	Figura 109	118
Sección A - A'		Análisis en baño en fachada posterior, 21 de junio 16 horas	
Figura 87	100	Figura 110	119
Sección B - B'		Propuesta	
Figura 88	101	Figura 111	120
Detalle arquitectónico 01		Lobby	
Figura 89	102	Figura 112	121
Detalle arquitectónico 02		Coworking 1	
Figura 90	103	Figura 113	122
Carta solar de la ubicación del proyecto, Ambato - Ficoa		Sala	
Figura 91	103	Figura 114	123
Datos de la carta solar de la ubicación del proyecto		Departamento 2	
Figura 92	104	Figura 115	124
Recorrido y análisis solar solsticio de invierno 09:00 horas		Dormitorio departamento 1	
Figura 93	104	Figura 116	125
Recorrido y análisis solar solsticio de invierno 16:00 horas.		Baño departamento 5	
Figura 94	105	Figura 117	126
Recorrido y análisis solar solsticio de verano 16:00 horas		Cocina Departamento 6	
Figura 95	105	Figura 118	127
Recorrido y análisis solar solsticio de verano 09:00 horas		Departamento 10	
Figura 96	106	Figura 119	128
Niveles de iluminación según la actividad		Render posterior	
Figura 97	106		
Rango de niveles de iluminación			
Figura 98	108		
Análisis en sala fachada posterior, 21 de diciembre 09 horas			
Figura 99	109		
Análisis en dormitorio fachada posterior, 21 de diciembre 09 horas			
Figura 100	110		
Análisis en baño fachada posterior, 21 de diciembre 09 horas			
Figura 101	111		
Análisis en sala fachada posterior, 21 de diciembre 16 horas			

Figura 1.
Ciudad de Ambato.



Nota: Elaboración propia

INTRODUCCIÓN

La presente información se refiere al uso de la iluminación natural en la arquitectura contemporánea, ya que es un factor primordial para el confort lumínico interno de las edificaciones de uso mixto, se trata de no solo en generar espacios claros con poca sombra, es el entender la importancia de analizar, aplicar y controlar el ingreso de luz solar para mantener un equilibrio entre variaciones de luz natural en el día de acuerdo al espacio y actividad que se genere en el lugar, esto brindará una apertura para poder generar estrategias de iluminación natural adecuadas a su entorno y necesidades del usuario.

La falta de conocimiento de estrategias para la integración del diseño arquitectónico con el uso de la luz natural ha generado varios problemas de habitabilidad en edificaciones residenciales de uso mixto, por lo que se estudiará los problemas del mal manejo de iluminación natural, recopilando datos e información de los efectos positivos y negativos que causan estos.

Dentro de la informática la aplicación de varios softwares de simulación de diseño arquitectónico y modelado 3D han permitido la facilidad al arquitecto de generar varios análisis de confort lumínico, por lo que el uso de estos medios informáticos nos ayudará a generar datos de valoración técnica sobre los efectos de las estrategias de iluminación natural aplicadas en el edificio para generar espacios habitables y confortables.

Este estudio se centró en analizar y entender varios proyectos residenciales en altura aplicados en la ciudad de Ambato-Ecuador, para comprender el proceso de diseño arquitectónico, enfoque del proyecto y estrategias de iluminación natural utilizadas, de esta manera poder ser aplicadas en un nuevo proyecto residencial de uso mixto, ubicado estratégicamente y fundamentado por el postulado de Jan Ghel y la ciudad de los 15 minutos, como también empleando datos concretos para generar estrategias de iluminación natural que puedan responder al progreso y necesidades de las familias ambateñas.

CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

La luz natural se ha convertido en un factor importante, esencial y complejo dentro de la caracterización del diseño arquitectónico, esto lo vemos reflejada en la poca demanda de proyectos residenciales de uso mixto que aplican estrategias de confort lumínico natural, convirtiéndose en un factor complicado a solucionar, ya que la luminosidad que recibe una edificación estará determinada por factores de ubicación, entorno, diseño, como también el efecto que produce a la edificación al recibir los rayos solares de manera directa o indirecta. Son características arduas por analizar para poder generar una valoración correcta para el buen manejo y aplicación de estrategias en el diseño arquitectónico.

No solo se habla de la utilización de la luz natural de una forma de confort visual para ciertas actividades dentro de los espacios arquitectónicos, a través de los años se ha conseguido identificar la aplicación de la luz de forma simbólica, de manera estética, y como está también afecta a la salud de las personas por un incorrecto uso de la luz natural en espacios de convivencia.

Para (Fernandez, 2017) expresa que, en la actualidad arquitectos españoles se mantienen ignorar sobre los conocimientos de análisis y cálculos de la influencia de la luz natural en proyectos arquitectónicos, sin tener en consideración las afectaciones de la luz solar que provoca en el confort lumínico en espacios interiores.

Esta falta de comprensión ha generado que arquitectos utilicen estrategias de iluminación natural basándose en experiencias en diseños previos y construcción en lugar de análisis de asoleamientos y datos recopilados de investigación. (pág. 11).

Varios arquitectos contemporáneos han optado por enfatizar la luz natural con el fin de verlo como un material constructivo ya que necesita el mismo cuidado de análisis que cualquier otro material implementado en el proceso de diseño, por lo que la iluminación natural no debe ser una posible opción estética, mas bien, ser uno mismo entre el diseño arquitectónico con la iluminación natural.

Figura 2.
Departamento en España



Nota: Tomado de (Contexto y acción, 2021).

Un ejemplo más cercana fue presentado en la ciudad de Santiago en Chile, donde (Bustamante, 2010) explica que, se aplicó análisis de tipologías de edificios residenciales representativos de la ciudad con el fin de valorar el desempeño lumínico, donde se recopiló datos de cincuenta edificaciones construidas durante los últimos cinco años, donde el 68% de las edificaciones presentan fachadas transparentes, y el restante cuenta

con fachada de uso combinado entre hormigón y vidrio simple, en las dos tipologías analizadas se encontró problemas de deslumbramiento y de sobrecalentamiento interno. (pp. 44-49).

“La penetración de la luz de sol es selectiva, dependiendo de la temporada en la que se sitúe. El principal problema de este tipo de vano es la desigual repartición de la luz dentro del espacio, donde las tasas de iluminación más elevadas se encuentran en los puntos más cercanos a dicho vano. Esto también es aplicable al hecho de que dependerá de la proporción respecto al muro, del tipo de geometría y de la ubicación de la ventana dentro del espacio Arquitectónico.” (Ramírez, 2004, pág. 64).

Figura 3.
Viviendas en altura Santiago de Chile.



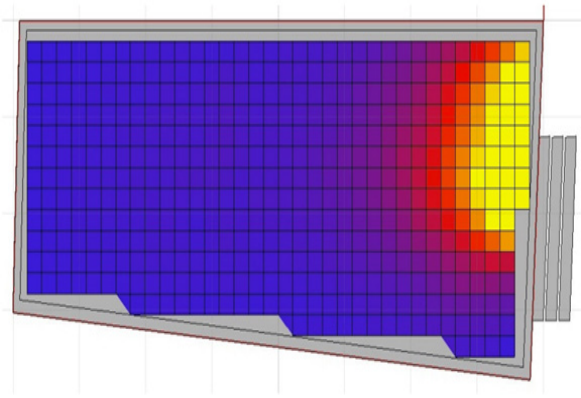
Nota: Tomado de (Garrido, 2018).

A nivel nacional realizar estudios de incidencia solar en edificios de vivienda resulta complicados, ya que el Ecuador contiene variaciones de impacto solar dependiendo a la región y temporada del año, por tal motivo la falta de implementación de estrategias de iluminación natural en edificaciones contemporáneas es baja.

Las INEN 1152 (Técnica, 1981) establece las disposiciones generales y requisitos para la iluminación natural en viviendas, determinando los valores mínimos de iluminación y su aplicación en la práctica, pero llegan a convertirse en normas técnicas muy superficiales a la hora de implementar estrategias de luz natural.

Por tal motivo en Azogues en la provincia de Cañar se estudió el caso de una edificación residencial con patio interno, realizando análisis de asoleamiento, orientación y modo de iluminación aplicado, dando como resultado por datos generados en software de análisis solar que el ingreso de luz natural es nulo, concluyendo que los niveles de iluminación son mínimos para la actividad que se genera dentro de este espacio. (Rodríguez, 2019, pág. 69) .

Figura 4.
Niveles de iluminación en edificación en Azogues - Cañar.



Nota: Elaborado por (Rodríguez, 2019).

La ciudad de Ambato se ha convertido en un punto de interés por los proyectos residenciales de uso mixto, por la gran demanda y el crecimiento poblacional y urbano de la ciudad. Tanto edificios de vivienda modernos como existentes carecen de un diseño conjunto de arquitectura e iluminación natural

generando problemas de confort de habitabilidad por las estrategias tomadas para el uso de la incidencia solar dentro de los espacios arquitectónicos.

Se tiene en cuenta que en el POT en la ciudad de Ambato Sección Segunda – Iluminación y Ventilación desde el Art.76, nos especifica datos muy generales del uso de iluminación natural en proyectos residenciales en altura y sin un adecuado proceso de diseño. Como parte de la investigación se estudiará de manera crítica tres proyectos residenciales en la ciudad de Ambato: Edificio Criba, Residencias Daza y Edificio de departamentos Live, para analizarlos y comprender el proceso de diseño y aplicación de estrategias, para generar espacios únicos que jueguen con la materialidad, forma y luz natural.

La preocupación del uso de la luz natural en las edificaciones residenciales de uso mixto es nula, ya que las mismas normativas vigentes de construcción dentro de la Ciudad de Ambato son superficiales para un diseño óptimo de estrategias de iluminación natural, (ICARO, 2004) nos dice que: "El concepto de arquitectura como espacio modelado por la luz es una premisa para el diseño ambiental luminoso.

La colección de manuales de diseño ICARO se inicia con el volumen de la Iluminación natural porque es el factor ambiental que más condiciona el diseño arquitectónico y constructivo de un edificio, por el hecho de depender exclusivamente de la luz exterior, siendo un recurso que hay que gestionar con sabiduría." (pag.11). Dicho manual de diseño será base para la investigación.

En tal sentido, se propone un diseño arquitectónico de un proyecto residencial de uso mixto ubicado estratégicamente por el análisis de crecimiento urbano de la ciudad de Ambato y necesidades sociales del sector, fundamentada por la ciudad de los 15 minutos expuesta por Jan Ghel, donde se aplicará estrategias de iluminación natural concretas por el estudio de casos,

mismos que estarán diagnosticados por un software de análisis iluminación natural para generar datos técnicos del funcionamiento de las estrategias aplicadas de influencia solar en el edificio, generando un modelo de prueba arquitectónico y estudio solar para el confort térmico.

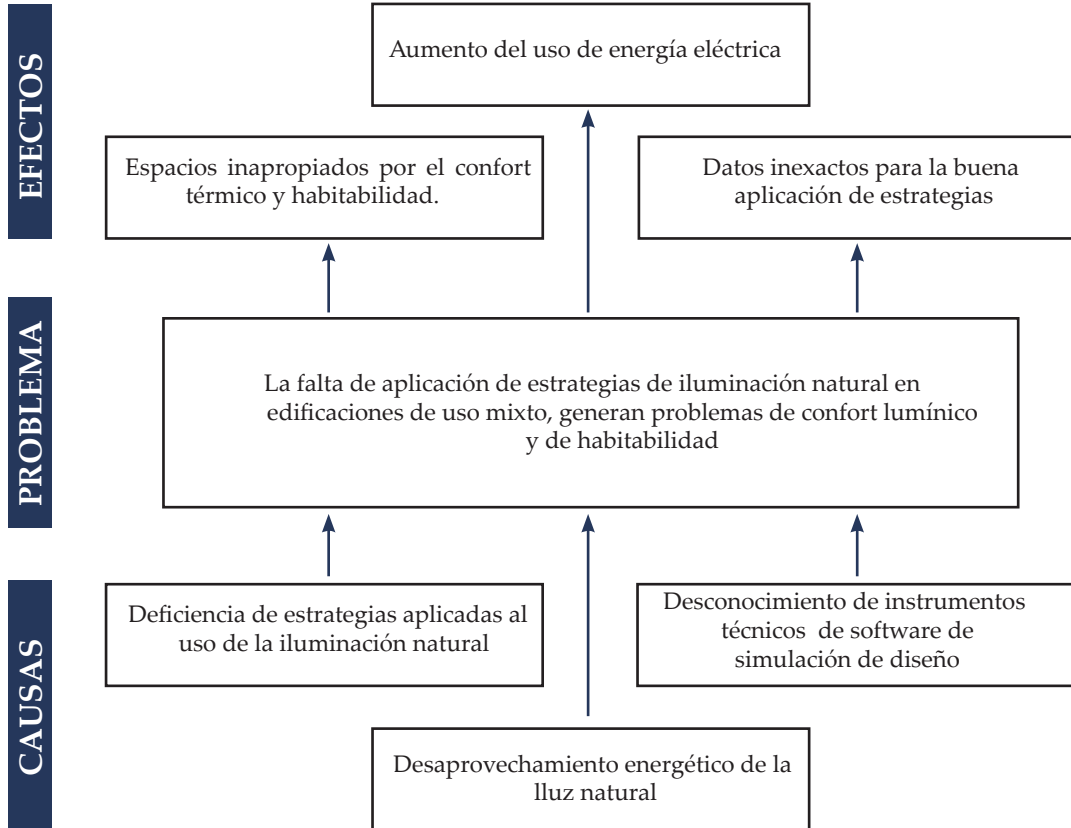
Figura 5.
La luz natural en la arquitectura.



Nota: Tomado de (Arq, 2022).

ÁRBOL DE PROBLEMAS

Figura 6.
Árbol de problemas.



Nota: Elaboración propia.

JUSTIFICACIÓN

“Para el arquitecto, la luz es la energía de lo real. Una de las mayores preocupaciones es el ingreso de la luz en los edificios para dar vida a sus superficies interiores, ya que solo así el silencio se iluminaba con la verdad.” (Peytabí, 2017, pág. 17).

Por tal motivo la presente investigación es de gran interés, abordando temas pertenecientes a la línea de investigación número 2: Diseño, Técnica y Sostenibilidad (DITES), de la carrera de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Indoamérica, enfocadas a una problemática sustancial dentro de la arquitectura contemporánea.

La falta de interés del arquitecto sobre la importancia de convertir la arquitectura y la luz natural en uno mismo, y el desaprovechamiento de la tecnología actual de software informáticos de análisis de iluminación natural para recopilar datos exactos que sirvan para la aplicación de estrategias congruentes que puedan responder a las necesidades y demandas de las personas.

El impacto que producirá esta investigación es de gran valor ya que se podrá determinar en un modelo de prueba de las estrategias que se puede plantear después del aprendizaje adquirido mediante el proceso de investigación, como también la utilización de herramientas informáticas como de conocimiento arquitectónico y análisis de luz natural, cuales estarán ligadas a un adecuado proceso de diseño, generando espacios cómodos, productivos e integrados a un confort lumínico natural apropiado y avalando a las necesidades del usuario.

La importancia de la siguiente investigación reside en la adecuada aplicación de estrategias de iluminación natural, análisis críticos de casos y la aplicación de datos generados por software de análisis de iluminación natural, de tal manera que podrá ser una guía para un orden adecuado en el proceso de aplicación de estrategias de iluminación natural, de esta manera garantiza una mejora en la forma de aplicar estrategias apropiadas según las necesidades contemporáneas y datos específicos de tal forma se pueda mejorar la habitabilidad en proyectos residenciales de uso mixto.

Finalmente, la pertinencia tiene gran viabilidad debido a la gran disponibilidad de información así como de recursos digitales y físicos del tema a tratar, como también el asesoramiento de docentes de la facultad de arquitectura especializados en diseño arquitectónico, y a su vez, generando estudios de casos de proyectos residenciales importantes dentro de la ciudad de Ambato, para obtener datos concretos de las estrategias de iluminación natural aplicadas en el diseño, de este modo, los datos y resultados generados se pueda aplicar en un diseño de un proyecto residencial de uso mixto en la ciudad de Ambato-Tungurahua con estrategias de iluminación natural que responda a la evolución de la familia ambateña, a las necesidades contemporáneas y su entorno urbano seleccionado.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo identificar el grupo social y el terreno apropiado para el proyecto de uso mixto?

¿Cómo identificar cuáles son las necesidades espaciales del grupo social seleccionado?

¿Qué estrategias proyectuales del diseño arquitectónico puede generar beneficios de iluminación natural y habitabilidad en el edificio de uso mixto que a su vez responda a las necesidades contemporáneas del grupo social y al entorno urbano seleccionado?

¿De qué manera podremos diagnosticar las estrategias aplicadas de control de iluminación natural en el edificio de uso mixto?

Figura 7.
Estrategia de control de luz.



Nota: Tomado de. (Galicia, 2018).

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General:

Diseñar un edificio de uso mixto en la Ciudad de Ambato - Tungurahua, respondiendo a las necesidades contemporáneas de la población actual, aplicando estrategias de iluminación natural, para obtener datos de investigación y valoración técnica de iluminación que serán aplicados en un modelo de prueba arquitectónico.

Objetivos Específicos:

Analizar la zona de expansión de la ciudad para encontrar el área de implantación y determinar el usuario tipo, de manera que se pueda obtener un edificio susceptible de la evolución de la familia ambateña.

Interpretar los referentes: Edificio Criba, Residencias Daza, Edificio de departamentos Live, para analizar y comparar las estrategias de iluminación natural, función y técnica constructiva aplicadas en proyectos contemporáneos en la Ciudad de Ambato.

Diseñar un edificio de uso mixto en la Ciudad de Ambato, aplicando estrategias de iluminación natural, respondiendo a las necesidades contemporáneas del contexto del terreno y usuario tipo encontrado.

Diagnosticar el modelo de prueba mediante un software de simulación de diseño arquitectónico para generar datos concretos de la aplicación de las estrategias de iluminación natural.

FUNDAMENTO CONCEPTUAL

Para entender de mejor manera el tema seleccionado requiere el conocimiento de varios conceptos importantes relacionados al complejo residencial en altura y la utilización de la luz natural en estos edificios. En estos conceptos, se valora lo siguiente:

Un edificio de uso mixto se entiende como un espacio destinado exclusivamente a viviendas de manera vertical destinando una parte de la primera planta al uso comercial debido a la zona comercial que se encuentra implantada, de esta forma son obras arquitectónicas consignadas para que las personas residan en ellas, pudiendo ser un área dentro de una edificación o algo más independiente pero que se relaciona como fin principal el alojamiento.

De tal manera también es considerada como un espacio diseñado dentro de la ciudad bajo una visión urbana sustentable, en las cuales tendrá elementos que mejoren la calidad de vida de los usuarios compartiendo espacios comunes, con la peculiaridad de que contienen zonas de propiedad individual. (Carranza & Snachez, 2020).

Estos proyectos residenciales de uso mixto optan con características que los convierten en construcciones diferentes, debido a su agrupación y conexión de varias viviendas, pero de forma vertical, y un espacio comercial, estos deben contar con servicios básicos, accesos vehicular y estacionamientos, áreas exteriores e interiores con diferentes tipos de actividades recreativas y seguridad.

De la misma forma se expresa otros conceptos relacionados a la investigación, donde (Peytaví, 2017) expresa que, la luz natural es aquel elemento que nos permite definir todo lo que nos rodea, la percepción ambigua de las cosas o cuerpos sobre lo que recibe y lo que lo contiene, convirtiéndose en una obra de arte que puede ser diseñada mediante las técnicas de iluminación que se utilice.

Convirtiéndose así en una fuente luminosa eficaz que cubre toda la zona visible, proporcionando una combinación de colores, que posee intensidad y distribución con direcciones variables dependiendo si el haz es directo procedente del sol o difusa del cielo a causa de las nubes. (Comité Español de Iluminación, 2005).

En cuanto a los software de simulación de diseño arquitectónico, es una tecnología que a través de los años ha ido mejorando para facilitar las actividades y funciones del arquitecto, con el beneficio de diseñar a detalle cada una de las partes para tener un conocimiento previo a la fase de obra, para (Camacho Tauta & Posso Arevalo, 2012) los software de simulación de diseño arquitectónico es de gran importancia para relacionar conceptos abstractos en condiciones reales, para prever y analizar situaciones en las que en un futuro puedan ser perjudiciales y anticiparnos a estas mediante estrategias que serán aplicadas en un programa informático.

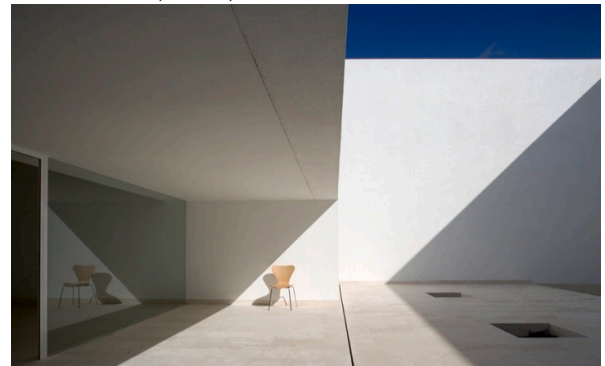
De tal motivo se toma de un punto de vista arquitectónico la aplicación de la luz natural en edificios residencial de uso mixto como una estrategia, por lo que la aplicación de una estrategia de iluminación es el permitir la luz natural ingrese en el interior de los edificios de una manera controlada, produciendo una iluminación adecuada a calidad y cantidad con el fin de que el usuario pueda realizar actividades y tareas visibles de manera confortable, como también que esta responda a cuestiones de estética, simbólicas y expresivas. (Chi Pool, 2021).

Por lo cual las diferentes estrategias de iluminación se conocen al conjunto de métodos aplicados en un edificio o construcción utilizados para iluminar con luz natural. La cantidad, calidad y distribución de la luz interior depende del funcionamiento conjunto de los sistemas de iluminación, de la ubicación de las aberturas y el tipo de las envolventes.

Por último, el diseño de este proyecto residencial de uso mixto, la cual contempla estrategias de iluminación natural convirtiéndose en una propuesta arquitectónica factible o impracticable. Su cualidad es el manejo de estrategias adecuadas de iluminación natural aplicadas al diseño del edificio debido a su ubicación y necesidades, con el fin de generar espacios adecuados a la comodidad y confort lumínico.

Por tal motivo, un diseño dirigido al usuario tipo analizado, con una ubicación estratégica fundamentada por la ciudad de los 15 minutos de Jan Ghel, las cuales responden a las condiciones del entorno. "La luz natural es un elemento que no puede ser eliminado de la arquitectura, incluso los espacios más en sombra tienen una gran relación con la luz, ya que se producen por contraste con ella." (Peytabí, 2017).

Figura 8.
Uso de la luz con espacios arquitectónicos



Nota: Tomado de. (Arceo, 2012).

FUNDAMENTO TEÓRICO

Es de gran necesidad partir desde las primeras aplicaciones y teorías en el uso de estrategias de iluminación natural en los proyectos residenciales de uso mixto y como estas han ido cambiando a través del tiempo dentro de la arquitectura, con el fin de comprender y analizar el por qué es necesario del buen manejo de la luz natural en las edificaciones, aplicando técnicas correctas del uso de la iluminación natural, para fomentar la aplicación de estas estrategias apropiadas mediante análisis técnicos puntuales para diseñar espacios sostenibles y confortables. Durante los siglos XIX Y XX, con la aparición de arquitectos importantes, el uso de la luz natural ligada al diseño arquitectónico se interpretó de diferentes maneras.

Charles-Édouard Jeanneret-Gris, más conocido como Le Corbusier, arquitecto suizo cuyo criterio de diseño fue el apreciar lo increíble de los volúmenes bajo la luz; Louis Isadore Kahn, de nacionalidad norteamericana, convirtiendo la luz natural como el génesis de la arquitectura; Luis Barragán Morfín, ingeniero y arquitecto mexicano, armonizando y unifica en uno solo la arquitectura, la naturaleza, las texturas y la luz natural; como también Richard Meier, arquitecto y artista abstracto estadounidense, formando obras con armonía entre luz, geometría, estructura, forma y pureza. De igual forma es importante la aplicación de principios del manual de diseño de iluminación natural de ICARO en cuanto a las estrategias y métodos adecuados de aplicación de luz natural en edificaciones, a través de los cuales se puede fundamentar varias recomendaciones.

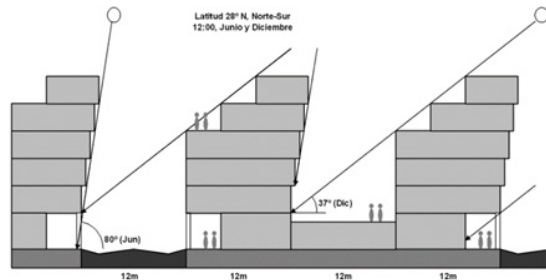
Las diferentes maneras de usar la luz natural para que pueda integrarse dentro de un espacio arquitectónico a evolucionado con el pasar del tiempo por la gran

variedad de estilos artísticos que se han originado. Desde la adoración de la luz y la astronomía en los tiempos antiguos, pasando por el uso de la luz puntual dentro de la arquitectura griega, la divinidad de la luz enfocados a la liturgia romana, la representación de paz y tranquilidad para la meditación en la arquitectura románica, la fusión sobrenatural de vidrieras y la luz en la arquitectura gótica, la humanización de la luz en el Renacimiento, la luz tenue dentro del periodo barroco, hasta llegar con la luz a través de cerramiento de vidrios dentro de la arquitectura contemporánea. Llegando así a convertirse en conocimientos interdependientes. (Peytabí, 2017).

“Esta relación entre luz y arquitectura ocurre inevitablemente, a veces consciente y otras inconscientemente. La luz natural es un elemento que no puede ser eliminado de la arquitectura, incluso los espacios más en sombra tienen una gran relación con la luz, ya que se producen por contraste con ella.” (Peytabí, 2017).

La iluminación natural se distingue en dos categorías, cantidad y calidad. Esto dependerá del uso destinado del espacio sea una habitación, un estudio, una oficina, etc. Para obtener un mejor resultado de uso de luz natural, se busca el disminuir el deslumbramiento y la uniformidad de iluminación interior con respecto a su actividad.

Figura 9.
Estrategia de diseño por ICARO.

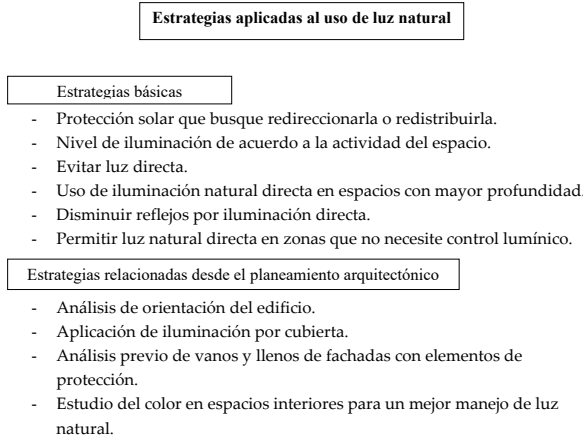


Nota: Elaborado por (ICARO, 2004).

Las estrategias que habitualmente se utilizan para el control de la luz natural y obtener resultados favorables de cantidad y calidad en espacios son los siguientes:

Figura 10.

Estrategias de iluminación natural aplicadas comúnmente.



Nota: Adaptado de (Celis R. , 2018).

Sistemas sostenibles para el control de la iluminación natural en las edificaciones residenciales.

La utilización de la luz natural en una edificación residencial tiene dos objetivos primordiales. Disminuir el consumo energético de la construcción y la mejora de la calidad de luz natural en los espacios para generar zonas confortables y con buena habitabilidad para el usuario.

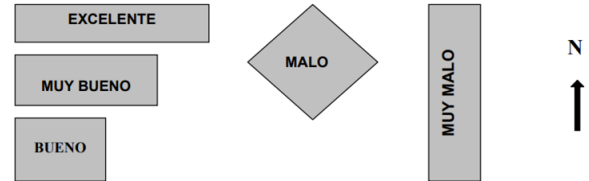
Protección contra la radiación solar.

Para el buen manejo de la iluminación natural es muy importante la orientación que vamos a dar las fachadas de nuestro edificio, con el fin de no solo afectar en la forma que recibe la luz solar sino también

las ganancias energéticas que produce. Es así que la orientación será el primer paso en el proceso de diseño condicionada al tamaño, la forma y condiciones del espacio de construcción.

Figura 11.

Orientaciones favorables y desfavorables de los edificios.



Nota: Elaborado por (ICARO, 2004).

Se puede catalogar las diferentes formas de orientación, en la forma determinada como excelente es muy notoria la amplia fachada que tiene de norte a sur y en la forma determinada como muy malo es evidente que el sol golpeará directamente a su fachada por las mañanas hasta medio día de igual forma en la fachada oeste en horas de la tarde, generando un sobrecalentamiento en los espacios internos.

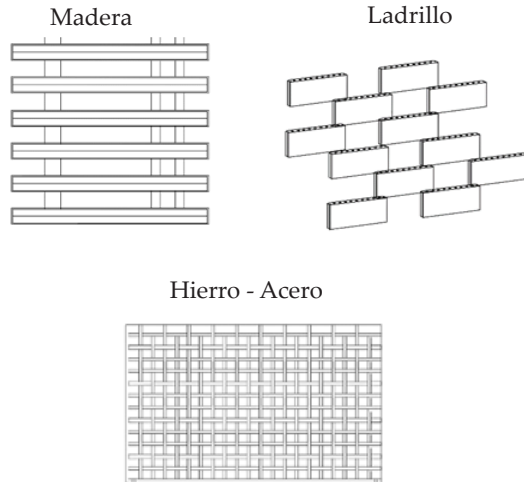
Por tal motivo para un mejor control y configuración de la luz natural existen gran cantidad de sistemas pasivos que pueden ser utilizados para un mejoramiento confort en las edificaciones residenciales dependiendo del análisis técnico planteado sobre la incidencia solar en el edificio.

Celosías

Son elementos arquitectónicos con características de funcionalidad y desempeño por su valor estético que brinda a una construcción como también al control de luz natural que nos ofrece, fabricadas de diferentes materiales y aplicadas en el diseño por su versatilidad, produciendo ventadas de ahorro de energía, protección solar, protección acústica, privacidad y movilidad.

Figura 12.

Uso de celosía comunes para el control de la incidencia solar.



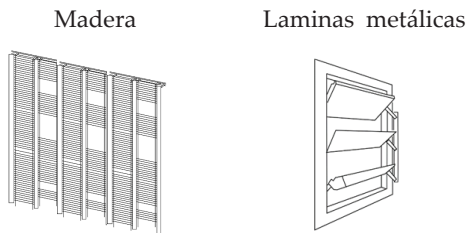
Nota: Elaboración propia.

Lamas y persianas regulables

No es nada más que piezas planas y alargadas que pueden ser mecánicas o manuales para el manejo de la incidencia del sol, existentes de diferentes tamaños y materiales, que pueden cambiar en su disposición de acuerdo a la funcionalidad.

Figura 13.

Uso de lamas y persianas como estrategia.

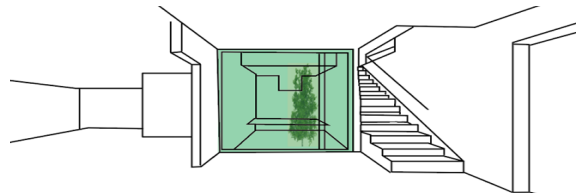


Nota: Elaboración propia.

Patios internos

Los patios interiores son elementos arquitectónicos que permiten incorporar luz natural en espacios internos de edificaciones donde la luz podría ser imposible de ingresar, de igual manera genera una gran versatilidad del manejo de la incidencia solar y también mejorando la ventilación del edificio, creando espacios únicos entre la luz, ventilación y vegetación.

Figura 14.
 Patio interno



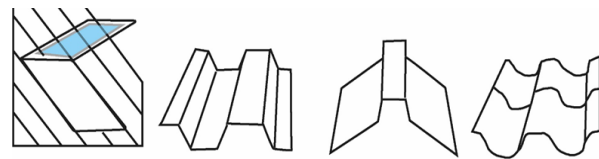
Nota: Elaboración propia.

Lucernarios

Son elementos arquitectónicos que permiten el paso de la luz natural mediante sus cristales, beneficiosos en lugares lluviosos y con poco sol, de igual forma con gran versatilidad por los diferentes acristalamientos que se pueden usar dependiendo de las necesidades de confort lumínico que se necesite dentro del espacio arquitectónico. (Lucerglass, s.f.)

Figura 15.

Tipos de lucernarios utilizados comunmente.

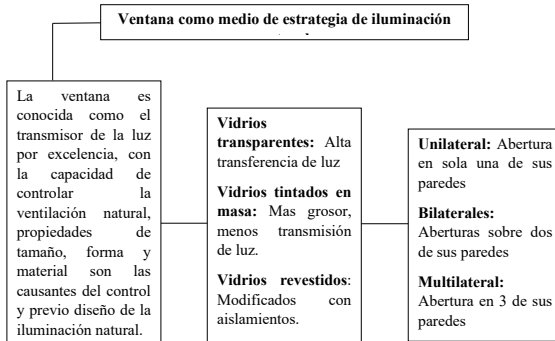


Nota: Elaboración propia.

Ventanas

Figura 16.

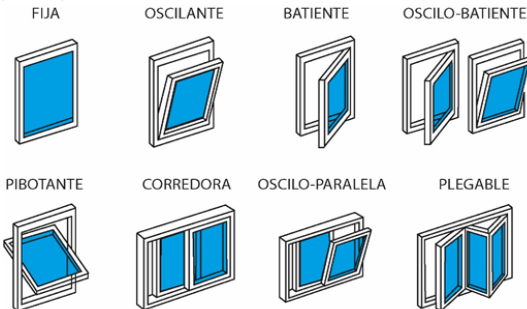
Características de las ventanas.



Nota: Adaptado de. (Gruppe, 2016).

Figura 17.

Tipos de aperturas de ventanas



Nota: Adaptado de (Inmobiliario, 2019).

Análisis de iluminación natural mediante software de simulación de diseño arquitectónico

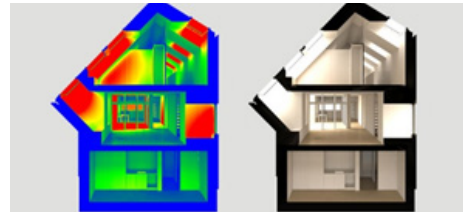
Así como existen varios programas que están dirigidas al cálculo y modelado de iluminación artificial dentro de los espacios arquitectónicos, existen software que se puede diseñar teniendo en cuenta el uso de la luz natural. La aplicación de la misma se relaciona de manera directa con la forma que tiene el modelo del edificio, su orientación y su entorno.

Velux Daylight

Es una herramienta de simulación por computadora aplicada al análisis de las condiciones la luz natural en edificios, con el fin de predecir el mal manejo del confort lumínico dentro del espacio arquitectónico y así poder tomar decisiones y estrategias para el mejoramiento del diseño con funcionalidad a la iluminación natural. (Iluminet, 2017)

Figura 18.

Aplicación del software Velux Daylight.



Nota: Tomado de. (Iluminet, 2017).

Adeline

Es una herramienta de diseño arquitectónico 3d que brinda información puntual sobre el comportamiento de la luz natural en los espacios arquitectónicos con la posibilidad de del cálculo del consumo de energía de la edificación.

Figura 19.

Aplicación del software Adeline.

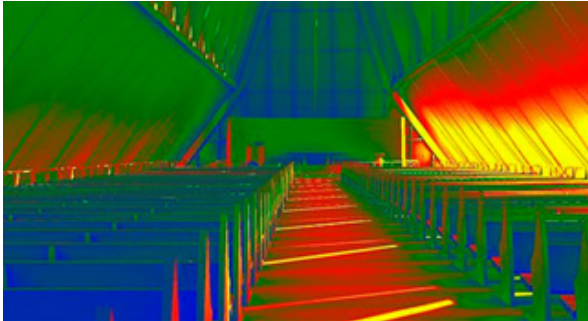


Nota: Tomado de (Iluminet, 2017).

Enscape

Es un software en la que permite al arquitecto realizar análisis del rendimiento de los proyectos arquitectónicos, analizando como estos funcionan de manera energética con el uso de la iluminación natural en cada espacio y como se maneja de acuerdo a las medidas estratégicas tomadas en el proceso de diseño calculando los luxes que recibe el proyecto, diagnosticando de manera técnica la iluminación natural, de manera que se pueda entender y proyectar medidas y estrategias de diseño de control de iluminación natural.

Figura 20.
Aplicación del software Enscape.



Nota: Tomado de (Direct Industry, 2023).

Por tal motivo Autodesk Insight será utilizado por su versatilidad e información detallada como medio evaluador de comportamiento de iluminación natural mediante las estrategias aplicadas en el diseño del proyecto residencial de uso, de esta manera tendremos datos exactos sobre la funcionalidad de las estrategias de iluminación natural aplicadas en el proyecto, de manera que se pueda brindar un confort térmico adecuado y que de la misma forma se aplique las estrategias que respondan a sus necesidades espaciales.

ESTADO DEL ARTE

La aplicación de estrategias para un buen manejo de iluminación natural en edificaciones residenciales son métodos que se han ido planteando en proyectos arquitectónicos desde tiempos atrás, por tal motivo se han realizado un sin número de investigaciones las cuales tienen como fundamento la aplicación de estrategias de iluminación natural, dirigida a proyectos residenciales de uso mixto.

En el artículo académico de (Chávez, 2019) Evaluación de la iluminación natural en unidades habitacionales multifamiliares de la parroquia Licán de la ciudad de Riobamba; Tuvo como objetivo el evaluar y analizar el uso de la iluminación natural en unidades habitacionales multifamiliares para así poder realizar mejoras en el diseño arquitectónico y potencializar la calidad de la luz natural con la finalidad de mejorar la calidad de vida y el confort térmico dentro de las unidades multifamiliares.

A nivel metodológico se basó en el juicio crítico de la misma población de la parroquia de Licán para la obtención de información y poder validar la teoría empleada, así mismo evaluando las tipologías de viviendas, ubicación, asoleamiento e impacto de la luz natural, para así generar datos numéricos donde permita encontrar soluciones adecuadas a un mejoramiento de diseño arquitectónico certero al problema detectado.

Como caso de estudio utilizó un análisis de desempeño térmico y lumínico en edificios de oficinas en la ciudad de Santiago de Chile por su relevancia en el adecuado diseño arquitectónico y uso de estrategias para un mejor control de iluminación natural y confort térmico. Las contribuciones al estudio incluyen la implementación de métodos y formas de análisis de la iluminación a través de la forma, espacios,

necesidades y tipologías de viviendas, respondiendo a un diseño arquitectónico correcto.

En el artículo académico de (Garnica, 2019) La aplicación de la luz natural en el diseño arquitectónico del edificio de la universidad privada de Tacna; determina la buena aplicación de la luz natural mediante de un adecuado diseño arquitectónico para mejorar el apropiado control de iluminación natural con respecto a las actividades, materialidad, forma, espacio y función, de esta forma poder generar una edificación concreta al manejo eficiente de la luz natural analizado para cada espacio, así responder a las necesidades y actividades.

La metodología enfatiza en interpretar las experiencias de las personas que generan sus actividades diarias dentro de estos espacios, que va modificándose de acuerdo como va la investigación en aplicaciones de muestra, recolección y análisis. De esta forma los datos son interpretados y fundamentados por evaluaciones del estado actual de la arquitectura y aplicaciones de la luz natural en espacios.

Como caso de estudio hace referencia a un anteproyecto arquitectónico en el Salvador, donde analiza la relación de las actividades y necesidades del usuario para generar un diseño arquitectónico adecuado en funcionalidad y forma, aplicando estrategias de iluminación mediante análisis de lugar y espacio con el fin de generar una arquitectura sustentable. Las contribuciones al estudio incluyen al manejo del diseño arquitectónica y la luz natural en todo momento con respecto a las actividades del espacio, generando beneficios de confort lumínico y eficiencia energética, como también el previo análisis de la materialidad y la proyección lumínica que esta genera para crear diferentes sensaciones y percepciones de acuerdo a la actividad que se genere en el lugar.

De igual manera en el artículo académico de (Meneses, 2015) La representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico; analiza los sistemas y métodos aplicados en la representación de la luz natural en la arquitectura con el objetivo de proponer diferentes métodos para una buena

aplicación, y el uso de herramientas de simulación lumínica en espacios arquitectónicas para una aplicación arquitectónica adecuada y proponer procesos adecuados y metodologías en la toma de decisiones al uso de la iluminación natural.

A nivel metodológico se basa en los aspectos conceptuales y en conceptos prácticos para el planteo de una estructura metodológica que pueda confrontar o verificar los elementos de forma teórica y que pueda ser una guía dentro del diseño de un proyecto arquitectónico. El aporte que brinda a esta investigación es el tener una metodología definida par aun adecuado proceso de diseño y aplicación de la luz natural en la arquitectura, para enfocarnos en un producto apropiado y práctico.

De la misma forma en el artículo académico de (Vaca, 2019) Propuesta de parámetros técnicos y de diseño para la optimización de la iluminación natural en espacios arquitectónicos en la ciudad de Quito; Plantea propuestas de medidas técnicas de iluminación natural mediante un estudio y análisis de casos para una adecuada aplicación arquitectónica en base a la normativa y orientación y ubicación del edificio.

De tal manera la metodología enfatiza en el estudio de casos para el estudio de estrategias de la utilización de iluminación natural con el fin de aplicar y adaptar las estrategias estudiadas en un modelo arquitectónico que genere confort lumínico y se adapte a las necesidades del usuario, de esta forma genera una serie de análisis de iluminación natural a través de software de simulación de diseño arquitectónico para cada espacio de acuerdo a la orientación del edificio y las actividades que se generen.

La aportación de este artículo académico es la aplicación de la orientación de acuerdo a los factores externos de la edificación, clima, y radiación solar, que dependerá de la temporada del año, ocupando parámetros necesarios mediante la ayuda de software de análisis de luz natural, para un buen manejo de control de iluminación natural para que este no afecte en la productividad interna del edificio.

Es necesario entender que el manejo de la luz natural dependerá de manera simultánea con la luz artificial aplicada en el edificio, por tal motivo en el artículo académico de (Figuroa, 2020) Luz natural y artificial en el espacio arquitectónico; donde se identificó estrategias consientes entre el manejo de la luz natural y la iluminación artificial de los espacios arquitectónicos para generar una argumentación práctica a la aplicación de estas en un proyecto arquitectónico residencial.

La metodología que se emplea en este caso es mediante el estudio de campo y diagnóstico para un entendimiento adecuado a las dinámicas naturales del entorno, para así encontrar una relación adecuada entre la luz natural y la luz artificial que se aplica en los espacios arquitectónicos, y así generar estrategias de aplicación con un planeamiento estructural y compositivo del proyecto arquitectónico final.

De esta manera la aportación al proyecto es el generar un adecuado manejo entre la luz natural y la luz artificial y complementarlos dentro de las estrategias aplicadas en el diseño arquitectónico, así esto podrá generar espacios en equilibrio y una mejor calidad espacial como de habitabilidad, generando espacios únicos que se pueda identificar diferentes sensaciones y percepciones a través de los diferentes elementos compositivos dentro del diseño arquitectónico.

De igual forma en el artículo académico de (Celis R. , 2018); Estudio de sistemas pasivos para la iluminación natural del aula taller del edificio creas en Pozuelo de Alarcón; busca mejorar la calidad lumínica en el bienestar de los usuarios y mejorar la iluminación natural dentro del edificio, analizando los principios de diseño que fueron empleados y cuantificar la calidad de iluminación en cada espacios mediante programas informáticos para aplicar las estrategias adecuadas.

Debido a esto la metodología empleada en este caso se divide en tres partes en las cuales primero consta en una recopilación de datos en campos con el monitoreo del edificio durante diez días, como segunda parte se realiza

la simulación dentro del software VELUX Daylight para evaluar las condiciones de iluminación del edificio y por último se aplica la comparación de estrategias para utilizarlas en el edificio y tener mayor control sobre la iluminación natural.

Debido a todo lo mencionado la manera de aportación al proyecto es la metodología empleada en el proceso de análisis y aplicación de estrategias para aplicarlas de manera coherente de acuerdo a la ubicación del proyecto y como estas también influyen a las actividades que el usuario las realiza en la edificación.

De igual forma en el artículo científico de (Monteoliva, Villalba, Aceña, & Pattini, 2015); Modelo simplificado para el cálculo de iluminancia por luz natural útil (UDI) en espacios individuales perimetrales de cielos claros. Caso de estudio: Mendoza, Argentina; En este trabajo genera una técnica muy simplificada para el cálculo de recibimiento de la luz natural en el edificio, realizando un análisis de predicción sencilla y aplicable en entornos reales, aplicando nuevos parámetros de sustentabilidad ambiental.

La metodología empleada se basa en un diseño experimental a partir de un modelo virtual de la ciudad de Mendoza, Argentina, donde se calcula la iluminancia de luz natural y sus respectivas orientaciones, generando estudios dentro de simulaciones de iluminación natural de forma predictiva y generar las estrategias adecuadas al consumo energético del edificio.

Por tal motivo el aporte en la investigación es el análisis simplificado para una aplicación de estrategias más breve y concisa mediante el análisis de sitio y estudio de volumen en el software de simulación de diseño arquitectónico con respecto a las cualidades del entorno y la afectación de la luz natural en el edificio para menorar el consumo energético del edificio.

Cabe considerar que según el informe académico de (Ramirez & Orozco , 2015); Análisis comparativo de dos

técnicas para el transporte vertical de la luz natural; En el cual realizan una comparación y análisis de dos estrategias de iluminación natural de forma vertical; Los patios de luz y los sistemas de iluminación natural a través de fibra óptica (SINFOs), de esta forma se evaluó el rendimiento lumínico de estas dos estrategias aplicadas en un modelo de simulación computacional, para predecir este rendimiento bajo diferentes variaciones tanto de dimensionamiento con de factores externos, con la finalidad de tener datos matemáticos concisos y claros para la aplicación de una de estas dos estrategias.

La metodología utilizada en este estudio se centra en dos categorías según el enfoque y tipo de aplicación de la estrategia, tomando en cuenta los instrumentos de toma de datos de la efectividad de las dos estrategias y por otro lado el procedimiento virtual donde se realiza toda la simulación necesaria mediante motores de simulación computacional e interfaces gráficas de usuarios.

Por lo tanto, esta investigación tiene un aporte fundamental en el proyecto debido a su análisis específico de dos estrategias que podrían estar aplicadas en el diseño arquitectónico y fundamentadas por esta investigación.

Cabe también destacar que en el artículo académico de (Villarruel, 2019) Análisis de un sistema de automatización de iluminación artificial controlado por horario versus uno controlado por luz natural en áreas internas y externas de un edificio inteligente; Esta investigación se centra en buscar nuevas alternativas sustentables y de optimización de recursos energéticos mediante el análisis de uso de la luz natural de manera sistematizada con el fin de prescindir de la energía eléctrica innecesaria, aplicando la domótica como nueva tendencia en la construcción de edificios inteligentes.

La metodología aplicada en este proyecto se basa en el estudio de caso para conocer los niveles de iluminación natural necesaria en las edificaciones en las cuales se aplican tablas nominales, de ergonomía de iluminancia y así aplicar la estrategia adecuada de domótica utilizando la luz natural

dentro del proyecto respondiendo a las necesidades de control de luz en cada espacio.

Por tal motivo este proyecto tiene un aporte fundamental en la investigación por la adecuación de la domótica y diseñar un proyecto inteligente y con eficiencia energética respondiendo a las tendencias actuales de sostenibilidad y arquitectura.

Para dar por concluido es necesario tomar en cuenta el artículo académico de (Guzmán, 2018); Proceso de estudio de iluminación natural para garantizar el confort lumínico en espacios interiores en la ciudad de Quito; Este estudio se centra en el análisis del confort lumínico en espacios interiores, para así generar un proceso adecuado de estudio de iluminación donde se pueda considerar las características geográficas donde este planteado el proyecto como climatológicas de acuerdo a su entorno, este proceso tiende a comprender el comportamiento climatológico y como este afecta al diseño de iluminación natural en espacios arquitectónicos para que de esta forma se pueda generar estrategias de iluminación natural.

A nivel metodológico se basó en tres dimensiones de análisis; incidencia de la iluminación horizontal, uso del espacio por el usuario y la nubosidad de la ciudad de Quito. Donde el proceso fue el determinar los valores de iluminancia horizontal interior, variabilidad de iluminación horizontal, determinación de valores de factor de luz del día y valores de densidad de la nubosidad de Quito, de esta forma aplicar los datos recolectados en un programa de simulación de luz natural y aplicar las estrategias adecuadas para el confort lumínico en espacios arquitectónicos.

De esta manera el aporte a la investigación es esencial gracias a la metodología y proceso de análisis climatológico y geográficas para entender el entorno que rodea al proyecto y las variables que pueden afectar al diseño arquitectónico si no se toma las estrategias de iluminación natural adecuadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño Metodológico.

Línea 2.

Diseño, técnica y sostenibilidad (DITES).

Sub línea de investigación.

- Estudio y producción del hábitat humano, análisis, innovación, planificación, diseño y construcción.
- Estrategias de diseño para la mitigación del cambio climático y regeneración sostenible del hábitat humano.

Enfoque de investigación.

El enfoque de la investigación cualimétrico (mixto) ya que según (Ruiz, Borbos, & Rodriguez, 2013) al utilizar un enfoque mixto se relacionan los enfoques cualitativos como cuantitativos donde se combinan para llegar al resultado esperado, donde la información permita triangularse, de forma que este recolecta, analiza y relaciona los datos cuantitativos como cualitativos en un mismo estudio para responder al objetivo.

De manera que este trabajo “ Diseño de un proyecto residencial de uso mixto en la ciudad de Ambato con estrategias de iluminación natural”, su método es cualimétrico ya que se basa en la recolección de información, estudio de casos y generación de datos numéricos aplicados a un mismo resultado.

La investigación se fundamenta en la interpretación, ya que la información obtenida nos brindará apoyo para generar datos y estos estarán interpretados mediante fichas comparativas entre las estrategias de iluminación natural de acuerdo a su aplicación y técnica de esta forma aplicarlas de manera adecuada en el diseño arquitectónico.

Nivel de Investigación.

La investigación es de nivel Exploratorio – Aplicativo, la cual reside en una investigación que expresa su problemática y expone el porqué de la misma, mediante una revisión de referentes bibliográficos y estudios de casos, de la misma forma generando datos numéricos que afecta al mismo resultado.

Tipo de Investigación.

El tipo de investigación es en función del propósito ya que puede ser aplicada, en cuestión a los datos generados de manera bibliográfica, estudio de casos y datos generados de manera cuantitativa están aplicados en el resultado final de la investigación.

Técnicas de Recolección de Datos.

Son todas las técnicas y herramientas utilizadas para el tratamiento de la información. En el actual estudio y según los objetivos trazados en el proyecto, responden a los procesos basados en la metodología mixta, entre lo cualitativo y cuantitativo, a partir del análisis documental, estudio de casos y generación de datos.

Se utilizó como instrumento de recolección de datos documentos técnicos y fichas comparativas entre los estudios de casos, para identificar las estrategias de iluminación natural adecuadas que serán planteadas en el proyecto residencial en altura.

APLICACIÓN METODOLÓGICA

Resultados.

Los resultados de la aplicación metodológica, se expondrán en función del cumplimiento de los objetivos específicos antes mostrados.

Tabla 1.
Objetivo específico 1 - Aplicación metodológica.

Objetivos específicos	Técnica	Herramientas
Analizar la zona de expansión de la ciudad para generar el área de implantación y determinar el usuario tipo, para obtener un edificio susceptible de la evolución de la familia ambateña.	Recolección de información	Mapeo

Nota: Elaboración propia

Tabla 2.
Objetivo específico 2 - Aplicación metodológica.

Objetivos específicos	Técnica	Herramientas
Interpretar los referentes: Edificio Criba, Residencias Daza, Edificio de departamentos Live, para estudiar y obtener estrategias de iluminación natural, función y técnica constructiva en estas edificaciones de arquitectura contemporánea en la Ciudad de Ambato	Estudio de casos	Tabla comparativa

Nota: Elaboración propia

Tabla 3.

Objetivo específico 3 - Aplicación metodológica.

Objetivos específicos	Técnica	Herramientas
Diseñar un edificio de uso mixto en la Ciudad de Ambato, aplicando estrategias de iluminación natural, respondiendo a las necesidades contemporáneas del contexto del terreno y usuario tipo encontrado.	Dibujo 2d Dibujo 3D	Planimetrías Levantamiento 3D

Nota: Elaboración propia

Tabla 4.

Objetivo específico 4 - Aplicación metodológica.

Objetivos específicos	Técnica	Herramientas
Diagnosticar el modelo de prueba mediante un software de simulación de diseño arquitectónico para generar datos concretos de la aplicación de las estrategias de iluminación natural.	Dibujo 2d Dibujo 3D Enscape	Planimetrías Levantamiento 3D

Nota: Elaboración propia

Descripción de aplicación metodológica.

Objetivo específico 1:

Para el cumplimiento del primer objetivo específico, se realizó la búsqueda y recolección de información en portales de búsqueda especializadas, documentos técnicos y artículos académicos, relacionados a la expansión y crecimiento territorial como también social de la ciudad de Ambato.

Mediante la técnica utilizada se logró identificar el lugar de la implantación y al usuario tipo al que va dirigido el proyecto, fundamentada por la ciudad en 15 minutos propuesta por Jan Ghel, el cual contiene un gran valor de importancia dentro de la investigación y sus resultados.

Objetivo específico 2:

Se utilizó como instrumento de recolección de datos el estudio de casos debido a tres referentes establecidos en el análisis de estrategias, en las cuales se elaboró una tabla comparativa de las estrategias de uso de la iluminación natural aplicadas en estos proyectos. De tal manera que puedan ser óptimas y adaptables al proyecto.

Objetivo específico 3:

Se realizó el diseño arquitectónico del proyecto residencial de uso mixto mediante el procesamiento de la información ya recopilada anteriormente, aplicando un diseño que responde a las necesidades del usuario tipo encontrado y la aplicación de las estrategias de iluminación natural más óptimas y confortables para el usuario, las cuales fueron elegidas por los documentos técnicos y la tabla comparativa de estrategias de los estudios de casos.

Objetivo específico 4:

Para el cumplimiento del objetivo específico número cuatro, se realiza el diagnóstico adecuado a las estrategias de iluminación natural aplicadas en el proyecto residencial en altura, en las cuales, mediante el volumen arquitectónico generado, se analizó en un software de simulación de diseño arquitectónico, generando datos concretos de confort lumínico de las estrategias de iluminación natural aplicadas en el diseño arquitectónico, brindando confort y habitabilidad en el diseño final del proyecto residencial en altura.

Figura 21.
La luz natural en el interior.



Nota: Tomado de (Metalocus, 2023).

Figura 22.
Ambato nocturno



Nota: Tomado de (Dávila, 2013).

Delimitación espacial y selección del terreno.

En base al crecimiento urbano generado en la ciudad de Ambato se realiza el análisis para la selección del terreno adecuado, buscando espacios disponibles en las zonas con más crecimiento y desarrollo de la ciudad de Ambato.

Figura 23.
Crecimiento urbano de Ambato 1950.

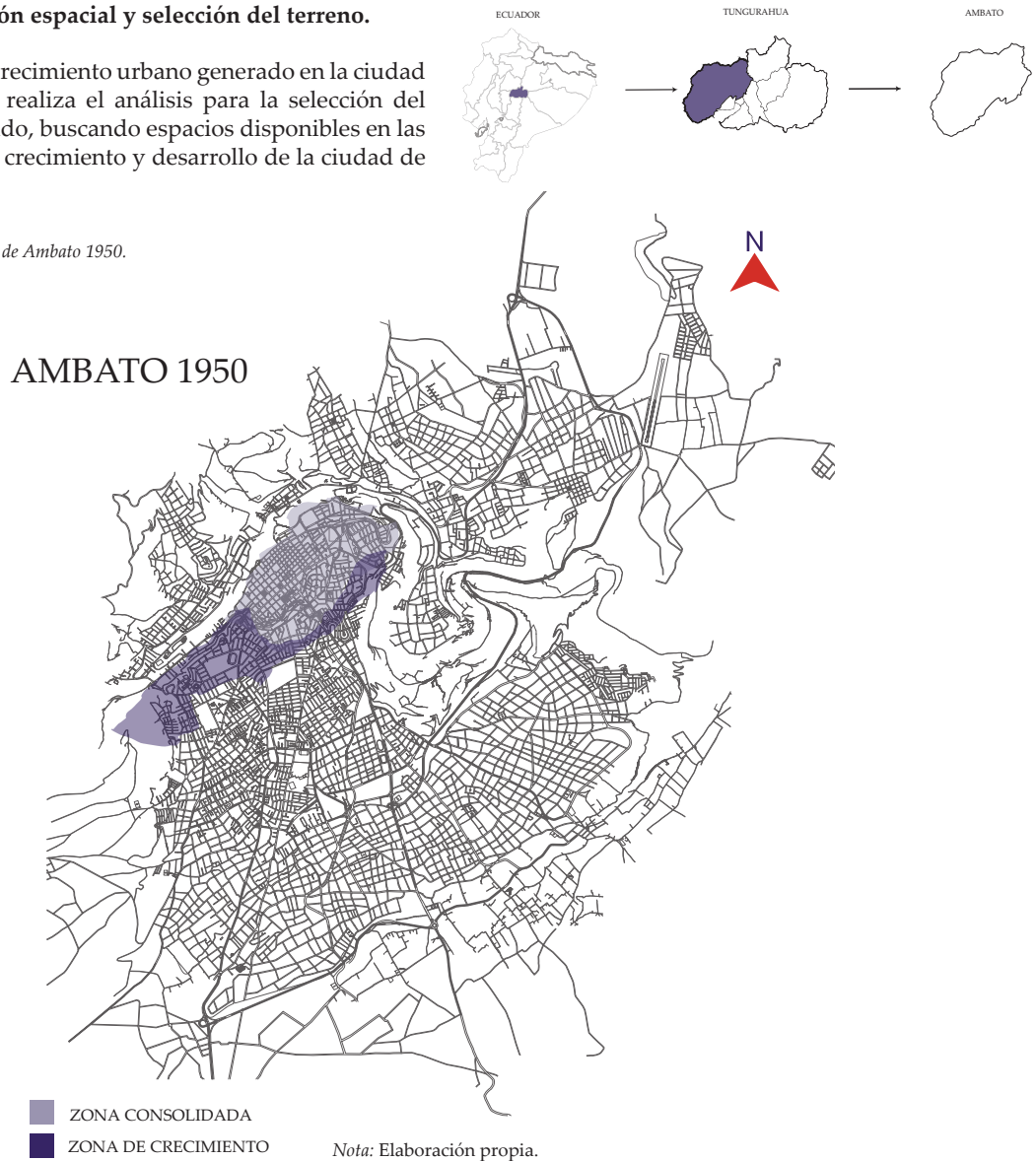


Figura 24.
Crecimiento urbano de Ambato 1990.

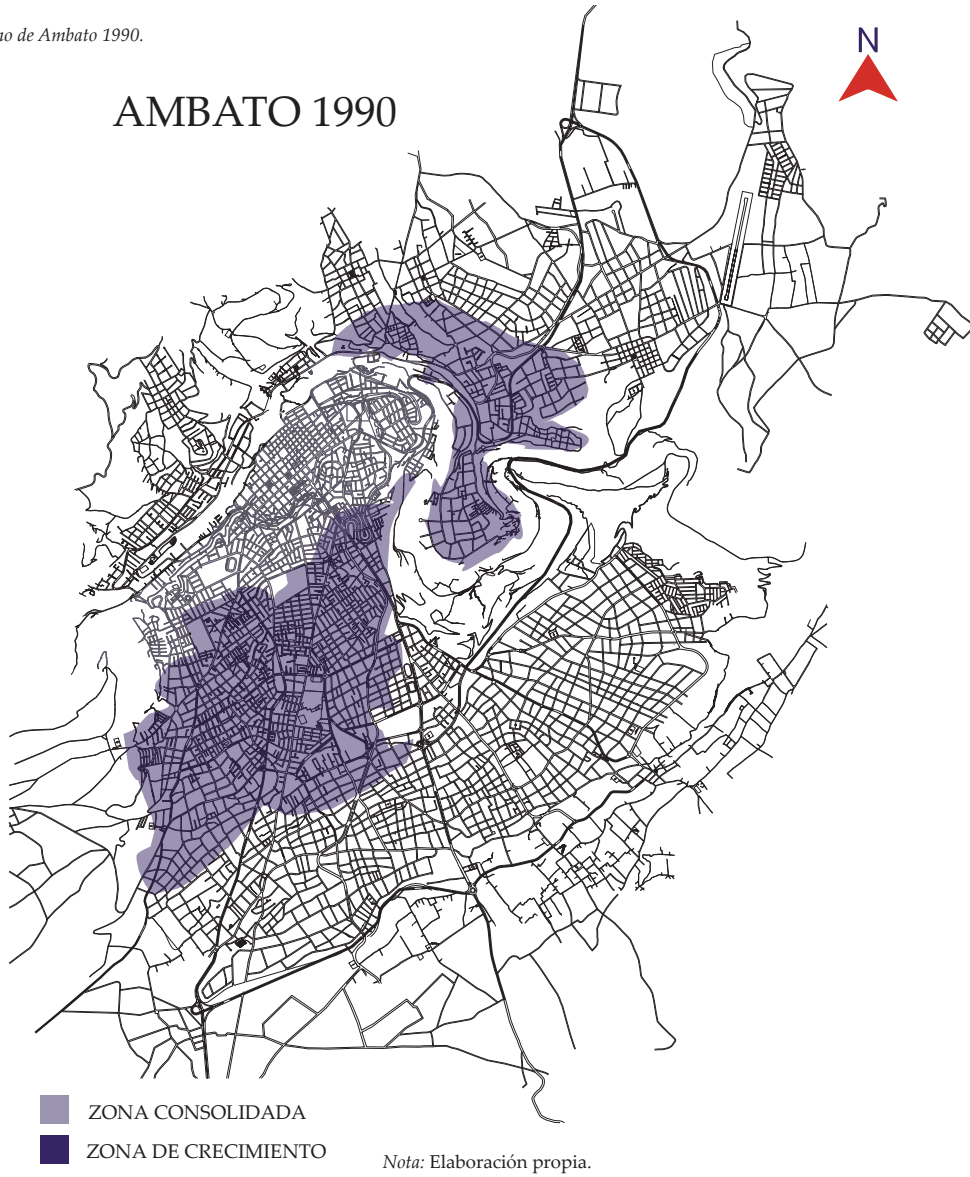
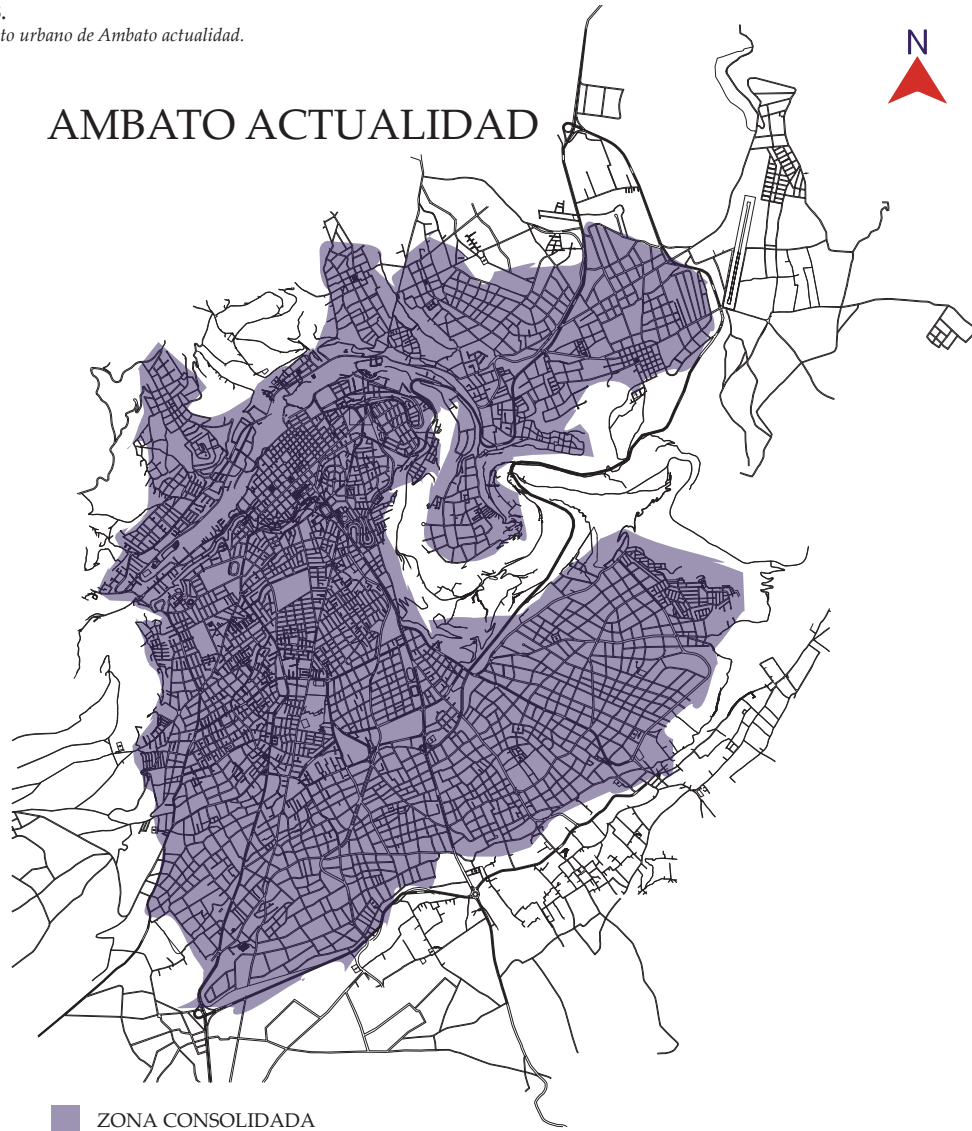
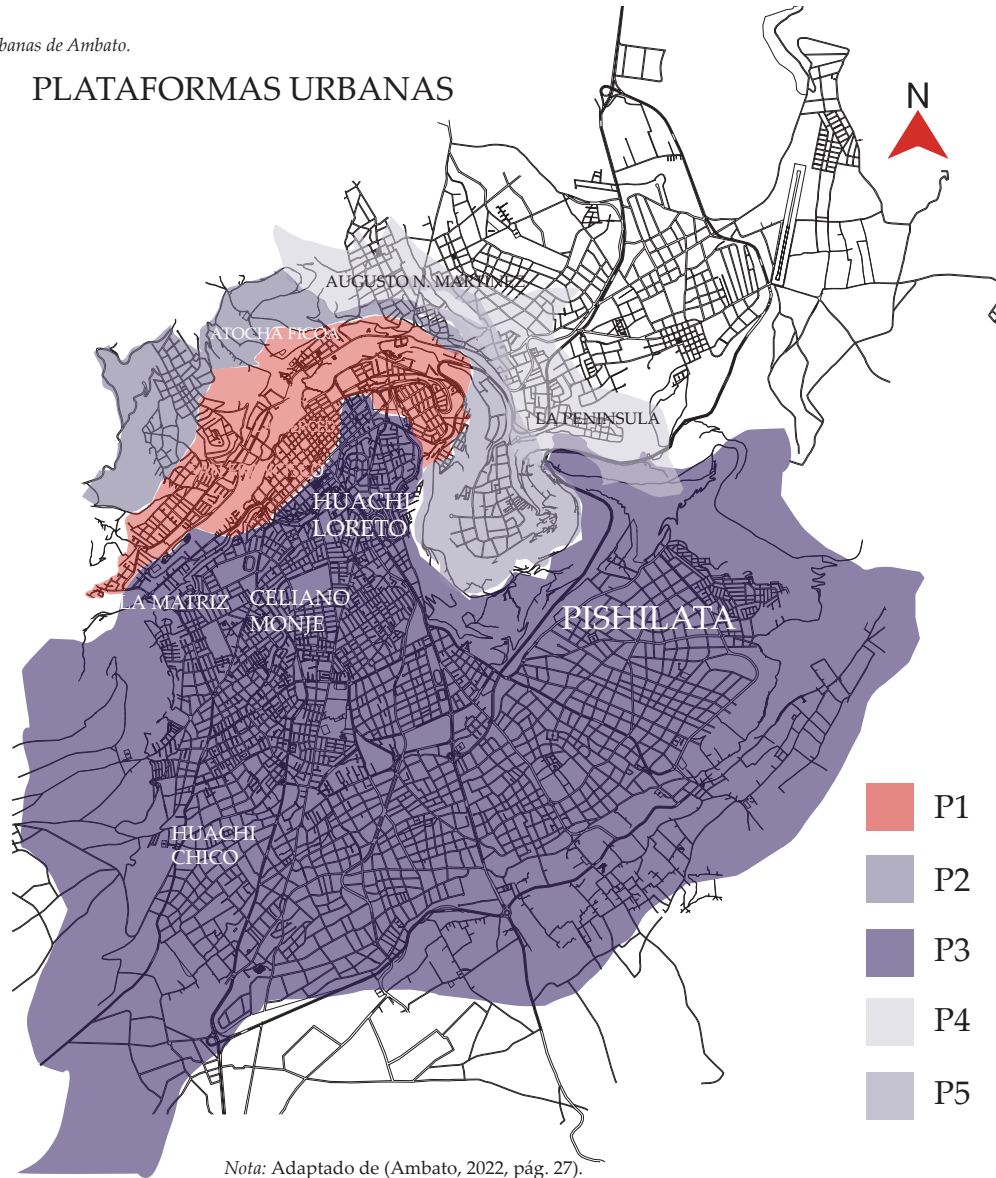


Figura 25.
Crecimiento urbano de Ambato actualidad.

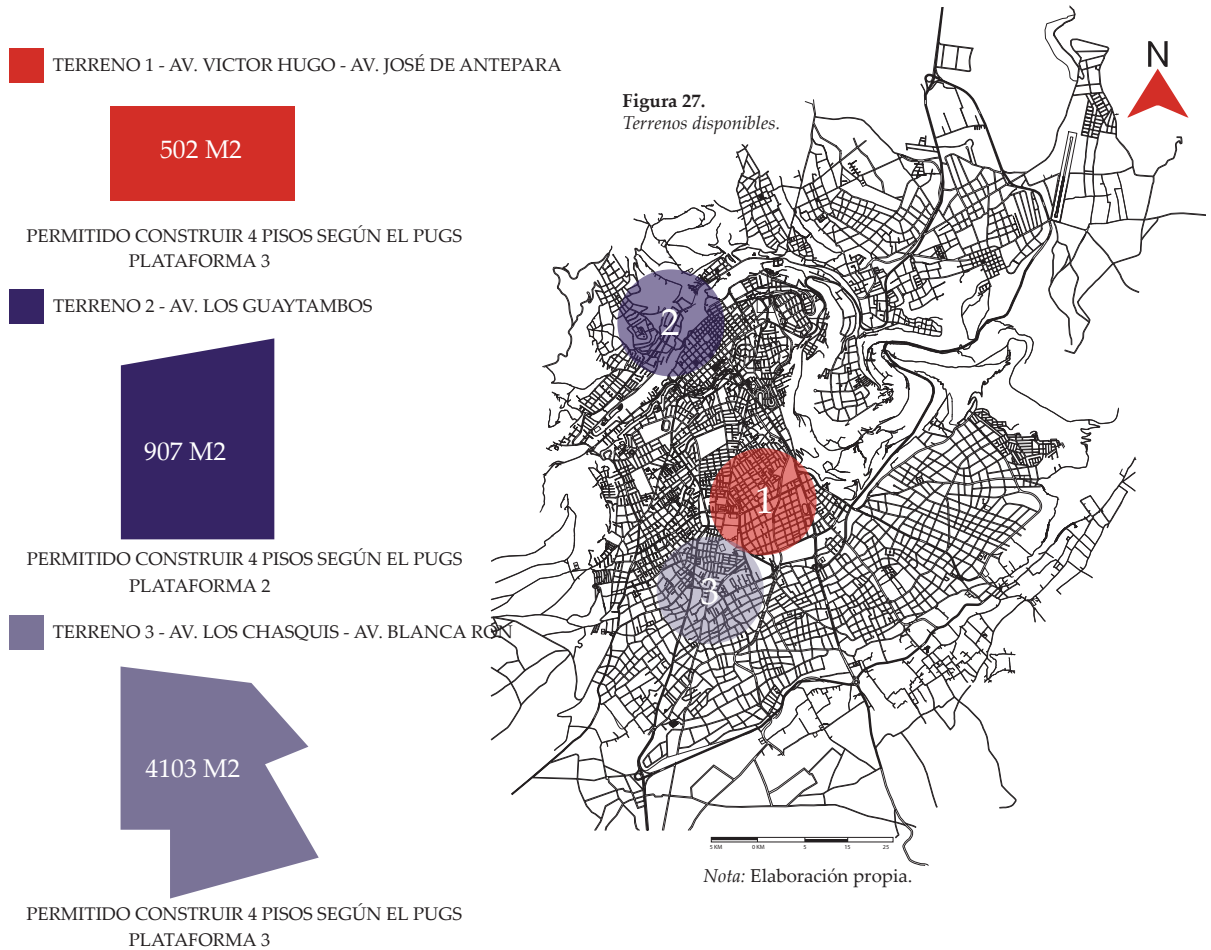


Nota: Elaboración propia.

Figura 26.
Plataformas urbanas de Ambato.



TERRENOS DISPONIBLES EN SECTORES DE ALTA PLUSVALIA



Ponderación de las alternativas de terrenos.

Tabla 5.

Ponderación terreno 1.

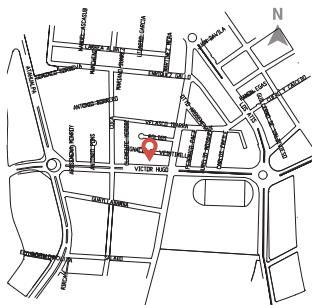
PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TERRENOS

Ubicación: Av. Victor Hugo y Av. José de Antepara

Plataforma: 3

Área: 502 m2

		Indicadores	1	2	3	4	5	Resultados
General	Ubicación				x			3
	Área			x				2
	Agua						x	5
Servicios básicos	Electricidad				x			3
	Alcantarillado						x	5
	Conectividad				x			3
	Accesibilidad						x	4
Medios Físicos	Asolamiento				x			3
	Visuales			x				2
	Paisajes			x				2
	Vientos					x		3
	Topografía					x		3
	Morfología				x			2



Nota: Elaboración propia.

Total: 40

Tabla 6.

Ponderación terreno 2.

PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TERRENOS

Ubicación: Av. Los Guaytambos

Plataforma: 2

Área: 907 m2

		Indicadores	1	2	3	4	5	Resultados
General	Ubicación						x	5
	Área					x		4
Servicios básicos	Agua					x		4
	Electricidad					x		4
	Alcantarillado					x		4
	Conectividad						x	5
Medios Físicos	Accesibilidad						x	5
	Asolamiento					x		4
	Visuales					x		4
	Paisajes				x			3
	Vientos				x			3
	Topografía						x	5
	Morfología						x	4



Nota: Elaboración propia.

Total: 54

Tabla 7.
 Ponderación terreno 3.

PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TERRENOS							
Ubicación: Av. Los Casquis y Av. Blanca Ron		Plataforma: 3		Área: 4103 m ²			
	Indicadores	1	2	3	4	5	Resultados
General	Ubicación			x			3
	Área	x					1
Servicios básicos	Agua				x		4
	Electricidad				x		4
	Alcantarillado				x		4
	Conectividad			x			3
	Accesibilidad			x			3
Medios Físicos	Asolamiento			x			3
	Visuales		x				2
	Paisajes		x				2
	Vientos			x			3
	Topografía		x				2
	Morfología		x				2
Total:							36



Mediante la ponderación de las alternativas de terrenos en selección se identifica varios puntos importantes a la hora de elegir el terreno adecuado para la propuesta de diseño del edificio de uso mixto con estrategias de iluminación natural, mediante esta ponderación se calificó ciertos parámetros que benefician al usuario y al proyecto para entender de mejor manera ciertas cualidades.

De esta forma se califico de manera general su ubicación y área, seguido por los servicios básicos que presenta a los terrenos y como estos están influyendo al terreno, y por último se calificó los medios físicos.

Es importante resaltar que el asoleamiento es un punto importante de análisis en el proyecto, de tal manera que el terreno número dos cuenta con mejor calificación por las cualidades del sector y orientación

Los terrenos seleccionados se encuentran en puntos de alta plusvalía, debido al crecimiento de Ambato y la alta demanda de espacios confortables que cuenten con estrategias sostenibles al confort de luz natural y ahorro energético.

De esta manera también se toma en cuenta un análisis fundamentado en la ciudad de los 15 minutos, donde podremos identificar que edificio cuenta con la mejor movilidad peatonal a 15 minutos del predio, lo cual nos permitirá a ser más específicos en la selección de nuestro terreno gracias a la ponderación realizada y al análisis fundamentada por Jan Ghel, y a su vez permitiendo identificar el usuario al que va dirigido nuestro proyecto, para que se un lugar que genere varios beneficios al usuario tanto de manera habitable en el proyecto a proponer como accesibilidad a diferentes equipamientos del sector.

Análisis de terrenos fundamentada por la ciudad de los 15 minutos del arquitecto Jan Ghel.

Figura 28.
 Arquitecto Jan Ghel.



Nota: Tomado de (Desarrollo, 2023).

El arquitecto Jan Ghel expone una forma de vida en la que las personas son el eje fundamental de la ciudad, donde el usuario a solo 15 minutos caminando desde el lugar donde reside, tenga diferentes espacios de convivencia con la ciudad.

De esta manera el usuario pueda tener áreas verdes, universidades, escuelas, colegios, hospitales, parques, centros comerciales, servicios básicos, etc.

Este postulado lo realiza con el fin de crear ciudades mas sostenibles dando prioridad al peatón y dejando a un lado el uso del vehiculo.

Por tal motivo el análisis de los tres terrenos óptimos disponibles, se basa en tener la mayor cantidad de espacios recreativos, financieras, educativas, de comercio, etc, a tan solo 15 minutos caminando a la redonda.

Tabla 8.

Análisis fundamentado en el postulado de Jan Ghel -Terreno 1

**TERRENO 1 - AV. VICTOR
 HUGO - AV. JOSÉ DE ANTE-**

PARQUES - ZONAS RECREA-

PARQUE DE LA PRESIDENCIAL	15 MIN. CAMINANDO
PARQUE DE LA MÚSICA	7 MIN. CAMINANDO
COMPLEJO DEPORTIVO CAMARA DE COMERCIO	11 MIN. CAMINANDO
ESTADIO ALTERNO	10 MIN. CAMINANDO
ESTADIO NEPTALÍ BARONA	14 MIN. CAMINANDO
POLIDEPORTIVO	9 MIN. CAMINANDO

ESCUELAS - U.E. - UNIVERSIDADES

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	13 MIN. CAMINANDO
U. E. LA SALLES	10 MIN. CAMINANDO
U. E. GUAYAQUIL	11 MIN. CAMINANDO
ESCUELA SIGLO XXI	3 MIN. CAMINANDO
ESCUELA FÉ Y ALEGRÍA	10 MIN. CAMINANDO

CENTROS COMERCIALES - SERVICIOS

MALL DE LOS ÁNDES	15 MIN. CAMINANDO
GADMA	15 MIN. CAMINANDO
HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA MERCES	13 MIN. CAMINANDO
BOMBEROS LA PRADE- RA	10 MIN. CAMINANDO

Nota: Elaboración propia

Tabla 9.

Análisis fundamentado en el postulado de Jan Ghel -Terreno 2

TERRENO 2 - AV. LOS GUAYTAMBOS

PARQUES - ZONAS RECREA-	
PARQUE DE ATOCHA	14 MIN. CAMINANDO
PARQUE DEL AUTOMOVILISMO	3 MIN. CAMINANDO
PARQUE MONTALVO	15 MIN. CAMINANDO
PARQUE JOSÉ CUESTA HOLGUÍN	15 MIN. CAMINANDO
QUINTA JUAN LEÓN MERA	15 MIN. CAMINANDO
CENTRO DE LA CIUDAD 15 MIN. CAMINANDO	
ESCUELAS - U.E. - UNIVERSIDADES	
UTPL	8 MIN. CAMINANDO
U.E. SAN PIO X	15 MIN. CAMINANDO
U.E. GÉNESIS	15 MIN. CAMINANDO
U.E. RUMIÑAHUI	8 MIN. CAMINANDO
C.E.I. MIS CHIQUITINES	8 MIN. CAMINANDO
U.K KIDS	14 MIN. CAMINANDO
HORIZONTES SCHOOL	7 MIN. CAMINANDO
C.E.I. MI PEQUEÑO MUNDO	1 MIN. CAMINANDO
C.E.I. MI TÍA TITY	11 MIN. CAMINANDO
CENTROS COMERCIALES - SERVICIOS	
CENTRO COMER- CIAL EL CARACOL	5 MIN. CAMINANDO
SUPERMAXI	3 MIN. CAMINANDO
BANCO DE PICHINCHA	3 MIN. CAMINANDO
CEMENTERIO DE ATOCHA	10 MIN. CAMINANDO
FICOA PARK	4 MIN. CAMINANDO
HOSPITAL INDÍGENA	13 MIN. CAMINANDO
H.B.P. GUS MEDICAL	12 MIN. CAMINANDO
HOSPITAL IESS AMBATO	5 MIN. CAMINANDO

Nota: Elaboración propia

Tabla 10.

Análisis fundamentado en el postulado de Jan Ghel -Terreno 3

**TERRENO 3 - AV. LOS CHAS-
QUIS - AV. BLANCA RON**

PARQUES - ZONAS RECREA-	
PARQUE CURARAY	13 MIN. CAMINANDO
PARQUE LINEAL	7 MIN. CAMINANDO
PARQUE DE LA QUEBRADA	15 MIN. CAMINANDO
ESTADIO DE HUACHI	10 MIN. CAMINANDO
ESCUELAS - U.E. - UNIVERSI-	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	12 MIN. CAMINANDO
U.E. JUAN PABLO II	15 MIN. CAMINANDO
U.E. LA SALLE	15 MIN. CAMINANDO
U.E. SUIZO	10 MIN. CAMINANDO
ESCUELA GOURMET	12 MIN. CAMINANDO
CENTROS COMERCIALES - SERVICIOS	
CENTRO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS TUNGURAHUA SUR	15 MIN. CAMINANDO
MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL	12 MIN. CAMINANDO
GADMA	15 MIN. CAMINANDO

Nota: Elaboración propia

Terreno seleccionado.



TERRENO SELECCIONADO - AV. LOS GUAYTAMBOS

15 MINUTOS LA REDONDA = APORX. 1,2KM

CENTRO DE LA CIUDAD 15 MIN. CAMINANDO

PARQUES - ZONAS RECREATIVAS

LEYENDA	NOMBRE DEL LUGAR	TIEMPO CAMINANDO
P.A.	PARQUE DE ATOCHA	14 MIN. CAMINANDO
P.D.A.	PARQUE DEL AUTOMOVILISMO	3 MIN. CAMINANDO
P.M.	PARQUE MONTALVO	15 MIN. CAMINANDO
P.J.C.H.	PARQUE JOSÉ CUESTA HOLGUÍN	15 MIN. CAMINANDO
Q.J.L.M.	QUINTA JUAN LEÓN MERA	15 MIN. CAMINANDO

ESCUELAS - U.E. - UNIVERSIDADES

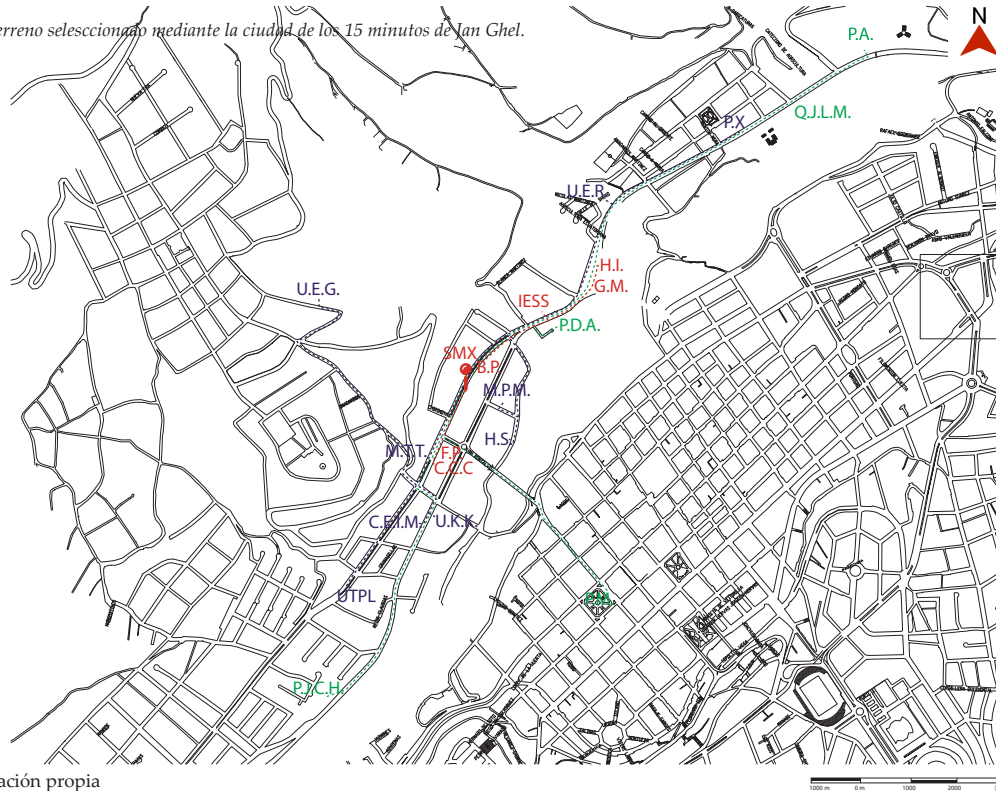
LEYENDA	NOMBRE DEL LUGAR	TIEMPO CAMINANDO
UTPL	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	8 MIN. CAMINANDO
P.X	U.E. SAN PÍO X	15 MIN. CAMINANDO
U.E.G.	U.E. GÉNESIS	15 MIN. CAMINANDO
U.E.R.	U.E. RUMIÑAHUI	8 MIN. CAMINANDO
C.E.I.M.C.	C.E.I. MIS CHIQUITINES	8 MIN. CAMINANDO
U.K.K.	U.K. KIDS	14 MIN. CAMINANDO
H.S.	HORIZONTES SCHOOL	7 MIN. CAMINANDO
M.P.M.	C.E.I. MI PEQUEÑO MUNDO	1 MIN. CAMINANDO
M.T.T.	C.E.I. MI TÍA TITY	11 MIN. CAMINANDO

CENTROS COMERCIALES - SERVICIOS - INSTITUCIONES

LEYENDA	NOMBRE DEL LUGAR	TIEMPO CAMINANDO
C.C.C	CENTRO COMERCIAL EL CARACOL	5 MIN. CAMINANDO
SMX	SUPERMAXI	3 MIN. CAMINANDO
B.P.	BANCO DE PICHINCHA	3 MIN. CAMINANDO
F.P.	FICOA PARK	4 MIN. CAMINANDO
H.I.	HOSPITAL INDÍGENA	13 MIN. CAMINANDO
G.M.	H.B.P. GUS MEDICAL	12 MIN. CAMINANDO
IESS	HOSPITAL IESS AMBATO	5 MIN. CAMINANDO

Figura 29.

Análisis del terreno seleccionado mediante la ciudad de los 15 minutos de Jan Ghel.



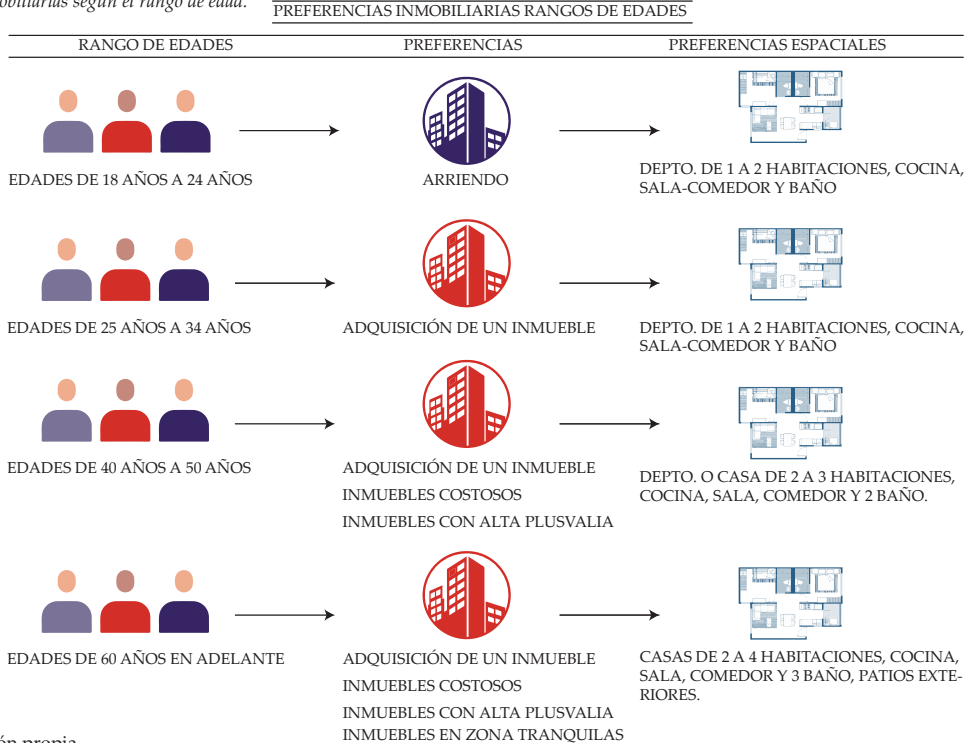
Nota: Elaboración propia

Selección del usuario tipo.

Se realiza un análisis en base a un portal inmobiliario para conocer las preferencias inmobiliarias, preferencias espaciales y rangos de edad que las personas adquieren un inmueble y cuales son sus requerimientos.

Según la revista premicias (Taboola, 2021) nos explica que en un análisis de mercado realizado por el portal inmobiliario "Properati" las necesidades de la búsqueda de un inmueble en diferentes zonas de cualquier ciudad, depende del rango de edad, necesidad espaciales y cargas familiares.

Figura 30.
 Preferencias inmobiliarias según el rango de edad.



Nota: Elaboración propia.

Tabla 11.
 Preferencias espaciales de las personas según el sector.

ZONAS	PREFERENCIAS ESPACIALES			
	1 HABITACIÓN	2 HABITACIÓN	3 HABITACIÓN	4 HABITACIÓN
Z. CENTRO	17 %	24 %	47 %	11 %
↓	4 %	15 %	63 %	18 %
	7 %	18 %	62 %	14 %
Z. ALEDAÑAS	1 %	16 %	65 %	18 %

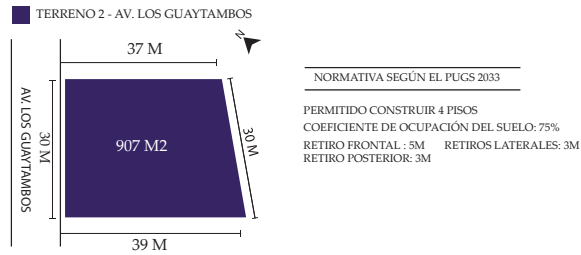
Nota: Elaboración propia

Resultados

Después del análisis para encontrar el terreno al que va dirigido nuestro edificio de uso mixto que se fundamentó por el postulado de la ciudad de los 15 minutos de Jan Ghel, se encuentra el terreno adecuado que en este caso es el terreno analizado número 2 en la Av. Los Guaytambos en la Plataforma 2 debido a la variedad de servicios que ofrece a 15 minutos caminando del punto de ubicación del terreno.

Figura 31.

Terreno seleccionado y su normativa según el PUGS.



Nota: Elaboración propia.

De la misma manera el usuario tipo tiene como base el terreno seleccionado, por tal motivo en el sector encontramos una gran variedad de centro de educación inicial, unidades educativas dirigida a familias con 1 a 2 hijos, la misma que gracias al análisis de preferencias inmobiliarias, el proyecto se centra a un usuario que esté dispuesto a un arriendo o adquisición de un inmueble, con estabilidad económica y con preferencias espaciales de departamentos de 2 a 3 habitaciones debido a la zona céntrica y alta plusvalía de la ciudad.

USUARIOS	RANGO DE EDAD
PAREJAS	ENTRE 25 A 50 AÑOS
FAMILIAS CON 1 A 2 HIJOS	
PREFERENCIAS ESPACIALES	
DEPARTAMENTOS DE 2 A 3 HABITACIONES	

Tabla comparativa.

La arquitectura contemporánea de la ciudad de Ambato se encuentra en un crecimiento continuo debido a la demanda de estos nuevos espacios dirigidos a las necesidades de las personas, pero día a día los usuarios son exigentes en la búsqueda de edificios que respondan a su estilo de vida, de manera que puedan ser espacios habitables y con mejor ahorro energético.

Por tal motivo, se realiza una comparación de manera cualitativa de tres referentes de edificios de uso mixto en la ciudad de Ambato, para entender de mejor manera la forma de aplicación de estrategias de luz natural en sus proyectos.

Este estudio de casos representa una crítica a la arquitectura contemporánea dentro de la ciudad, de manera que se pueda identificar todas las estrategias utilizadas del manejo de la luz natural como su funcionalidad, para entender de mejor manera estos nuevos proyectos que se implantan en la ciudad.

Cada referente contiene un contexto único, y estrategias que responden a las necesidades de su entorno, como también un usuario tipo único. De tal manera que se pueda identificar como se aplicó y adaptó estos espacios arquitectónicos a las estrategias utilizadas de iluminación natural.

De esta forma, este objetivo nos permite tomar decisiones de estrategias de iluminación natural y aplicarlas en nuestra propuesta arquitectónica de un edificio de uso mixto, respondiendo a las necesidades espaciales, entorno y usuario tipo, para que de manera responsable sea un proyecto con espacios confortables para las personas.

DISEÑO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL EN ALTA EN LA CIUDAD DE
AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL

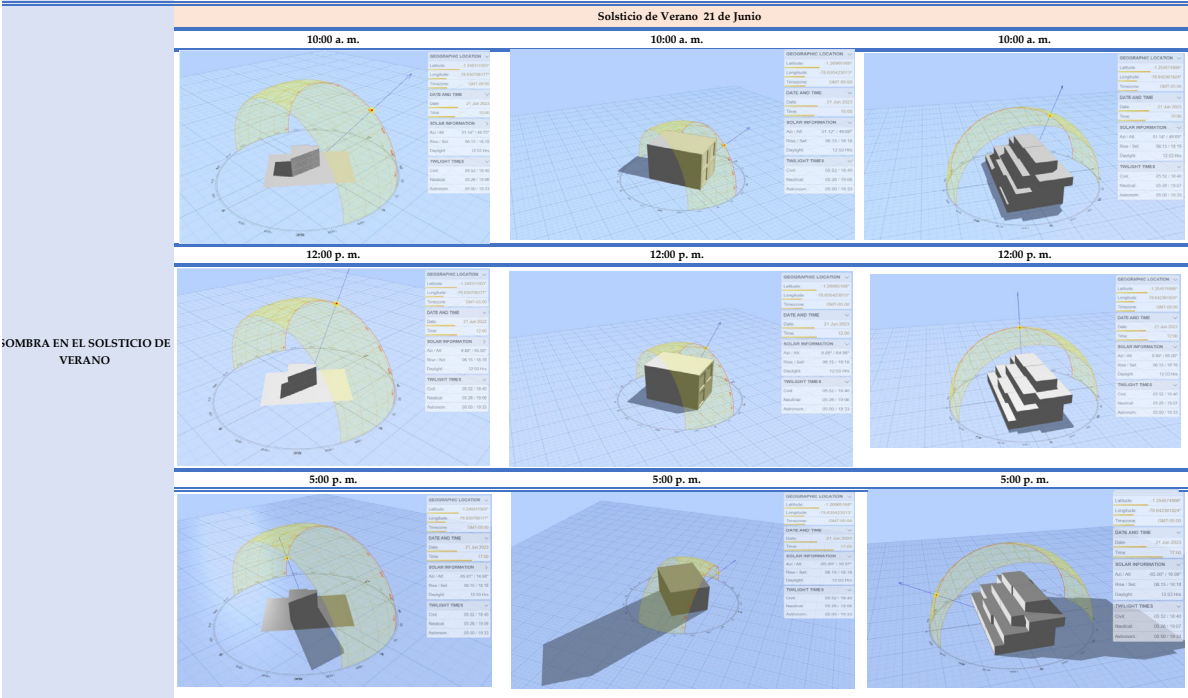
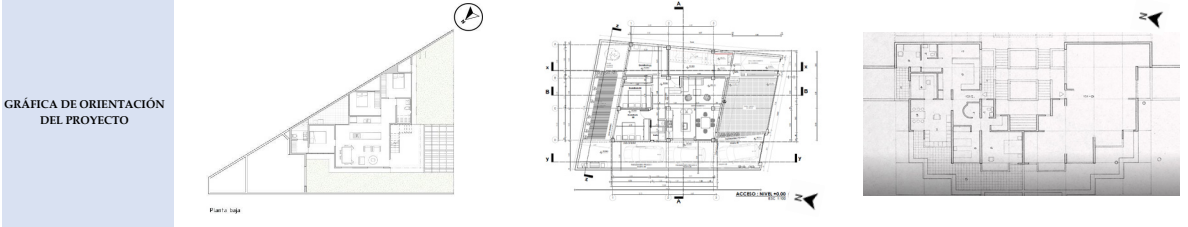
Tabla 14.
Tabla de estudio de casos.

TABLA COMPARATIVA DE ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL EN PROYECTOS RESIDENCIALES EN ALTA EN LA CIUDAD DE AMBATO				
NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN		NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN		NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN
EDIFICIO CRIBA		RESIDENCIAS DAZA		EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS LIVE
IMAGEN GENERAL DEL PROYECTO				
DEATOS DEL PROYECTO	ARQUITECTOS: RAMA ESTUDIO	ARQUITECTOS: DHH ARQ.	ARQUITECTOS: NINO PAREDES	
	ÁREA: 400m ²	ÁREA: 270m ²	ÁREA: 2000M ²	
	AÑO: 2018	AÑO: 2019	AÑO: 2022	
	UBICACIÓN: AMBATO - BARRIO SAN ANTONIO	UBICACIÓN: AMBATO - HUACHI CHICO	UBICACIÓN: AMBATO - MIRAFLORES	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	<p>EL REALIZAR UNA VIVIENDA QUE RESPONDA A LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES, CON LAS COMODIDADES Y ESTRATEGIAS SOSTENIBLES APROPIADAS, EL ACCESO EL ROMPER LA IDEA AMURALLADA DE LAS RESIDENCIAS DEL ACTUAL ESTADO DEL ENTORNO SE GENERA ESTE PROYECTO IMLEMENTANDO ESPACIOS ABIERTOS A LA CALLE, APLICANDO ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL CON UNA PANTALLA PERMEABLE Y ADAPTABLE QUE BRINDA UN CONTROL DE LUZ NATURAL Y SEGURIDAD, GENERANDO ESPACIOS CLAROS POR EL USO DE PATIOS DE LUZ.</p> <p>LA PRINCIPAL SE DA MEDIANTE UNA DOBLE ALTURA QUE APROVECHA LA MORFOLOGÍA DEL TERRENO, ES DECIR QUE SE ADOSA A LA INCLINACIÓN DEL LADO NORTE, CON UN ANCHO DE 2.40 SE ACCEDE MEDIANTE UN HALL CUBIERTO, QUE ALOJA A LA GRADA 1, LA CONTINUIDAD DE LA MISMA SE CORTA, DEBIDO A QUE MIENTRAS EL TERRENO SE ABRE HACIA ATRAS, ESTA ESTRATEGIA PERMITE ORGANIZAR EL DEPARTAMENTO 1, CON 3 DORMITORIOS CON LUZ NATURAL Y VENTILACIÓN LO MISMO EN LA IRA PLANTA ALTA,</p> <p>CONJUNTO DE DEPARTAMENTOS QUE APROVECHAN EL TERRENO, DANDO UN DISEÑO ATERRAZADO Y APLICANDO ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN PARA CADA DEPARTAMENTO, CON EL FÍN DE BRINDA UN CONJUNTO DE DEPARTAMENTO SOSTENIBLE QUE APROVECHE LA LUZ NATURAL Y VENTILACIÓN DEL DÍA</p>			
ESTRATEGIA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN NATURAL	CELOSIA FRONTAL TIPO PANTALLA	PATIO DE LUZ INTERNO	PATIO DE LUZ INTERNO	HORIENTACIÓN
				
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA APLICADA	<p>SE UTILIZA UNA PANTALLA DE CELOSIA EN LA FACHADA PRINCIPAL PARA EL CONTROL DE LA INCIDENCIA SOLAR DEBIDO A LA LUZ DIRECTA QUE ENTRA POR LA HORIENTACIÓN DEL PROYECTO.</p> <p>SE UTILIZA DOS PATIO PARA LUZ PARA GARANTIZAR ESPACIOS INTERNOS LLENOS DE LUZ DURANTE TODO EL DÍA SIN LA NECESIDAD DE UTILIZAR ELECTRICIDAD.</p> <p>SE UTILIZA UN PATIO DE LUZ PARA ESPACIOS LLENOS DE LUZ DURANTE TODO EL DÍA SIN LA NECESIDAD DE UTILIZAR ELECTRICIDAD.</p> <p>LA HORIENTACIÓN JUEGA UN TENGU UN JUEGO DIFERENTE A CADA PISO DEL CONJUNTO DE DEPARTAMENTOS, BRINDADO ASI DIFERENTES SENSACIONES DE LUZ NATURAL EN TODO SUS EL EDIFICIO, YA QUE LA HORIENTACIÓN DEL PROYECTO ES EL QUE JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE DENTRO DEL DISEÑO.</p>			

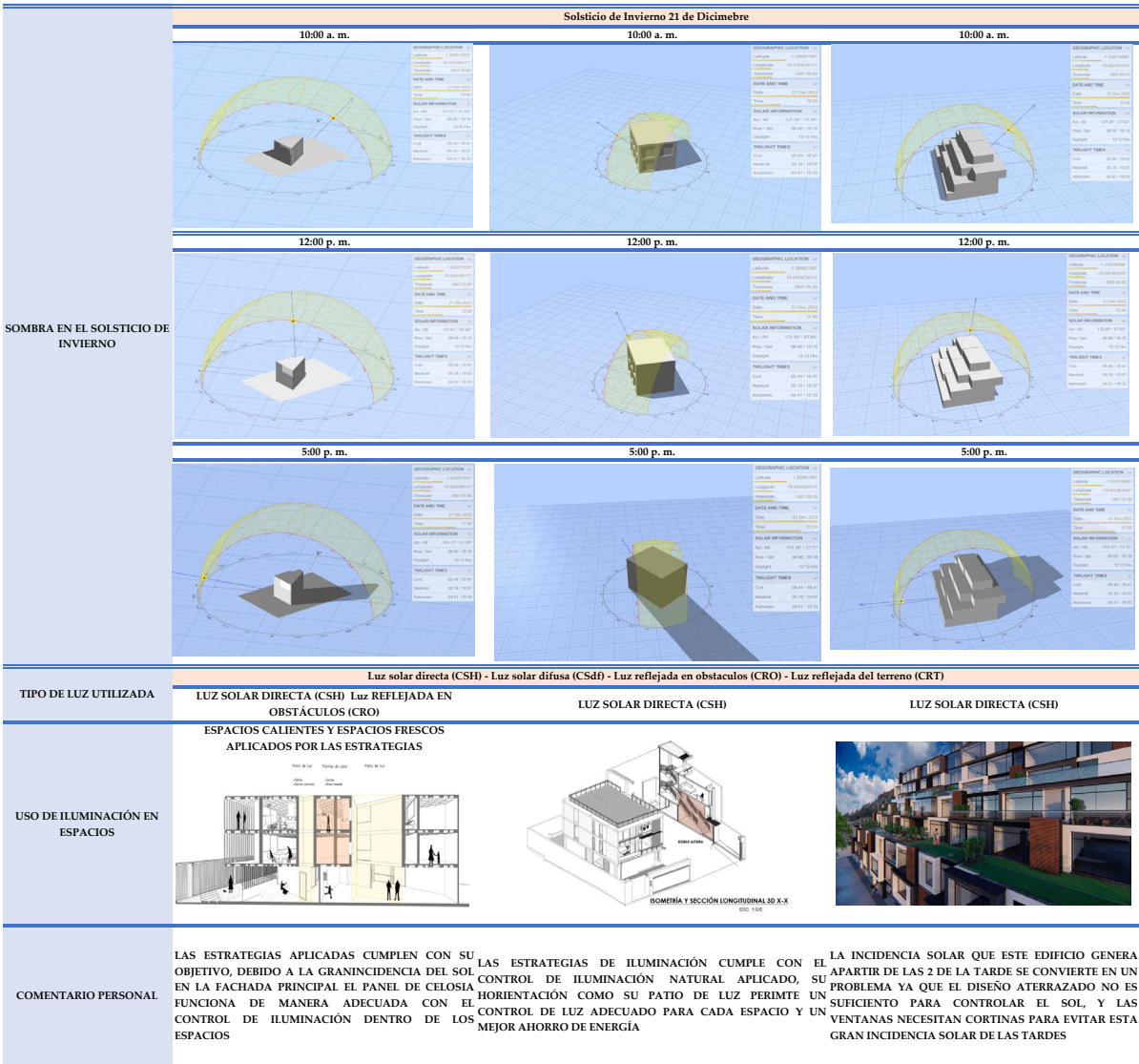
DISEÑO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL EN ALTURA EN LA CIUDAD DE
 AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL

LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO SE ENCUENTRAN MODULADOS A MEDIDAS ESTANDARES PARA EL USO DE UNA ESTRUCTURA PREFABRICADA DE METAL REDUCIR EL DESPERDICIO DEL MATERIAL, ASI SDOPORTANTE UNA LOZA DE HORMIGÓN, JUEGA DE MANERA MISMO SE UTILIZAN MATERIALES DE LA ANTERIOR DIRECTA CON EL LADRILLO UTILIZADO EN FACHADA, EL USO VIVIENDA, Y EN SU MAYORÍA SE UTILIZA MADERA Y DE PIEZAS METÁLICAS HACE QUE SEA UNA ARQUITECTURA METAL. DONDE SE PLANTEA UNA ESTRUCTURA DE CONTEMPORANEA ÚNICA MANTENIENDO LA MISMA DIAFRAGMAS DE HORMIGÓN ARMADO LAS CUALES ESTÉTICA Y BUENA FUNCIONALIDAD DENTRO DE CADA TIENEN COMO SOPORTA LAS LOZAS ALIVIANADAS, ESPACIO, BRINDANDO ENTRADAS DE LUZ NATURAL LA MAMPOSTERIA REALIZADA POR BLOQUE CONTROLADAS POR SU DISEÑO A CADA ESPACIO.

EL SISTEMA CONSTRUCTIVO APLICADO ES MUY COMÚN DENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO, YA QUE CUENTA CON UNA ESTRUCTURA PREFABRICADA Y USO DE HORMIGÓN EN LOSAS, Y EN SUS PAREDES SE UTILIZA BLOQUE DE IGUAL FORMA. HACE UN GRAN JUEGO ENTRE LA CRISTALERÍA, ELEMENTOS METÁLICOS Y ÁREAS VERDES DEL PROYECTO



**DISEÑO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL EN ALTURA EN LA CIUDAD DE
AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL**



Nota: Elaboración propia.

Resultados.

Después de analizar los 3 referentes dentro de la ciudad de Ambato podemos corroborar que existe una buena aplicación de estrategias de iluminación natural en edificios de uso mixto, pero aun así se puede encontrar fallas en ciertas aplicaciones de estos en los proyectos.

El Edificio Criba por Rama Estudio maneja de manera responsable la luz natural debido a la orientación del proyecto, con su panel de celosía que cubre toda la fachada principal por la gran incidencia de luz natural que recibe, es una estrategia viable en el proyecto.

La residencia Daza por DHH Arq., maneja de mejor forma la orientación del edificio, aprovechando la luz natural de todo el día, con su patio de luz interior que brinda iluminación sin la necesidad de utilizar luz artificial, como también la distribución espacial en todo el proyecto para crear espacios confortables que se relacionen con las estrategias de diseño aplicadas.

Por último tenemos el Edificio de Departamentos Live por el arquitecto Nino Paredes, el cual utiliza un escalonado con balcones verdes en fachada principal oeste, la cual es una estrategia viable que puede ser aplicada al proyecto, pero en horas de la tarde incidencia de luz natural que recibe esta fachada no tiene un control estratégico aplicado, por tal motivo cada departamento cuenta con cortinas para evitar el sol de la tarde lo que genera espacios internos calientes y saturación de iluminación natural ocasionando espacios muy calientes.

Figura 32.
Estudio de casos.



Nota: Elaboración propia.

Figura 33.
Ficoa - Av. Los Guaytambos.



Nota: Elaboración propia.

Banco de imágenes del lugar.

Figura 34.

Av. Los Guaytambos - Vista 1.



Nota: Elaboración propia.

Figura 35.

Av. Los Guaytambos - Vista 2.



Nota: Elaboración propia.

Figura 36.

Av. Los Guaytambos - Vista 3.



Nota: Elaboración propia.

Figura 37.

Av. Los Guaytambos - Vista aérea.



Nota: Elaboración propia.

Figura 38.
Ubicación.

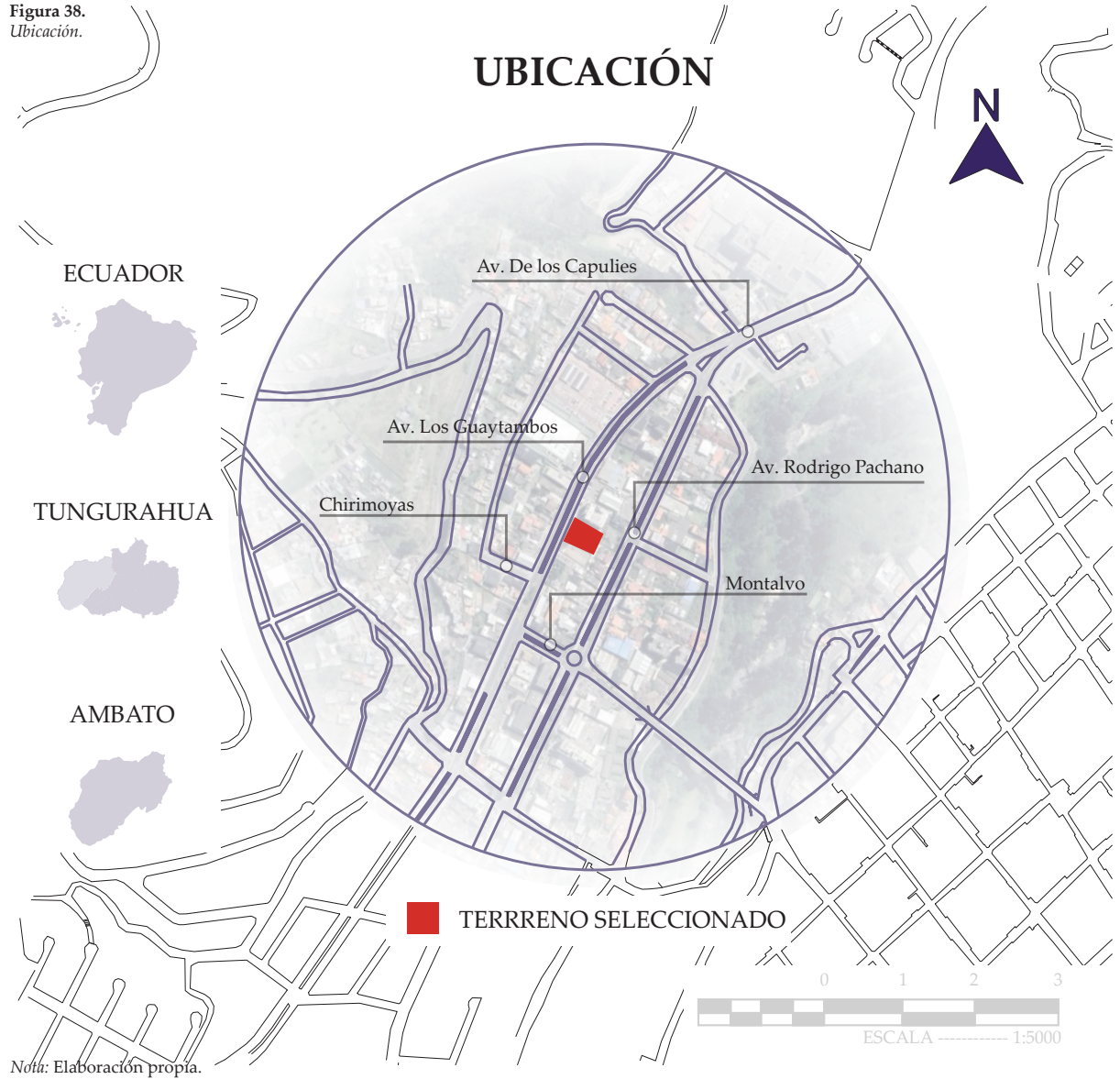
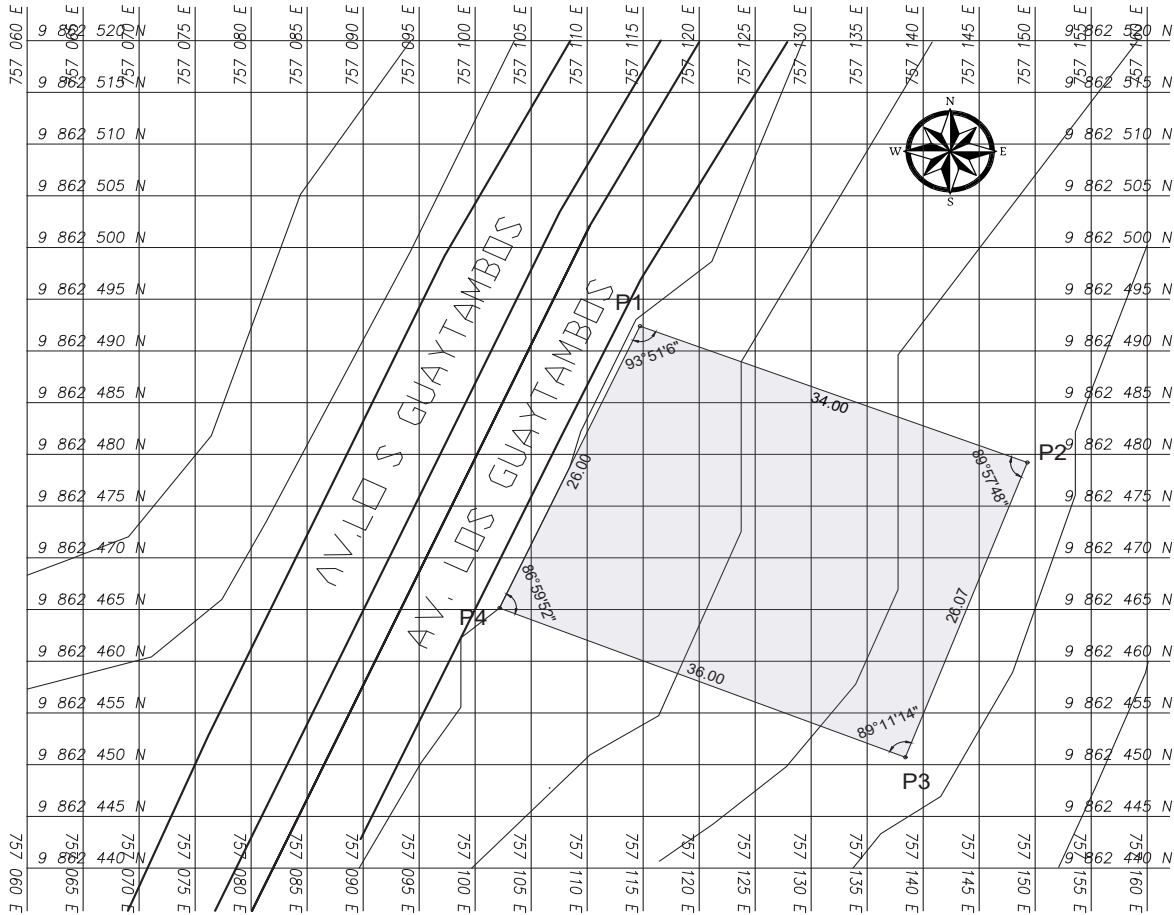


Figura 39.
 Topografía.

TOPOGRAFÍA



CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	34.00	93°51'6"	757114.722	9862492.397
P2	P2 - P3	26.07	89°57'48"	757149.294	9862479.215
P3	P3 - P4	36.00	89°11'14"	757138.405	9862450.714
P4	P4 - P1	26.00	86°59'52"	757102.175	9862465.147

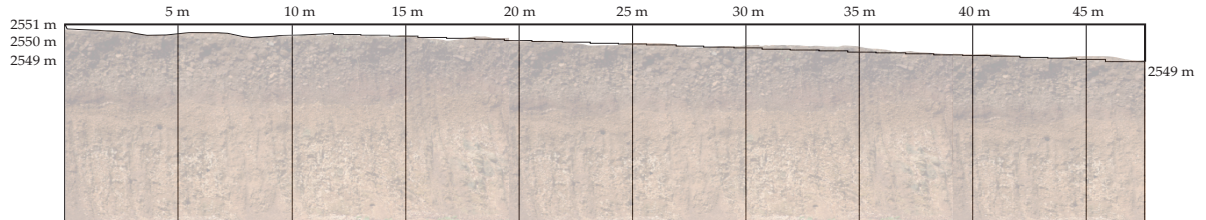
Area: 907.64 m²
 Area: 0.11486 ha
 Perimetro: 122.076 ml

Nota: Elaboración propia.

CORTE DEL TERRENO

Corte longitudinal del terreno.

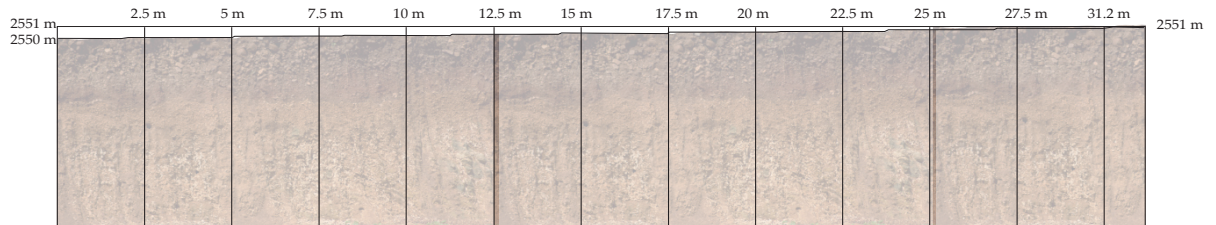
Figura 40.
Corte longitudinal.



Nota: Elaboración propia.

Corte transversal del terreno.

Figura 41.
Corte transversal.



Nota: Elaboración propia.

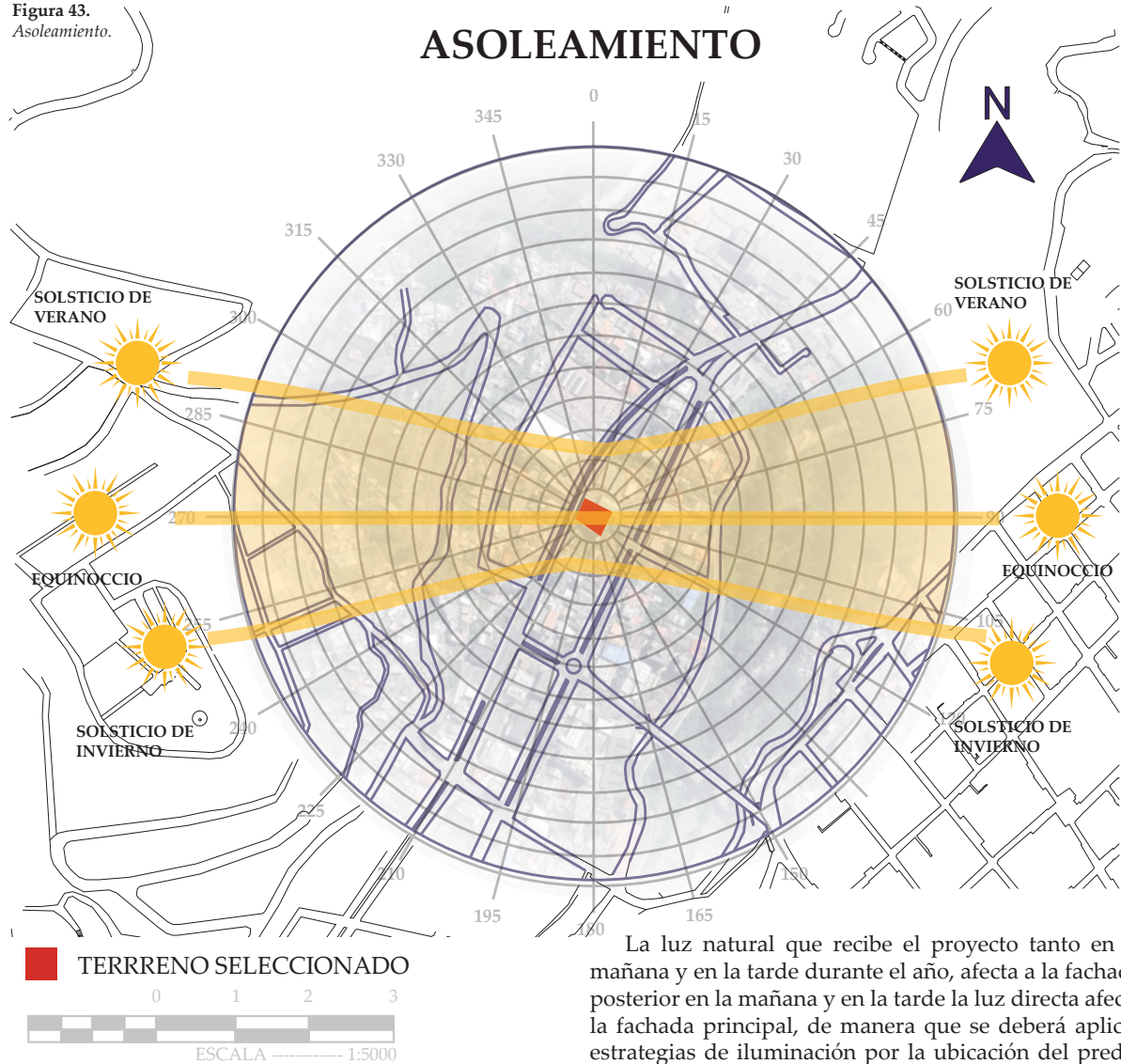
Figura 42.
Vientos.



Los vientos predominantes hacia la ubicación del terreno se dirige desde el sudeste, afectando a la fachada posterior y fachada lateral derecha del proyecto, los vientos varían entre los 5 km/h a 19 km/h. Donde el mes más ventoso del año es Julio, donde los demás meses del año mantiene una velocidad promedio a los 10 km/h.

Nota: Elaboración propia.

Figura 43.
Asoleamiento.



La luz natural que recibe el proyecto tanto en la mañana y en la tarde durante el año, afecta a la fachada posterior en la mañana y en la tarde la luz directa afecta la fachada principal, de manera que se deberá aplicar estrategias de iluminación por la ubicación del predio para el control y aprovechamiento la luz solar.

Nota: Elaboración propia.

Clima.

El clima de Ambato se puede considerar como cálido y templado con una temperatura promedio de 11.6 °C, debido a la ubicación geográfica de la ciudad los veranos son complicados de definir.

De manera que en el mes de noviembre se calcula un promedio más alto de 12.4 °C, y la temperatura más baja durante todo el año se calcula que es en el mes de julio con una temperatura alrededor de los 10.2°C.

Por lo tanto, las variaciones de temperatura durante todo el año se encuentren entre los 2.2 °C. (Data, s.f.).

Precipitaciones.

Existe una gran cantidad de precipitaciones durante el año, incluyendo hasta los meses más secos, donde las precipitaciones más bajas ocurren en el mes de agosto con un promedio de 26 mm, y las precipitaciones más altas se dan en el mes de marzo con un promedio de 207 mm.

No obstante, se puede determinar que las variaciones de precipitación durante el año, entre meses más secos y húmedos es de 181mm. (Data, s.f.).

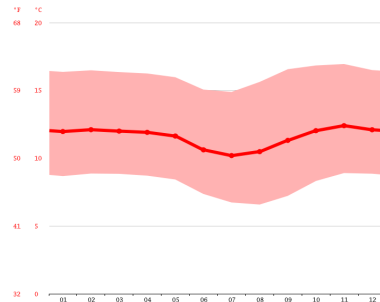
Horas de sol.

Septiembre es el mes con más horas de sol tiene con un promedio de 5.72 horas de sol diarias, con un total de 171.58 horas de sol durante todo el mes.

Enero es el mes con menos horas de sol diarias tiene con un promedio de 4.4 horas de sol diarias, con un total de 136.25 horas de sol durante todo el mes.

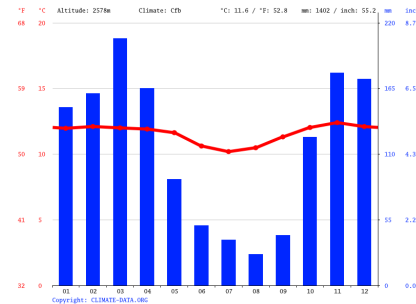
Calculando que Ambato tiene un total de 1656.71 horas de sol al año y un promedio de 54.45 horas de sol al mes. (Data, s.f.).

Figura 44.
 Temperatura de Ambato.



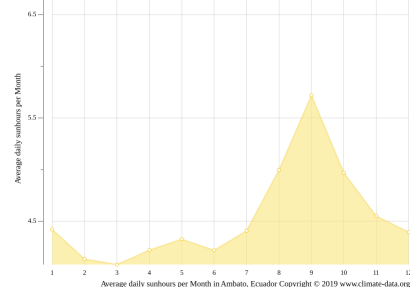
Nota: Tomado de (Data, s.f.).

Figura 45.
 Precipitaciones en Ambato.



Nota: Tomado de (Data, s.f.).

Figura 46.
 Horas de sol en Ambato.



Nota: Tomado de (Data, s.f.).

Figura 47.
Morfología urbana.



Nota: Elaboración propia.

Es notable que la morfología del sector es irregular, debido a un crecimiento es orgánico, esto se debe a que la ciudad se expande de igual forma con las necesidades de la población sin una planificación adecuada, se puede ver una combinación de calles como angostas, y rectas como también curvas sin un trazo definido en su crecimiento.

Figura 48.
Llenos y vacíos.

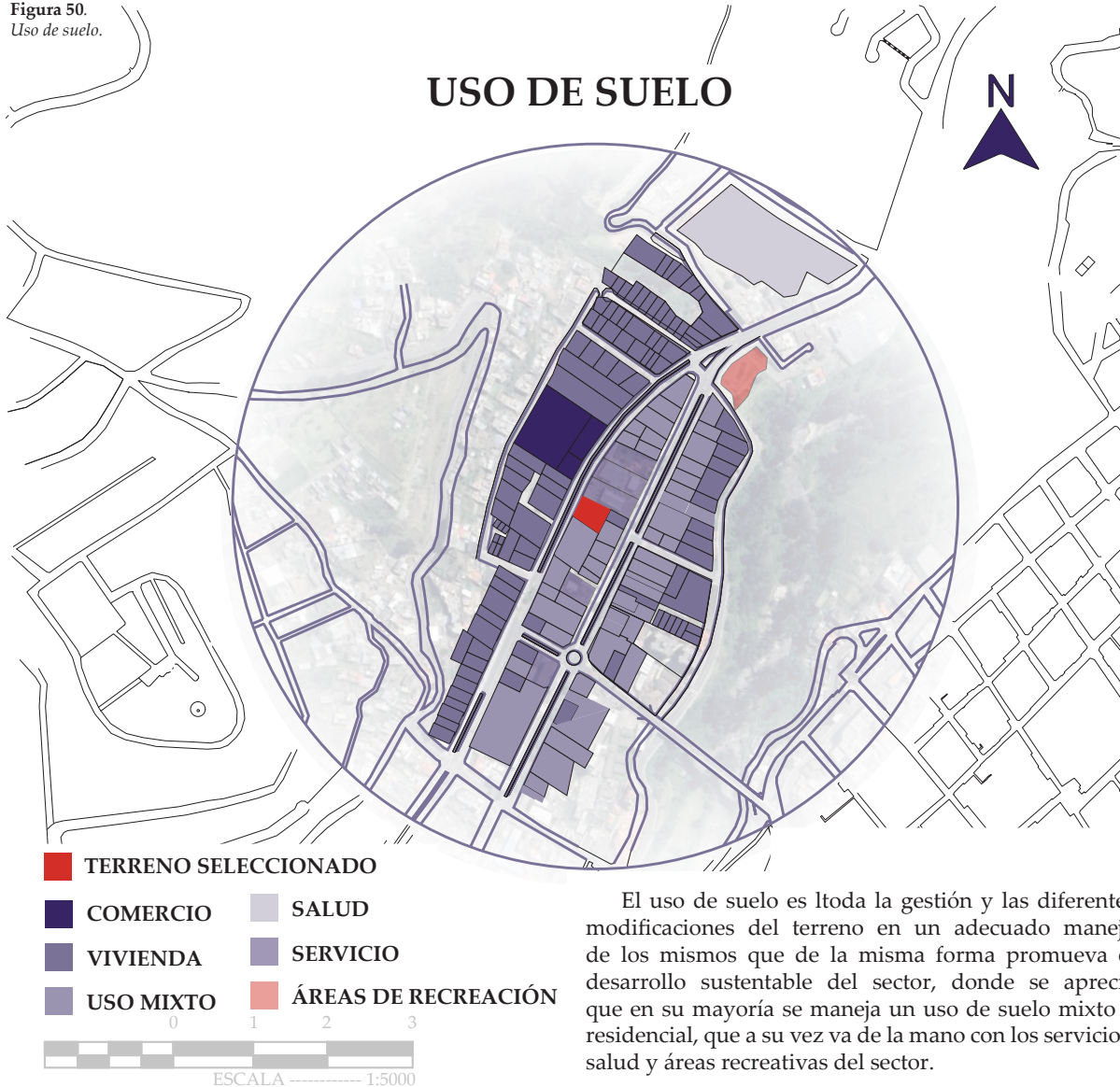


El predio seleccionado se encuentran en una ubicación consolidada, debido al sector de alta plusvalía se encuentra en su mayoría con llenos y con pocos predios vacíos, y con un espacio verde muy predominante a orillas del río Ambato, de esta manera identificamos como un buen sector económico y sustentable a la hora de implantar el proyecto.

Figura 49.
Equipamientos



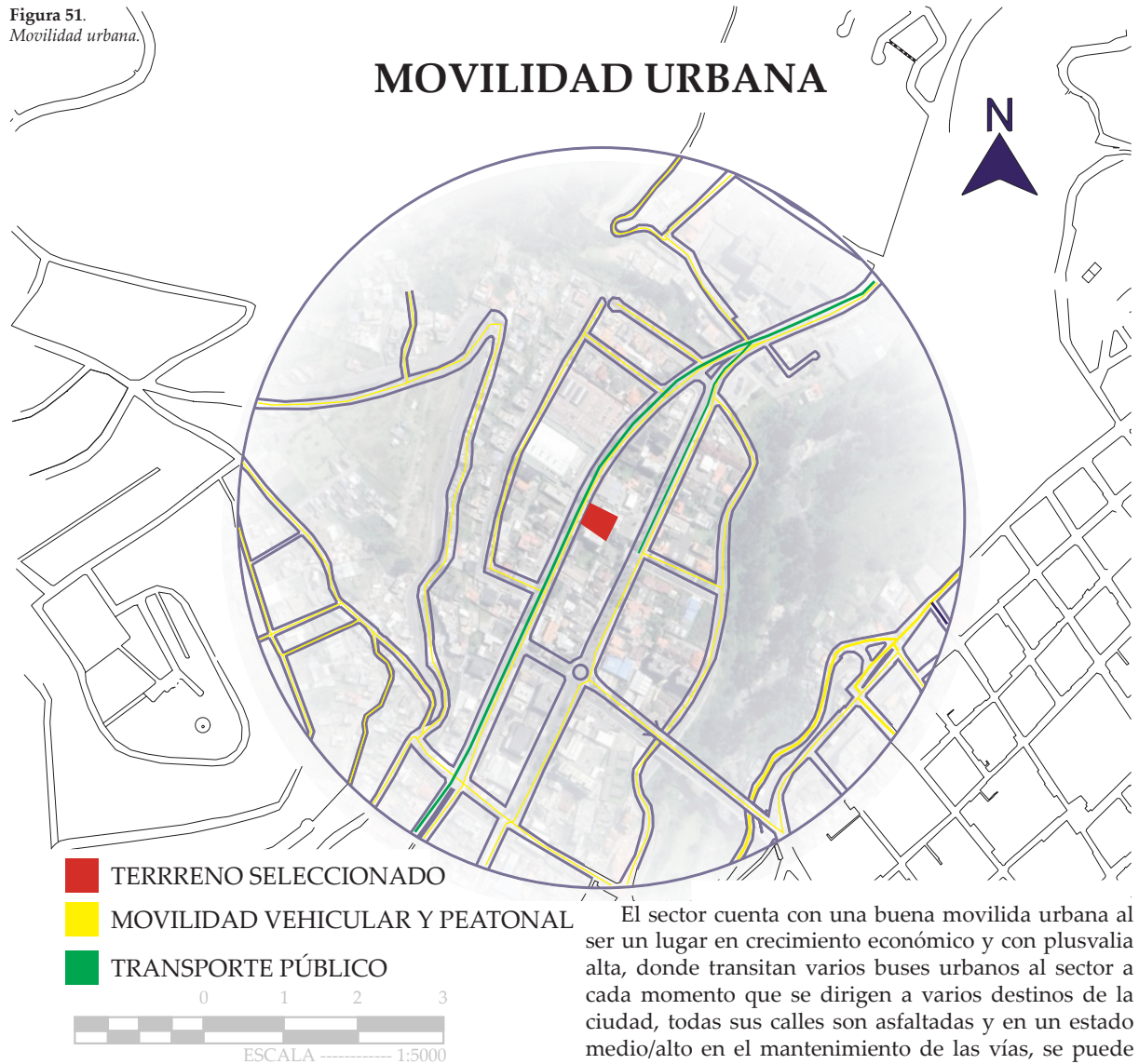
Figura 50.
Uso de suelo.



El uso de suelo es toda la gestión y las diferentes modificaciones del terreno en un adecuado manejo de los mismos que de la misma forma promueva el desarrollo sustentable del sector, donde se aprecia que en su mayoría se maneja un uso de suelo mixto y residencial, que a su vez va de la mano con los servicios, salud y áreas recreativas del sector.

Nota: Elaboración propia.

Figura 51.
Movilidad urbana.



Nota: Elaboración propia.

El sector cuenta con una buena movilidad urbana al ser un lugar en crecimiento económico y con plusvalía alta, donde transitan varios buses urbanos al sector a cada momento que se dirigen a varios destinos de la ciudad, todas sus calles son asfaltadas y en un estado medio/alto en el mantenimiento de las vías, se puede entender que existen una buena accesibilidad al sector.

Figura 52.
Vegetación.



Figura 53.
Corte vial



P
R
O
P
U
E
S
T
A

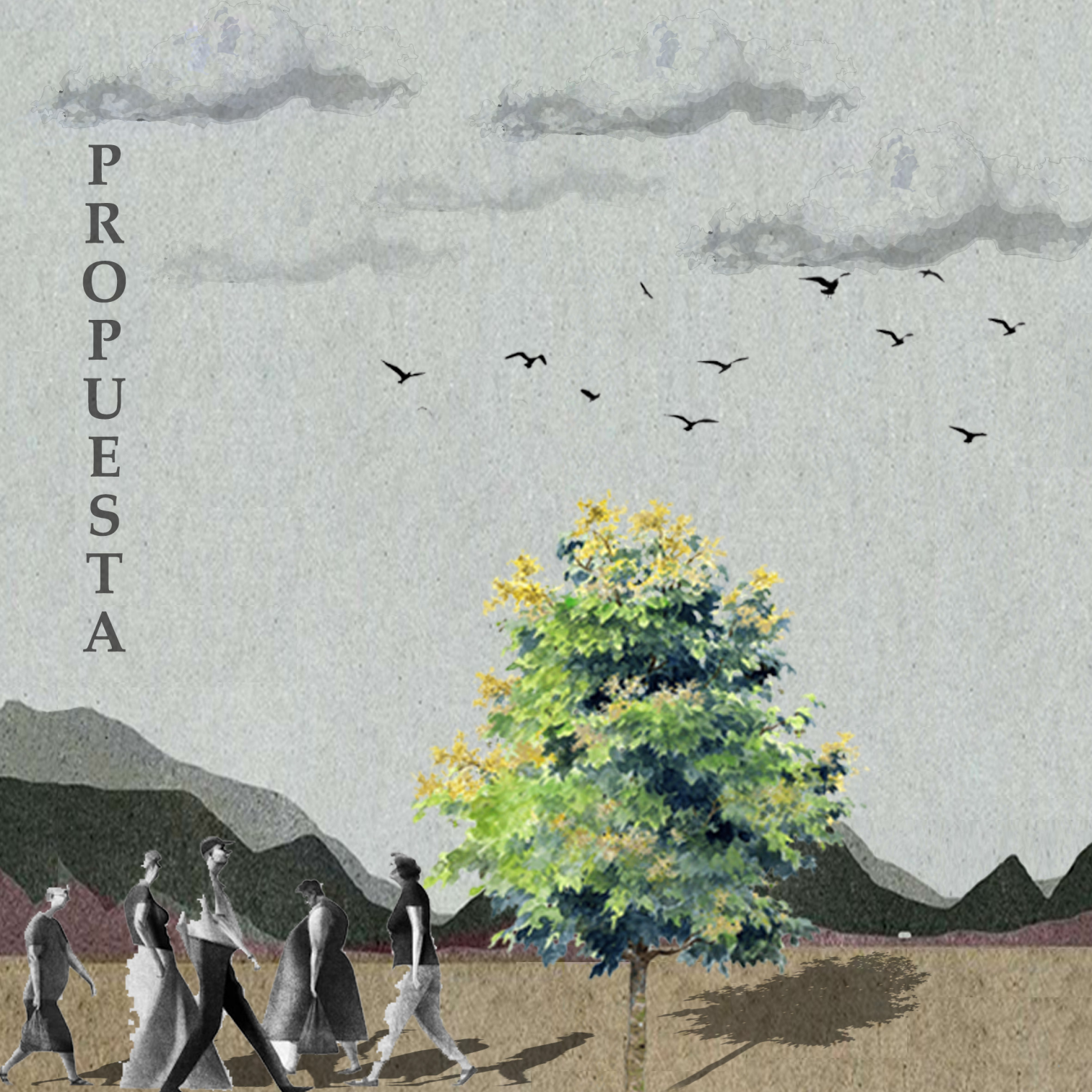


Figura 48.
Collage de propuesta



LA PROPUESTA

“DISEÑO DE UN EDIFICIO DE USO MIXTO EN LA CIUDAD DE AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL”

A continuación, se expone todo el proceso de la propuesta del diseño arquitectónico del edificio de uso mixto en la ciudad de Ambato, un proyecto que responde a su contexto y usuario, donde se aplica estrategias de iluminación natural para generar un diseño único y confortable, dando solución a la falta de estrategias de iluminación natural en la arquitectura contemporánea de la ciudad.

Esta propuesta es el resultado del análisis realizado en la búsqueda de un terreno y un usuario específico, fundamentado por la ciudad de los 15 minutos del arquitecto Jan Ghel, como también del estudio de casos donde se pudo entender de mejor manera las técnicas y aplicaciones de estrategias de iluminación natural en los nuevos proyectos arquitectónicos que se plantea en la ciudad de Ambato.

Concepto.

El concepto se toma del aterrazado utilizado en las montañas, estrategia utilizada en la agricultura, las terrazas agrícolas es un agroecosistema tradicional que brinda beneficios como el control de la erosión del suelo, mantiene el suelo fértil y retienen el agua de lluvia.

De esta manera, el partido de diseño se basa en esta forma tipo aterrazada, que representa la técnica agrícola todavía utilizada en cerros de la provincia de Tungurahua, que representa el trabajo arduo de los tungurahueses en la agricultura, que por su forma brinda beneficios en el diseño arquitectónico de iluminación y confort lumínico, diseño que responde a su entorno, convirtiéndose en un proyecto único.

Concepto General

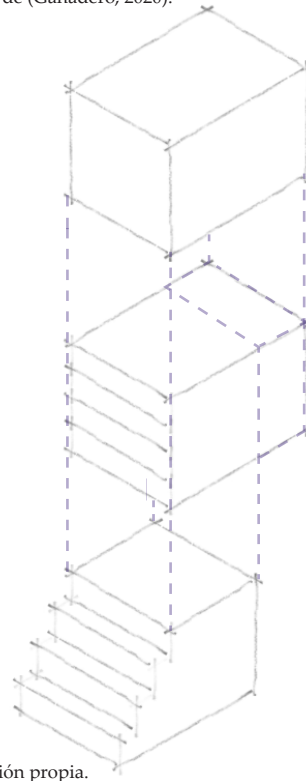
La geometrización del aterrazado agrícola nos brinda el concepto general del proyecto.

Figura 55.
Aterrazado agrícola.



Nota: Tomado de (Ganadero, 2020).

Figura 56.
Geometrización.



Nota: Elaboración propia.

1

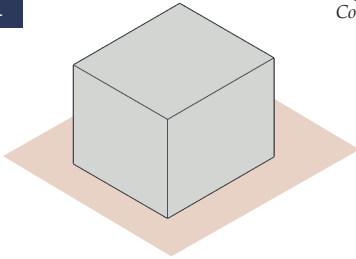
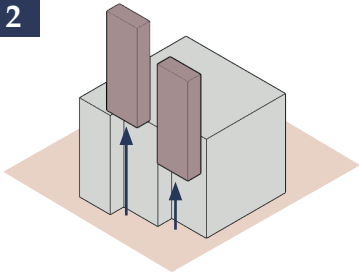


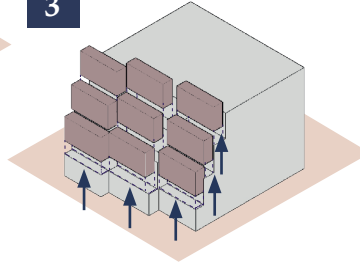
Figura 57.
Concepto arquitectónico.

ESTRATEGIAS DE DISEÑO EN FACHADA FRONTAL

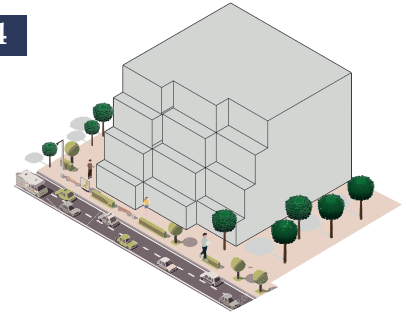
2



3

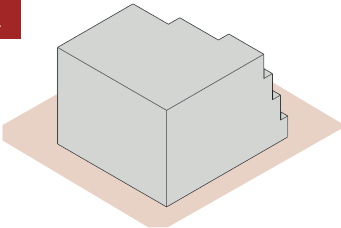


4



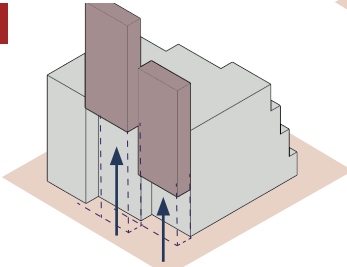
Se pone en práctica los fundamentos de la arquitectura como la sustracción, simetría y ritmo del modulo inicial, para formar la fachada principal escalonada, que responde a las condiciones de la luz solar y estrategias analizadas, para aplicarlas en la crecien de la forma.

1

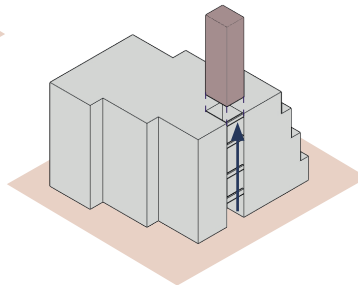


ESTRATEGIAS DE DISEÑO EN FACHADA POSTERIOR

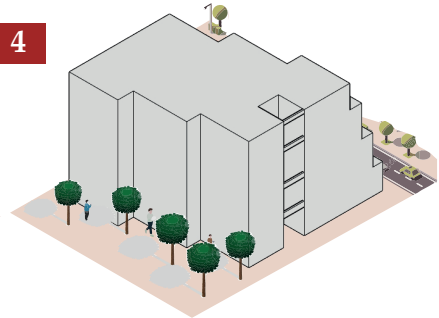
2



3



4



De la misma forma se pone en práctica los fundamentos de la arquitectura como la sustracción, simetría y ritmo del modulo inicial, para formar la fachada posterior, que responde a las condiciones de la luz solar y estrategias analizadas, para aplicarlas desde la creación de la forma.

Nota: Elaboración propia.

Zonificación

Figura 58.
Zonificación.

ZONIFICACIÓN

PLANTA 5 Nivel: + 12.80 m

- Zona de lavandería
- Circulación Vertical
- Cuarto de servicio

PLANTA 4 Nivel: + 9.60 m

- Departamentos Tipología Planta 4
- Circulación Horizontal
- Circulación Vertical
- Departamentos Tipología General

PLANTA 3 Nivel: + 6.10 m

- Departamentos Tipología Planta 3
- Circulación Horizontal
- Circulación Vertical
- Departamentos Tipología General

PLANTA 2 Nivel: + 3.20 m

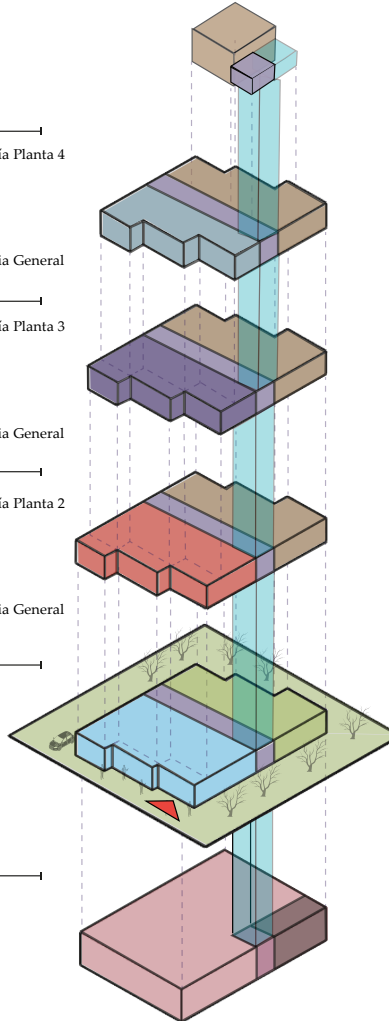
- Departamentos Tipología Planta 2
- Circulación Horizontal
- Circulación Vertical
- Departamentos Tipología General

PLANTA 1 Nivel: + 0.18 m

- Ingreso
- Comercio
- Circulación Horizontal
- Circulación Vertical
- Coworking

SUBSUELO Nivel: - 3.50 m

- Estacionamiento
- Circulación Vertical
- Cuarto de máquinas



Nota: Elaboración propia.

Tipologías de departamentos

Departamento 1

Piso: 2
 Cantidad: 1
 Vista: Fachada principal
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Comedor
 Cocina
 2 Balcones

167.06 m²



Departamento 5

Piso: 3
 Cantidad: 1
 Vista: Fachada principal
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 2 Balcones

102.28 m²



Departamento 9

Piso: 4
 Cantidad: 1
 Vista: Fachada principal
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 2 Balcones

84.38 m²



Departamento 3-7-11

Piso: 2, 3, 4
 Cantidad: 3
 Vista: Fachada posterior
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 2 Balcones

94.71 m²



Nota: Elaboración propia.

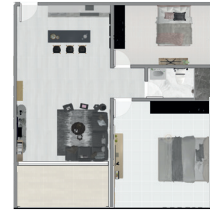
Figura 59.

Tipologías de departamentos.

85.97 m²

Departamento 2

Piso: 2
 Cantidad: 1
 Vista: Fachada principal
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 1 Balcón



Departamento 6

Piso: 3
 Cantidad: 1
 Vista: Fachada principal
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 Comedor
 2 Balcones

114.69 m²



Departamento 10

Piso: 4
 Cantidad: 1
 Vista: Fachada principal
Distribución:
 3 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 3 Balcones

90.15 m²



Departamento 4-8-12

Piso: 2, 3, 4
 Cantidad: 3
 Vista: Fachada posterior
Distribución:
 2 Dormitorios
 1 Baño
 Sala
 Cocina
 2 Balcones

93.59 m²



Total: 12 departamentos.

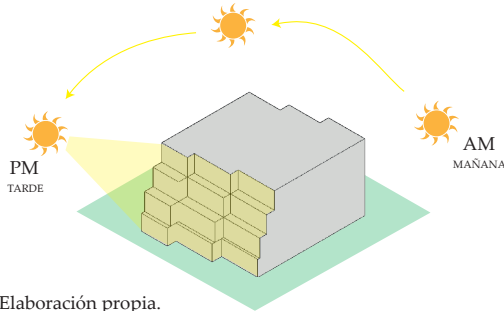
Estrategias de iluminación natural.

Escalonado en fachada principal.

Se aplica como estrategia de iluminación en fachada principal un escalonado vertical, que a su vez mantiene un orden jerárquico de izquierda a derecha, generando espacios de balcon para la fachada que brinda un orden y a su vez corta la luz a horas de la tarde donde la radiación solar es mas fuerte.

Figura 60.

Estrategia de iluminació fachada principal.



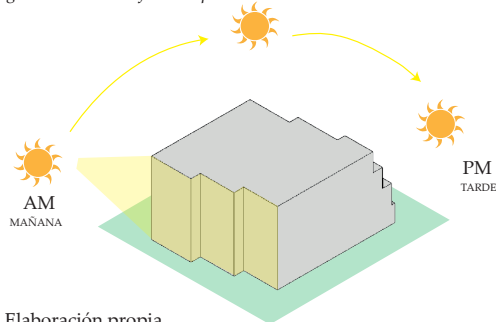
Nota: Elaboración propia.

Escalonado en fachada posterior.

Se mantiene un escalonado horizontal generando un orden jerárquico, utilizado como estrategia de iluminación para cortar la luz directa a los departamentos a horas de la mañana.

Figura 61.

Estrategia de iluminació fachada posterior.



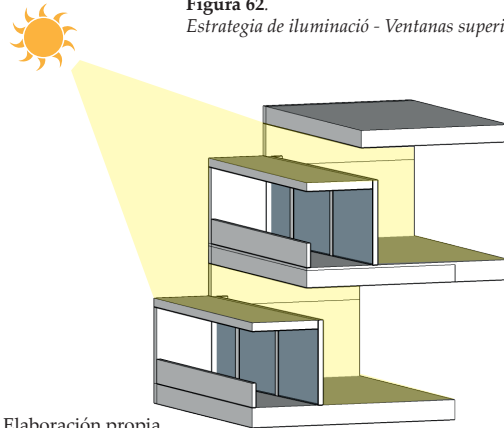
Nota: Elaboración propia.

Ventanas altas.

Se aplica una estrategia en los balcones de 2 metros, donde se genera una ventana superior para brindar luz natural y generar espacios bien iluminados.

Figura 62.

Estrategia de iluminació - Ventanas superiores



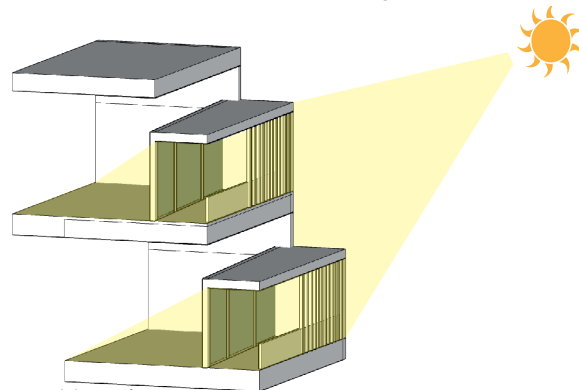
Nota: Elaboración propia.

Celosías.

Se utiliza celosías en balcones para controlar de mejor manera la luz natural directa a los departamentos.

Figura 63.

Estrategia de iluminació - Celosias



Nota: Elaboración propia.

Normativa.

Artículo. 72. Reglamentación de edificación Cantón Ambato.

Retiros frontales.

En zonas con usos de vivienda, estos retiros serán ocupados con jardines a fin de tener una composición paisajística, se podrán pavimentar los espacios destinados a estacionamientos y accesos peatonales. (Cantón Ambato, 2020).

Retiros laterales y posteriores.

Todo predio deberá cumplir con los retiros establecidos por el POT-Ambato, no pudiendo ser estos inferiores a tres metros, pudiendo adosarse a las medianeras hasta una altura máxima de 3 metros siempre y cuando sea inaccesible, sin que se modifique el C.O.S. de la zona. (Cantón Ambato, 2020).

Voladizos.

Si se permitirá voladizos en sectores con retiros frontales de 5 metros o más, en una dimensión equivalente al 8% del ancho de la vía y hasta un máximo de 2 metros, de igual manera en sectores con retiros frontales de 3 metros si se podrá construir voladizo con un máximo de 1 metros. (Cantón Ambato, 2020).

Alturas de edificación.

En terrenos planos la altura máxima de edificación se mantendrá la propuesta por el POT- Ambato y se medirá desde el nivel de la acera. La altura máxima de la edificación se mantendrá paralela al nivel natural del terreno, en todas las direcciones de su topografía.

En terrenos con pendiente positiva o negativa, la edificación deberá solucionarse en volúmenes aterrazados

cuya longitud horizontal mínima será de 3 metros y máxima de 18 metros en dirección de la pendiente. (Cantón Ambato, 2020).

Altura de entrepiso.

Esta altura podrá ser variable de acuerdo al diseño arquitectónico siempre y cuando se cumpla con la altura máxima de la edificación determinada por el POT-Ambato. (Cantón Ambato, 2020).

Estacionamientos.

Los accesos a los estacionamientos deberán conservar el mismo nivel de la acera en una profundidad de 3 metros desde la línea de fábrica a partir del cual podrá producirse el cambio de pendiente. En las áreas en las que la forma de ocupación de la edificación sea a línea de fábrica, el cambio de pendiente se realizará a partir de una profundidad de tres metros (3,00m) de la línea de fábrica. (Cantón Ambato, 2020).

El ancho mínimo de las rampas de acceso a los estacionamientos, será de tres metros (3,00m). (Cantón Ambato, 2020).

Figura 64.
Normativa de estacionamientos.

CUADRO DE ESTACIONAMIENTOS MINIMOS REQUERIDOS			
USO	GENERAL	NUCLEO CENTRAL	VISITANTES
1.- vivienda			
Menor de 60 m2	1 por cada 2 viviendas	1 por cada 5 viviendas	1 por cada 6 viviendas
Mayor 60 y menor de 110m2	1 por cada vivienda	1 por cada 4 viviendas	1 por cada 6 viviendas
Mayor a 110 m2	Mínimo 1 por cada vivienda	1 por cada 4 viviendas	1 por cada 4 viviendas

Nota: Tomado de (Cantón Ambato, 2020).

Normativa.

INEN 1152, Iluminación natural de edificios.

4.5.1

Una ventana alta proporciona una mayor penetración de iluminación, y una ventana ancha, una mejor distribución. El sitio de trabajo debe ser iluminado por una sección del componente de cielo a una altitud de 20 a 25 grados. (INEN, 1984).

4.5.2.

Las ventanas hanchas pueden ser útiles cuando sus antepechos se elevan de 30 a 60 centímetros por encima del plano de trabajo . Tales antepecho no disminuirán mayormente la vista al exterior y proporcionarán al local un espacio valioso de pared, que puede ser aprovechado para conducir alambre eléctrico , gas, conexiones de agua, etc.(INEN, 1984).

4.5.3.

Para una mejor penetración de de iluminación, un mayor número de ventanas pequeñas y de características semejantes, colocadas a lo largo de las paredes adyacentes u opuestas, darán una mejor distribución de iluminación que una sola ventana grande.(INEN, 1984).

4.5.7.

Ventanas profundas tienden a reducir los efectos del deslumbramiento.(INEN, 1984).

4.5.10.

Para el control de la luz media, se deben usar vidrios transparentes (traslúcidos o mate), esmerilados, grabados o soplados con arena, configurados o

corrugados y ciertos tipos de vidrios prismáticos. (INEN, 1984).

4.5.12

El diseño de la ventana debe hacerse de tal manera que cuando se produzca iluminación directa, se tomen las precauciones debidas para producir luz digusa, por medio de reflejos e interreflejos interiores. El diseño será tal, que el radio de claridad causado a sus contornos inmediatos y áreas distantes en el local.(INEN, 1984).

4.6.1

Una planificación apropiada de los edificios puede aumentar apreciablemente la iluminación natural en el interior de los locales de los edificios.(INEN, 1984).

4.6.2

Ciertas disposiciones de edificios ofrecen mucha menor obstrucción de la luz natural que otros, y , por consiguiente, tienen un asignificación adecuada, especialmente cuando se lleva a cabo una planificación intensiva.(INEN, 1984).

4.6.3

Donde se levantan algunos edificios similares muy cerca el uno del otro, es más ventajoso tener bloques alternados perpendiculares el uno al otro, que todos es una formación paralela.(INEN, 1984).

Programa arquitectónico general.

Figura 65.
Programa arquitectónico general del edificio.

COMPONENTES	ZONA	ESPACIO	USUARIOS PERMANENTES	USUARIOS OCACIONALES	TOTAL DE USUARIOS
SERVICIO COMUNITARIO	ZONA DE ESTAR	ZONA DE ESPERA		5	5
	LOBBY	SEGURIDAD/RECEPCIÓN	1	2	3
	CONSERJERÍA	BODEGA DE SERVICIO	1	2	3
		ZONA DE SERVICIO	1	2	3
	SERVICIO	SANITARIOS HOMBRE		7	7
		SANITARIOS MUJERES		4	4
COMPLEMENTARIO	CUARTO DE MÁQUINAS	1	2	3	
SERVICIOS GENERALES	ESTACIONAMIENTO	PRIVADO	12		12
		VISITAS		3	3
	COWORKING 1	GENERAL		8	8
	COWORKING 2	REUNIONES		8	8
	COMERCIO 1	SANITARIOS		2	2
		COCINA		4	4
		CAFETERÍA		40	48
	COMERCIO 2	BODEGA LOCKERS		2	2
		BAÑO		1	1
		MIINIMARKET		20	20
UNIDAD ESENCIAL	DEPARTAMENTO 1	DEPARTAMENTO	4	3	7
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 2	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 3	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 4	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 5	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 6	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 7	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 8	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 9	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 10	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 11	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1
	DEPARTAMENTO 12	DEPARTAMENTO	3	2	5
		BODEGA	1		1

DISEÑO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL EN ALTURA EN LA CIUDAD DE
 AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL

ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS TOTALES
NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL	
X	X	X	X	110.46 M2
X	X	X	X	32.36 M2
	X		X	11.09 M2
X	X	X	X	8.65 M2
X	X	X	X	21.58 M2
X	X	X	X	17.76 M2
	X		X	23.40 M2
X	X	X	X	579.58 M2
X	X	X	X	
X	X	X	X	56.60 M2
X	X	X	X	19.85 M2
X	X	X	X	16.30 M2
X	X	X	X	12.61 M2
X	X	X	X	77.86 M2
	X	X	X	13.05 M2
X	X	X	X	8.41 M2
X	X	X	X	77.37 M2
X	X	X	X	167.06 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	83.97 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	94.71
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	93.56 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	102.28 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	114.66
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	94.71
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	93.56 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	84.38 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	90.07 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	94.71
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	93.56 M2
X	X	X	X	4.73 M2
X	X	X	X	59.53 M2
TOTAL				358.79 M2

Nota: Elaboración propia.

Figura 66.
Programa arquitectónico individual por departamento.

DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 1	COCINA	X	X	X	X	68.76	4 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X	7.28	
	DORMITORIO MASTER	X	X	X	X	25.31	
	BAÑO MASTER	X	X	X	X	6.02	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	16.26	
	DORMITORIO 03	X	X	X	X	20.2	
	BALCÓN MASTER	X	X	X	X	7.3	
	BALCÓN DORMITORIO 02	X	X	X	X	8	
BALCÓN SALA	X	X	X	X	7.93		
TOTAL:						167.06	
DEPARTAMENTO 2	COCINA	X	X	X	X	36.33	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X	6.43	
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	18.64	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	15.8	
	BALCÓN SALA	X	X	X	X	8.77	
TOTAL:						85.97	
DEPARTAMENTO 3	COCINA	X	X	X	X	45.91	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X	6.35	
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	13.5	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	12.89	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	7.35	
BALCÓN SALA	X	X	X	X	8.71		
TOTAL:						94.71	

Nota: Elaboración propia.

DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 4	COCINA	X	X	X	X	47.36	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X		
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	6.25	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	11.86	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	10.22	
	BALCÓN SALA	X	X	X	X	8.87	
TOTAL:						93.59	

DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 5	COCINA	X	X	X	X	44.45	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X		
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	4.7	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	21.24	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	14.18	
	BALCÓN SALA	X	X	X	X	9.11	
TOTAL:						102.28	

DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 6	COCINA	X	X	X	X	43.76	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X		
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	6.22	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	20.69	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	17.91	
	BALCÓN DORMITORIO 02	X	X	X	X	8.49	
TOTAL:						114.69	

DISEÑO DE UN PROYECTO RESIDENCIAL EN ALTA EN LA CIUDAD DE
AMBATO CON ESTRATEGIAS DE ILUMINACIÓN NATURAL

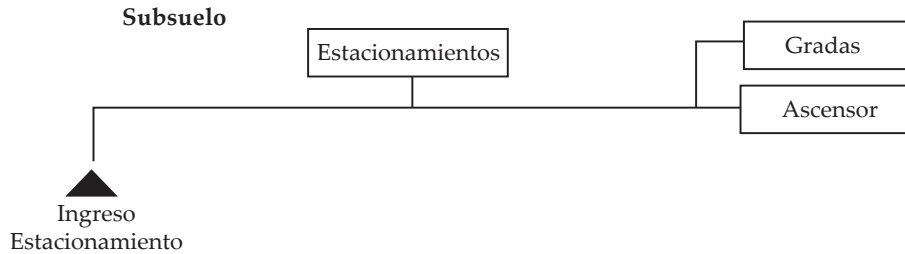
DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 7	COCINA	X	X	X	X	45.91	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X		
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	6.35	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	13.5	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	12.89	
	BALCÓN SALA	X	X	X	X	7.35	
TOTAL:						8.71	
TOTAL:						94.71	

DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 8	COCINA	X	X	X	X	47.36	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X		
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	6.25	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	11.86	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	10.22	
	BALCÓN SALA	X	X	X	X	8.87	
TOTAL:						9.03	
TOTAL:						93.59	

DEPARTAMENTO	ESPACIO	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		METROS CUADRADOS	USUARIOS
		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
DEPARTAMENTO 9	COCINA	X	X	X	X	33.65	3 PERSONAS
	COMEDOR	X	X	X	X		
	SALA	X	X	X	X		
	BAÑO	X	X	X	X		
	DORMITORIO 01	X	X	X	X	6.37	
	DORMITORIO 02	X	X	X	X	14.45	
	BALCÓN DORMITORIO 01	X	X	X	X	12.1	
	BALCÓN SALA	X	X	X	X	9.21	
TOTAL:						8.6	
TOTAL:						84.38	

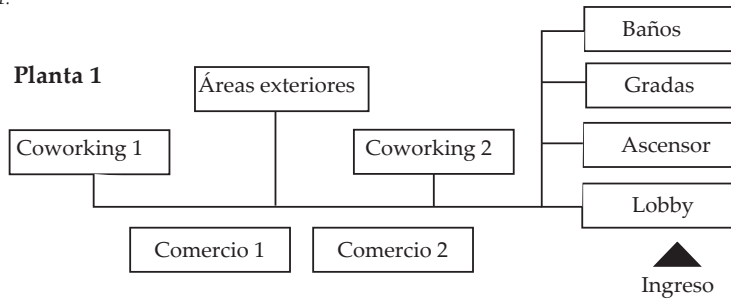
Nota: Elaboración propia.

Figura 67.
Organigrama funcional Subsuelo.



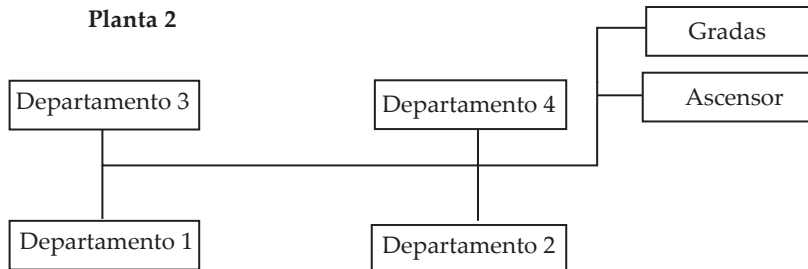
Nota: Elaboración propia.

Figura 68.
Organigrama funcional planta 1.



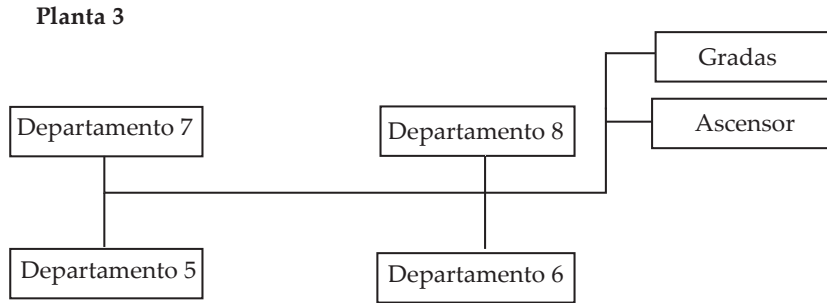
Nota: Elaboración propia.

Figura 69.
Organigrama funcional Planta 2.



Nota: Elaboración propia.

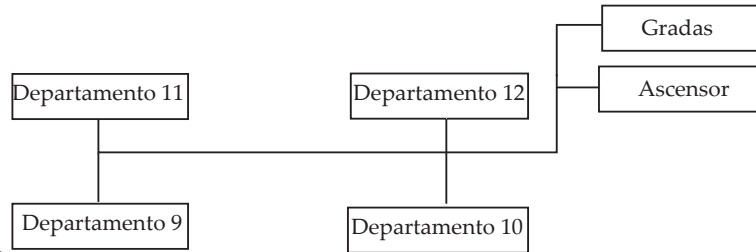
Figura 70.
Organigrama funcional Planta 3.



Nota: Elaboración propia.

Figura 71.
Organigrama funcional Planta 4.

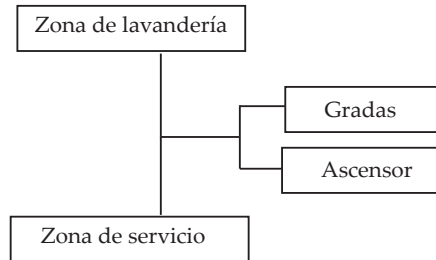
Planta 4



Nota: Elaboración propia.

Figura 72.
Organigrama funcional Planta 5.

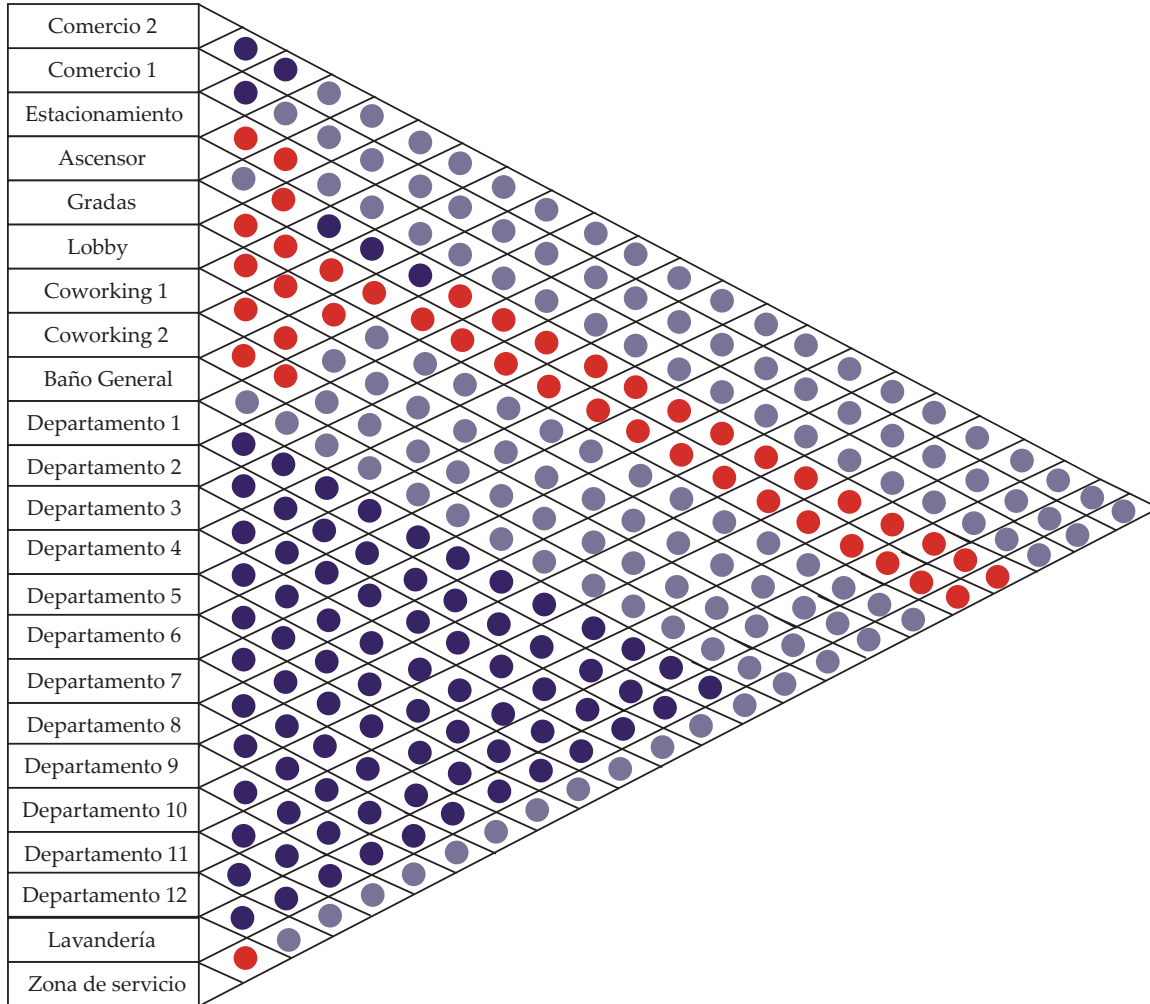
Planta 5



Nota: Elaboración propia.

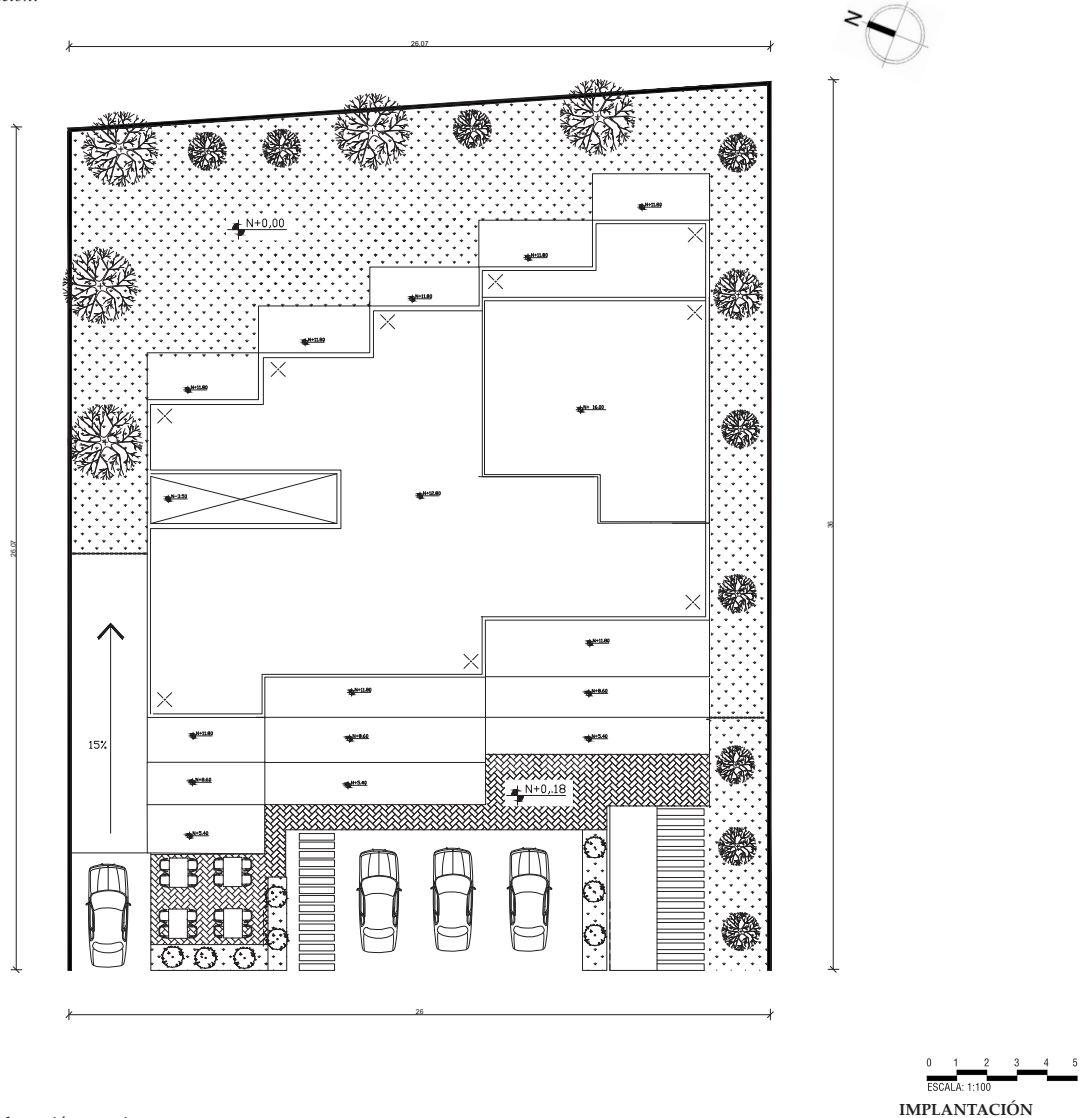
Matriz de relaciones del edificio.

Figura 73.
 Matriz de relaciones.



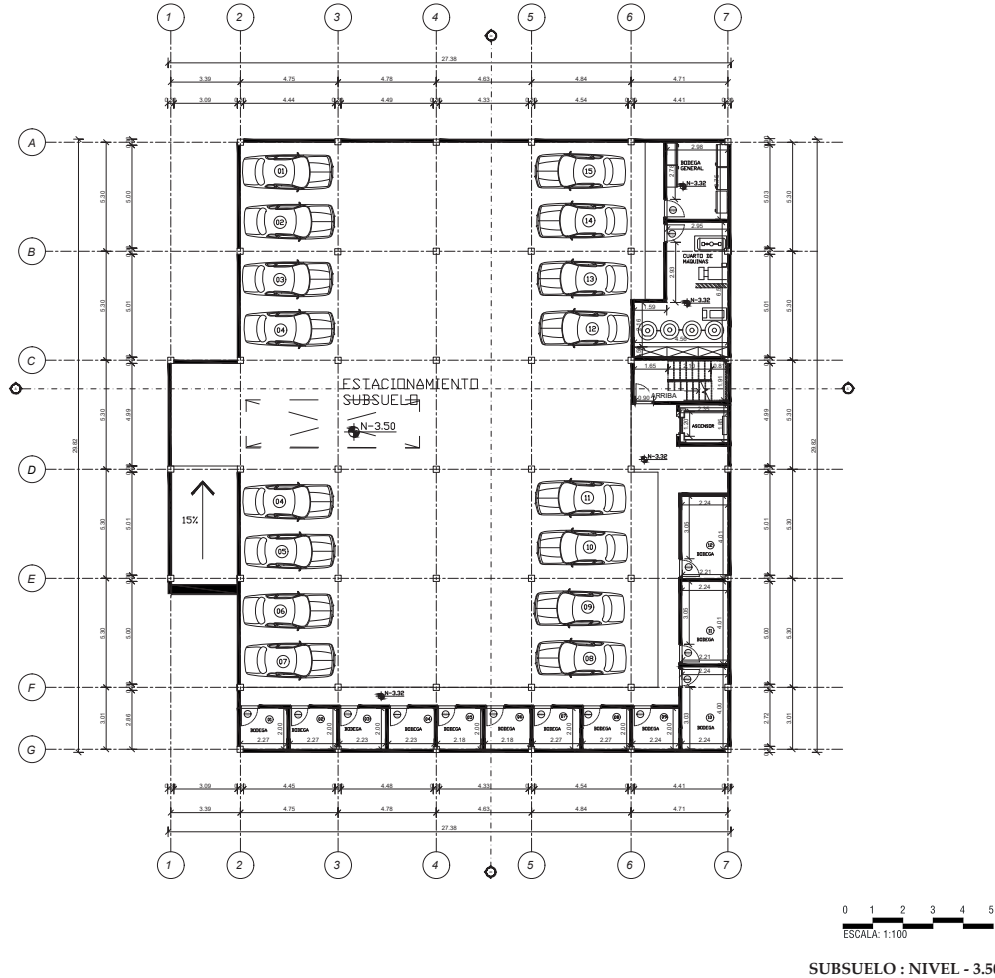
Nota: Elaboración propia.

Figura 74.
Implantación.



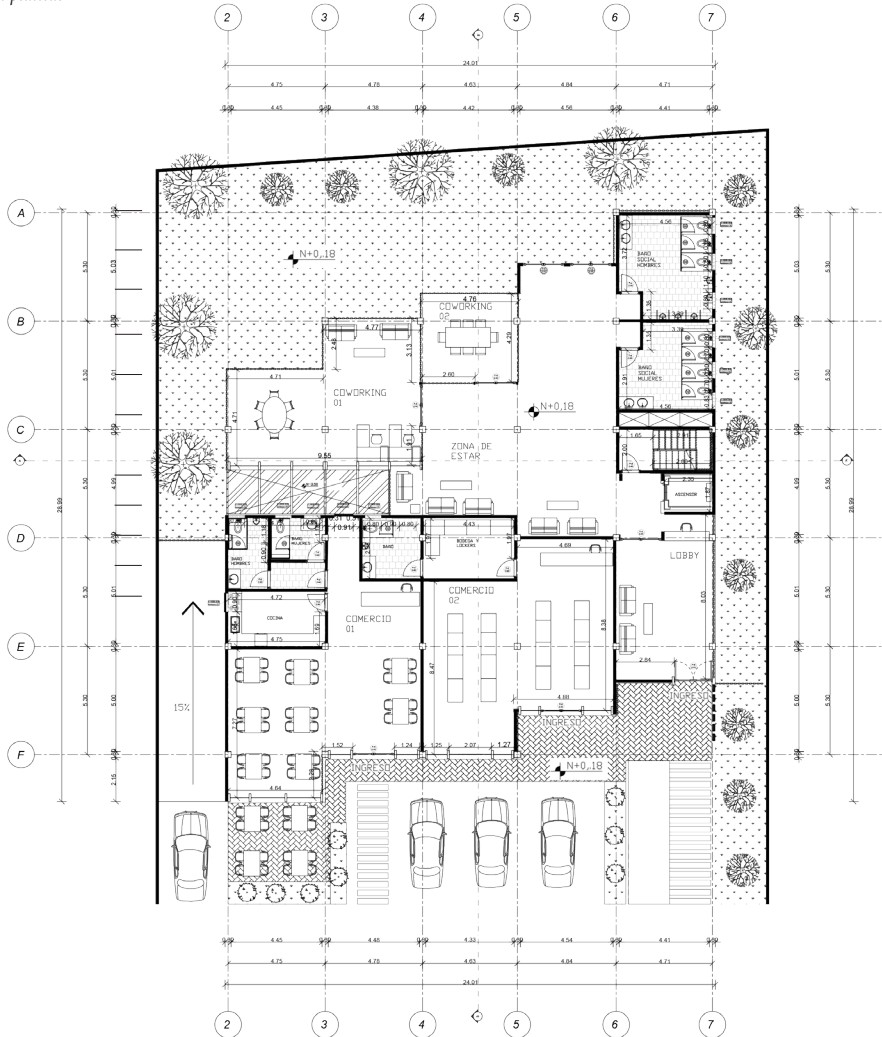
Nota: Elaboración propia.

Figura 75.
 Planta Subsuelo.



Nota: Elaboración propia.

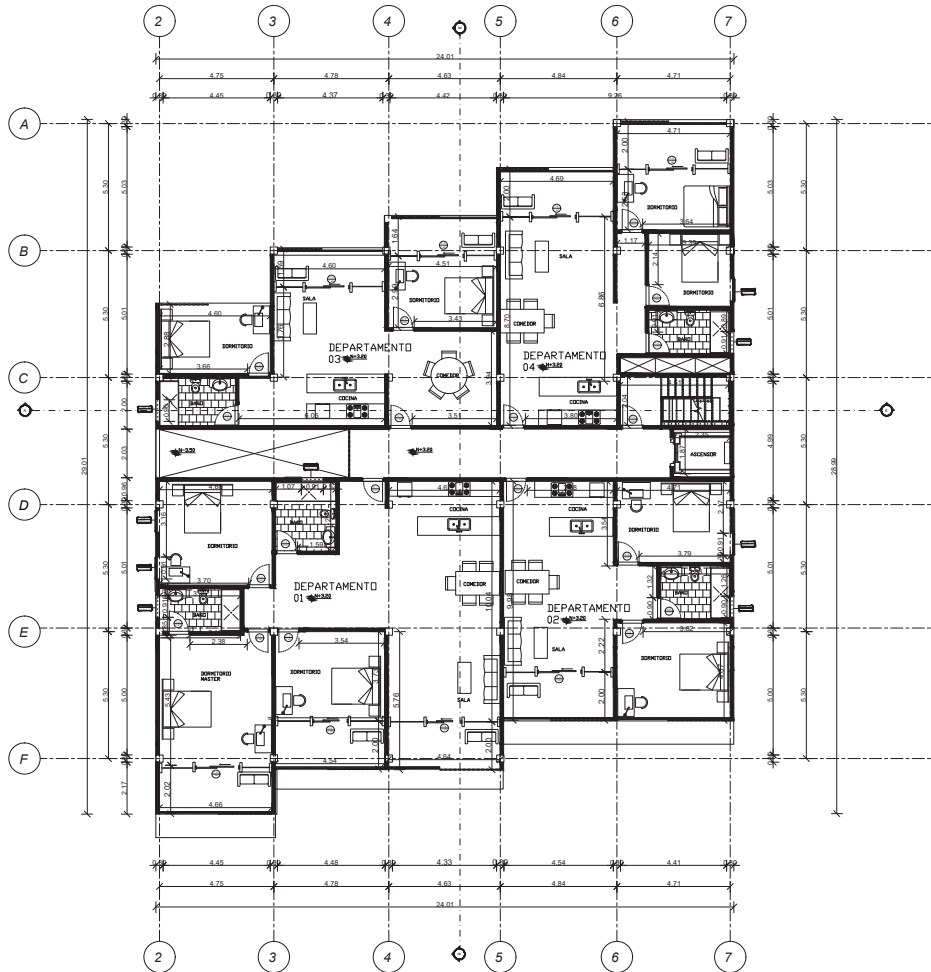
Figura 76.
 Primera planta.



Nota: Elaboración propia.

0 1 2 3 4 5
 ESCALA: 1:100
1RA PLANTA : NIVEL + 0.18

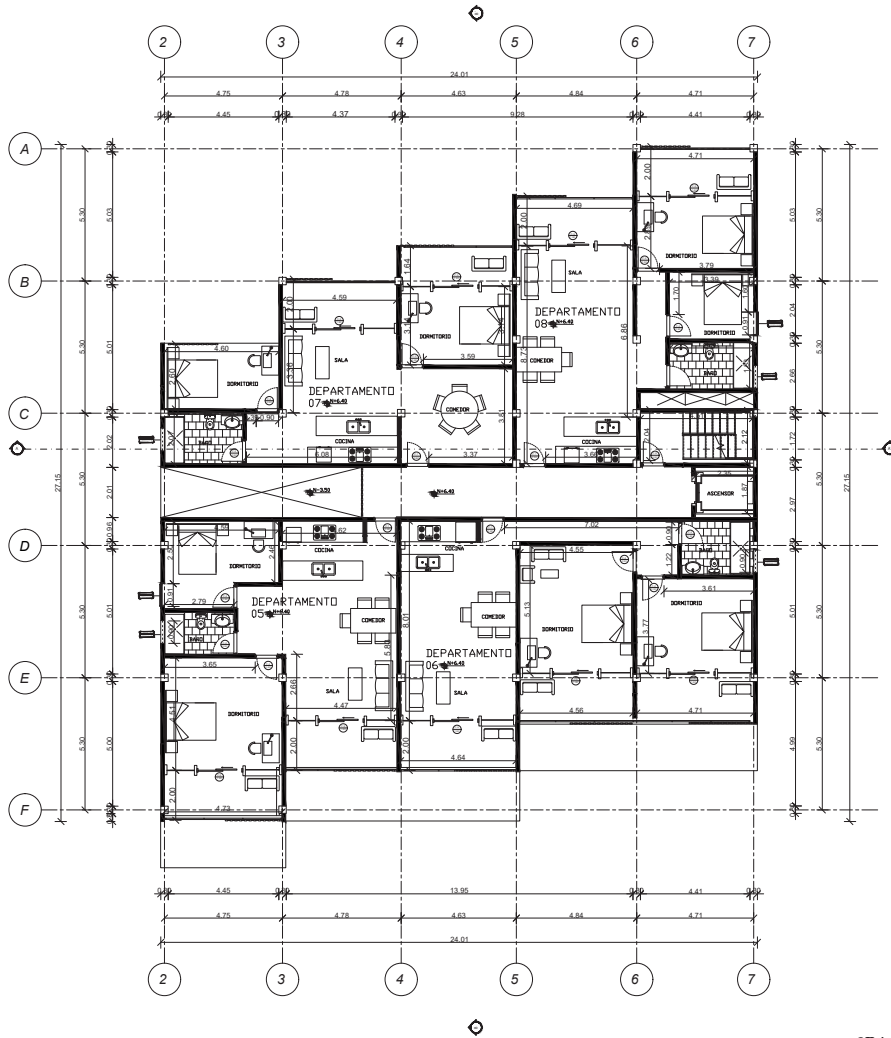
Figura 77.
 Segunda planta.



Nota: Elaboración propia.

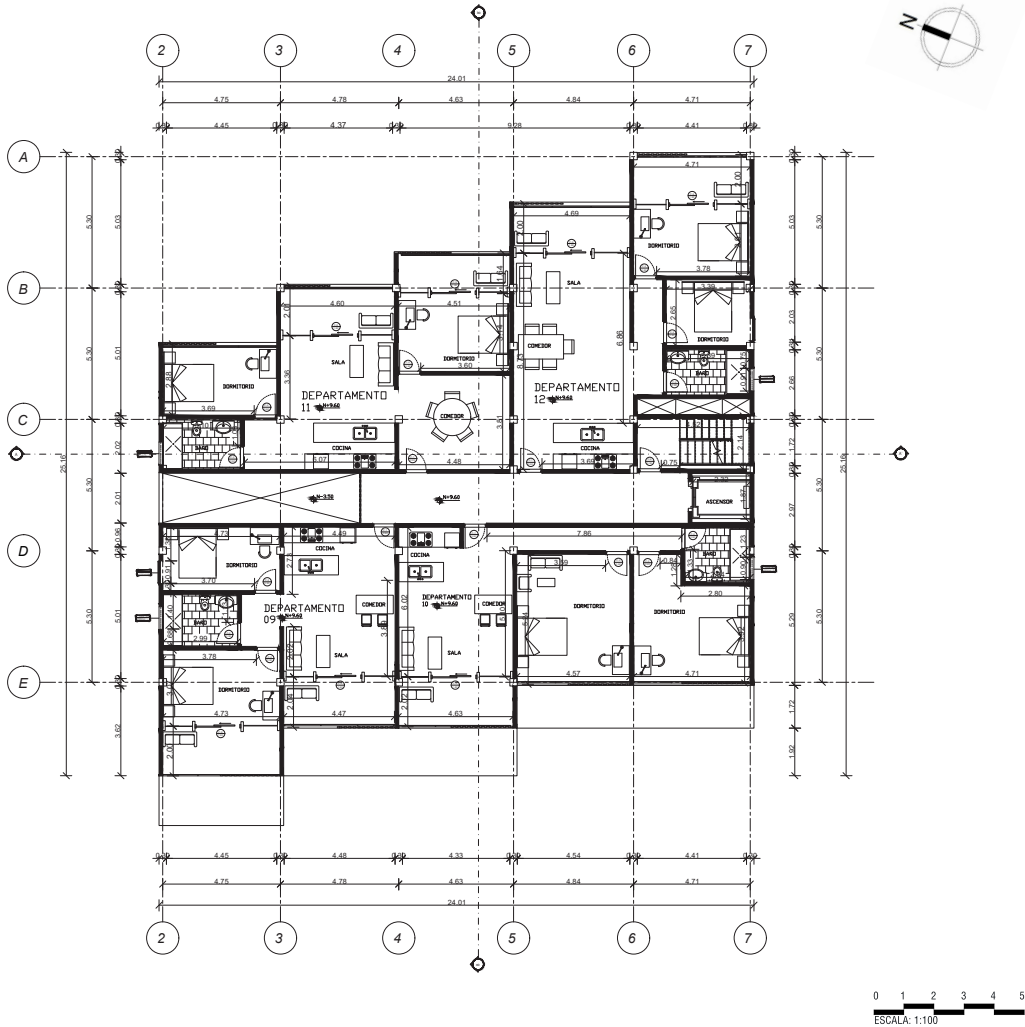
2DA PLANTA : NIVEL + 3.20

Figura 78.
 Tercera Planta.



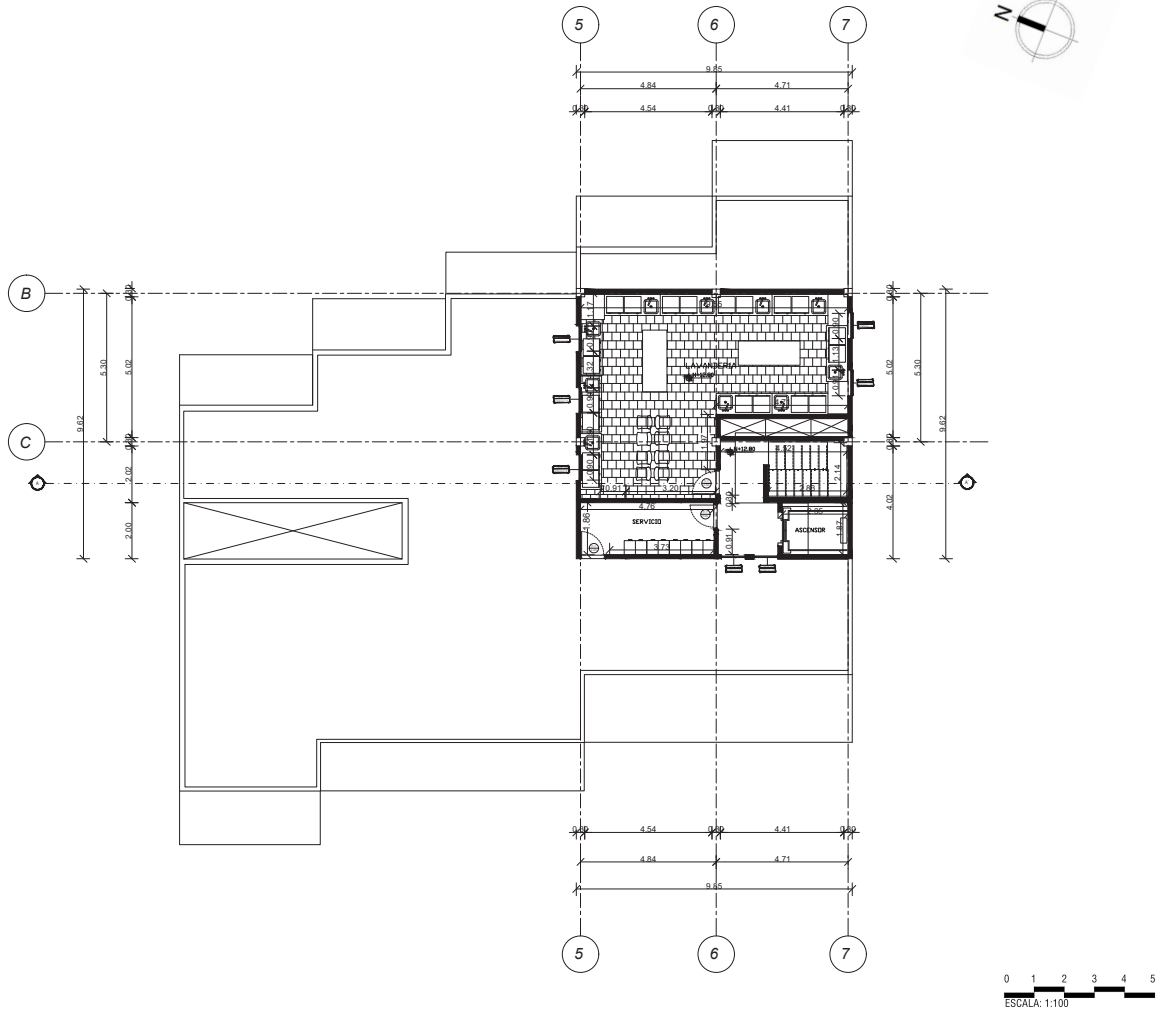
Nota: Elaboración propia.

Figura 79.
 Cuarta Planta.



Nota: Elaboración propia.

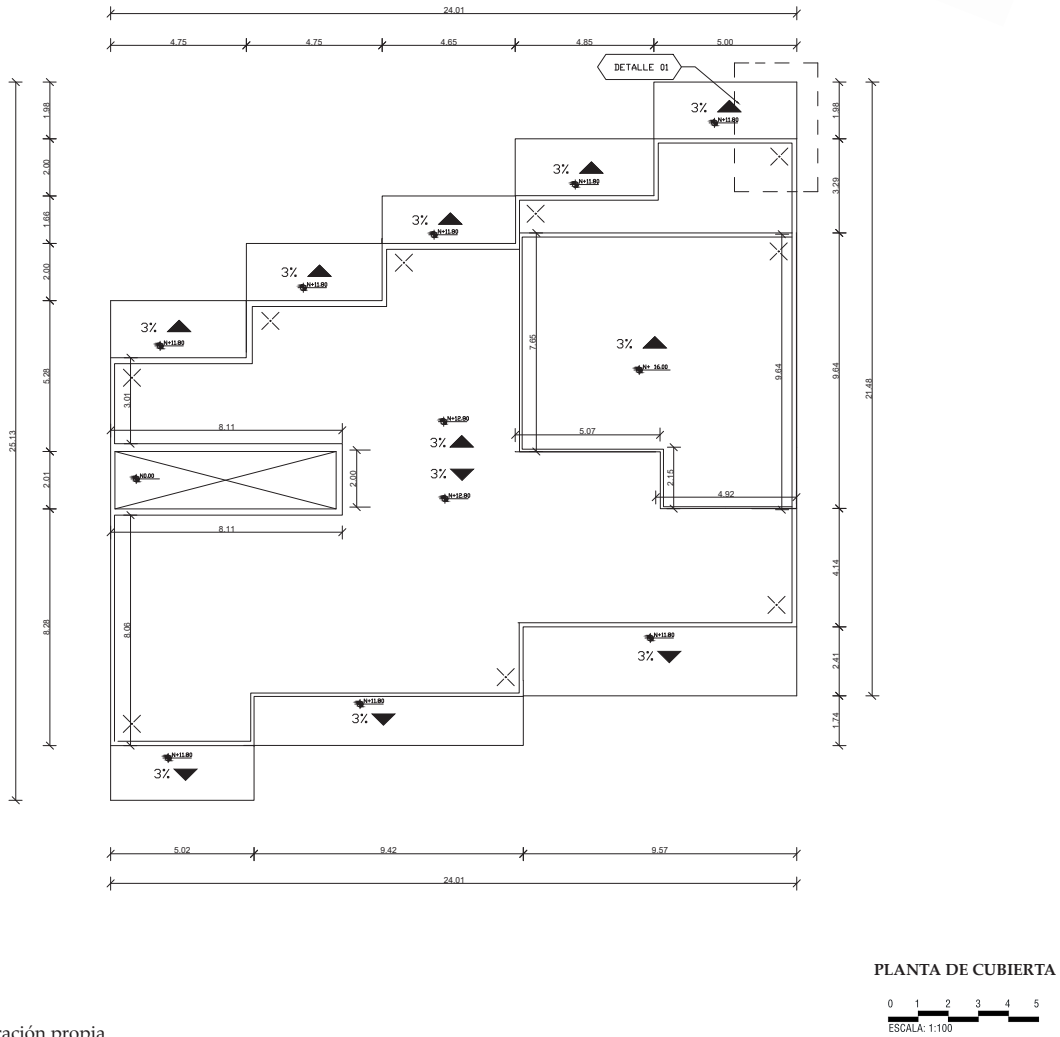
Figura 80.
 Quinta Planta.



Nota: Elaboración propia.

5TA PLANTA : NIVEL + 12.80

Figura 81.
Planta de cubierta.



Nota: Elaboración propia.

Figura 82.
Fachada Principal.



Nota: Elaboración propia.

0 1 2 3 4 5
ESCALA: 1:100

FACHADA PRINCIPAL

Figura 83.
Fachada Posterior.

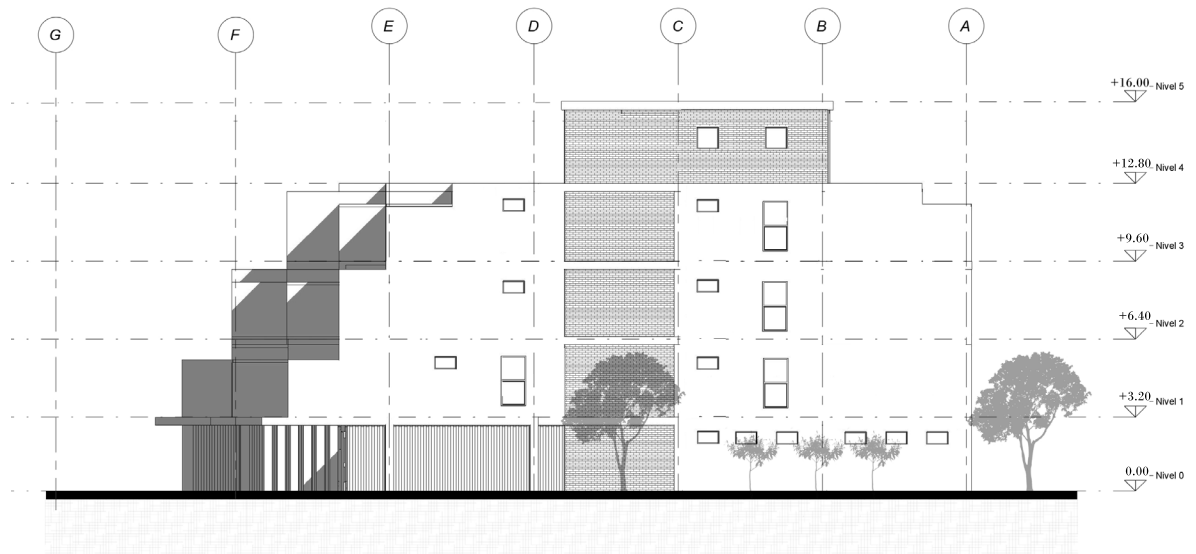


0 1 2 3 4 5
ESCALA: 1:100

FACHADA POSTERIOR

Nota: Elaboración propia.

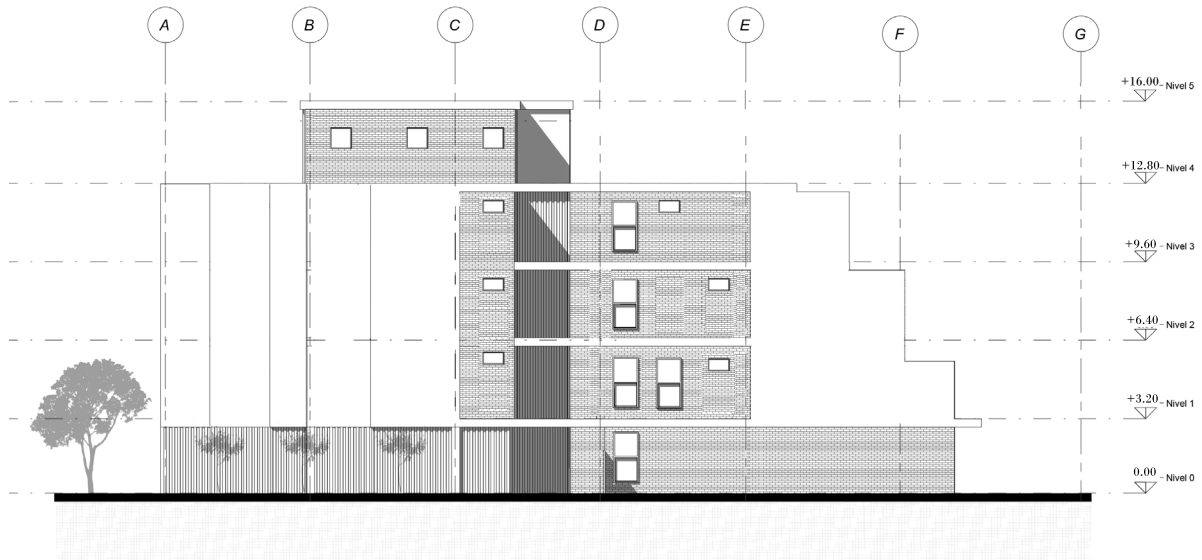
Figura 84.
Fachada Lateral Derecha.



Nota: Elaboración propia.

FACHADA LATERAL DERECHA

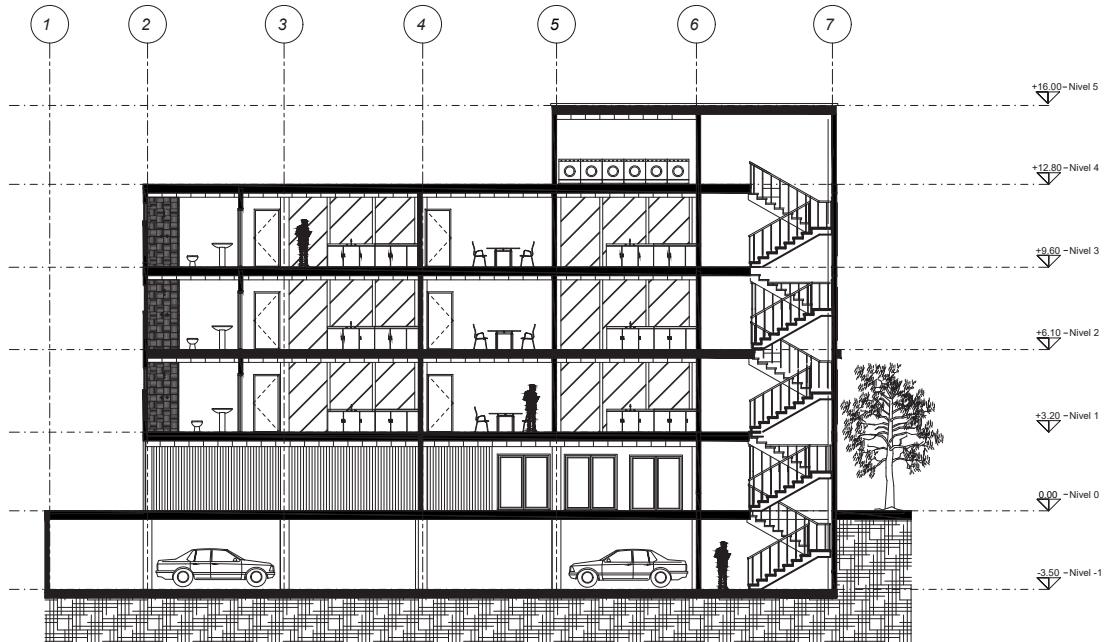
Figura 85.
Fachada Lateral Izquierda.



Nota: Elaboración propia.

FACHADA LATERAL IZQUIERDA

Figura 86.
Sección A - A'.

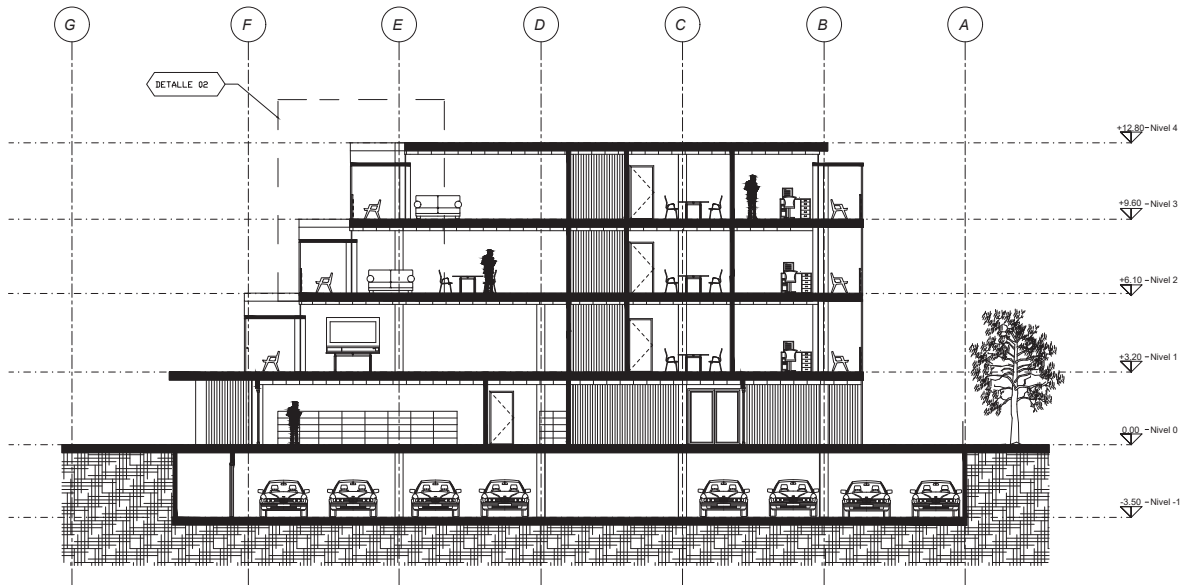


Nota: Elaboración propia.



SECCIÓN A - A'

Figura 87.
Sección B - B'.

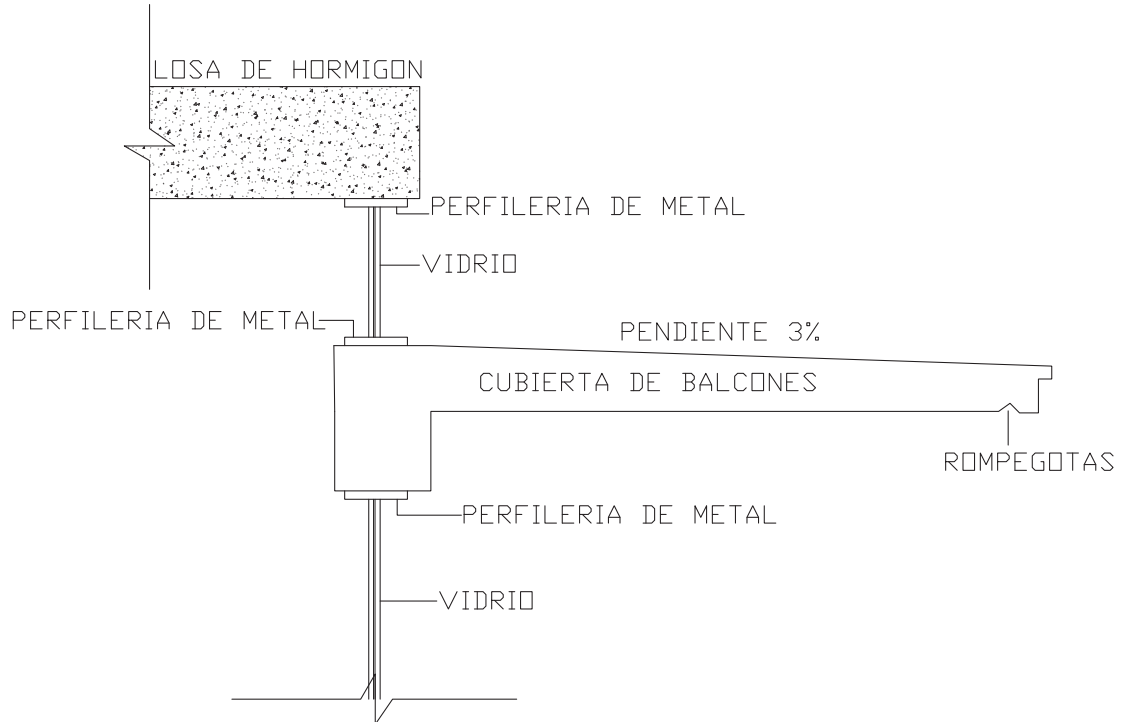


Nota: Elaboración propia.

0 1 2 3 4 5
ESCALA: 1:100

SECCIÓN B - B'

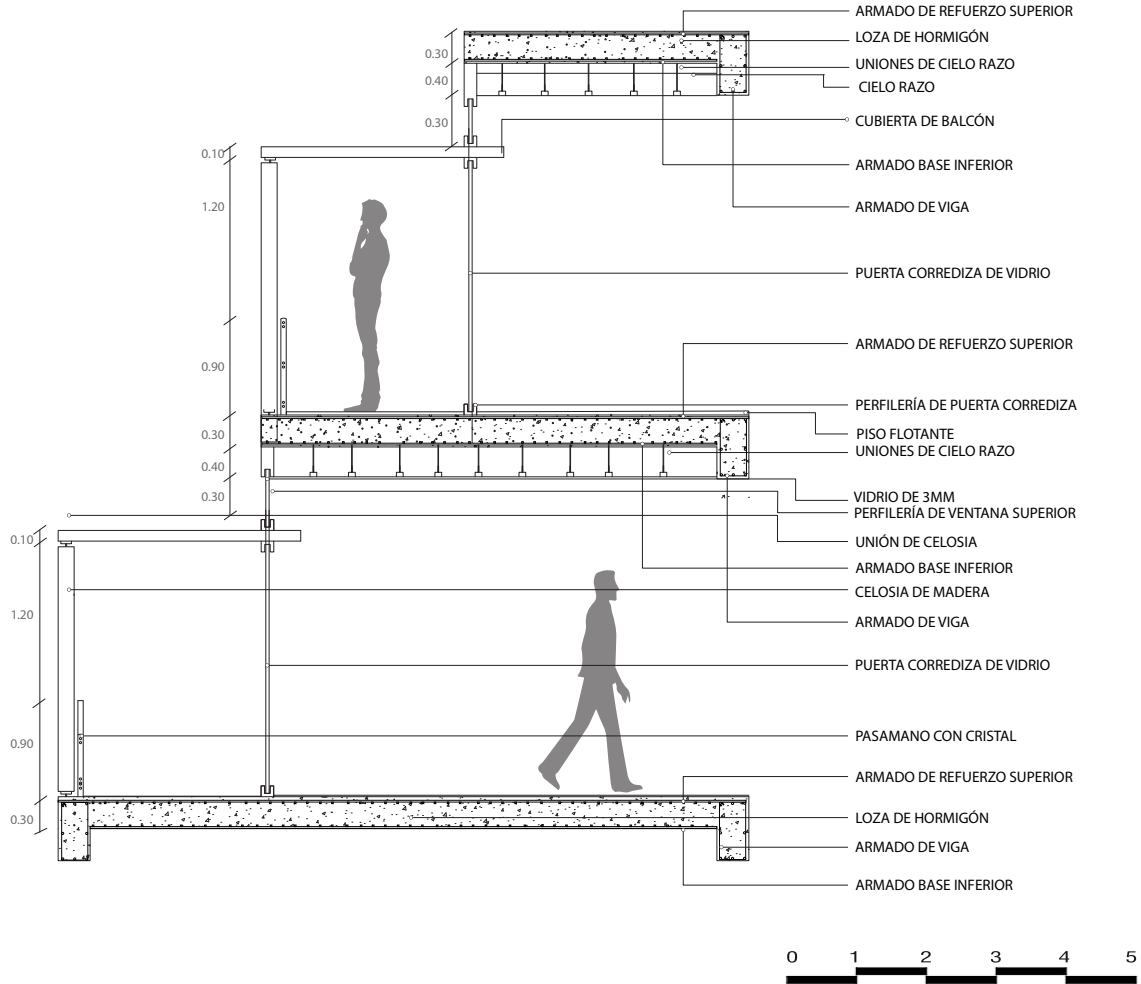
Figura 88.
Detalle arquitectónico 01.



Nota: Elaboración propia.

DETALLE 01

Figura 89.
 Detalle arquitectónico 02.



Nota: Elaboración propia.

DETALLE 02 - BALCÓN

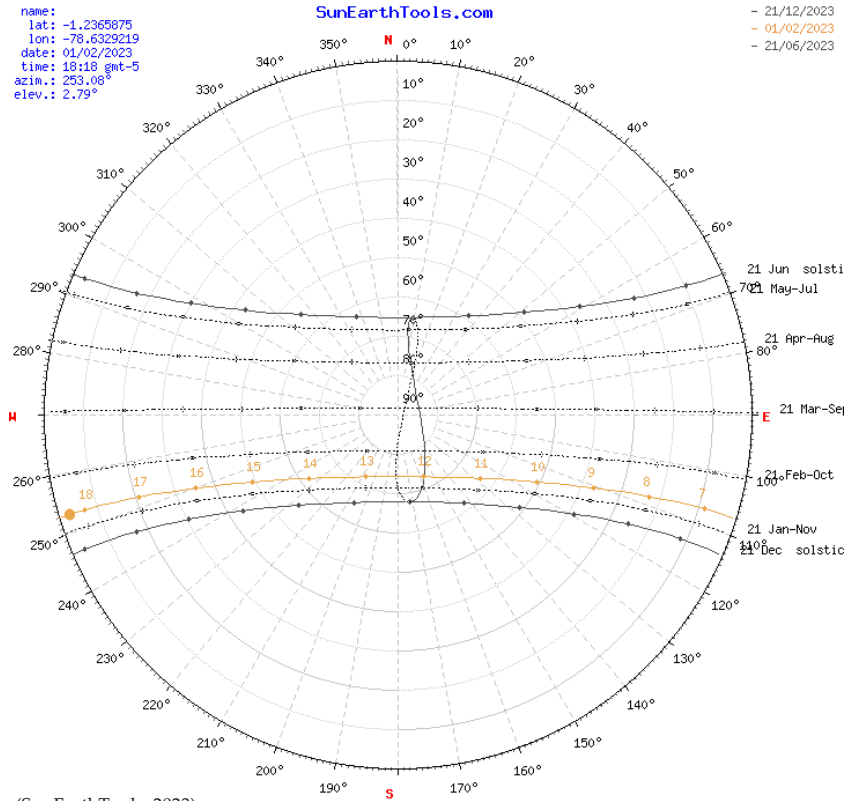
Diagnóstico de iluminación natural.

Se realiza el análisis respectivo de la iluminación natural en el proyecto planteado, para generar datos concretos del funcionamiento de las estrategias aplicadas en el edificio de uso mixto en la ciudad de Ambato.

Carta solar del recorrido en la ubicación real del proyecto.

Figura 90.

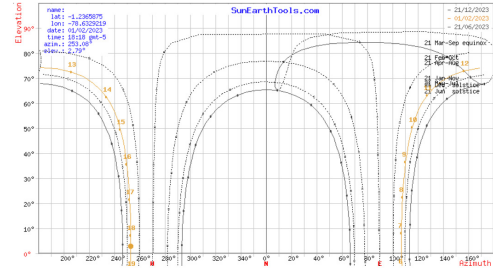
Carta solar de la ubicación del proyecto, Ambato - Ficoa.



Nota: Analizado en (SunEarthTools, 2023).

Figura 91.

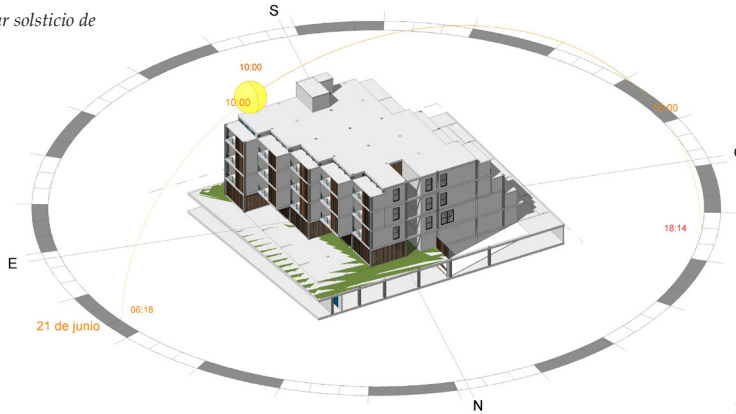
Datos de la carta solar de la ubicación del proyecto, Ambato - Ficoa.



Nota: Analizado en (SunEarthTools, 2023).

Análisis solar de la fachada posterior en el solsticio de invierno, 21 de junio a las 09:00 horas.

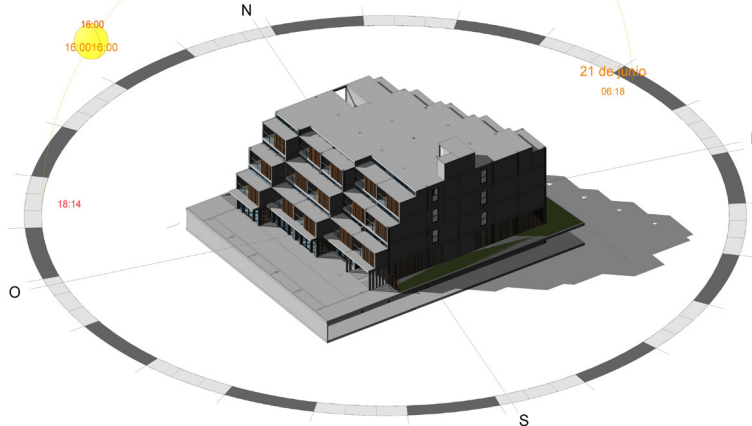
Figura 92.
Recorrido y análisis solar solsticio de invierno 09:00 horas.



Nota: Elaboración propia.

Análisis solar de la fachada frontal, en el solsticio de invierno, 21 de junio a las 16:00 horas.

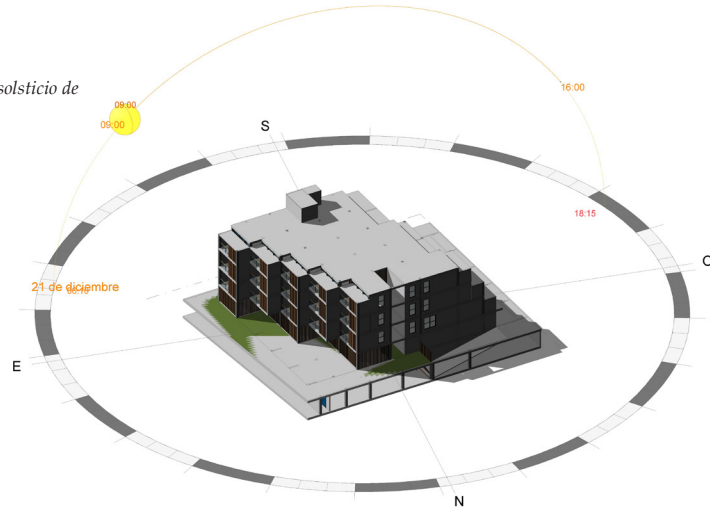
Figura 93.
Recorrido y análisis solar solsticio de invierno 16:00 horas.



Nota: Elaboración propia.

Análisis solar de la fachada posterior en el solsticio de verano, 21 de diciembre a las 09:00 horas.

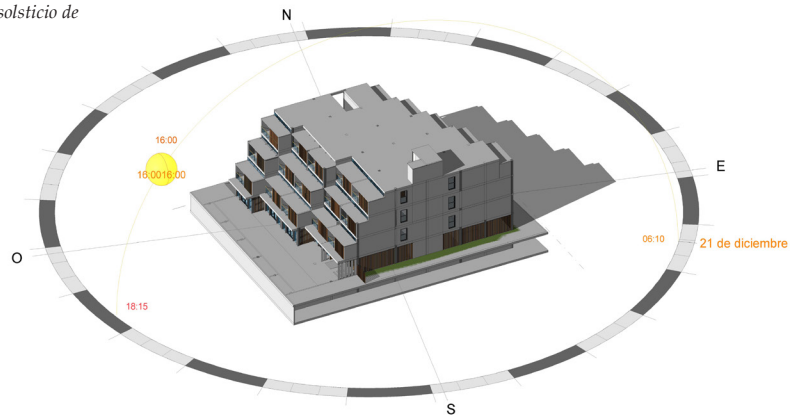
Figura 94.
Recorrido y análisis solar solsticio de verano 09:00 horas.



Nota: Elaboración propia.

Análisis solar de la fachada frontal en el solsticio de verano, 21 de diciembre a las 16:00 horas.

Figura 95.
Recorrido y análisis solar solsticio de verano 16:00 horas.



Nota: Elaboración propia.

Entendiendo el recorrido del sol en el solsticio de invierno y en el solsticio de verano en la ubicación del proyecto, se realiza un análisis espacial del funcionamiento de luz natural en los espacios, mediante el cual será analizado por luxes.

Donde nos explica la cantidad de luxes de luz natural que debe tener estos espacios de acuerdo a la actividad que se genere dentro de los mismos, dando un rango determinado de confort que puede ser utilizado.

Debido a la utilización de la normativa de diseño de estrategias de iluminación natural usada en el proyecto sobre la cantidad de luxes relacionado solo a la luz natural que necesita un espacio, tomamos como referencia los luxes que necesitan los espacios para generar actividades cómodas que se utiliza el manual de iluminación natural de ICARO.

De esta forma tendremos datos concretos que responde a una normativa aplicada como también al funcionamiento de estrategias que se analizó y aplicó en el proyecto, para que de esta forma se pueda diagnosticar y verificar que el edificio de uso mixto cumpla con los estándares de uso de la iluminación natural.

Figura 96.
 Niveles de iluminación según la actividad, estancia y circulación.

ILUMINACIÓN	TRABAJO	ESTANCIA	CIRCULACIÓN
Nivel alto	Tareas detalladas	Tareas activas	Entorno del edificio
Nivel medio	Reunión y relación	Ocio o relación social	Vestíbulo exterior
Nivel moderado	Almacenamiento	Descanso	Distribuidor principal
Nivel bajo	Circulación	Circulación	Circulación interior

Nota: Tomado de (ICARO, 2004).

Figura 97.
 Rango de niveles de iluminación.

LUX	AMBIENTE	ACTIVIDAD CÓMODA
100000	Mediodía pleno sol	Umbral máximo, empieza el dolor por exceso de luz
30000	Día semicubierto	Circulación exterior diurna, paseo
10000	Día cubierto	Actividad excepcional (quirófanos)
3000	Zonas de transición	Actividad muy detallada, iluminación puntual
1000	Interior luminoso	Actividad detallada (cocina, aseo), iluminación zonal
300	Interior medio	Estancia, actividad media, iluminación general diurna
100	Interior bajo	Reposo, actividad baja, iluminación general nocturna
30	Calle iluminación alta	Circulación interior, calle de noche con mucho tráfico
10	Calle media	Calle con tráfico medio, densidad urbana media
3	Calle baja	Calle con tráfico bajo, densidad urbana baja
1	Calle mínima	Aparcamientos o muelles, sólo orientación
0.1	Luz de luna	Necesita periodo de adaptación para orientarse
0.01	Luz de estrella	Umbral mínimo, oscuridad prácticamente absoluta

Nota: Tomado de (ICARO, 2004).

**Análisis espacial en el solsticio de verano,
 departamento de la fachada posterior - 21 de
 diciembre a las 09:00 horas.**

Departamento de fachada posterior.
 Espacio: Balcón - Cocina - Sala

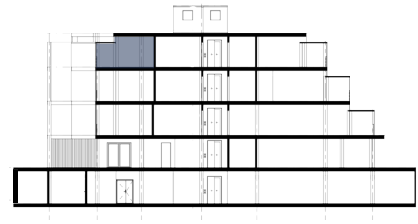
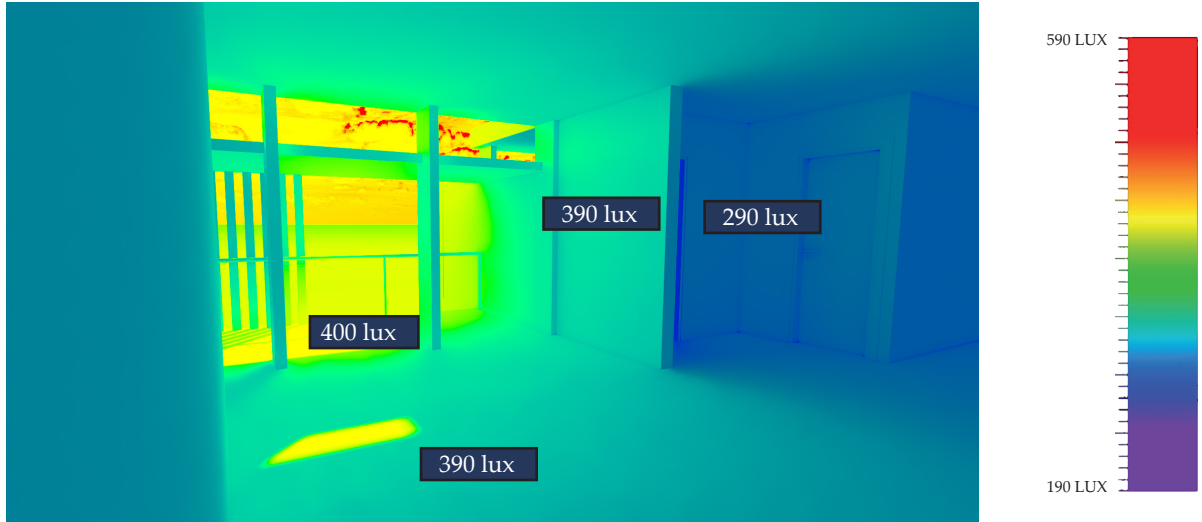


Figura 98.
 Análisis en sala en fachada posterior, 21 de diciembre 09 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio mantiene una iluminación natural entre los 190 lux a 590 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón debido a su orientación, controlando el ingreso directo de luz natural que genera a esta hora del día, esto permite que el área de sala, comedor y cocina se mantenga iluminada. Pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo a interior luminoso, cumpliendo con las actividades que se genera dentro de este espacio.

LUXES Sala - Cocina - Balcón	
Balcón	400 lux
Piso Sala - Cocina	390 lux
Pared Sala - Cocina	390 lux
Pasillo	290 lux

Departamento de fachada posterior.
 Espacio: Dormitorio.

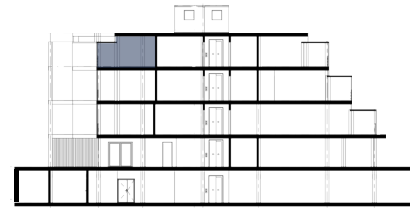
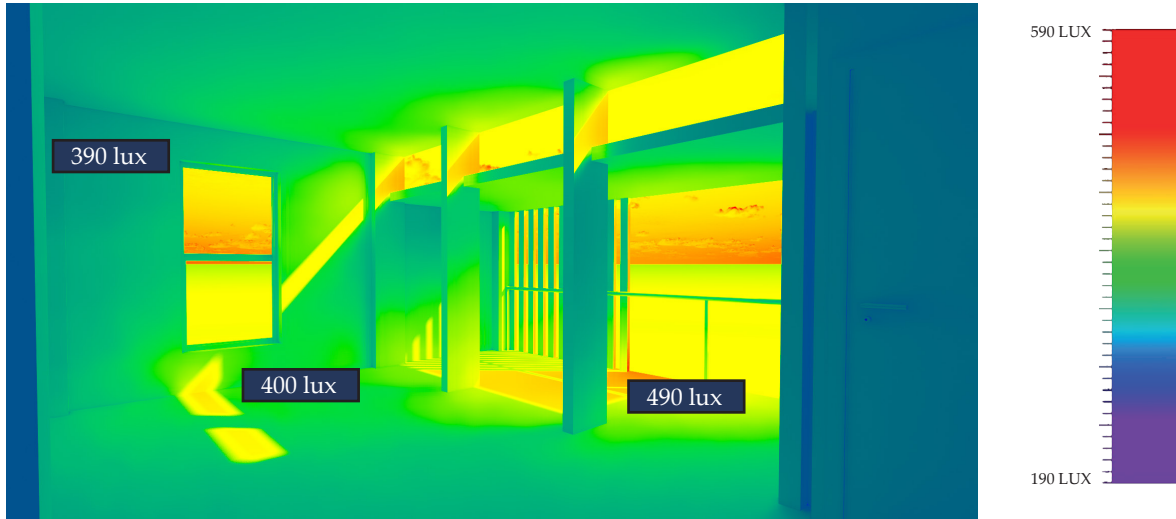


Figura 99.
 Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de diciembre 09 horas.



Nota: Elaboración propia.

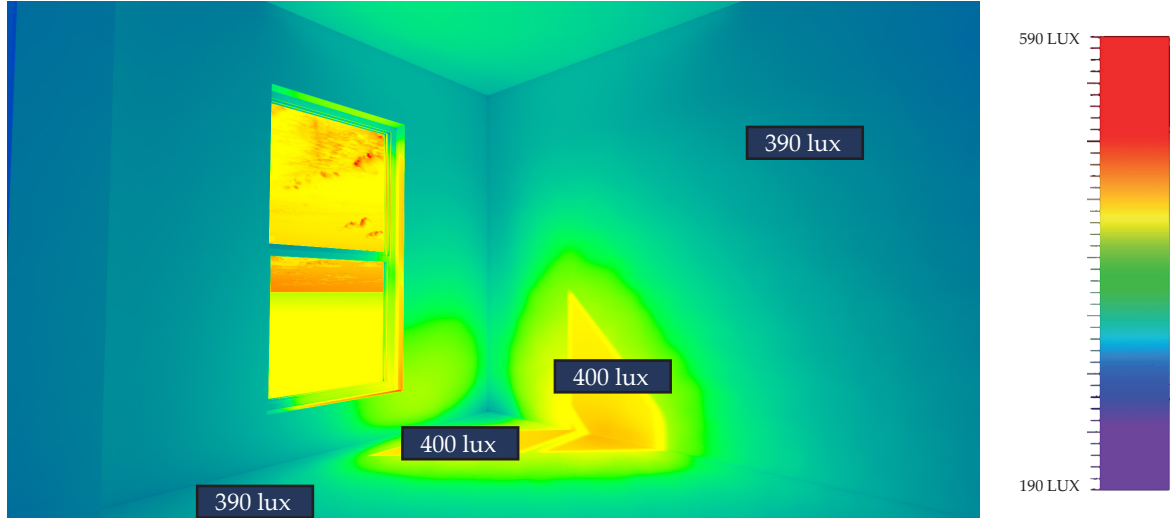
El espacio mantiene una iluminación natural entre los 270 lux a 300 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón por la hora del día, controlando el ingreso directo de luz natural, esto permite que el área de dormitorio se mantenga iluminado mediante su ventana alta y no genere problemas de confort.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo a interior luminoso, cumpliendo con el rango sobre la actividad de descanso en la zona del dormitorio.

LUXES Dormitorio	
Balcón	490 lux
Piso	400 lux
Pared	390 lux

Departamento de fachada posterior.
 Espacio: Baño.

Figura 100.
 Análisis en baño en fachada posterior, 21 de diciembre 09 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio mantiene una iluminación natural entre los 270 lux a 290 lux, debido a la posición del baño en la que se encuentra en el proyecto la iluminación natural óptima.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo, cumpliendo con el rango sobre actividad baja en al que pertenece este espacio.

LUXES Baño	
Pared sin luz directa	390 lux
Pared con luz directa	500 lux
Piso con luz directa	500lux
Piso sin luz directa	390lux

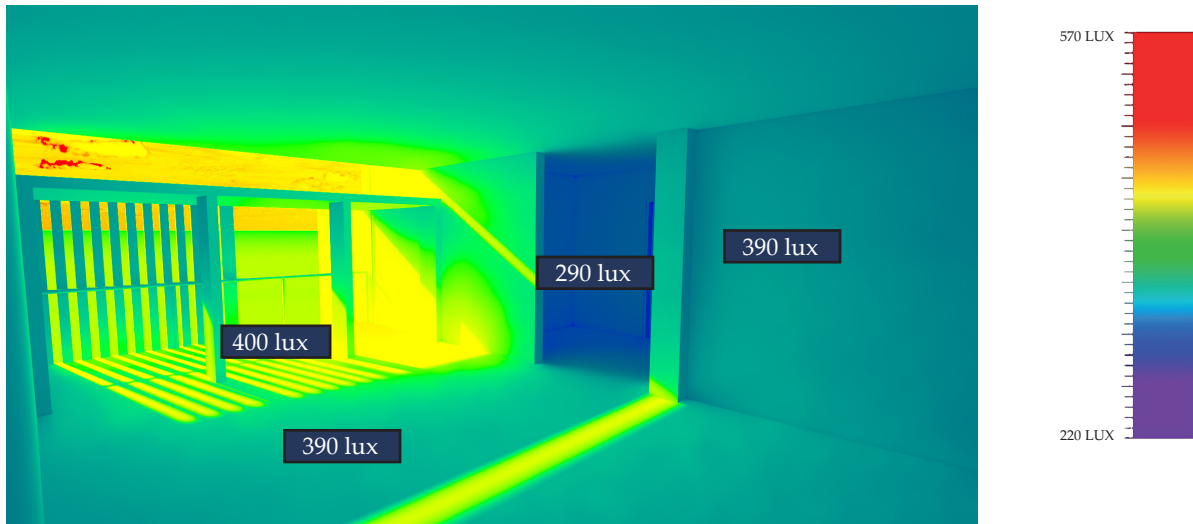
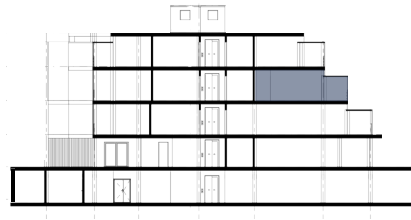
**Análisis espacial en el solsticio de verano,
 departamento de la fachada frontal - 21 de diciembre
 a las 16:00 horas.**

Departamento de fachada frontal.

Espacio: Balcón - Cocina - Sala - Comedor

Figura 101.

Análisis en sala en fachada posterior, 21 de diciembre 16 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio mantiene una iluminación natural entre los 220 lux a 570 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón, controlando el ingreso directo de luz natural que genera a esta hora del día, esto permite que el área de sala, comedor y cocina se mantenga iluminada. Pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo a interior luminoso, cumpliendo con las actividades que se genera dentro de este espacio.

LUXES Sala - Cocina - Balcón	
Balcón	400 lux
Piso Sala - Cocina	500 lux
Pared Sala - Cocina	490 lux
Pasillo	290 lux

Departamento de fachada frontal.

Espacio: Dormitorio.

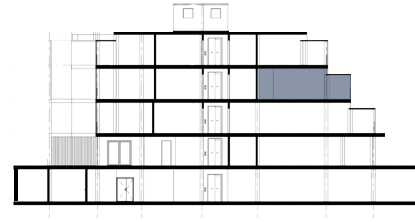
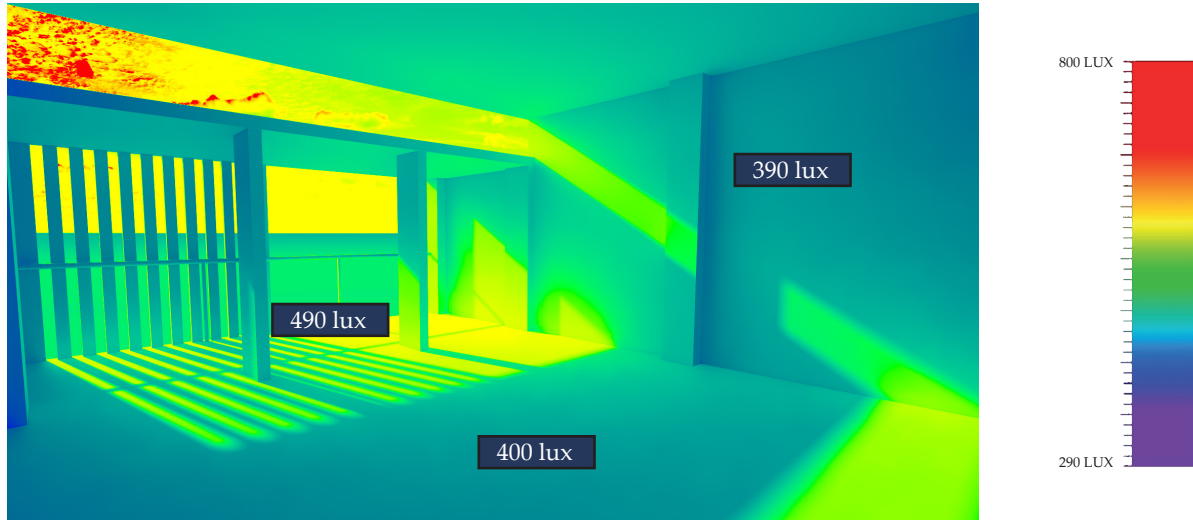


Figura 102.

Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de diciembre 16 horas.



Nota: Elaboración propia.

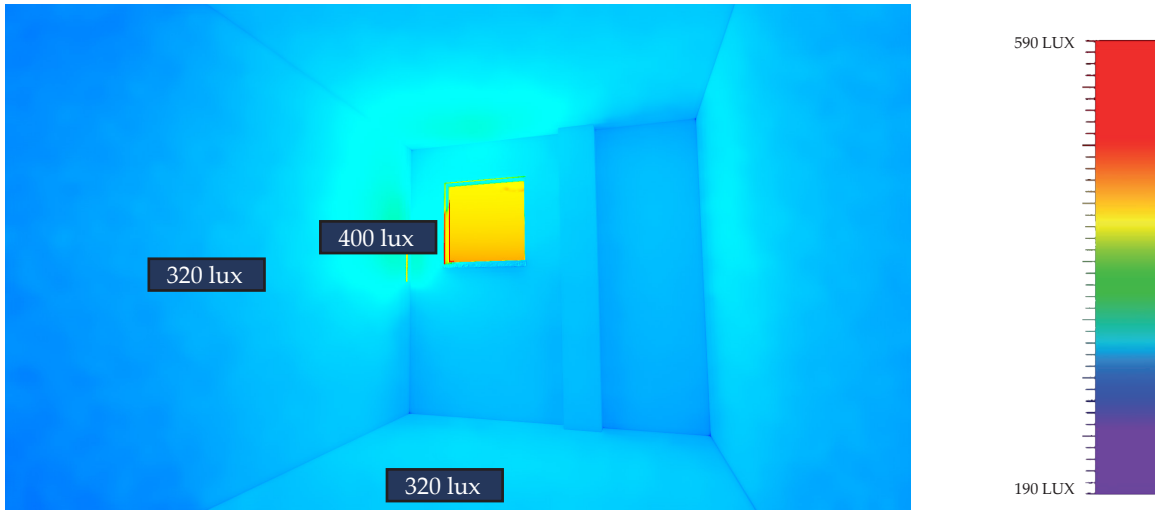
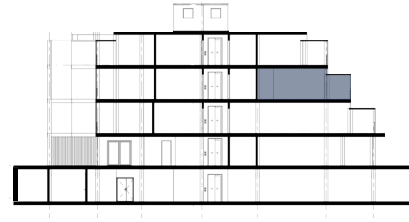
El espacio mantiene una iluminación natural entre los 290 lux a 800 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón por la hora del día, controlando el ingreso directo de luz natural, esto permite que el área de dormitorio se mantenga iluminado y no genere problemas de confort lumínico.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo a interior luminoso, cumpliendo con el rango sobre la actividad de descanso en la zona del dormitorio.

LUXES Dormitorio	
Balcón	490 lux
Piso	400 lux
Pared	390lux

Departamento de fachada frontal.
 Espacio: Baño.

Figura 103.
 Análisis en baño en fachada posterior, 21 de diciembre 16 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio mantiene una iluminación natural entre los 210 lux a 270 lux, debido a la posición del baño ofreciendo una iluminación natural óptima.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenece entre la categoría de ambiente interior bajo, cumpliendo con el rango sobre actividad baja en al que este espacio necesita en luxes.

LUXES Baño	
Pared sin luz directa	320 lux
Pared con luz directa	400 lux
Piso sin luz directa	320lux

**Análisis espacial en el solsticio de invierno,
 departamento de la fachada posterior - 21 de junio a
 las 09:00 horas.**

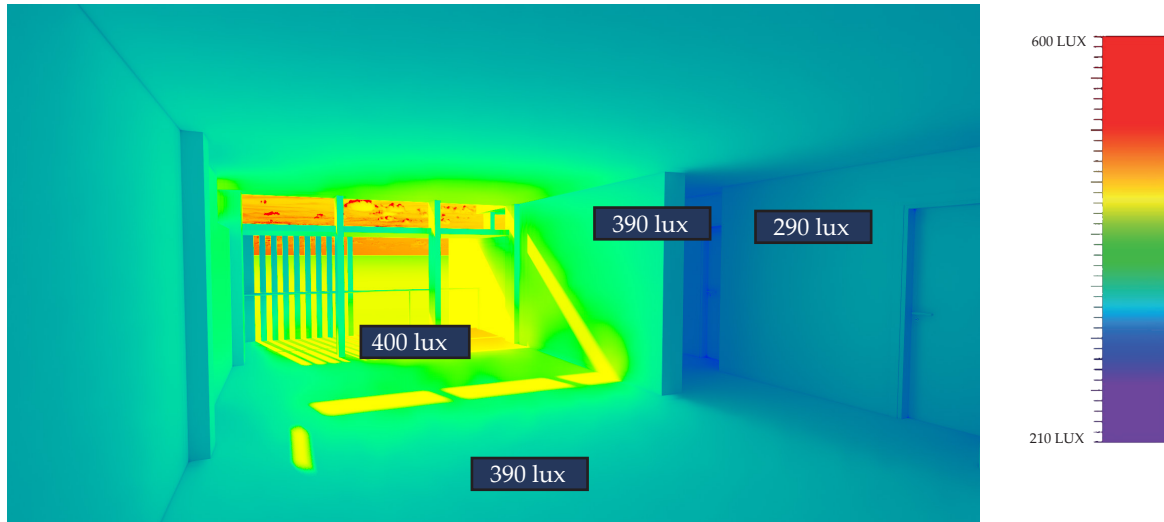
Departamento de fachada posterior.

Espacio: Balcón - Cocina - Sala - Comedor



Figura 104.

Análisis en sala en fachada posterior, 21 de junio 09 horas.



Nota: Elaboración propia.

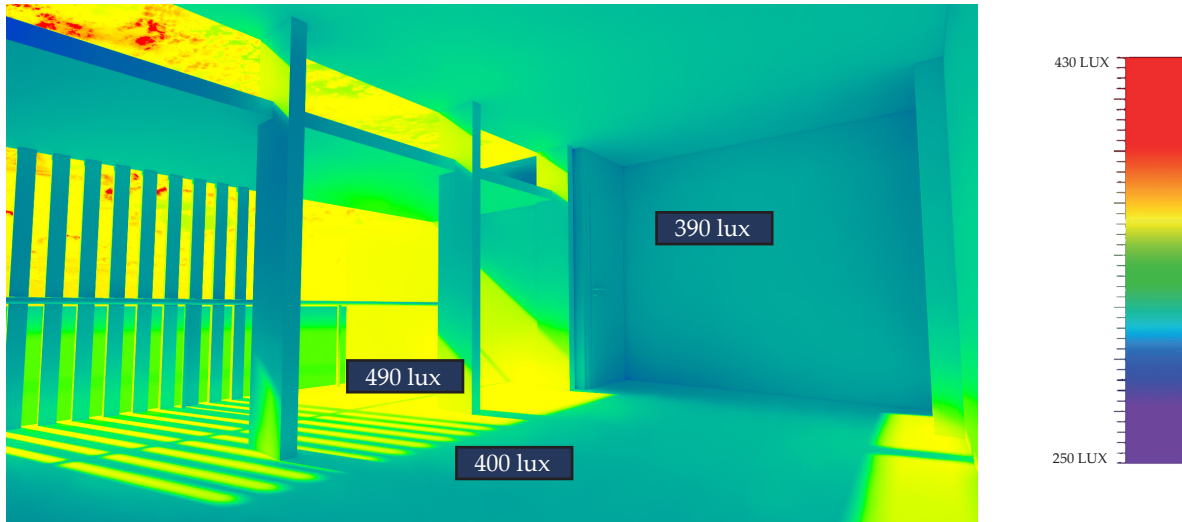
El espacio mantiene una iluminación natural entre los 210 lux a 430 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón, controlando el ingreso directo de luz natural, esto permite que la área de sala, comedor y cocina se mantenga iluminada.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenece entre la categoría de ambiente interior bajo e interior luminoso, cumpliendo con las actividades que se genera en este espacio.

LUXES Sala - Cocina - Balcón	
Balcón	400 lux
Piso Sala - Cocina	390 lux
Pared Sala - Cocina	390 lux
Pasillo	290 lux

Departamento de fachada posterior.
 Espacio: Dormitorio

Figura 105.
 Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de junio 09 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio mantiene una iluminación natural entre los 300 lux a 600 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón, controlando el ingreso directo de luz natural, esto permite que el área de dormitorio se mantenga iluminado.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo e interior luminoso, cumpliendo con el rango sobre la actividad de descanso en la zona del dormitorio.

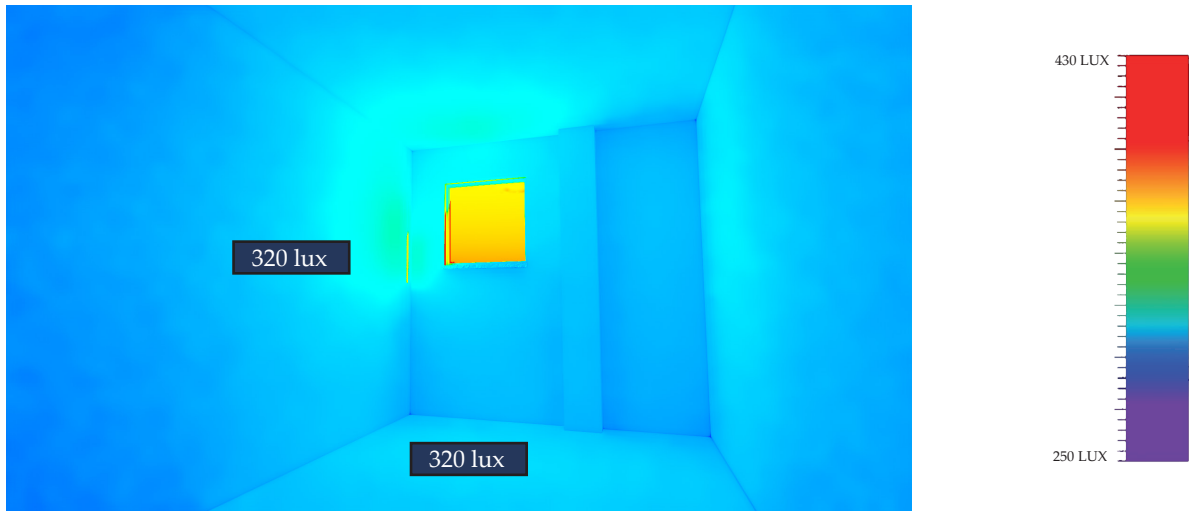
LUXES Dormitorio	
Balcón	490 lux
Piso	400 lux
Pared	390 lux

Departamento de fachada posterior.

Espacio: Baño

Figura 106.

Análisis en baño en fachada posterior, 21 de junio 09 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio mantiene una iluminación natural entre los 250 lux a 290 lux, controlando el ingreso directo de la iluminación, esto permite que el área mantenga una iluminación natural óptima.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenece entre la categoría de ambiente interior bajo, cumpliendo con el rango sobre actividad baja.

LUXES Baño	
Pared	320 lux
Piso	320 lux

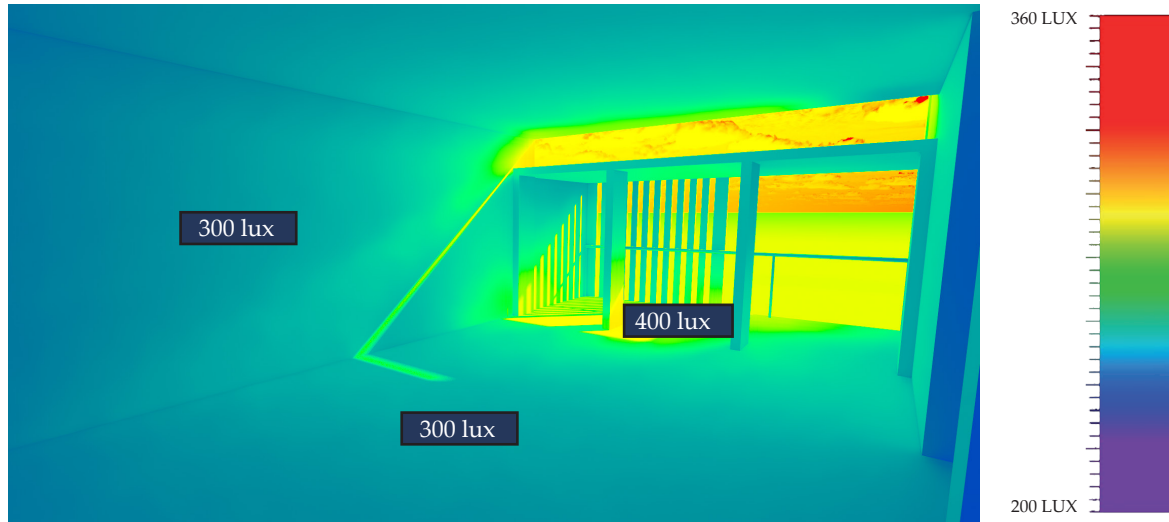
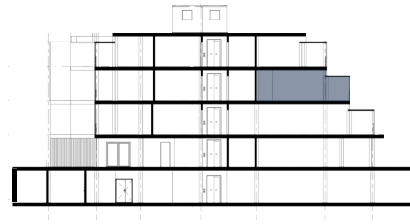
**Análisis espacial en el solsticio de invierno,
 departamento de la fachada frontal - 21 de junio a
 las 16:00 horas.**

Departamento de fachada frontal.

Espacio: Balcón - Cocina - Sala - Comedor

Figura 107.

Análisis en sala en fachada posterior, 21 de junio 16 horas.



Nota: Elaboración propia.

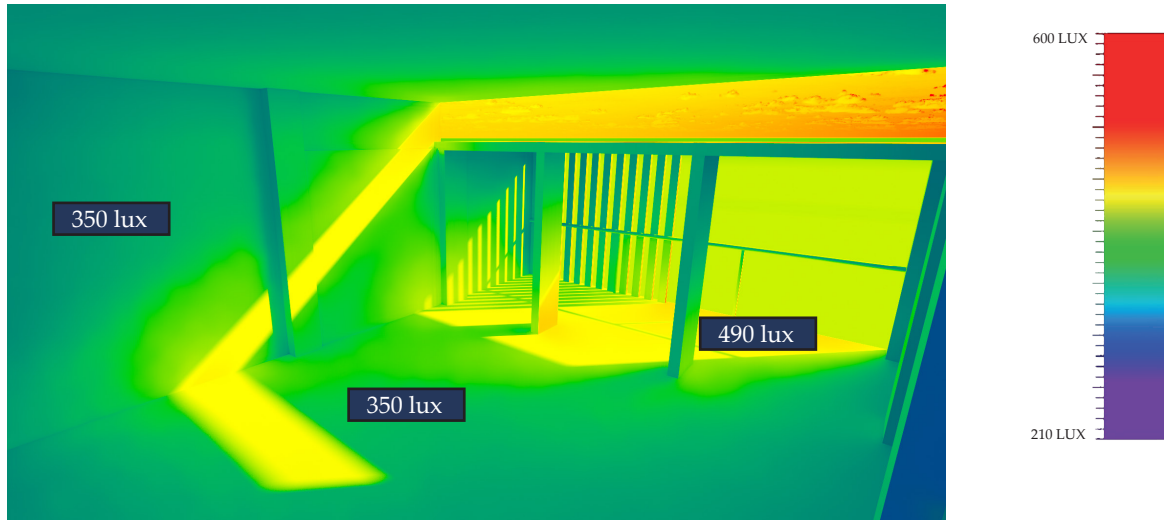
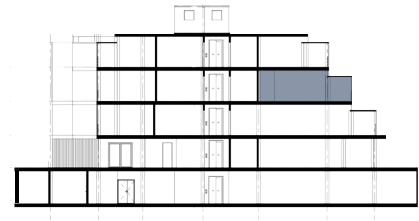
El espacio mantiene una iluminación natural entre los 200 lux a 360 lux, donde en la área que más recibe luz natural es la del balcón, controlando el ingreso directo de luz natural que genera a esta hora del día, esto permite que la área de sala, comedor y cocina se mantenga iluminada.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo a interior luminoso, cumpliendo con las actividades que se genera dentro de este espacio.

LUXES Sala - Cocina - Balcón	
Balcón	400 lux
Piso Sala - Cocina	300 lux
Pared Sala - Cocina	300 lux

Departamento de fachada frontal.
Espacio: Dormitorio

Figura 108.
Análisis en dormitorio en fachada posterior, 21 de junio 16 horas.



Nota: Elaboración propia.

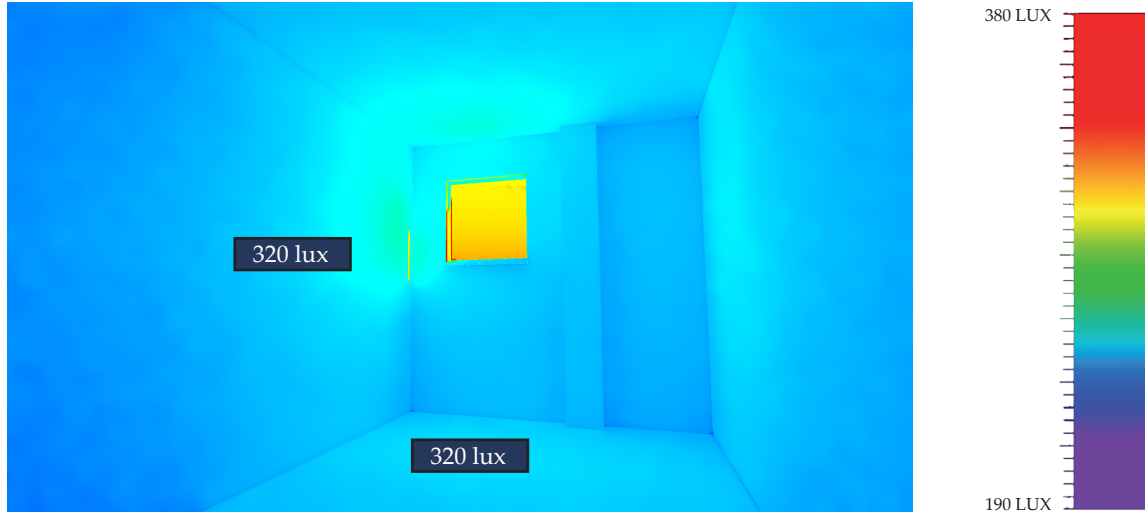
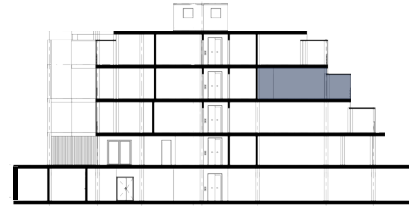
El espacio del dormitorio mantiene una iluminación natural entre los 250 lux a 360 lux, donde el área que más recibe luz natural es la del balcón, controlando el ingreso directo de luz natural, esto permite que el área de dormitorio se mantenga iluminado.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenece entre la categoría de ambiente interior bajo e interior luminoso, cumpliendo con el rango sobre la actividad de descanso en la zona del dormitorio.

LUXES Dormitorio	
Balcón	490 lux
Piso	350lux
Pared	350 lux

Departamento de fachada frontal.
 Espacio: Baño

Figura 109.
 Análisis en baño en fachada posterior, 21 de junio 16 horas.



Nota: Elaboración propia.

El espacio del baño mantiene una iluminación natural entre los 190 lux a 380 lux, controlando el ingreso directo de luz natural, esto permite el área mantenga una iluminación natural óptima.

Estos datos de luxes según el manual ICARO pertenecen entre la categoría de ambiente interior bajo, cumpliendo con el rango sobre actividad baja.

LUXES Baño	
Pared	320 lux
Piso	320 lux

Figura 110.
Propuesta.



Nota: Elaboración propia.

Figura 111.
Lobby.



Nota: Elaboración propia.

Figura 112.
Coworking 1.



Nota: Elaboración propia.

Figura 113.
Sala



Nota: Elaboración propia.

Figura 114.
Departamento 2.



Nota: Elaboración propia.

Figura 115.
Dormitorio departamento 1.



Nota: Elaboración propia.

Figura 116.
Baño departamento 5.



Nota: Elaboración propia.

Figura 117.
Cocina departamento 9.



Nota: Elaboración propia.

Figura 118.
Departamento 10.



Nota: Elaboración propia.

Figura 119.
Render posterior.





Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- Fundamentar el análisis mediante el postulado del arquitecto Jan Ghel de la ciudad de los 15 minutos para encontrar el terreno adecuado y el usuario tipo al que va dirigido el edificio de uso mixto en la ciudad de Ambato, nos permitió ser más exactos en elegir un terreno que cumpla con todas las necesidades a su entorno, que sin la necesidad de utilizar el automóvil tengamos todos estos espacios necesarios a solo 15 minutos caminando, y a su vez esto nos permitió identificar nuestro usuario, entendiendo que espacios encontramos alrededor del terreno y que tipo de personas hacen uso de los mismos.
- Interpretar la arquitectura contemporánea planteada en edificios de uso mixto en la ciudad de Ambato nos permitió identificar como estos proyectos utilizan estrategias de iluminación natural, y la manera que responden a sus necesidades y su entorno funcionando correctamente, de tal forma que la comparación entre estudios de casos fue utilizada como punto base de diseño, para la aplicación de la luz natural en nuestra propuesta de edificio de uso mixto.
- Se plantea un edificio de uso mixto en la ciudad de Ambato que responde a las necesidades del entorno, ofreciendo estrategias de iluminación natural adecuadas y funcionales como fue el escalonado en fachada, el balcón para cada departamento, el uso de la celosía y la ventana alta, creando un proyecto que permita mejorar las condiciones de vida de las personas y mejorando el control de luz en fachadas ofreciendo los beneficios que brinda la luz natural en los espacios arquitectónico a cada hora del día.
- La propuesta de edificio de uso mixto se diagnosticó mediante un programa de análisis de iluminación natural en espacios arquitectónicos de manera que se pueda corroborar la aplicación de estrategias de iluminación natural aplicadas en la propuesta, lo cual comprobamos que cada estrategia utilizada funciona de manera adecuada, mejorando la habitabilidad y respondiendo a cada espacio del edificio y actividad que se genere.

ANEXOS

PLANOS ARQUITECTÓNICOS EN FORMATO A3 DE LA PROPUESTA "FICOA PLAZA"



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambato, G. M. (2022). Plan de Uso y Gestión del Suelo. Obtenido de <https://ambato.gob.ec/pugs-2033/>
- Arceo, D. (10 de 02 de 2012). Arch Daily. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/02-136655/luz-del-sol-y-sombra>
- Arq, F. (19 de 09 de 2022). Fen Arq. Obtenido de <https://www.fenarq.com/2022/09/sombra-arquitectura.html>
- Bustamante, W. (2010). Iluminación natural de edificios de oficina. Scielo, 44-49.
- Camacho Tauta, J. F., & Posso Arevalo, O. G. (2012). Marco conceptual para el diseño de una. Colombia.
- Carranza , R., & Snachez, R. (2020). Distrito Residencial 2020. Honduras. Obtenido de https://issuu.com/o.argueta/docs/investigacion_de_un_proyecto_arquitectonico_distri
- Carrillo, A. (2015). Población y muestra. (Material didáctico Métodos de la investigación). Texcoco.
- Celis, R. (Julio de 2018). Estudio de sistemas pasivos para la iluminación natural del aula taller. Universidad Politecnica de Madrid, Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/51719/1/TFM_RICARDO_CELIS_POSADA.pdf
- Celis, R. (2018). Estudio de sistemas pasivos para la iluminación natural del aula taller del edificio creas en Pozuelo de Alarcon[Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio virtual, Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/51719/1/TFM_RICARDO_CELIS_POSADA.pdf
- Chávez, M. (2019). Evaluación de la iluminación natural en unidades habitacionales multifamiliares de la parroquia licán de la ciudad de riobamba[Tesis de Maestria, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional, Ambato. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29808>
- Chi Pool, D. A. (2021). Iluminación natural a través de ventanas. Puebla: udlap. Obtenido de <https://issuu.com/webudlap/docs/iluminacion-natural-a-traves-de-ventanas-ed-udlap>
- Comité Español de Iluminación. (2005). “Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios. Madrid: Informes IDAE. Obtenido de https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_ff12ae5a.pdf
- Contexto y acción. (2021). cxtx contexto y acción. Obtenido de <https://cxtx.es/es/20211101/Firmas/37784/vivienda-luz-oscuridad-pisos-habitaciones-ue-eurostat.htm>
- Data, C. (s.f.). Climate Data. Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-tungurahua/ambato-2957/>
- Dávila, F. (25 de 08 de 2013). flickr. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/efe-zero/10717191044/>
- Desarrollo, B. I. (2023). Idear Soluciones. Obtenido de <https://demandsolutions.iadb.org/es/speakers/detail/jan-gehl>
- Design Builder Lat. (s.f.). Design Builder Lat. Obtenido de <https://www.designbuilder-lat.com/caracteristicas/modulo-simulacion>
- Direct Industry. (2023). Direct Industry;. Obtenido de <https://www.directindustry.es/prod/autodesk/product-14521-1911719.html>
- Fernandez, P. (2017). Iluminación Natural diseñada a través de la arquitectura [Tesis de doctorado,Universidad de Sevilla]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11441/70113>

- Figueroa, A. (2020). Luz natural y artificial en el espacio arquitectónico [Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia]. Bogotá. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9771/Trabajo%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllo#~:text=Es%20relevante%20y%20significativo%20el,a%20una%20herramienta%20para%20la>
- Galicia, I. (2018). La luz natural en el procesos arquitectónico. iluminet. Obtenido de <https://www.iluminet.com/luz-natural-arquitectura/>
- Ganadero, C. (28 de 01 de 2020). Contexto Ganadero. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-tanto-sabe-de-las-terrazas-agricolas>
- Garnica, A. (2019). La aplicación de la luz natural en el diseño arquitectónico del edificio administrativo de la universidad privada de tacna [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio institucional, Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1431>
- Garrido, P. S. (27 de Mayo de 2018). La Tercera. Obtenido de <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/chile-yamas-millon-departamentos-17-los-hogares/181244/>
- Gruppe, H. (18 de 01 de 2016). Hildebrandt Gruppe. Obtenido de <http://www.hildebrandt.cl/estrategias-de-transmision-de-la-luz-natural-en-edificios/#~:text=La%20transmisi%C3%B3n%20de%20luz%20natural,en%20las%20especificaciones%20del%20proyecto.>
- Guzmán, Á. (2018). Proceso de estudio de iluminación natural para garantizar el confort lumínico en espacios interiores en la ciudad de Quito [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Universitario, Quito. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15359>
- ICARO. (2004). Manual de Iluminación. En ICARO, Manual de Iluminación. Islas Canarias. Obtenido de <https://m2db.files.wordpress.com/2014/09/manual-1-iluminacion.pdf>
- Iluminet. (31 de Mayo de 2017). Iluminet. Obtenido de <https://www.iluminet.com/software-s-luz-natural-iluminacion/>
- Inmobiliario, G. T. (19 de Febrero de 2019). Estudio Arquitectura Madrid. Obtenido de <https://gitecnico.com/elegir-las-ventanas-de-tu-casa/>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, I. (s.f.). Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1152.pdf
- interiorismo, N. r. (3 de Septiembre de 2020). New room. Obtenido de <https://www.newroominteriorismo.es/patios-interiores-en-tu-vivienda/>
- Lucerglass. (s.f.). Lucerglass Ongeniería en lucernarios. Obtenido de <https://lucerglass.com/lucernarios/#~:text=Los%20LUCERNARIOS%20son%20elementos%20estructurales,en%20los%20espacios%20m%C3%A1s%20oscuros.>
- Meneses, E. (2015). La representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico. [Tesis de doctorado, Universitat Politècnica de Catalunya]. Barcelona. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/384836/TEAMB4de4>.
- Ambato, M. D. (2020). Ambato. Obtenido de <https://ambato.gob.ec/>
- INEN. (1984). Norma Técnica Ecuatoriana. Obtenido de www.inen.gov.ec



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Ambato: Calle Bolívar, 20-35 y Quito

(03) 2 421713 / 2421452

Quito: Machala y Sabanilla (Cotacollao)

(02) - 3998227 / 3998238

www.uti.edu.ec