



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

TEMA

**DISEÑO DE UNA RESIDENCIA UNIVERSITARIA EN
GUAYAQUIL CON PARÁMETROS DE CERTIFICACIÓN LEED.**

TUTOR

MG. ECHEVERRIA MAGGI EDDIE EFREN

AUTORES

GALO MARTÍN CEDEÑO RODRÍGUEZ

EDISON HUGO SILVA VIZUETE

GUAYAQUIL

2024

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	
Diseño de una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED.	
AUTOR/ES:	TUTOR:
Galo Martín Cedeño Rodríguez Edison Hugo Silva Vizquete	Echeverria Maggi Eddie Efren
INSTITUCIÓN:	Grado obtenido:
Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Arquitecto
FACULTAD:	CARRERA:
INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN	Arquitectura
FECHA DE PUBLICACIÓN:	N. DE PÁGS:
2024	139
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y construcción	
PALABRAS CLAVE: Residencia – Estudiante – Arquitectónico – Constructivo	

RESUMEN:

En un mundo donde la sostenibilidad y la eficiencia energética son esenciales, la certificación LEED se ha destacado como un estándar para evaluar edificios sostenibles. Esta tesis se centra en la aplicación de estos estándares para el diseño de una residencia universitaria en Guayaquil. La creciente población estudiantil en los exteriores de la provincia genera una demanda de más alojamiento, lo que lleva a la necesidad de construir residencias de manera responsable. El objetivo de esta investigación es explorar cómo la certificación LEED puede mejorar el diseño y la construcción de estas residencias, impulsando tanto el rendimiento ambiental como la conciencia ecológica entre los estudiantes. A través de capítulos que abarcan la base teórica, el contexto local, los parámetros LEED, ejemplos internacionales y recomendaciones, esta tesis analiza la importancia de adoptar estándares sostenibles en la construcción de residencias universitarias en Guayaquil para contribuir al desarrollo urbano sostenible y fomentar una mentalidad ecológica entre los estudiantes.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Galo Martín Cedeño Rodríguez Edison Hugo Silva Vizuite	Teléfono: 0979819153 0982449742	E-mail: gcedenor@ulvr.edu.ec edisonhugosilvavizuite@hotmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Mgtr. Ph.D Marcial Calero Amores, Decano de la Facultad de Ingeniería, Industria y construcción.</p> <p>Teléfono: 2596500 Ext. 241</p> <p>E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgtr. Lissette Carolina Morales Robalino. Directora de la Carrera de Arquitectura.</p> <p>Teléfono: 2596500 Ext. 209</p> <p>E-mail: lmoralesr@ulvr.edu.ec</p>
------------------------------------	---

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Tesis_Cedeño y Silva

INFORME DE ORIGINALIDAD

7 %	7 %	1 %	1 %
INDÍCE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.archdaily.co Fuente de Internet	<1 %
2	www.gstcouncil.org Fuente de Internet	<1 %
3	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
4	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
5	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
6	www.cfnavarra.es Fuente de Internet	<1 %
7	www.portalveterinaria.com Fuente de Internet	<1 %
8	Submitted to Submitted on 1689368650925 Trabajo del estudiante	<1 %
9	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %

10	repositorio.ub.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
12	Submitted to Universidad del Desarrollo Trabajo del estudiante	<1 %
13	Submitted to University of Birmingham Trabajo del estudiante	<1 %
14	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to imfice Trabajo del estudiante	<1 %
16	wellnesstg.com Fuente de Internet	<1 %
17	www.latercera.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad del Azuay Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.agrofossilfree.eu Fuente de Internet	<1 %
20	www.burrtec.com Fuente de Internet	<1 %
21	www.granitifiandre.es	

	Fuente de Internet	<1 %
22	mpm2019.eu Fuente de Internet	<1 %
23	www.rappi.com.co Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to ULACIT Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Trabajo del estudiante	<1 %
25	book-a-hotel-in-berlin.com Fuente de Internet	<1 %
26	dchealth.dc.gov Fuente de Internet	<1 %
27	docs.google.com Fuente de Internet	<1 %
28	dspace.unach.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	gibralfaro.eumed.net Fuente de Internet	<1 %
30	laureate-comunicacion.com Fuente de Internet	<1 %
31	www.cabotcorp.com.ar Fuente de Internet	<1 %
32	www.clarin.com Fuente de Internet	<1 %

42	elum-energy.com Fuente de Internet	<1 %
43	listas.losverdesdeandalucia.org Fuente de Internet	<1 %
44	noticias.arq.com.mx Fuente de Internet	<1 %
45	odisea.ii.uam.es Fuente de Internet	<1 %
46	smart-lighting.es Fuente de Internet	<1 %
47	www.bbc.com Fuente de Internet	<1 %
48	www.bestday.com.ar Fuente de Internet	<1 %
49	www.ivpressonline.com Fuente de Internet	<1 %
50	www.noticiadesalud.com Fuente de Internet	<1 %
51	www.scilit.net Fuente de Internet	<1 %
52	www.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %
53	www.uv.es Fuente de Internet	<1 %

54	www.webdelamujer.com Fuente de Internet	<1 %
55	Submitted to ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Trabajo del estudiante	<1 %
56	compromisoconlacreacion.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
57	connectamericas.com Fuente de Internet	<1 %
58	csb.sprint.com Fuente de Internet	<1 %
59	digibug.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
60	fdocuments.es Fuente de Internet	<1 %
61	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
62	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
63	idetic.ulpgc.es Fuente de Internet	<1 %
64	kontidesign.com Fuente de Internet	<1 %
65	mx.dir.yahoo.com Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
66	noticieros.televisa.com Fuente de Internet	<1 %
67	pidcb.umich.mx Fuente de Internet	<1 %
68	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
69	rodin.uca.es Fuente de Internet	<1 %
70	tomorrow.city Fuente de Internet	<1 %
71	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	<1 %
72	valpitec.com Fuente de Internet	<1 %
73	w3.fcq.unc.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
74	wsoctv.houzz.com Fuente de Internet	<1 %
75	www.airitilibrary.com Fuente de Internet	<1 %
76	www.autosuficiencia.com.ar Fuente de Internet	<1 %

77	www.biomecanicamente.org Fuente de Internet	<1 %
78	www.corts.gva.es Fuente de Internet	<1 %
79	www.csiwisepractices.org Fuente de Internet	<1 %
80	www.elcorreogallego.es Fuente de Internet	<1 %
81	www.eripere.com Fuente de Internet	<1 %
82	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
83	www.iiq.cartuja.csic.es Fuente de Internet	<1 %
84	www.nueva-mente.com Fuente de Internet	<1 %
85	www.oriundi.net Fuente de Internet	<1 %
86	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
87	www.uclm.es Fuente de Internet	<1 %
88	www.vollert.de Fuente de Internet	<1 %

89	Laura Kmoch, Aimad Bou-Lahriss, Tobias Pliening. "Drought threatens agroforestry landscapes and dryland livelihoods in a North African hotspot of environmental change", <i>Landscape and Urban Planning</i> , 2024 Publicación	<1 %
90	acento.com.do Fuente de Internet	<1 %
91	ar.pinterest.com Fuente de Internet	<1 %
92	blog.drken.us Fuente de Internet	<1 %
93	blogfundacion.arquia.es Fuente de Internet	<1 %
94	consumer.healthday.com Fuente de Internet	<1 %
95	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
96	escenarionaturalsustentable.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
97	hispagua.cedex.es Fuente de Internet	<1 %
98	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %

openigo.com

99	Fuente de Internet	<1 %
100	php.programacion.net Fuente de Internet	<1 %
101	portalinvestigacion.uniovi.es Fuente de Internet	<1 %
102	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
103	srv2.vanguardia.com.mx Fuente de Internet	<1 %
104	useandcares.hamiltonbeach.com Fuente de Internet	<1 %
105	www.acnu.org.cu Fuente de Internet	<1 %
106	www.badajozjoven.com Fuente de Internet	<1 %
107	www.c-mos.com Fuente de Internet	<1 %
108	www.cncs.com.uy Fuente de Internet	<1 %
109	www.europarl.europa.eu Fuente de Internet	<1 %
110	www.fisio.fmed.edu.uy Fuente de Internet	<1 %

111	www.igadi.org Fuente de Internet	<1 %
112	www.oecd-ilibrary.org Fuente de Internet	<1 %
113	www.pullandbear.com Fuente de Internet	<1 %
114	www.resdal.org Fuente de Internet	<1 %
115	www.thinkspain.com Fuente de Internet	<1 %
116	www.toodledo.com Fuente de Internet	<1 %
117	"Applied Technologies", Springer Science and Business Media LLC, 2020 Publicación	<1 %
118	"Encyclopedic Dictionary of Landscape and Urban Planning", Springer Science and Business Media LLC, 2010 Publicación	<1 %
119	darienmontesrios.wixsite.com Fuente de Internet	<1 %
120	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Apagado
Excluir bibliografía Apagado

Excluir coincidencias Apagado

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Los estudiantes egresados Galo Martín Cedeño Rodríguez, Edison Hugo Silva Vizuite declaramos bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, Diseño de una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED. corresponde totalmente a los suscritos y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autores

Firma:



Firma:



CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación Diseño de una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED. Designado por el Consejo Directivo de la Facultad d Ingeniería Industria y construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: Diseño de una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED. Presentado por los estudiantes Galo Martín Cedeño Rodríguez y Edison Hugo Silva Vizúete como requisito previo, para optar al Título de Arquitecto encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



Echeverria Maggi Eddie Efren

c.c

AGRADECIMIENTO

Como Edison Silva, me gustaría expresar mi más profundo agradecimiento a todos los que han hecho posible la culminación de mi tesis. Primero, quiero agradecer a mis asesores por su inestimable apoyo y orientación. Su sabiduría y paciencia han sido fundamentales en este viaje. Agradezco a mis compañeros de estudio por su amistad y por todas las discusiones académicas que hemos compartido.

Agradezco a mi familia por su amor y apoyo incondicional durante todo este proceso. Su fe en mí ha sido una fuente constante de fuerza. Finalmente, agradezco a todas las personas que directa o indirectamente contribuyeron a este trabajo. Este logro no hubiera sido posible sin su ayuda.

DEDICATORIA

Como Edison Silva, me gustaría dedicar esta tesis a las personas que han sido mi inspiración y apoyo constante en este viaje académico. Primero, dedico este trabajo a mis padres, cuyo amor y sacrificio han sido la base de todo lo que he logrado. Su fe inquebrantable en mí ha sido mi faro en los momentos más oscuros.

Dedico esta tesis a mis profesores, que no solo me enseñaron los fundamentos académicos, sino que también me inspiraron a cuestionar, explorar y soñar. Finalmente, dedico este logro a mis amigos y compañeros de estudio, que han estado conmigo en cada paso de este viaje, compartiendo risas, desafíos y triunfos. Esta tesis es un testimonio de su amor, apoyo y fe en mí. Gracias por ser parte de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Como Galo Cedeño, quiero expresar mi gratitud más sincera a todos los que han contribuido a la finalización de mi tesis. En primer lugar, estoy agradecido con mis asesores por su invaluable apoyo y guía. Su conocimiento y paciencia han sido esenciales en este camino. Aprecio a mis colegas de estudio por su camaradería y por todas las conversaciones académicas que hemos tenido. Mi familia merece un agradecimiento especial por su amor y apoyo constante durante todo este proceso. Su confianza en mí ha sido una fuente de fortaleza constante. Finalmente, estoy agradecido con todas las personas que han contribuido directa o indirectamente a este trabajo. Este logro no habría sido posible sin su ayuda.

DEDICATORIA

Como Galo Cedeño, quiero dedicar esta tesis a las personas que han sido mi inspiración y apoyo constante en este viaje académico. En primer lugar, dedico este trabajo a mis padres, cuyo amor y sacrificio han sido el fundamento de todo lo que he logrado. Su fe inquebrantable en mí ha sido mi guía en los momentos más difíciles. Dedico esta tesis a mis profesores, que no solo me enseñaron los fundamentos académicos, sino que también me inspiraron a cuestionar, explorar y soñar. Finalmente, dedico este logro a mis amigos y colegas de estudio, que han estado conmigo en cada paso de este viaje, compartiendo risas, desafíos y triunfos. Esta tesis es un testimonio de su amor, apoyo y fe en mí. Gracias por ser parte de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN – ABSTRACT	XXV
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Formulación del problema	4
1.4 Objetivos.....	4
1.5 Hipótesis.....	5
CAPITULO II.....	6
MARCO REFERENCIAL.....	6
2.1 Marco Teórico	6
2.2 Antecedentes	22
2.3 Marco conceptual.....	32
2.2 Marco Legal	37
CAPITULO III.....	45
MARCO METODOLÓGICO.....	45
3.1 Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto).....	45
3.2 Alcance de la investigación: (Exploratorio, descriptivo o correlacional).....	45
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	45
3.4 Población y muestra	46
CAPITULO IV	48
PROPUESTA	48
4.1 Preguntas de encuesta	48
4.2 Propuesta y análisis de resultados	60

4.3 Diagnostico	61
4.4 Análisis Tipológico	77
4.5 Zonificación	88
4.6 Memoria técnica.....	89
4.7 Presupuesto referencial	92
Conclusiones.....	93
Recomendaciones	94
Bibliografía.....	95
ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. New Tower at PNC Plaza.....	6
Figura 2. UC Davis West Village	7
Figura 3. Casa de Formación Cristiana Universitaria	8
Figura 4. Plano de Planta Baja	8
Figura 5. Fachada frontal de Residencia universitaria sustentable para la Universidad Central del Ecuador	9
Figura 6. Eficiencia energética en el sector residencial de la Ciudad de Cuenca, Ecuador 10	
Figura 7. Diseño de una residencia para estudiantes foráneos UPN.....	10
Figura 8. Diseño de una edificación sustentable de 2 plantas con certificación LEED	11
Figura 9. Vista Frontal del prototipo.....	12
Figura 10. Caso de estudio	12
Figura 11. ECOTEK 99.....	13
Figura 12. Vista hacia el exterior de la edificación en la mayoría de aulas y oficinas	14
Figura 13. Vista de frente del CIA.....	14
Figura 14. Fachada frontal de propuesta de museo patrimonial.....	15
Figura 15. Fachada de acceso por calle mimosa	16
Figura 16. Fachada principal.....	16
Figura 17. Elevación del proyecto desde el cruce de Calle Navarra y la Calle Paracass....	17
Figura 18. Vista de Fachada Oeste	17
Figura 19. Render de la propuesta	18
Figura 20. Vista exterior N°3.....	19
Figura 21. Esquema del proceso constructivo.....	19
Figura 22. Fachada principal.....	20
Figura 23. Vista Frontal desde Avenida Bolívar	21
Figura 24. Planta alta (Axonometría).....	21
Figura 25. Detalles de la propuesta	22
Figura 26. Localización geográfica del terreno	23
Figura 27. Esquema de ocupación de suelos de la ciudad de Guayaquil	24
Figura 28. Perfil de elevación	25
Figura 29. Perfil de elevación	25
Figura 30. Temperatura promedio de la ciudad de Guayaquil.....	26

Figura 31. Recorrido del sol en propuesta de terreno / 01 Enero. 2023.....	27
Figura 32. Recorrido del sol en propuesta de terreno / 01 Abril. 2023	27
Figura 33. Recorrido del sol en propuesta de terreno / 01 Agosto. 2023.....	28
Figura 34. Dirección de los vientos de la ciudad de Guayaquil	28
Figura 35. Precipitaciones a lo largo del año.....	29
Figura 36. Mapa de Rutas.....	32
Figura 37. Diagrama porcentual circular	48
Figura 38. Diagrama porcentual circular	50
Figura 39. Diagrama porcentual circular	51
Figura 40. Diagrama porcentual circular	52
Figura 41. Diagrama porcentual circular	53
Figura 42. Diagrama porcentual circular	54
Figura 43. Diagrama porcentual circular	55
Figura 44. Diagrama porcentual circular.....	57
Figura 45. Diagrama porcentual circular	58
Figura 46. Diagrama porcentual circular.....	59
Figura 47. Conservación de la vegetación	63
Figura 48. Aprovechamiento de luz solar	64
Figura 49. Pintura térmica y aislante.....	64
Figura 50. Vidrio de alto rendimiento	65
Figura 51. Canaleta de aguas lluvias.....	66
Figura 52. Cemento Holcim Ecoplanet	67
Figura 53. Diagrama Bioclimático de Olgyay	68
Figura 54. Corte de Pozo de Canadiense.....	69
Figura 55. Tabla de cumplimiento de parámetros LEED.	70
Figura 56. Cálculo de huella de carbono	70
Figura 57. Cálculo de huella de carbono	71
Figura 58. Asoleamiento durante agosto en horas de la mañana.....	72
Figura 59. Asoleamiento durante agosto en horas de la tarde	72
Figura 60. Asoleamiento durante febrero en horas de la mañana	73
Figura 61. Asoleamiento durante febrero en horas de la tarde.....	73
Figura 62. Ventilación de vivienda en corte	74

Figura 63. Ventilación de vivienda en corte	75
Figura 64. Helechos	75
Figura 65. Sansevieria trifasciata	76
Figura 66. Chlorophytum comosum	76
Figura 67. Philodendron	77
Figura 68. Aeraspirato	78
Figura 69. Diagrama de recolección de agua lluvia	79
Figura 70. Parámetros LEED	80
Figura 71. Diagrama de relaciones	84
Figura 72. Conceptualización.....	85
Figura 73. Simetría.....	87
Figura 74. Zonificación.....	88
Figura 75. Vista exterior del módulo	90
Figura 76. Implantación del módulo.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Línea de investigación	5
Tabla 2. Accesibilidad de las personas al medio físico.	42
Tabla 3. Intrusión de estudiantes de acuerdo a su lugar de origen.....	46
Tabla 4. Respuesta de encuestados	48
Tabla 5. Respuesta de encuestados	49
Tabla 6. Respuesta de encuestados	50
Tabla 7. Respuesta de encuestados	52
Tabla 8. Respuesta de encuestados	53
Tabla 9. Respuesta de encuestados	54
Tabla 10. Respuesta de encuestados	55
Tabla 11. Respuesta de encuestados	56
Tabla 12. Respuesta de encuestados	57
Tabla 13. Respuesta de encuestados	59
Tabla 14. Programa de necesidades	80
Tabla 15. Matriz de relaciones ponderadas	83

Tabla 16. Presupuesto referencial.....	92
---	----

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Render con vista hacia el área social exterior.	100
Anexo 2. Render con vegetación.	100
Anexo 3. Render cafetería biblioteca.....	101
Anexo 4. Vista exterior del módulo	101
Anexo 5. Implantación del módulo.....	102
Anexo 6. Render de sala de vivienda.	102
Anexo 7. Render de habitación de vivienda.	103
Anexo 8. Render de baño con jardín interno.....	103
Anexo 9. Planos generales.	104

RESUMEN – ABSTRACT

En un mundo donde la sostenibilidad y la eficiencia energética son esenciales, la certificación LEED se ha destacado como un estándar para evaluar edificios sostenibles. Esta tesis se centra en la aplicación de estos estándares para el diseño de una residencia universitaria en Guayaquil. La creciente población estudiantil en los exteriores de la provincia genera una demanda de más alojamiento, lo que lleva a la necesidad de construir residencias de manera responsable. El objetivo de esta investigación es explorar cómo la certificación LEED puede mejorar el diseño y la construcción de estas residencias, impulsando tanto el rendimiento ambiental como la conciencia ecológica entre los estudiantes. A través de capítulos que abarcan la base teórica, el contexto local, los parámetros LEED, ejemplos internacionales y recomendaciones, esta tesis analiza la importancia de adoptar estándares sostenibles en la construcción de residencias universitarias en Guayaquil para contribuir al desarrollo urbano sostenible y fomentar una mentalidad ecológica entre los estudiantes.

In a world where sustainability and energy efficiency are essential, LEED certification has emerged as a standard for evaluating sustainable buildings. This thesis focuses on the application of these standards for the design of a university residence in Guayaquil. The growing student population in the province's outer areas creates a demand for more accommodation, leading to the need to build residences responsibly. The goal of this research is to explore how LEED certification can improve the design and construction of these residences, boosting both environmental performance and ecological awareness among students. Through chapters that cover the theoretical base, the local context, LEED parameters, international examples and recommendations, this thesis analyzes the importance of adopting sustainable standards in the construction of university residences in Guayaquil to contribute to sustainable urban development and foster a mentality. ecological among students.

INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la sostenibilidad y a su vez la eficiencia energética se ha transformado en pilares fundamentales para el desarrollo urbano y la construcción de edificaciones. En este contexto, la certificación LEED. (Por sus siglas en inglés, Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) ha emergido como un estándar internacionalmente reconocido para evaluar y promover edificios sostenibles. En particular, el enfoque en la construcción de residencias universitarias bajo estos parámetros ha cobrado relevancia, ya que las instituciones educativas buscan no solo proporcionar un ambiente adecuado para el aprendizaje, sino también fomentar la conciencia ambiental entre sus estudiantes.

En la ciudad de Guayaquil, un importante centro urbano en Ecuador, la expansión de la infraestructura universitaria ha ido acompasado con el crecimiento de la población estudiantil en las provincias aledañas. La necesidad de alojamiento para estudiantes ha generado una demanda significativa de residencias universitarias. Sin embargo, esta creciente demanda también conlleva la responsabilidad de garantizar que estas construcciones contribuyan positivamente al entorno y minimicen su impacto ambiental.

El sector de la construcción ha sido identificado como uno de los principales contribuyentes a los problemas ambientales globales. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la operación y construcción de edificios producen el 38% de todas las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía. Además, el sector de la construcción contribuye al 23% de la contaminación atmosférica, 40% de la contaminación del agua potable, y 50% de residuos en los vertederos. Estas cifras son alarmantes y requieren una acción inmediata y efectiva. En este contexto, el sistema de certificación LEED surge como una solución viable y prometedora. Este sistema de certificación, desarrollado por el U.S. Green Building Council, tiene como objetivo reducir el impacto ambiental de los edificios, debido que estos edificios con certificación LEED están diseñados para ser energéticamente eficientes, utilizar menos agua y tener un menor impacto ambiental que los edificios no certificados.

CAPITULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

Diseño de una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, las residencias universitarias representan un componente esencial en la vida estudiantil, y su diseño tradicional a menudo carece de consideraciones ambientales significativas. La falta de enfoques sostenibles en el diseño arquitectónico y estructural de estas residencias conlleva a un impacto ambiental considerable y a un uso ineficiente de recursos. Ante esta realidad, surge la interrogante de cómo integrar de manera efectiva los parámetros de certificación LEED en el diseño de estas residencias para abordar los desafíos ambientales, promover la eficiencia energética y mejorar la sostenibilidad, sin comprometer la calidad de vida de los residentes. Este problema subraya la necesidad de explorar soluciones innovadoras que reconcilien la funcionalidad de las residencias universitarias con la urgencia de adoptar prácticas constructivas responsables con el medio ambiente.

La falta de iluminación en la zona donde se planea diseñar una residencia universitaria puede tener una influencia importante en la seguridad y la calidad de vida de los estudiantes. Cuando los espacios exteriores carecen de una iluminación adecuada, se crea un entorno propicio para la ocurrencia de situaciones peligrosas, como robos, asaltos o actos de vandalismo. La oscuridad y la falta de visibilidad brindan cobertura a posibles delincuentes, aumentando el riesgo para los residentes de la residencia universitaria.

La lejanía de servicios y la escasa presencia de personas en la zona donde se construirá la residencia universitaria plantean preocupaciones de seguridad. Esto implica que los estudiantes tendrían que desplazarse largas distancias o depender de medios de transporte inseguros para acceder a servicios básicos, aumentando así el riesgo de robos y generando una sensación de aislamiento. Además, la falta

de actividad y vigilancia comunitaria en la zona puede propiciar delitos violentos y situaciones peligrosas.

La inexistencia de seguridad en la zona de una residencia universitaria puede causar un cambio considerable en la seguridad y la calidad de vida de los estudiantes, generando estrés, ansiedad e inseguridad en su día a día. La presencia de delincuencia, la falta de patrullaje policial y la ausencia de sistemas de vigilancia contribuyen a un clima de incertidumbre y temor entre los estudiantes. Esto afecta negativamente su bienestar, capacidad de concentración y rendimiento académico. Además, la sensación de inseguridad puede llevar al aislamiento social, limitando la participación en actividades extracurriculares.

La carencia de un diseño adecuado y el uso de materiales inseguros en la construcción de una residencia universitaria pueden comprometer tanto la eficiencia del edificio como la seguridad de los estudiantes. Problemas estructurales derivados de una construcción de mala calidad, como grietas, desprendimientos o incluso colapsos parciales o totales, representan un riesgo directo para la seguridad de los residentes, especialmente en caso de eventos naturales como terremotos, tormentas o vientos fuertes, una construcción deficiente puede generar problemas de seguridad relacionados con instalaciones eléctricas y sistemas de prevención de incendios, incrementando el riesgo de cortocircuitos, sobrecalentamientos e incendios, y limitando la capacidad de respuesta ante emergencias.

Uso ineficiente del espacio disponible en la residencia universitaria, lo que puede afectar la comodidad y la funcionalidad de las áreas comunes y de los espacios privados de los estudiantes. Esto puede generar una sensación de hacinamiento, dificultando el desarrollo de actividades académicas y sociales dentro de la residencia. La falta de una distribución y diseño funcional puede limitar las posibilidades de crear áreas de estudio adecuadas, espacios de recreación y de interacción social, así como áreas de descanso y relax.

El diseño de una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED presenta desafíos únicos debido a las circunstancias climáticas y geomorfológicas de la región, siendo necesario encontrar soluciones creativas y

eficientes en términos de costos. Estas soluciones deben garantizar que el edificio cumpla con los requisitos de certificación LEED, al mismo tiempo que proporcione un ambiente seguro, saludable y confortable para los estudiantes. Entre los principales desafíos a abordar se incluyen la eficiencia energética, la gestión y proceso del agua, la calidad del aire interior, el uso de materiales sostenibles y la integración del paisaje urbano circundante.

Para lograrlo, es necesario analizar el espacio disponible y desarrollar un diseño que permita una óptima utilización de los espacios, creando áreas adecuadas para el estudio, la convivencia y el descanso. En este sentido, se deben considerar aspectos como la distribución de las habitaciones, la ubicación y el tamaño de las áreas comunes, así como la inclusión de espacios verdes y zonas de recreación. La optimización del espacio y la funcionalidad en el diseño de la residencia universitaria no solo contribuirá a mejorar la calidad de vida de los estudiantes, sino que también maximizará el aprovechamiento de los recursos disponibles y promoverá un entorno sostenible en línea con los parámetros de certificación LEED.

1.3 Formulación del problema

¿La implementación de un diseño de residencia universitaria en Guayaquil que cumpla con los parámetros de certificación LEED tendrá un impacto positivo en múltiples aspectos, como la eficiencia energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la calidad del aire interior y el bienestar de los residentes?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una residencia universitaria en Guayaquil con parámetros de certificación LEED, para promover la sostenibilidad ambiental y el bienestar de los estudiantes.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Definir los principales requisitos y normativas de la Certificación LEED aplicables al diseño de la residencia universitaria.
- Desarrollar un modelo de diseño arquitectónico y estructural que cumpla con los criterios LEED establecidos para la residencia universitaria.
- Evaluar el impacto ambiental y social del diseño de la residencia universitaria, destacando los beneficios y resultados.

1.5 Hipótesis

El diseño de una residencia universitaria en Guayaquil que cumple con los parámetros de certificación LEED, generará un entorno sostenible que reducirá significativamente la huella ambiental. Se espera que este enfoque no solo cumpla con los estándares ecológicos, sino que también mejore la calidad de vida de los residentes, fomente la conciencia ambiental en la comunidad universitaria y sirva como modelo inspirador para futuros proyectos de construcción sostenible en el ámbito académico.

1.6 Línea de investigación institucional

Tabla 1.
Línea de investigación

DOMINIO	LÍNEA INSTITUCIONAL	LÍNEA DE FACULTAD	Sub-Línea De Investigación Facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Territorio	Habitad, Diseño y Construcción Sustentable

Fuente: (Universidad Laica Vicente Rocafuerte, 2023)

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

Dentro de este marco teórico, se analiza el diseño de una residencia universitaria en Guayaquil teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad. En el campo de la arquitectura y la construcción, la aplicación de estrategias de diseño sostenible ha adquirido una importancia creciente, buscando reducir el impacto ambiental y promover la eficiencia energética. El objetivo de este marco teórico es proporcionar una base sólida de conocimiento sobre los principios y prácticas del diseño sostenible, centrándose en los criterios de sostenibilidad y revisando investigaciones y proyectos previos que han aplicado con éxito estas directrices a residencias universitarias.

El siguiente proyecto presentó un diseño vanguardista y una reducción del consumo de energía. La torre cuenta con elementos sostenibles como un sistema de recogida y reutilización del agua de lluvia, iluminación LED eficiente, ventilación natural y un innovador sistema de fachada que se ajusta automáticamente para optimizar la iluminación natural y minimizar la ganancia de calor. Además, la torre incorpora estrategias de paisajismo ecológico y tecnologías avanzadas de control energético. Gracias a estas características, el proyecto cumple el reto de reducir significativamente su huella de carbono y mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, creando un entorno de trabajo saludable y sostenible (Lin Hou, 2017).

Figura 1.
New Tower at PNC Plaza



Fuente: (Lin Hou, 2017)

El proyecto se centró en una zona residencial arquitectónicamente sostenible. Presentó características notables como el uso de materiales de construcción ecológicos, la introducción de sistemas fotovoltaicos y de calefacción, la incorporación de sistemas de recogida y reutilización del agua de lluvia, y el fomento del transporte sostenible mediante la creación de rutas para bicicletas y transporte público accesible. Esta comunidad afronta el reto de proporcionar viviendas sostenibles y asequibles al tiempo que promueve un estilo de vida eco-consciente y reduce significativamente la huella de carbono de sus residentes. (Fell, 2018)

Figura 2.
UC Davis West Village



Fuente: (Fell, 2018)

La obra se destacó por su diseño que integra elementos de la arquitectura religiosa con una visión sostenible. Presentó peculiaridades notables como la utilización de materiales naturales y locales, la implementación de sistemas de energía renovable, como paneles solares, y la optimización de la iluminación natural y ventilación cruzada. Además, se incorporan espacios verdes y jardines que promueven la conexión con la naturaleza y la tranquilidad. Esta Casa de Formación resuelve el desafío de proporcionar un ambiente propicio para la reflexión espiritual y el crecimiento personal, mientras se integra con el entorno de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente (Jhoseline Mita, 2019).

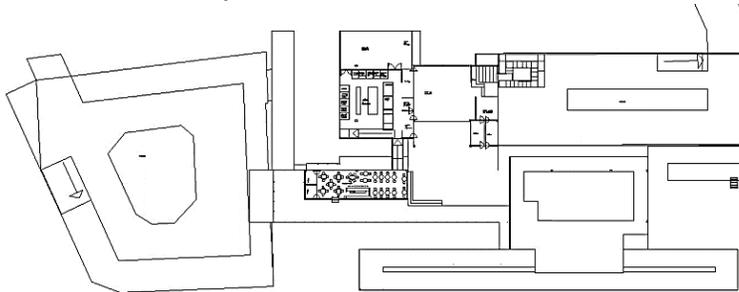
Figura 3.
Casa de Formación Cristiana Universitaria



Fuente: (Jhoseline Mita, 2019)

El proyecto se basó en la creación de un espacio arquitectónico único y sostenible que fusiona arte, cultura y hospitalidad. La obra integra elementos tradicionales y contemporáneos, reflejando la identidad cultural de la zona. Además, presentó características sustentables como la implementación de sistemas de energía solar y la utilización de materiales locales y eco amigables. La obra resuelve el desafío de ofrecer una experiencia de hospedaje sofisticada y respetuosa con el entorno, atrayendo a los huéspedes interesados en la cultura local y el turismo responsable, mientras contribuye al desarrollo sostenible de la comunidad de Guápulo (Burbano Mestanza & Freile Montalvo, 2018).

Figura 4.
Plano de Planta Baja



Fuente: (Burbano Mestanza & Freile Montalvo, 2018)

La tesis propuso una residencia universitaria sustentable para la Universidad Central del Ecuador en Quito, destacando por su diseño bioclimático que optimiza la luz natural y ventilación. Utilizó materiales sostenibles como madera certificada y paneles solares para generar energía renovable. Además, implementó sistemas de gestión del agua y áreas verdes que promueven la eficiencia y bienestar. La obra integró detalles arquitectónicos eco amigables, proporcionando un ambiente

acogedor y respetuoso con el medio ambiente, satisfaciendo las necesidades estudiantiles mientras contribuye al futuro sostenible de la comunidad universitaria (Ruiz Chiluisa, 2017).

Figura 5.

Fachada frontal de Residencia universitaria sustentable para la Universidad Central del Ecuador



Fuente: (Ruiz Chiluisa, 2017)

El estudio se enfocó en desarrollar estrategias arquitectónicas sustentables para reducir el consumo energético en los hogares. La obra se destacó por su enfoque integral en el diseño pasivo, maximizando la orientación y ventilación natural, incorporando sistemas de recolección de agua de lluvia y empleando materiales locales de bajo impacto ambiental. Además, resolvió la problemática energética en la ciudad al promover prácticas de construcción sostenible que disminuyen las emisiones de CO₂ y reducen la dependencia de recursos no renovables. Entre sus detalles destacados, se encuentran los diseños de ventanas estratégicas para captar luz solar y minimizar la pérdida de calor, así como la integración de jardines verticales y techos verdes para mejorar la calidad ambiental y el bienestar de los residentes (Baquero & Quesada, 2016).

Figura 6.

Eficiencia energética en el sector residencial de la Ciudad de Cuenca, Ecuador



Fuente: (Baquero & Quesada, 2016)

Se enfocó en el diseño arquitectónico sostenible y sustentable de una residencia para estudiantes foráneos, destacando especialmente en la implementación de estrategias pasivas para el confort acústico. La obra se basó en crear un entorno habitable y propicio para el aprendizaje, mediante la utilización de técnicas arquitectónicas que minimizan el impacto acústico, proporcionando un espacio propicio para la concentración y descanso. El proyecto resolvió la necesidad de alojamiento para estudiantes foráneos, promoviendo la eficiencia energética y el bienestar mediante soluciones innovadoras en la envoltura arquitectónica. Entre los detalles arquitectónicos destacados se encuentran el uso de materiales aislantes de última generación, diseño de fachadas con geometrías adecuadas para reducir la reverberación del sonido, y la incorporación de espacios de interacción y zonas verdes que promueven la conexión con la naturaleza. En conjunto, el estudio presentó un enfoque integral y visionario hacia el diseño arquitectónico sostenible, con un énfasis particular en la calidad acústica y la mejora del bienestar de los residentes (Gallarreta, 2020).

Figura 7.

Diseño de una residencia para estudiantes foráneos UPN

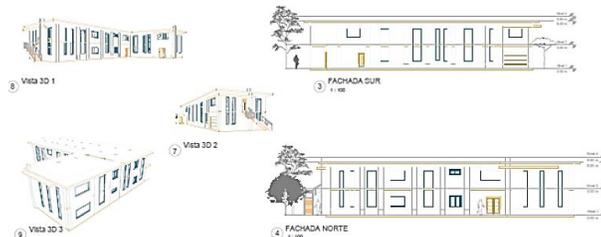


Fuente: (Gallarreta, 2020)

El diseño se basó en una arquitectura eco-amigable y consciente del medio ambiente. Sus características sostenibles incluyeron el uso de materiales reciclados y de bajo impacto ambiental, sistemas de energía renovable, eficiencia energética, recolección de aguas pluviales, y estrategias de ventilación e iluminación naturales. La obra resolvió la necesidad de un espacio funcional y amigable con el entorno, mientras se destaca por su compromiso con la preservación del medio ambiente y la promoción de una vida sostenible. Detalles arquitectónicos destacados incluyeron la integración de jardines verticales, paneles solares, sistemas de riego eficiente y la optimización del espacio para fomentar la interacción y el aprendizaje entre las personas que la habitarán (Peñafiel Torres, Delgado Ponce, & Mayorga Espin, 2017).

Figura 8.

Diseño de una edificación sustentable de 2 plantas con certificación LEED



Fuente: (Peñafiel Torres, Delgado Ponce, & Mayorga Espin, 2017)

El prototipo de diseño se basó en una arquitectura innovadora y sustentable. Destaca por su enfoque en la reutilización de materiales, la optimización del consumo energético, la captación de agua pluvial y el uso de energías renovables. La obra resolvió la necesidad de viviendas ecológicas y asequibles, con un diseño que fomenta la eficiencia y la comodidad del usuario. Entre sus detalles arquitectónicos más destacados se encontró el sistemas de aislamiento térmico y acústico, el diseño modular y versátil de los contenedores, que se destacó por su enfoque único en la reutilización de estos materiales como elementos estructurales, lo que permite reducir la demanda de materiales nuevos y disminuir significativamente la huella de carbono de la construcción, así como la incorporación de espacios verdes y técnicas de ventilación natural para garantizar un ambiente interior saludable y sostenible (Parrado Herrerad, Muñoz Avilés, & Juan, 2021).

Figura 9.

Vista Frontal del prototipo



Fuente: (Parrado Herrerad, Muñoz Avilés, & Juan, 2021)

La propuesta se basó en el análisis detallado de un estudio de caso emblemático, identificando sus características sustentables, como el uso de materiales locales y técnicas tradicionales de construcción, la optimización del aprovechamiento de la luz natural y la ventilación cruzada, así como la incorporación de sistemas de energía renovable. La característica única del proyecto radica en su capacidad para fusionar el valor histórico de la arquitectura patrimonial con soluciones contemporáneas de eficiencia energética, lo que resuelve el desafío de preservar la herencia cultural mientras se promueve la sostenibilidad. Entre los detalles arquitectónicos destacados, se encuentran la restauración cuidadosa de elementos originales y la adaptación inteligente de tecnologías ecológicas sin comprometer la integridad histórica del edificio (Chérrez Sacoto & Aguirre Ullauri, 2022).

Figura 10.

Caso de estudio



Fuente: (Chérrez Sacoto & Aguirre Ullauri, 2022)

El edificio EcoTek-99 ha sido galardonado con el Certificado LEED BD+C: Core and Shell nivel Plata por su enfoque en la sostenibilidad. Para optimizar el consumo de energía, los baños, parqueaderos y zonas comunes cuentan con

iluminación controlada por detectores de presencia. Además, el edificio incorpora un sistema de recuperación de aguas lluvias que permite ahorrar aproximadamente 251 m³ de agua al año. La arquitectura de las fachadas combina una estética elegante con funcionalidad energética. La elección de vidrio laminado logra un equilibrio ideal entre la radiación solar y la iluminación natural, lo que también mejora el confort acústico en las oficinas. El diseño exclusivo de fachadas verdes y cortasoles permite una regulación pasiva de la temperatura interna, lo que reduce significativamente la necesidad de utilizar sistemas de aire acondicionado en comparación con un edificio convencional en la misma área (EQUIPAR, 2019).

Figura 11.
ECOTEK 99



Fuente: (EQUIPAR, 2019)

Se analizó el impacto del estudio de la certificación LEED como filosofía de construcción en Huancayo - Región Junín 2020. Se concluyó que implementar LEED mejoró el diseño energético, sistema constructivo y redujo costos operativos y de mantenimiento. La muestra incluyó el Colegio Domingo Faustino Sarmiento, alcanzando la certificación LEED Certified con el 40% de créditos y un incremento presupuestal del 4.21% respecto al presupuesto inicial. La tesis analizó el impacto del estudio de la certificación LEED como filosofía de construcción en Huancayo - Región Junín 2020. Se concluyó que implementar LEED mejoró el diseño energético, sistema constructivo y redujo costos operativos y de mantenimiento. La muestra incluyó el Colegio Domingo Faustino Sarmiento, alcanzando la certificación LEED Certified con el 40% de créditos y un incremento presupuestal del 4.21% respecto al presupuesto inicial (Matos Vivanco, 2022).

Figura 12.

Vista hacia el exterior de la edificación en la mayoría de aulas y oficinas



Fuente: (Matos Vivanco, 2022)

La obra se destacó por integrar soluciones acústicas innovadoras que reducen el impacto ambiental y garantizar un ambiente óptimo para el aprendizaje y la concentración. Con materiales de construcción ecoeficientes y técnicas de diseño bioclimático, la biblioteca maximiza el uso de la luz natural y la ventilación, reduciendo así el consumo de energía. Además, se implementan sistemas de recolección de aguas pluviales y tecnologías de ahorro hídrico para mantener un enfoque sostenible en la gestión del recurso. En general, la obra resolvió la necesidad de un espacio académico moderno y funcional, a la vez que se preocupa por minimizar su huella ambiental y ofrecer una experiencia óptima para los usuarios (Soto, 2019).

Figura 13.

Vista de frente del CIA



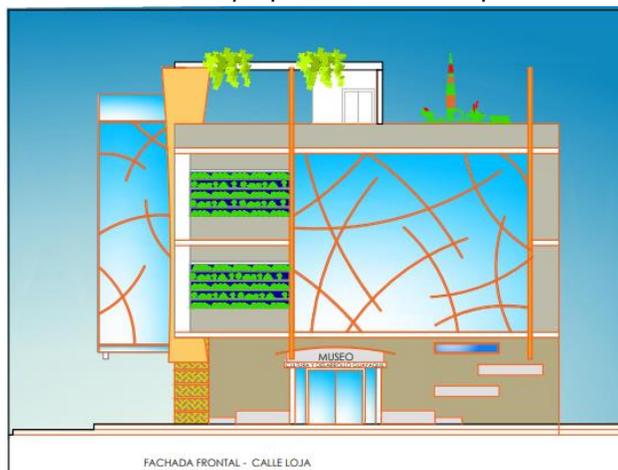
Fuente: (Soto, 2019)

Esta propuesta de diseño fue un proyecto arquitectónico vanguardista que busco destacarse por su enfoque sustentable y sostenible. La obra se basó en la

integración de tecnología de domótica para optimizar el consumo energético y la gestión eficiente de los recursos, mientras que la certificación LEED garantiza la implementación de prácticas amigables con el medio ambiente. Con un diseño que fusiona elementos patrimoniales culturales y modernidad, el museo resolvió la necesidad de conservar la historia y el patrimonio de Guayaquil, al mismo tiempo que se convirtió en un ejemplo arquitectónico de vanguardia en términos de sostenibilidad y preservación del entorno (Rodríguez Mera, 2019).

Figura 14.

Fachada frontal de propuesta de museo patrimonial



Fuente: (Rodríguez Mera, 2019)

Este proyecto arquitectónico se basó en la certificación LEED para garantizar su sostenibilidad y eficiencia en recursos. La obra se destacó por su diseño innovador, que integra tecnologías eco-amigables y estrategias de diseño bioclimático para reducir el consumo energético y minimizar el impacto ambiental. Entre sus características sustentables, destacaron la utilización de materiales ecológicos, la implementación de sistemas de recolección de agua de lluvia y la incorporación de áreas verdes para mejorar la calidad del aire y promover la biodiversidad. Además, el conjunto residencial resolvió la creciente demanda de viviendas en la zona, ofreció a sus habitantes un entorno saludable y equitativo, comprometido con el desarrollo sostenible y el bienestar de la comunidad (Ortiz Gutiérrez & Salinas Quinto, 2018).

Figura 15.

Fachada de acceso por calle mimosa



Fuente: *(Ortiz Gutiérrez & Salinas Quinto, 2018)*

Mediante esta propuesta se buscó analizar y proponer aspectos arquitectónicos sostenibles para obtener la certificación LEED Plata para el edificio. La obra se destacó por su enfoque sustentable, incorporo características como el uso eficiente de energía, el aprovechamiento de recursos naturales, el diseño bioclimático, la gestión de residuos y la incorporación de materiales eco amigables. Además, se propuso en resolver los desafíos ambientales y energéticos al brindar una infraestructura que promovió la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente, lo cual lo convirtió en un ejemplo de edificación responsable y consciente en la región (Rumbo Solano, 2020).

Figura 16.

Fachada principal



Fuente: *(Rumbo Solano, 2020)*

La propuesta de Residencia se basó en el diseño arquitectónico de un innovador espacio que abarco tanto la función de alojamiento para estudiantes como la de proporcionar servicios y áreas comunes que fomenten el aprendizaje, la convivencia y la integración social. La obra se destacó por su enfoque sostenible y sustentable, incorporando diversas características eco-amigables, como sistemas

de energía renovable, optimización de recursos hídricos, materiales ecológicos y espacios verdes que promovieron la biodiversidad urbana. Además, resolvió la necesidad de alojamiento para estudiantes provenientes de distintos lugares, la residencia busco ser un espacio enriquecedor que contribuyo al desarrollo personal y académico de los estudiantes, genero un entorno arquitectónico armonioso que fomento la colaboración y el intercambio de conocimientos (Soto Flórez, 2021).

Figura 17.

Elevación del proyecto desde el cruce de Calle Navarra y la Calle Paracas



Fuente: (Soto Flórez, 2021)

La siguiente propuesta de residencia para estudiantes de la BUAP es un proyecto arquitectónico innovador que se basó en crear un espacio funcional y acogedor para albergar a estudiantes universitarios. La obra se destacó por su enfoque sustentable y sostenible, incorporo características como paneles solares para generar energía renovable, sistemas de recolección de aguas pluviales para el riego y uso sanitario, así como utilizo materiales reciclados y de bajo impacto ambiental en su construcción. Esta residencia resolvió la creciente demanda de alojamiento estudiantil en la universidad, ofreciendo un entorno propicio para el estudio, descanso y convivencia, al tiempo que promueve prácticas eco-amigables y conscientes del medio ambiente (Carreón Hernández, García Dueñas, & Vázquez Sánchez, 2021).

Figura 18.

Vista de Fachada Oeste



Fuente: (Carreón Hernández, García Dueñas, & Vázquez Sánchez, 2021)

La base de este proyecto se fundamentó en la utilización inteligente de recursos naturales. Mediante la incorporación de paneles solares para generar energía renovable, se buscó reducir significativamente la huella de carbono del edificio, fomentando la adopción de una vida más amigable con el medio ambiente. Además, se implementó sistemas de captación de agua de lluvia para el riego y el uso diario, minimizando el consumo de agua potable y promoviendo su uso responsable. Una de las características que más sobresalió de esta obra es su compromiso con el reciclaje y el uso de materiales sostenibles. La construcción hace un aprovechamiento creativo de materiales reciclados, disminuyendo la cantidad de residuos y contribuyendo a la preservación de recursos naturales valiosos (Villaorduña Boccolini, 2017).

Figura 19.

Render de la propuesta



Fuente: (Villaorduña Boccolini, 2017)

Esta propuesta arquitectónica surgió por la necesidad de vivienda de estudiantes foráneos en la Universidad San Cristóbal de Huamanga. La residencia actual carecía de habitabilidad y confort, afectando negativamente la calidad de vida estudiantil. Su objetivo fue diseñar una residencia que mejore la calidad de vida de estudiantes vulnerables de la UNSCH. La propuesta arquitectónica buscó desarrollar habilidades sociales, promoviendo el contacto entre estudiantes de diferentes bloques y tener un impacto positivo en la salud mental, generando sensaciones de confort. Se aspira a proporcionar una experiencia universitaria enriquecedora y gratificante para los estudiantes vulnerables (Galindo Luque & Vargas De La Cruz, 2023).

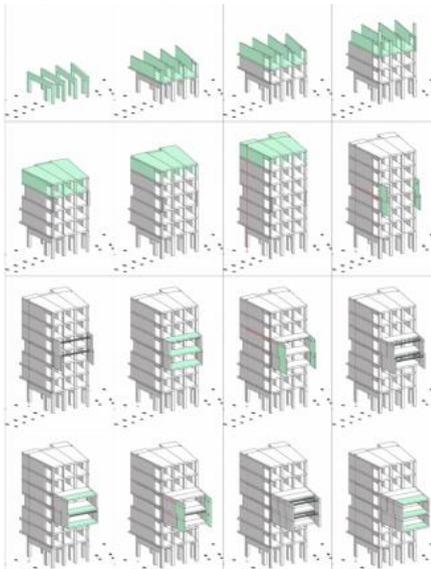
Figura 20.
Vista exterior N°3



Fuente: (Galindo Luque & Vargas De La Cruz, 2023)

Es un proyecto arquitectónico innovador que busca preservar el patrimonio histórico de la ciudad mientras proporciona un espacio sostenible y funcional para estudiantes. La obra se basó en una combinación de estilos arquitectónicos tradicionales y contemporáneos, respetando la armonía con el entorno histórico. Sus características sustentables incluyen el uso de materiales locales y reciclados, sistemas de recolección de agua de lluvia, paneles solares para generar energía renovable y diseño bioclimático para maximizar la eficiencia energética. Esta residencia resolvió la creciente necesidad de alojamiento para estudiantes en el centro de la ciudad, proporcionando un espacio habitable y ecológico sin comprometer la riqueza cultural y estética del área (Diestra Villavicencio, 2019).

Figura 21.
Esquema del proceso constructivo



Fuente: (Diestra Villavicencio, 2019)

Es una propuesta arquitectónica innovadora y sostenible que se basa en proporcionar un ambiente estudiantil cómodo y ecológico. La obra destaca por su diseño bioclimático que aprovecha al máximo la iluminación natural y la ventilación cruzada, reduciendo así el consumo de energía. Además, utiliza materiales locales y reciclados en su construcción para minimizar su huella de carbono y promover la economía circular. La residencia resuelve la creciente demanda de alojamiento para estudiantes universitarios en La Mariscal, ofreciendo un espacio de convivencia que fomenta la comunidad, el aprendizaje colaborativo y la conciencia ambiental entre sus habitantes (Galeas, 2018).

Figura 22.
Fachada principal



Fuente: (Galeas, 2018)

Es un proyecto arquitectónico vanguardista y eco-amigable que tuvo como base la integración armónica con el entorno y la promoción de prácticas sostenibles. La obra se destacó por su diseño bioclimático que optimiza el uso de la energía solar y la captación de aguas pluviales para el riego y uso sanitario, reduciendo así su impacto ambiental. Además, emplea materiales de construcción de bajo impacto ambiental y favorece el uso de transporte sostenible. Esta residencia resolvió la necesidad de alojamiento para estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), ofreció un espacio acogedor, respetuoso del medio ambiente y propicio para el estudio y la convivencia entre estudiantes de ambas instituciones (Deza, 2022).

Figura 23.

Vista Frontal desde Avenida Bolívar



Fuente: (Deza, 2022)

La tesis planteó una intervención arquitectónica que se fundamentó en la valorización del patrimonio histórico y cultural de la ciudad, al tiempo que busco ofrecer una solución sostenible para alojamiento estudiantil. La obra se destacó por su diseño integrado en la arquitectura patrimonial existente, preservando fachadas y elementos históricos, mientras incorpora tecnologías sostenibles como paneles solares, sistemas de recolección y reutilización de aguas lluvia, y estrategias de eficiencia energética para minimizar su impacto ambiental. Esta residencia resolvió la escasez de alojamiento para estudiantes universitarios en el área cercana a la Facultad de Ciencias Químicas, ofreció un espacio que fomenta la vida comunitaria y la conservación del patrimonio urbano de Cuenca (Hermida & Brito, 2018).

Figura 24.

Planta alta (Axonometría)



Fuente: (Hermida & Brito, 2018)

El siguiente proyecto presentó una propuesta arquitectónica que se basa en la revitalización del centro histórico y la creación de una solución sostenible para el alojamiento de estudiantes. La obra destaca por su enfoque en la conservación y adaptación de edificios patrimoniales existentes, combinando elementos históricos con un diseño moderno y funcional. Se incorporan características sostenibles, como sistemas de energía renovable, uso eficiente del agua, y espacios verdes para mejorar la calidad ambiental y promover la convivencia comunitaria. Esta iniciativa resolvió la falta de opciones de vivienda estudiantil en el centro de Bogotá, al mismo tiempo que contribuye a la preservación y revalorización del patrimonio cultural de la ciudad (Casabuenas, 2017).

Figura 25.

Detalles de la propuesta



Fuente: (Casabuenas, 2017)

2.2 Antecedentes

- **Límite parroquial**

Conformemente al plan de ordenamiento territorial, el terreno se sitúa en una región destinada para el uso comunitario, específicamente en la porción septentrional de la urbe de Guayaquil. Esta propiedad forma parte de la parroquia Tarqui y está a una distancia de alrededor de 269.61 metros de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, así como a cerca de 683.85 metros de la Avenida De las Américas. Siguiendo las coordenadas geográficas, su latitud meridional se establece en 2°10'34.13"S, mientras que su longitud occidental es de 79°53'17.34"O. Su perímetro limita al NORTE con la Universidad Laica Vicente

Rocafuerte; al ESTE con Akí La Atarazana; al OESTE con la Unidad Educativa Aguirre Abad; y al SUR con la Escuela Teodoro Maldonado Carbo.

Figura 26.

Localización geográfica del terreno



Fuente: (Google Maps, 2023)

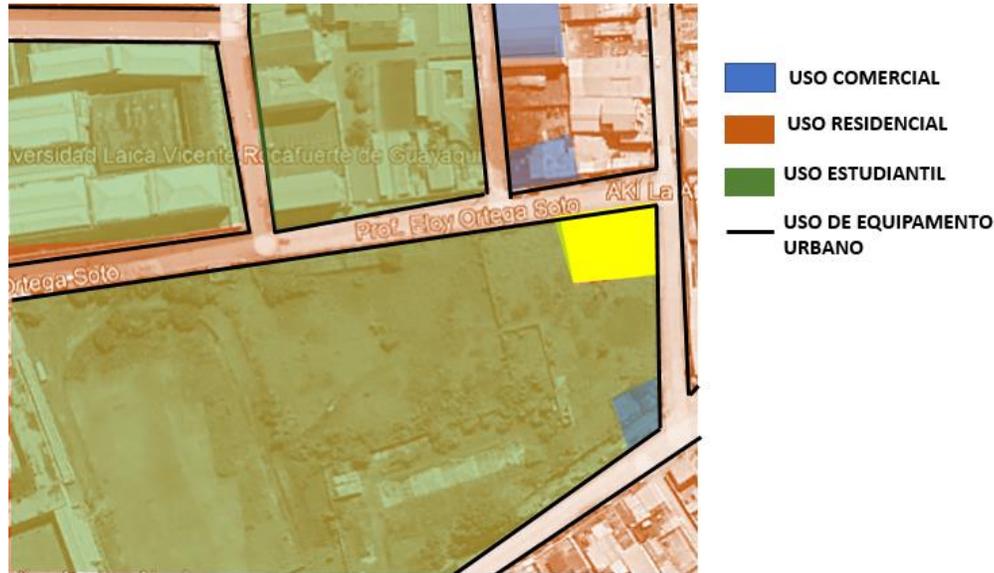
Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

- **Ubicación del terreno**

De acuerdo a la regulación sobre el uso del suelo establecida por el Municipio de Guayaquil, la región conocida como "La Atarazana", donde está ubicada la parcela propuesta para la construcción de la residencia universitaria con sistema de certificación LEED, está designada para un uso de suelo de carácter urbano. Esto es debido a que se encuentra en la proximidad de dos instituciones educativas relevantes: la Universidad Laica Vicente Rocafuerte y el Colegio Aguirre Abad.

Figura 27.

Esquema de ocupación de suelos de la ciudad de Guayaquil



Fuente: (Google Maps, 2023)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

- **Medidas del terreno**

El área de estudio que será objeto de intervención presenta dimensiones de gran relevancia en cuanto a su perímetro y superficie. Con un perímetro que abarca un total de 125 metros, este terreno exhibe un contorno que delinea las posibilidades y limitaciones de su desarrollo. Además, su extensión abarca un área total de 957 metros cuadrados, lo que proporciona un lienzo en el que se podrá materializar una impactante y funcional residencia universitaria.

- **Topografía**

La configuración topográfica de este terreno, según los datos proporcionados por Google Earth, revela una serie de características que influyen en su diseño y aprovechamiento. Al examinar su perfil longitudinal, se aprecia una elevación máxima de 5 metros en relación al nivel de referencia cero. Este aspecto no solo brinda información crucial para la planificación de la construcción, sino que también sugiere la existencia de posibles desafíos y oportunidades en cuanto a la distribución de espacios y la integración arquitectónica.

En cuanto a la vista desde un corte transversal, se observa que esta presentará una elevación máxima lateral igualmente de 5 metros. Esta uniformidad en las elevaciones laterales añade un componente de equilibrio y uniformidad al

diseño propuesto. Sin embargo, es importante considerar que la apariencia uniforme puede esconder sutiles variaciones y matices que, en manos de profesionales expertos, podrían ser aprovechados para aportar originalidad y funcionalidad a la residencia universitaria.

- **Corte transversal**

Figura 28.

Perfil de elevación



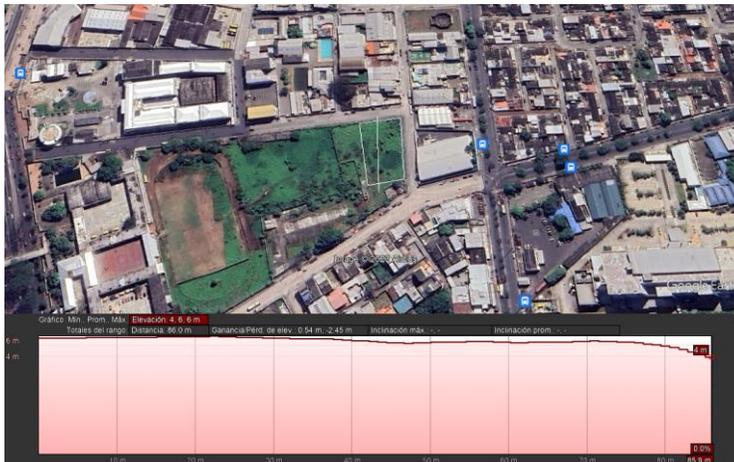
Fuente: (Google Earth, 2023)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

- **Corte longitudinal**

Figura 29.

Perfil de elevación



Fuente: (Google Earth, 2023)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

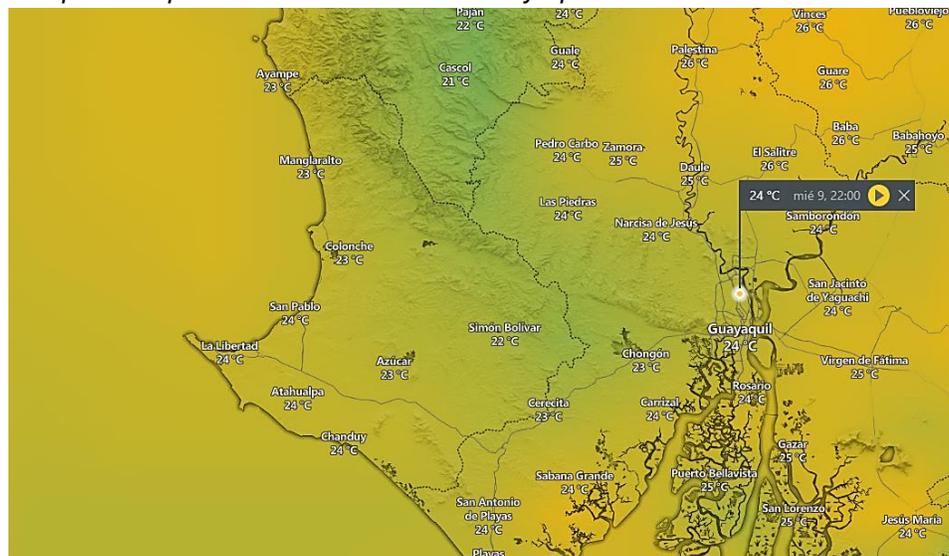
- **Clima**

La ubicación geográfica de Guayaquil se refleja en su clima tropical, el cual juega un papel importante en el diseño y funcionamiento de la futura residencia universitaria en el

mencionado terreno. Durante la mayor parte de los meses del año, la ciudad experimenta un clima caracterizado por la constante presencia de lluvias, en ocasiones de considerable intensidad. La estación seca corta tiene poco efecto sobre este régimen climático, lo que significa que el factor lluvia debe ser importante en el diseño y construcción del asentamiento.

La temperatura media anual en Guayaquil se mantiene en torno a los 24.1 °C, un factor que impactará en las estrategias de diseño para garantizar el confort térmico de los residentes y la eficiencia energética del edificio. El componente pluvial es otro aspecto crucial a considerar en el diseño y planificación de la residencia universitaria. Con una precipitación anual aproximada de 2321 mm, la abundancia de lluvias presenta desafíos y oportunidades en cuanto a la gestión del agua y el diseño de sistemas de drenaje eficientes. La recopilación, almacenamiento y posible reutilización de agua pluvial podrían integrarse de manera inteligente en el diseño, no solo para cumplir con las necesidades internas de la residencia, sino también para contribuir al enfoque sostenible del proyecto en línea con los parámetros LEED mencionados previamente.

Figura 30.
Temperatura promedio de la ciudad de Guayaquil



Fuente: (microsoft start, 2023)
Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Asoleamiento

Figura 31.

Recorrido del sol en propuesta de terreno / 01 Enero. 2023



Fuente: (SunEarthTools.com , 2023)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 32.

Recorrido del sol en propuesta de terreno / 01 Abril. 2023



Fuente: (SunEarthTools.com , 2023)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 33.

Recorrido del sol en propuesta de terreno / 01 Agosto. 2023



Fuente: (SunEarthTools.com , 2023)

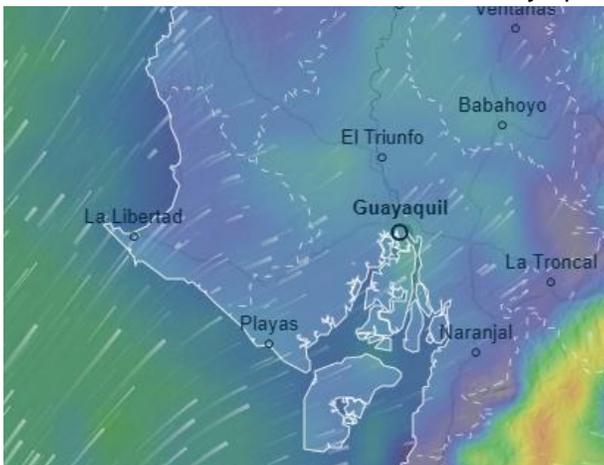
Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

- **Vientos**

La ubicación geográfica de Guayaquil implica vientos predominantes del Océano Pacífico, sin embargo, el terreno elegido para el proyecto de la residencia universitaria presenta una particularidad en cuanto a los vientos. Además de los vientos principales, se observan vientos secundarios provenientes del Río Guayas, una fuente natural adicional. Aprovechar estratégicamente estos vientos secundarios en el diseño podría permitir una ventilación natural eficiente y un enfriamiento pasivo del edificio, reduciendo la necesidad de consumo energético en climatización y contribuyendo a la sostenibilidad y eficiencia del proyecto.

Figura 34.

Dirección de los vientos de la ciudad de Guayaquil



Fuente: (microsoft start, 2023)

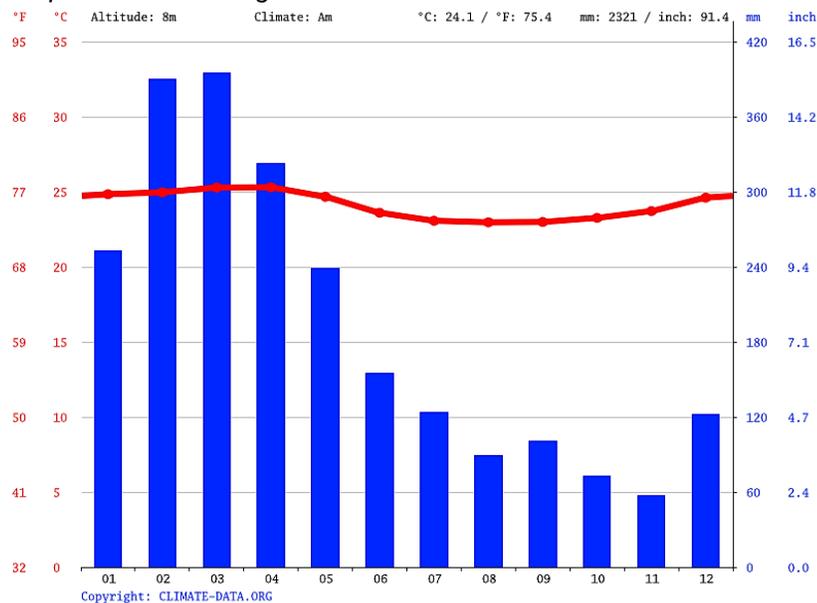
Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

- **Precipitación**

En lo que respecta a la precipitación, es importante destacar las variaciones a lo largo del año en Guayaquil. Noviembre se posiciona como el mes más seco, con un registro de aproximadamente 57 mm de lluvia. En contraste, marzo se distingue por ser el mes con la mayor cantidad de precipitación, presentando un promedio de alrededor de 395 mm. Estas diferencias significativas en la cantidad de lluvia entre estos dos meses a lo largo del año subrayan la importancia de considerar la gestión adecuada del agua y la respuesta del diseño ante distintas condiciones climáticas, asegurando un entorno confortable y funcional para los residentes de la futura residencia universitaria.

Figura 35.

Precipitaciones a lo largo del año



Fuente: (Climate-data.org, 2023)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

- **Equipamiento Urbano**

La configuración urbana ha desempeñado un rol esencial dentro de los parámetros de sustentabilidad, debido a la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población cercana, emergiendo como una herramienta valiosa para la formación de comunidades. Este análisis certifica una integración funcional de la estructura en el entorno urbano, promoviendo una relación simbiótica entre el edificio y su contexto. La adecuada disposición de espacios verdes, rutas peatonales, sistemas de transporte, y servicios esenciales no solo optimiza la

calidad de vida de los residentes, sino que también refuerza los principios de sustentabilidad al fomentar la movilidad sostenible, el uso eficiente de recursos y la reducción de la huella ambiental en línea con los estándares LEED.

- **Servicio de salud**

En Guayaquil, se encuentran disponibles diversos establecimientos que proveen servicios médicos a la población, con el objetivo de salvaguardar la salud de sus residentes y abordar casos médicos específicos. Este análisis minucioso asegura la inclusión coherente y funcional del diseño con el entorno de salud en el área cercana, fomentando una interacción armónica entre la edificación y su contexto, que también desempeña un papel fundamental en la promoción del bienestar y la seguridad de los ocupantes. Al situar estratégicamente el proyecto en espacios para atención médica, áreas de bienestar emocional y sistemas de respuesta a emergencias, no solo se optimiza la salud y el confort de los residentes, sino que también se respalda la misión de la certificación LEED al promover entornos edificados saludables y respetuosos con el medio ambiente.

- **Equipamiento de comercio**

Dentro del contexto de los equipamientos comerciales de la ciudad de Guayaquil, destacan áreas clave como el Centro Comercial San Marino, el Centro Comercial Policentro y el Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo. Este análisis minucioso resalta la necesidad de situar estratégicamente las residencias en proximidad a áreas comerciales, estableciendo una conexión asociante entre la edificación y su entorno. Esta elección ubicacional no solo contribuye a facilitar la accesibilidad y la comodidad para los residentes al proporcionarles opciones cercanas para satisfacer sus necesidades, sino que también concuerda con los principios de certificación LEED al promover un diseño urbano inteligente y eficiente que alienta la movilidad sostenible, minimiza la huella ambiental y fomenta la vida comunitaria en armonía con los servicios comerciales locales.

- **Equipamiento deportivo**

En relación al área de enfoque, se encuentran dos complejos deportivos de proximidad: el Estadio Modelo Alberto Spencer y el campo de béisbol del Parque Clemente Yerovi Indaburu. Adicionalmente, en la parte oeste del terreno se ubica una cancha deportiva que también proporciona los mismos beneficios para la recreación y actividad física de los estudiantes. Este análisis resalta la necesidad de ubicar estratégicamente la residencia en proximidad a instalaciones deportivas, lo que crea relación entre la edificación y su contexto. Esta elección no solo promueve un estilo de vida saludable para los residentes al proporcionar acceso cercano a actividades deportivas y recreativas, sino que también está alineada con los preceptos de la certificación LEED al fomentar una planificación urbana consciente que apoya la movilidad sostenible, el uso eficiente del espacio y la interacción comunitaria, en coherencia con las instalaciones deportivas cercanas.

- **Transporte**

En Guayaquil, se dispone de dos sistemas de transporte público fundamentales: la red de Metrovía y el Sistema de Transporte Urbano (SITU), es crucial destacar la ubicación en relación con las opciones de transporte disponibles. La ubicación estratégica cerca de sistemas de transporte público eficientes y de rutas peatonales y ciclovías no solo optimiza la movilidad sostenible para los residentes, promoviendo la reducción de emisiones y la conectividad, sino que también se alinea con los parámetros de certificación LEED al contribuir a la reducción de la huella ambiental y a la creación de una comunidad más consciente y comprometida con prácticas ecoamigables dentro del entorno urbano en el que se inserta.

El servicio de transporte público conocido como **Metro vía** en Guayaquil. Es un sistema integrado, que incluye rutas, terminales, paradas e infraestructura, es gestionado por la Fundación Municipal de Transporte Masivo Urbano con el objetivo de mejorar la eficiencia y la calidad del transporte en la ciudad. La imagen proporciona un resumen de las rutas de la Metrovía y sus conexiones con la parada del Colegio Aguirre Abad, ubicada cerca del terreno propuesto y utilizada como

Los edificios y proyectos que cumplen con estos criterios reciben diferentes niveles de certificación, como:

- LEED Certified,
- LEED Silver,
- LEED Gold
- LEED Platinum,

En función de la cantidad de puntos obtenidos en la evaluación. (Certicalia, 2023)

La certificación LEED busca no solo reducir el impacto ambiental de las edificaciones, sino también mejorar la salud y el bienestar de las personas que las utilizan, al crear espacios más saludables, cómodos y eficientes. En definitiva, la certificación LEED fomenta la adopción de prácticas sostenibles en la industria de la construcción y promueve la conciencia ambiental en el diseño y la operación de edificios (Certicalia, 2023).

Criterios que evalúa la certificación LEED

Los parámetros considerados por la certificación LEED abarcan seis aspectos fundamentales:

Sostenibilidad en los materiales y recursos de construcción

Este criterio evalúa cómo se seleccionan, utilizan y gestionan los materiales y recursos durante la construcción y operación del edificio. Se busca minimizar el impacto ambiental y promover prácticas responsables en la cadena de suministro, incluyendo la utilización de materiales reciclados, locales y de bajo impacto ambiental (Certicalia, 2023).

Eficiencia y aprovechamiento del agua

Este aspecto se centra en la gestión eficiente del agua a lo largo de la vida útil del edificio. Esto incluye la implementación de sistemas que reduzcan el consumo de agua potable, como la recolección y reúso de aguas pluviales, así como la prevención de fugas y desperdicios (Certicalia, 2023).

Eficiencia energética

La eficiencia energética es uno de los pilares fundamentales. Se evalúa la manera en que se diseña y construye el edificio para minimizar su consumo de energía. Esto implica la utilización de sistemas de iluminación y climatización eficientes, así como la adopción de tecnologías de energía renovable para reducir la dependencia de fuentes no renovables (Certicalia, 2023).

Materiales y recursos respetuosos con el medio ambiente

Este criterio se enfoca en la selección de materiales que tengan un menor impacto ambiental, desde su producción hasta su disposición final. Se valora la elección de materiales reciclados, biodegradables y de bajo contenido tóxico, además de promover la reutilización y el reciclaje (Certicalia, 2023).

Calidad del ambiente interior

La certificación LEED se preocupa por la comodidad y la salud de los ocupantes del edificio. Se evalúa la calidad del aire interior, la iluminación natural, la acústica y otros factores que influyen en la habitabilidad y el bienestar de las personas que trabajan o residen en el edificio (Certicalia, 2023).

Innovación en el proceso de diseño

Este criterio reconoce la importancia de la innovación en la planificación y diseño del edificio. Se valora la implementación de enfoques creativos y soluciones ecoeficientes que vayan más allá de los requisitos estándar, fomentando la adopción de prácticas sostenibles y nuevas tecnologías (Certicalia, 2023).

Cada uno de estos criterios contribuye a la construcción y operación de edificios más respetuosos con el medio ambiente y más saludables para sus ocupantes, con un enfoque particular en la eficiencia energética como aspecto de gran relevancia (Certicalia, 2023).

Beneficios de los edificios con certificado LEED

Los edificios con certificación LEED, ofrecen una amplia gama de beneficios que abarcan tanto aspectos ambientales como económicos y sociales.

Beneficios Ambientales

Los edificios con certificación LEED tienen un impacto positivo en el medio ambiente al reducir su consumo de recursos naturales y minimizar su huella ecológica. Gracias a su enfoque en la eficiencia energética, el uso responsable del agua y la selección de materiales sostenibles, estos edificios generan menos emisiones de gases de efecto invernadero y disminuyen la demanda de recursos no renovables. Además, al incorporar tecnologías de energía renovable como paneles solares o sistemas de energía geotérmica, contribuyen a la transición hacia fuentes limpias y sostenibles de energía (Certicalia, 2023).

Beneficios Económicos

Los edificios certificados LEED pueden generar ahorros significativos a lo largo de su vida útil. La implementación de estrategias de eficiencia energética y gestión del agua reduce los costos operativos al disminuir los consumos de servicios públicos, como la electricidad y el agua. Además, el uso de materiales duraderos y de bajo mantenimiento contribuye a reducir los gastos de reparación y renovación a lo largo del tiempo. Estos ahorros económicos no solo benefician a los propietarios y ocupantes del edificio, sino que también pueden aumentar la rentabilidad de la inversión inmobiliaria a largo plazo (Certicalia, 2023).

Beneficios para la Salud y el Bienestar

Los edificios certificados LEED están diseñados para promover un ambiente interior saludable y confortable. La calidad del aire interior se mejora mediante sistemas de ventilación eficientes y la utilización de materiales con bajos niveles de emisiones tóxicas. La maximización de la luz natural y la reducción de ruidos no deseados contribuyen al bienestar de los ocupantes, lo que puede resultar en un aumento de la productividad laboral y la satisfacción de los usuarios. Estos entornos

interiores saludables también pueden tener un impacto positivo en la reducción de enfermedades relacionadas con el edificio (Certicalia, 2023).

Beneficios de Marketing e Imagen Corporativa

La certificación LEED puede aumentar la reputación y el prestigio de las organizaciones propietarias de edificios. Mostrar el compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental puede atraer a clientes, inquilinos y empleados que valoran estas prácticas. La certificación LEED es reconocida internacionalmente como un estándar de excelencia en el diseño y la construcción sostenible, lo que puede proporcionar ventajas competitivas en el mercado y atraer a inversores y arrendatarios comprometidos con la sostenibilidad (Certicalia, 2023).

Beneficios para la Comunidad y el Entorno

Los edificios certificados LEED contribuyen positivamente a la comunidad y al entorno en el que están ubicados. La reducción de la demanda de recursos naturales y la disminución de la contaminación local tienen un impacto directo en la calidad de vida de las comunidades circundantes. Además, al servir como ejemplos de prácticas sostenibles, estos edificios pueden inspirar a otros desarrolladores y propietarios a adoptar enfoques similares, fomentando un cambio positivo a nivel urbano y global (Certicalia, 2023).

Pasos para certificar el proyecto Leed

La certificación de un proyecto bajo los estándares LEED implica una serie de pasos importantes, en primera instancia se debe seleccionar una categoría de certificación que se ajuste a las metas del proyecto, como edificios nuevos, remodelaciones, interiores comerciales u otros. Luego, se forma un equipo multidisciplinario que colabora en la planificación y ejecución del proyecto, considerando aspectos de diseño, construcción y operación sostenible. El proceso involucra la identificación de estrategias para cumplir con los requisitos específicos de la categoría elegida, como eficiencia energética, gestión del agua, selección de materiales sostenibles y calidad del ambiente interior. Se recopilan y presentan documentación y pruebas que demuestren el cumplimiento de los criterios LEED.

Finalmente, se realiza una revisión por parte del organismo certificador y, si se cumplen los requisitos, se otorga la certificación LEED al proyecto, reconociendo sus prácticas sostenibles y su compromiso con la construcción y operación ambientalmente responsables (Certicalia, 2023).

2.2 Marco Legal

El marco legal de la propuesta se basa en las normas del reglamento relativas al diseño arquitectónico con parámetros de certificación LEED del proyecto que se pretende construir. Estas normas establecen los requisitos mínimos que deben cumplir los proyectos sustentables, se deben cumplir diversos criterios en áreas clave como eficiencia energética, uso de recursos, calidad ambiental interior, innovación en diseño y procesos, así como enfoque en la sensibilidad ambiental y social del entorno. El proyecto debe cumplir todas estas normas y ser compatible con el entorno urbano y los objetivos de desarrollo sostenible y sustentable.

Constitución de la República del Ecuador.

Registro Oficial No. 449, 20 de octubre del 2008.

Leyes constitucionales

Constitución de la República del Ecuador 2008. Título II. Derechos. Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir. Sección segunda. Ambiente sano.

Art. 14.- El Artículo 14, que reconoce el derecho a un ambiente equilibrado, y la certificación LEED se entrelazan en la creación de residencias universitarias sostenibles. Estos espacios, diseñados bajo principios de eficiencia energética, materiales ecoamigables y calidad del aire, resuenan con el concepto indígena de Sumak Kawsay. Esta convergencia no solo promueve la preservación del entorno y la biodiversidad, sino que también fomenta el bienestar de los estudiantes y abraza un enfoque en el buen vivir, trascendiendo así hacia un futuro más armonioso y respetuoso con la naturaleza (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Sección sexta. Hábitat y vivienda

Art. 30.- Este artículo aboga por el uso sustentable de los recursos naturales para salvaguardar la calidad de vida, la integridad de los ecosistemas y el equilibrio de la biosfera. Al abrazar estos parámetros, las residencias se convierten en ejemplos concretos de cómo la arquitectura puede armonizar las necesidades humanas con la protección del entorno, en línea con los derechos de la naturaleza (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Capítulo sexto. Derechos de libertad

Art. 66.- Se otorga el reconocimiento y la garantía a los individuos de habitar en un entorno saludable, en equilibrio con la ecología, exento de contaminación y en consonancia con la naturaleza (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Capítulo noveno. Responsabilidades

Art. 83.- La Constitución ecuatoriana establece los deberes y responsabilidades de los ciudadanos, y en el contexto de la investigación y enfoque en la sostenibilidad, el deber de respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. Esto subraya la importancia de diseñar y construir espacios habitables que no solo sean funcionales y cómodos, sino que también respeten la ecología y promuevan la sostenibilidad, alineándose con el objetivo de lograr un entorno en armonía con el bienestar humano y la naturaleza (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Título VI régimen de desarrollo

Capítulo primero. Principios generales

Art. 276.- Establece una directriz esencial para el desarrollo de espacios habitacionales. Al aplicar los principios de certificación LEED en la concepción de

estas residencias, se facilita no solo la creación de ambientes saludables y propicios para los estudiantes, sino también la instauración de un modelo de participación que involucra tanto a los habitantes como al entorno en un ciclo de coexistencia armónica. Este proceso refleja una implementación práctica del objetivo descrito, alentando la colaboración y el compromiso social en la búsqueda de un hábitat más sustentable y en consonancia con las necesidades de las generaciones actuales y futuras (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

El cuarto objetivo delineado en el Artículo 276 de la Constitución ecuatoriana cobra una significativa relevancia. Este objetivo, busca "Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural," Se crea un enfoque que va más allá de la simple habitabilidad estudiantil. Se trata de la creación de un ambiente físico que responde al llamado del objetivo citado, asegurando la preservación de la naturaleza y un entorno saludable para las personas. Al incorporar estas directrices, se establece un vínculo concreto entre la arquitectura y la protección del medio ambiente, en línea con el espíritu y los valores que promueve el artículo (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Capítulo segundo. Planificación participativa para el desarrollo

Art. 280.- Este artículo establece que el Plan Nacional de Desarrollo es el marco que guiará las políticas, programas y proyectos del sector público, así como la asignación de recursos y competencias entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Esto enfatiza la importancia de un enfoque planificado y coordinado en el desarrollo, al cual se puede aplicar la planificación y ejecución de residencias universitarias sustentables bajo la certificación LEED. Así, estas estructuras no solo se convierten en ejemplos tangibles de sostenibilidad, sino que también se integran en un marco más amplio de desarrollo nacional, alineando los objetivos de la arquitectura con la visión de desarrollo delineada en el artículo mencionado (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Capítulo quinto. Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

Art. 313.- El Estado retiene la facultad de gestionar, regular, controlar y administrar las áreas estratégicas, siguiendo los principios de eficiencia, sostenibilidad ambiental, precaución y prevención. Los sectores que recaen bajo el control y decisión exclusiva del Estado, conocidos como sectores estratégicos, son aquellos cuya importancia y alcance ejercen una influencia crucial en términos económicos, sociales, políticos o ambientales, y deben estar dirigidos hacia el pleno respeto de los derechos y el bienestar social. Se identifican como sectores estratégicos aquellos que abarcan la energía en sus diversas manifestaciones, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y otros sectores que la legislación determine (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Art. 316. Este artículo enumera infracciones leves en términos de cumplimiento ambiental, algunas de las cuales podrían relacionarse con la construcción y operación de residencias bajo estándares LEED. Aspectos como el incumplimiento de obligaciones en autorizaciones administrativas, la gestión de residuos y desechos, y la falta de notificación sobre ciertos aspectos sanitarios, subrayan la importancia de seguir rigurosas prácticas sostenibles y cumplir con las regulaciones ambientales en la planificación y operación de estas residencias. Esto destaca aún más la necesidad de asegurar que las residencias universitarias no solo sean eficientes en términos energéticos y de recursos, sino también respetuosas con el entorno y las regulaciones establecidas por las autoridades (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Art. 407.- El artículo establece la prohibición de la actividad extractiva de recursos no renovables en áreas protegidas y zonas intangibles, incluso la explotación forestal. Esto refuerza la necesidad de concebir las residencias universitarias en armonía con el entorno natural y bajo principios de sostenibilidad,

asegurando que estas áreas críticas sean preservadas. Además, la excepción que permite la explotación de estos recursos bajo circunstancias específicas, con la debida autorización presidencial y respaldo legislativo, subraya la importancia de un análisis y consideración profundos antes de emprender cualquier acción que afecte los recursos naturales, lo cual es esencial en el diseño y construcción de las residencias universitarias sostenibles, en línea con la certificación LEED (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

Art. 415.- Este artículo destaca la importancia de políticas de ordenamiento territorial y uso del suelo que regulen el crecimiento urbano y fomenten la presencia de espacios verdes, lo cual alinea con la concepción de residencias universitarias sustentables. Además, el énfasis en el uso racional del agua, la gestión de desechos y la promoción del transporte no motorizado es esencial en la planificación de estas residencias, promoviendo una convivencia armoniosa entre el entorno construido y natural, en coherencia con el proyecto y los principios de sostenibilidad (Normas Técnicas Ecuatorianas INEN, 2008).

NTE INEN-ISO 13153.- El enfoque se centra en diseñar una infraestructura que integre de manera efectiva estrategias sostenibles, abarcando aspectos como eficiencia energética, gestión de agua, elección de materiales y calidad ambiental interior. Además, se examinará la adecuación a la normativa local pertinente para garantizar la viabilidad y legalidad del proyecto. Esta investigación aspira a ofrecer un modelo práctico y realista para la creación de entornos universitarios más respetuosos con el medio ambiente y socialmente responsables (NTE INEN-ISO 13153, 2017).

La norma ISO 16813:2006 es una norma internacional que establece principios generales para el diseño de entornos interiores sustentables. La norma aborda temas como la eficiencia energética, la calidad del aire interior, el confort térmico y acústico, y la iluminación natural (ISO 16813, 2017).

La combinación de los criterios LEED y la norma ISO 16813:2006 puede ayudar a crear residencias universitarias que sean sustentables, saludables y

cómodas para los estudiantes. Algunas de las ventajas de construir una residencia universitaria sustentable incluyen:

- Reducción de los costos de energía
- Mejora de la calidad del aire interior
- Aumento del confort térmico y acústico
- Reducción del uso de recursos naturales
- Protección del medio ambiente

La ISO 16818:2008 es una norma internacional que establece la terminología utilizada en el diseño de entornos de edificios eficientes en energía. La norma cubre una amplia gama de temas, incluidos materiales, sistemas, componentes y estrategias de diseño (ISO 16818, 2020).

La aplicación de la ISO 16818:2008 puede ayudar a mejorar la eficiencia energética de los edificios de varias maneras. Por ejemplo, la norma ayudaría a:

- Seleccionar materiales y sistemas que sean eficientes en energía.
- Diseñar edificios que aprovechen la luz natural y la ventilación natural.
- Instalar sistemas de iluminación eficientes.
- Operar y mantener los edificios de manera eficiente.

Tabla 2.
Accesibilidad de las personas al medio físico.

Normas	OBJETO/APLICACIÓN DE LA NORMA
NTE INEN 2309	La norma se basa en promover la planificación integral, el diseño, la construcción y la operación de edificios que minimicen su impacto ambiental, optimicen el uso de recursos naturales y energéticos, fomenten la salud y el bienestar de sus ocupantes, y reduzcan la generación de residuos. Para lograrlo, la norma establece directrices específicas en áreas como el sitio y la ubicación, eficiencia en el consumo de energía, eficiencia en el uso del agua, selección de materiales sostenibles, calidad del ambiente

	<p>interior y prácticas innovadoras de diseño y construcción. La aplicación de estos principios busca crear una residencia universitaria que no solo cumpla con altos estándares de sostenibilidad, sino que también proporcione un entorno propicio para el aprendizaje y la convivencia, beneficiando tanto a los estudiantes como al entorno circundante (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).</p>
NTE INEN 2239	<p>Esta norma define las cualidades y condiciones que deben satisfacer las señales presentes en edificios accesibles al público y áreas urbanas, con el propósito de brindar información, apoyo, guía y comunicación a todas las personas por igual (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).</p>
NTE INEN 2240	<p>Esta norma se basa en los criterios de aplicación, la configuración, los colores y las dimensiones del ícono visual empleado para comunicar al público que el entorno, estructura, elemento urbano, servicio u objeto indicado por el símbolo que representa a personas con discapacidad o movilidad limitada, es accesible y utilizable por todas las personas, con un enfoque particular en aquellos con discapacidades o limitaciones de movilidad (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).</p>
NTE INEN 2243	<p>Esta norma se refiere a las dimensiones mínimas y los atributos de diseño que deben ser alcanzados por las rutas destinadas al tránsito de peatones, ya sea en espacios públicos o privados al aire libre (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).</p>
NTE INEN 2245	<p>Esta norma hace referencia a las cualidades generales y particulares que deben ser satisfechas por las rampas instaladas o creadas en ambientes edificados, arquitectónicos y urbanos, con el</p>

	propósito de mejorar el acceso para las personas (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).
NTE INEN 2246	Esta norma define las dimensiones mínimas y las propiedades funcionales y de construcción que deben ser observadas por los pasos de peatones tanto en superficie como en elevación (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).
NTE INEN 2249	Esta norma define las dimensiones mínimas y las cualidades generales que deben ser satisfechas por las escaleras ubicadas tanto en el interior como en el exterior de los espacios (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019).

Nota: Normativas para la Accesibilidad de las personas hacia el medio físico.

Fuente: (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2019)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto)

El siguiente proyecto conlleva un enfoque mixto debido a que se va a realizar el análisis y recopilación de datos, se emplearán herramientas cuantitativas, como encuestas para medir aspectos cuantificables como la eficiencia energética y el consumo de recursos. Simultáneamente, se utilizarán métodos cualitativos para explorar percepciones, experiencias y aspectos subjetivos relacionados con la sostenibilidad en el entorno residencial.

3.2 Alcance de la investigación: (Exploratorio, descriptivo o correlacional)

El enfoque descriptivo facilitará la identificación de prácticas exitosas y desafíos en la integración de criterios LEED, ofrecerá una visión completa de cómo estos parámetros impactan en la vida diaria de los residentes. Al analizar de manera especificada las estrategias sustentables y problemas existentes, se podrán proponer recomendaciones concretas para optimizar el diseño sostenible de la residencia, contribuyendo así al avance del conocimiento en el ámbito de la construcción ecológica en entornos universitarios.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

Se usó la técnica de encuesta por la facilidad de diseñar búsquedas estructuradas para recopilar datos cuantitativos sobre la percepción de los residentes en relación con la sostenibilidad, así como para obtener información cuantificable sobre su comportamiento y hábitos en el entorno residencial.

El análisis documental o revisión de documentos relacionados con el diseño y la construcción de la residencia, incluyendo planos, especificaciones técnicas y registros de consumo de recursos.

Se optó por la técnica de observación para evaluar el uso de espacios, la eficiencia en el manejo de recursos y la interacción de los residentes con el entorno. Registrar el uso de sistemas de iluminación, identificar áreas con alta demanda de

recursos y observar patrones de comportamiento de los residentes en relación con la sostenibilidad.

3.4 Población y muestra

La población objetivo para este estudio comprende estudiantes universitarios de diversas disciplinas y personal administrativo. La muestra se seleccionará específicamente entre aquellos individuos vinculados a instituciones educativas que muestran un interés en la sostenibilidad y la eficiencia energética en la construcción. El propósito principal es mejorar la calidad de vida de los residentes universitarios a través de un entorno habitable que integre prácticas sostenibles, al tiempo que se busca influir positivamente en la conciencia ambiental de la comunidad universitaria en su conjunto.

Tabla 3.
Intrusión de estudiantes de acuerdo a su lugar de origen

Periodo lectivo	Instituto de educación	Guayaquil	Provincias	Extranjeros
2017-2018	Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	870	226	8
	Universidad estatal de Guayaquil	3880	650	438
Subtotal		4750	876	446
Total			1322	

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Debido a que la población muestra tiene un tamaño menor a 5.000 personas, se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times (1 - p)}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times (1 - p)}$$

n = Tamaño de la muestra

z = Coeficiente de confianza, el 95% de Nivel de Confianza, significa que z = 1,96

p = Probabilidad de éxito, su valor es 0,5

q = Probabilidad de fracaso. Es decir, q = 1 – p, el resultado es 0,5

E = Margen de error = 5 %

Desarrollo:

$$n = \frac{1322 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times (1-0.5)}{(0.05)^2 \times (1322-1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times (1-0.5)} = n = \frac{1270.0128}{4.2629} = n = \mathbf{298.1151}$$

3.5 Conclusión de encuesta

El análisis basado en los datos recopilados en las encuestas revela un respaldo significativo por parte de los estudiantes hacia la propuesta de establecer una residencia universitaria sustentable. Esto se sustenta en la percepción general de que sus actuales viviendas se encuentran a una distancia considerable de las instituciones educativas. Además, los encuestados subrayan la importancia de contar con áreas de integración y socialización dentro del complejo, respaldando la necesidad de implementar zonas de estudio y recreación pasiva.

CAPITULO IV PROPUESTA

4.1 Preguntas de encuesta

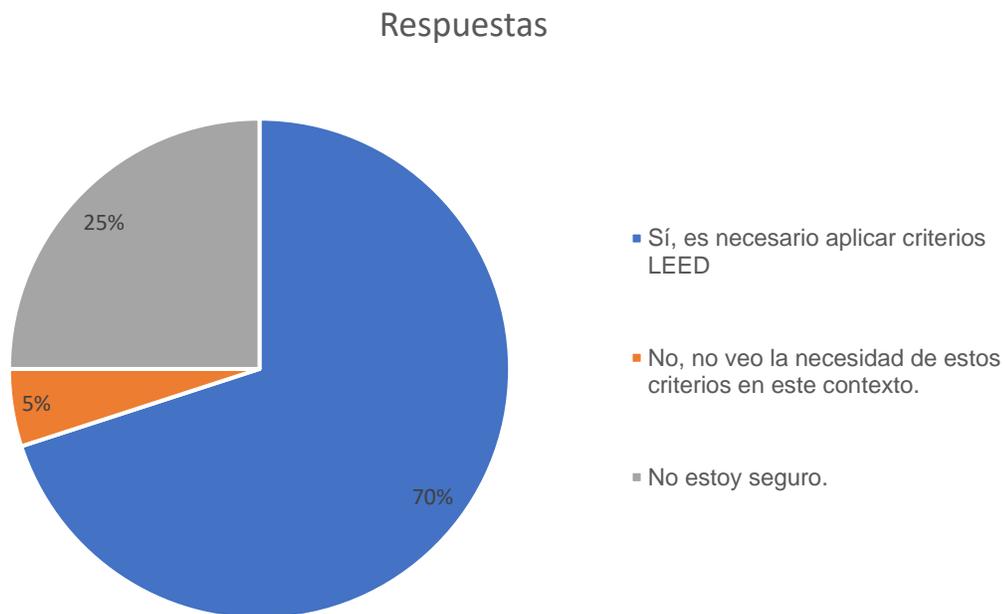
1. ¿Cree que es importante aplicar criterios LEED en el diseño de una residencia universitaria?

Tabla 4.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Sí, es necesario aplicar criterios LEED	140	70%
No, no veo la necesidad de estos criterios en este contexto.	10	05%
No estoy seguro	50	25%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 37.
Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

El análisis de las encuestas revela que la mayoría de los participantes, con un porcentaje significativo, respaldan la importancia de aplicar criterios LEED en el

diseño de una residencia universitaria, ya que la primera opción "Sí, es necesario aplicar criterios LEED" obtuvo la mayor preferencia. Este resultado sugiere un consenso entre los encuestados sobre la relevancia de incorporar prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente en el ámbito de la construcción de residencias universitarias.

2. ¿Cuál cree que sería el mayor reto a la hora de cumplir los parámetros LEED?

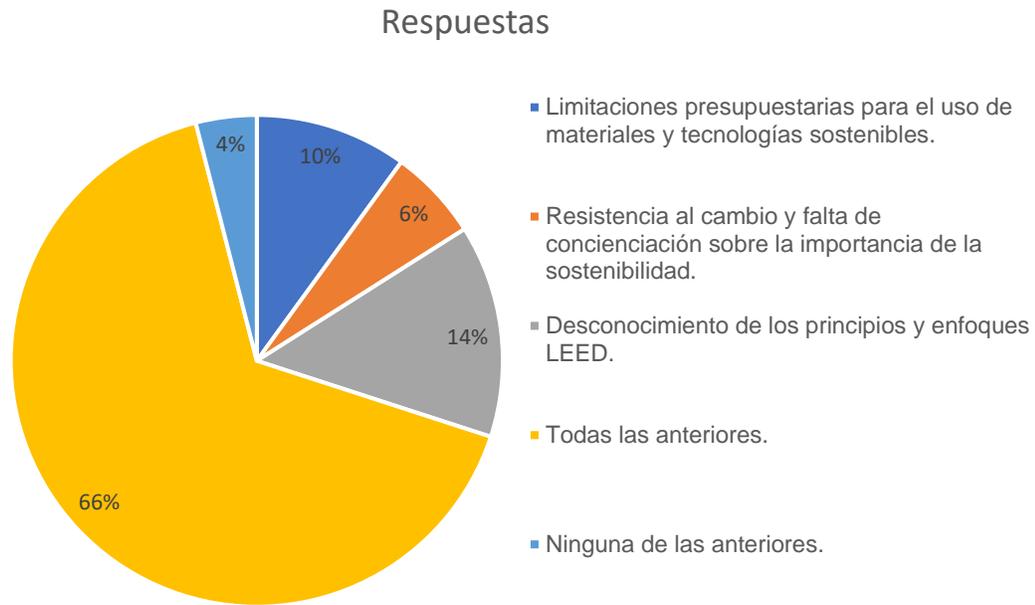
Tabla 5.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Limitaciones presupuestarias para el uso de materiales y tecnologías sostenibles.	20	10%
Resistencia al cambio y falta de concienciación sobre la importancia de la sostenibilidad.	12	06%
Desconocimiento de los principios y enfoques LEED.	28	14%
Todas las anteriores.	132	66%
Ninguna de las anteriores.	08	04%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 38.

Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

El análisis revela que la segunda opción fue la más seleccionada con 66%, indicando que los encuestados perciben múltiples desafíos al cumplir los parámetros LEED. Esto sugiere que la implementación exitosa de prácticas sostenibles en el diseño de una residencia universitaria se enfrentaría a obstáculos relacionados con limitaciones presupuestarias, resistencia al cambio y falta de concienciación sobre la importancia de la sostenibilidad, así como desconocimiento de los principios y enfoques LEED. Esta respuesta unánime resalta la complejidad y la interconexión de los desafíos asociados con la adopción de estándares sostenibles en el contexto del diseño arquitectónico.

3. ¿Cree que es necesario diseñar una residencia universitaria con parámetros LEED?

Tabla 6.

Respuesta de encuestados

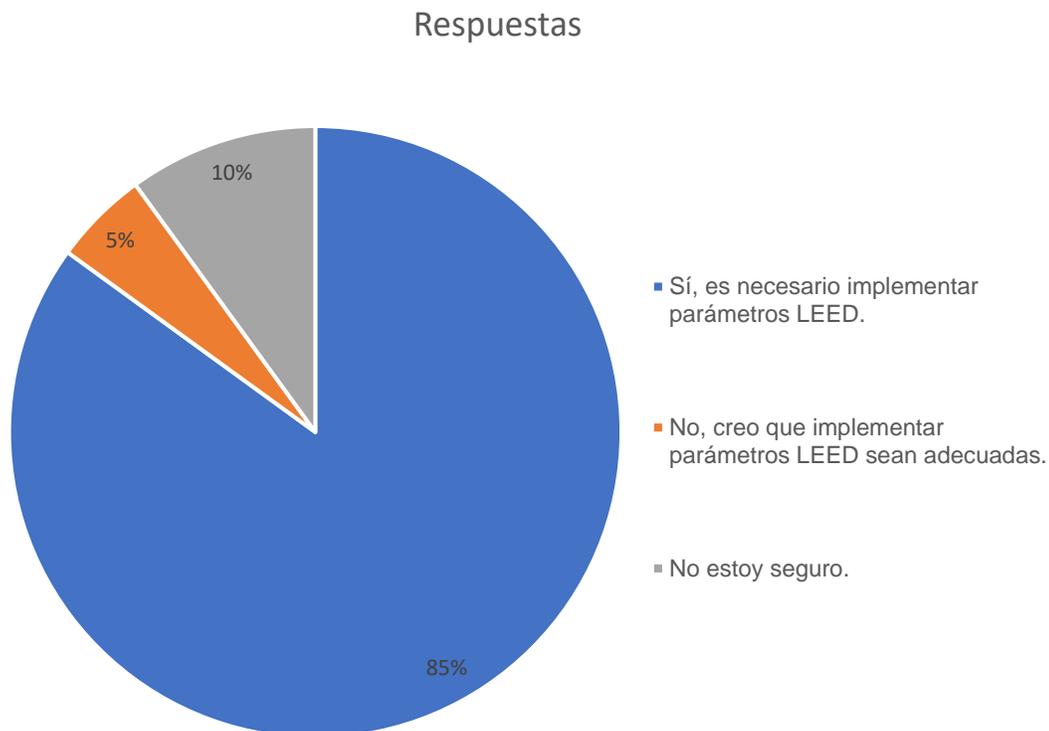
	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Sí, es necesario implementar parámetros LEED.	170	85%

No, creo que implementar parámetros LEED sean adecuadas.	10	05%
No estoy seguro.	20	10%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 39.

Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

El análisis de la tercera pregunta indica que la mayoría de los participantes expresan la necesidad de diseñar una residencia universitaria con parámetros LEED. Este resultado sugiere un respaldo generalizado a la integración de estándares sostenibles en el diseño arquitectónico de residencias universitarias. Aunque algunas respuestas reflejan indecisión con la opción "c) No estoy seguro," la clara inclinación hacia la implementación de parámetros LEED destaca una percepción positiva sobre la importancia de la sostenibilidad en este contexto específico.

4. ¿Cuáles de los siguientes aspectos crees que deberían destacarse como parte del diseño?

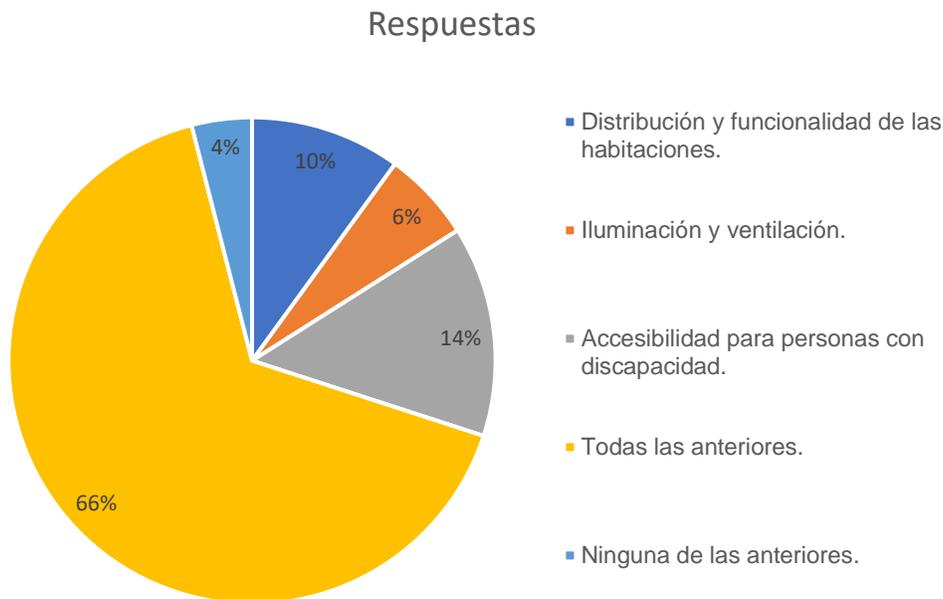
Tabla 7.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Distribución y funcionalidad de las habitaciones.	20	10%
Iluminación y ventilación.	12	06%
Accesibilidad para personas con discapacidad.	28	14%
Todas las anteriores.	132	66%
Ninguna de las anteriores.	08	04%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 40.

Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Esto indica que la mayoría de los encuestados considera que diversos aspectos deben destacarse como parte del diseño de una residencia universitaria. La inclusión de la distribución y funcionalidad de las habitaciones, la iluminación y

ventilación, así como la accesibilidad para personas con discapacidad, subraya la importancia atribuida a la planificación integral que abarque aspectos prácticos, ambientales y de inclusión social. Esta respuesta sugiere un enfoque holístico en la percepción de los elementos esenciales que deben ser destacados en el diseño arquitectónico de una residencia universitaria.

5. ¿Qué tipo de espacio considera prioritario en el diseño de la residencia universitaria?

Tabla 8.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Salas de reuniones y conferencias.	14	77%
Zonas de trabajo colaborativo.	10	05%
Zonas de estudio y biblioteca.	12	06%
Zonas de recreación.	12	06%
Áreas verdes	12	06%
Todas las anteriores.	132	66%
Ninguna de las anteriores.	08	04%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 41.
Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Estos resultados indican que los encuestados consideran prioritarias tanto las zonas de estudio y biblioteca como la combinación de todos los espacios propuestos, destacando la importancia de crear un entorno que abarque tanto áreas académicas como de recreación y colaboración. La preferencia por estas opciones sugiere la relevancia de proporcionar una variedad de espacios multifuncionales que atiendan a las necesidades diversas de los residentes universitarios.

6) Los espacios de estudio ¿necesitan destacarse en los siguientes aspectos iluminación, ventilación y comodidad?

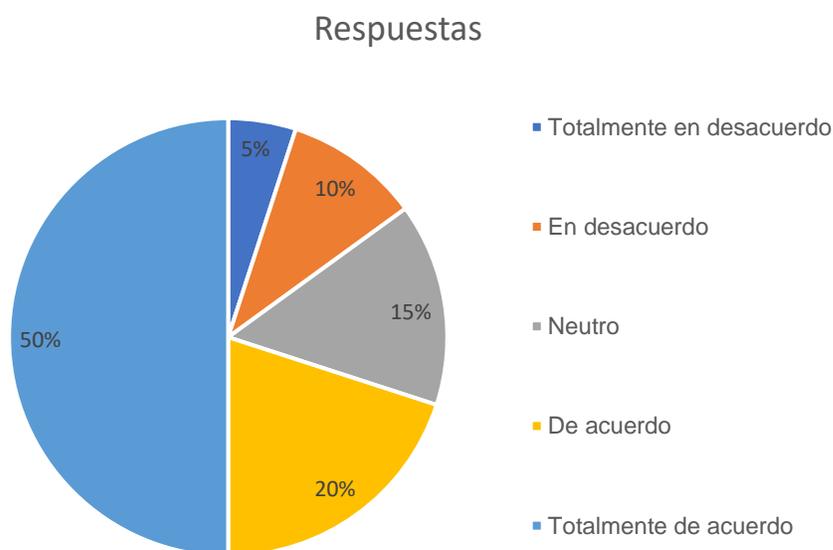
Tabla 9.
Respuesta de encuestados

		Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Totalmente en desacuerdo	en	10	05%
En desacuerdo		20	10%
Neutro		30	15%
De acuerdo		40	20%
Totalmente de acuerdo	de	100	50%
# de encuestados		299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 42.

Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

En esta encuesta la última opción obtuvo el mayor porcentaje, sugiriendo que la mayoría de los encuestados reconoce la necesidad de destacar los espacios de estudio en aspectos como iluminación, ventilación y comodidad. Este resultado refleja un consenso entre los participantes en la importancia de crear ambientes de estudio que ofrezcan condiciones óptimas, facilitando un entorno propicio para la concentración y el rendimiento académico. Este análisis destaca la relevancia atribuida a la calidad de estos aspectos en la configuración de espacios destinados al estudio en una residencia universitaria.

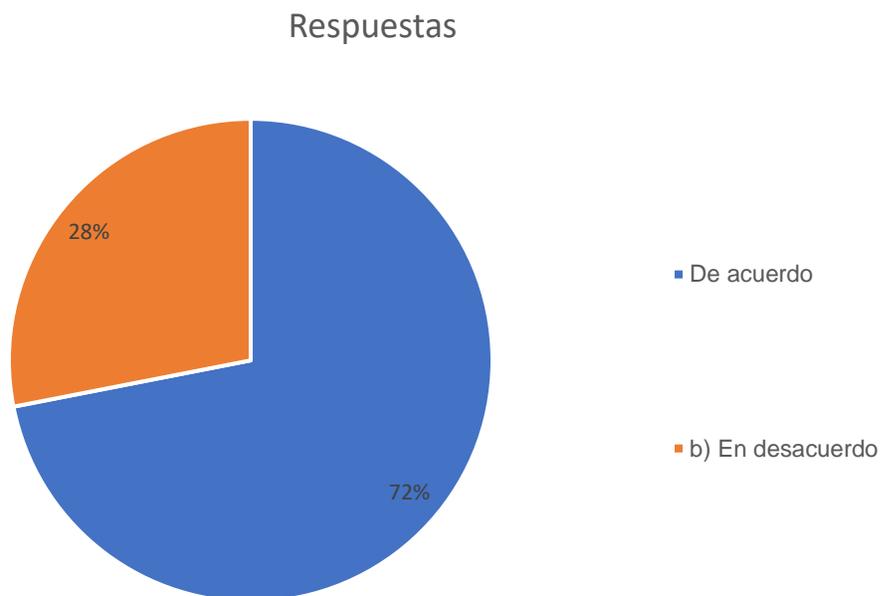
7. ¿Estás de acuerdo en el uso de un cerramiento vegetal para la residencia universitaria?

Tabla 10.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
De acuerdo	144	05%
En desacuerdo	56	10%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño G. y Silva, E. (2024)

Figura 43
Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Este análisis sugiere que la mayoría de los encuestados respalda el uso de un cerramiento vegetal para la residencia universitaria. Este resultado refleja una inclinación positiva hacia la implementación de soluciones arquitectónicas que incorporan elementos naturales, como cerramientos vegetales, en el diseño de espacios residenciales, esta preferencia destaca el interés y la aceptación de los encuestados hacia prácticas arquitectónicas sostenibles y la integración de la naturaleza en el entorno construido.

8. ¿Cuál de los siguientes aspectos de los parámetros LEED considera más relevante para el diseño de una residencia universitaria?

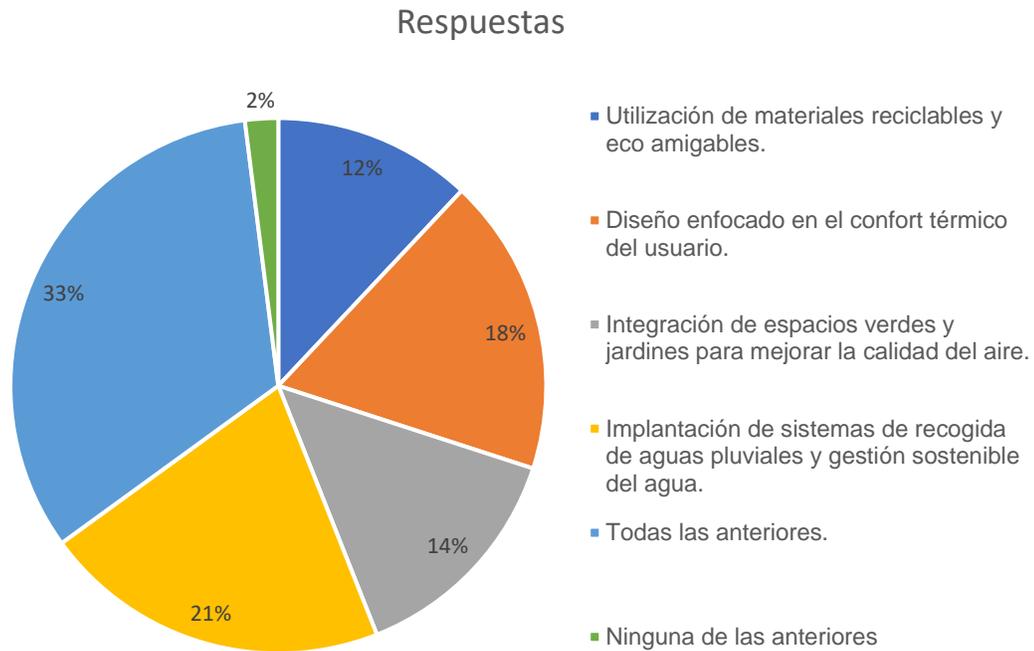
Tabla 11.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Utilización de materiales reciclables y eco amigables.	24	12%
Diseño enfocado en el confort térmico del usuario.	36	18%
Integración de espacios verdes y jardines para mejorar la calidad del aire.	28	14%
Implantación de sistemas de recogida de aguas pluviales y gestión sostenible del agua.	41	21%
Todas las anteriores.	66	33%
Ninguna de las anteriores.	04	02%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 44.

Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

El siguiente apartado se refleja que los encuestados consideran que la utilización de materiales reciclables y ecoamigables, el diseño enfocado en el confort térmico, la integración de espacios verdes y jardines, así como la implantación de sistemas sostenibles de recogida de aguas pluviales son aspectos igualmente relevantes en el contexto del diseño de una residencia universitaria según los parámetros LEED. Esta respuesta subraya la percepción holística de los encuestados respecto a la importancia de abordar múltiples dimensiones de sostenibilidad en el desarrollo arquitectónico de espacios residenciales universitarios.

9. ¿Qué beneficios cree que aportaría aplicar criterios LEED en el diseño de una residencia universitaria?

Tabla 12.

Respuesta de encuestados

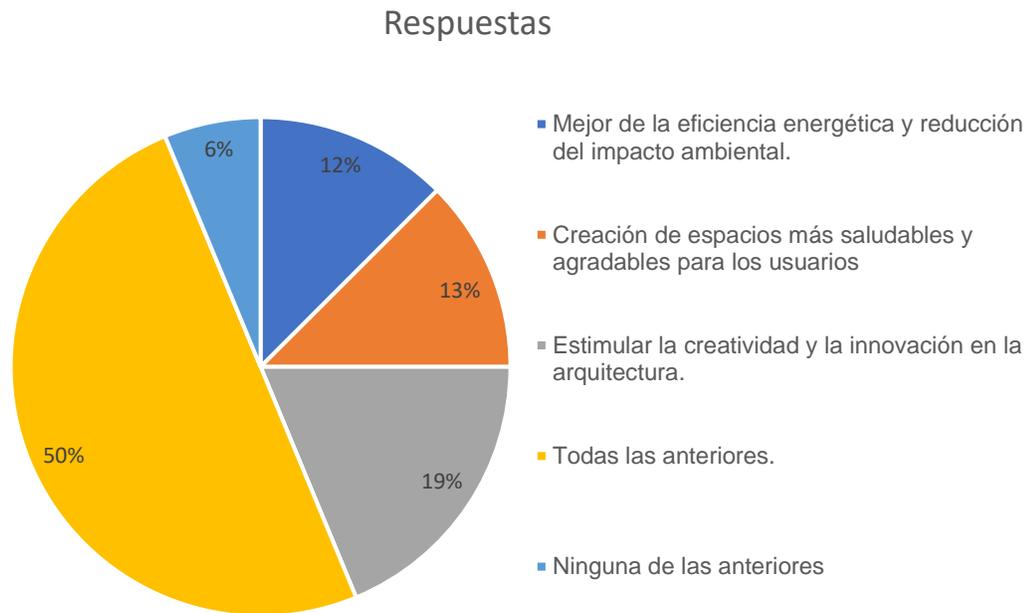
	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Mejora de la eficiencia energética	24	12%

y reducción del impacto ambiental.		
Creación de espacios más saludables y agradables para los usuarios	26	13%
Estimular la creatividad y la innovación en la arquitectura.	38	19%
Todas las anteriores	100	50%
Ninguna de las anteriores	12	06%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 45

Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Este análisis sugiere que hay un consenso significativo acerca de los beneficios que aportaría aplicar criterios LEED en el diseño de una residencia universitaria. Estos beneficios incluirían la mejora de la eficiencia energética y la reducción del impacto ambiental, la creación de espacios más saludables y agradables para los usuarios, así como la estimulación de la creatividad y la innovación en la arquitectura. Esta respuesta refleja una percepción integral de los

múltiples aspectos positivos asociados con la implementación de estándares sostenibles en el diseño arquitectónico de entornos residenciales universitarios.

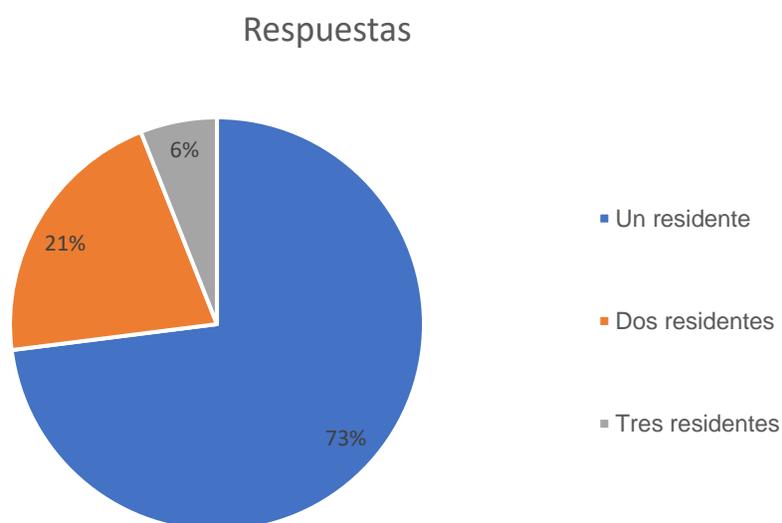
10. ¿Cuál sería el número óptimo de personas para habitar cómodamente una residencia universitaria?

Tabla 13.
Respuesta de encuestados

	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual
Un residente	146	73%
Dos residentes	42	21%
Tres residentes	12	06%
# de encuestados	299	66.89%

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 46
Diagrama porcentual circular



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Este análisis sugiere que la preferencia por una residencia habitada por un único individuo puede atribuirse a factores como la privacidad, la comodidad personal y la flexibilidad en el uso del espacio. Además, la elección mayoritaria de una residencia habitada por un único individuo puede estar relacionada con la tendencia hacia estilos de vida más independientes y centrados en el individuo en la sociedad contemporánea.

4.2 Propuesta y análisis de resultados

El diseño se efectuó en relación a los vientos ya que esta aprovecha al máximo las condiciones climáticas de la zona. La orientación oeste captura los vientos dominantes, asegurando una ventilación natural óptima. Se implementaron pozos canadienses para un confort térmico constante en cada apartamento y en cuanto al asoleamiento, la ubicación de los apartamentos permite que la fachada principal reciba luz solar directa desde el este hacia el oeste durante la mayor parte del año. Sin embargo, la disposición de las habitaciones garantiza luz solar semidirecta a cualquier hora del día, evitando el ingreso directo de luz y calor excesivos.

La propuesta de la residencia tiene una capacidad de 24 estudiantes en total con respectivas habitaciones, con esto en cuenta, se tomó la decisión de implementar distintas áreas para ayudar a los estudiantes a relajarse como lo es el área de la plaza ubicada en el corazón de la residencia, esta ofrece un espacio abierto y de fácil acceso para la interacción social, también se implementó una biblioteca la misma que cuenta con área de lectura y área de cómputo; cafetería pensada para aquellos estudiantes que no disponen de tiempo o habilidades para cocinar, la cafetería ofrece una variedad de opciones a precios accesibles.

Se priorizó la circulación peatonal con senderos amplios que permiten un acceso cómodo y fluido a todas las áreas del proyecto. Para la accesibilidad universal se proyectó una propuesta que cuenta con la necesidad de rampas de acceso para los ingresos a las edificaciones, como también en los parqueaderos, brindando una inclusión completa para cualquier residente que tenga alguna motricidad reducida. Con respecto al diseño estructural, se aplicará un sistema de una estructura de hormigón armado la cual está formada de hormigón y de una armadura metálica, que consta de hierros redondos, la que se coloca donde la estructura - debido a la carga que soporta - está expuesta a esfuerzos de tracción.

Descripción de la propuesta

La residencia se caracteriza por un diseño moderno y funcional, definido por líneas rectas y formas hexagonales. El área de recepción, pensada para la comodidad de los residentes y visitantes, cuenta con una zona de espera y un baño. A su vez, el área de administración alberga una oficina privada con baño independiente. Los apartamentos ofrecen una distribución completa y eficiente, con sala, cocina, lavandería, baño compartido y dormitorio. Este último, dotado de una ventana que permite la entrada de luz natural y ventilación.

Esta propuesta busca cumplir los parámetros requeridos para obtener la certificación LEED enfocándose en la orientación y ventilación natural aprovechando los vientos cruzados y la luz natural para reducir el consumo de energía artificial, uso de pozo canadiense para mejorar el confort térmico de los apartamentos, uso de tecnologías eficientes utilizando equipos de alta eficiencia energética para la iluminación, climatización y otros sistemas, se emplearon materiales sostenibles como lo es el concreto ECO PACT el cual es de bajo impacto ambiental, además se realiza una gestión de residuos Implementando un sistema de clasificación y reciclaje de residuos para minimizar el impacto ambiental, también se implementó la recolección de aguas lluvias para su reutilización en el riego de jardines. Se estructuraron áreas verdes creando espacios verdes y jardines para mejorar la calidad ambiental y el bienestar de los residentes.

4.3 Diagnostico

Generalidades

El proceso de recopilación de información para el análisis de la propuesta de una residencia universitaria con parámetros de certificación LEED fue un esfuerzo meticuloso y detallado. Este proceso implicó una serie de estudios exhaustivos, tanto en el terreno como en recursos digitales. En el terreno, se realizaron investigaciones en el sitio específico donde se propone construir la residencia universitaria. El objetivo de estas investigaciones en el lugar era obtener una comprensión directa y cercana de las demandas y características del entorno físico

y social. Esto incluyó la evaluación de factores como la geografía del lugar, las condiciones climáticas, la disponibilidad de servicios y la infraestructura existente.

Además, se consultaron diversas fuentes digitales para obtener información adicional y corroborar los hallazgos del estudio de campo. Estas fuentes digitales incluyeron bases de datos académicas, informes de investigación, publicaciones de la industria de la construcción y normativas de certificación LEED. En conjunto, estos esfuerzos de investigación proporcionaron una base sólida para el diagnóstico de la propuesta de la residencia universitaria. Los resultados de estas investigaciones exhaustivas y rigurosas serán fundamentales para garantizar que la residencia universitaria propuesta no solo cumpla con los parámetros de certificación LEED, sino que también satisfaga las necesidades y expectativas de los futuros residentes y se integre armoniosamente con su entorno físico y social.

Parámetros LEED

Sitios Sostenibles

La categoría de Sitios Sostenibles en la certificación LEED se refiere a cómo se maneja el sitio de construcción de un edificio para minimizar su impacto ambiental. Por supuesto. En el proyecto de residencia universitaria, se respetará la biodiversidad y los ecosistemas existentes al trasplantar los árboles ya presentes en el terreno. La construcción se realizará con hormigón ecoamigable para mitigar el impacto ambiental. Durante la construcción, se implementarán medidas para minimizar la emisión de polvo y evitar la erosión del terreno, además, el diseño incluirá áreas verdes con cierto tipo de vegetación capaces de liberar más oxígeno.

Figura 47.

Conservación de la vegetación



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Energía y atmósfera

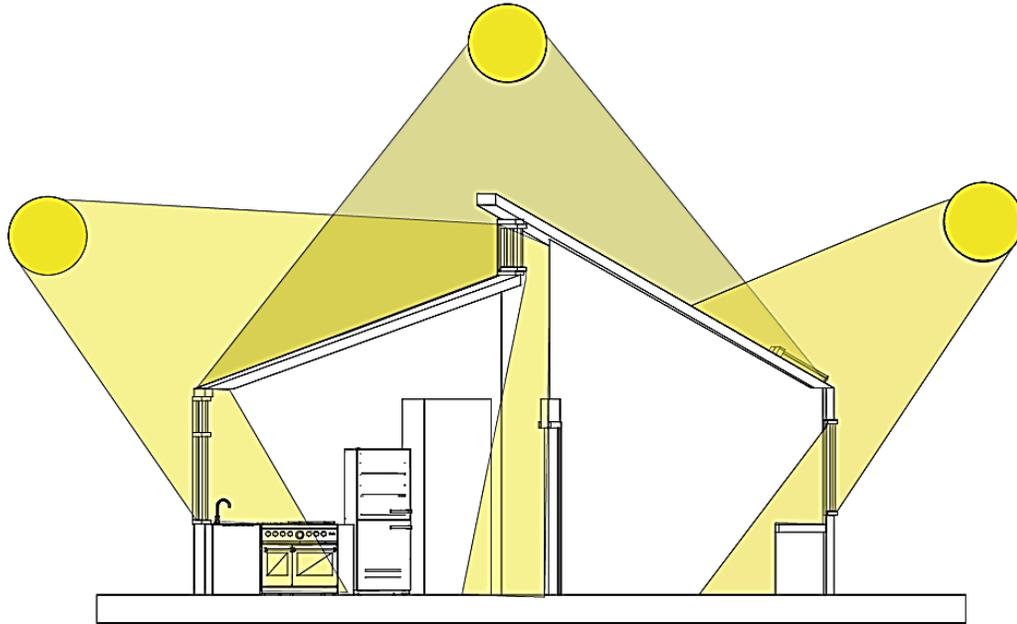
En el proyecto de residencia universitaria, se implementarán estrategias para gestionar la demanda energética, aprovechando fuentes naturales de energía como la luz del sol y el viento. Se buscará mejorar la eficiencia energética a través de medidas como el uso de aislamiento en techos, la instalación de vidrio de alto rendimiento, y la utilización de dispositivos eficientes. Todo esto se realizará con el objetivo de asegurar que el edificio mantenga su eficiencia energética y su bajo impacto ambiental a lo largo del tiempo. Estas estrategias contribuirán a la sostenibilidad del proyecto y al ahorro en las facturas de energía para los residentes.

Las pinturas térmicas y aislantes son esenciales para mejorar la eficiencia energética y el confort térmico. Estas pinturas reflejan la radiación solar y reducen la transferencia de calor, lo que disminuye la necesidad de climatización y, por ende, el consumo energético. Al aplicarlas en techos y paredes exteriores, se crea una barrera que aísla térmicamente el proyecto, contribuyendo a mantener una temperatura interior estable. Además, al reducir la demanda de energía, estas

pinturas contribuyen a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con los principios de sostenibilidad de LEED.

Figura 48.

Aprovechamiento de luz solar



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 49.

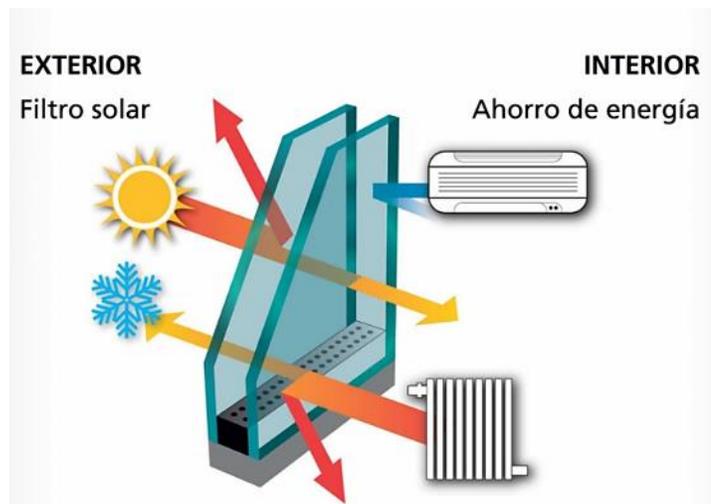
Pintura térmica y aislante



Fuente: (BAUHAUS, 2023)

El vidrio juega un papel crucial en el confort de un edificio. Al seleccionar el vidrio adecuado, podemos controlar la cantidad de luz natural que entra, mejorando así la iluminación y el bienestar de los ocupantes. Además, el vidrio con propiedades aislantes puede reducir la transferencia de calor, manteniendo una temperatura interior agradable y reduciendo la dependencia de sistemas de climatización. El vidrio también puede proporcionar aislamiento acústico, creando un ambiente tranquilo y libre de ruido. Finalmente, el vidrio permite vistas al exterior, lo que puede tener un impacto positivo en el bienestar psicológico de los ocupantes.

Figura 50.
Vidrio de alto rendimiento



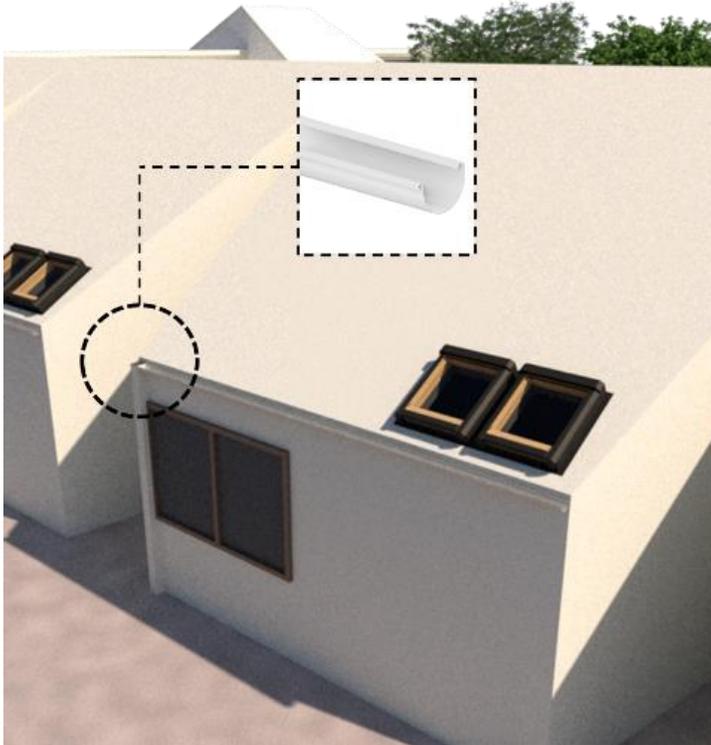
Fuente: (BAUHAUS, 2023)

Eficiencia en el uso del agua

Se refiere a las estrategias implementadas para reducir el consumo de agua en un edificio, en el proyecto de residencia universitaria, se implementarán estrategias para mejorar la eficiencia en el uso del agua. Se instalarán accesorios de plomería de bajo flujo, como lavatorios, fregaderos de cocina, duchas, inodoros de doble descarga. Además, se aprovechará el agua de lluvia recolectada para los accesorios de descarga y riego de vegetación. También se instalarán submedidores para hacer un seguimiento de las tendencias de consumo y detectar fugas. Finalmente, se implementarán estrategias para reducir el consumo de agua en áreas exteriores.

Figura 51.

Canaleta de aguas lluvias



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Materiales y Recursos

Se enfoca en minimizar los impactos de energía incorporada en los productos y materiales y otros impactos asociados con la extracción, procesamiento, transporte, mantenimiento y disposición final de los mismos. En el proyecto de residencia universitaria, se priorizará el uso de materiales de producción o extracción local para reducir las emisiones de contaminantes derivadas del transporte. Se optimizará al máximo el uso de los materiales para evitar desperdicios y se dará el tratamiento adecuado a los residuos resultantes de la construcción. Los materiales utilizados provendrán preferentemente de fuentes recicladas o reutilizadas, o tendrán características que permitan su futura reutilización o reciclaje. Además, se buscará que los materiales utilizados provengan de recursos naturales de fácil recuperación y abundantes en la región. Finalmente, se realizará una revisión metódica y científica del impacto ambiental de cada producto, desde la extracción de la materia prima hasta su desecho.

Figura 52.

Cemento Holcim EcoPlanet



Fuente: (HOLCIM, 2024)

El cemento Holcim es reconocido por su durabilidad y resistencia, lo que lo convierte en una opción ideal para construcciones que deben soportar grandes cargas y resistir al paso del tiempo. Además, es un material reciclable, lo que contribuye a la sostenibilidad de la construcción. En términos de certificación LEED, el uso de cemento Holcim puede ayudar a reducir la huella de carbono de la edificación, promover mejores prácticas y contribuir a que el proyecto use materiales con un menor impacto ambiental. Esto puede resultar en la obtención de mayores créditos en el proceso de certificación LEED

Calidad del ambiente interior

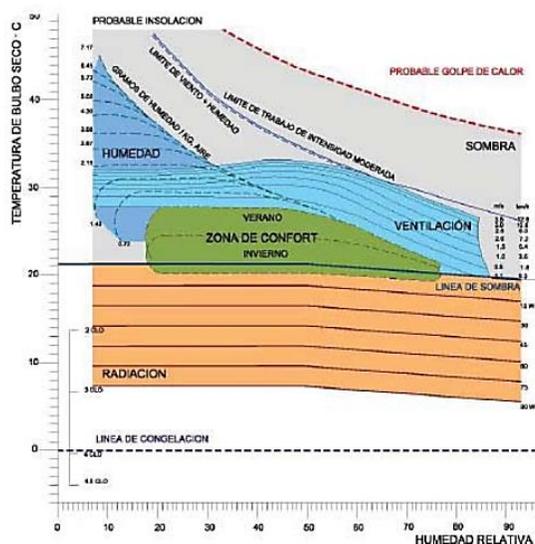
La categoría de Calidad del Ambiente Interior en la certificación LEED se refiere a la creación de un ambiente interno confortable y saludable para los ocupantes del edificio. En el proyecto de residencia universitaria, se implementarán estrategias para mejorar la calidad del ambiente interior. Se proporcionará un ambiente con una temperatura agradable y constante, maximizando el uso de la luz natural y garantizando un aire limpio y libre de contaminantes. Se instalarán sistemas de ventilación eficaces y se minimizará el ruido no deseado a través de un buen aislamiento acústico. Además, se implementará un sistema de pozos canadienses, que es un sistema natural de climatización que funciona mediante la utilización de un intercambiador de calor geotérmico de baja temperatura. Este

sistema aprovecha la diferencia de temperatura entre el subsuelo y el ambiente exterior para regular la temperatura en el interior de la residencia.

El Diagrama Bioclimático de Olgay es una representación gráfica que nos ayuda a entender cómo las condiciones de temperatura y humedad afectan nuestra comodidad térmica. Guayaquil es una ciudad con temperatura que ronda de 27°C a 33°C y una humedad anual del 70%, por tal razón según lo que muestra el diagrama de Olgay el lugar del proyecto no cuenta naturalmente con confort térmico, por tal razón se implementará un sistema de pozos canadienses para mejorar el confort térmico, este sistema aprovecha la temperatura constante del subsuelo para preacondicionar el aire antes de introducirlo en el edificio, ayudando a reducir la temperatura en los meses más cálidos. Además, se podrían incorporar estrategias de diseño bioclimático, como la orientación adecuada del edificio y el uso de sombreado, para minimizar la ganancia de calor solar. La ventilación natural también sería una parte clave de la estrategia, permitiendo la circulación de aire fresco y ayudando a controlar la humedad. Finalmente, el uso de materiales de construcción con buenas propiedades de aislamiento térmico y sistemas de enfriamiento evaporativo podrían contribuir a mantener un ambiente interior cómodo.

Figura 53.

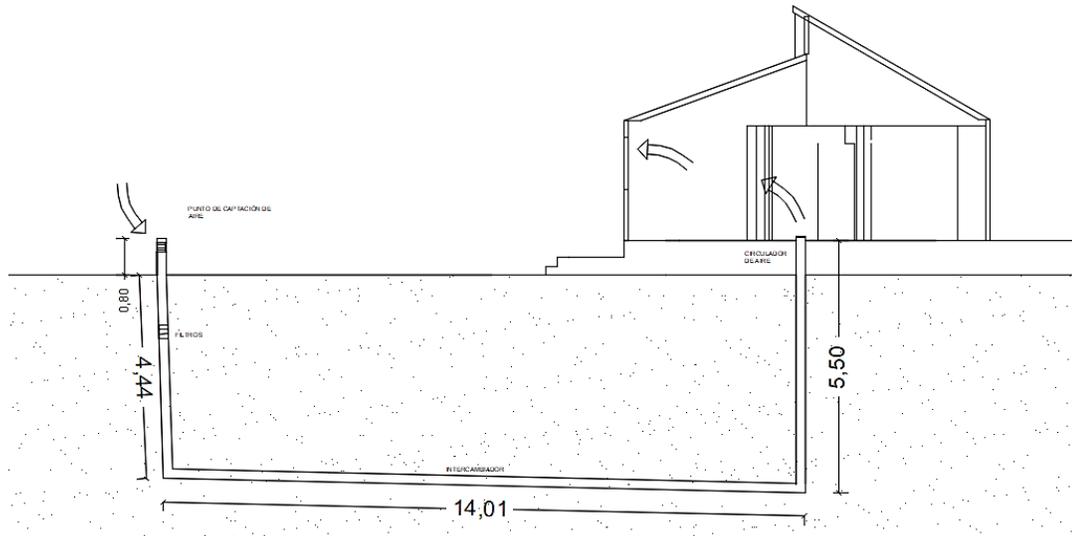
Diagrama Bioclimático de Olgay



Fuente: (HERNÁNDEZ, 2014)

Figura 54.

Corte de Pozo de Canadiense



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Innovación en el diseño

En el proyecto de residencia universitaria, se implementarán estrategias innovadoras de diseño y construcción que van más allá de los estándares establecidos por LEED. El diseño del edificio tendrá una forma aerodinámica inspirada en el Cybertruck, lo que no solo proporcionará un aspecto estético único, sino que también mejorará la eficiencia energética al reducir la resistencia al viento. Además, se utilizarán tecnologías y materiales de construcción avanzados para mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental. Por ejemplo, se podrían utilizar ventanas con vidrio de alto rendimiento y en posiciones estratégicas para maximizar la luz natural sin que genere efecto invernadero. También se incorporará un sistema de ventilación cruzada eficiente para mantener un ambiente interior confortable y bien ventilado, especialmente importante debido a las altas temperaturas.

Figura 55.

Figura de cumplimiento de parámetros LEED.

PARAMETROS DE CERTIFICACION LEED	SI CUMPLE ✓	NO CUMPLE ✗
Sitios Sostenibles	✓	
Energía y atmósfera	✓	
Eficiencia en el uso del agua	✓	
Materiales y Recursos	✓	
Calidad del ambiente interior	✓	
Innovación en el diseño	✓	

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Huella de Carbono

En nuestro proyecto de residencia universitaria, hemos calculado la huella de carbono y la huella hídrica para evaluar su sostenibilidad. Nuestros cálculos indican que la huella de carbono es de 4.38 toneladas de CO2 equivalentes por estudiante al año, lo cual es un 10% menor que la media de las residencias universitarias en la región. Esto se logra gracias a la eficiencia energética de nuestros edificios y al uso de energías renovables.

Figura 56.

Cálculo de huella de carbono

AQUAE FUNDACION

¿Conoces cuál es la huella de carbono que generas?

Calculala para descubrir cómo puedes ayudar al planeta.

Resultado

¡Con tu estilo de vida emites **4.38 toneladas de CO2** al año!

Es muy importante que tomes consciencia de que debes reducir ciertos consumos que realizas.

Y es que la huella media por persona en el mundo es de 5 toneladas, pero recuerda que el objetivo para combatir el cambio climático es de tan solo 2 toneladas por persona.

Compartir 3/6 Post

VOLVER A CALCULAR

Fuente: (AQUAEFUNDACIÓN)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Huella Hídrica

En cuanto a la huella hídrica, nuestros cálculos muestran un consumo de 34 metros cúbicos de agua por estudiante al año, un 30% menos que la media. Esto se debe a nuestras estrategias de conservación de agua, como la recolección de agua de lluvia y los electrodomésticos de bajo consumo de agua. Estos resultados no solo demuestran nuestro compromiso con la sostenibilidad, sino que también nos ayudan a cumplir con varios de los parámetros LEED, incluyendo la eficiencia energética y el uso sostenible del agua.

Figura 57.

Cálculo de huella de carbono



Fuente: (AQUAEFUNDACIÓN)

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Variables físico bióticas o socio-culturales

Criterios bioclimáticos

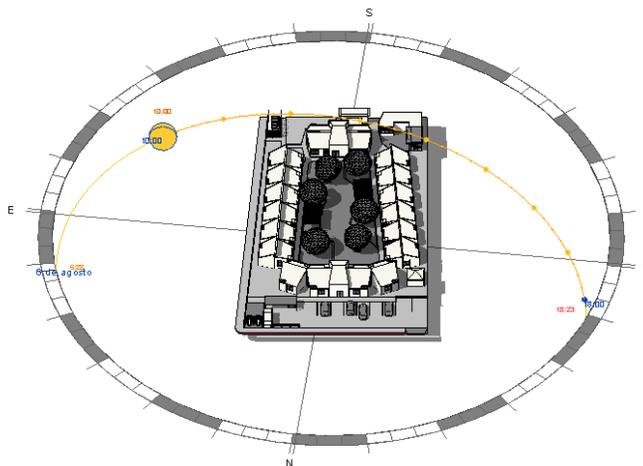
Análisis de Asoleamiento y sombras

El diseño de la distribución del proyecto en el terreno se basó en un estudio absoluto de la posición del sol y las sombras a lo largo del día. Se analizaron las diferentes horas del día y las distintas estaciones del año para determinar la mejor orientación de las estructuras. El objetivo era maximizar la luz natural en las diferentes habitaciones, al mismo tiempo que se controlaba la generación de sombras. Para lograr este equilibrio, se utilizaron diversos programas informáticos que permitieron simular la trayectoria del sol y las sombras en diferentes escenarios. Se evaluaron diferentes opciones de diseño y se seleccionó la que mejor se adaptaba a las necesidades del proyecto.

Como resultado de este análisis, se logró una distribución de los edificios que permite aprovechar al máximo la luz natural en las diferentes habitaciones. Las sombras se controlan de forma que no privan de luz solar a los residentes, pero tampoco generan un exceso de calor en el verano, habiendo así que el diseño sostenible no solo mejora la calidad de vida de los residentes, sino que también contribuye a la eficiencia energética del proyecto.

Figura 58.

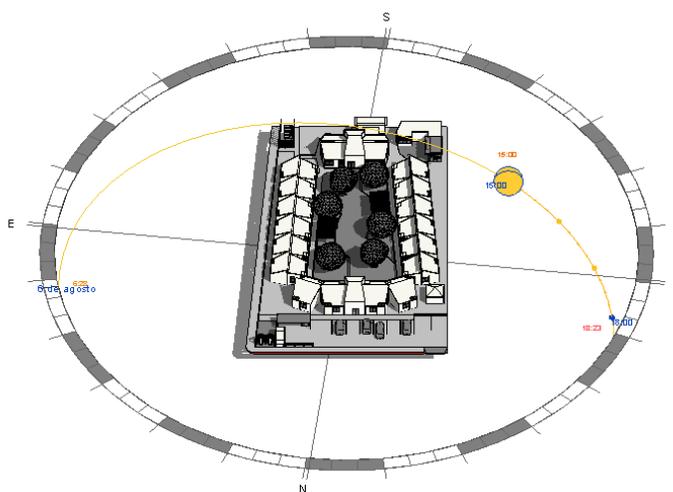
Asoleamiento durante agosto en horas de la mañana



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 59.

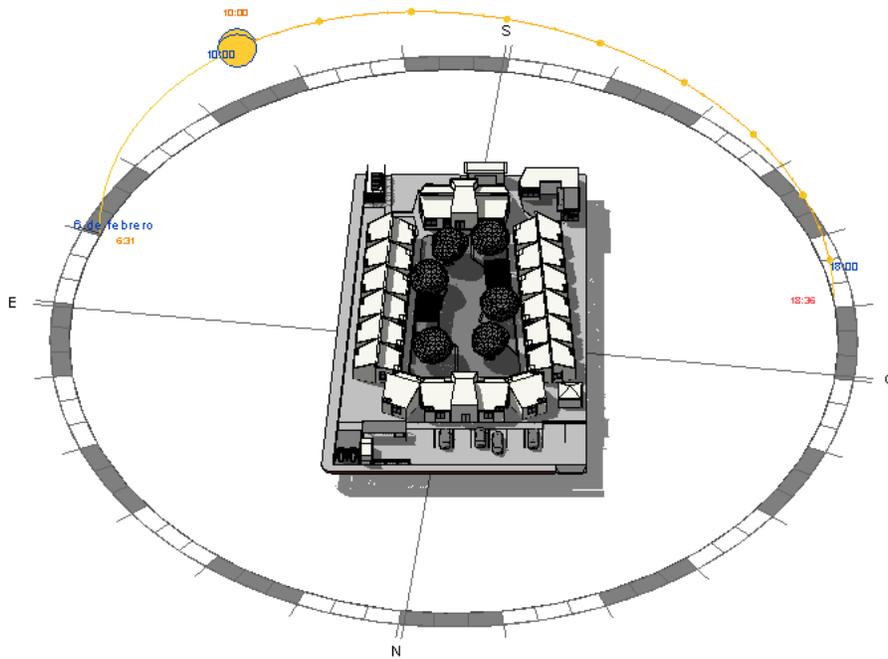
Asoleamiento durante agosto en horas de la tarde



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 60.

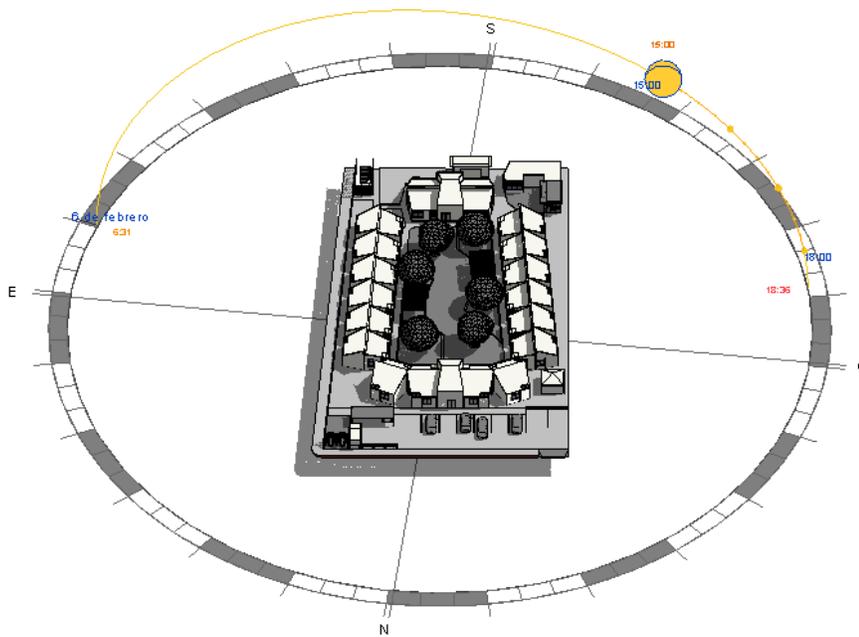
Asoleamiento durante febrero en horas de la mañana



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 61.

Asoleamiento durante febrero en horas de la tarde



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

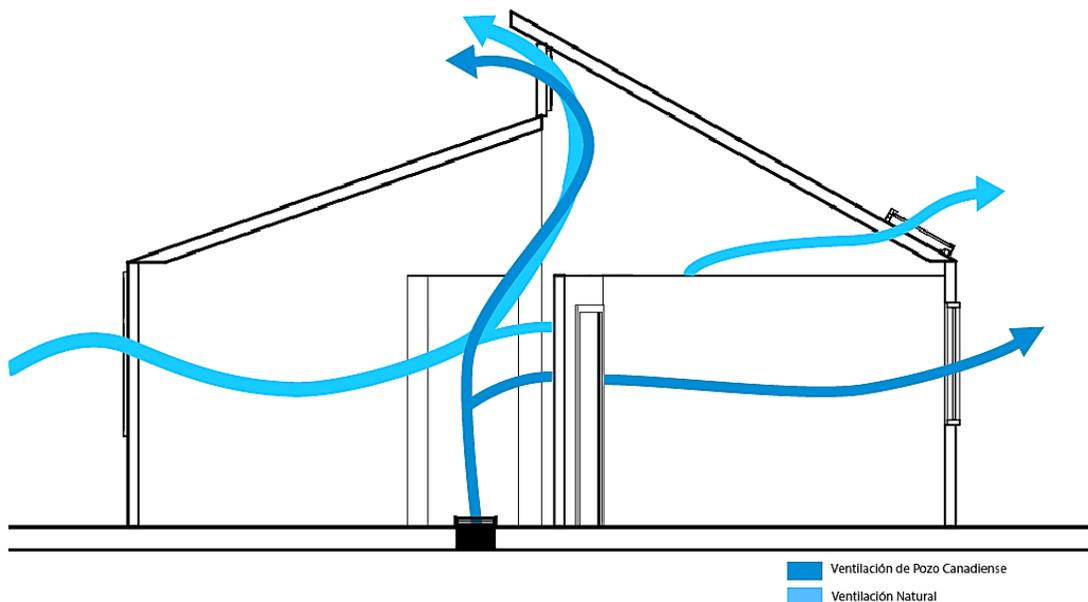
Ventilación cruzada

Para este proyecto de residencia universitaria, la ventilación cruzada va a ser implementada de manera estratégica colocando aberturas, como ventanas, en lados opuestas a los departamentos. Esto permite que el aire fresco entre por una apertura y el aire caliente salga por la otra. Para mejorar aún más la eficiencia de la ventilación, se pueden incorporar pozos canadienses, que son sistemas de climatización geotérmica que utilizan la inercia térmica del subsuelo para ajustar la temperatura del aire que se emplea en la vivienda. Estos sistemas no consumen energía eléctrica y, tras su instalación, la climatización de la residencia será más económica.

Se instalarán sistemas de ventilación en las cubiertas de la residencia. Estos sistemas permiten la renovación del aire, ayudan a eliminar el exceso de humedad, los contaminantes, los olores y otros agentes perjudiciales presentes en el aire interior. En conjunto, estos sistemas de ventilación pueden mejorar significativamente la calidad del aire y la comodidad térmica en la residencia universitaria, al tiempo que reducen la necesidad de sistemas de aire acondicionado.

Figura 62.

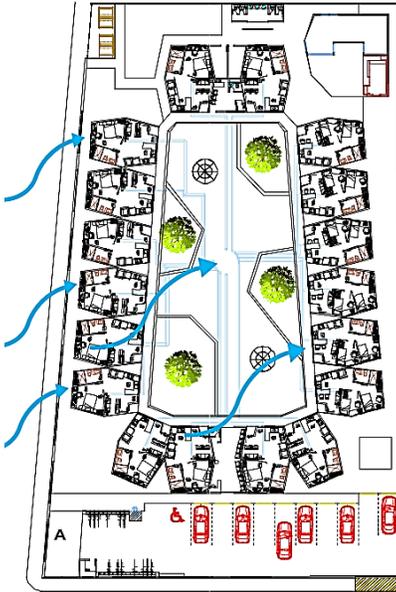
Ventilación de vivienda en corte



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 63.

Ventilación de vivienda en corte



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Tipo de vegetación

Figura 64.

Helechos



Fuente: (Be.Green, 2020)

Los helechos, con sus frondas exuberantes, son una opción ideal para añadir un toque de verde a cualquier espacio. Su predilección por zonas húmedas y sombreadas los convierte en habitantes perfectos para baños y cocinas, donde además de aportar belleza natural, brindan un beneficio invaluable: la eliminación de toxinas del aire. Gracias a su capacidad para absorber sustancias nocivas como el formaldehído y el xileno, los helechos purifican el ambiente, creando un espacio

más saludable para tu hogar. Su presencia no solo deleita la vista, sino que también contribuye a tu bienestar general.

Figura 65.

Sansevieria trifasciata



Fuente: (Be.Green, 2020)

La *Sansevieria trifasciata*, también conocida como lengua de suegra o espada de San Jorge, es una planta de interior excepcionalmente resistente. Sus hojas largas y erguidas, con un patrón único de rayas verdes, le dan un aire elegante y sofisticado que se adapta a cualquier estilo de decoración. La *Sansevieria trifasciata* es una planta ideal para principiantes, ya que requiere pocos cuidados y puede prosperar incluso en condiciones de poca luz. Además, es una excelente purificadora de aire, capaz de eliminar toxinas como el tricloroetileno, benceno y xileno, mejorando la calidad del aire en tu hogar.

Figura 66.

Chlorophytum comosum



Fuente: (Flores y plantas, 2020)

En las residencias universitarias, la incorporación de plantas como el *Chlorophytum comosum* puede ser una estrategia efectiva para mejorar la calidad del aire y promover la sostenibilidad. Esta planta, también conocida como cinta o malamadre, es reconocida por su capacidad para eliminar toxinas como el formaldehído, monóxido de carbono y xileno del aire. Su naturaleza colgante y sus hojas largas y variegadas no solo añaden un toque estético a los espacios, sino que también contribuyen a crear un ambiente más saludable y sostenible.

Figura 67.

Philodendron



Fuente: (Be.Green, 2020)

El Philodendron puede ser una estrategia efectiva para mejorar la calidad del aire y promover la sostenibilidad. Esta planta, también conocida como bejuco o filodendro, es nativa del trópico americano y se caracteriza por sus grandes hojas lanceoladas o lobuladas de color verde brillante. El Philodendron es una planta trepadora que puede crecer en grandes árboles gracias a sus raíces aéreas. Esto la hace ideal para espacios verticales en residencias universitarias, donde el espacio puede ser limitado. Además, se adapta fácilmente a la media sombra o ambientes con luz artificial, lo que la hace ideal para interiores

4.4 Análisis Tipológico

Proyectos análogos

Este estudio se propone examinar el uso de sistemas de tubos subterráneos, una alternativa al aire acondicionado que puede reducir el consumo de energía eléctrica. Se lleva a cabo un análisis exhaustivo del estado actual de los sistemas

de tubos subterráneos, con un enfoque particular en un caso práctico: la “Casa Pomaret” en Barcelona. Se recopilaron datos de monitoreo del sistema de tubos subterráneos de la casa, lo que permitió obtener resultados reales sobre la temperatura del aire en los pozos, la temperatura ambiental, el consumo de calefacción, entre otros. Además, se realizó una simulación de la vivienda utilizando el software computacional DesignBuilder, con el fin de obtener valores teóricos y compararlos con los datos reales recopilados. El objetivo de esto es emitir conclusiones y recomendaciones sobre el uso y la eficiencia del sistema, así como el confort en la vivienda, y determinar la precisión de una simulación en comparación con el modelo real. (Cabezas, 2012)

Figura 68.

Aeraspirato

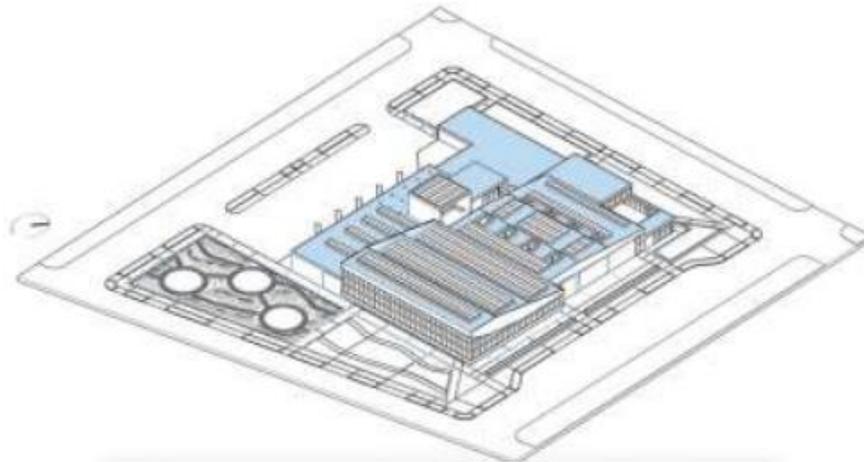


Fuente: (Cabezas, 2012)

En el marco de la sostenibilidad del proyecto, se propone una estrategia de recolección de agua de lluvia. La idea es capturar el agua de lluvia que cae sobre los techos utilizando un sistema denominado quickstream4. Esta agua se canalizará hacia un depósito de recolección, permitiendo así un uso eficiente de los recursos hídricos. Posteriormente, esta agua recolectada se utilizará para irrigar las áreas verdes y las zonas destinadas a la agricultura urbana. (Pérez & Josshua , 2019)

Figura 69.

Diagrama de recolección de agua lluvia



Fuente: (Pérez & Josshua , 2019)

Este estudio de investigación tiene como objetivo examinar y determinar la aplicación de las certificaciones LEED o BREEAM, dependiendo del tipo de proyecto de diseño interior. Para llevar a cabo este análisis, se utilizó una metodología mixta que incluye una revisión documental para el estudio bibliográfico y un análisis cualitativo para la comparación de las certificaciones. Se emplearon tablas de doble entrada para establecer la equivalencia y comparar los diferentes criterios de certificación que poseen tanto LEED como BREEAM. Esta comparación se realizó en función de las certificaciones para cada tipo de proyecto: nuevo, en uso y en renovación.

Como resultado, se concluye que tanto los proyectos de remodelación como las ampliaciones pueden ser abordados con cualquiera de las sub-certificaciones LEED o BREEAM. Sin embargo, la factibilidad de los demás tipos de proyectos depende de la clase de certificación, ya que está sujeta a los criterios de evaluación. Lo evaluado en los resultados sirve para tener en cuenta en el diseño los criterios de cada certificación y cuántos puntos o créditos se pueden lograr por requisito para obtener la calificación más alta. Además, se destaca que LEED se centra en el uso de energías renovables, mientras que BREEAM pone más énfasis en el diseño de bajo carbono y la reducción de CO₂. (Romero & Alessandra , 2023)

Figura 70.

Parámetros LEED



Fuente: (Romero & Alessandra , 2023)

Programa de necesidades

El programa de necesidades es una herramienta fundamental para el diseño eficiente y seguro de un proyecto. Permite definir con claridad el proceso de desarrollo y la propuesta arquitectónica. En el caso de la residencia, el programa de necesidades delimitará cada área con sus funciones y actividades, facilitando la creación de un espacio funcional y adaptado a las necesidades del usuario. En este sentido, el programa de necesidades actúa como una guía que orienta el diseño desde las primeras etapas, asegurando que el proyecto se ajuste a las necesidades y expectativas del cliente. A continuación, se presenta el programa de necesidades específico para la residencia, detallando las áreas, funciones y actividades que se contemplan en la propuesta:

Tabla 14.
Programa de necesidades

NECESIDADES	ACTIVIDAD	SUB-ESPACIO	ESPACIO	ZONA
Brindar seguridad	Vigilar, cuidar, controlar	Batería sanitaria	Caseta de seguridad	Área de acceso
Estacionar vehículos	Acceso, parquear, maniobrar		estacionamiento	
Carga y descarga de basura	Depositar, botar		Contenedores de basura	
Recibir a las visitas e inquilinos	Recibir, identificar, proporcionar información	Sala de espera	Recepción	Área de recepción
Donde se administra la residencia	Administrar, organizar, informar	Batería sanitaria	Oficina de administración	Área administrativa
Lugar para las tareas de mantenimiento y limpieza	Organizar, Arreglar, limpiar	Batería sanitaria	Oficina de mantenimiento	
Espacio destinado al descanso	Relajarse, procrastinar	Áreas de descanso	Plazoleta	Área social
Espacio destinado al estudio	Estudiar, hacer tareas	Áreas de estudio		
Recibir visitas	Recibir	Sala	Apartamento para una persona	Área de apartamentos
Preparar alimentos	Preparar	Cocina		
Servirse el alimento	Servirse	Comedor		
Lavar y secar la ropa	Lavar, secar	Lavandería		
Lugar donde realizar necesidades fisiológicas	Realizar necesidades fisiológicas y ducharse	Baño compartido		
Lugar donde descansar y realizar las tareas	Descansar, realizar las tareas, estudiar	Dormitorio		
Recibir visitas	Recibir	Sala		
Preparar alimentos	Preparar	Cocina		
Servirse el alimento	Servirse	Comedor		
Lavar y secar la ropa	Lavar, secar	Lavandería		
Lugar donde realizar	Realizar necesidades	Baño compartido		

necesidades fisiológicas	fisiológicas y ducharse			
Lugar donde descansar y realizar las tareas	Descansar, realizar las tareas, estudiar	Dormitorio 1		
Lugar donde descansar y realizar las tareas	Descansar, realizar las tareas, estudiar	Dormitorio 2		
Espacio para alimentarse	Preparar, cocinar, servir, almacenar	Cocina	Cafetería	Área complementaria
	Alimentarse	Mesas		
	Realizar necesidades fisiológicas	Batería sanitaria		
Espacio para investigar	Administrar, organizar, informar	Bibliotecaria	Biblioteca	
	Almacenar	Estantería de libros		
	investigar	Computo		
	Realizar necesidades fisiológicas	Batería sanitaria		
Limpieza y mantenimiento físico	Reparar, guardar, asear		Cuarto de maquinas	Área de mantenimiento
			Bodega de aseo y mantenimiento	

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Diagrama de relaciones funcionales

Matriz de relaciones ponderadas

La matriz de relaciones ponderadas es una herramienta fundamental en el diseño de una residencia, ya que permite visualizar y comprender las relaciones entre los diferentes ambientes y espacios. Esta herramienta nos ayuda a determinar la importancia de cada relación y cómo se interconectan los espacios, permitiendo tomar decisiones estratégicas para optimizar la funcionalidad y la fluidez del proyecto. En resumen, la matriz de relaciones ponderadas es una guía invaluable para crear espacios que se adapten a las necesidades de los usuarios y que se integren de manera armoniosa en el diseño general de la residencia.

Tabla 15.

Matriz de relaciones ponderadas

		PRIVADA			PÚBLICA			SERVICIOS	
ZONAS		Área administrativa	Área de mantenimiento	Área de apartamentos	Área de acceso	Área social	Área de recepción	Área complementaria	SUMATORIA
PRIVADA	Área administrativa	4	4	2	0	4	2	2	14
	Área de mantenimiento	4	0	0	0	0	0	0	4
	Área de apartamentos	2	0	2	2	4	2	2	12
PÚBLICA	Área de acceso	0	0	2	2	2	4	0	8
	Área social	4	0	4	2	4	4	2	16
	Área de recepción	2	0	2	4	4	2	2	14
SERVICIOS	Área complementaria	2	0	2	0	2	2	2	8
COMPROBACIÓN		14	4	12	8	16	14	8	

4	RELACION NECESARIA
2	RELACION DESEABLE
4	NO NECESARIA

R1	16	Área social	
R2	14	Área administrativa	Área de recepción
R3	12	Área de apartamentos	
R4	8	Área de acceso	Área complementaria
R5	4	Área de mantenimiento	

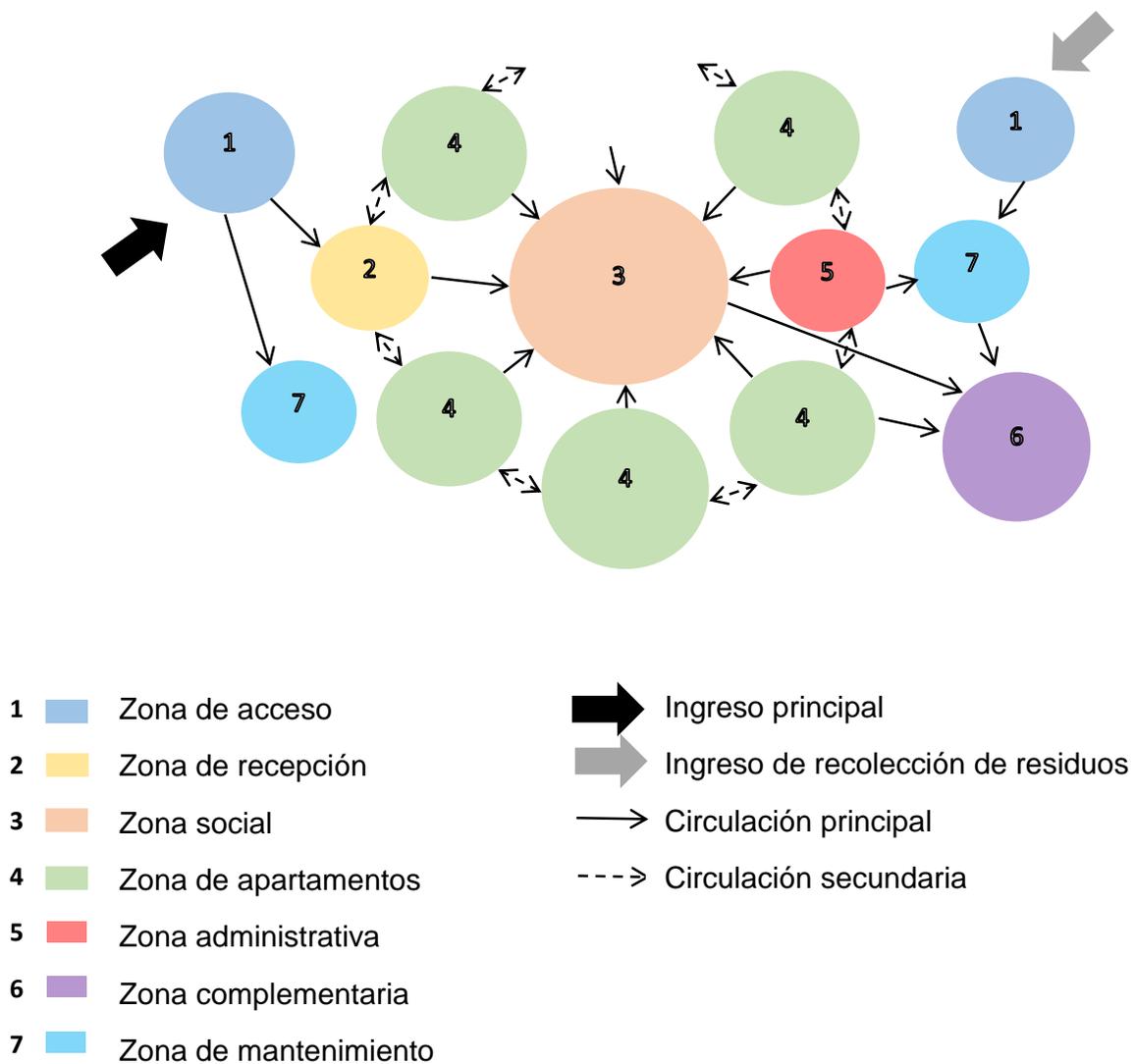
Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Diagrama de relaciones

El diagrama de relaciones funcionales ayuda a organizar los espacios de un proyecto según su necesidad de estar próximos entre sí. Para ello, se utilizan dos tipos de líneas: una segmentada para indicar una relación no directa y una continua para una relación directa. De esta manera, se puede determinar la ubicación ideal de cada espacio en función de su interacción con los demás.

Figura 71.

Diagrama de relaciones



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

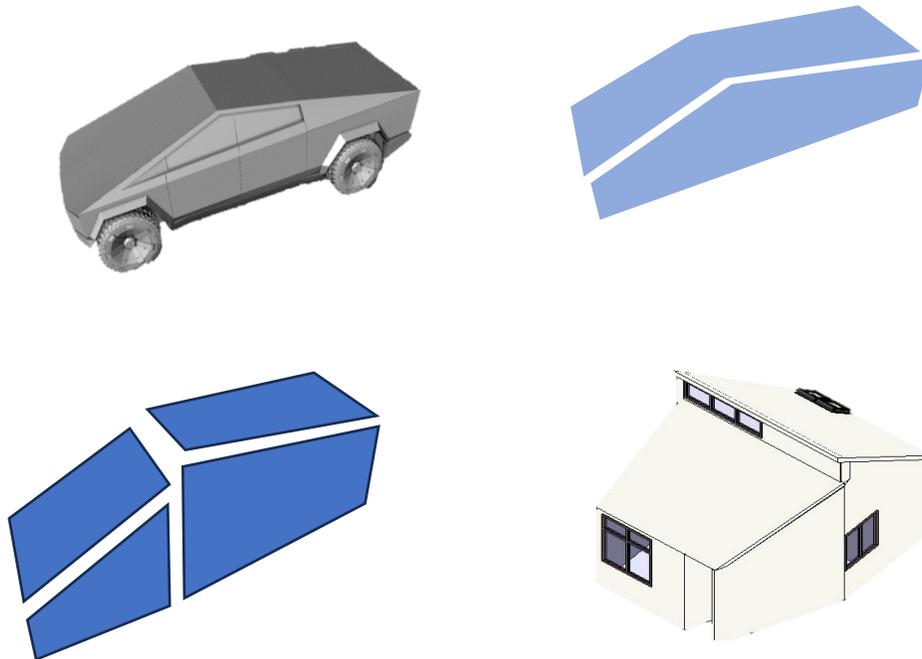
Conceptualización y principio/criterios de diseño

Concepto

El apartamento está inspirado en la estética vanguardista y la robustez inquebrantable de la camioneta Cybertruck de Tesla, este apartamento se erige como una oda al futurismo y la funcionalidad. La estructura de hormigón armado, cual fortaleza inexpugnable, emula la solidez y resistencia del vehículo, creando un espacio seguro y duradero. En el interior, cada metro cuadrado se aprovecha al máximo, siguiendo el espíritu eficiente del Cybertruck. La paleta de colores, minimalista y moderna se inspira en los tonos grises y blancos del vehículo.

Figura 72.

Conceptualización



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Principios de Diseño

Imagina un espacio donde la arquitectura moderna se fusiona con la estética vanguardista de la Cybertruck. Un refugio urbano donde las formas angulares y las líneas rectas predominan, creando una atmósfera vibrante y única. El hormigón armado se erige como la base de esta estructura robusta y duradera, mientras que metales, vidrio y madera acentúan el diseño con un toque de sofisticación.

En este apartamento del futuro, cada metro cuadrado es aprovechado al máximo. Mobiliario modular y multifuncional se adapta a las necesidades del momento, mientras que ingeniosas soluciones de almacenamiento mantienen el espacio ordenado y eficiente. La tecnología integrada se convierte en un aliado indispensable, permitiendo controlar el hogar, garantizar la seguridad y optimizar el consumo energético. La sostenibilidad es un pilar fundamental del diseño. Materiales y prácticas ecológicas se implementan con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y crear un espacio responsable con el planeta.

Beneficios del diseño

Este apartamento no solo será un lugar para vivir, sino una experiencia única en sí mismo. Su diseño innovador y vanguardista lo destacará del resto, convirtiéndolo en un espacio que te sorprenderá cada día, más allá de su estética futurista, el apartamento estará diseñado pensando en la funcionalidad y la eficiencia. El espacio se aprovechará al máximo, adaptándose a las necesidades cambiantes del estudiante.

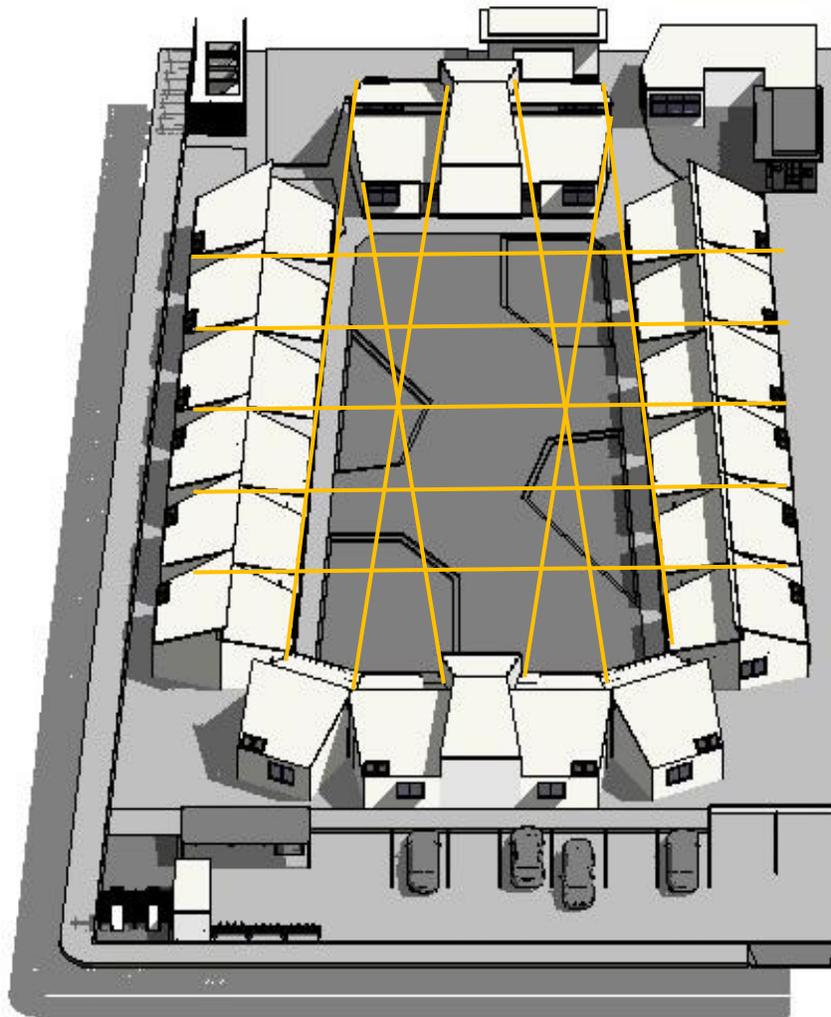
La tecnología integrada jugará un papel fundamental en el apartamento, brindando mayor comodidad y seguridad. Los últimos avances en domótica estarán presentes para facilitar tu vida diaria, por último, el diseño del apartamento se compromete con la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente. Se utilizarán materiales y prácticas sostenibles para minimizar el impacto ambiental.

Simetría

Los apartamentos se distribuyeron por el terreno en una elegante danza de simetría, un eje central imaginario los separaba en dos mitades, como un espejo

que reflejaba la misma imagen a ambos lados. Cada fila de edificios se alineaba con precisión, creando una sensación de orden y armonía. Las fachadas, con sus ventanas y puertas simétricas, parecían saludarse unas a otras a través del espacio de la plazoleta que los separa. Incluso los árboles participan en este juego de equilibrio y belleza. En conjunto, la disposición de los apartamentos transmitía una sensación de paz y serenidad, como un oasis de calma en medio del bullicio de la ciudad.

Figura 73.
Simetría



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

4.5 Zonificación

El análisis del diagrama de relaciones funcionales posibilita la organización espacial del lugar, siguiendo los lineamientos establecidos en el apartado anterior. En otras palabras, a partir del estudio de las conexiones y dependencias entre las diferentes áreas del lugar, se puede determinar la mejor ubicación para cada una de ellas, optimizando así el funcionamiento y la eficiencia del espacio.

Figura 74.

Zonificación



- 1 ■ Zona de acceso
- 2 ■ Zona de recepción
- 3 ■ Zona social
- 4 ■ Zona de apartamentos
- 5 ■ Zona administrativa
- 6 ■ Zona complementaria
- 7 ■ Zona de mantenimiento

Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

4.6 Memoria técnica

El proyecto consta con un terreno de aproximadamente 2,760 m² de área, se encuentra, en el barrio La Atarazana al norte de Guayaquil, Esta propiedad forma parte de la parroquia Tarqui y está a una distancia de alrededor de 269.61 metros de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, así como a cerca de 683.85 metros de la Avenida De las Américas, sus coordenadas geográficas son la delimitación Sur 2°10'34.13" y su delimitación Oeste es 79°53'17.34". Su perímetro limita al NORTE con la Universidad Laica Vicente Rocafuerte; al ESTE con Akí La Atarazana; al OESTE con la Unidad Educativa Aguirre Abad; y al SUR con la Escuela Teodoro Maldonado Carbo.

El diseño de la residencia universitaria, enmarcado en los parámetros de la certificación LEED, se basa en principios de sostenibilidad y eficiencia energética. La estructura se ha concebido con un enfoque en la optimización del uso de recursos, incluyendo la utilización de materiales de construcción sostenibles y sistemas de energía renovable. La disposición arquitectónica permite la máxima entrada de luz natural, reduciendo así la dependencia de la iluminación artificial. Además, se ha prestado especial atención a la calidad del aire interior y al confort térmico, garantizando un ambiente de vida saludable y cómodo para los estudiantes. Cada detalle del diseño no solo cumple con las necesidades funcionales de una residencia universitaria, sino que también contribuye a la puntuación LEED del edificio, promoviendo un futuro más verde y sostenible.

En el diseño se ha dividido el área residencial del área de servicios. Dentro de esta última, se encuentra la administración que abarca un área de 14,592 m², aparte de esta área está la recepción o atención general. Cada área cuenta con su respectivo baño para el personal administrativo y tiene una altura de 3,80 m sin contar con la cubierta. En la misma planta baja, se encuentra la cocina que tiene un área de 58,15 m². La biblioteca-Cafetería cuenta con un almacén para los alimentos que incorpora prácticas de gestión de residuos sostenibles. Todo el diseño se ha realizado con el objetivo de cumplir con los criterios de la certificación LEED, promoviendo un ambiente saludable y sostenible para los estudiantes.

Las habitaciones de la residencia universitaria, diseñadas como viviendas individuales, se han concebido con un enfoque en la eficiencia energética y el confort ambiental. La disposición de las habitaciones permite que el viento circule a lo largo de las paredes y fluya a través de las ventanas, proporcionando una ventilación natural eficaz que reduce la necesidad de aire acondicionado. La cubierta de dos aguas ha sido diseñada para controlar la incidencia de la luz solar, permitiendo la entrada de luz natural durante ciertas horas del día para iluminar el espacio interior, pero evitando la exposición directa prolongada al sol que podría causar un efecto invernadero. Este diseño cuidadoso no solo mejora la comodidad de los residentes, sino que también contribuye a la puntuación LEED del edificio, demostrando un compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia energética.

Figura 75.

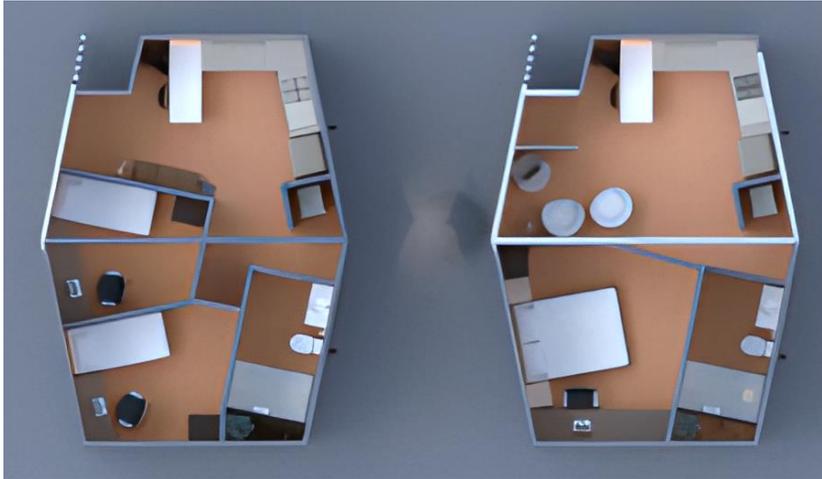
Vista exterior del módulo



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Figura 76.

Implantación del módulo



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

La residencia también alberga un cuarto de máquinas que está separado de los demás bloques. Esta área, que cuenta con 14,442 m², alberga el generador eléctrico, las bombas de agua y los tableros de control, todos diseñados para maximizar la eficiencia energética. Dentro de la misma residencia se encuentra el centro de acopio con un área de 19,307 m², diseñado para albergar un contenedor de 1,25 m x 2,00 m. Este cuenta con contenedores de residuos, con dimensiones aproximadas de 42 pulgadas de altura por 74 pulgadas de ancho y 34 pulgadas de profundidad, equipado con dos ruedas sólidas de goma que son no abrasivas y cuentan con cojinetes de rodillos, además de una o dos ruedas giratorias para facilitar la maniobrabilidad. Con una capacidad de carga de hasta 2000 libras y un mecanismo de inclinación para facilitar el vaciado.

Para el proyecto de esta residencia universitaria se seleccionó un terreno en el barrio La Atarazana, debido a su ubicación estratégica. Este sitio está convenientemente situado cerca de vías principales y ofrece fácil acceso a una variedad de servicios esenciales, incluyendo hospitales, farmacias, universidades, UPC, restaurantes y centros comerciales. Asimismo, la residencia capitaliza su proximidad a los servicios de transporte público, incentivando a sus residentes a prescindir del uso de vehículos de combustión, fomentando así la preservación del medio ambiente y cumpliendo con los estándares de certificación LEED.

4.7 Presupuesto referencial

En Ecuador, el costo de construcción por metro cuadrado puede variar considerablemente, con un rango que va desde los \$590 hasta los \$1500. Este rango amplio se debe a una variedad de factores, incluyendo la ubicación, los materiales utilizados, el diseño de la construcción, entre otros. Para el proyecto de residencia universitaria que estamos considerando, hemos decidido utilizar un valor referencial de \$700 por metro cuadrado. Este valor se encuentra en un punto medio dentro del rango de costos y es un estimado razonable para este tipo de proyectos.

Por lo tanto, al multiplicar este costo referencial por la cantidad total de metros cuadrados que se planea construir, obtenemos un costo total estimado para el proyecto de \$1'330.031,22. Este monto cubriría todos los aspectos de la construcción de la residencia universitaria, desde los cimientos hasta los acabados finales. Sin embargo, es importante recordar que este es solo un estimado y los costos reales pueden variar dependiendo de una serie de factores imprevistos que pueden surgir durante el proceso de construcción.

Tabla 16.

Presupuesto referencial

Edificación	Área(m2)	Costo (\$)
Apartamentos	748,80	\$524.160,00
Plazoleta	582,2846	\$407.599,22
Baños	16,85	\$11.795,00
Recepción	27,84	\$19.488,00
Caseta de seguridad	8,24	\$5.768,00
Administración	14,01	\$9.807,00
Centro de acopio	19,37	\$13.559,00
Biblioteca	40,93	\$28.651,00
cafetería	48,98	\$34.286,00
Bodega de aseo y mantenimiento	8,29	\$5.803,00
Estacionamiento	317,27	\$222.089,00
Oficina de mantenimiento	8,29	\$5.803,00
Cuarto de maquinas	15,40	\$10.780,00
Cerramiento	43,49	\$30.443,00
Total	1900,04	\$1.330.031,22

Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Conclusiones

La investigación que se ha llevado a cabo ha permitido llegar a una conclusión definitiva respecto a la residencia universitaria en cuestión. Tras un análisis exhaustivo y meticuloso de todos los aspectos relevantes, se ha determinado que la residencia cumple cabalmente con los parámetros establecidos por la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Se concluye que la implementación de los pozos canadienses tendrá un impacto significativo en el confort térmico de la residencia, ya que estos no solo mejorarán el confort térmico de la residencia, sino que también contribuirá a la eficiencia energética de la vivienda y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Este diseño de residencia universitaria al haber cumplido con los parámetros de certificación LEED se distingue de una residencia universitaria tradicional por su enfoque en sostenibilidad y eficiencia energética, ofreciendo un entorno de vida más saludable y productivo para los estudiantes. En cambio, las residencias tradicionales suelen carecer de estas consideraciones de diseño sostenible.

Recomendaciones

Para garantizar la eficiencia y prolongar la vida útil del sistema de recolección de aguas lluvias, es altamente recomendable realizar un mantenimiento integral cada invierno. Este mantenimiento preventivo puede incluir la inspección de componentes, la limpieza de canales y la verificación de la integridad del sistema. Además, para mantener la funcionalidad óptima de los pozos canadienses, es esencial llevar a cabo la limpieza de sus filtros con una frecuencia semestral. Este procedimiento regular ayudará a prevenir la acumulación de residuos y garantizará un rendimiento eficiente del sistema.

Bibliografía

- AQUAEFUNDACIÓN. (s.f.). *AQUAEFUNDACIÓN*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/calculadoras-aquae/calculadora-huella-carbono/>
- Baquero, M., & Quesada, F. (2016). *Eficiencia energética en el sector residencial de la Ciudad de Cuenca, Ecuador*. Obtenido de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1065>
- BAUHAUS. (13 de 04 de 2023). *BAUHAUS*. Obtenido de <https://blog.bauhaus.es/como-aislar-un-techo-del-calor-claves-y-consejos/#:~:text=Las%20lanas%20minerales%20son%20el,que%20conserva%20el%20aire%20fijo.>
- Be.Green. (2020). *Be.Green*. Obtenido de <https://be.green/es/p/duo-helechos>
- Burbano Mestanza, M. L., & Freile Montalvo, C. E. (2018). *Estudio de Factibilidad para el hotel boutique "Guápulo Art Hotel" en Quito, Ecuador*. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ, QUITO. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7236>
- Cabezas, A. M. (10 de 2012). *About-haus.com*. Obtenido de <https://about-haus.com/wp-content/uploads/2016/12/Tesis-Final-Pozos-Cnadienses.pdf>
- Carreón Hernández, B. A., García Dueñas, D., & Vázquez Sánchez, U. (05 de 2021). *Residencia estudiantil BUAP*. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/48299b5c-b427-4070-b50c-8dcd3f072a23>
- Casabuenas, R. (2017). *PROYECTO DE VIENDA UNIVERSITARIA EN EL CENTRO HISTORICO DE BOGOTA*. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/1943>
- Cedeño Rodríguez, G. M., & Silva Vizquete, E. H. (2024).
- Certicalia. (25 de 01 de 2023). *Certicalia*. Obtenido de ¿Qué es la certificación LEED?: <https://www.certicalia.com/certificacion-leed/que-es-la-certificacion-leed>
- Chérrez Sacoto, A., & Aguirre Ullauri, M. d. (2022). *Propuesta metodológica para la certificación energética de la arquitectura patrimonial de Cuenca (Ecuador) a partir del estudio de caso*. Obtenido de

<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1960>

Climate-data.org. (2023). *Climate Data*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/americadel-sur/ecuador/provincia-del-guayas/guayaquil-2962/>

Deza, M. (2022). *Residencia Universitaria para la PUCP y UNMSM*. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667513>

Diestra Villavicencio, R. (2019). *repositorio.ulima*. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11272>

Disensa. (s.f.). *Disensa*. Obtenido de <https://disensa.com.ec/producto/cemento-holcim-fuerte-ecoplanet-tipo-gu-50kg-gu/>

EQUIPAR. (2019). ECOTEK 99. *EQUIPAR CONECTANDO NEGOCIOS*. Obtenido de <https://www.revistaequipar.com/sector/ecotek-99>

Fell, A. (13 de 12 de 2018). *UC Davis West Village*. Obtenido de UC Davis West Village: <https://www.ucdavis.edu/news/west-village-expansion-start-construction>

Flores y plantas. (10 de 05 de 2020). *Flores y plantas*. Obtenido de <https://www.floresyplantas.net/chlorophytum-comosum/>

Galarreta, J. L. (2020). *“ESTRATEGIAS PASIVAS DEL CONFORT ACUSTICO APLICADAS A LA ENVOLVENTE ARQUITECTÓNICA PARA EL DISEÑO DE UNA RESIDENCIA PARA ESTUDIANTES FORÁNEOS UPN – SAN ISIDRO EN TRUJILLO”*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24312>

Galeas, C. (2018). *Residencia universitaria en La Mariscal*. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8519>

Galindo Luque, R., & Vargas De La Cruz, M. E. (2023). *repositorio.ucv*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/109809>

Google Earth. (12 de 08 de 2023). *Google Earth*. Obtenido de <https://www.google.com/intl/es/earth/>

Google Maps. (12 de 08 de 2023). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/maps/search/ulvr/@-2.1762107,-79.8883997,19.13z?hl=es&entry=ttu>

Hermida, C., & Brito, M. (2018). *Implementación de residencia universitaria en ejes patrimoniales de la ciudad de Cuenca Caso: Av. Loja (Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca)*. UNIVERSIDAD DEL AZUAY, Cuenca. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8211>

HERNÁNDEZ, P. (03 de 03 de 2014). *ARQUITECTURA EFICIENTE*. Obtenido de <https://pedrojherandez.com/2014/03/03/diagrama-bioclimatico-de-olgyay/>

HOLCIM. (2024). Obtenido de <https://www.holcim.com.ec/cemento-holcim-fuerte>

ISO 16813. (2017). *ISO 16813:2006 Diseño del entorno del edificio — Ambiente interior — Principios generales*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/41300.html>

ISO 16818. (2020). *ISO 16818:2008 Diseño del entorno de los edificios — Eficiencia energética — Terminología*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/41301.html>

Jhoseline Mita, E. I. (2019). *“CASA DE FORMACIÓN CRISTIANA UNIVERSITARIA” LA PAZ, MACRO DISTRITO COTAHUMA, ZONA SOPOCACHI*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/26887>

Lin Hou. (25 de 04 de 2017). *Google Academico*. Obtenido de The Triangle of Sustainability: <http://d-scholarship.pitt.edu/31492/>

Matos Vivanco, R. A. (2022). *Estudio de la Certificación Leed como Filosofía de Construcción para Edificaciones Sostenibles en la Ciudad de Huancayo-Region Junin 2020*. Obtenido de <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4363>

metrovia.atm. (2015). *Metro VIA*. Obtenido de <https://metrovia.atm.gob.ec/metrovia/mapaderutas>

microsoft start. (12 de 08 de 2023). *microsoft start clima*. Obtenido de <https://www.msn.com/es-xl/el-tiempo/mapas/temperature/in-Guayaquil,Guayas?loc=eyJsljoiR3VheWFxdWlslwiwici6Ikd1YXlhcyIsImMiOiJFY3VhZG9yIiwiaSI6IkdVdiwiZyI6ImVzLXhslwiwici6Ii03OS45MDA2NjUyODMyMDMxMiIsInkiOiItMi4xMTQwNDY4MTIwNTc0OTUifQ%3D%3D&weadegreotype=C&>

- Normas Técnicas Ecuatorianas INEN. (20 de 10 de 2008). *google academico*. Obtenido de Constitución de la República del Ecuador: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- NTE INEN-ISO 13153. (03 de 2017). *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA*. Obtenido de file:///C:/Users/gacer/Downloads/nte_inen_iso_13153.pdf
- Ortiz Gutiérrez, M. A., & Salinas Quinto, Y. A. (2018). *Google academic*. Obtenido de Repositorio Universitario: <https://repositorio.fa.unam.mx/handle/123456789/4602>
- Parrado Herrerad, D., Muñoz Avilés, D., & Juan, H. S. (2021). *Diseño de un prototipo de vivienda ecológica a partir de contenedores que cumpla con los requisitos de la certificación LEED categoría plata según los lineamientos del CCCS*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/items/de9a1551-3bb3-4d71-907a-df88d9d383e0>
- Peñañiel Torres, F., Delgado Ponce, M., & Mayorga Espin, S. (2017). *Anteproyecto de Diseño de una Edificación Sustentable de 2 Plantas con Certificación LEED, Destinada para la Congregación de las Hermanas de la Unidad Educativa Salesiana "María Auxiliadora", en la Ciudad de Manta*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/38944>
- Pérez, M., & Josshua, D. (2019). *Edu.co*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/bb8daf12-aa6d-4f30-b9c2-49cf32a09a85>
- Rodríguez Mera, A. P. (2019). *repositorio.ulvr.edu.ec*. Obtenido de repositorio.ulvr.edu.ec: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3299>
- Romero, L., & Alessandra, E. (03 de 2023). *repositorioacademico.upc*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/bb8daf12-aa6d-4f30-b9c2-49cf32a09a85>
- Ruiz Chiluisa, V. R. (2017). *Residencia universitaria sustentable para la Universidad Central del Ecuador sede Quito*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12168>
- Rumbo Solano, E. (2020). *repository.unab*. Obtenido de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/12061>

- Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (2019). *Normalización 2023*. Obtenido de Accesibilidad de las personas al medio físico.: <https://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/index.php/buscar>
- Soto Flórez, K. (02 de 11 de 2021). *repositorioacademico.upc*. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/658513>
- Soto, J. A. (2019). *ECOEficiencia Acústica O Sonora Del Complejo De*. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14898>
- SunEarthTools.com . (12 de 08 de 2023). *SunEarthTools.com* . Obtenido de https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es
- ULVR. (2023). *ULVR*. Obtenido de ULVR: <https://www.ulvr.edu.ec/servicios/online#>
- Villaorduña Boccolini, A. (2017). Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1077>

ANEXOS

Anexo 1.

Render con vista hacia el área social exterior.



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Anexo 2.

Render con vegetación.



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Anexo 3.
Render cafetería biblioteca.



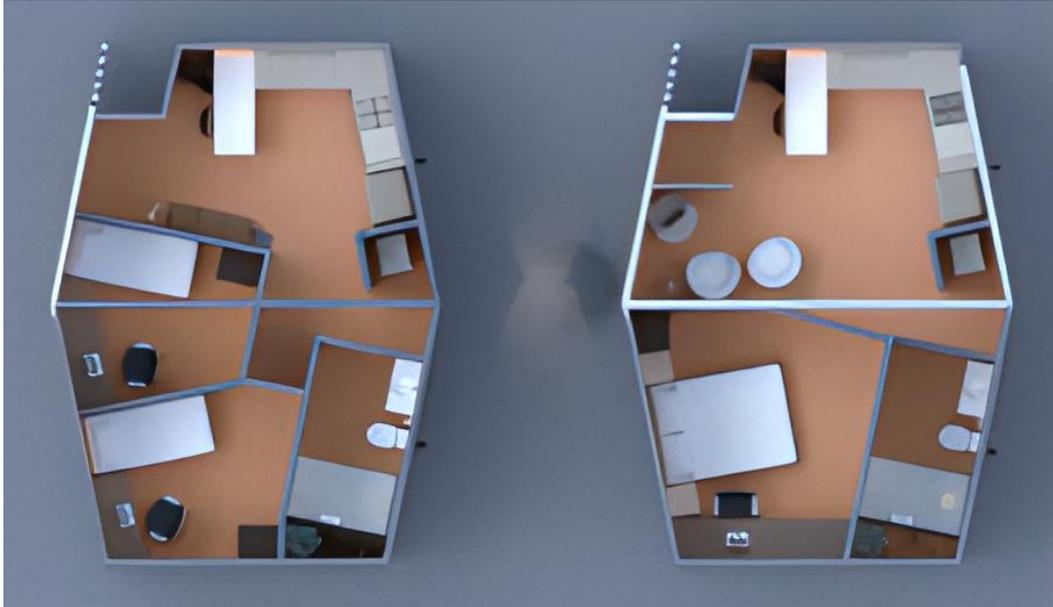
Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Anexo 4.
Vista exterior del módulo



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Anexo 5.
Implantación del módulo



Elaborado: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Anexo 6.
Render de sala de vivienda.



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

Anexo 7.
Render de habitación de vivienda.



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

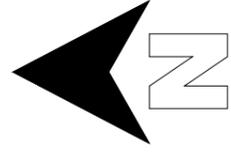
Anexo 8.
Render de baño con jardín interno.



Elaborado por: Cedeño, G. y Silva, E. (2024)

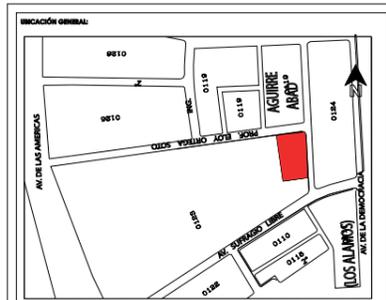
Anexo 9.
Planos Generales

IMPLANTACIÓN ARQUITECTÓNICA



Cdad. de la Paz

Prof. Eloy Ortega Soto



NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: CELESTINO RODRIGUEZ GALLO SELVA VIGENTE EDISON		ESCALA: 1:50
UNIVERSIDAD LACA VICERRECTORÍA ACADÉMICA		FECHA: 04/05/2024
CARRERA: INGENIERÍA EN ARQUITECTURA		LÁMINA: A-03
TRABAJO DE TITULACIÓN		DE X

OBSERVACIONES:

PLANO ARQUITECTÓNICO

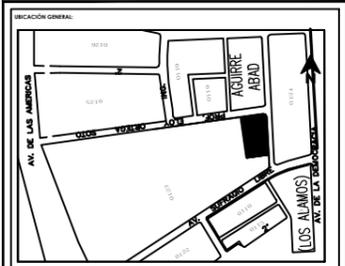


SIMBOLOGÍA PUERTAS

-  Puerta imantada
-  Puerta apartamentos
-  Puerta Baños
-  Puerta giratoria
-  Puerta garita
-  Puerta cafetería
-  Puerta ducha

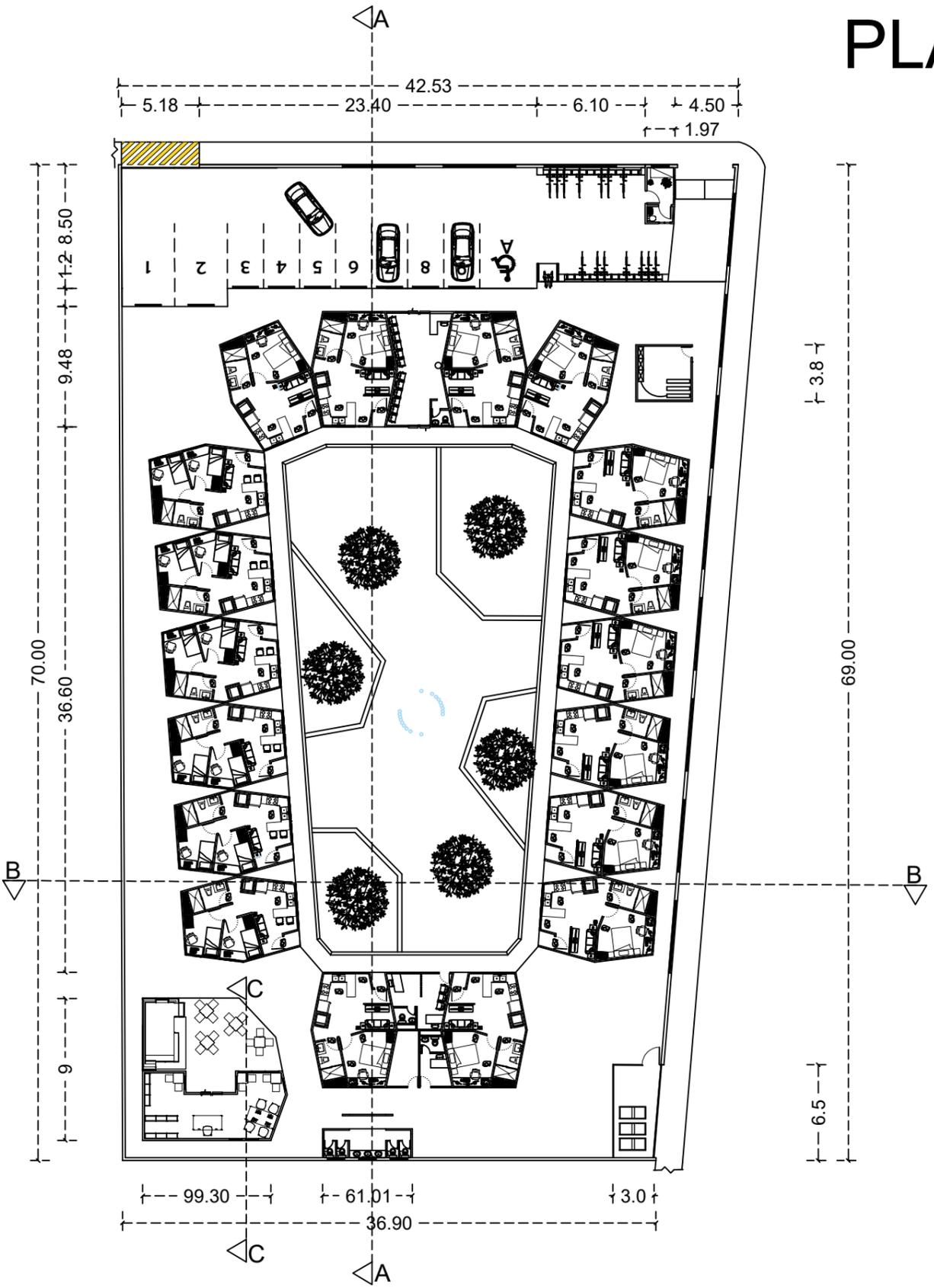
SIMBOLOGÍA VENTANAS

-  Ventana apartamento
-  Ventana baños
-  Ventana biblioteca

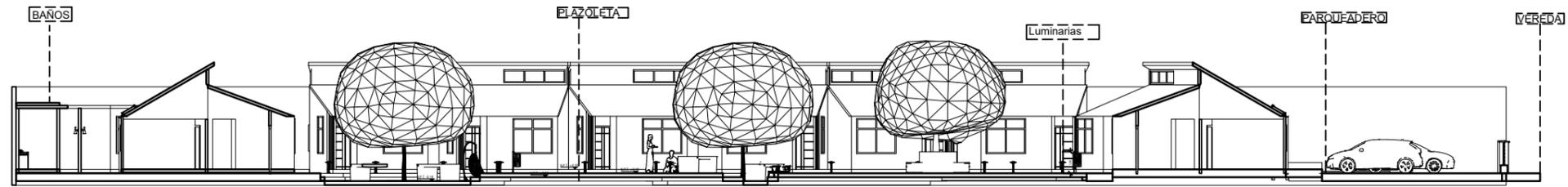


	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDEÑO RODRIGUES GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:200 FECHA: 08/03/2024
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAÑESES FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TÍTULO DE GRADUACIÓN	CONTIENE: PROPUESTA ARQUITECTONICAS PLANTAS ARQUITECTONICAS

OBSERVACIONES:

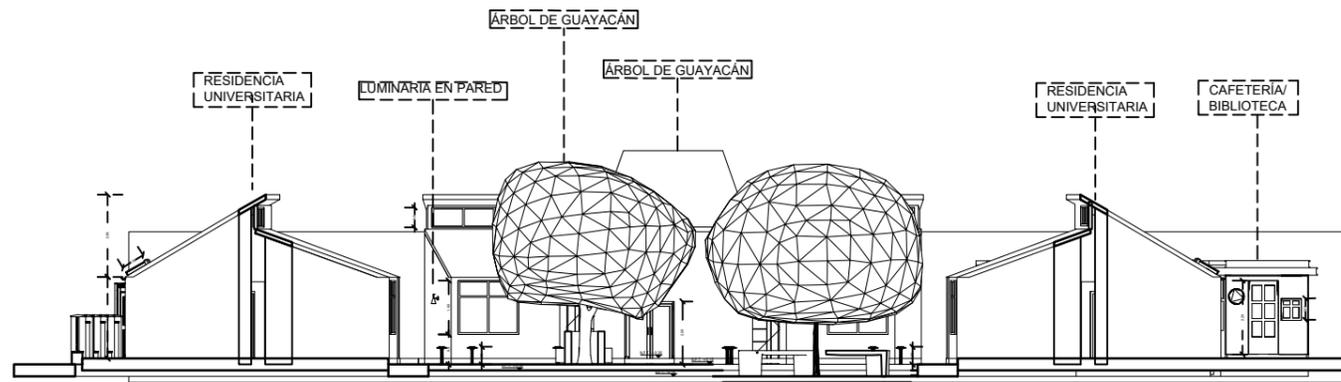


CORTE LONGITUDINAL A-A



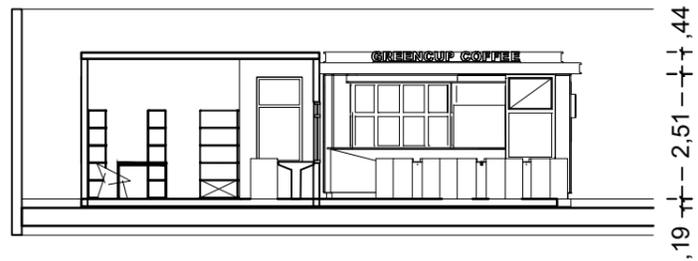
ESCALA: 1:150

CORTE LONGITUDINAL B-B

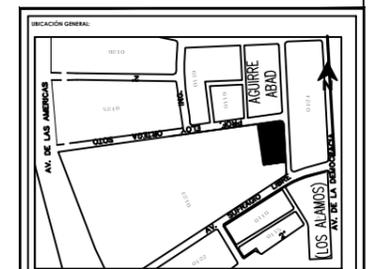


ESCALA: 1:150

CORTE DE SECCIÓN C-C



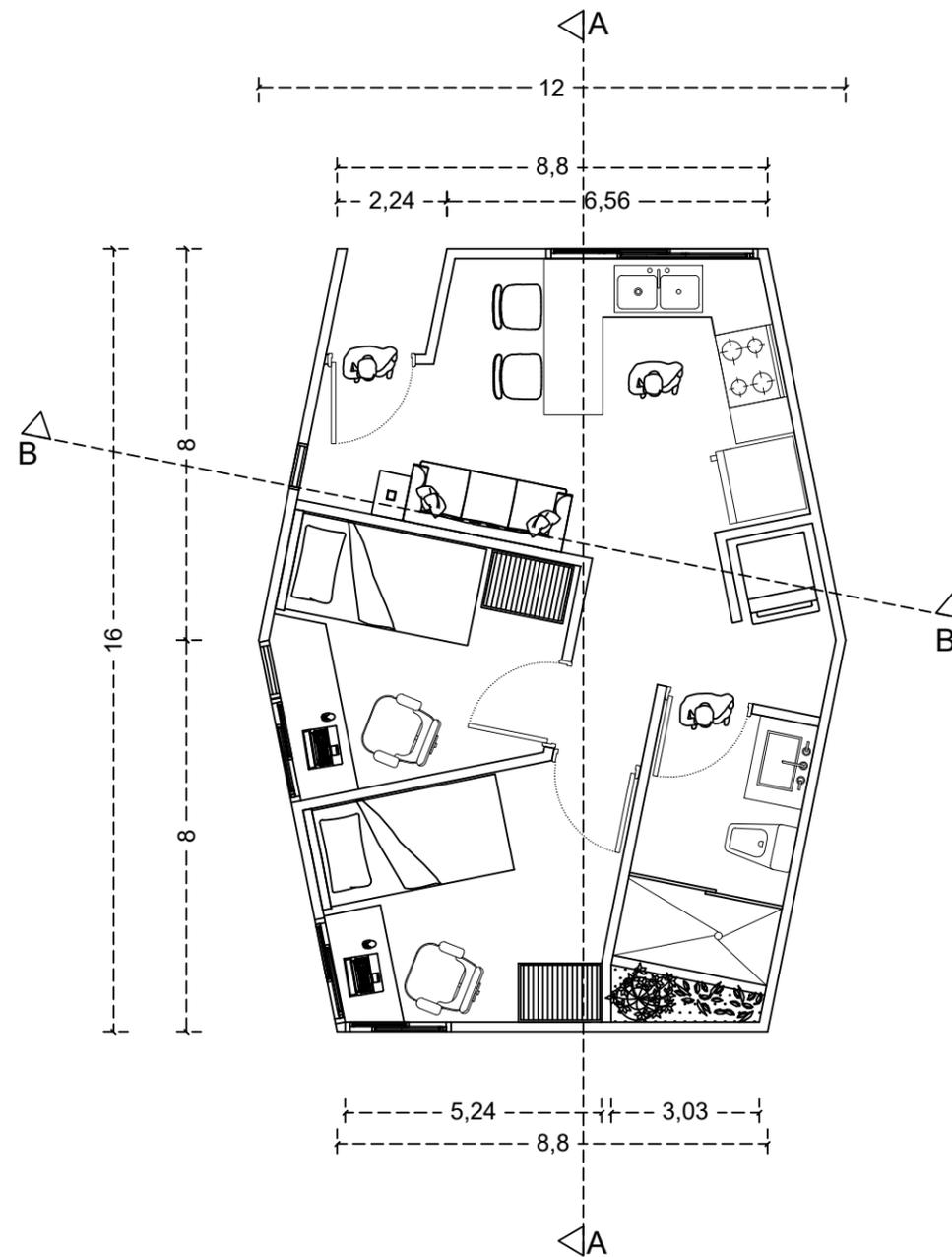
ESCALA: 1:100



	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDEÑO RODRIGUEZ GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:150
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAÑESES FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TÍTULO DE GRADUACIÓN	CONTENIDO: PROPIUESTA ARQUITECTONICAS CORTES ARQUITECTONICAS

OBSERVACIONES:

PLANO ARQUITECTÓNICO DE MODULO

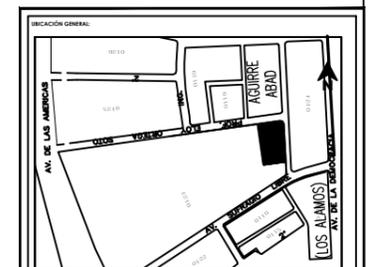


SIMBOLOGÍA PUERTAS

	Puerta apartamentos
	Puerta Baños
	Puerta ducha

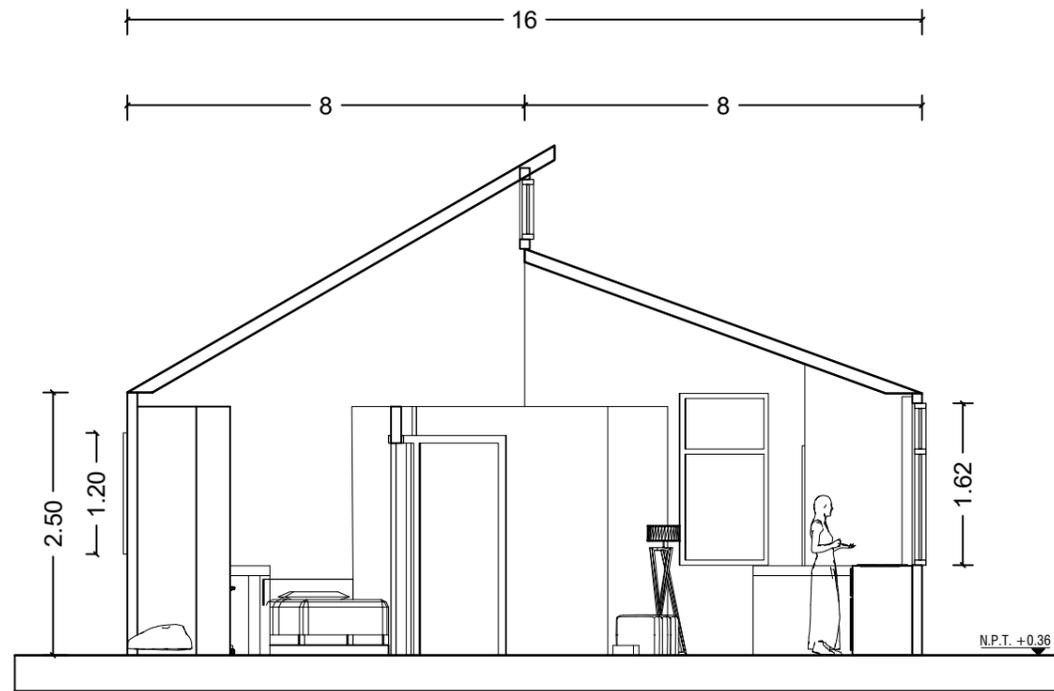
SIMBOLOGÍA VENTANAS

	Ventana apartamento
	Ventana baños

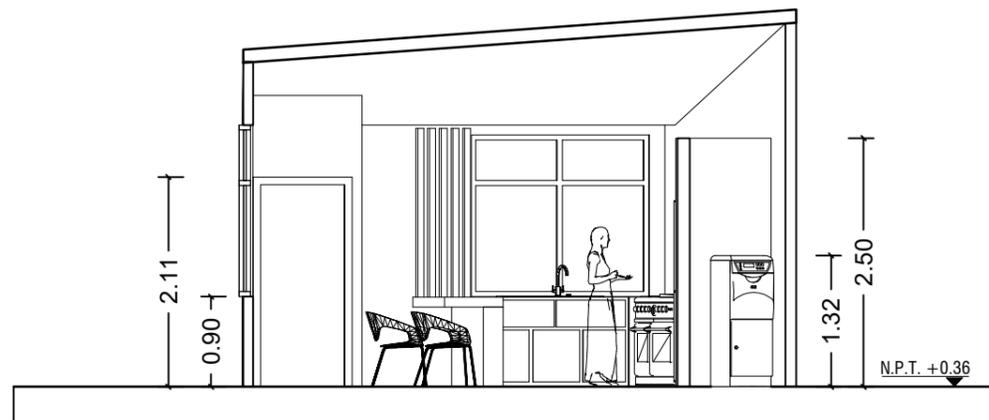


	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDENO RODRIGUES GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:50 FECHA: 08/03/2024
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE FOCANERES FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TEMA: DISEÑO DE EDIFICACION	CONTENIDO: PROPUESTA ARQUITECTONICAS PLANTAS ARQUITECTONICAS DE MODULO
OBSERVACIONES:		

CORTE LONGITUDINAL A-A



CORTE DIAGONAL B-B

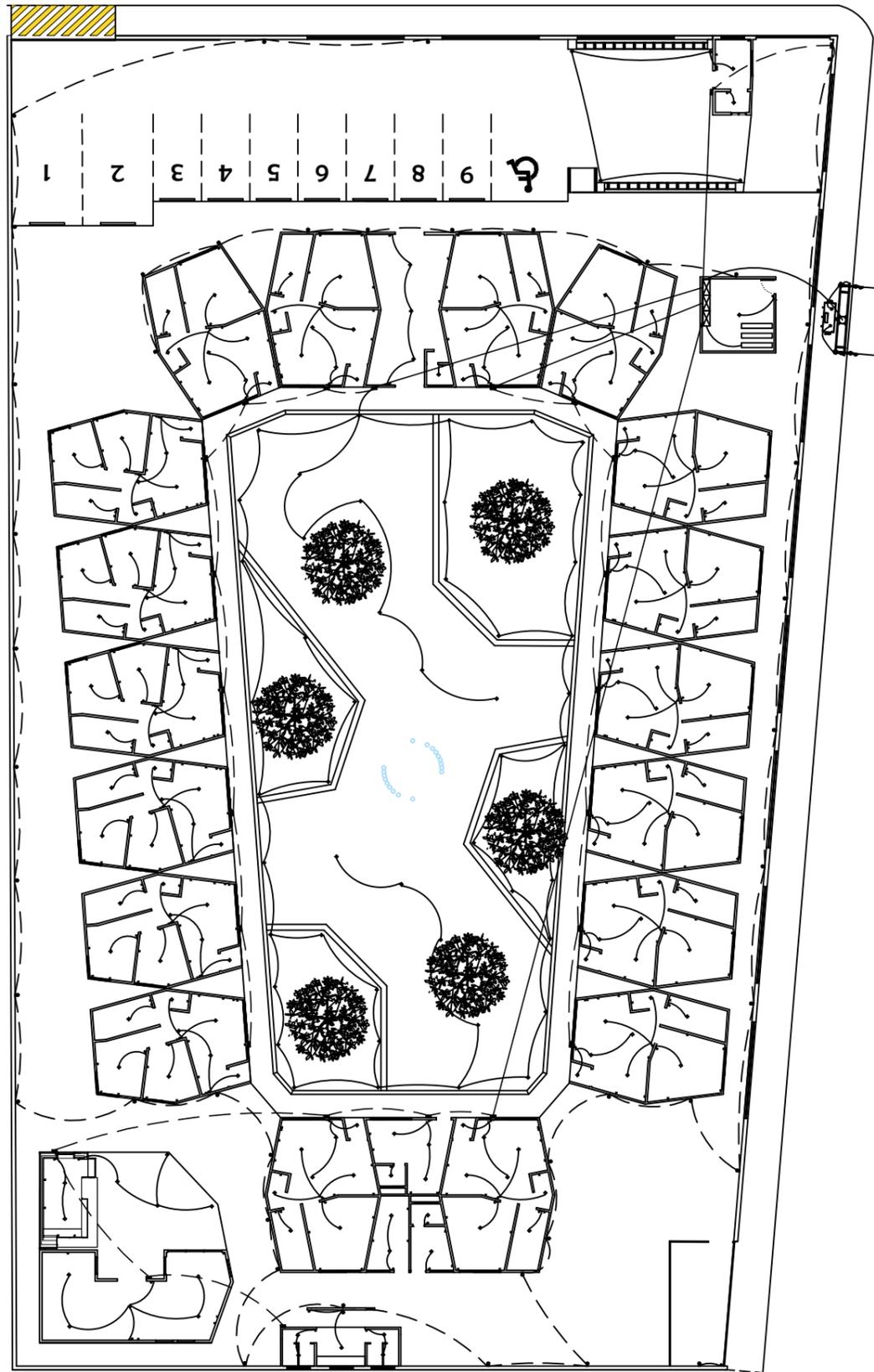


UBICACIÓN GENERAL:

	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDEÑO RODRIGUES GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:50 FECHA: 08/03/2024
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE FOCANEERS FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TEMA: DISEÑO DE UBICACIÓN	CONTENIDO: PROPUESTA ARQUITECTONICAS CORTEES ARQUITECTONICAS DE MÓDULO

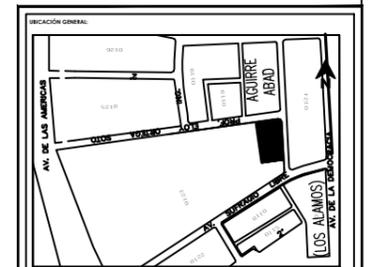
OBSERVACIONES:

PLANO ELÉCTRICO



SIMBOLOGÍA

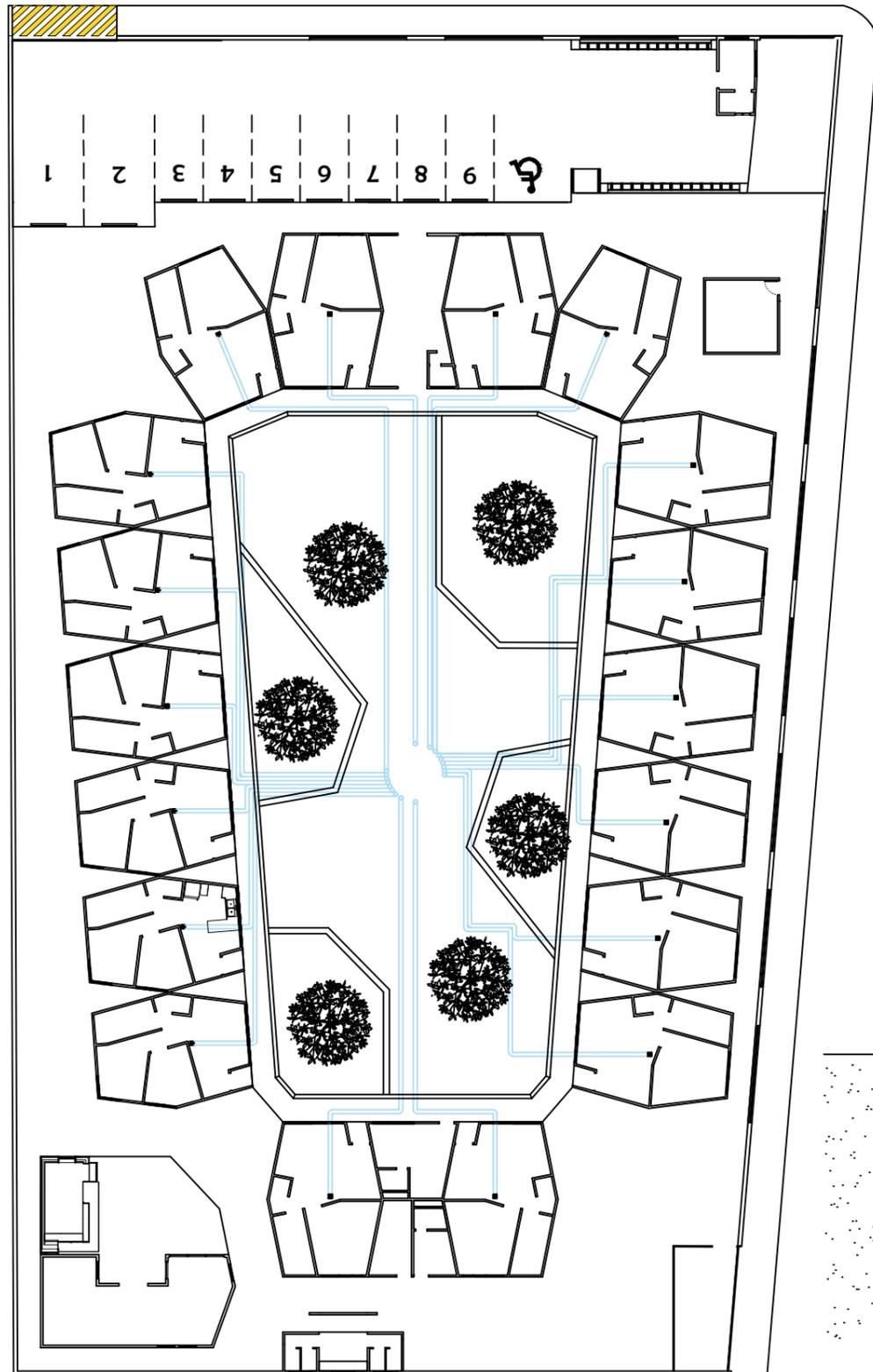
	Línea subterránea
	Motores generadores
	Equipo de medición y suministros
	Cuadro
	Punto de luz techo
	Punto de luz muro
	Toma de corriente
	Luz de piso
	Conmutador
	Interruptor



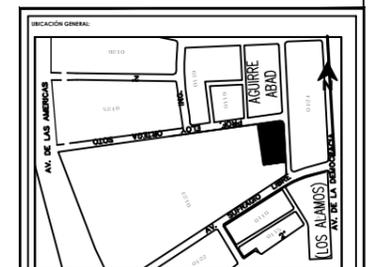
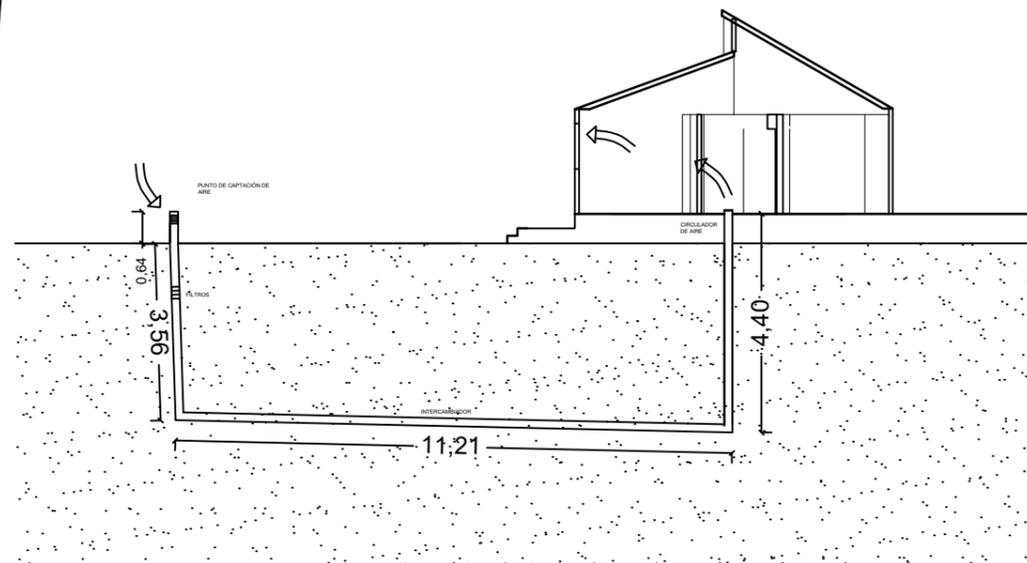
	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDEÑO RODRIGUES GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:200 FECHA: 08/03/2024
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAÑESES FIC - CARRERA DE INGENIERÍA TÍTULO DE GRADUACIÓN	CONTIENE: PROPUESTA ARQUITECTONICAS PLANTAS ARQUITECTONICAS

OBSERVACIONES:

PLANO DE DUCTOS CANADIENSES

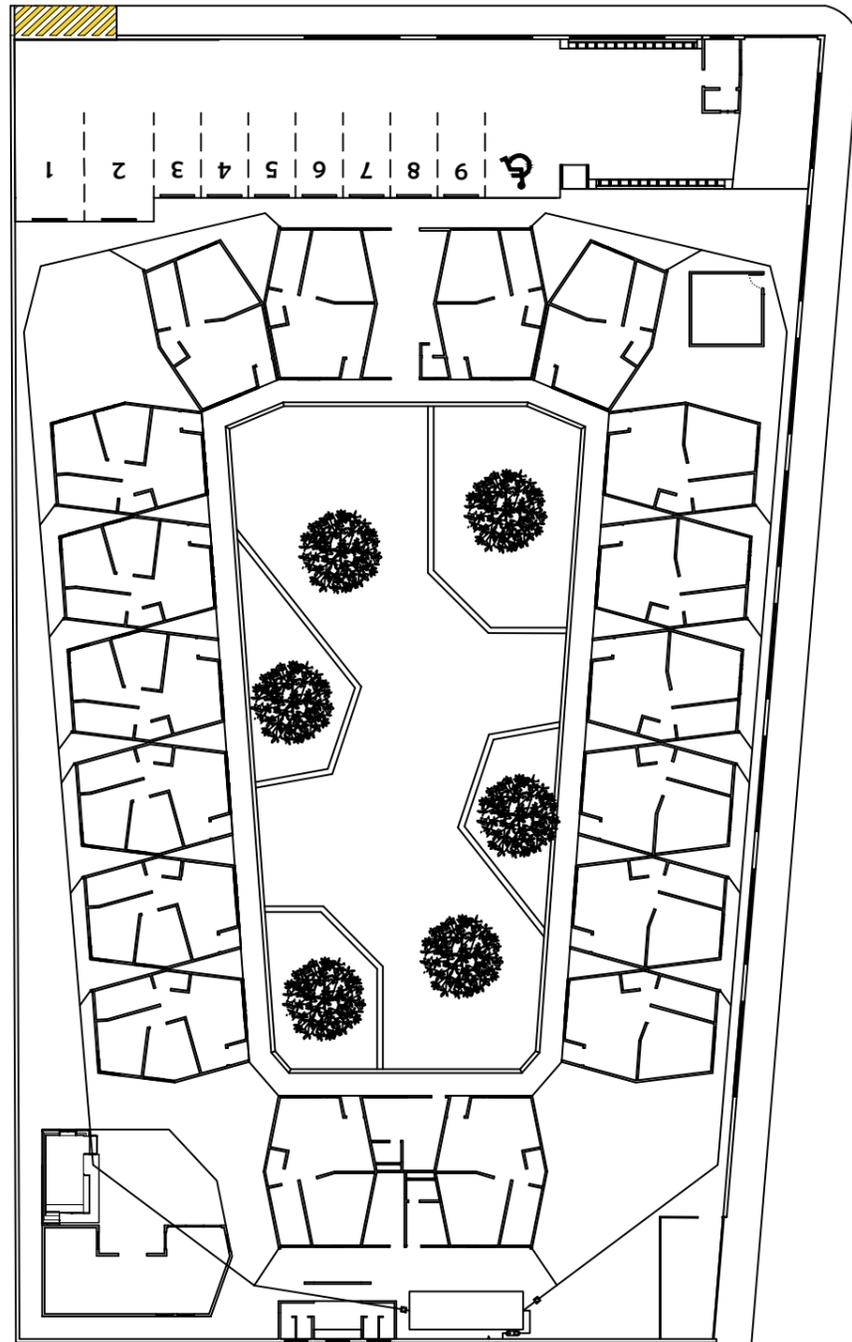


SIMBOLOGÍA	
	Rejilla de ventilación
	Chimenea
	Ducto

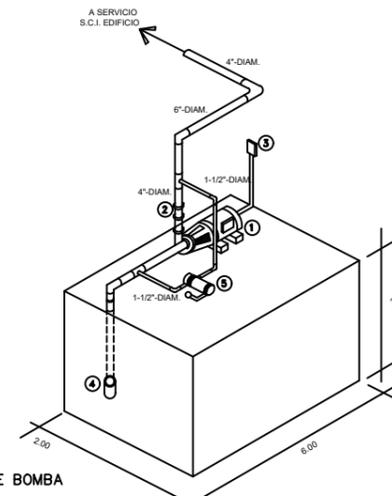


	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDEÑO RODRIGUES GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:200
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAÑESES FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TEMA: DISEÑO DE VENTILACION	CONTIENE: PROPIUESTA ARQUITECTONICAS PLANTAS ARQUITECTONICAS
OBSERVACIONES:		

PLANO DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS

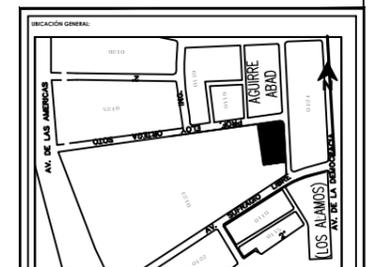


SIMBOLOGÍA	
	Tubo 1/2 pulgadas pvc
	Entrada de agua lluvia
	Cisterna
	Bomba
	Llave
	Filtro



- ① BOMBA DE AGUA MOTOR VW, 40 H.P.
- ② VALVULA DE RETENCION.
- ③ SWITCH DESCONECTADOR, ARRANQUE AUTOMATICO.
- ④ VALVULA DE PIE (PICHANCHA).
- ⑤ BOMBA JOCKEY TIPO JET CAP. PARA 7.5 G.P.M.

ISOMETRIA DE BOMBA



	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CEDENO RODRIGUES GALO SILVA VIZUETE EDISON	ESCALA: 1:200 FECHA: 08/03/2024
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAÑESES FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TERCERA DE ESPECIALIZACION	CONTIENE: PROPUESTA ARQUITECTONICAS PLANTAS ARQUITECTONICAS

OBSERVACIONES:

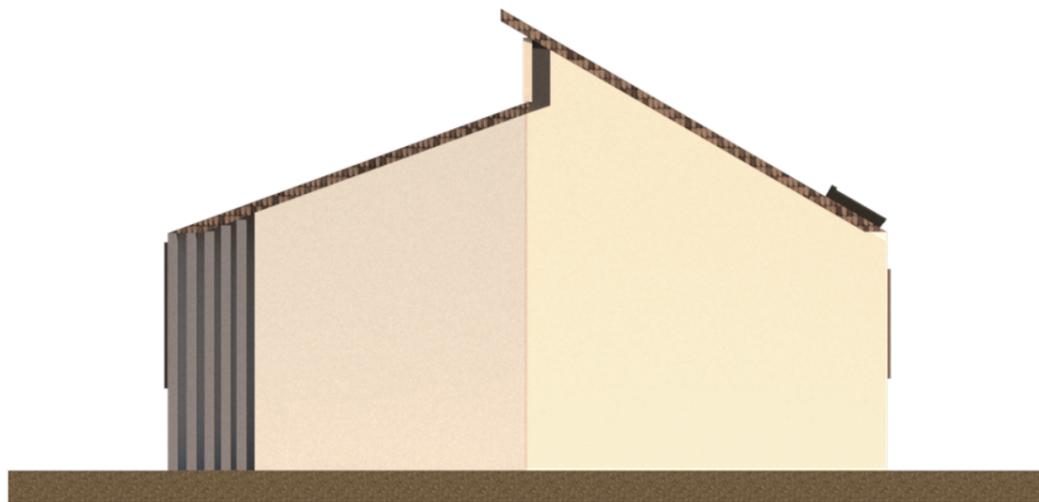
FACDHADA FORNTAL



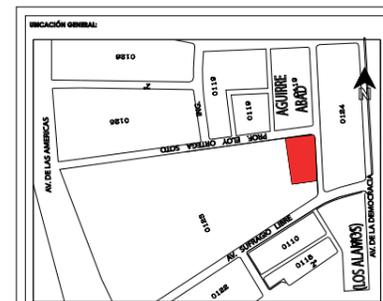
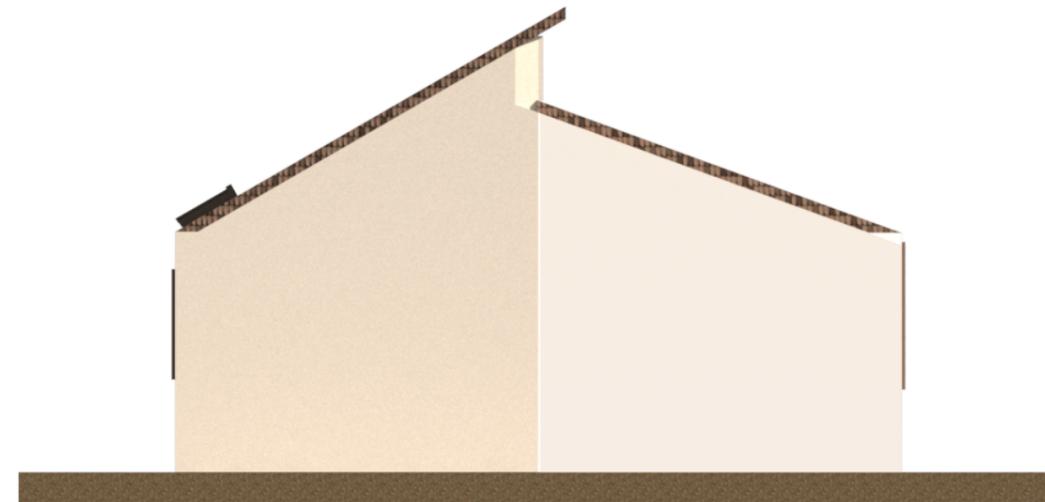
FACDHADA POSTERIOR



FACDHADA LATERAL DERECHA



FACDHADA LATERAL IZQUIERDA



NOMBRE DE LOS ESTUDIOS: CEDEÑO RODRIGUEZ GILLO SELVA VIGENTE EDISON		ESCALA: 1:50
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFRANCO		FECHA: 08/05/2024
RIC - CARRERA DE ARQUITECTURA	CORRUBIO: PROFESORA ARQUITECTONICAS FACDHADA ARQUITECTONICAS DE MODULO	LAMINA: A-03
TRABAJO DE TITULACION		DE X

OBSERVACIONES:

FACDHADA FORNTAL



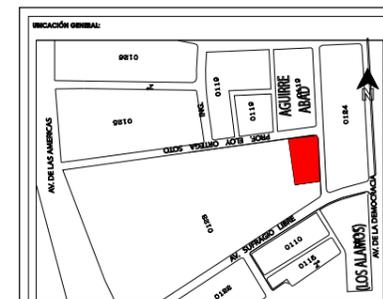
FACDHADA POSTERIOR



FACDHADA LATERAL DERECHA



FACDHADA LATERAL IZQUIERDA



ENCUADRE GENERAL		ESCALA:
NOMBRE DE LOS BENEFICIARIOS: CESAR RODRIGUEZ GALO BEATRIZ VOLETE EDISON		1:50
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFRONTE		FECHA:
FIG - CÁMERA DE ARQUITECTURA		08/2024
TRABAJO DE TITULACIÓN		LÁMINA:
		A-03
		DE X

OBSERVACIONES: