

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



**“REDISEÑO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA BAJO
ESTÁNDARES WELL Y OECD, 2026”**

TESIS

Presentado por:

Bach. Daniel Jesús Galantini Flores

Orcid: 0009-0004-6460-1566

Asesor:

Mtro. José Luis Benetres Huapaya

Orcid: 0000-0002-0385-8905

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

TACNA – PERÚ

2026

PAGINA DE JURADO

DEDICATORIA

A mis padres,

Porque todo lo que soy comenzó con ustedes. Gracias por siempre creer en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por acompañarme en cada etapa de este proceso, brindándome fortaleza, sabiduría y esperanza para alcanzar esta meta.

A mi familia, por su amor, confianza y apoyo incondicional, pilares fundamentales que me motivaron a perseverar y culminar este importante logro.

A mi asesor, el arquitecto José Luis, por su orientación, dedicación y valiosos conocimientos, que fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación y mi formación profesional.

A mis amistades, por su compañía, palabras de aliento y apoyo durante los momentos más desafiantes de este camino.

Finalmente, a la Universidad Privada de Tacna y a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, por brindarme no solo la formación académica y las oportunidades que hicieron posible este logro, sino por ser el objeto de estudio de esta investigación.

Mi más sincero agradecimiento a todos quienes contribuyeron, de una u otra forma, a la culminación de esta etapa.

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Daniel Jesús Galantini Flores, identificado con DNI 71818765, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “REDISEÑO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA BAJO ESTÁNDARES WELL Y OECD”, asesorado por: Mtro. Arq. José Luis Benetres Huapaya, la misma que presento para optar por el Título Profesional de Arquitecto.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis presentada es original y no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos contenidos en el desarrollo de la investigación son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante el presente documento asumo la responsabilidad ante la universidad y ante terceros por cualquier incidente que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como los derechos sobre el trabajo presentado.

Si se determinara alguna falta por fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad.

Tacna, agosto 2026

.....

Daniel Jesús Galantini Flores

DNI: 71818765

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

INDICE GENERAL	
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD	6
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	7
RESUMEN	16
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓN	20
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1. Descripción de la situación problemática	22
1.2. Delimitación del área de estudio	23
1.3. Formulación del problema	24
1.3.1. Problema general	24
1.3.2. Problemas específicos	24
1.4. Justificación y relevancia de la investigación	25
1.4.1. Sustento de la alternativa de intervención	27
1.5. Objetivos de la investigación	29
1.5.1. Objetivo general	29
1.5.2. Objetivos específicos	29
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	31
2.1. Antecedentes de la investigación	31
2.1.1. A nivel internacional	31
2.1.2. A nivel nacional	34
2.2. Antecedentes conceptuales	36
2.2.1. Definiciones básicas	36
2.2.2. Otras definiciones importantes	38
2.2.3. Teorías, enfoques	39
2.3. Antecedentes contextuales a nivel local	46
2.4. Antecedentes normativos	47
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1. Tipo de investigación	54
3.2. Nivel de investigación	55
3.3. Hipótesis:	56
3.3.1. Hipótesis General	56
3.3.2. Hipótesis Específicas	56
3.4. Variables:	57

3.4.1.	Primera variable.	57
3.4.2.	Segunda variable.	60
3.5.	Población y muestra	61
3.6.	Procedimientos, técnicas e instrumentos.....	62
3.6.1.	Técnicas de recolección.....	63
3.6.2.	Instrumentos	64
3.7.	Procesamiento y análisis de los datos	67
3.8.	Esquema metodológico	68
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	69
4.1.	Descripción de la Unidad de Análisis y Muestra Evaluada	69
4.2.	Confiabilidad del Instrumento de Evaluación.....	70
4.3.	Estadísticos Descriptivos por Dimensión.....	72
4.4.	Análisis Comparativo por Tipología Espacial	73
4.5.	Diagnóstico Integral: Matriz de Desempeño.....	76
4.6.	Análisis complementario de asociaciones entre dimensiones (Rho de Spearman) 78	
4.7.	Pruebas Estadísticas Inferenciales para la Contrastación de Hipótesis 81	
4.7.1.	Prueba de Wilcoxon para una muestra frente al umbral de aceptabilidad	81
4.7.2.	Análisis complementario: prueba H de Kruskal-Wallis entre tipologías 82	
4.7.3.	Nota sobre el análisis de regresión	83
4.8.	Contrastación Formal de Hipótesis	85
4.8.1.	Hipótesis 1 (H.E.1).....	85
4.8.2.	Hipótesis 2 (H.E.2).....	86
4.8.3.	Contrastación de las hipótesis específicas 3 y 4.....	87
4.8.4.	Análisis complementario: homogeneidad del déficit ambiental entre tipologías 88	
4.9.	Análisis descriptivo complementario de los ítems críticos	88
4.9.1.	Confort Acústico (dimensión más crítica: M=1.593).....	89
4.9.2.	Confort Térmico (segunda dimensión más crítica: M=1.657)	89
4.9.3.	Iluminación Natural (M=1.759)	90
4.9.4.	Flexibilidad y Polivalencia (M = 1.769 y M = 1.972).....	90
4.10.	Matriz Integrada de Síntesis y Prioridad de Intervención.....	90
4.11.	Síntesis de Resultados del Capítulo IV	91
5.	CAPÍTULO V: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	93
5.1.	Estudio de caso.....	93
5.1.1.	UNStudio – Echo Project	93

5.1.2.	The Bartlett School of Architecture (UCL)	95
5.1.3.	Campus Lo Contador – FADEU UC	98
5.2.	Programación arquitectónica.....	103
5.3.	Análisis del sitio y del usuario	105
5.3.1.	Físicos ambientales.....	105
5.3.2.	Urbano territoriales.....	108
5.3.3.	Tecnológico constructivos	109
5.3.4.	Normativos	110
5.3.5.	Análisis del usuario	111
5.4.	Premisas de diseño	112
5.4.1.	Premisas funcionales	114
5.4.2.	Premisas ambientales	114
5.4.3.	Premisas espaciales	117
5.4.4.	Premisas tecnológicas y constructivas	118
5.4.5.	Premisas de accesibilidad y bienestar	121
5.5.	Zonificación	122
5.6.	Conceptualización	124
5.7.	Anteproyecto	128
5.7.1.	INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO ACTUAL DE LA FAU	128
5.7.2.	EDIFICIO COMPLEMENTARIO FAU	132
5.8.	Proyecto.....	140
5.8.1.	Estructura de la documentación de planos	145
6.	CONCLUSIONES.....	147
6.1.	Párrafo inicial de cierre	147
6.2.	Conclusiones sobre el problema y objetivos.....	147
6.3.	Conclusiones del análisis y marco teórico	148
6.4.	Conclusiones de la metodología de la investigación y presentación de resultados	149
6.5.	Conclusiones sobre la propuesta arquitectónica	150
6.6.	Limitaciones del trabajo	151
7.	RECOMENDACIONES	152
7.1.	Recomendaciones para el proyecto arquitectónico	152
7.2.	Recomendaciones para la implementación y gestión.....	152
7.3.	Recomendaciones para el entorno urbano y social	153
7.4.	Recomendaciones académicas y de investigación	153
7.5.	Recomendación final.....	154
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	155
9.	ANEXOS.....	159

9.1.	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	159
9.2.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	162
9.2.1.	RÚBRICA PARA LA FICHA DE EVALUACIÓN POR AMBIENTE 163	
9.2.2.	FICHAS DE OBSERVACIÓN APLICADAS.....	167
9.3.	MATRIZ SÍNTESIS DE AMBIENTES.....	169
9.4.	RESUMEN DE AMBIENTES.....	171
9.5.	PANEL FOTOGRÁFICO	172

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen del Edificio FAU-UPT.	27
Tabla 2. Resumen de intervenciones posibles.	28
Tabla 3. Resumen de la teoría de la psicología ambiental.	40
Tabla 4. Resumen de la teoría del diseño centrado en el usuario y el diseño emocional.	41
Tabla 5. Resumen del modelo holístico del impacto del entorno educativo (Modelo SIN)	42
Tabla 6. Resumen teoría del taller de arquitectura como pedagogía esencial.	43
Tabla 7. Cuadro resumen del estándar WELL Building Standard v2.	43
Tabla 8. Cuadro resumen Estándar OECD - ILE	45
Tabla 9. Cuadro de articulación del marco teórico	45
Tabla 10. Matriz de criterios normativos aplicables al diagnóstico y diseño arquitectónico.	48
Tabla 11. Matriz de verificación del cumplimiento normativo de la propuesta arquitectónica.	51
Tabla 12. Operacionalización de la primera variable.	58
Tabla 13. Operacionalización de la segunda variable.	60
Tabla 14. Ficha técnica del instrumento.	64
Tabla 15. Relación completa de ambientes evaluados (n=27) – FAU-UPT, junio 2026.	69
Tabla 16. Distribución de la muestra por tipología espacial y nivel.	70
Tabla 17. Análisis de confiabilidad: Alfa de Cronbach por sección (IBM SPSS v.29)	71
Tabla 18. Estadísticos descriptivos por dimensión (n=27)	72
Tabla 19. Índices medios VI Ambiental y VD Funcional por tipología espacial (n=27)	74
Tabla 20. Correlaciones de Spearman entre las dimensiones del instrumento (n = 27).	80
Tabla 21. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra frente al umbral de aceptabilidad (n = 27).	81

Tabla 22. Prueba Kruskal-Wallis H por tipología espacial (SPSS v.29, n=27)	82
Tabla 23. Motivo del retiro del modelo de regresión lineal.....	83
Tabla 24. Matriz de síntesis diagnóstica y prioridad de intervención (n=27)	91
Tabla 25. Matriz de síntesis estudio de caso Echo Project.....	93
Tabla 26. Matriz de síntesis estudio de caso The Bartlett School of Architecture	95
Tabla 27. Matriz de síntesis estudio de caso Campus Lo Contador	98
Tabla 28. Matriz de síntesis comparativa entre casos de estudio.....	102
Tabla 29. Cuadro Población usuaria y proyección.....	103
Tabla 30. Matriz de estrategias de diseño derivadas de los casos de estudio.	104
Tabla 31. Cuadro Índices de ocupación y cálculo del déficit.....	104
Tabla 32. Cuadro consolidado de áreas.....	105
Tabla 33. Cuadro resumen análisis de usuario.....	111
Tabla 34. Matriz de trazabilidad para decisión proyectual.....	112
Tabla 35. Alcance de la intervención sobre el edificio existente.....	128
Tabla 36. Matriz de verificación del programa arquitectónico en el proyecto.	140
Tabla 37. Estructura de la documentación de planos.....	145

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema metodológico por capítulos.....	68
Figura 2. Promedio por dimensión con barras de error estándar (n=27).	72
Figura 3. Perfil de desempeño por tipología espacial en seis dimensiones (n=27).....	74
Figura 4. Dimensiones ambientales (A–D) según tipología espacial (n = 27). 75	75
Figura 5. Distribución de los índices VI Ambiental y VD Funcional por tipología espacial (n=27).	75
Figura 6. Mapa de calor diagnóstico de 27 ambientes por 7 dimensiones, FAU-UPT.	77
Figura 7. Matriz de correlaciones de Spearman entre las siete dimensiones del instrumento (n = 27).....	79
Figura 8. Dispersión del índice funcional respecto del índice ambiental por tipología espacial (n = 27).	84
Figura 9. Brecha de cada dimensión respecto del umbral de aceptabilidad (n = 27).	84
Figura 10. Fachada principal vidriada del edificio.	94
Figura 11. Escalera central.	95
Figura 12. Laboratorio de impresión en 3D.....	97
Figura 13. Panel de exhibición permanente.....	98
Figura 14. Patio principal cubierto.....	99
Figura 15. Espacios exteriores de encuentro.....	101
Figura 16. Síntesis físico ambiental sobre el terreno.....	108
Figura 17. Placa Colaborante Acero-Deck AD-600.....	110
Figura 18. Aperturas de vanos para recorrido solar óptimo.....	114
Figura 19. Ventilación natural cruzada para aula.	115
Figura 20. Muro verde sobre ventana.	116
Figura 21. Vegetación para control climático.	117
Figura 22. Propuesta de aula con muro plegable divisorio.	117
Figura 23. Empalme típico de estructura metálica entre columna y viga....	118
Figura 24. Detalle constructivo de losa colaborante.	119
Figura 25. Configuración modular en planta.	120
Figura 26. Cerchas metálicas para volados.....	121

Figura 27. Espacios informales y de descanso.	122
Figura 28. Zonificación en planta.	123
Figura 29. Zonificación en volumetría.	124
Figura 30. Vista lateral de la FAU.	125
Figura 31. Abstracción de la estructura metálica del techo de la FAU.	126
Figura 32. Vista isométrica de la volumetría propuesta.	127
Figura 33. Vista frontal de la volumetría propuesta.	127
Figura 34. Vista frontal de la nueva fachada de la FAU.	130
Figura 35. Planta de espacios a intervenir en el edificio de la FAU.	131
Figura 36. Detalle barrera de sonido lateral.	131
Figura 37. Detalle cerco metálico para uso mixto posterior.	132
Figura 38. Emplazamiento y exteriores.	133
Figura 39. Planta primer nivel.	134
Figura 40. Planta tercer nivel.	135
Figura 41. Corte longitudinal.	136
Figura 42. Elevaciones.	137
Figura 43. Vista 3D del anteproyecto.	139
Figura 44. Primera y segunda planta.	141
Figura 45. Cortes de proyecto.	142
Figura 46. Elevaciones de proyecto.	143
Figura 47. Detalle de cielo raso.	144

RESUMEN

La Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT) opera en una infraestructura concebida bajo el esquema de pabellones y aulas convencionales, que presenta limitaciones de calidad ambiental interior, rigidez espacial y escasa diversidad tipológica, y que además debe absorber la implementación de la carrera de Urbanismo. El objetivo de la investigación fue proponer un rediseño integral de la FAU-UPT, fundamentado en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, orientado a mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario de estudiantes y docentes.

La investigación es aplicada, de enfoque cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal, con un nivel descriptivo-propositivo. La unidad de análisis fue el ambiente académico y se trabajó con una muestra censal de 27 ambientes activos del edificio (talleres de diseño, aulas teóricas, aulas especializadas, laboratorios de cómputo, sala de exposiciones y auditorio). El instrumento fue una ficha de observación estructurada de 27 ítems distribuidos en siete secciones, valorados en escala ordinal de tres puntos, aplicada entre el 15 y el 19 de junio de 2026. Los datos se procesaron con estadística descriptiva y con pruebas no paramétricas (Wilcoxon para una muestra, Kruskal-Wallis y Rho de Spearman), coherentes con el nivel de medición ordinal de la escala.

Los resultados evidenciaron que el índice ambiental del edificio alcanza una media de 1.847 sobre 3.00 (61.6 % del óptimo), significativamente inferior al umbral de aceptabilidad de 2.00. Las dimensiones más críticas fueron el confort acústico ($M = 1.593$; 53.1 %) y el confort térmico ($M = 1.657$; 55.2 %), seguidas de la iluminación natural ($M = 1.759$). La ventilación natural fue la única dimensión por encima del umbral ($M = 2.380$). El deterioro de los elementos de control solar se registró en la totalidad de los ambientes evaluados y la ausencia de acondicionamiento acústico en 26 de 27. Las deficiencias ambientales no difirieron significativamente entre tipologías, lo que confirma su carácter sistémico; el desempeño funcional, en cambio, sí varió según la tipología, con los talleres y los laboratorios en los valores más bajos.

A partir del diagnóstico se formularon premisas y lineamientos de rediseño trazables ambiente por ambiente, y se desarrolló una propuesta arquitectónica que combina la intervención sobre el edificio existente con la incorporación de un bloque académico complementario. La mejora que la propuesta persigue se presenta como desempeño esperado, sujeto a verificación mediante simulaciones y evaluación postocupacional posterior a su ejecución.

Palabras clave: rediseño arquitectónico; condiciones ambientales interiores; WELL Building Standard v2; entornos de aprendizaje innovadores (OECD); flexibilidad espacial; infraestructura educativa universitaria.

ABSTRACT

The Faculty of Architecture and Urban Planning of the Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT) operates in a building organised around conventional classroom blocks, with limitations in indoor environmental quality, spatial rigidity and a narrow range of space typologies, and it must also accommodate the forthcoming Urban Planning programme. The aim of this research was to propose a comprehensive redesign of the FAU-UPT, based on criteria adapted from the WELL Building Standard v2 and the OECD Innovative Learning Environments model, in order to improve the architectural and environmental conditions associated with the well-being of students and teaching staff.

The study is applied, quantitative, non-experimental and cross-sectional, with a descriptive-propositional scope. The unit of analysis was the academic space, and a census sample of 27 active rooms in building was assessed (design studios, lecture rooms, specialised rooms, computer laboratories, an exhibition hall and an auditorium). Data were collected through a structured observation form of 27 items grouped into seven sections and rated on a three-point ordinal scale, applied between 15 and 19 June 2026. Analysis combined descriptive statistics with non-parametric tests (one-sample Wilcoxon, Kruskal-Wallis and Spearman's rho), consistent with the ordinal level of measurement.

Results show an overall environmental index of 1.847 out of 3.00 (61.6 % of the optimum), significantly below the acceptability threshold of 2.00. The most critical dimensions were acoustic comfort ($M = 1.593$; 53.1 %) and thermal comfort ($M = 1.657$; 55.2 %), followed by natural lighting ($M = 1.759$). Natural ventilation was the only dimension above the threshold ($M = 2.380$). Deteriorated solar control devices were recorded in all assessed rooms, and the absence of acoustic treatment in 26 out of 27. Environmental deficiencies did not differ significantly across typologies, confirming their systemic character, whereas functional performance did vary, with design studios and laboratories showing the lowest values.

Design premises and redesign guidelines traceable to each assessed room were derived from the diagnosis, and an architectural proposal was developed combining the refurbishment of the existing building with a complementary academic block. The improvement pursued by the proposal is presented as

expected performance, to be verified through simulation and post-occupancy evaluation once implemented.

Keywords: architectural redesign; indoor environmental quality; WELL Building Standard v2; Innovative Learning Environments (OECD); spatial flexibility; university educational infrastructure.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la arquitectura y del urbanismo ha desplazado su centro de gravedad desde el aula expositiva hacia entornos de aprendizaje diversos, flexibles y sostenidos en el tiempo, en los que el taller de diseño, los laboratorios, los espacios de crítica y las áreas de permanencia funcionan como un sistema. La infraestructura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, en cambio, conserva la lógica de pabellones y aulas convencionales con la que fue concebida, y debe además absorber la implementación de la carrera de Urbanismo. De ahí surge el problema que aborda esta investigación: establecer cómo rediseñar la FAU-UPT, a partir de criterios internacionales de calidad ambiental y de organización del espacio educativo, para mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales asociadas al bienestar universitario de estudiantes y docentes.

El estudio se justifica en cuatro planos. En lo social, porque las condiciones ambientales del espacio educativo inciden de manera documentada en la salud, la concentración y el desempeño de quienes lo usan. En lo institucional, porque la Facultad debe complementar el campus con ambientes especializados propios de la carrera de arquitectura, para la mejora de la enseñanza. En lo académico, porque incorpora al medio local dos referentes internacionales centrados en el usuario que rara vez se aplican a infraestructura universitaria peruana. Y en lo metodológico, porque deja un instrumento de evaluación arquitectónico-ambiental replicable en facultades con problemática semejante.

El objetivo general es proponer un rediseño integral de la FAU-UPT basado en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD. Los objetivos específicos son cuatro: analizar las condiciones espaciales y ambientales actuales del edificio; evaluar en qué medida la infraestructura existente satisface las necesidades académicas y de permanencia de las carreras de Arquitectura y Urbanismo; comparar las tipologías y estrategias de facultades de referencia internacional identificando elementos transferibles; y diseñar los lineamientos de rediseño que integren la reorganización del edificio existente con la incorporación de nuevos ambientes académicos.

Metodológicamente se trata de una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo, diseño no experimental y corte transversal, con un nivel descriptivo-

propositivo. La unidad de análisis es el ambiente académico y se trabajó con una muestra censal de 27 ambientes activos del edificio actual. El instrumento es una ficha de observación estructurada de 27 ítems agrupados en siete secciones y valorados en una escala ordinal de tres puntos; el procesamiento se realizó con estadística descriptiva y pruebas no paramétricas. A partir de los resultados se formularon las premisas de diseño que sustentan la propuesta arquitectónica.

El documento se organiza en cinco capítulos. El primero desarrolla el planteamiento del problema, la delimitación, la justificación y los objetivos. El segundo reúne los antecedentes, las definiciones, las teorías y los marcos de referencia WELL v2 y OECD-ILE, junto con la normativa aplicable. El tercero expone la metodología, las variables, la población y muestra y el instrumento con su validación. El cuarto presenta los resultados del diagnóstico y la contrastación de las hipótesis. El quinto desarrolla la propuesta arquitectónica, desde los referentes y la programación hasta el proyecto y la documentación de planos. Cierran el trabajo las conclusiones, las recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

El aporte de la investigación es doble. Por un lado, entrega a la Facultad el primer diagnóstico sistemático y verificable de su infraestructura académica, ambiente por ambiente, con una matriz de prioridad de intervención. Por otro, propone un procedimiento de traducción de criterios internacionales de bienestar en decisiones proyectuales trazables, que puede replicarse en otras facultades de arquitectura del país.

1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la situación problemática

En Perú, particularmente en las escuelas de arquitectura, la infraestructura académica frecuentemente sigue patrones de pabellones lineales y aulas cerradas. Estas se han concebido para métodos pedagógicos expositivos que no reflejan de manera apropiada las dinámicas verdaderas del taller de diseño, el desarrollo de proyectos urbanos, la investigación aplicada ni los nuevos estilos de trabajo colaborativo que requieren tanto las carreras de Arquitectura como la próxima carrera de Urbanismo. La diferencia entre las condiciones físico-espaciales locales y los estándares internacionales se refleja en la falta de confort ambiental, la escasez de espacios especializados y la diversidad tipológica restringida de los entornos académicos, lo cual tiene un impacto en el día a día tanto de alumnos como de maestros.

En la Universidad Privada de Tacna, actualmente, la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU-UPT) está estructurada alrededor de una serie de pabellones, que otorgan prioridad a las aulas convencionales y a las circulaciones lineales. Sin embargo, su capacidad para alojar talleres grandes, laboratorios especializados, espacios destinados a permanencias largas y áreas informales para encuentros académicos es limitada. En una facultad que debe preparar la puesta en marcha de la nueva carrera de Urbanismo, además de ofrecer la carrera de arquitectura, esta configuración es particularmente crucial, considerando que la carrera de urbanismo requiere espacios para el análisis territorial, trabajo interdisciplinario y conexión con la ciudad.

Al hacer una comparación del estado actual de la Facultad con los criterios adaptados del estándar WELL (aire, luz, confort térmico y acústico, mente y comunidad) y los lineamientos referenciados de la OECD sobre entornos de aprendizaje (diversos, flexibles y enfocados en el usuario), se observan deficiencias en la FAU, tanto en términos de calidad ambiental interna, así como en cuanto a variedad de tipologías espaciales y en su capacidad para mantener jornadas laborales dedicadas al diseño de proyectos, maquetas, fabricación digital e investigación, considerando que son jornadas largas de estudio. Estas deficiencias edilicias, impactan tanto el bienestar de la comunidad universitaria

como en el aprendizaje propio de las habilidades arquitectónicas y urbanas requeridas por el ejercicio profesional.

Ante este escenario se plantea un rediseño integral de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT que no se limite a intervenciones puntuales sobre el edificio existente, sino que combine la reorganización y adecuación de dicho edificio con la incorporación de un bloque académico complementario que albergue talleres, laboratorios y espacios de permanencia, articulado bajo los criterios del estándar WELL v2 y del modelo OECD. La conveniencia de esta alternativa frente a las opciones de conservar, mantener, adecuar o ampliar parcialmente la infraestructura existente se sustenta en este documento, sobre la base de la antigüedad y el estado del edificio, de la demanda proyectada por la incorporación de la carrera de Urbanismo y de la comparación de alternativas según costo, plazo, impacto y beneficio esperado.

1.2.Delimitación del área de estudio

La presente investigación se delimita en los siguientes aspectos:

- **Delimitación espacial:** La investigación se circunscribe a los ambientes académicos del edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna —talleres de diseño, aulas teóricas, aulas especializadas, laboratorios de cómputo, sala de exposiciones y auditorio—, correspondientes a la Escuela Profesional de Arquitectura en funcionamiento y al espacio físico previsto para la implementación de la Escuela Profesional de Urbanismo, (aprobada con Resolución N.º 006-2025-UPT-AU). Toda la Facultad de Arquitectura se encuentra localizada dentro del Campus Capanique (Av. Jorge Basadre Grohmann), en la ciudad y provincia de Tacna, Perú.
- **Delimitación temporal:** el diagnóstico arquitectónico-ambiental mediante observación estructurada, el procesamiento de los datos y la formulación de la propuesta de rediseño se circunscriben al año académico 2026. El trabajo de campo se ejecutó entre el 15 y el 19 de junio de 2026.
- **Delimitación social:** la unidad de análisis corresponde a los 27 ambientes académicos activos del edificio de la FAU-UPT, evaluados

mediante observación estructurada. Los estudiantes matriculados del primer al décimo ciclo y el cuerpo docente que ejerce cátedra en las asignaturas prácticas y teóricas constituyen los usuarios de referencia a partir de los cuales se definen los requerimientos espaciales y funcionales, pero no fueron sujetos de medición directa en el presente estudio.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo rediseñar la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT según los estándares WELL y el modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, para mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario de sus estudiantes y docentes?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿En qué medida las condiciones espaciales y ambientales actuales de la FAU-UPT se alejan de los criterios establecidos por el estándar WELL v2 y el modelo de entornos de aprendizaje de la OECD?
- ¿Qué necesidades espaciales y funcionales específicas presentan las carreras de Arquitectura y la nueva carrera de Urbanismo en la FAU-UPT que no son atendidas adecuadamente por la infraestructura existente?
- ¿Qué estrategias arquitectónicas y programáticas identificadas en facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional, compatibles con los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, pueden ser transferidas y adaptadas al contexto de la FAU-UPT?
- ¿Cómo desarrollar una propuesta de rediseño arquitectónico para la FAU-UPT que integre la adecuación del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos, sustentada en las brechas identificadas y en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de la OECD, y orientada a mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario?

1.4. Justificación y relevancia de la investigación

La presente investigación tiene una relevancia considerable en el contexto educativo actual, en tanto los lugares de aprendizaje ya no se conciben únicamente como el espacio físico donde se dictan las clases, sino también como un agente que influye en la salud y en el desempeño académico de los estudiantes.

La investigación muestra que la disposición en la que se organizan los lugares de aprendizaje afecta mucho la salud, la atención y el rendimiento mental de quienes los usan. Por ello, al revisar las instalaciones de una universidad, no basta con evaluar si realizó procesos constructivos correctos o si cumplen su función, también se debe analizar cómo es el ambiente y la percepción del espacio. Este enfoque ayuda a saber si los lugares son adecuados para aquello que necesitan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna requiere adecuar su infraestructura para responder a las demandas actuales de la formación en Arquitectura y a la futura incorporación de la carrera de Urbanismo. En este contexto, el desafío no consiste únicamente en ampliar la cantidad de aulas, sino en consolidar un entorno de aprendizaje integral que favorezca el desarrollo académico, profesional y colaborativo de sus estudiantes.

Con este propósito, la propuesta plantea la incorporación de talleres de diseño, laboratorios especializados, espacios de estudio, áreas de encuentro y ambientes exteriores activos, concebidos para promover la colaboración, la experimentación y la interacción entre la comunidad universitaria y su entorno. De esta manera, la infraestructura se orienta a satisfacer las exigencias de los modelos educativos contemporáneos y a ofrecer espacios más flexibles, funcionales y centrados en el usuario.

La presente investigación toma como referencia dos marcos internacionales de reconocido prestigio. El primero es el WELL Building Standard v2, que establece criterios para evaluar la calidad del ambiente interior y promover el bienestar de los ocupantes de los edificios. El segundo es el modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, el cual plantea principios para el diseño de espacios educativos flexibles, diversos y orientados a las necesidades de sus usuarios.

La articulación de estos referentes con el análisis de la realidad de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna permite que la investigación trascienda el diagnóstico de las condiciones existentes: establece un marco conceptual y metodológico que sustenta la formulación de lineamientos de rediseño arquitectónico basados en estándares internacionales, orientados a mejorar la calidad, la funcionalidad y el bienestar en los espacios educativos.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación presenta condiciones favorables para su desarrollo al centrarse en una unidad de análisis claramente delimitada: la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, entendida como un conjunto arquitectónico y funcional. Esta delimitación facilita el acceso a la documentación técnica de la infraestructura y permite evaluar de manera sistemática sus condiciones espaciales y ambientales mediante instrumentos de diagnóstico sustentados en los parámetros del WELL Building Standard v2 y el modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD.

Como resultado, el estudio desarrolla un diagnóstico integral del caso de estudio y genera evidencia objetiva que respalda la formulación de lineamientos para el rediseño de la facultad. Asimismo, la metodología empleada constituye una referencia aplicable a futuras investigaciones e intervenciones en infraestructura universitaria con características similares.

Desde el contexto de investigación de la facultad, el estudio se enmarca dentro de la línea de investigación denominada: “Diseño, innovación y habitabilidad” de la FAU-UPT, al plantear una reflexión crítica de una edificación, y una posterior propuesta de reorganización espacial y ampliación edilicia. Asimismo, la investigación aporta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular al ODS 3: Salud y Bienestar, ya que se sustenta en criterios de confort y calidad ambiental, y al ODS 4: Educación de Calidad, al reforzar la idea de la infraestructura educativa como parte activa del proceso de enseñanza, aprendizaje y de la formación integral de los futuros profesionales arquitectos y urbanistas.

En cuanto a alcances, el estudio pretende generar conocimiento útil y replicable para proyectos de diseño y/o remodelación de infraestructura educativa universitaria, contribuyendo con **criterios claros de rediseño** basados en el análisis de una arquitectura concreta y apoyándose en los principios de estándares internacionales. Se espera que tanto los lineamientos como la propuesta arquitectónica concluyente de la investigación, se consoliden como referente para

la transformación gradual de la FAU-UPT y además, puedan servir como ejemplo metodológico para facultades con problemáticas similares. Sin embargo, al tratarse de un caso de una institución específica y a un contexto urbano particular, los resultados no son directamente extrapolables a cualquier facultad; sin embargo, si se presta como marco conceptual y metodológico adaptable a otros contextos académicos, tomando las consideraciones propias de cada contexto educativo.

1.4.1. Sustento de la alternativa de intervención

Para hablar de una intervención integral, primero debe demostrarse que esta es proporcional a las necesidades verificadas y más conveniente que las alternativas de conservar, mantener, adecuar o ampliar parcialmente la infraestructura existente. Para sustentarlo se consideran tres elementos: la antigüedad y el estado del edificio y la comparación de alternativas.

En primer lugar, la ficha técnica del edificio FAU permite establecer su vida útil remanente y las intervenciones que ha recibido:

Tabla 1. Resumen del Edificio FAU-UPT.

Ficha técnica del Edificio FAU-UPT	
Año de construcción	2018.
Sistema estructural y de envolvente	Sistema aporticado, tabiquería de ladrillo y aisladores sísmicos.
Área techada existente (m ²)	5557.54 m ² .
Vida útil estimada / remanente	50 años / 42 años.
Intervenciones y ampliaciones previas	Intervenciones puntuales en mobiliario en espacios de descanso.
Estado de conservación (bueno / regular / malo)	Bueno, mantenimiento mínimo.

Fuente: Elaboración propia con datos del portal web de la FAU-UPT.

No es un edificio que se encuentre en mal estado, puesto que su reciente incorporación lo ubica dentro de los más modernos de todo el campus universitario.

Se evidencia la falta de un mantenimiento correctivo a realizarse en el edificio, sin embargo, el déficit no se deriva del deterioro de los elementos de control solar

sino de las brechas tipológicas y funcionales verificadas en el Capítulo IV. La inserción de la carrera de Urbanismo no supone un problema de aforo en el edificio actual de la facultad, puesto que la demanda de alumnos esperada es de 25 estudiantes, sin embargo, el problema radica en la deficiencia tipológica y funcional de los ambientes del edificio actual, y como puede complementarse con un pabellón nuevo para el desarrollo universitario.

Por lo expuesto, en tercer lugar, se comparan las alternativas de intervención posibles sobre la infraestructura existente. La evaluación considera plazo de ejecución, impacto sobre la continuidad de las actividades académicas y capacidad de resolver las brechas diagnosticadas.

Tabla 2. Resumen de intervenciones posibles.

Alternativa	Plazo aproximado	Impacto		
		en la actividad académica	Brechas que resuelve	Brechas que no resuelve
A. Conservar sin intervenir.	--	Ninguno.	Ninguna.	Todas las diagnosticadas.
B. Mantenimiento correctivo (reposición de persianas y control solar).	1 semana	Bajo.	Confort térmico y deslumbramiento (parcial).	Acústica, flexibilidad, diversidad tipológica, demanda de Urbanismo.
C. Adecuación parcial de ambientes existentes.	4 semanas	Medio.	Acústica y control solar; mejora parcial de mobiliario.	Talleres de gran formato, laboratorios especializados, demanda de Urbanismo.
D. Ampliación parcial sin reorganización.	6 – 8 semanas	Medio.	Déficit de área y diversidad tipológica.	Calidad ambiental del edificio existente;

				integración funcional.
E. Rediseño integral: adecuación del edificio existente + bloque complementario.	12 – 14 semanas	Alto, mitigable por etapas.	Todas las brechas ambientales, funcionales y tipológicas, y la demanda de Urbanismo.	Requiere ejecución por etapas para no interrumpir el servicio.

Fuente: Elaboración propia.

De la comparación anterior se concluye que las alternativas A hasta la D resuelven aspectos parciales del problema diagnosticado, pero ninguna atiende de manera simultánea el déficit de calidad ambiental, la rigidez espacial, la ausencia de tipologías especializadas y el crecimiento derivado de la carrera de Urbanismo. Por ello se adopta la alternativa E, cuyo desarrollo se presenta en el Capítulo V y cuya ejecución se plantea por etapas, priorizando las intervenciones de mantenimiento y control ambiental sobre el edificio existente antes de la construcción del bloque complementario.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Proponer un rediseño integral de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, basado en los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, para mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario de estudiantes y docentes.

1.5.2. Objetivos específicos.

- Analizar las condiciones espaciales y ambientales actuales de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT a la luz de los criterios del estándar WELL y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD.

- Evaluar en qué medida la infraestructura existente de la FAU-UPT satisface las necesidades académicas y de permanencia de las carreras de Arquitectura y de la nueva carrera de Urbanismo, identificando sus principales brechas funcionales y tipológicas.
- Identificar, mediante el análisis comparativo de facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional, estrategias arquitectónicas y programáticas compatibles con los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, que puedan ser transferidas y adaptadas al contexto de la FAU-UPT.
- Desarrollar una propuesta de rediseño arquitectónico para la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT que integre la adecuación del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos, sustentada en las brechas identificadas y en los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, orientada a mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Los antecedentes que se presentan a continuación constituyen investigaciones empíricas previas de carácter internacional y nacional que guardan vinculación directa con el problema de estudio: la evaluación del entorno físico y ambiental de espacios educativos universitarios, el bienestar de sus usuarios y la mejora de la infraestructura académica bajo criterios de calidad espacial y ambiental.

2.1.1. A nivel internacional

Ezz, M. S., Mahdy, M. A. F., Baharetha, S., Hassanain, M. A., & Gomaa, M. M. (2025). *Post-occupancy evaluation of architectural design studio facilities*. *Frontiers in Built Environment*, 11. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2025.1549313>

Objetivo y Metodología: Con la finalidad de valorar el rendimiento físico y medioambiental de los talleres de diseño arquitectónico ubicados en instalaciones universitarias, esta investigación, que fue publicada en la revista *Frontiers in Built Environment* (la cual está indexada en Scopus Q1 e ISI Q2), utilizó una metodología denominada Evaluación Postocupacional (POE). Los autores crearon un marco multidimensional con 45 indicadores organizados en tres dimensiones: técnica (iluminación, acústica, calidad del aire y confort ambiental interno), funcional (ergonomía del mobiliario y adecuación espacial al programa pedagógico) y conductual (satisfacción del usuario y apropiación del espacio). Este marco se utilizó como estudio de caso en el Colegio de Onaizah, Qassim, Arabia Saudita.

Resultados y Aporte: Los hallazgos mostraron que la experiencia educativa se ve afectada directamente por la disposición física de los talleres de arquitectura, destacándose como principales restricciones la falta de flexibilidad en el mobiliario, las condiciones ambientales deficientes que se evidencian durante largas sesiones de trabajo proyectual, así como la rigidez espacial. Los lugares con más capacidad de apropiación, flexibilidad y confort mostraron un desempeño más favorable por parte del medio académico y ayudaron a mejorar el rendimiento

en las tareas de diseño. El impacto de esta investigación sobre la presente tesis radica en su aporte sobre las metodologías POE y como es que estas son útiles para diagnosticar a los talleres de arquitectura en la universidad como espacio educativo, y fortalece la idea de llevar a cabo una evaluación técnica y funcional de dichos ambientes en la FAU-UPT como primer paso hacia el rediseño basado en el bienestar universitario.

Kariippanon, K.E., Cliff, D.P., Ellis, Y.G., Ucci, M., Okely, A.D. y Parrish, A.M. (2021). *School Flexible Learning Spaces, Student Movement Behavior and Educational Outcomes among Adolescents: A Mixed-Methods Systematic Review*. Journal of School Health, 91(2), 133–145. DOI: 10.1111/josh.12984

Objetivo y Metodología: Esta revisión sistemática de métodos examinó cómo los espacios de aprendizaje flexibles afectan el comportamiento activo y los logros académicos de adolescentes estudiantes. La revisión integró estudios cuantitativos y cualitativos realizados en escuelas que implementaron pedagogías centradas en el estudiante con mobiliario flexible, layouts variados y espacios de aprendizaje no tradicionales, evaluando tanto el movimiento físico durante la jornada escolar como el desempeño académico en materias como Inglés, Matemáticas y Humanidades.

Resultados y Aporte: Los resultados demostraron que los estudiantes en espacios de aprendizaje flexibles pasaban menos tiempo sentados, mostraban mayor compromiso académico, interactuaban y colaboraban más con sus pares, y obtenían resultados académicos más altos en comparación con los de aulas tradicionales. El estudio concluye afirmando que los espacios educativos que facilitan la autonomía y diversidad de actividades, son beneficiosos tanto por lo educativos como para la salud. Este antecedente se vuelve un sustento empírico que refuerza la necesidad de incorporar espacios flexibles en el rediseño de la FAU-UPT, en línea con los principios que plantea el modelo de entornos de aprendizaje innovadores de la OECD.

McKeown, R.P. (2025). *Physical Classroom Environment Impact on Academic Achievement and Mental Well-Being*. Tesis de Maestría en Educación. Concordia University, St. Paul. Recuperado de: https://digitalcommons.csp.edu/teacher-education_masters/156/

Objetivo y Metodología: La investigación tuvo como propósito analizar, a partir de una revisión de la literatura científica, la influencia del entorno físico de las aulas sobre el rendimiento académico y el bienestar mental de los estudiantes. Para ello, se examinaron estudios de enfoque cuantitativo, cualitativo y cuasi experimental desarrollados en diferentes niveles educativos, incluido el ámbito universitario. El análisis abarcó variables del entorno construido como la iluminación, el ruido, el confort térmico, la calidad del aire, la organización y flexibilidad del mobiliario, así como los elementos visuales del espacio. Además, se consideraron investigaciones centradas en las percepciones de los estudiantes respecto al ambiente de aprendizaje, evaluando aspectos como la satisfacción, la concentración y el desempeño académico.

Resultados y Aporte a la tesis: Los resultados muestran que la calidad del ambiente físico tiene una incidencia directa tanto en el desempeño académico como en el bienestar psicológico de los estudiantes. Los resultados evidenciaron que factores como el confort acústico, el acceso a iluminación natural, una adecuada calidad ambiental interior y la flexibilidad en la disposición del mobiliario contribuyen de manera significativa tanto al proceso de aprendizaje como al bienestar de los usuarios. En este sentido, el estudio destaca la importancia de diseñar espacios educativos que sean confortables, adaptables e inclusivos, capaces de responder a las necesidades de quienes los utilizan. Estos hallazgos guardan estrecha relación con el enfoque de la presente investigación, al respaldar la influencia de las condiciones físico-ambientales sobre el bienestar universitario. Asimismo, sustentan la pertinencia de evaluar variables como el ruido, la iluminación y el confort térmico en los talleres de la FAU-UPT, tomando como referencia los criterios establecidos por el WELL Building Standard v2.

2.1.2. A nivel nacional

Laqui Hernández, M. (2025). Estrategias bioclimáticas de ventilación natural y su influencia en el confort térmico en las aulas de la Institución Educativa Coronel Gregorio Albarracín, Tacna. Tesis de titulación. Tacna, Perú.

Objetivo y Metodología: La investigación se desarrolló en la ciudad de Tacna y presenta una estrecha relación con la presente tesis, al analizar la influencia de las estrategias bioclimáticas de ventilación natural sobre el confort térmico en espacios educativos. Para alcanzar este objetivo, se empleó una metodología de enfoque cuantitativo basada en mediciones realizadas in situ mediante herramientas digitales. Estas permitieron registrar la temperatura y su comportamiento en los distintos ambientes durante periodos de ocupación. Posteriormente, la información obtenida fue contrastada con los criterios establecidos por la norma ASHRAE 55-2023 y el modelo de Voto Medio Previsto (PMV), lo que hizo posible evaluar las condiciones de confort térmico y determinar el nivel de bienestar percibido por los usuarios.

Resultados y Aporte: Los resultados mostraron que las estrategias de ventilación natural tienen un impacto importante en el confort térmico de los espacios educativos. También se descubrió que la temperatura operativa, la sensación térmica y los niveles de incomodidad cambian según la forma de las aulas y los horarios en que se usan. Esto indica que el diseño arquitectónico afecta directamente el bienestar durante períodos largos de uso. Desde este punto de vista, la investigación es un ejemplo útil para la tesis actual, al apoyar el uso de indicadores térmicos, los criterios de la norma ASHRAE 55 y el modelo PMV en el análisis de espacios educativos en la ciudad de Tacna. Estos aportes fortalecen la pertinencia de evaluar las condiciones ambientales de los talleres de la FAU-UPT mediante parámetros compatibles con el WELL Building Standard v2.

Chumbiray Alonso, I. N. (2021). *Análisis del confort térmico en escuela modelo de la sierra peruana y evaluación de mejoramiento térmico mediante el uso de principios bioclimáticos* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/items/c64fccd7-210f-4316-a307-e25b57777b05>

Objetivo y Metodología: La investigación tuvo como propósito evaluar el comportamiento del confort térmico en las aulas de una institución educativa ubicada en la región de Cusco, con el fin de determinar las condiciones ambientales interiores y su relación con el desempeño térmico de la infraestructura. Para ello, se empleó un enfoque cuantitativo basado en mediciones in situ de temperatura y otras variables térmicas del ambiente, complementadas con el análisis de las condiciones bioclimáticas del entorno y de las características constructivas del edificio. Este procedimiento permitió diagnosticar el nivel de confort térmico experimentado por los usuarios.

Resultados y Aporte: Los resultados mostraron que las aulas tenían problemas para mantener un ambiente cómodo en cuanto a la temperatura, debido a la forma de la construcción del edificio y a problemas en el diseño. Para solucionar esto, se buscaron formas de mejorar el ambiente interior y hacer que los estudiantes se sintieran mejor. Este estudio es un ejemplo a seguir para evaluar el estado actual de las condiciones ambientales en los lugares donde se aprende. En este sentido, nos da bases para esta investigación, ya que sugiere que debemos ver las condiciones de temperatura en los talleres de la FAU-UPT y proponer soluciones para que los estudiantes se sientan mejor, siguiendo los criterios del estándar WELL Building Standard v2.

Quispe, J.M. (2023). *Criterios funcionales de espacios de aprendizaje para el diseño arquitectónico escolar de la Institución Educativa Parroquial Santa Cruz, Distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, 2021.* Tesis de Titulación. Perú.

Objetivo y Metodología: El estudio buscó identificar los criterios funcionales que orientan el diseño de espacios de aprendizaje, con énfasis en la generación de ambientes flexibles capaces de adaptarse a nuevas metodologías de enseñanza.

Para ello se observaron directamente las aulas y se analizó su distribución espacial, evaluando además los requerimientos de los métodos de enseñanza vigentes y la relación entre el mobiliario, la circulación de los usuarios y las actividades de aprendizaje. Finalmente se contrastaron las limitaciones propias de un espacio rígido con modelos concebidos para la adaptabilidad y el trabajo colaborativo.

Resultados y Aporte: Los resultados evidenciaron que los ambientes de configuración fija restringen la interacción entre los usuarios, ofrecen condiciones de confort limitadas y dificultan la aplicación de metodologías activas de enseñanza. En contraste, los ambientes con mayor flexibilidad espacial favorecen el trabajo en equipo, una participación más dinámica y la adaptación a distintas actividades académicas.

Este estudio es importante para la investigación porque evidencia cómo el diseño de un lugar puede afectar la forma en que se enseña y se aprende. Por lo tanto, resulta importante evaluar la flexibilidad de los talleres de la FAU-UPT, ya que esto puede afectar el bienestar de los estudiantes y la calidad de su educación. Estas ideas son similares a los principios del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD y el estándar WELL v2, que enfatizan la importancia de diseñar lugares de aprendizaje que se centren en las necesidades de las personas que los utilizan.

2.2. Antecedentes conceptuales

2.2.1. Definiciones básicas

- **Rediseño arquitectónico:** Es un proceso de intervención proyectual que se desarrolla sobre edificaciones existentes con el propósito de mejorar su funcionamiento, en este caso arquitectónico, respondiendo a nuevas necesidades de uso, disposiciones normativas o estándares de calidad. A diferencia de la restauración, que busca restituir las condiciones originales del inmueble, o de la demolición (que implica su reemplazo total), el rediseño se fundamenta en el análisis crítico de las condiciones existentes para transformarla e incorporar criterios contemporáneos de habitabilidad, sostenibilidad y bienestar (Ching, 2007; Preiser, Rabinowitz y White, 1988).

- **Facultad de Arquitectura y Urbanismo:** Corresponde a una infraestructura universitaria especializada en la formación de profesionales en arquitectura y urbanismo. Su organización funcional integra diversos ambientes académicos, como talleres de diseño, laboratorios de fabricación y maquetería, aulas teóricas, espacios para crítica de proyectos, salas de exposición y áreas destinadas a la permanencia de estudiantes y docentes. Debido a la diversidad de actividades que alberga, esta tipología requiere espacios capaces de responder tanto al trabajo individual como al colaborativo, experimental y expositivo, garantizando además condiciones ambientales adecuadas para jornadas prolongadas de uso (Salama, 2015; Schön, 1987).
- **Estándar WELL v2:** Es un sistema internacional de certificación, desarrollado por el International WELL Building Institute (IWBI), que evalúa el desempeño de las edificaciones en función de su impacto sobre la salud y el bienestar de las personas que las ocupan. El estándar se organiza en diez conceptos —Aire, Agua, Alimentación, Luz, Movimiento, Confort Térmico, Sonido, Materiales, Mente y Comunidad—, los cuales incluyen requisitos obligatorios y estrategias opcionales que permiten alcanzar una puntuación máxima de 110 puntos. Su aplicación abarca distintos tipos de edificaciones, entre ellas las instituciones educativas y los campus universitarios, consolidándose como uno de los principales referentes internacionales para la evaluación de la calidad ambiental interior vinculada al bienestar humano (IWBI, 2020).
- **Modelo de entornos de aprendizaje innovadores (OECD):** Se trata de un marco conceptual y metodológico elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) mediante el proyecto Innovative Learning Environments (ILE), compilado en el OECD Handbook for Innovative Learning Environments (2017). Este modelo plantea que los espacios educativos deben diseñarse para ser flexibles, centrados en el estudiante, colaborativos, diversos y articulados con su entorno, permitiendo el desarrollo de múltiples estrategias de enseñanza y aprendizaje —individuales, grupales, experimentales, expositivas e informales— sin requerir modificaciones estructurales. De esta manera, orienta el diseño de ambientes

universitarios hacia entornos de aprendizaje dinámicos y adaptables (OECD, 2017).

- **Bienestar universitario:** Hace referencia al estado integral en el que estudiantes y docentes desarrollan sus actividades académicas en un entorno que favorece su salud, su desempeño cognitivo, el confort ambiental y la satisfacción con los espacios que utilizan. En esta investigación, dicho concepto se operacionaliza mediante indicadores objetivos derivados del estándar WELL v2, tales como la calidad del aire interior y los niveles de confort térmico, lumínico y acústico, así como por indicadores funcionales propuestos por la OECD, relacionados con la capacidad de los espacios para responder a las necesidades propias de la formación en Arquitectura y Urbanismo (IWBI, 2020; OECD, 2017; Barrett et al., 2015).

2.2.2. Otras definiciones importantes

- **Arquitectura:** disciplina que se ocupa del diseño y construcción de espacios habitables que responden a necesidades funcionales, técnicas, estéticas y simbólicas de las personas, articulando forma, espacio y contexto (Ching, 2007).
- **Entorno construido:** conjunto de edificaciones, espacios interiores y exteriores, infraestructuras y espacios públicos producidos o modificados por la acción humana, en contraste con el entorno natural, que condicionan los patrones de uso y la experiencia de sus usuarios (Evans, 2003; Coburn, Vartanian y Chatterjee, 2017).
- **Bienestar en entornos educativos:** condición en la que estudiantes y docentes desarrollan sus actividades en espacios que favorecen la salud, la concentración, el confort físico y la satisfacción general, como resultado de factores ambientales (luz, aire, temperatura, acústica), espaciales (proporciones, mobiliario, flexibilidad) y organizativos (Barrett, Zhang, Moffat y Kobbacy, 2015; IWBI, 2020).
- **Bienestar emocional:** estado relativamente estable de equilibrio afectivo, en el que predominan sensaciones de satisfacción, calma, autoestima y sentido de pertenencia, y se reducen niveles de estrés y malestar asociados al ambiente (Norman, 2004; Sternberg y Wilson, 2006).

- **Psicología ambiental:** campo interdisciplinario que estudia la relación entre las personas y su entorno físico, analizando cómo las características espaciales y ambientales influyen en percepciones, emociones, comportamientos y procesos cognitivos de los usuarios (Proshansky, Fabian y Kaminoff, 1983; Evans, 2003).
- **Entornos de aprendizaje:** sistemas compuestos por personas, espacios físicos, recursos tecnológicos, tiempos y normas que estructuran el proceso educativo, y que pueden organizarse de manera flexible para soportar actividades individuales, colaborativas, expositivas y experimentales (OECD, 2013, 2017).
- **Diseño arquitectónico educativo:** enfoque dentro del diseño que organiza los espacios destinados a la educación, evaluando la calidad a través de las necesidades pedagógicas, funcionales y tecnológicas, así como con criterios de confort ambiental, accesibilidad, flexibilidad y apropiación por parte de la comunidad académica (Salama, 2015; Ministerio de Educación del Perú, 2019).

2.2.3. Teorías, enfoques

Dentro del rediseño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, bajo estándares WELL v2 y el modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, la presente investigación se apoya, además, en cuatro marcos teóricos, ofreciendo una base sólida para analizar, evaluar y proponer mejoras de la infraestructura académica. A continuación, se desarrolla cada uno:

Teoría 1: Psicología Ambiental (Proshansky, Fabian y Kaminoff, 1983)

La psicología ambiental estudia la relación recíproca entre los seres humanos y su entorno físico, analizando cómo las características espaciales y ambientales condicionan emociones, conductas, percepciones y cognición. Harold Proshansky desarrolló el concepto de *place identity* o identidad de lugar, entendido como el conjunto de percepciones, experiencias, valores, emociones y preferencias que las personas construyen en relación con los espacios físicos que frecuentan, incorporándolos como parte de su identidad individual. Desde esta perspectiva, Proshansky et al. (1983) sostienen que el entorno construido trasciende su función

como simple escenario, ya que influye activamente en las experiencias, comportamientos y vínculos que los individuos establecen con el espacio a lo largo de su vida cotidiana.

Tabla 3. Resumen de la teoría de la psicología ambiental.

Aspecto	Contenido
Autor principal	Proshansky, Fabian & Kaminoff (1976, 1978, 1983).
Concepto clave	Place identity: el entorno físico forma parte del autoconcepto del usuario.
Dimensiones	Control del ambiente, sentido de pertenencia, confort, restauración frente a la fatiga.
Aporte al diseño	Los espacios deben favorecer que el usuario se "reconozca" en ellos y sienta que le pertenecen.
Aplicación en educación	Espacios educativos que los estudiantes puedan apropiar, personalizar y habitar con comodidad generan mayor compromiso académico.

Fuente: Elaboración propia.

Esta teoría respalda la idea de que el rediseño de la FAU-UPT debe ir más allá de la mejora de las condiciones técnicas o funcionales de la infraestructura. Es necesario que los espacios favorezcan el sentido de pertenencia e identificación de los estudiantes, de modo que el entorno físico contribuya positivamente a su experiencia académica y al proceso de aprendizaje. En ese sentido, constituye un fundamento para la propuesta arquitectónica de la presente investigación, siendo necesaria la incorporación de espacios de permanencia, áreas susceptibles de apropiación por parte de los usuarios y una diversidad de ambientes que faciliten actividades espontáneas e interacciones informales.

Teoría 2: Diseño Centrado en el Usuario o Diseño Emocional (Norman, 2004)

Donald Norman, en *Emotional Design* (2004), sostiene que un diseño de calidad no debe enfocarse únicamente en satisfacer requisitos funcionales, sino también en responder a las dimensiones emocionales de la experiencia del usuario. Para ello, propone tres niveles de procesamiento emocional: el nivel visceral, relacionado con la primera impresión y la respuesta estética; el nivel conductual,

vinculado con la facilidad de uso, el desempeño y la funcionalidad; y el nivel reflexivo, asociado al significado, la valoración personal y la satisfacción que el usuario desarrolla con el tiempo. Desde esta perspectiva, Norman amplía el concepto de diseño centrado en el usuario hacia un enfoque centrado en el ser humano, en el que las emociones constituyen un componente esencial de la calidad del diseño (Norman, 2004).

Tabla 4. Resumen de la teoría del diseño centrado en el usuario y el diseño emocional.

Aspecto	Contenido
Autor principal	Donald A. Norman (2004).
Concepto clave	Tres niveles de respuesta emocional: visceral, conductual, reflexivo.
Dimensiones	Estética perceptual, usabilidad del espacio, significado y satisfacción.
Aporte al diseño	Los espacios deben generar respuestas positivas a nivel estético, funcional y simbólico.
Aplicación en educación	Talleres, plazas y laboratorios deben ser espacios atractivos, fáciles de usar y con carga simbólica para sus usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Aporta en las premisas de diseño, donde cada ambiente del nuevo edificio (taller, laboratorio, plaza interior, terraza) debe pensarse en los tres niveles de Norman. Por ejemplo, la plaza interior debe ser visualmente atractiva (visceral), funcional para el trabajo en grupo (conductual) y representar la identidad de la carrera (reflexivo). Es una herramienta muy concreta para fundamentar cada decisión de diseño.

Teoría 3: Modelo holístico del impacto del entorno educativo – Proyecto HEAD (Barrett et al., 2015)

El estudio más completo y citado en esta materia es el Proyecto HEAD (*Holistic Evidence and Design*), realizado por Barrett y colegas de la Universidad de Salford con datos de 153 aulas en 27 escuelas primarias del Reino Unido. Sus resultados muestran que los factores físicos de diseño del aula explican el **16% de la variación en el progreso académico** de los estudiantes a lo largo de un año escolar, un efecto comparable al impacto de las diferencias en la efectividad docente. El modelo organiza los factores de diseño en tres

dimensiones: **Naturalidad** (luz, temperatura, calidad del aire, sonido), **Individualización** (flexibilidad, personalización, sentido de orientación) y **Nivel de estimulación** (complejidad visual, color), agrupadas bajo el acrónimo **SIN** (*Stimulation, Individualisation, Naturalness*). (Barrett et al. (2015), *Building and Environment*, vol. 89, pp. 118–133).

Tabla 5. Resumen del modelo holístico del impacto del entorno educativo (Modelo SIN)

Aspecto	Contenido	Impacto
Naturalidad (N)	Luz natural, temperatura, calidad del aire, nivel sonoro, vínculos con la naturaleza.	~50% del impacto total
Individualización (I)	Flexibilidad del mobiliario, personalización del espacio, legibilidad / orientación.	~25% del impacto total
Estimulación (S)	Complejidad visual, color, variedad espacial.	~25% del impacto total

Fuente: Elaboración propia.

Esta teoría es la más "estricta" ya que posee datos empíricos verificables. Aportan en la evaluación del edificio actual (¿cómo está en naturalidad, individualización y estimulación?) y como criterio de diseño del nuevo edificio.

Teoría 4: El taller de arquitectura como pedagogía esencial (Schön, 1987; Salama, 2015)

En la literatura especializada, el taller de diseño (*design studio*) es considerado la principal estrategia pedagógica de la formación en arquitectura, al constituir el espacio donde se integran la enseñanza teórica, el desarrollo de proyectos, la elaboración de maquetas, la crítica académica y el aprendizaje colaborativo. Schön (1987) lo describe como el ámbito del "profesional reflexivo", en el que el conocimiento se construye mediante la reflexión en la acción, permitiendo que el estudiante aprenda a través de la práctica, reciba retroalimentación constante, replantee sus propuestas y perfeccione su proceso de diseño. Asimismo, la interacción presencial entre estudiantes y docentes dentro del taller favorece el aprendizaje por observación, la colaboración espontánea y el fortalecimiento del sentido de pertenencia a la comunidad académica y profesional de la arquitectura.

Tabla 6. Resumen teoría del taller de arquitectura como pedagogía esencial.

Aspecto	Contenido
Autor principal	Schön (1987); Salama (2015); Crowther (2013).
Concepto clave	El estudio como "pedagogía distintiva (signature pedagogy)" de la arquitectura.
Dimensiones	Aprendizaje práctico, crítica colectiva, trabajo colaborativo, identidad disciplinar.
Requerimientos espaciales	Gran superficie, luz natural, flexibilidad total, zonas de pin-up y exposición, conexión visual entre estudiantes.
Aplicación en FAU-UPT	Justifica la necesidad del nuevo edificio: la FAU no puede enseñar arquitectura solo con aulas; necesita talleres de gran formato como espacio pedagógico esencial.

Fuente: Elaboración propia.

Esta teoría justifica más directamente por qué se necesita el **nuevo edificio**. Sin talleres de gran formato, el taller como pedagogía esencial no puede ocurrir.

Marco de referencia 1: WELL Building Standard v2 (IWBI, 2020)

WELL v2 es el estándar internacional más reconocido para evaluar y certificar edificios en función de su impacto en la salud y el bienestar de los ocupantes. Se estructura en **10 conceptos**: Aire, Agua, Alimentación, Luz, Movimiento, Confort Térmico, Sonido, Materiales, Mente y Comunidad, cada uno con precondiciones obligatorias y optimizaciones que suman hasta 110 puntos.

Tabla 7. Cuadro resumen del estándar WELL Building Standard v2.

Concepto WELL v2	Indicadores clave	Aplicación en talleres/laboratorios FAU-UPT
Aire	CO ₂ < 1000 ppm, ventilación L/s/persona, VOC.	Talleres con uso de pegamentos, solventes y materiales.
Luz	Iluminancia (lux), % luz natural, temperatura de color.	Jornadas largas en taller, trabajo de detalle, ritmo circadiano.
Confort Térmico	Temperatura °C, humedad relativa %.	Espacios de trabajo prolongado con alta densidad.
Sonido	Nivel sonoro dB, tiempo de reverberación.	Talleres abiertos, espacios de crítica colectiva.

Mente	Espacios de descanso, biofilia, naturaleza.	Plazas, terrazas, espacios informales del nuevo edificio.
Comunidad	Accesibilidad universal, espacios de integración.	Galerías, plazas interiores, espacios de encuentro.
Movimiento	Circulaciones activas, escaleras, movilidad.	Conexiones entre edificios, puentes, escalinatas.

Fuente: Elaboración propia.

Este estándar internacional permite establecer un marco de evaluación del edificio actual y el criterio de diseño del nuevo edificio.

Marco de referencia 2: Modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores – OECD (2013, 2017)

La OECD ha desarrollado desde 2013 el proyecto *Innovative Learning Environments (ILE)*, cuyos principios se sistematizaron en el *OECD Handbook for Innovative Learning Environments (2017)*. Debe precisarse que el ILE no constituye una norma arquitectónica ni un sistema de certificación edificatoria: se trata de un marco pedagógico y de política educativa, dirigido a docentes y a líderes de instituciones educativas, organizado en torno al núcleo pedagógico, el liderazgo del aprendizaje, la evaluación y la transformación de los entornos. En la presente investigación se emplea exclusivamente como referente conceptual del cual se derivan criterios espaciales —flexibilidad, diversidad tipológica, colaboración, conexión interior-exterior y uso intensivo del espacio—, los cuales se operacionalizan en las secciones E, F y G del instrumento de observación. El marco "7+3" organiza los principios pedagógicos y las condiciones de diseño que deben acompañarlos: innovar el núcleo pedagógico, fortalecer el liderazgo del aprendizaje y abrir el entorno a alianzas y conexiones externas.

Tabla 8. Cuadro resumen Estándar OECD - ILE

Principio OECD	Implicancia espacial	Aplicación en FAU-UPT
Aprendizaje centrado en el estudiante.	Espacios donde el estudiante controla su proceso.	Estudios con puesto fijo, laboratorios abiertos.
Aprendizaje colaborativo.	Espacios de trabajo grupal e interdisciplinar.	Espacios de crítica, mesas colectivas, plazas activas.
Flexibilidad y diversidad.	Múltiples tipos de espacio, mobiliario adaptable.	Gran taller flexible, espacios de transición.
Conexión interior-exterior.	Relación con el contexto urbano y natural.	Terrazas, patios, galerías abiertas.
Uso intensivo del espacio.	Alta ocupación, múltiples usos por espacio.	Programación horaria extendida, 24/7 en talleres.
Evaluación y retroalimentación.	Espacios de exposición, crítica y presentación.	Espacios de crítica, galería de exhibición, pin-up áreas.

Fuente: Elaboración propia.

Sirve de apoyo para justificar la diversidad tipológica del nuevo edificio: no basta con un gran taller, se necesitan espacios para cada modo de aprendizaje (individual, grupal, expositivo, informal). También aporta para entender la conexión entre el edificio nuevo y el existente (puentes, patios, circulaciones integradas), ya que la teoría OECD enfatiza la continuidad y las "conexiones horizontales".

La articulación de estos marcos teóricos y estándares internacionales permite abordar el rediseño de la FAU-UPT desde tres dimensiones complementarias.

Tabla 9. Cuadro de articulación del marco teórico

Dimensión	Marco aplicado	Pregunta que responde
¿Por qué el entorno importa?	Psicología Ambiental (Proshansky) + Norman.	El espacio construido condiciona la identidad, el bienestar y la experiencia del usuario.

¿Cuánto importa y en qué factores?	Modelo SIN de Barrett et al.	La naturalidad, la individualización y la estimulación explican el 16% del rendimiento académico.
¿Qué tipo de espacios necesita la enseñanza de arquitectura?	Taller como pedagogía (Schön, Salama).	Sin talleres de gran formato no hay aprendizaje proyectual real.
¿Con qué criterios se mide la calidad del entorno?	WELL v2.	Aire, luz, confort, mente, comunidad → verificables y medibles.
¿Cómo deben organizarse los espacios?	OECD-ILE.	Flexibilidad, diversidad, colaboración, conexión interior-exterior.

Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, estos marcos demuestran que el rediseño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT no es una simple renovación edilicia, sino una intervención fundamentada en evidencia empírica y criterios internacionales que busca transformar la infraestructura en un ecosistema académico de alta calidad, capaz de sostener las exigencias pedagógicas de las carreras de Arquitectura y Urbanismo.

2.3. Antecedentes contextuales a nivel local

En el contexto de la Universidad Privada de Tacna (UPT), y específicamente en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), no se ha identificado una investigación formal que evalúe de manera sistemática la calidad espacial y ambiental de su infraestructura académica ni su grado de alineación con estándares internacionales como WELL v2 y el modelo de espacios de aprendizaje de la OECD. La información que se tiene al alcance suele ser de carácter general sobre la infraestructura o apreciaciones de los usuarios, pero no existe un estudio completo que relacione cómo el edificio afecta al medio ambiente, cómo están organizados los espacios y las nuevas necesidades de los estudiantes de arquitectura y urbanismo.

En la zona sur del Perú se han desarrollado investigaciones enfocadas a evaluar el confort ambiental y el desempeño de los espacios educativos universitarios.

Estos estudios convergen en señalar que tanto el bienestar de los usuarios y las condiciones de uso de las aulas, se ven afectados por factores como la ventilación natural, el confort térmico y la iluminación. Si bien las investigaciones corresponden a casos específicos de su contexto, estos resultados ponen en evidencia la necesidad de analizar las condiciones ambientales de los espacios educativos. Estas investigaciones, constituyen entonces, un importante referente para la evaluación de los ambientes académicos de la FAU-UPT y de la calidad ambiental que estos pueden llegar a ofrecer tanto a estudiantes como a docentes.

A pesar de estos avances, se identifica una brecha de conocimiento a nivel institucional, ya que la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna no cuenta con una evaluación integral de su infraestructura sustentada en estándares internacionales de bienestar y calidad ambiental. Asimismo, carece de lineamientos técnicos que orienten el rediseño de los espacios existentes y la incorporación de nuevos ambientes especializados acordes con las necesidades académicas actuales y futuras. En ese sentido, la presente investigación busca contribuir a cerrar esta brecha mediante la formulación de un marco técnico de referencia que apoye el proceso de transformación de la infraestructura de la FAU-UPT y sirva como sustento para la implementación de la carrera de Urbanismo.

2.4. Antecedentes normativos

El diseño y la adecuación de espacios educativos en el Perú se rigen por un conjunto de normas de cumplimiento obligatorio que fijan condiciones mínimas de seguridad, habitabilidad y calidad. Para efectos de esta investigación, cada norma se identifica con su versión, el artículo o numeral aplicable, la exigencia concreta y el parámetro que establece, de modo que pueda verificarse su cumplimiento tanto en el diagnóstico del edificio existente como en la propuesta del Capítulo V. El cuadro siguiente sistematiza dicha revisión:

Tabla 10. Matriz de criterios normativos aplicables al diagnóstico y diseño arquitectónico.

Norma y versión	Artículo / numeral	Exigencia	Parámetro establecido	Verificación en la investigación
RNE, Norma A.040 – Educación	Art. 13	Índice de ocupación según tipo de ambiente educativo	Aulas: 1.50 m ² /persona; talleres y laboratorios: 3.00 m ² /persona; biblioteca: 2.00 m ² /persona; SUM: 1.00 m ² /persona; oficinas: 9.50 m ² /persona.	Matriz de análisis de planos (Anexo 9.3) y programación arquitectónica (5.2)
RNE, Norma A.040 – Educación	Art. 8	Condiciones de confort lumínico	Garantizar condiciones de confort lumínico de acuerdo con las actividades desarrolladas y normativa específica aplicable.	Ficha de observación, sección B.
RNE, Norma A.040 – Educación	Art. 8	Condiciones de confort térmico y ventilación	Garantizar confort térmico considerando clima, ventilación, materiales y características de uso del ambiente.	Ficha de observación, sección A.
RNE, Norma A.040 – Educación	Art. 9	Altura libre mínima de ambientes educativos	≥ 2.50 m.	Matriz de análisis de planos.
RNE, Norma A.120 – Accesibilidad Universal, modificada por RM N.º 075-2023-VIVIENDA	Art. 6	Pendientes, longitud y descansos de rampas accesibles	Pendiente máx.: 10 % hasta 0.30 m de desnivel y 8 % entre 0.31–0.72 m; longitud máx. de tramo: 9.00 m; descanso ≥ 1.50 m	Lámina de accesibilidad (AR-06 – AR-07)
RNE, Norma A.120 – Accesibilidad Universal	Arts. 5–6 y concordantes	Dimensiones mínimas de circulación y puertas accesibles	Puerta accesible: ≥ 0.90 m de ancho libre. Circulación accesible: ≥ 0.90 m, sin perjuicio de mayores anchos exigidos por uso y evacuación	Lámina de accesibilidad (AR-06 – AR-07)

RNE, Norma A.130 – Requisitos de Seguridad	Art. 22 y concordantes con A.040	Determinación del aforo y dimensionamiento de medios de evacuación	Aforo según índice de ocupación de A.040. Para dimensionamiento: puertas/pasajes = 0.005 m/persona; escaleras = 0.008 m/persona	Cuadro de aforo y evacuación (AR-06 – AR-07)
RNE, Norma A.130 – Requisitos de Seguridad	Arts. 26–27	Distancia máxima de recorrido de evacuación	45 m sin sistema de rociadores; hasta 60 m con sistema de rociadores	Lámina de evacuación (AR-06 – AR-07)
RNE, Norma A.130 – Requisitos de Seguridad	Arts. 22–23	Dimensionamiento de puertas, pasajes y escaleras de evacuación	Puertas/pasajes: N.º ocupantes × 0.005 m; escaleras: N.º ocupantes × 0.008 m, respetando los anchos mínimos exigibles	Lámina de evacuación (AR-06 – AR-07)
RNE, Norma E.090 – Estructuras Metálicas	Numerales aplicables según componente estructural	Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero	Cumplimiento de requisitos de resistencia, estabilidad, conexiones, fabricación y montaje establecidos por la E.090	Apartado 5.3.3 y láminas de estructuras
RNE, Norma E.030 – Diseño Sismorresistente	Tabla N.º 5 – Categoría y factor de uso	Clasificación sísmica de edificaciones educativas	Categoría A2 – Edificación esencial; factor de uso U = 1.5	Apartado 5.3.3 y criterios de diseño estructural
MINEDU, Norma Técnica “Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”, RVM N.º 068-2025-MINEDU (<i>referencia técnica complementaria</i>)	Criterios de confort y habitabilidad aplicables	Condiciones de confort térmico, lumínico y acústico	Aplicación de criterios de confort según zona bioclimática, características del ambiente, actividad y normativa técnica específica	Ficha de observación, secciones B, C y D.
Ley Universitaria N.º 30220	Art. 28	Condiciones básicas de calidad relacionadas con infraestructura	Disponibilidad de infraestructura y equipamiento adecuados para el	Justificación (1.4) y diagnóstico (Cap. IV)

SUNEDU – Condiciones Básicas de Calidad	Condición / componente de infraestructura aplicable	Disponibilidad y adecuación de ambientes para la formación universitaria	cumplimiento de las funciones universitarias. Infraestructura, equipamiento y ambientes pertinentes y adecuados a la oferta académica, garantizando condiciones de seguridad y funcionamiento	Diagnóstico y programación arquitectónica (5.2)
---	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Matriz de verificación del cumplimiento normativo de la propuesta arquitectónica.

Norma y numeral	Exigencia	Parámetro normativo	Valor proyectado	Lámina de verificación
A.040 – Art. 13	Área por alumno en taller de diseño	$\geq 3.00 \text{ m}^2/\text{persona}$	Según área y aforo de cada taller; $\geq 3.00 \text{ m}^2/\text{persona}$	AR-01 a AR-02
A.040 – Art. 13	Área por alumno en aula teórica	$\geq 1.50 \text{ m}^2/\text{persona}$	Según área y aforo de cada aula; $\geq 1.50 \text{ m}^2/\text{persona}$	AR-01 a AR-02
A.040 – Art. 8	Condiciones de iluminación natural	Garantizar confort lumínico según actividad y normativa aplicable; la A.040 vigente no establece un % único de vanos	Iluminación natural mediante vanos exteriores, complementada según requerimiento del ambiente	AR-01 a AR-05
A.040 – Art. 8	Condiciones de ventilación y confort térmico	Garantizar confort térmico considerando clima, ventilación, materiales y uso del ambiente; sin % único de vanos en A.040 vigente	Ventilación natural mediante vanos operables	AR-01 a AR-05
A.040 – Art. 9	Altura libre de ambientes	$\geq 2.50 \text{ m}$	$3.30\text{m} \geq 2.50 \text{ m}$	AR-04
A.040 – Art. 14	Dotación de servicios higiénicos según aforo	Según cantidad de estudiantes/personal y dotación normativa de aparatos sanitarios	Según aforo total proyectado y cuadro de dotación de SS.HH.	AR-01 a AR-02
A.120 – Art. 6	Pendiente de rampas	Máx. 8 % para desniveles de 0.31–0.72 m; hasta 10 % para $\leq 0.30 \text{ m}$	$\leq 8 \%$	AR-06 y AR-07
A.120 – Art. 4	Ancho libre de puertas accesibles	$\geq 0.90 \text{ m}$ interiores; ingreso principal de atención al público $\geq 1.20 \text{ m}$	$\geq 0.90 \text{ m}$ interiores / $\geq 1.20 \text{ m}$ acceso principal	AR-06 y AR-07 y D-05
A.120 – Artículos aplicables a SS.HH.	Servicio higiénico accesible	SS.HH. accesible con dimensiones, aparatos y espacio de maniobra reglamentarios	01 SS.HH. accesible por nivel	AR-06 y AR-07
A.120 – Arts. aplicables a	Ascensor accesible	Cabina mínima $\geq 1.20 \times 1.40 \text{ m}$ para uso público	Ascensor accesible $\geq 1.20 \times 1.40 \text{ m}$	AR-06 y AR-07

circulación vertical					
A.130 + A.040	Aforo total del bloque complementario	Según área útil e índice de ocupación correspondiente a cada tipo de ambiente	254 personas		AR-06 y AR-07
A.130 – Arts. 26–27	Distancia máxima de recorrido de evacuación	≤ 45 m sin rociadores / ≤ 60 m con rociadores	$30\text{m} \leq 45\text{ m}^*$		AR-06 y AR-07
A.130 – Arts. 22–23	Ancho de escaleras de evacuación	N.º ocupantes $\times$ 0.008 m, respetando el ancho mínimo normativo aplicable	$1.50\text{ m} \geq$ ancho requerido por cálculo		AR-06 y AR-07
A.130 – Arts. aplicables a evacuación	Número y ubicación de salidas	Según aforo, configuración del edificio y recorrido máximo de evacuación	4 salidas, según cálculo de evacuación		AR-06 y AR-07
E.090 – Numerales aplicables	Diseño de perfiles y uniones de acero	Resistencia, estabilidad, conexiones, fabricación y montaje conforme a E.090	Perfiles y uniones según predimensionamiento estructural		E-01 - E-02

Fuente: Elaboración propia.

- **Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE – Perú):** Constituye el principal marco normativo para el diseño y construcción de edificaciones en el país. Establece disposiciones técnicas de cumplimiento obligatorio relacionadas con la iluminación, la ventilación, la accesibilidad, la seguridad y las condiciones de habitabilidad, incluyendo criterios específicos para edificaciones destinadas al uso educativo. En consecuencia, estos lineamientos representan la base normativa que debe cumplir la infraestructura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT).
- **Ley Universitaria N.º 30220:** Esta norma orienta el fortalecimiento de la calidad de la educación superior universitaria mediante el mejoramiento continuo de sus procesos y condiciones institucionales. Dentro de este marco, reconoce la infraestructura como un componente esencial del aseguramiento de la calidad, al establecer que las universidades deben disponer de espacios adecuados para el desarrollo de las actividades de formación profesional, investigación, responsabilidad social y extensión universitaria.
- **Normas técnicas de diseño para locales educativos del Ministerio de Educación:** Elaboradas principalmente para instituciones de educación básica, estas normas incluyen criterios técnicos sobre las condiciones ambientales que favorecen el aprendizaje, como la iluminación natural, la ventilación, el confort térmico y el acondicionamiento acústico. Por ello, constituyen un referente técnico útil para la evaluación y el diseño de espacios educativos universitarios, especialmente en aspectos relacionados con la calidad ambiental interior.

Junto con la normativa nacional, en la actualidad adquieren especial relevancia diversos referentes internacionales orientados al diseño y evaluación de infraestructura educativa, entre los que destacan el **WELL Building Standard** y los lineamientos de la **OECD** para **Entornos de Aprendizaje Innovadores**. Si bien estos marcos no tienen carácter obligatorio en el Perú, ofrecen criterios técnicos ampliamente reconocidos sobre calidad ambiental interior, salud, bienestar de los usuarios y diseño de espacios educativos flexibles, colaborativos e inclusivos, complementando las exigencias establecidas por la normativa nacional, orientando propuestas de rediseño de infraestructura universitaria, como la planteada para la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT).

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación se clasifica como **propositiva**, debido a que, a partir del análisis y diagnóstico de las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT), formula una propuesta de rediseño arquitectónico orientada a responder a las brechas identificadas en la infraestructura existente. Para ello, se toman como referentes los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, los cuales permiten estructurar la evaluación de las condiciones espaciales, ambientales y funcionales del edificio. En este sentido, los resultados del diagnóstico constituyen el fundamento para establecer criterios, premisas y decisiones proyectuales que se materializan en una propuesta integral de intervención arquitectónica, sin que ello implique la ejecución ni la comprobación posterior de sus efectos.

En cuanto a la orientación metodológica, la investigación se desarrolla bajo un **enfoque cuantitativo**, en la medida en que las condiciones funcionales y ambientales de la infraestructura se registran y valoran de forma sistemática mediante un instrumento estructurado. Debe precisarse que la cuantificación es de naturaleza observacional: los criterios se valoran en una escala ordinal de tres puntos aplicada por observación directa y análisis de planos, y no mediante instrumentación de magnitudes físicas. Se recurre al análisis de los planos de la edificación y a la aplicación de fichas de observación estructuradas, lo que permite registrar de manera comparable el área por usuario, las relaciones funcionales entre ambientes, la diversidad de espacios y el grado de cumplimiento de los criterios adaptados de ventilación natural, iluminación, confort térmico y confort acústico establecidos por el **WELL Building Standard v2** y por el modelo de **Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD**. La información recopilada se traslada a matrices y cuadros comparativos que permiten identificar de manera objetiva las brechas existentes entre las condiciones actuales de la infraestructura y dichos criterios de referencia.

En cuanto al diseño metodológico, la investigación es **no experimental**, debido a que las variables de estudio no son objeto de manipulación deliberada, sino que

se observan y analizan tal como se presentan en las condiciones reales de funcionamiento de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT). Asimismo, el estudio corresponde a un diseño **transversal**, ya que el diagnóstico de las condiciones arquitectónicas y ambientales se desarrolla en un único momento del año académico 2026, permitiendo describir la situación existente sin realizar un seguimiento de las variables a lo largo del tiempo (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.2. Nivel de investigación

La presente investigación se desarrolla en un nivel descriptivo-propositivo, ya que integra dos fases metodológicas complementarias y secuenciales. Este nivel se mantiene de manera uniforme en todo el documento: los análisis de asociación entre dimensiones y de diferencias entre tipologías que se presentan en el Capítulo IV constituyen análisis complementarios de carácter descriptivo, y no convierten al estudio en correlacional.

En la **fase descriptiva**, se realiza un estudio del estado actual de la infraestructura físico-ambiental de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna. Para ello, se evalúan de manera objetiva variables relacionadas con la calidad ambiental interior, como la ventilación, el confort térmico, el confort lumínico y el acondicionamiento acústico, además de analizar la configuración espacial de los ambientes académicos. Posteriormente, los resultados se comparan con los criterios adaptados del **WELL Building Standard v2** y del modelo de **Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD**, permitiendo identificar brechas existentes entre el funcionamiento actual del edificio y los estándares internacionales (Hernández-Sampieri et al., 2014).

En la **fase propositiva**, y a partir de los resultados obtenidos, se proponen premisas de rediseño arquitectónico que sustentan una propuesta integral de intervención. Esta contempla una reorganización de los espacios existentes además de la incorporación de nuevos ambientes académicos especializados para las carreras de Arquitectura y Urbanismo, tomando como referencia casos internacionales de universidades y la aplicación de estrategias de diseño adaptadas a las condiciones bioclimáticas de la ciudad de Tacna (Ñaupas et al., 2018).

En cuanto al diseño de investigación es de tipo **no experimental** de corte transversal, dado que no se manipulan las variables de estudio, y el diagnóstico instrumental se realiza en condiciones reales de funcionamiento del edificio durante el año académico 2026, sin intervención deliberada sobre el objeto de estudio ni seguimiento longitudinal en el tiempo (Hernández-Sampieri et al., 2014).

3.3. Hipótesis:

Las hipótesis plantean la relación entre las condiciones del entorno construido y el bienestar universitario, considerando indicadores derivados de los modelos WELL y OECD, los cuales permiten evaluar de manera integral el desempeño ambiental, la experiencia del usuario y el uso del espacio educativo:

3.3.1. Hipótesis General

El diagnóstico arquitectónico-ambiental de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, contrastado con los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, permite formular un rediseño integral cuyos lineamientos responden de manera verificable a las deficiencias ambientales, funcionales y tipológicas identificadas, y resultan técnicamente compatibles con la mejora esperada de las condiciones arquitectónico-ambientales asociadas al bienestar universitario de estudiantes y docentes.

3.3.2. Hipótesis Específicas

- Las condiciones espaciales y ambientales actuales de la FAU-UPT presentan deficiencias significativas respecto de los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, evidenciadas en valoraciones observacionales de ventilación natural, iluminación natural, confort térmico y confort acústico situadas por debajo del umbral de aceptabilidad establecido en el instrumento.
- La infraestructura existente de la FAU-UPT no satisface las necesidades académicas y de permanencia de las carreras de Arquitectura y Urbanismo, presentando brechas funcionales y tipológicas verificables en la ausencia o

insuficiencia de talleres de diseño de gran formato, laboratorios especializados y espacios de permanencia adecuados.

- Las facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional incorporan estrategias arquitectónicas y programáticas compatibles con los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de la OECD, cuya transferencia y adaptación al contexto de la FAU-UPT resulta técnicamente viable considerando sus condiciones arquitectónicas, bioclimáticas y programáticas.
- Una propuesta de rediseño arquitectónico que integre la adecuación del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos, sustentada en las brechas identificadas y en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, permite establecer una respuesta proyectual trazable y técnicamente compatible con la mejora esperada de las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario.

Cabe precisar el modo de contrastación de cada hipótesis. Las hipótesis específicas 1 y 2 son de naturaleza descriptiva y se contrastan estadísticamente en el apartado 4.8 mediante la prueba de Wilcoxon para una muestra frente al umbral de aceptabilidad. Las hipótesis específicas 3 y 4 son de naturaleza propositiva y no admiten contrastación estadística: la tercera se contrasta documentalmente en el apartado 5.1, mediante el análisis comparativo de los casos de referencia internacional y la identificación de estrategias transferibles; y la cuarta, en los apartados 5.4 y 5.8, mediante la matriz de trazabilidad que vincula cada hallazgo del diagnóstico con la premisa, la decisión proyectual y la lámina donde se verifica.

3.4. Variables:

3.4.1. Primera variable.

Condiciones arquitectónico-ambientales del edificio existente de la FAU-UPT.

Definición conceptual:

Conjunto de atributos del entorno construido que determinan la calidad ambiental interior de los ambientes académicos: ventilación natural, confort lumínico, confort térmico y confort acústico, evaluados a partir de los criterios

adaptados del estándar WELL v2 (conceptos Aire, Luz, Confort Térmico y Sonido) y del contexto bioclimático de Tacna. Se trata de una variable de estado, referida al edificio tal como se encuentra en el momento del diagnóstico.

Definición operacional:

Se expresa en la puntuación obtenida en las secciones de la A a D del instrumento de observación —proporción y tipo de vanos, ventilación cruzada, aprovechamiento de luz natural, control de deslumbramiento, exposición solar y capacidad de la envolvente, materialidad interior y exposición a fuentes de ruido—, valoradas en una escala ordinal de tres puntos y sintetizadas en un índice ambiental por ambiente. El rediseño arquitectónico no constituye una variable de esta investigación, sino el producto propositivo que se deriva del diagnóstico; y el bienestar universitario constituye el constructo teórico de referencia que fundamenta la selección de los indicadores, conforme al modelo SIN de Barrett et al. (2015) y a los conceptos del WELL v2.

Tabla 12. Operacionalización de la primera variable.

Dimensión	Indicador	Forma de evaluación	Fuente / Instrumento
Ventilación (WELL – Aire)	Proporción y tipo de vanos en aulas y talleres	Porcentaje aproximado de superficie vidriada en relación al muro, tipo de apertura y posibilidad de ventilación cruzada	Ficha de ventilación natural + análisis de planos
	Posibilidades de ventilación cruzada	Existencia de vanos opuestos o adyacentes que permitan flujo de aire continuo	Ficha de ventilación natural + recorrido de observación
Confort lumínico (WELL – Luz)	Aprovechamiento de luz natural	Tamaño, ubicación y orientación de vanos; necesidad de iluminación artificial en horario diurno	Ficha lumínica + análisis de orientación solar
	Control de deslumbramiento	Presencia de protecciones solares, aleros, cortinas o elementos de tamizado	Observación directa

Confort térmico (WELL – Confort térmico)	Exposición solar de fachadas	Identificación de fachadas sobreexpuestas (oeste, poniente) y presencia de elementos de sombra	Ficha térmica + análisis bioclimático de Tacna
	Capacidad de inercia térmica	Materialidad de envolvente (muros, techos, suelos) y su potencial de almacenamiento de calor	Ficha térmica + revisión de planos de detalle / memoria descriptiva
Confort acústico (WELL – Sonido)	Materialidad interior	Porcentaje aproximado de superficies reflectantes (cerámica, concreto) frente a absorbentes (cielos rasos acústicos, paneles, mobiliario blando)	Ficha acústica + observación directa
	Exposición a fuentes de ruido	Presencia de fuentes internas (talleres contiguos, máquinas) y externas (vías, patios ruidosos)	Ficha acústica + recorrido de campo
Flexibilidad y polivalencia (OECD)	Capacidad de reconfiguración espacial	Posibilidad de cambios en distribución de mobiliario y uso de divisiones móviles para generar distintos tipos de espacio	Ficha funcional / flexibilidad + análisis de planos
	Diversidad de tipologías espaciales	Número y tipo de ambientes para distintas modalidades de aprendizaje (taller, teoría, trabajo grupal, permanencia, exposición, informal)	Programa arquitectónico actual/propuesto + matriz de usos
Adecuación funcional (OECD)	Relación área-usuario en talleres	Área disponible por estudiante en talleres y	Cálculo de áreas a partir de planos + ficha funcional

	espacios de trabajo prolongado	
Conectividad interior-exterior	Existencia de patios, terrazas, galerías y visuales al exterior integradas a la dinámica académica	Ficha de conectividad + análisis de circulaciones

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. Segunda variable.

Desempeño funcional y polivalencia espacial de los ambientes académicos de la FAU-UPT.

Definición conceptual:

Capacidad de los ambientes académicos para alojar adecuadamente las actividades pedagógicas previstas, admitir distintas configuraciones de uso y articularse con los espacios complementarios de la Facultad. Se sustenta en los principios de flexibilidad, diversidad tipológica, colaboración y conexión interior-exterior del modelo OECD-ILE. No se trata de una medida de bienestar de las personas, sino del desempeño del espacio respecto de las exigencias de la formación en Arquitectura y Urbanismo.

Definición operacional:

Se expresa en la puntuación obtenida en las secciones E a G del instrumento —correspondencia entre la actividad principal y el diseño del ambiente, capacidad de admitir actividades secundarias, adecuación del aforo, flexibilidad del mobiliario, disponibilidad de áreas libres, superficies de exhibición, capacidad de albergar distintos tipos de actividad, visibilidad, integración con espacios complementarios y posibilidad de ampliación mediante divisiones móviles—, valoradas en la misma escala ordinal y sintetizadas en un índice funcional por ambiente.

Tabla 13. Operacionalización de la segunda variable.

Dimensión	Indicador	Criterio de valoración	Fuente / Instrumento
Bienestar ambiental	Ventilación natural percibida	Clasificación del ambiente como: adecuada / limitada / deficiente, según proporción de vanos, tipo	Ficha de ventilación natural + observación directa

		de apertura y potencial de ventilación cruzada	
	Iluminación natural funcional	Clasificación como: alta / media / baja, considerando orientación, tamaño de ventanas y necesidad de luz artificial en horario diurno	Ficha lumínica + recorrido en distintos horarios
	Protección frente a sobrecalentamiento	Presencia o ausencia de sombreamiento en fachadas y vanos críticos; existencia de espacios sobreexpuestos	Ficha térmica + análisis de fachadas
	Condiciones acústicas generales	Clasificación del ambiente como: aceptable / ruidoso / muy ruidoso, según materialidad interior y presencia de fuentes de ruido persistentes	Ficha acústica + observación sistemática
Bienestar funcional	Adecuación del espacio a las actividades académicas	Grado de correspondencia entre el tipo de espacio y las actividades que aloja (taller proyectual, teoría, crítica, fabricación, permanencia)	Ficha funcional (espacio-actividad)
	Diversidad de espacios de estudio y permanencia	Existencia de espacios específicos para trabajo individual, grupal, informal y de descanso dentro de la facultad	Ficha de usos + levantamiento fotográfico
Bienestar institucional	Coherencia con lineamientos de la FAU-UPT y ODS	Nivel de alineación de la infraestructura con la línea “Diseño, innovación y habitabilidad” y con ODS 3 y 4 (salud y educación de calidad)	Revisión documental + matriz de alineación

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Población y muestra

Unidad de análisis. La unidad de análisis de la presente investigación es el ambiente académico, entendido como el espacio físico delimitado del edificio de la FAU-UPT destinado al desarrollo regular de actividades de enseñanza-aprendizaje.

Población. La población está constituida por la totalidad de los ambientes académicos activos del edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo durante el semestre 2026-I, que asciende a 27 ambientes.

Muestra. Se trabajó con una muestra censal: se evaluaron los 27 ambientes que integran la población, es decir el 100 % de ella, por lo que no se aplicó técnica de muestreo probabilístico ni cálculo de tamaño muestral. La composición de la muestra por tipología y nivel se presenta en las Tablas 16 y 17.

Criterios de inclusión. Se incluyeron los ambientes de uso académico regular programados en el semestre 2026-I, con aforo asignado y accesibles para la observación directa: talleres de diseño, aulas teóricas, aulas especializadas, laboratorios de cómputo, sala de exposiciones y auditorio.

Criterios de exclusión. Se excluyeron las oficinas administrativas, las salas de profesores, los servicios higiénicos, los depósitos, las circulaciones, los espacios de estar y las áreas exteriores, así como los ambientes fuera de servicio durante el trabajo de campo. Estos espacios sí fueron considerados en la matriz de análisis de planos que se presenta en anexos, en tanto aportan información de áreas y aforos para la programación arquitectónica, pero no formaron parte de la evaluación mediante ficha.

Relación con la población usuaria. Los estudiantes matriculados del primer al décimo ciclo y los docentes que ejercen cátedra en la Facultad constituyen los usuarios de referencia: sus actividades, jornadas y requerimientos son los que definen el estándar contra el cual se evalúa cada ambiente. No fueron, sin embargo, unidades de observación, y no se les aplicó ningún instrumento. Esta precisión delimita el alcance de los resultados, que describen condiciones del espacio construido y no percepciones ni estados de los usuarios.

3.6.Procedimientos, técnicas e instrumentos

Los procedimientos metodológicos describen la forma en que se llevará a cabo la recolección, organización y análisis de los datos, a partir de técnicas de observación estructurada y del uso de fichas de evaluación arquitectónica-ambiental basadas en los criterios del estándar WELL v2 y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD.

3.6.1. Técnicas de recolección

Para la recolección de información se emplearon principalmente las técnicas:

a) Observación directa estructurada:

Se realizaron recorridos sistemáticos por los principales ambientes académicos de la FAU-UPT (talleres de diseño, aulas teóricas, laboratorios, espacios de permanencia, circulaciones principales y áreas de encuentro), aplicando fichas de evaluación arquitectónica-ambiental previamente elaboradas. Estas fichas registran, de forma ordenada, variables relacionadas con la ventilación natural (proporción y tipo de vanos, posibilidad de ventilación cruzada), iluminación natural (orientación, tamaño y ubicación de ventanas, necesidad de iluminación artificial en horario diurno, presencia de deslumbramiento), comportamiento térmico (exposición solar de fachadas, elementos de sombreado, materialidad de la envolvente), acondicionamiento acústico (materialidad interior y fuentes de ruido) y flexibilidad/polivalencia espacial (configuración del mobiliario, posibilidad de reconfiguración).

b) Análisis de planos arquitectónicos y documentación técnica:

Se analizaron los planos arquitectónicos de la FAU-UPT, así como la documentación técnica disponible, con el fin de cuantificar la arquitectura, las relaciones de área por usuario, jerarquías espaciales, conexiones entre ambientes y potencial de crecimiento o reorganización interna. Este análisis permitirá elaborar matrices comparativas entre la situación actual y los lineamientos de WELL v2 y OECD, identificando brechas por cada aspecto analizado. Los planos actuales de la FAU-UPT se encuentran en el apartado de anexos.

c) Revisión documental del contexto bioclimático y normativo:

Se recopiló información climática de Tacna (temperaturas medias, radiación solar, vientos dominantes, amplitud térmica diaria) y el marco normativo en el que se enmarcan las edificaciones educativas (Reglamento Nacional de Edificaciones, normas técnicas del MINEDU), con el propósito de contextualizar el diagnóstico arquitectónico-ambiental y fundamentar las estrategias de diseño pasivo propuestas en el Capítulo V.

3.6.2. Instrumentos

En relación con las técnicas descritas, se emplearán los siguientes instrumentos para la recolección de datos:

a) Fichas de Evaluación Arquitectónico-Ambiental y Funcional-Polivalencia Espacial:

El instrumento principal es la Ficha de Evaluación Arquitectónico-Ambiental y Funcional-Polivalencia Espacial, de elaboración propia, cuya estructura se detalla a continuación y cuyo formato completo, con los 27 registros aplicados, se adjunta en el Anexo 9.2.

Tabla 14. Ficha técnica del instrumento.

Ficha técnica del instrumento	
Denominación	Ficha de Evaluación Arquitectónico-Ambiental y Funcional-Polivalencia Espacial
Autor y año	Galantini Flores, D. J. (2026). Elaboración propia.
Objetivo	Registrar de forma sistemática y comparable las condiciones ambientales y el desempeño funcional de los ambientes académicos de la FAU-UPT.
Estructura	7 secciones: A. Ventilación natural (4 ítems) · B. Iluminación natural (4) · C. Confort térmico (4) · D. Confort acústico (4) · E. Uso y ocupación (3) · F. Mobiliario y flexibilidad (4) · G. Polivalencia y conexión (4).
Número de ítems	27.
Escala	Ordinal de 3 puntos (1 = deficiente/desfavorable/baja; 2 = aceptable/variable/media; 3 = adecuada/favorable/alta)
Índices derivados	Índice ambiental (media de A–D) e índice funcional (media de E–G), en escala 1–3.
Umbral de aceptabilidad	de 2.00.
Registro complementario	Campo de observaciones cualitativas por ítem, croquis o plano del ambiente.
Forma de aplicación	Observación directa estructurada in situ, con análisis previo de planos.

Tiempo estimado por ambiente	5 a 7 minutos.
Aplicación	27 ambientes, del 15 al 19 de junio de 2026.

Fuente: Elaboración propia.

Prueba piloto. Antes de la aplicación definitiva se realizó una aplicación piloto en 3 ambientes no incluidos en el análisis final, con el propósito de verificar la claridad de los enunciados, estimar el tiempo de aplicación y ajustar los criterios de puntuación. Como resultado se ajustaron los ítems por cada criterio a revisar dentro del instrumento, se añadió la columna para observación, y se combinaron dos fichas iniciales en una sola que congregate el criterio ambiental con el funcional.

Validez de contenido del instrumento. La ficha de observación fue estructurada a partir de las dimensiones e indicadores definidos en la operacionalización de variables y de los criterios establecidos en el marco teórico de la investigación. Sin embargo, el instrumento no fue sometido a un procedimiento formal de validación de contenido mediante juicio de expertos. Para favorecer la correspondencia entre los ítems y las dimensiones evaluadas, se verificó su coherencia con los objetivos de investigación y se establecieron criterios homogéneos de aplicación mediante una rúbrica operacional de puntuación para los 27 ítems. Esta ausencia de validación formal se reconoce como una limitación metodológica del estudio, por lo que los resultados derivados de la ficha deben interpretarse en el contexto específico de los ambientes analizados.

Protocolo de aplicación. La observación se ejecutó entre el 15 y el 19 de junio de 2026, en condiciones reales de funcionamiento del edificio y en dos franjas horarias —mañana, entre las 10:00 y las 11:00 horas, y tarde, entre las 14:00 y las 17:00 horas—, con el fin de registrar el comportamiento lumínico y térmico en los dos momentos críticos de la jornada académica. En cada ambiente se siguió la misma secuencia: verificación del código y del uso principal, levantamiento del croquis o cotejo con el plano, registro fotográfico, recorrido perimetral para el registro de vanos y envolvente, permanencia en el centro del ambiente para la valoración de las condiciones ambientales, y cierre

con la valoración funcional y de mobiliario. Cada ficha consigna código, ambiente, uso principal, pabellón y nivel, orientación, fecha, hora y observador.

Criterios de puntuación. Con el propósito de uniformizar la valoración de los ambientes y favorecer la replicabilidad del instrumento, se estableció una rúbrica operacional para los 27 ítems que conforman la ficha de observación arquitectónica-ambiental y funcional-polivalencia espacial. Cada ítem fue valorado mediante una escala ordinal de tres niveles (1, 2 y 3), cuyos descriptores fueron definidos en función de condiciones arquitectónicas directamente observables, tales como la disposición y operabilidad de vanos, distribución de la iluminación natural, presencia de elementos de control solar, características de la envolvente, fuentes de ruido, configuración espacial, disposición del mobiliario y relación con espacios complementarios.

La asignación de cada puntuación se realizó considerando el descriptor que representaba de manera predominante la condición observada en el ambiente. Cuando se identificaron características correspondientes a más de un nivel, se adoptó la valoración que mejor representaba el desempeño global del indicador, priorizando la condición desfavorable cuando esta comprometía directamente el aspecto evaluado. La valoración fue respaldada mediante la revisión de la configuración arquitectónica representada en planos y las observaciones cualitativas consignadas en cada ficha.

La rúbrica permite explicitar los criterios utilizados para transformar las observaciones arquitectónicas en valores ordinales, reduciendo la discrecionalidad del observador y permitiendo que posteriores evaluadores puedan aplicar los mismos criterios a ambientes con características equivalentes. No obstante, debido a que las fichas fueron aplicadas por un único observador y no se realizó una evaluación independiente paralela, la reproducibilidad interobservador no fue comprobada estadísticamente, condición que se reconoce como una limitación metodológica del estudio. La rúbrica completa se incluye en el Anexo 9.2.

Control de sesgo y confiabilidad del registro. La totalidad de las fichas fue aplicada por un único observador, condición que se reconoce como una limitación del estudio. Para reducir el posible sesgo asociado a la valoración individual, se aplicó de manera uniforme la misma rúbrica de puntuación en todos los ambientes evaluados y se complementó cada registro con evidencia

fotográfica y observaciones cualitativas que permitieron sustentar las valoraciones realizadas. No se efectuó una doble observación independiente de una submuestra de ambientes, por lo que no fue posible determinar la concordancia interobservador mediante el coeficiente kappa de Cohen. Esta condición se reconoce como una limitación metodológica y es considerada dentro de las limitaciones del estudio, recomendándose que futuras investigaciones incorporen evaluadores independientes para determinar estadísticamente la confiabilidad entre observadores.

b) Matriz de análisis de planos:

Instrumento de gabinete diseñado para sistematizar, mediante una matriz de análisis, la información obtenida de los planos arquitectónicos. En él se registran variables como el área de cada ambiente, la relación entre el área disponible y el número estimado de usuarios, las jerarquías espaciales, las conexiones entre los diferentes edificios y los espacios exteriores, así como el potencial de crecimiento o reconfiguración de la infraestructura. Esta matriz permite comparar de manera objetiva la situación actual de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna (FAU-UPT) con los estándares y criterios de referencia adoptados en la presente investigación.

3.7. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos se organizaron en una matriz de 27 ambientes por 27 ítems y se procesaron con IBM SPSS Statistics v.29. El análisis se estructuró en cuatro momentos: confiabilidad del instrumento, estadística descriptiva por dimensión y por tipología, verificación de supuestos y aplicación de pruebas inferenciales.

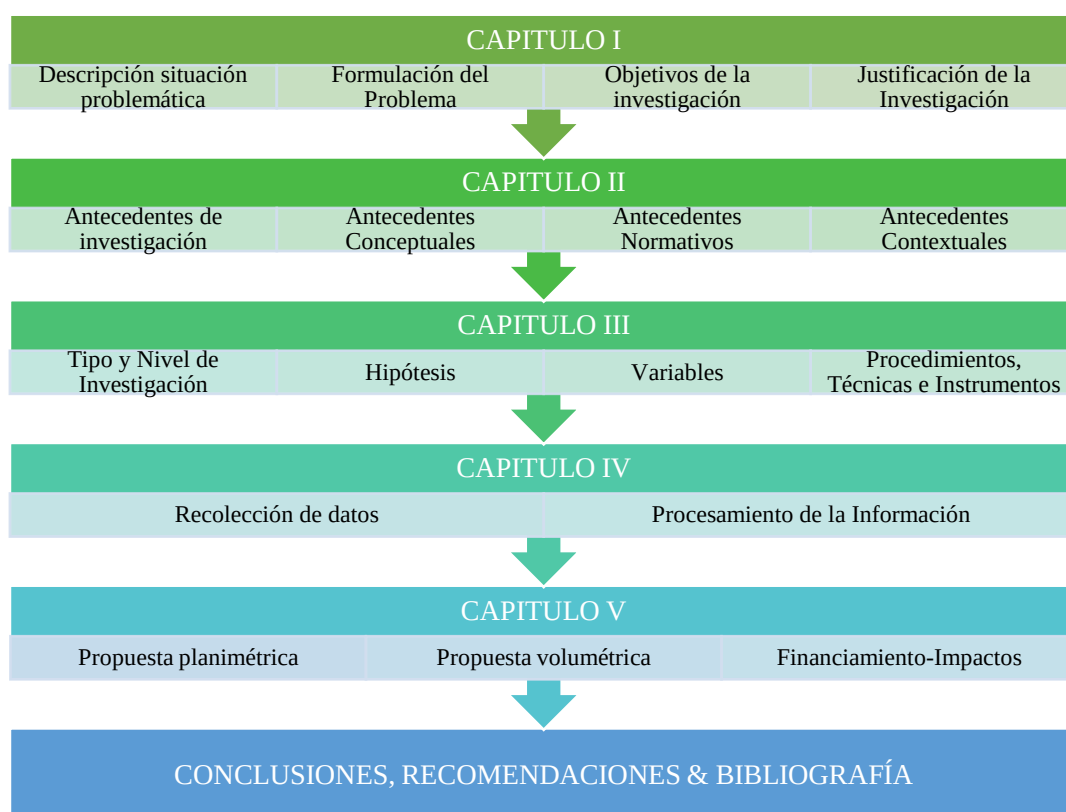
Verificación de supuestos. Dado que el instrumento emplea una escala ordinal de tres puntos y que la muestra es reducida ($n = 27$), se evaluó la normalidad de las distribuciones mediante la prueba de Shapiro-Wilk, apropiada para muestras menores a 50 casos. Ninguna de las siete dimensiones ni los dos índices sintéticos cumplieron el supuesto de normalidad ($p < .05$ en todos los casos). En consecuencia, se adoptó estadística no paramétrica para el contraste de hipótesis.

Pruebas aplicadas. Se emplearon: la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra, con valor de contraste igual al umbral de aceptabilidad de 2.00, para determinar si cada dimensión difiere significativamente de dicho umbral; la

prueba H de Kruskal-Wallis para identificar diferencias entre tipologías espaciales; y el coeficiente Rho de Spearman para estimar la asociación entre dimensiones, por ser el estadístico adecuado a variables ordinales. Se descartó el uso de la correlación de Pearson, de la prueba t de Student y de la regresión lineal, que exigen nivel de medición de intervalo y normalidad, supuestos que los datos no satisfacen. En todos los contrastes se adoptó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, con pruebas bilaterales.

3.8. Esquema metodológico

Figura 1. Esquema metodológico por capítulos.



Fuente: Elaboración propia basada en “DIRECTIVA DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS PROFESIONAL Y DE SEGUNDA ESPECIALIDAD DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA”.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.Descripción de la Unidad de Análisis y Muestra Evaluada

Conforme a lo establecido en el apartado 3.5, la unidad de análisis es el ambiente académico del edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna. Se evaluó la totalidad de la población, esto es, los 27 ambientes académicos activos durante el semestre 2026-I, distribuidos en cuatro niveles del edificio y comprendiendo todas las tipologías espaciales presentes: talleres de diseño, aulas teóricas, aulas especializadas, laboratorios de cómputo, sala de exposiciones y auditorio. Los ambientes administrativos, de servicio y de permanencia quedaron excluidos de la evaluación mediante ficha, según los criterios de exclusión declarados, y se consideran únicamente en la matriz de análisis de planos del Anexo 9.3, que aporta las áreas y aforos empleados en la programación del Capítulo V.

Las 27 fichas aplicadas presentan una estructura homogénea de evaluación en siete dimensiones —ventilación natural, iluminación natural, confort térmico, confort acústico, uso y ocupación, mobiliario y flexibilidad, y polivalencia y conexión—, lo que permite afirmar que el diagnóstico fue sistemático y comparable entre talleres, aulas y demás ambientes considerados en el estudio.

La observación directa se realizó entre el 15 y el 19 de junio de 2026, empleando la Ficha de Evaluación Arquitectónico-Ambiental y Funcional-Polivalencia Espacial descrita en el apartado 3.6, estructurada en siete secciones (A–G) con 27 ítems valorados en escala ordinal de tres puntos (1 = deficiente / desfavorable / baja; 2 = aceptable / variable / media; 3 = adecuada / favorable / alta). Las secciones de la A a D reúnen 16 ítems ambientales y las secciones E a G, 11 ítems funcionales.

Tabla 15. Relación completa de ambientes evaluados (n=27) – FAU-UPT, junio 2026.

Código	Nombre del ambiente	Tipología	Nivel	Orientación	Obs.
N-104	Taller N-104	Taller	1	Norte	✓
N-105	Auditorio N-105	Auditorio	1	Oeste	✓
N-109	Aula N-109	Aula	1	Este	✓
N-110	Sala Exposiciones N-110	Sala Exp.	1	Oeste	✓
N-111	Taller N-111	Taller	1	Sur	✓
N-201	Taller N-201	Taller	2	Norte	✓

N-202	Aula N-202	Aula	2	Oeste	✓
N-208	Aula N-208	Aula	2	Oeste	✓
N-301	Taller N-301	Taller	3	Norte	✓
N-302	Aula N-302	Aula	3	Oeste	✓
N-303	Taller N-303	Taller	3	Norte	✓
N-304	Aula N-304	Aula	3	Oeste	✓
N-308	Aula N-308	Aula	3	Oeste	✓
N-309	Taller N-309	Taller	3	Este	✓
N-310	Taller N-310	Taller	3	Sur	✓
N-402	Aula Esp. N-402	Aula Esp.	4	Oeste	✓
N-403	Taller N-403	Taller	4	Norte	✓
N-404	Aula Esp. N-404	Aula Esp.	4	Oeste	✓
N-407	Taller N-407	Taller	4	Este	✓
N-408	Aula Esp. N-408	Aula Esp.	4	Oeste	✓
N-409	Taller N-409	Taller	4	Este	✓
N-410	Taller N-410	Taller	4	Sur	✓
N-204	Aula N-204	Aula	2	Oeste	✓
N-210	Lab. Cómputo N-210	Laboratorio	2	Sur/Oeste	✓
N-209	Lab. Cómputo N-209	Laboratorio	2	Este	✓
N-203	Aula N-203	Aula	2	Oeste	✓
N-401	Taller N-401	Taller	4	Norte	✓

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo (FAU-UPT, junio 2026). La muestra es censal y cubre el 100% de los ambientes académicos activos del edificio.

Tabla 16. Distribución de la muestra por tipología espacial y nivel.

Tipología	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Niveles presentes
Auditorio	1	3.7%	1
Aula	8	29.6%	1, 2, 3
Aula Especializada	3	11.1%	4
Laboratorio	2	7.4%	2
Sala Exposiciones	1	3.7%	1
Taller	12	44.4%	1, 2, 3, 4
TOTAL	27	100.0	1–4

Fuente: Elaboración propia.

4.2.Confiabilidad del Instrumento de Evaluación

Previo al análisis de resultados, se evaluó la consistencia interna del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, procesado con IBM SPSS Statistics v.29. Se calculó tanto el índice global (27 ítems) como el índice por cada sección del instrumento (secciones A–G), siguiendo el criterio de George y Mallery (2003): $\alpha \geq 0.90$ =excelente, $\alpha \geq 0.80$ =bueno, $\alpha \geq 0.70$ =aceptable, $\alpha \geq 0.60$ =cuestionable.

Tabla 17. Análisis de confiabilidad: Alfa de Cronbach por sección (IBM SPSS v.29)

Sección	N.º ítems	α de Cronbach	Interpretación	Estado
A – Ventilación natural	4	0.609	Cuestionable	Observar
B – Iluminación natural	4	0.744	Aceptable	Aprobado
C – Confort térmico	4	0.104	Inaceptable	Revisar
D – Confort acústico	4	0.514	Inaceptable	Revisar
E – Uso y ocupación	3	No calculable	Varianza casi nula (25 de 27 ambientes con idéntico puntaje)	Revisar
F – Mobiliario y flexibilidad	4	0.793	Aceptable	Aprobado
G – Polivalencia y conexión	4	0.134	Inaceptable	Revisar
Subescala ambiental (A–D)	16	0.798	Aceptable	Aprobado
Subescala funcional (E–G)	11	0.748	Aceptable	Aprobado
INSTRUMENTO GLOBAL	27	0.744	Aceptable	Aprobado

Fuente: Elaboración propia.

El instrumento alcanza una confiabilidad global de $\alpha = 0.744$, valor calificado como aceptable según los criterios de George y Mallery (2003); son también aceptables las dos subescalas, ambiental ($\alpha = 0.798$) y funcional ($\alpha = 0.748$). El análisis por secciones, en cambio, arroja valores heterogéneos: iluminación natural ($\alpha = 0.744$) y mobiliario y flexibilidad ($\alpha = 0.793$) resultan aceptables, ventilación natural ($\alpha = 0.609$) queda en el rango cuestionable, y confort térmico ($\alpha = 0.104$), confort acústico ($\alpha = 0.514$) y polivalencia y conexión ($\alpha = 0.134$) se sitúan por debajo del mínimo admisible. Estos valores bajos se explican por la escasa variabilidad de varios ítems, que registran el mismo valor en la práctica totalidad de los ambientes —el ítem C2, referido al estado de los elementos de control solar, obtiene el valor 1 en los 27 casos—, condición que reduce la covarianza y penaliza el coeficiente aun cuando el registro sea consistente.

La sección E no reporta coeficiente porque 25 de los 27 ambientes obtuvieron exactamente el mismo puntaje en sus tres ítems; con varianza prácticamente nula el coeficiente resulta indefinido o degenerado y carece de interpretación. Este hallazgo evidencia una limitación de sensibilidad de los ítems de dicha sección, que se recoge en el apartado de limitaciones.

En consecuencia, las subescalas de nivel de sección no se interpretan como escalas independientes: el análisis se sustenta en los ítems individuales, en los índices ambiental y funcional y en las dos subescalas agregadas, que sí alcanzan valores aceptables.

4.3. Estadísticos Descriptivos por Dimensión

Se calcularon los estadísticos descriptivos centrales y de dispersión para cada una de las siete dimensiones del instrumento, utilizando IBM SPSS Statistics v.29. En la Tabla 13 se presentan la media aritmética (M), desviación estándar (DE), mediana (Mdn), puntaje mínimo, máximo, rango intercuartílico (RIC) y el porcentaje de cumplimiento respecto al óptimo (3.00). El porcentaje de cumplimiento se calculó como: $\%C = (M / 3.00) \times 100$.

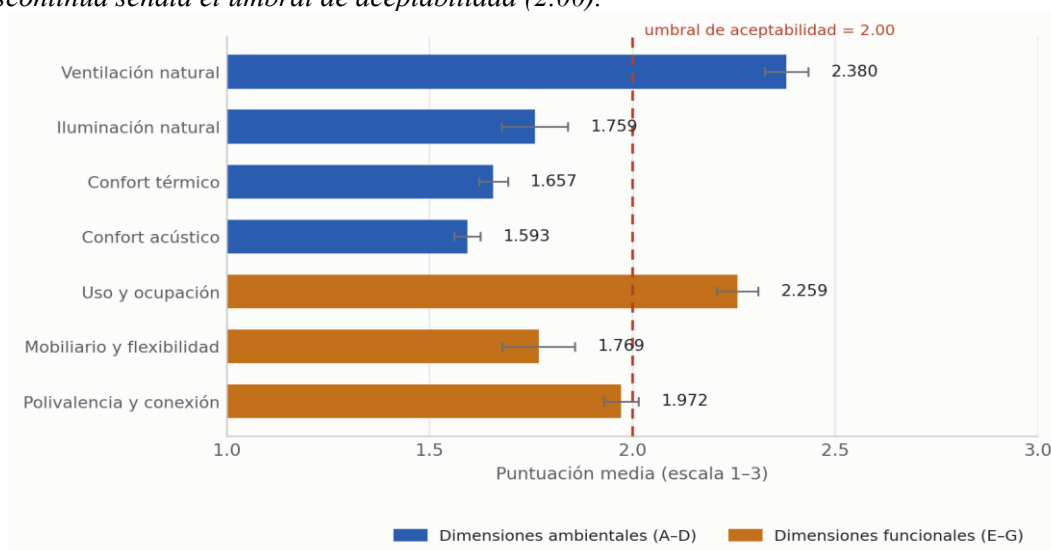
Tabla 18. Estadísticos descriptivos por dimensión (n=27)

DIMENSIÓN	M	DE	Mdn	MÍN	MÁX	RIC	%CUMPL.	DIAGNÓSTICO
A. Ventilación natural	2.380	0.281	2.50	1.75	2.75	0.25	79.3 %	ACEPTABLE
B. Iluminación natural	1.759	0.424	1.75	1.25	2.75	0.38	58.6 %	BAJO
C. Confort térmico	1.657	0.185	1.50	1.50	2.00	0.25	55.2 %	CRÍTICO
D. Confort acústico	1.593	0.172	1.50	1.50	2.25	0.25	53.1 %	CRÍTICO
E. Uso y ocupación	2.259	0.267	2.33	1.33	2.33	0.00	75.3 %	ACEPTABLE
F. Mobiliario y flexibilidad	1.769	0.465	1.75	1.25	2.50	1.00	59.0 %	BAJO
G. Polivalencia y conexión	1.972	0.223	2.00	1.50	2.50	0.25	65.7 %	BAJO
ÍNDICE AMBIENTAL (A-D)	1.847	0.207	1.81	1.56	2.31	0.25	61.6 %	BAJO
ÍNDICE FUNCIONAL (E-G)	1.976	0.245	2.00	1.64	2.45	0.45	65.9 %	BAJO

Fuente: Elaboración propia. Nota. Análisis ejecutado en IBM SPSS Statistics v.29. El umbral de aceptabilidad mínimo considerado en el instrumento es de 2.00. RIC=rango intercuartílico. %Cumpl. = $(M/3.00) \times 100$. Diagnóstico: CRÍTICO (<1.70), BAJO ($1.70-1.99$), ACEPTABLE ($2.00-2.49$), ADECUADO (≥ 2.50).

Figura 2. Promedio por dimensión con barras de error estándar (n=27).

Azul: dimensiones ambientales (A–D); naranja: dimensiones funcionales (E–G). La línea roja discontinua señala el umbral de aceptabilidad (2.00).



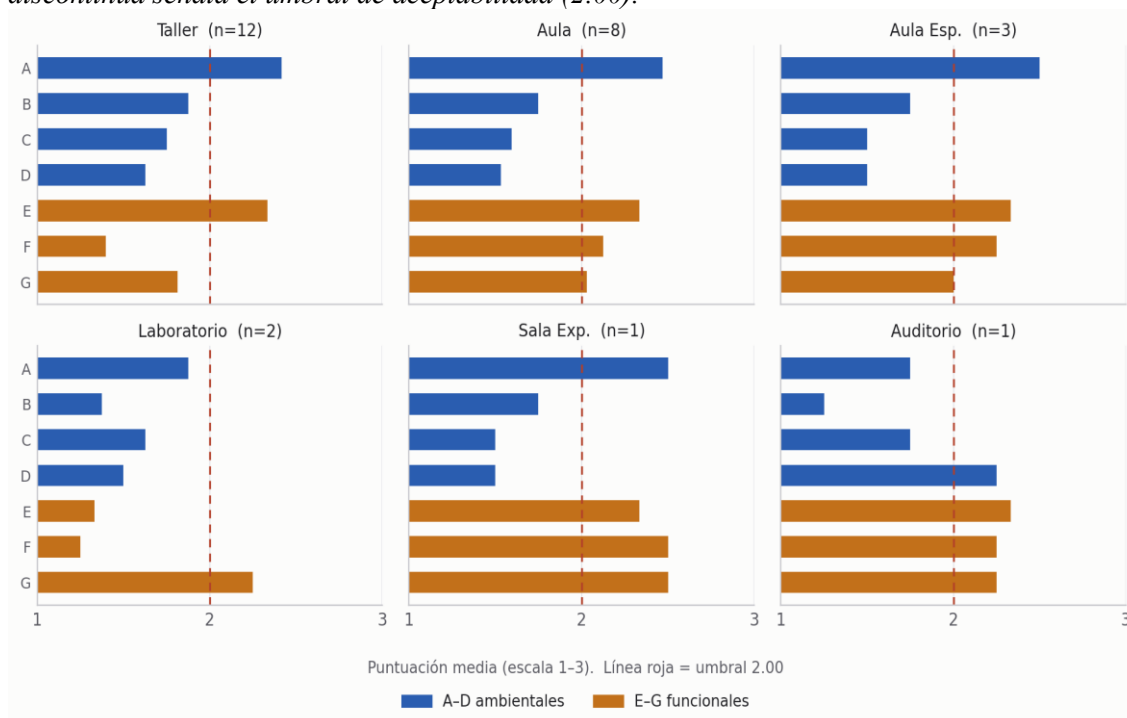
Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

Los resultados revelan diferencias sustanciales entre las dimensiones evaluadas. La ventilación natural ($M = 2.380$; $DE = 0.281$) es la única dimensión que supera el umbral de aceptabilidad, con un cumplimiento del 79.3 % respecto del óptimo, asociado a la presencia de frentes vidriados continuos en la mayoría de los ambientes. En el extremo opuesto, el confort acústico ($M = 1.593$; 53.1 %) y el confort térmico ($M = 1.657$; 55.2 %) constituyen las dimensiones más críticas, ambas significativamente por debajo del umbral, lo que revela una problemática estructural vinculada al deterioro de los elementos de control solar y a la ausencia de acondicionamiento acústico. La iluminación natural ($M = 1.759$; 58.6 %) presenta también un déficit marcado, explicado por el mal estado generalizado de las persianas y por la orientación desfavorable de los vanos en los ambientes de fachada oeste. En el bloque funcional, uso y ocupación ($M = 2.259$) supera el umbral, mientras que mobiliario y flexibilidad ($M = 1.769$) y polivalencia y conexión ($M = 1.972$) quedan por debajo. El índice ambiental global se sitúa en 1.847 (61.6 %) y el índice funcional en 1.976 (65.9 %).

4.4. Análisis Comparativo por Tipología Espacial

Con el fin de identificar patrones diferenciados según el tipo de espacio pedagógico, los 27 ambientes se agruparon en seis tipologías: taller de diseño ($n = 12$), aula teórica ($n = 8$), aula especializada ($n = 3$), laboratorio de cómputo ($n = 2$), sala de exposiciones ($n = 1$) y auditorio ($n = 1$). Para cada grupo se calcularon los índices medios ambiental y funcional. Debe advertirse que la sala de exposiciones y el auditorio están representados por un único caso cada uno, por lo que sus medias no admiten comparación estadística con las demás tipologías y se presentan únicamente con carácter descriptivo.

Figura 3. Perfil de desempeño por tipología espacial en seis dimensiones (n=27).
Cada panel presenta las puntuaciones medias de una tipología en escala 1–3. La línea roja discontinua señala el umbral de aceptabilidad (2.00).



Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

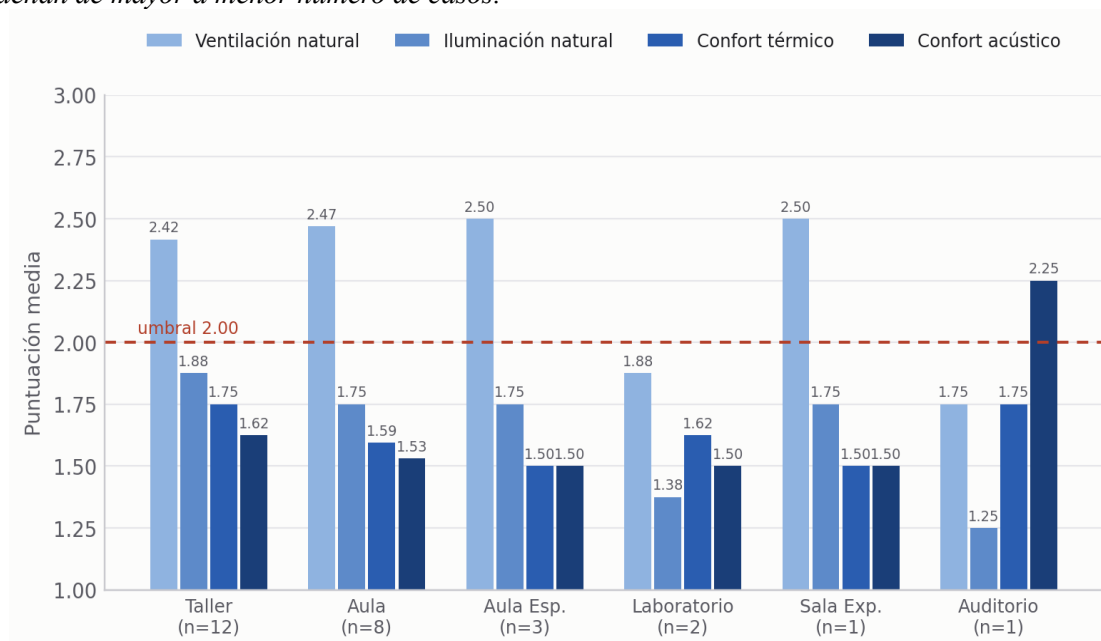
Tabla 19. Índices medios VI Ambiental y VD Funcional por tipología espacial (n=27)

Tipología	n	M índice ambiental	DE	M índice funcional	DE	Diagnóstico
Laboratorio	2	1.594	0.044	1.636	0.000	CRÍTICO
Auditorio	1	1.750	—	2.273	—	BAJO
Aula Esp.	3	1.812	0.000	2.182	0.000	BAJO
Sala Exp.	1	1.812	—	2.455	—	BAJO
Aula	8	1.836	0.125	2.148	0.145	BAJO
Taller	12	1.917	0.270	1.803	0.115	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Dimensiones ambientales (A–D) según tipología espacial (n = 27).

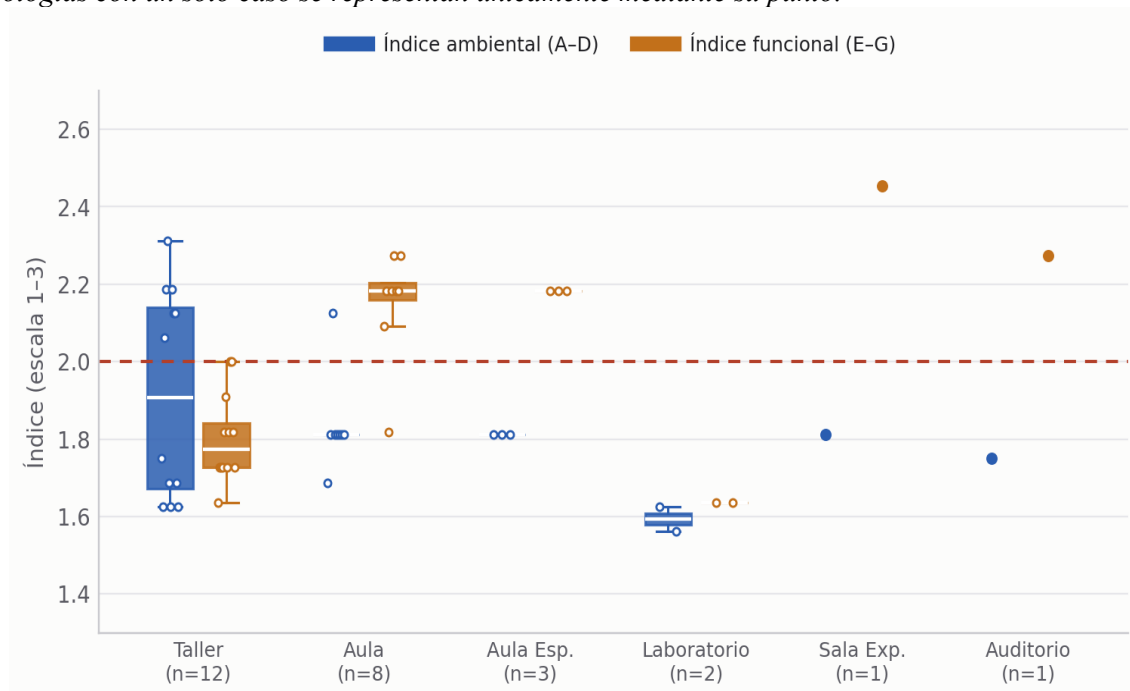
La línea roja discontinua indica el umbral mínimo de aceptabilidad (2.00). Las tipologías se ordenan de mayor a menor número de casos.



Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

Figura 5. Distribución de los índices VI Ambiental y VD Funcional por tipología espacial (n=27).

La caja representa el rango intercuartílico y los puntos, los ambientes individuales. Las tipologías con un solo caso se representan únicamente mediante su punto.



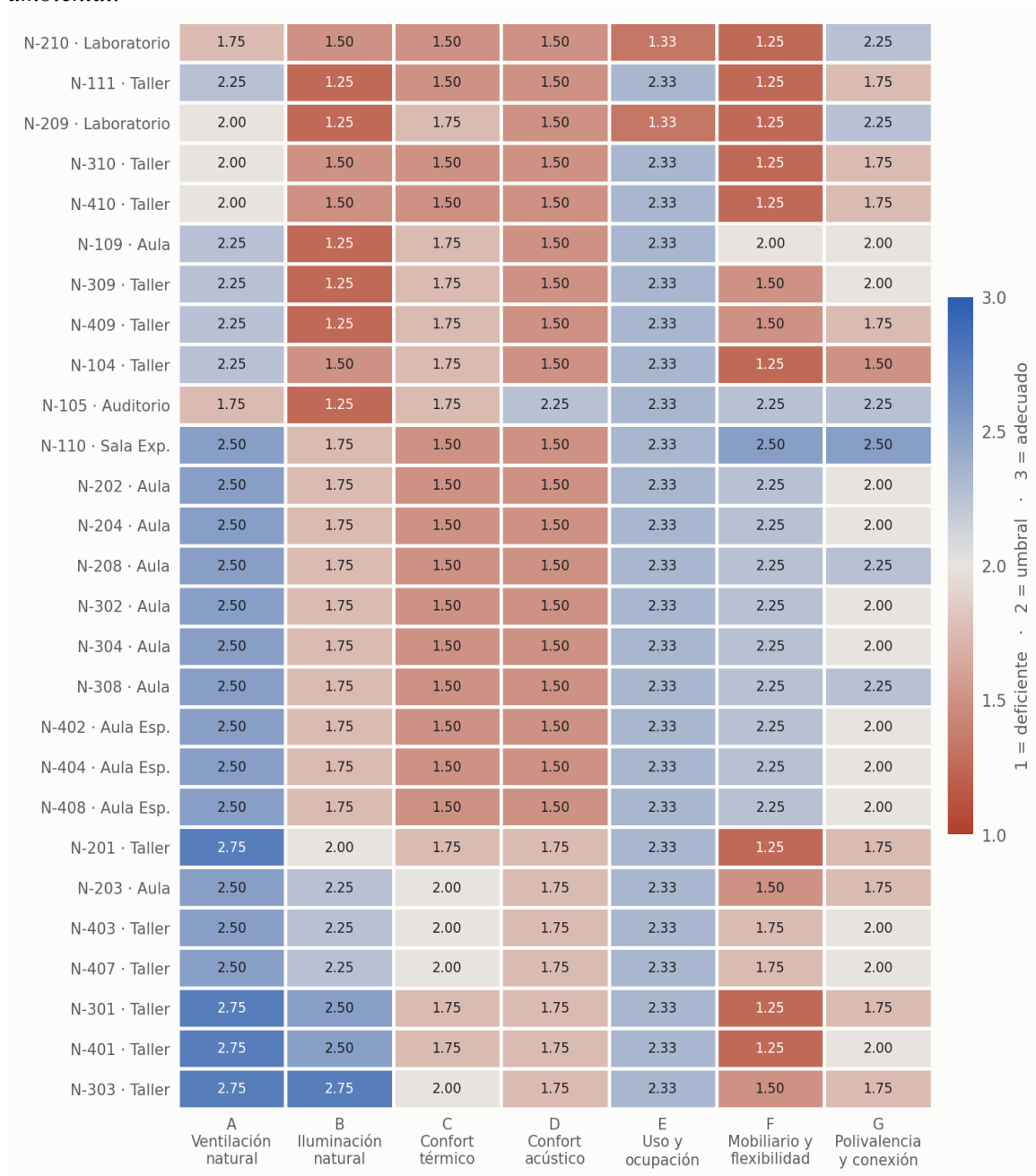
Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

Los perfiles de la Figura 3 y los datos de la Tabla 20 permiten identificar que la tipología laboratorio de cómputo presenta el índice ambiental más bajo ($M = 1.594$), seguida del auditorio ($M = 1.750$) y de las aulas teóricas ($M = 1.836$); los talleres registran el valor más alto ($M = 1.917$), aunque todas las tipologías, sin excepción, se ubican por debajo del umbral de aceptabilidad. En todas ellas el confort acústico y el confort térmico resultan las subdimensiones con mayor déficit. En el plano funcional, la sala de exposiciones N-110 muestra el mejor desempeño ($M = 2.455$), asociado a su mayor dimensión, su disposición abierta y sus superficies de exhibición, mientras que los laboratorios ($M = 1.636$) y los talleres ($M = 1.803$) presentan los valores más bajos, condicionados por la rigidez del mobiliario y la escasez de áreas libres para dinámicas colaborativas.

4.5.Diagnóstico Integral: Matriz de Desempeño

La Figura 6 presenta la matriz diagnóstica completa de los 27 ambientes evaluados, ordenados de menor a mayor índice ambiental. Esta visualización permite identificar los ambientes prioritarios de intervención, los patrones de déficit compartido entre ambientes de tipología semejante y las dimensiones estructuralmente críticas del conjunto evaluado.

Figura 6. Mapa de calor diagnóstico de 27 ambientes por 7 dimensiones, FAU-UPT.
La escala diverge respecto del umbral de aceptabilidad: los tonos rojos indican valores por debajo de 2.00 y los azules, por encima. Los ambientes se ordenan de menor a mayor índice ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

El mapa de calor evidencia que las columnas C (confort térmico) y D (confort acústico) concentran la mayor extensión de celdas por debajo del umbral, lo que confirma que estas dimensiones constituyen el principal déficit transversal del edificio: ninguno de los 27 ambientes alcanza el valor 2.00 en confort térmico y

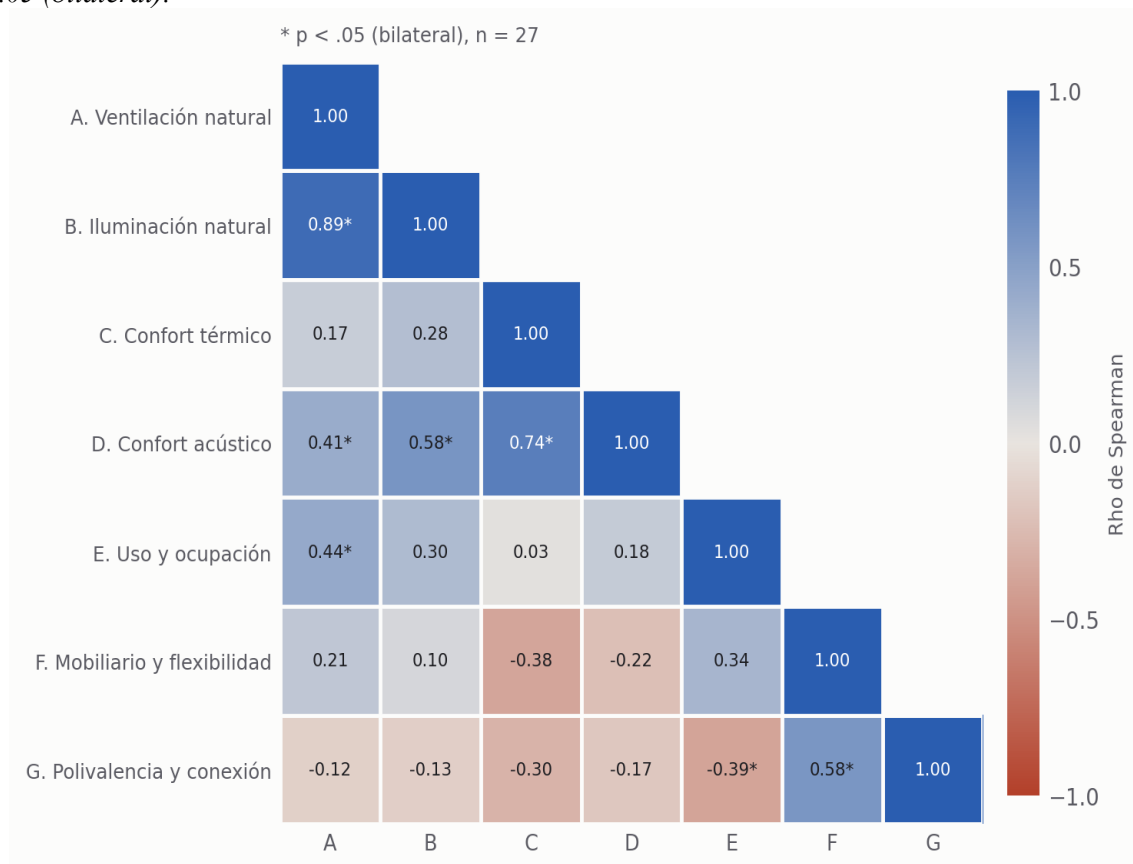
solo uno lo supera en confort acústico. La columna A (ventilación natural) es la única con predominio de valores por encima del umbral, especialmente en los talleres de orientación norte y este. La columna B (iluminación natural) se sitúa por debajo del umbral en 20 de los 27 ambientes, asociada al deterioro de las persianas registrado en la totalidad de las fichas de observación. La ordenación de los ambientes de menor a mayor índice ambiental permite identificar con claridad los casos prioritarios: los laboratorios N-210 y N-209 y los talleres N-111, N-310 y N-410 encabezan la lista.

4.6. Análisis complementario de asociaciones entre dimensiones (Rho de Spearman)

Con carácter complementario al diagnóstico, se calcularon los coeficientes de correlación de Spearman entre las siete dimensiones del instrumento, con el fin de describir el grado de asociación entre las condiciones ambientales y el desempeño funcional de los ambientes. Se emplea el coeficiente de Spearman, y no el de Pearson, por tratarse de variables ordinales que no cumplen el supuesto de normalidad, conforme a lo establecido en el apartado 3.7. Este análisis no constituye la contrastación de ninguna hipótesis: se presenta como hallazgo descriptivo que ayuda a interpretar el comportamiento del edificio.

Figura 7. Matriz de correlaciones de Spearman entre las siete dimensiones del instrumento ($n = 27$).

Se presenta la triangular inferior. El asterisco señala los coeficientes significativos al nivel $p < .05$ (bilateral).



Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

Tabla 20. Correlaciones de Spearman entre las dimensiones del instrumento (n = 27).

Par de dimensiones	Rho de Spearman	Sig. (p)	Interpretación
Ventilación natural ↔ Iluminación natural	0.890	< .001	Muy alta, significativa
Confort térmico ↔ Confort acústico	0.740	< .001	Alta, significativa
Iluminación natural ↔ Confort acústico	0.580	0.002	Moderada, significativa
Mobiliario y flexibilidad ↔ Polivalencia y conexión	0.580	0.002	Moderada, significativa
Ventilación natural ↔ Uso y ocupación	0.440	0.021	Baja, significativa
Uso y ocupación ↔ Polivalencia y conexión	-0.390	0.044	Baja, significativa e inversa
Índice ambiental (A-D) ↔ Índice funcional (E-G)	0.265	0.182	Despreciable, no significativa

Fuente: Elaboración propia.

Los coeficientes presentados en la Tabla 20 revelan dos patrones. Por un lado, existen asociaciones fuertes y significativas dentro del bloque ambiental: la ventilación natural y la iluminación natural covarían de manera muy alta ($\rho = 0.890$; $p < .001$), lo que resulta coherente con el hecho de que ambas dependen del mismo elemento arquitectónico —el frente vidriado continuo—; y el confort térmico y el acústico presentan una asociación alta ($\rho = 0.740$; $p < .001$), atribuible a que comparten como causa el estado de la envolvente y de los elementos de control. Dentro del bloque funcional, la flexibilidad del mobiliario y la polivalencia se asocian moderadamente ($\rho = 0.580$; $p = .002$). Por otro lado, la asociación entre el índice ambiental global y el índice funcional global resulta despreciable y no significativa ($\rho = 0.265$; $p = .182$), lo que indica que las **condiciones ambientales del edificio no predicen su desempeño funcional**. Este resultado es consistente con la naturaleza de ambos conjuntos de indicadores: las condiciones ambientales dependen de la envolvente y del comportamiento bioclimático, mientras que la funcionalidad responde a decisiones de configuración espacial y de mobiliario, relativamente independientes de aquellas. Debe considerarse, no obstante, que con $n = 27$ y una escala de tres puntos la potencia estadística para detectar asociaciones de magnitud moderada es limitada.

4.7. Pruebas Estadísticas Inferenciales para la Contrastación de Hipótesis

De acuerdo con el diseño metodológico de la investigación, de nivel descriptivo-propositivo y de corte transversal, y con los supuestos verificados en el apartado 3.7, los datos se procesaron mediante el software IBM SPSS Statistics v.29 aplicando dos pruebas no paramétricas. En primer lugar, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra, tomando como valor de contraste el umbral de aceptabilidad de 2.00, con el propósito de determinar si las puntuaciones difieren significativamente de dicho valor. En segundo lugar, la prueba H de Kruskal-Wallis, para identificar diferencias entre las tipologías de espacios evaluadas. En ambos casos se adoptó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ con pruebas bilaterales.

4.7.1. Prueba de Wilcoxon para una muestra frente al umbral de aceptabilidad

Tabla 21. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra frente al umbral de aceptabilidad ($n = 27$).

Nota. H_0 : la mediana de la dimensión es igual a 2.00 · H_1 : la mediana de la dimensión es distinta de 2.00 · $n = 27$ · $\alpha = .05$ (prueba bilateral). W = estadístico de Wilcoxon.

Dimensión	M	DE	W de Wilcoxon	Sig. (p)	Decisión
A. Ventilación natural	2.380	0.281	8.0	< .001	Rechaza H_0 — supera el umbral
B. Iluminación natural	1.759	0.424	77.0	.011	Rechaza H_0 — inferior al umbral
C. Confort térmico	1.657	0.185	0.0	< .001	Rechaza H_0 — inferior al umbral
D. Confort acústico	1.593	0.172	4.5	< .001	Rechaza H_0 — inferior al umbral
E. Uso y ocupación	2.259	0.267	53.0	< .001	Rechaza H_0 — supera el umbral
F. Mobiliario y flexibilidad	1.769	0.465	80.0	.014	Rechaza H_0 — inferior al umbral
G. Polivalencia y conexión	1.972	0.223	49.5	.518	No rechaza H_0 — no difiere del umbral
ÍNDICE AMBIENTAL (A–D)	1.847	0.207	51.5	< .001	Rechaza H_0 — inferior al umbral
ÍNDICE FUNCIONAL (E–G)	1.976	0.245	128.5	.358	No rechaza H_0 — no difiere del umbral

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados evidencian que el índice ambiental, tanto de manera global como en tres de sus cuatro dimensiones, presenta valores significativamente

inferiores al umbral de aceptabilidad de 2.00: índice ambiental global ($W = 51.5$; $p < .001$), iluminación natural ($W = 77.0$; $p = .011$), confort térmico ($W = 0.0$; $p < .001$) y confort acústico ($W = 4.5$; $p < .001$). El caso del confort térmico es particularmente concluyente: con $W = 0.0$, la totalidad de los ambientes se sitúa por debajo del umbral, sin una sola excepción. En contraste, la ventilación natural registra valores significativamente superiores al umbral ($W = 8.0$; $p < .001$), lo que indica un desempeño favorable. En el bloque funcional, uso y ocupación supera significativamente el umbral ($p < .001$), mobiliario y flexibilidad se sitúa por debajo ($p = .014$) y polivalencia y conexión no difiere de él ($p = .518$). El índice funcional global tampoco muestra diferencias estadísticamente significativas respecto del valor de referencia ($p = .358$), lo que sugiere que la funcionalidad de los espacios se mantiene en el límite mínimo de aceptabilidad.

4.7.2. Análisis complementario: prueba H de Kruskal-Wallis entre tipologías

Tabla 22. Prueba Kruskal-Wallis H por tipología espacial (SPSS v.29, $n=27$)

Variable	H	gl	Sig. (p)	Eta cuadrado	Decisión
Índice ambiental (A–D)	4.902	3	.179	0.132	No rechaza H_0
Índice funcional (E–G)	17.857	3	< .001	0.721	Rechaza H_0
C. Confort térmico	6.744	3	.081	0.216	No rechaza H_0
D. Confort acústico	5.548	3	.136	0.161	No rechaza H_0

Fuente: Elaboración propia.

La prueba se aplicó únicamente a las cuatro tipologías con dos o más casos — aula teórica ($n = 8$), taller de diseño ($n = 12$), aula especializada ($n = 3$) y laboratorio de cómputo ($n = 2$)—, de donde resultan tres grados de libertad. La sala de exposiciones y el auditorio se excluyeron del contraste por contar con un solo caso cada uno, lo que impide estimar la variabilidad intragrupo.

Los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en el índice ambiental entre las tipologías evaluadas ($H = 4.902$; $gl = 3$; $p = .179$). Este hallazgo evidencia que las **deficiencias de calidad ambiental no se concentran en un tipo específico de ambiente**, sino que se presentan de manera generalizada en toda la infraestructura, lo que confirma el carácter sistémico de la problemática y **respalda la pertinencia de una intervención sobre el conjunto del edificio y no sobre ambientes aislados**. El mismo comportamiento se observa en las dos dimensiones más críticas, confort térmico ($p = .081$) y confort acústico ($p = .136$). En cambio, el índice funcional sí difiere

significativamente entre tipologías ($H = 17.857$; $gl = 3$; $p < .001$; $\eta^2 = 0.721$), lo que indica que el **desempeño funcional depende de la configuración arquitectónica** y del uso previsto de cada espacio: los talleres y los laboratorios se sitúan claramente por debajo de las aulas teóricas y especializadas.

4.7.3. Nota sobre el análisis de regresión

Tabla 23. Motivo del retiro del modelo de regresión lineal.

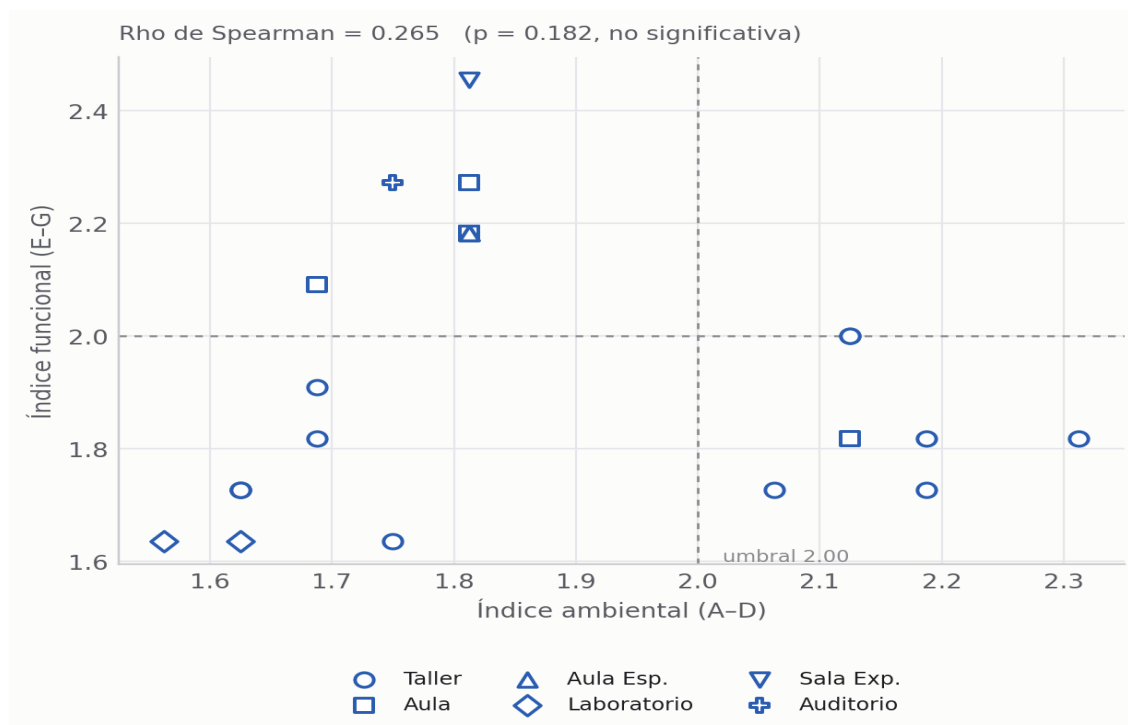
Nota. El análisis de regresión se retira por incumplimiento de supuestos; el detalle se expone a continuación.

Aspecto	Situación	Decisión adoptada
Nivel de medición de las variables.	Ordinal, escala de 3 puntos	La regresión lineal exige nivel de intervalo: no se cumple
Normalidad (Shapiro-Wilk).	$p < .05$ en ambos índices	Supuesto no satisfecho
Asociación entre ambos índices.	$\rho = 0.265$; $p = .182$ (no significativa)	No hay relación que modelar
Hipótesis que sustentaba el modelo.	No fue formulada en el Capítulo III.	El análisis se retira como contrastación y se conserva como nota metodológica

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Dispersión del índice funcional respecto del índice ambiental por tipología espacial (n = 27).

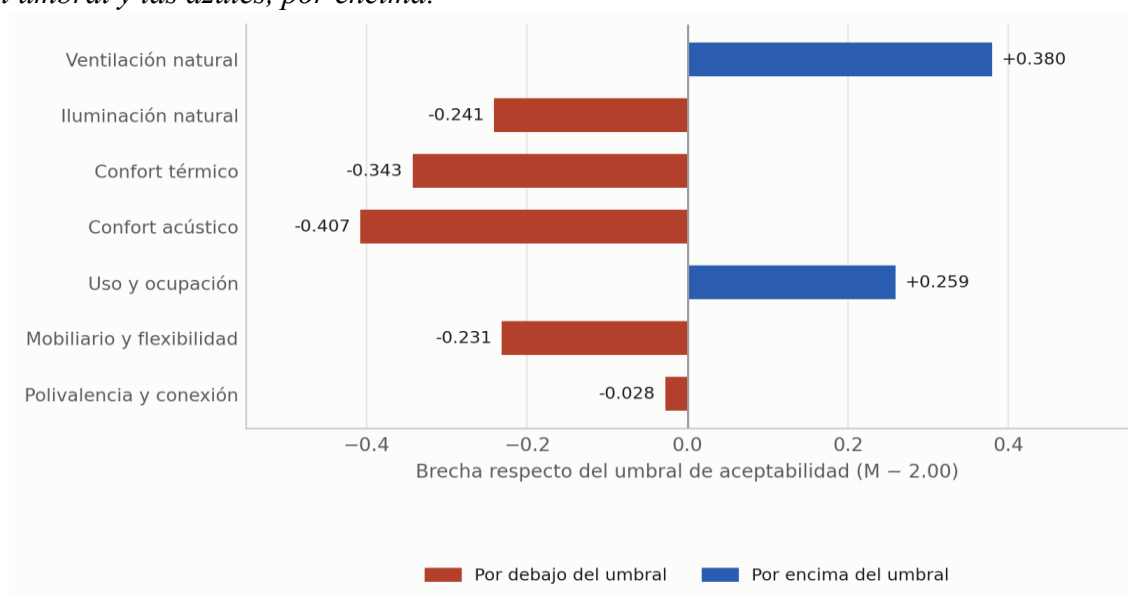
No se traza recta de ajuste porque la asociación entre ambos índices no resulta estadísticamente significativa. Las líneas grises señalan el umbral de aceptabilidad en ambos ejes.



Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

Figura 9. Brecha de cada dimensión respecto del umbral de aceptabilidad (n = 27).

La brecha se calcula como $M - 2.00$. Las barras rojas indican dimensiones por debajo del umbral y las azules, por encima.



Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

En la versión preliminar de esta investigación se ajustó un modelo de regresión lineal simple entre el índice ambiental y el índice funcional. Dicho análisis se retira del presente informe por tres razones concurrentes: las variables tienen nivel de medición ordinal y no cumplen los supuestos del modelo lineal; la asociación entre ambos índices no resulta estadísticamente significativa, de modo que no existe relación que modelar; y la hipótesis que el modelo pretendía contrastar no había sido formulada en el Capítulo III. Desde la perspectiva del diseño de espacios educativos, el hallazgo relevante se mantiene y se recoge en el apartado 4.6: la funcionalidad de los ambientes está determinada principalmente por la organización espacial, la morfología y la disposición del mobiliario, factores que en la FAU-UPT operan de manera relativamente independiente de las condiciones ambientales pasivas del edificio.

4.8. Contratación Formal de Hipótesis

En esta sección se contrastan las hipótesis específicas 1 y 2, de naturaleza descriptiva, a partir de la evidencia obtenida en el apartado 4.7. La decisión estadística se establece con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ para pruebas bilaterales. Para cada hipótesis se presenta su formulación, la prueba aplicada, los resultados, el valor de significancia y la decisión. Las hipótesis específicas 3 y 4, de naturaleza propositiva, no admiten contrastación estadística y se resuelven en el Capítulo V: la tercera mediante el análisis comparativo de referentes internacionales del apartado 5.1, y la cuarta mediante la matriz de trazabilidad diagnóstico-premisa-decisión proyectual de los apartados 5.4 y 5.8.

4.8.1. Hipótesis 1 (H.E.1)

- Enunciado: las condiciones espaciales y ambientales actuales de la FAU-UPT presentan deficiencias significativas respecto de los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo OECD-ILE.
- Prueba aplicada: prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra, con valor de contraste igual al umbral mínimo de aceptabilidad (2.00) en una escala de 1 a 3.
- Resultados: el índice ambiental obtuvo una media global de $M = 1.847$ ($DE = 0.207$), significativamente inferior al valor de referencia ($W = 51.5$; $p < .001$).

Las dimensiones de confort térmico ($M = 1.657$; $W = 0.0$; $p < .001$) y confort acústico ($M = 1.593$; $W = 4.5$; $p < .001$) presentaron también valores significativamente inferiores al umbral establecido.

- Decisión: se confirma la Hipótesis Específica 1. Los resultados demuestran que la calidad ambiental de los espacios educativos de la FAU-UPT se encuentra por debajo del nivel mínimo considerado aceptable. Las deficiencias observadas en iluminación natural, confort térmico y confort acústico no corresponden a situaciones aisladas, sino que representan una condición general del edificio: 20 de los 27 ambientes evaluados (74.1 %) presentan un índice ambiental inferior al umbral, y en el caso del confort térmico la totalidad de los ambientes se sitúa por debajo de él.

4.8.2. Hipótesis 2 (H.E.2)

- Enunciado: la infraestructura existente de la FAU-UPT no satisface las necesidades académicas y de permanencia de las carreras de Arquitectura y Urbanismo, presentando brechas funcionales y tipológicas verificables.
- Prueba aplicada: prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra respecto del umbral de aceptabilidad (2.00), complementada con el análisis de la matriz de tipos de espacios del Anexo 9.4.
- Resultados: el índice funcional alcanzó una media global de $M = 1.976$ ($DE = 0.245$), sin diferencias estadísticamente significativas respecto del umbral ($W = 128.5$; $p = .358$). Sin embargo, la dimensión de mobiliario y flexibilidad registró un valor significativamente inferior al nivel esperado ($M = 1.769$; $W = 80.0$; $p = .014$) y la de polivalencia y conexión se situó en el límite, sin superarlo ($M = 1.972$; $p = .518$). El análisis por tipología confirma que los talleres de diseño ($M = 1.803$) y los laboratorios ($M = 1.636$) concentran el déficit funcional, con diferencias significativas entre tipologías ($H = 17.857$; $p < .001$). A ello se añade la evidencia tipológica del Anexo 9.4: la Facultad no cuenta con espacios informales de estudio, dispone de solo dos talleres capaces de albergar formatos grandes y de dos laboratorios, ambos de cómputo, sin ambientes de fabricación ni de experimentación material.
- Decisión: se confirma la Hipótesis Específica 2. Aunque el índice funcional promedio del conjunto se sitúa en torno al mínimo aceptable, ese resultado está

influido por las aulas teóricas y especializadas, que elevan la media. Al desagregar por dimensión y por tipología se evidencia que los ambientes destinados al trabajo proyectual —precisamente los que sostienen la formación en Arquitectura y Urbanismo— presentan limitaciones para adaptarse a distintas configuraciones de uso y para responder a metodologías activas de enseñanza. La principal debilidad funcional del edificio no radica, por tanto, en su capacidad de albergar actividades académicas, sino en su escasa flexibilidad, su reducida diversidad tipológica y la ausencia de ambientes especializados y de permanencia.

4.8.3. Contrastación de las hipótesis específicas 3 y 4

- Las hipótesis específicas 3 y 4 son de naturaleza propositiva y no admiten contrastación mediante pruebas estadísticas, ya que no se refieren a relaciones entre variables medidas, sino a la transferibilidad de estrategias arquitectónicas y a la capacidad de los lineamientos de responder a las brechas diagnosticadas.
- H.E.3 — Las facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional aplican tipologías, programas espaciales y estrategias arquitectónicas basadas en criterios WELL y OECD que son técnicamente transferibles y adaptables al contexto bioclimático y programático de la FAU-UPT. Su contrastación se desarrolla en el apartado 5.1, mediante el análisis documental de tres casos —Echo (TU Delft), The Bartlett (UCL) y FADEU (PUC de Chile)— y la matriz comparativa de la Tabla 28, que identifica las estrategias transferibles y las condiciones de su adaptación al caso de estudio.
- H.E.4 — El diseño de lineamientos arquitectónicos que integren la reorganización del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos permite responder de forma trazable a las brechas diagnosticadas. Su contrastación se desarrolla en los apartados 5.4. y 5.8, mediante la matriz de trazabilidad que vincula cada hallazgo del diagnóstico con el criterio WELL u OECD correspondiente, la premisa de diseño, la decisión proyectual y la lámina en la que dicha decisión se verifica.
- Decisión: ambas hipótesis se contrastan documentalmente en el Capítulo V. El presente capítulo aporta la evidencia diagnóstica —las brechas verificadas ambiente por ambiente— que constituye el insumo de esa contrastación.

4.8.4. Análisis complementario: homogeneidad del déficit ambiental entre tipologías

- Con carácter complementario, se examinó si el déficit ambiental se distribuye de manera homogénea entre las tipologías espaciales, cuestión relevante para decidir si la intervención debe ser puntual o de conjunto.
- Prueba aplicada: prueba H de Kruskal-Wallis sobre las cuatro tipologías con dos o más casos (aula teórica, taller de diseño, aula especializada y laboratorio de cómputo).
- Resultados: para el índice ambiental se obtuvo $H = 4.902$ ($gl = 3$; $p = .179$), lo que indica ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre tipologías. Para el índice funcional, en cambio, $H = 17.857$ ($gl = 3$; $p < .001$; $\eta^2 = 0.721$), lo que evidencia diferencias significativas.
- Lectura del hallazgo: la calidad ambiental es homogéneamente deficiente en todo el edificio, lo que confirma su carácter sistémico y justifica una intervención de conjunto sobre la envolvente y los elementos de control. La capacidad funcional, por el contrario, sí varía según la configuración arquitectónica y el uso previsto: la sala de exposiciones N-110 ($M = 2.455$) y el auditorio N-105 ($M = 2.273$) presentan el mejor desempeño, mientras que los laboratorios ($M = 1.636$) y los talleres ($M = 1.803$) registran los valores más bajos. Ello orienta la intervención funcional hacia los ambientes de trabajo proyectual.

4.9. Análisis descriptivo complementario de los ítems críticos

Cada ítem de la ficha incluye un campo de observaciones en el que el observador consignó la evidencia física que sustenta la puntuación asignada. Dado que la investigación es de enfoque exclusivamente cuantitativo, dichos registros no se someten a codificación ni a análisis cualitativo: se emplean para identificar el elemento arquitectónico que origina cada déficit y se reportan aquí mediante frecuencias de los ítems con valoración más baja. A continuación, se presentan los ítems críticos de las cuatro dimensiones con mayor brecha de desempeño.

4.9.1. Confort Acústico (dimensión más crítica: M=1.593)

El ítem D4, referido a la presencia de elementos de acondicionamiento acústico —cielos rasos absorbentes, paneles fonoabsorbentes, cortinas acústicas o mobiliario con propiedades de absorción—, registra el valor mínimo en 26 de los 27 ambientes (96.3 %; $M = 1.037$). La única excepción es el auditorio N-105, que cuenta con falso cielo raso y acabado de piso que reducen la reverberación. El ítem D2, relativo al control del ruido externo, obtiene el valor mínimo en 19 ambientes (70.4 %), asociado a la proximidad de viviendas colindantes, de las losas deportivas del campus y de las vías de circulación, sin que exista barrera alguna entre esas fuentes y las aulas.

Asimismo, se identificó que el 81 % de los ambientes (22 de 27) está expuesto a niveles de ruido considerables proveniente del exterior, principalmente por la proximidad de edificaciones al campus, áreas deportivas y vías de circulación vehicular. Esta situación se presenta con mayor intensidad en los talleres ubicados en el bloque oeste, los cuales reciben una mayor incidencia de contaminación acústica externa, afectando las condiciones de concentración y el desarrollo de las actividades académicas.

4.9.2. Confort Térmico (segunda dimensión más crítica: M=1.657)

El ítem C2, referido a la orientación del ambiente y a los elementos de sombreado capaces de evitar el sobrecalentamiento por radiación solar directa, registra el valor mínimo en los 27 ambientes evaluados (100 %; $M = 1.000$). La causa común documentada en las fichas es el mal estado generalizado de las persianas, que impide el control solar efectivo e incrementa la ganancia térmica por radiación directa. El ítem C4, sobre la distribución térmica interior, obtiene el valor mínimo en 16 ambientes (59.3 %). Los ambientes de orientación oeste —N-202, N-204, N-208, N-302, N-304, N-308, N-402, N-404, N-408, N-110 y N-210— experimentan sobrecalentamiento crítico en horas de la tarde. La envolvente del edificio carece de elementos de masa térmica o inercia, lo que genera una amplitud térmica diaria elevada.

4.9.3. Iluminación Natural (M=1.759)

El ítem B3, sobre el control del deslumbramiento ocasionado por ventanas, reflejos o luminarias, registra el valor mínimo en 23 ambientes (85.2 %), directamente vinculado al deterioro de las persianas. El ítem B4, sobre la adecuación de la orientación y el tamaño de los vanos a las actividades que aloja el ambiente, obtiene el valor mínimo en 19 ambientes (70.4 %), y alcanza al total de los 12 ambientes con fachada oeste, donde el ingreso solar de la tarde genera deslumbramiento crítico sobre las superficies de trabajo. El taller N-111 presenta adicionalmente un déficit intrínseco de iluminación por su colindancia con una cobertura ligera interior que reduce el ingreso de luz.

4.9.4. Flexibilidad y Polivalencia (M = 1.769 y M = 1.972)

Los talleres presentan el déficit funcional más severo. El ítem F1, sobre la flexibilidad del mobiliario para admitir distintas configuraciones espaciales, registra el valor mínimo en los 12 talleres de diseño, donde las mesas se encuentran alineadas y sin posibilidad práctica de reconfiguración; lo mismo ocurre con el ítem F3, relativo a la disponibilidad de áreas libres de obstáculos para dinámicas grupales, con pasillos que solo permiten circulación mínima. En el conjunto del edificio, ambos ítems obtienen el valor mínimo en 15 de los 27 ambientes (55.6 %). El ítem G4, sobre la posibilidad de ampliar o reducir el ambiente mediante divisiones móviles, registra el valor mínimo en 21 ambientes (77.8 %), lo que indica que prácticamente ningún espacio admite fusión con ambientes contiguos, limitando severamente la adaptabilidad pedagógica. Solo la sala de exposiciones N-110 y las aulas especializadas del cuarto piso superan consistentemente el umbral en las dimensiones funcionales.

4.10. Matriz Integrada de Síntesis y Prioridad de Intervención

La Tabla 24 sintetiza el diagnóstico de los 27 ambientes según el índice ambiental obtenido, su índice funcional, el nivel de cumplimiento porcentual y la prioridad de intervención arquitectónica asignada. Los criterios de asignación son exhaustivos y mutuamente excluyentes: prioridad ALTA cuando el índice ambiental es inferior a 1.75 o el índice funcional es inferior a 1.80; prioridad BAJA

cuando ambos índices alcanzan o superan 2.00; y prioridad MEDIA en los casos restantes.

Tabla 24. Matriz de síntesis diagnóstica y prioridad de intervención (n=27)

Ambiente	Tipología	M ambiental	M funcional	% cumpl. amb.	% cumpl. func.	Prioridad
N-210 (nivel 2)	Laboratorio	1.562	1.636	52.1 %	54.5 %	ALTA
N-209 (nivel 2)	Laboratorio	1.625	1.636	54.2 %	54.5 %	ALTA
N-111 (nivel 1)	Taller	1.625	1.727	54.2 %	57.6 %	ALTA
N-310 (nivel 3)	Taller	1.625	1.727	54.2 %	57.6 %	ALTA
N-410 (nivel 4)	Taller	1.625	1.727	54.2 %	57.6 %	ALTA
N-409 (nivel 4)	Taller	1.688	1.818	56.2 %	60.6 %	ALTA
N-309 (nivel 3)	Taller	1.688	1.909	56.2 %	63.6 %	ALTA
N-109 (nivel 1)	Aula	1.688	2.091	56.2 %	69.7 %	ALTA
N-104 (nivel 1)	Taller	1.750	1.636	58.3 %	54.5 %	ALTA
N-105 (nivel 1)	Auditorio	1.750	2.273	58.3 %	75.8 %	MEDIA
N-202 (nivel 2)	Aula	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-204 (nivel 2)	Aula	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-302 (nivel 3)	Aula	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-304 (nivel 3)	Aula	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-402 (nivel 4)	Aula Esp.	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-404 (nivel 4)	Aula Esp.	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-408 (nivel 4)	Aula Esp.	1.812	2.182	60.4 %	72.7 %	MEDIA
N-208 (nivel 2)	Aula	1.812	2.273	60.4 %	75.8 %	MEDIA
N-308 (nivel 3)	Aula	1.812	2.273	60.4 %	75.8 %	MEDIA
N-110 (nivel 1)	Sala Exp.	1.812	2.455	60.4 %	81.8 %	MEDIA
N-201 (nivel 2)	Taller	2.062	1.727	68.8 %	57.6 %	ALTA
N-203 (nivel 2)	Aula	2.125	1.818	70.8 %	60.6 %	MEDIA
N-403 (nivel 4)	Taller	2.125	2.000	70.8 %	66.7 %	BAJA
N-407 (nivel 4)	Taller	2.125	2.000	70.8 %	66.7 %	BAJA
N-301 (nivel 3)	Taller	2.188	1.727	72.9 %	57.6 %	ALTA
N-401 (nivel 4)	Taller	2.188	1.818	72.9 %	60.6 %	MEDIA
N-303 (nivel 3)	Taller	2.312	1.818	77.1 %	60.6 %	MEDIA

Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de observación del Anexo 9.2, procesadas con IBM SPSS Statistics v.29.

4.11. Síntesis de Resultados del Capítulo IV

Los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los 27 ambientes del edificio de la FAU-UPT permiten establecer las siguientes conclusiones empíricas:

- La calidad ambiental del edificio es sistemáticamente deficiente: el índice ambiental global ($M = 1.847$; $DE = 0.207$) se ubica significativamente por debajo del umbral de aceptabilidad ($W = 51.5$; $p < .001$), con un cumplimiento del 61.6 % respecto del óptimo, y 20 de los 27 ambientes (74.1 %) no alcanzan dicho umbral.

- El confort acústico ($M = 1.593$; 53.1 % de cumplimiento) y el confort térmico ($M = 1.657$; 55.2 %) son las dimensiones más críticas: ningún ambiente alcanza el umbral en confort térmico y solo uno lo supera en confort acústico.
- El elemento causal transversal es el deterioro de los elementos de control solar, registrado en los 27 ambientes, que compromete simultáneamente el control solar, el comportamiento térmico y el control del deslumbramiento.
- La ventilación natural ($M = 2.380$) es la única dimensión ambiental que supera el umbral, favorecida por los frentes vidriados continuos del diseño original del edificio.
- El déficit ambiental no difiere significativamente entre tipologías espaciales (Kruskal-Wallis $H = 4.902$; $p = .179$), lo que confirma su carácter sistémico; el desempeño funcional, en cambio, sí difiere de manera significativa ($H = 17.857$; $p < .001$).
- La asociación entre el índice ambiental y el índice funcional no es estadísticamente significativa ($\rho = 0.265$; $p = .182$), lo que sugiere que la funcionalidad está determinada principalmente por decisiones de configuración espacial y de mobiliario, y no por las condiciones ambientales pasivas.
- Los 11 ambientes clasificados con prioridad ALTA requieren intervención inmediata. Los casos más urgentes son los laboratorios de cómputo N-210 y N-209 (índice ambiental de 1.562 y 1.625) y los talleres N-111, N-310 y N-410 (1.625), a los que se suman, por déficit funcional, los talleres N-104, N-201 y N-301.

5. CAPÍTULO V: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1. Estudio de caso

5.1.1. UNStudio – Echo Project

Tabla 25. Matriz de síntesis estudio de caso Echo Project

Aspecto	Información
Nombre	Echo
Arquitecto	UNStudio
Ubicación	Delft, Países Bajos
Año	2017–2022
Área	8,844 m²
Uso	Edificio Inter facultativo de enseñanza
Capacidad	Aproximadamente 1,700 estudiantes
Programa	Aulas, auditorio, estudio, debate, trabajo grupal, autoaprendizaje, restaurante

Fuente: Elaboración propia, con información tomada de Architonic. (s. f.). ECHO: Energy-generating interfaculty teaching building.

5.1.1.1.FLEXIBILIDAD ESPACIAL

El proyecto se caracteriza por una elevada flexibilidad espacial, incorporando siete espacios de enseñanza adaptables a distintas metodologías de aprendizaje. Destaca el auditorio principal, con capacidad para aproximadamente 700 personas, el cual puede dividirse en tres aulas mediante paneles móviles en un tiempo reducido. Además, se incluyen aulas reconfigurables y espacios destinados al aprendizaje colaborativo, el trabajo grupal y el autoaprendizaje.

5.1.1.2.ESPACIOS INTERMEDIOS DE APRENDIZAJE

La propuesta incorpora espacios intermedios (*in-between spaces*) que complementan las actividades académicas tradicionales. Estos incluyen plataformas de reflexión, zonas de encuentro, áreas de estudio informal y espacios destinados a la interacción espontánea, promoviendo la permanencia de los usuarios y el intercambio de conocimientos fuera del aula convencional.

5.1.1.3. TRANSPARENCIA Y RELACIÓN CON EL ENTORNO

El edificio cuenta con una envolvente de carácter transparente que facilita el aprovechamiento de la iluminación natural y refuerza la integración visual con el campus universitario. Esta solución arquitectónica contribuye a generar espacios más abiertos, mejora la orientación de los usuarios y disminuye la percepción de un edificio institucional aislado o hermético.

Figura 10. Fachada principal vidriada del edificio.

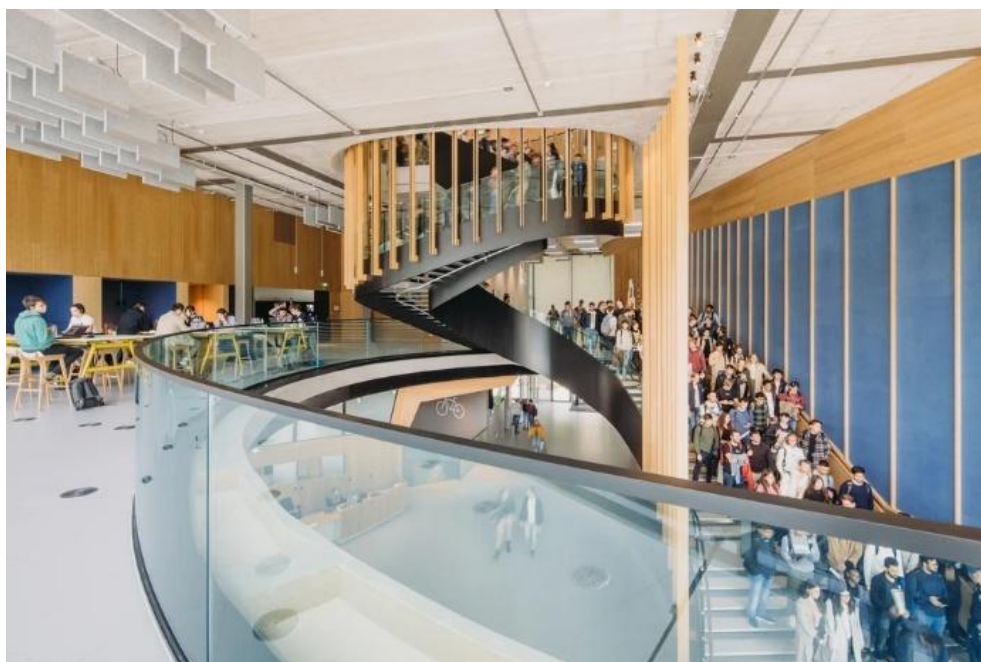


Fuente: Architonic. (s. f.). ECHO: Energy-generating interfaculty teaching building.

5.1.1.4. MOVIMIENTO Y CIRCULACIÓN

La organización espacial se articula mediante una gran escalera central, concebida como un espacio de circulación y encuentro. Este elemento conecta las diferentes áreas de estudio, fomenta el desplazamiento activo y favorece la interacción entre estudiantes y docentes.

Figura 11. Escalera central.



Fuente: Architonic. (s. f.). ECHO: Energy-generating interfaculty teaching building.

5.1.1.5. BIENESTAR AMBIENTAL

El proyecto incorpora estrategias pasivas para mejorar el confort de los usuarios. La iluminación natural reduce la necesidad de luz artificial, mientras que los aleros profundos, el control solar y las fachadas vegetales contribuyen a disminuir la ganancia térmica. Asimismo, el uso de espacios abiertos, materiales cálidos y amplias visuales fortalece el bienestar y la calidad de la experiencia universitaria.

5.1.2. The Bartlett School of Architecture (UCL)

Tabla 26. Matriz de síntesis estudio de caso The Bartlett School of Architecture

Aspecto	Información
Nombre	The Bartlett School of Architecture
Arquitecto	Hawkins\Brown (rehabilitación y ampliación)
Ubicación	Londres, Reino Unido
Año	2016
Área	8,454 m² aprox.
Uso	Facultad de Arquitectura y Urbanismo – enseñanza, investigación y fabricación digital

Capacidad	Aproximadamente 1,000 estudiantes
Programa	Estudios abiertos de diseño, talleres de fabricación digital, laboratorios especializados, espacios de crítica y tutorías, áreas de exposición, biblioteca, espacios colaborativos, áreas sociales, cafetería y oficinas académicas.

Fuente: Elaboración propia, con información tomada de University College London. (s. f.). The Bartlett School of Architecture.

5.1.2.1. APRENDIZAJE BASADO EN EL ESTUDIO DE DISEÑO

La enseñanza se desarrolla principalmente en estudios abiertos de diseño, concebidos como el núcleo de la formación arquitectónica. Estos espacios permiten el trabajo permanente de los estudiantes, facilitan las revisiones continuas con los docentes y favorecen el intercambio de ideas entre diferentes cursos y niveles académicos. La organización abierta del estudio promueve un aprendizaje colaborativo donde el proceso de diseño es tan importante como el resultado final.

5.1.2.2. FLEXIBILIDAD PARA LA ENSEÑANZA Y LA CRÍTICA

Los espacios académicos están diseñados para adaptarse a diferentes metodologías de enseñanza, incluyendo tutorías, seminarios, presentaciones y críticas de proyectos. La flexibilidad del mobiliario y de la configuración espacial permite transformar los ambientes según las necesidades de cada actividad, favoreciendo tanto el trabajo individual como el colectivo.

5.1.2.3. EXPERIMENTACIÓN Y FABRICACIÓN DIGITAL

La facultad incorpora talleres y laboratorios especializados destinados a la experimentación material y al desarrollo de prototipos. Estos espacios integran tecnologías de fabricación digital, como impresión 3D, máquinas CNC, robótica y equipos de corte digital, permitiendo que los estudiantes materialicen sus propuestas y fortalezcan la relación entre diseño, construcción e investigación.

Figura 12. Laboratorio de impresión en 3D.



Fuente: University College London. (s. f.). The Bartlett School of Architecture.

5.1.2.4. APRENDIZAJE VISIBLE E INTERACCIÓN

El edificio incorpora espacios de exposición distribuidos en las áreas comunes y circulaciones, donde se exhiben de forma permanente proyectos, maquetas e investigaciones desarrolladas por los estudiantes. Esta estrategia convierte al edificio en un entorno de aprendizaje continuo, donde el trabajo académico permanece visible y favorece el intercambio de experiencias entre toda la comunidad universitaria.

Figura 13. Panel de exhibición permanente.



Fuente: University College London. (s. f.). The Bartlett School of Architecture.

5.1.2.5. INTEGRACIÓN DE FUNCIONES ACADÉMICAS

La organización del edificio reúne estudios de diseño, laboratorios, talleres, bibliotecas y espacios de trabajo colaborativo dentro de un mismo sistema funcional. Esta integración facilita la relación entre enseñanza, investigación y experimentación, permitiendo que los usuarios transiten de manera natural entre las diferentes actividades académicas y fortaleciendo una experiencia educativa integral.

5.1.3. Campus Lo Contador – FADEU UC

Tabla 27. Matriz de síntesis estudio de caso Campus Lo Contador

Aspecto	Información
Nombre	Edificio FADEU – Campus Lo Contador
Arquitecto	Lyon Bosch Arquitectos
Ubicación	Santiago de Chile, Chile
Año	2017
Área	5,550 m² aprox.
Uso	Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos

Capacidad	Estudiantes y docentes de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos del Campus Lo Contador
Programa	Gran patio cubierto de uso múltiple, talleres de arquitectura de diversas dimensiones, salas de clases, laboratorios, puentes de conexión entre edificios, espacios de exposición, áreas de permanencia, oficinas académicas y servicios complementarios.

Fuente: Elaboración propia, con información tomada de Pontificia Universidad Católica de Chile. (s.f.). Campus Lo Contador.

5.1.3.1.ESPACIO PÚBLICO Y PERMANENCIA

Uno de los principales atributos del edificio es la incorporación de un gran patio cubierto en el primer nivel, el cual permanece abierto en aproximadamente el 90 % de su perímetro. Este espacio funciona como una extensión de las actividades académicas, permitiendo el desarrollo de exposiciones, encuentros informales, actividades híbridas y áreas de permanencia para estudiantes y docentes. Además, fortalece la relación entre la facultad y el Campus Lo Contador, favoreciendo una mayor integración con el entorno universitario y la ciudad.

Figura 14. Patio principal cubierto.



Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile. (s.f.). Campus Lo Contador.

5.1.3.2.ESPACIOS DE ENSEÑANZA PRÁCTICA

El proyecto prioriza la enseñanza mediante talleres de arquitectura de diferentes escalas, incorporando un taller de aproximadamente 142 m², un gran taller de 204 m² y cuatro talleres adicionales de alrededor de 45 m² cada uno. Esta diversidad de ambientes permite desarrollar actividades individuales y grupales, adaptándose a las distintas metodologías de enseñanza propias de la formación arquitectónica.

5.1.3.3.INTEGRACIÓN Y CONECTIVIDAD

La propuesta fortalece la continuidad funcional del campus mediante puentes y conexiones entre los distintos edificios de la facultad. Estas circulaciones facilitan el desplazamiento entre talleres, laboratorios y espacios comunes, promoviendo la interacción interdisciplinaria y el desarrollo de actividades académicas integradas.

5.1.3.4.FLEXIBILIDAD DE USO

Los espacios académicos han sido concebidos para admitir múltiples formas de ocupación, permitiendo que talleres, patios y áreas comunes funcionen tanto como ambientes de enseñanza formal como escenarios para exposiciones, actividades culturales y eventos institucionales. Esta flexibilidad incrementa el aprovechamiento de la infraestructura y favorece una mayor apropiación del edificio por parte de la comunidad universitaria.

5.1.3.5.RELACIÓN CON EL CONTEXTO

El edificio consolida el Campus mediante una implantación que prioriza la apertura visual y funcional hacia los espacios exteriores. La disposición de patios, recorridos y áreas abiertas genera una transición gradual entre el edificio, el campus y la ciudad, fortaleciendo el carácter público y universitario del conjunto.

Figura 15. Espacios exteriores de encuentro.



Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile. (s. f.). Campus Lo Contador.

Los tres casos analizados evidencian una tendencia común hacia el diseño de facultades de arquitectura concebidas como **entornos de aprendizaje activos**, donde la enseñanza trasciende el aula tradicional y se desarrolla en espacios flexibles, colaborativos y de permanencia. Mientras Echo destaca por la **adaptabilidad de sus ambientes** y el bienestar ambiental, The Bartlett School of Architecture enfatiza la integración entre **estudios de diseño, laboratorios y fabricación digital**, y FADEU – Campus Lo Contador prioriza la **articulación mediante patios, talleres y conexiones entre edificios**. En conjunto, estos referentes sustentan la incorporación de estrategias de flexibilidad espacial, espacios colaborativos, conectividad, confort ambiental y crecimiento modular, las cuales constituyen la base conceptual de la propuesta arquitectónica para la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna.

Tabla 28. Matriz de síntesis comparativa entre casos de estudio

Aspecto	Echo – TU Delft	The Bartlett (UCL)	FADEU – PUC Chile
Flexibilidad	Espacios reconfigurables	Estudios adaptables	Talleres multifuncionales
Aprendizaje colaborativo	Espacios informales y de encuentro	Estudios abiertos de diseño	Patio cubierto y áreas comunes
Innovación	Espacios de aprendizaje híbridos	Fabricación digital y prototipado	Talleres especializados
Exposición académica	Presentación de proyectos	Galería permanente de trabajos	Exposiciones integradas al recorrido
Circulación	Escalera central integradora	Conexión entre estudios y talleres	Puentes entre edificios
Relación con el entorno	Transparencia e iluminación natural	Integración visual interior	Apertura al campus
Aporte principal	Bienestar y flexibilidad	Diseño, investigación y tecnología	Integración espacial y vida universitaria

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Programación arquitectónica

La programación arquitectónica se deriva de tres insumos: la demanda de usuarios actual y proyectada, los índices de ocupación normativos y el déficit resultante de contrastar ambos con la oferta existente registrada en la matriz de análisis de planos (Anexo 9.3). A ello se suman las estrategias identificadas en los casos de estudio. A continuación, se desarrolla cada uno de estos componentes.

Población usuaria y proyección. La demanda se estima a partir de la matrícula vigente de la Escuela Profesional de Arquitectura y de la matrícula prevista para la Escuela Profesional de Urbanismo, considerando la distribución por turnos.

Tabla 29. Cuadro Población usuaria y proyección.

Usuario	Actual (2026)	Proyección 5 años	Proyección 10 años	Turno
Estudiantes de Arquitectura	550	550	550	Mañana/ Tarde/ Noche
Estudiantes de Urbanismo	0	25	50	Mañana/ Tarde/ Noche
Docentes	40	46	47	Mañana/ Tarde/ Noche
TOTAL	590	621	647	-

Fuente: Elaboración propia con datos del Decanato de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

La proyección de la población docente se determinó manteniendo como referencia la relación existente entre la población estudiantil y el número de docentes de la Facultad. Para el año 2026 se registra una población de 550 estudiantes y 40 docentes, equivalente a una relación aproximada de 13.75 estudiantes por docente. Considerando que la incorporación de la carrera de Urbanismo generará un incremento progresivo de la población estudiantil, se aplicó esta relación como criterio referencial para estimar la demanda futura de personal docente.

De esta manera, para una población proyectada de 575 estudiantes en el horizonte de cinco años se estima una necesidad aproximada de 43 docentes, mientras que para una población de 600 estudiantes en el horizonte de diez años se consideran 44 docentes. Esta proyección constituye un valor referencial para el dimensionamiento arquitectónico de los ambientes destinados al personal académico y no representa necesariamente la contratación simultánea o a tiempo

completo de dicha cantidad de docentes, debido a que la carga académica y los horarios de enseñanza pueden variar según la organización de cada carrera.

Estrategias de diseño derivadas de casos de estudio. Con base en los casos de estudio, se definieron estrategias de diseño que se materializan en ambientes concretos dentro del nuevo edificio de la FAU-UPT.

Tabla 30. Matriz de estrategias de diseño derivadas de los casos de estudio.

Estrategia de diseño	Echo	Bartlett	FADEU	Aplicación en la propuesta FAU-UPT
Espacios flexibles	✓	✓	✓	Aulas y talleres reconfigurables
Espacios colaborativos	✓	✓	✓	Áreas informales de estudio y permanencia
Talleres especializados	✓	✓	✓	Espacios de innovación y laboratorios
Exposición de proyectos	✓	✓	✓	Galería permanente y muros de exhibición
Conectividad interior	✓	✓	✓	Nuevas circulaciones verticales y puentes
Confort ambiental	✓	—	✓	Muros verdes, control solar e iluminación natural
Crecimiento modular	—	✓	✓	Estructura metálica modular ampliable

Fuente: Elaboración propia.

Índices de ocupación y cálculo del déficit. Los índices de ocupación se toman de la Norma A.040 Educación del Reglamento Nacional de Edificaciones y de la Norma Técnica de Criterios de Diseño para Locales Educativos del Ministerio de Educación. El contraste entre los ambientes requeridos y los existentes determina el déficit que la propuesta debe cubrir. La matriz de análisis de planos del Anexo 9.3 aporta las áreas útiles y la relación metro cuadrado por usuario de cada ambiente existente, cuyo promedio en los talleres de diseño es de 2.28 m² por estudiante, valor inferior al recomendado para el trabajo proyectual.

Tabla 31. Cuadro Índices de ocupación y cálculo del déficit.

Ambiente	Índice de ocupación	Fuente normativa	Existentes	Proyecto
Taller de diseño	3.00 m ² /persona	RNE A.040 art. 13.2	12	Aula 102
Aula teórica	1.50 m ² /persona	RNE A.040 art. 13.2	8	Aula 101, 201, 301 y 401
Aula especializada	Según configuración	MINEDU	3	Integrada en ambientes especializados

Laboratorio de cómputo	3.00 m ² /persona	RNE A.040 art. 13.2	2	1 principal (BIM)
Laboratorio de fabricación	3.00 m ² /persona	RNE A.040 art. 13.2	0	4 ambiente especializado complementario
Biblioteca / mediateca	2.00 m ² /persona	RNE A.040 art. 13.2	0	1 Biblioteca Digital
Espacio informal de estudio	Criterio proyectual	OECD-ILE (referencial)	0	Sí, en varios niveles
Sala de exposiciones	No establece índice	Según configuración	1	1 área específica de exposición

Fuente: Elaboración propia

Cuadro consolidado de áreas. Sobre la base del déficit calculado se establece el programa del bloque complementario. El cuadro consolidado incorpora el área útil de cada ambiente, el subtotal por zona, la incidencia de muros y circulaciones y el área techada total del proyecto.

Tabla 32. Cuadro consolidado de áreas.

Ambiente	Área útil (m ²)	Cant.	Subtotal (m ²)	Aforo
Salón complementario	70–80 m ²	4	280 m ²	25
Aula magna divisible	170 m ²	1	170 m ²	80
Laboratorio principal	80 m ²	3	240 m ²	25
Laboratorio secundario	45 m ²	1	45 m ²	15
Ambiente de exposición permanente	35 m ²	1	35 m ²	20
Biblioteca digital	75 m ²	1	75 m ²	30
Zona de estudio informal	100 m ²	3	300 m ²	40
Terraza	80 m ²	1	80 m ²	40
Servicios higiénicos	54 m ²	4	216 m ²	De acuerdo a demanda
Circulaciones horizontales y verticales	30 % del área útil	—	432.3 m ²	—
SUBTOTAL ÁREA ÚTIL			1873.3 m ²	
Incidencia de muros (30 %)			561.99 m ²	
ÁREA TECHADA TOTAL DEL BLOQUE COMPLEMENTARIO			2435.29 m ²	
Área libre y tratamiento exterior			2000.25 m ²	

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Análisis del sitio y del usuario

5.3.1. Físicos ambientales

Se elaboró un análisis físico ambiental sobre tres aspectos principales que se puede revisar en la síntesis del mismo en la Figura 16. Se puede ver con mayor detalle en el anexo de planos bajo el código U-03.

5.3.1.1. Asoleamiento

El área de estudio presenta un clima templado y árido, característico de la zona costera interior de Tacna, con escasas precipitaciones, elevada exposición a la radiación solar y una marcada variación térmica diaria. Durante las mañanas, especialmente en los meses de otoño e invierno, es frecuente la presencia de nubosidad asociada a las condiciones atmosféricas de la costa sur, la cual tiende a disminuir conforme avanza el día, favoreciendo una mayor incidencia de radiación solar hacia el mediodía y durante la tarde.

Para la caracterización climática del sector se toma como referencia la estación meteorológica MAP Jorge Basadre del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), ubicada en el distrito de Tacna y representativa de las condiciones climáticas del sector interior de la ciudad. Considerando como periodo de referencia los últimos diez años completos (2016–2025), el comportamiento térmico de Tacna evidencia temperaturas más elevadas durante el verano y un descenso progresivo hacia los meses de invierno. Los registros disponibles muestran que la temperatura media anual se sitúa aproximadamente entre 17 °C y 18 °C, mientras que las temperaturas máximas medias mensuales pueden aproximarse a 28–29 °C durante el verano y descender hasta alrededor de 19–21 °C en invierno. Las temperaturas mínimas medias, por su parte, pueden situarse alrededor de 10–12 °C durante los meses más fríos.

La humedad relativa presenta un comportamiento estacional inverso al de la temperatura, incrementándose durante los meses de otoño e invierno como consecuencia de la mayor presencia de nubosidad y humedad atmosférica. Los registros de la estación Jorge Basadre muestran valores medios elevados, que pueden aproximarse o superar el 80 % durante determinados periodos invernales. Estas condiciones climáticas resultan relevantes para el diseño arquitectónico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, particularmente en relación con el control de la radiación solar, la orientación de las fachadas, la ventilación natural y las estrategias destinadas a garantizar el confort térmico de los espacios educativos.

5.3.1.2.Vientos

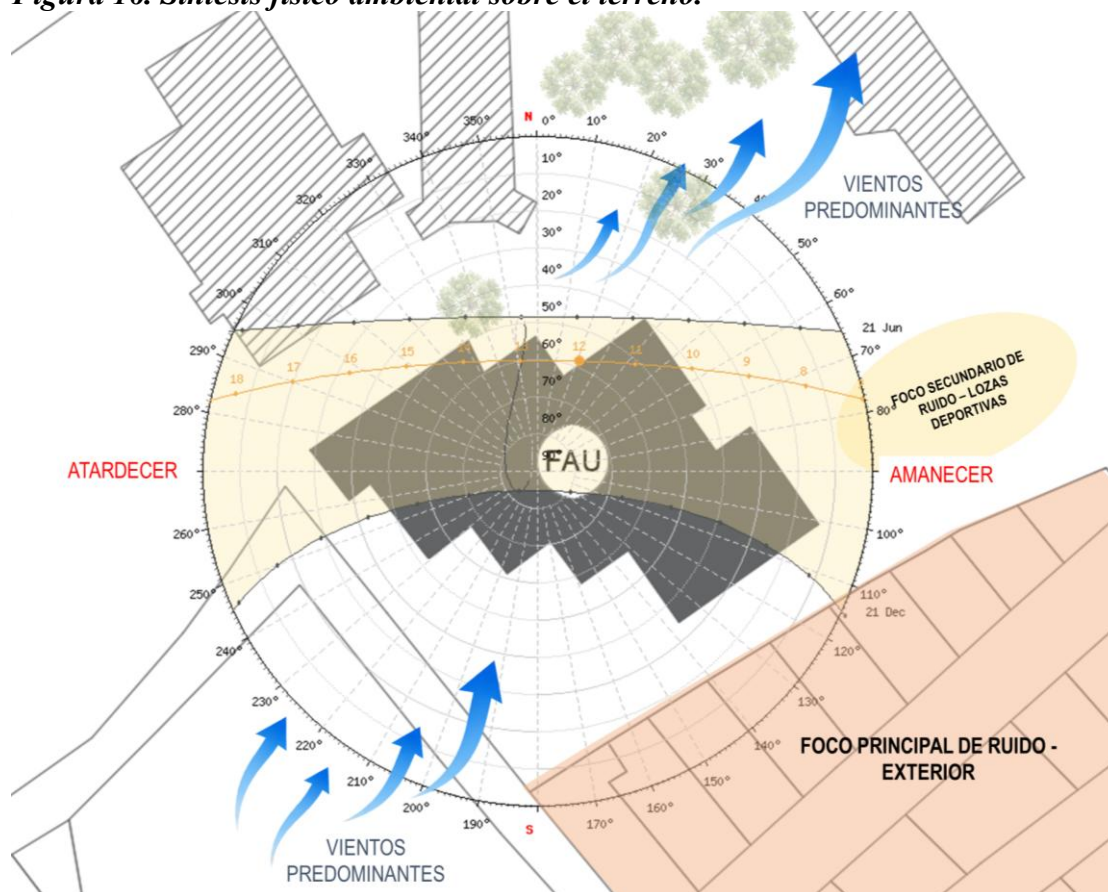
El régimen de vientos en el área de estudio presenta una dirección predominante proveniente del suroeste, con desplazamiento hacia el noreste, comportamiento característico de la ciudad de Tacna. De acuerdo con los registros meteorológicos de la estación MAP Jorge Basadre del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), considerada para el periodo 2016–2025, la dirección del viento presenta variaciones estacionales, observándose una mayor presencia de vientos provenientes del sur durante los meses de verano y una predominancia del suroeste durante el resto del año.

En cuanto a su intensidad, los registros históricos evidencian un comportamiento estacional caracterizado por mayores velocidades durante los meses de verano y una disminución durante otoño e invierno. Como referencia, registros de la estación Jorge Basadre correspondientes al año 2016 muestran velocidades de hasta aproximadamente 4,5 m/s en marzo y valores cercanos a 2,7 m/s entre mayo y agosto (SENAMHI, 2026). Este comportamiento constituye un factor relevante para el diseño arquitectónico, debido a que la orientación predominante suroeste–noreste permite considerar el aprovechamiento de la ventilación natural y la ventilación cruzada en la organización y orientación de los espacios educativos.

5.3.1.3.Ruido

Se detectaron dos focos principales de ruido respecto a la FAU. El primero es el ruido proveniente del exterior, de las viviendas aledañas, de donde se perciben ruidos de animales diversos como perros o gallinas. El foco secundario de ruido proviene de las losas deportivas de la UPT, donde se realizan diversas actividades durante la semana, y al no existir una barrera entre esta y las aulas, se genera una contaminación acústica importante.

Figura 16. Síntesis físico ambiental sobre el terreno.



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Urbano territoriales

El análisis urbano-territorial presenta en este proyecto un alcance distinto al de una obra nueva sobre terreno libre, dado que la propuesta corresponde al rediseño y ampliación de una edificación existente dentro de un campus consolidado. Ello no elimina la necesidad del análisis, sino que la redefine: las condicionantes relevantes no son la zonificación urbana ni la habilitación, sino la accesibilidad interna del campus, la capacidad de la infraestructura de servicios y la relación del bloque propuesto con las circulaciones y actividades existentes. Sobre estos aspectos se desarrolla el análisis que sigue.

Accesos y jerarquía vial. El campus Capanique se articula desde la Av. Jorge Basadre Grohmann, vía que concentra el acceso vehicular y el transporte público.

Circulaciones peatonales y relación con el campus. La FAU se vincula con el resto del campus mediante recorridos peatonales que la conectan con la biblioteca central y las losas deportivas. Los recorridos peatonales parten del acceso principal y se distribuyen hacia las diferentes edificaciones. Las rutas de

mayor intensidad corresponden a las conexiones más directas entre el ingreso y los principales equipamientos del campus.

Conflictos identificados. El diagnóstico del apartado 4.9 documenta un conflicto de compatibilidad de usos relevante para la implantación: las losas deportivas colindantes constituyen la principal fuente de ruido externo, que afecta al 70.4 % de los ambientes evaluados sin que exista barrera alguna. A ello se suma la proximidad de viviendas en el borde este del sector.

De este análisis se concluye que las condicionantes determinantes para la propuesta son dos: la necesidad de resolver la barrera acústica hacia las losas deportivas y la continuidad de las circulaciones peatonales del campus a través del nuevo bloque. La zonificación urbana y la estructura vial externa, en cambio, no imponen restricciones adicionales por tratarse de un campus consolidado con uso educativo ya establecido.

5.3.3. Tecnológico constructivos

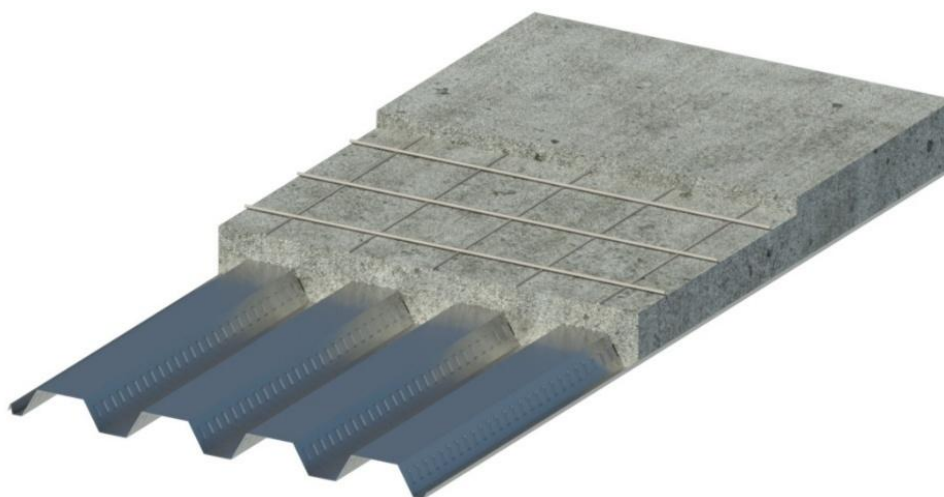
La propuesta arquitectónica plantea un sistema estructural conformado por columnas metálicas de sección aproximada de 30×30 cm, complementadas con vigas de acero estructural y losas colaborantes mediante el sistema Acero-Deck AD-600. Este sistema emplea una placa colaborante de acero galvanizado de 60 mm de peralte, que actúa inicialmente como encofrado permanente durante el vaciado del concreto y, una vez fraguada la losa, trabaja de manera conjunta con el concreto formando una losa compuesta de elevada eficiencia estructural. El perfil AD-600 está fabricado con acero estructural Grado 50 y galvanizado G90, siendo adecuado para losas con espesores a partir de 11 cm y ampliamente utilizado en edificaciones educativas, comerciales e industriales por su desempeño y rapidez constructiva.

La selección de una estructura metálica responde a criterios de eficiencia constructiva, flexibilidad espacial y sostenibilidad, características que la convierten en una alternativa adecuada para edificaciones de uso educativo. En comparación con los sistemas tradicionales de concreto armado, este sistema reduce significativamente los tiempos de construcción gracias a la fabricación industrial de sus componentes, el montaje mediante uniones atornilladas o soldadas y la disminución de actividades relacionadas con el encofrado y el

apuntalamiento. Además, la incorporación de placas colaborantes optimiza la ejecución de los entrepisos, disminuye el peso propio de la estructura y mejora el rendimiento global del proceso constructivo.

Complementariamente, la propuesta se desarrolla a partir de una modulación estructural regular, favoreciendo la estandarización de los elementos metálicos, y facilitando futuras intervenciones. Esta propuesta permite reorganizar o adaptar los espacios con un impacto mínimo sobre la estructura existente, aspecto importante en un edificio académico, donde las dinámicas universitarias, pedagógicas y tecnológicas evolucionan de manera constante.

Figura 17. Placa Colaborante Acero-Deck AD-600.



Fuente: Acero Deck. (s. f.). Placa colaborante Acero-Deck AD-600.

Como parte del sistema estructural, la propuesta incorpora cerchas metálicas diagonales en los módulos volados, con el fin de mejorar el comportamiento de la estructura frente a los esfuerzos de flexión y las deformaciones. Estos elementos permiten transferir y redistribuir las cargas, incrementando la rigidez del edificio, sin requerir un aumento considerable en las dimensiones de vigas y columnas.

5.3.4. Normativos

El desarrollo de la propuesta arquitectónica se sustenta en las normas vigentes para edificaciones en el Perú. A diferencia del apartado 2.4, que establece el marco normativo de referencia, aquí se verifica el cumplimiento de cada exigencia en la propuesta, contrastando el parámetro normativo con el valor proyectado.

En el área arquitectónica, el proyecto se apoya en la Norma A.040 – Educación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Esta norma define los requisitos mínimos para diseñar edificios educativos. Se consideran aspectos como la forma en que los espacios se organizan, el tamaño de los ambientes, la accesibilidad, la seguridad y las condiciones de habitabilidad. Además, se incluyen los Criterios Generales de Diseño para infraestructura educativa del Ministerio de Educación. Estos apoyan ideas como la funcionalidad, la flexibilidad en el uso del espacio, el bienestar ambiental y la adaptación a nuevas formas de enseñanza.

En cuanto al sistema estructural, el proyecto sigue el apartado del RNE - E.090 – Estructuras Metálicas. Esta norma define los criterios para analizar, diseñar, fabricar y ensamblar estructuras de acero. Este marco normativo permite usar un sistema metálico modular. Este sistema funciona bien con la propuesta arquitectónica y está pensado para permitir ampliaciones y cambios en la infraestructura en el futuro.

5.3.5. Análisis del usuario

Siguiendo con la investigación, corresponde desarrollar el perfil de quienes ocupan la infraestructura, sus jornadas y sus requerimientos espaciales. Este análisis complementa el diagnóstico del Capítulo IV: mientras aquel evalúa el espacio, este caracteriza a quien lo usa.

Tabla 33. Cuadro resumen análisis de usuario.

Tipo de usuario	Cantidad	Turno	Permanencia media diaria	Actividades principales	Requerimiento espacial crítico
Estudiantes de arquitectura	550	Mañana/ Tarde/ Noche	4hr – 5hr.	Trabajo proyectual, maquetería, crítica, permanencia prolongada, clase expositiva, trabajo grupal	Amplio, superficie de exhibición, control lumínico, permanencia fuera de horario, acústica, visibilidad, mobiliario reconfigurable
Docentes de arquitectura	40	Mañana/ Tarde/ Noche	8hr.	Asesoría individual y grupal, crítica colectiva, clase expositiva, evaluación	Circulación entre puestos, zona de pin-up, proyección

Visitante y jurado de crítica	Variable	Eventual	Eventual	Revisión de proyectos, exposiciones	Accesibilidad universal, espacio de exposición
-------------------------------	----------	----------	----------	-------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia con datos del Decanato de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Jornadas y horarios pico. La formación en arquitectura se caracteriza por jornadas prolongadas de trabajo proyectual que exceden el horario de clase. Se establecen las clases del curso de DISEÑO, como los horarios de mayor carga de alumnos en el edificio, siendo estas dos veces por semana en dos bloques de mañana y tarde dependiendo el semestre académico. Sobre este curso matriz se configura el horario para los cursos complementarios, pero suelen variar los horarios dependiendo de la disponibilidad docente. Cabe destacar que la facultad cierra de 1pm a 4pm que se restablece el horario académico.

Flujos y recorridos. La circulación interior se organiza mediante un eje central de mayor flujo, complementado por recorridos secundarios hacia los ambientes. Los principales puntos de convergencia se producen en intersecciones, accesos y circulaciones verticales, principalmente entre estudiantes y docentes.

5.4. Premisas de diseño

Las premisas de diseño se derivan directamente de los hallazgos del Capítulo IV. Para hacer explícita esa derivación, la Tabla siguiente vincula cada hallazgo del diagnóstico, con su dato, al criterio WELL v2 u OECD-ILE que lo interpreta, a la premisa que de él se desprende, a la decisión proyectual concreta que la materializa y a la lámina en la que dicha decisión puede verificarse. Esta matriz constituye, además, el medio de contrastación de la hipótesis específica 4.

Tabla 34. Matriz de trazabilidad para decisión proyectual.

Hallazgo del diagnóstico (dato)	Criterio WELL v2 / OECD	Premisa de diseño	Decisión proyectual	Lámina o detalle
Confort acústico M = 1.593; ítem D4 = 1 en 26 de 27 ambientes (sin elementos de absorción)	WELL Sonido — control de la reverberación	Acondicionar acústicamente los ambientes de trabajo prolongado	Cielo raso fonoabsorbente en talleres y aulas; paneles absorbentes en muro posterior	Detalle D-03
Ruido externo: ítem D2 = 1 en 19 de 27 ambientes; losas deportivas	WELL Sonido — ruido de fondo exterior	Interponer una barrera entre las fuentes	Cerramiento acústico perimetral hacia las losas	AR-08 – AR-09 / Figuras 36 y 37

colindantes sin barrera		externas y las aulas	deportivas y hacia el borde este	
Confort térmico M = 1.657; ítem C2 = 1 en los 27 ambientes (control solar deteriorado)	WELL Confort Térmico — control de la ganancia solar	Restituir y mejorar el control solar pasivo de la envolvente	Reposición de persianas en el edificio existente; celosía vertical y muro verde en fachada norte.	D-01 y D-02
Mobiliario y flexibilidad M = 1.769; ítem F1 = 1 en los 12 talleres (mesas alineadas, sin reconfiguración)	OECD-ILE — flexibilidad y aprendizaje colaborativo	Garantizar la reconfiguración del mobiliario y el área libre por estudiante	Mobiliario móvil; planta libre de obstáculos estructurales.	AR-01 a A-03
Polivalencia: ítem G4 = 1 en 21 de 27 ambientes (sin divisiones móviles)	OECD-ILE — diversidad tipológica y uso intensivo	Incorporar ambientes ampliables y fusionables	Aula magna divisible mediante tabique acústico móvil; salones complementarios.	AR-01 a A-03
Ausencia de espacios informales de estudio (Anexo 9.4: no existen)	OECD-ILE — espacios intermedios; WELL Mente	Incorporar espacios de permanencia y estudio informal	Zona de estudio informal de 100 m ² ; terraza de 80 m ² ; biblioteca digital de 75 m ²	AR-01 a A-03
Ausencia de laboratorios de fabricación (Anexo 9.4: solo dos de cómputo)	OECD-ILE — experimentación; taller como pedagogía distintiva (Schön, 1987; Salama, 2015)	Incorporar ambientes de experimentación material y fabricación digital	Tres laboratorios principales de 80 m ² y uno secundario de 45 m ²	AR-01 a A-03
Índice funcional de talleres M = 1.803, el más bajo entre tipologías	OECD-ILE — aprendizaje centrado en el estudiante	Priorizar la intervención en los ambientes de trabajo proyectual	Ejecución por etapas comenzando por la modificación del edificio existente y posterior ampliación.	Apartado 7.2
Sin diferencias significativas del déficit ambiental entre tipologías (H = 4.902; p = .179)	WELL — desempeño del conjunto edificado	Intervenir la envolvente del conjunto y no ambientes aislados	Tratamiento integral de fachadas norte, este y oeste del edificio existente.	AR-08 – AR-09

Fuente: *Elaboración propia.*

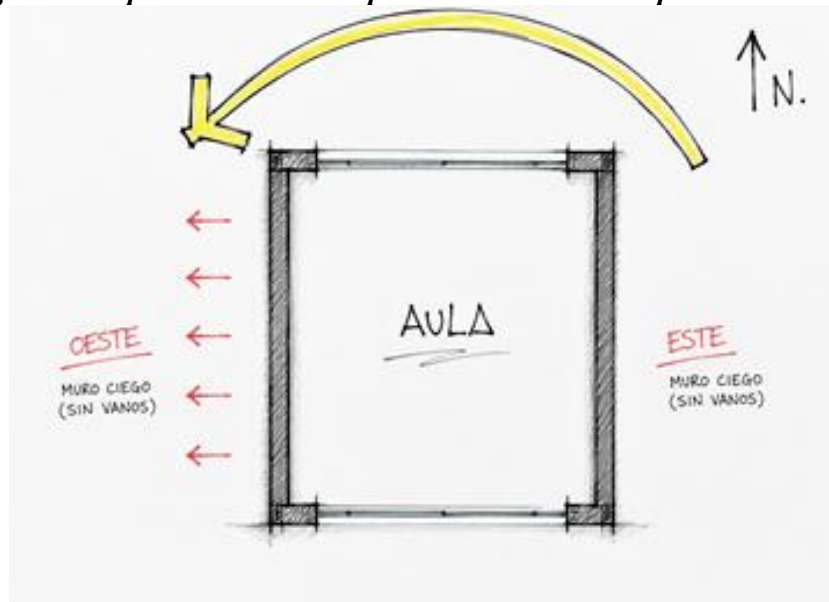
5.4.1. Premisas funcionales

- Reorganizar los espacios académicos existentes para responder a las nuevas necesidades de la enseñanza de Arquitectura y la futura incorporación de la carrera de Urbanismo.
- Diferenciar claramente las áreas de aprendizaje, investigación, permanencia, administración y servicios, facilitando la orientación y el funcionamiento del edificio.
- Incorporar espacios flexibles que permitan desarrollar actividades teóricas, prácticas, colaborativas y de exposición dentro de un mismo ambiente.
- Favorecer la interacción entre estudiantes y docentes mediante espacios de encuentro formal e informal distribuidos en todo el edificio.
- Integrar los nuevos ambientes con la infraestructura existente, garantizando continuidad funcional y espacial.

5.4.2. Premisas ambientales

- Maximizar el aprovechamiento de la iluminación natural, reduciendo el uso de iluminación artificial durante la jornada académica.

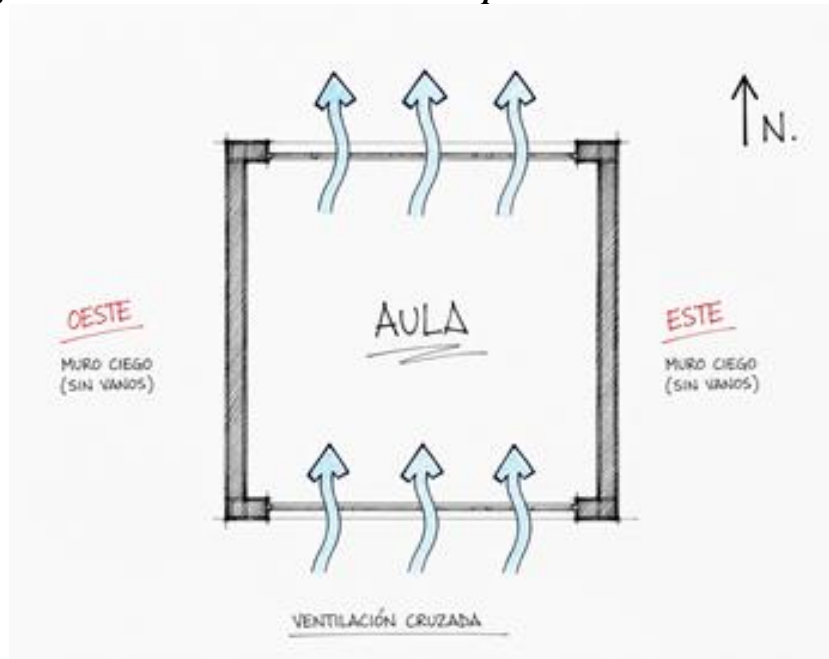
Figura 18. Aperturas de vanos para recorrido solar óptimo.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Favorecer la ventilación natural cruzada mediante la adecuada disposición de vanos y espacios abiertos.

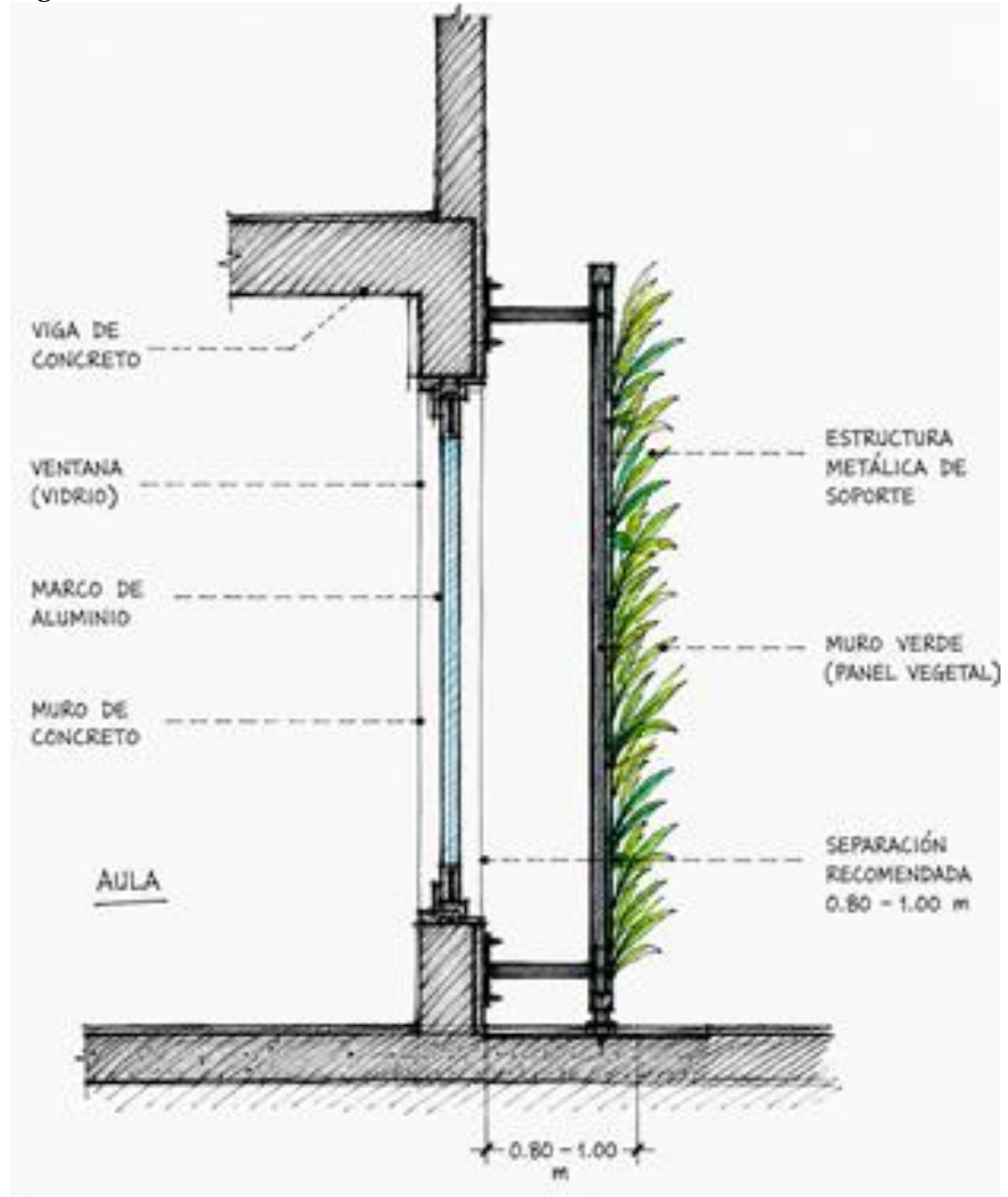
Figura 19. Ventilación natural cruzada para aula.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Reducir la incidencia de radiación solar directa mediante elementos de protección solar pasivos, tales como muros verdes, celosías y doubles fachadas.

Figura 20. Muro verde sobre ventana.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Incrementar la presencia de vegetación como elemento de regulación microclimática y bienestar psicológico.

Figura 21. Vegetación para control climático.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

5.4.3. Premisas espaciales

- Diseñar ambientes adaptables a distintas metodologías de enseñanza y aprendizaje.

Figura 22. Propuesta de aula con muro plegable divisorio.



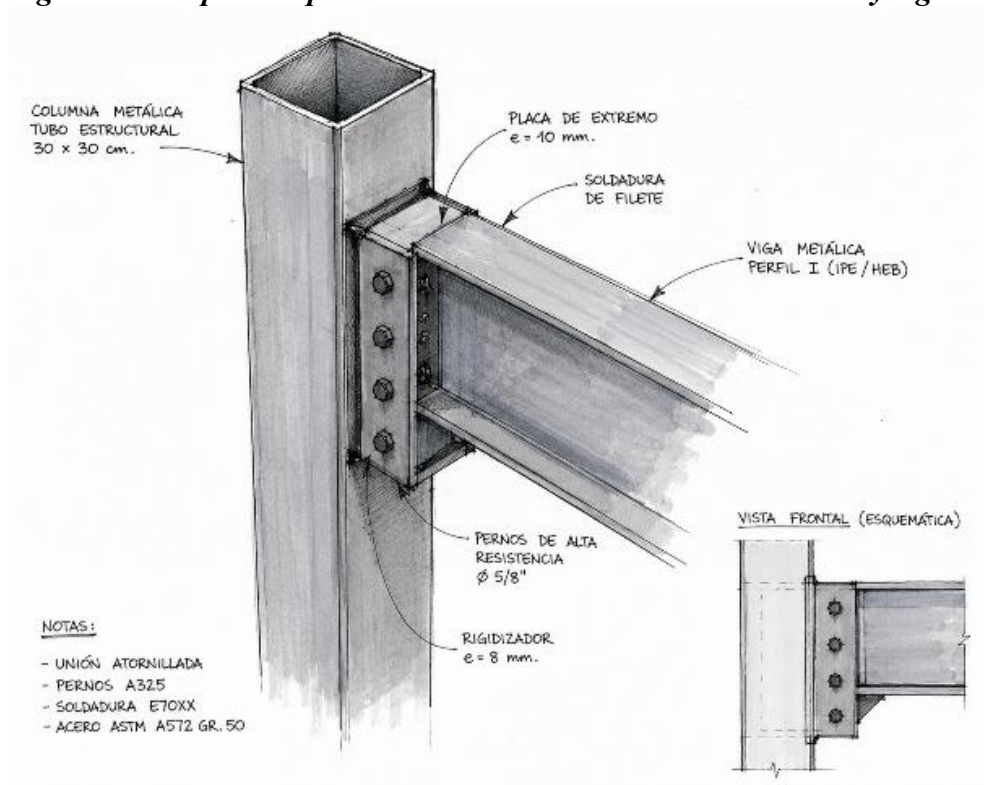
Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Priorizar espacios amplios y libres de obstáculos estructurales que faciliten la reconfiguración del mobiliario.
- Promover la conexión visual entre talleres, laboratorios, galerías y espacios de permanencia para fortalecer la identidad académica.
- Integrar áreas interiores y exteriores como parte del proceso de aprendizaje.

5.4.4. Premisas tecnológicas y constructivas

- Emplear un sistema estructural metálico modular que reduzca los tiempos de construcción y facilite el montaje de la edificación.

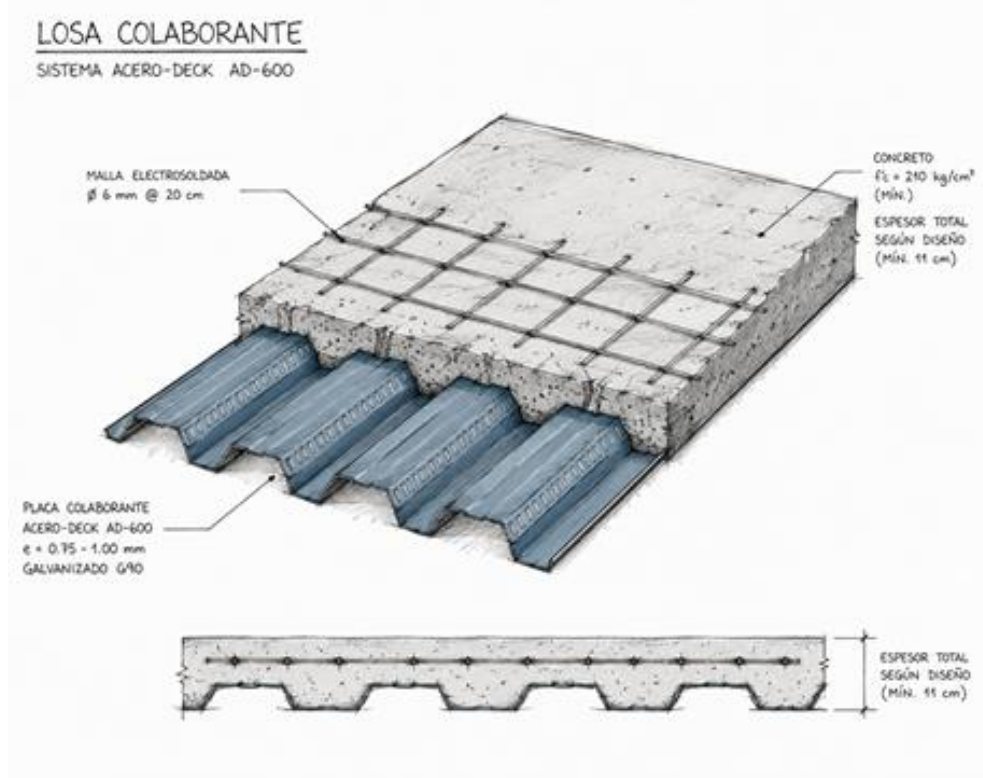
Figura 23. Empalme típico de estructura metálica entre columna y viga.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Utilizar losas colaborantes tipo Acero-Deck para optimizar el proceso constructivo y disminuir el peso propio de la estructura.

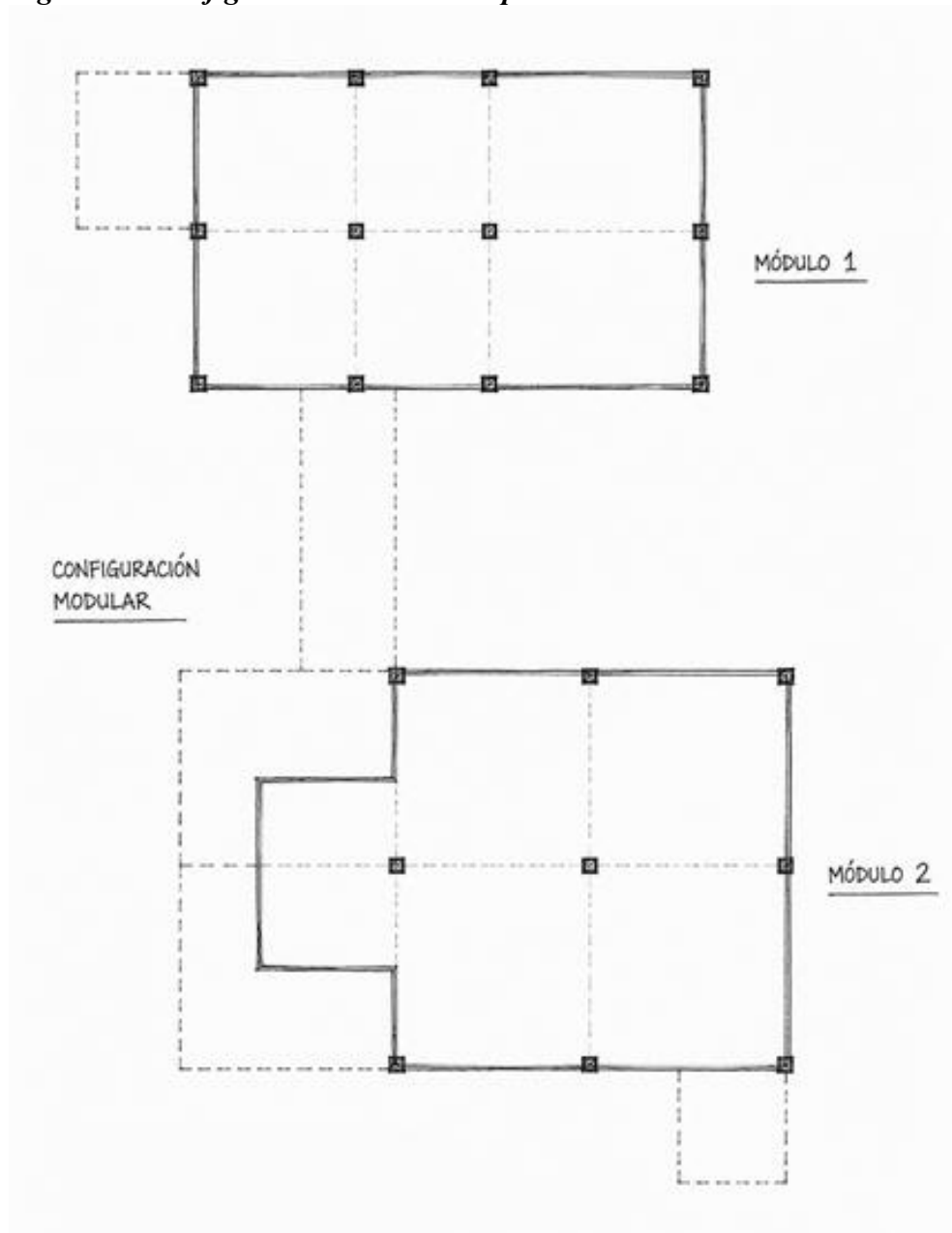
Figura 24. Detalle constructivo de losa colaborante.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Diseñar la estructura bajo una modulación regular que permita futuras ampliaciones con mínima intervención sobre el edificio existente.

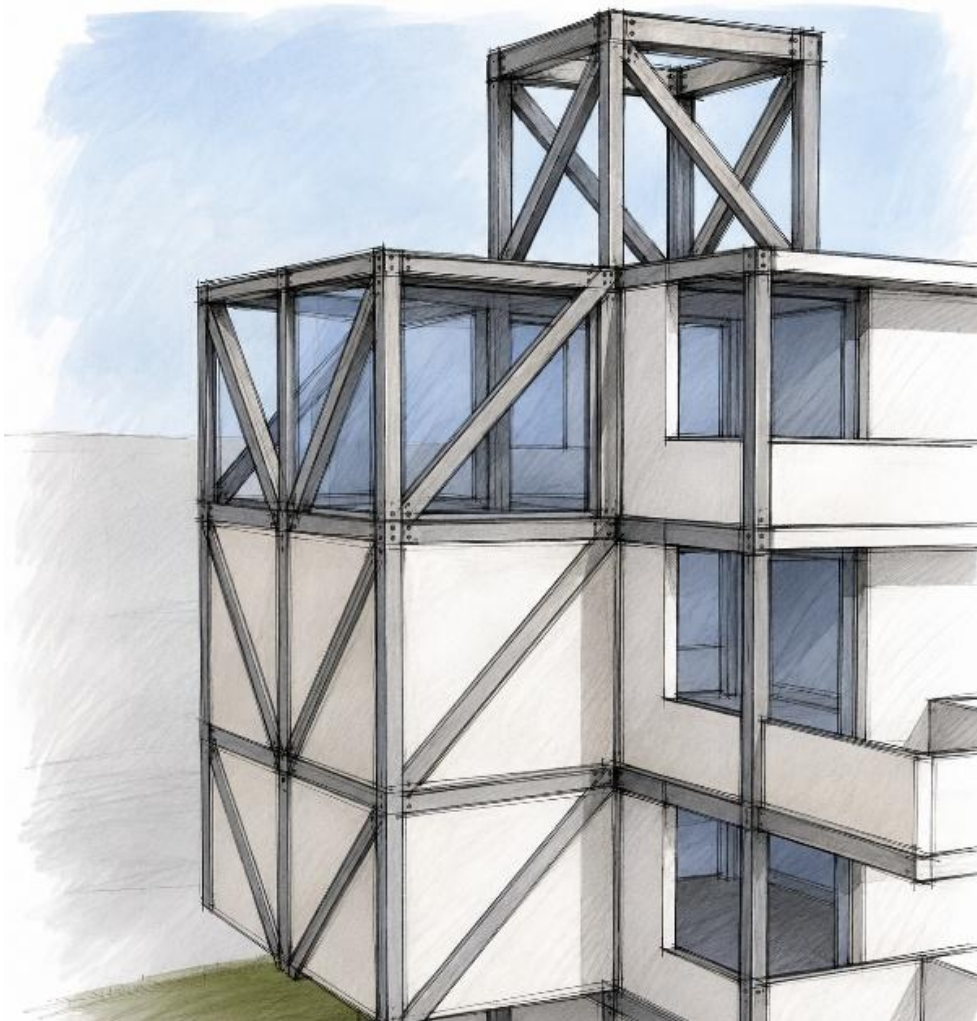
Figura 25. Configuración modular en planta.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

- Incorporar cerchas metálicas en las zonas de volado para mejorar el comportamiento estructural y posibilitar mayores luces libres.

Figura 26. Cerchas metálicas para volados.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

5.4.5. Premisas de accesibilidad y bienestar

- Garantizar la accesibilidad universal mediante un recorrido accesible continuo desde el ingreso al campus hasta cada nivel del edificio, con rampas de pendiente no mayor al 8 %, descansos y barandas conforme a la Norma A.120, anchos libres de puertas no menores a 0.90 m, servicio higiénico accesible por nivel con radio de giro de 1.50 m, y ascensor o plataforma elevadora para salvar los desniveles.
- Diseñar las circulaciones horizontales y verticales de modo que permitan una evacuación segura y eficiente, verificando el aforo por ambiente, la distancia máxima de recorrido, el ancho requerido de escaleras y puertas

según el número de ocupantes, el número y la ubicación de las salidas y el sentido de apertura de las puertas, conforme a la Norma A.130.

- Crear espacios que favorezcan la permanencia voluntaria de los estudiantes fuera del horario de clases.
- Incorporar ambientes destinados al trabajo colaborativo, la investigación y la innovación.

Figura 27. Espacios informales y de descanso.



Fuente: Elaboración propia mediante inteligencia artificial, a partir de un prompt elaborado por el autor.

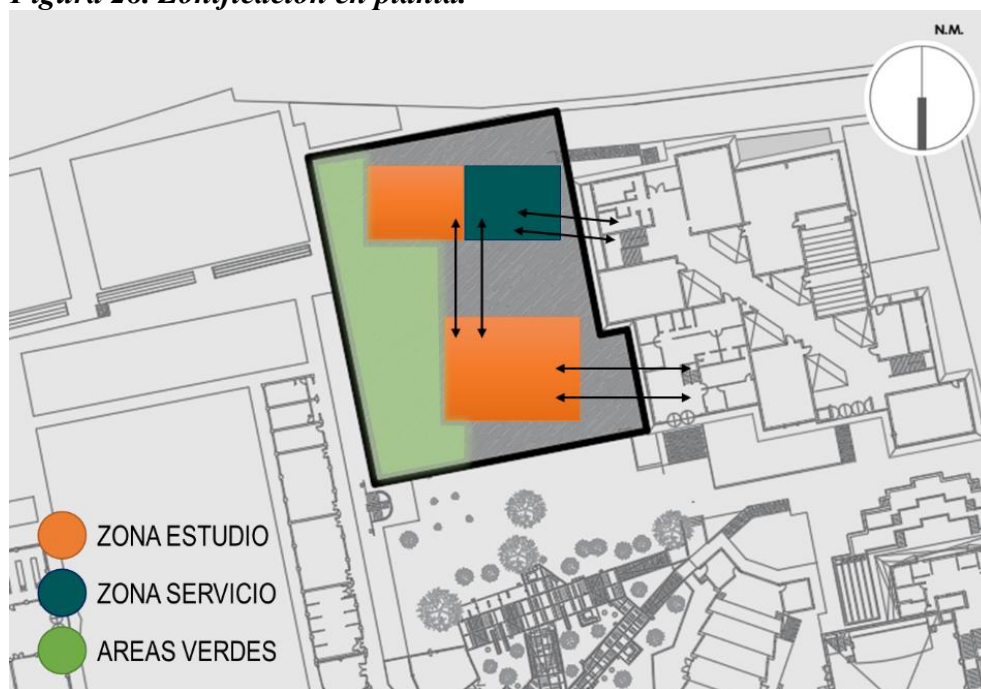
- Promover un entorno arquitectónico que contribuya al bienestar físico, psicológico y social de la comunidad universitaria.
- Fortalecer la identidad institucional mediante una imagen arquitectónica contemporánea que represente la innovación y creatividad propias de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

5.5. Zonificación

Para el desarrollo de la propuesta arquitectónica, se planteó una configuración espacial que orienta su fachada principal hacia el norte, considerando las premisas de diseño ambiental y las condiciones climáticas del emplazamiento. En función a esto, los bloques destinados a las actividades académicas se ubicaron en el sector norte del proyecto, mientras que las áreas de servicio se concentraron hacia el suroeste, optimizando la organización funcional del conjunto.

En concordancia con las premisas ambientales del proyecto, se incorporaron áreas verdes en el lado este de la edificación. Estas cumplen una doble función: mejorar la calidad paisajística del conjunto y actuar como una barrera vegetal que atenúe la incidencia de la radiación solar sobre la fachada, contribuyendo al confort térmico de los espacios interiores.

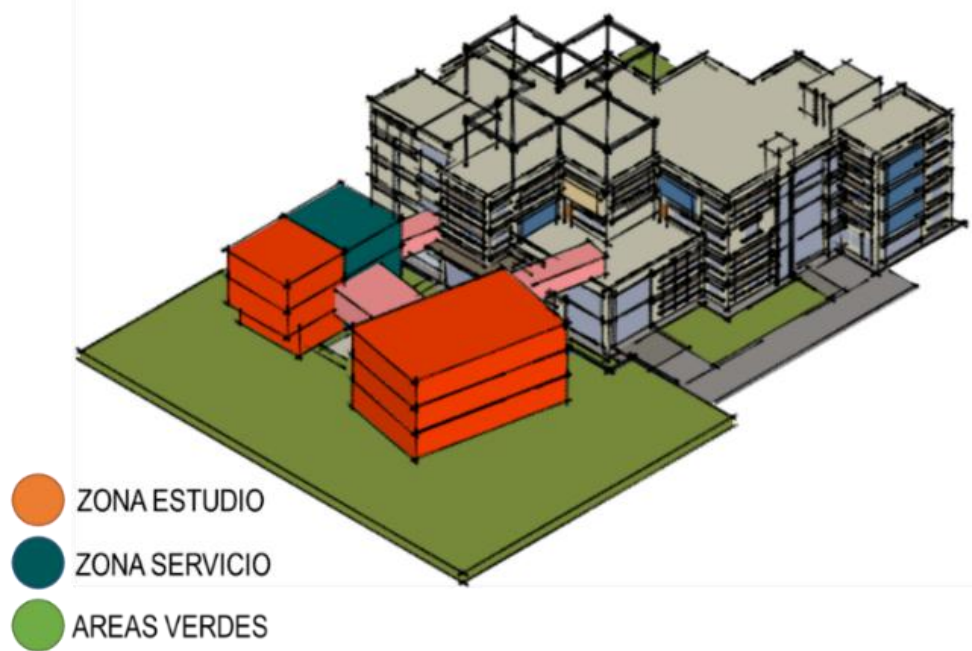
Figura 28. Zonificación en planta.



Fuente: Elaboración propia.

A nivel formal, se trabajó la volumetría considerando la forma y el tamaño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo que ya existía. Se respetó la manera en que estaban distribuidas las diferentes áreas en el edificio. Además, se diseñaron nuevas formas de circulación entre los diferentes niveles del edificio, lo que ayuda a conectar los nuevos bloques entre sí y con el edificio existente, logrando que los diferentes espacios estén más conectados y que la facultad funcione de manera más integral.

Figura 29. Zonificación en volumetría.



Fuente: Elaboración propia.

5.6. Conceptualización

Como punto de partida para el desarrollo formal de la propuesta, se realizó un análisis de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo existente, identificando aquellos elementos con potencial para ser reinterpretados en el nuevo edificio. Siguiendo las ideas iniciales sobre la materialidad establecida, se evidenció la presencia de una estructura metálica ubicada en la parte superior de la facultad, concebida originalmente como un remate arquitectónico y elemento de cerramiento virtual de la edificación. Este componente fue seleccionado como la referencia conceptual que dio origen a la idea rectora del proyecto.

Figura 30. Vista lateral de la FAU.



Fuente: Fotografía tomada Elaboración propia.

A partir de esta primera aproximación, se efectuó un estudio de la composición geométrica del elemento, destacando su modulación cuadrangular y la disposición de diagonales que rigidizan la estructura y le otorgan una identidad visual característica. Aunque inicialmente este remate responde principalmente a una cuestión estética, su configuración formal fue reinterpretada como un lenguaje arquitectónico que articule la propuesta de ampliación y establezca una continuidad visual con el edificio existente.

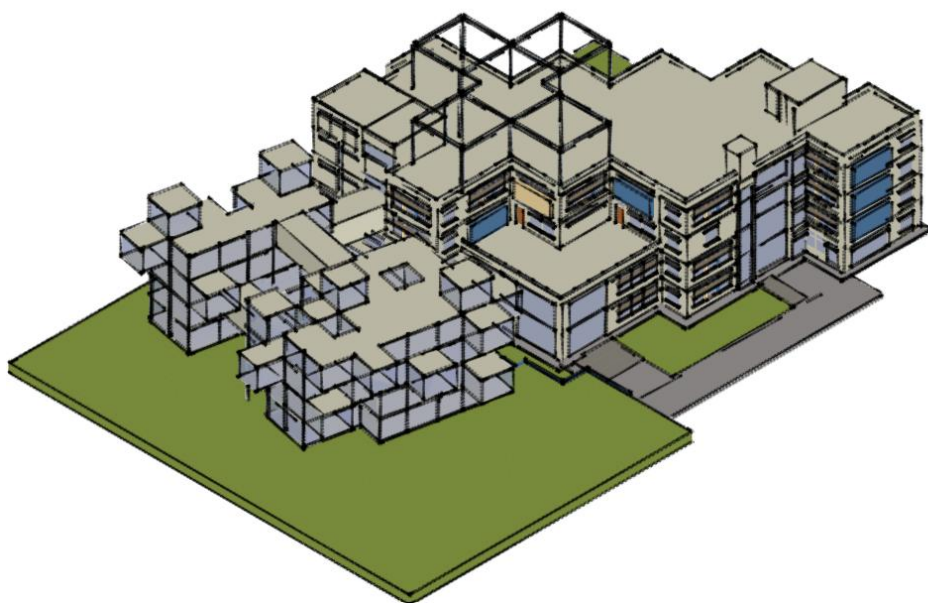
Figura 31. Abstracción de la estructura metálica del techo de la FAU.



Fuente: Elaboración propia.

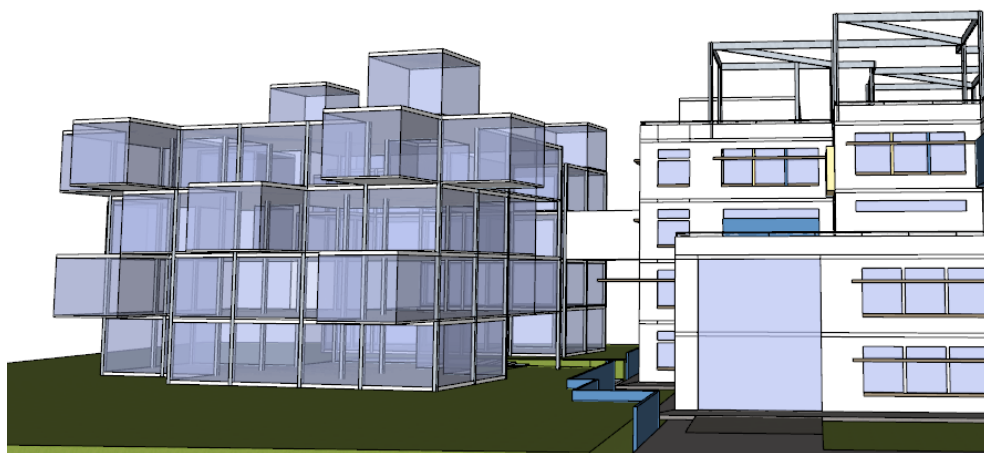
La lógica modular inherente a esta estructura permitió desarrollar un sistema compositivo basado en módulos metálicos repetitivos, concebidos como unidades que pueden adicionarse o sustraerse para generar la volumetría del proyecto. De esta manera, la nueva Facultad de Arquitectura y Urbanismo se configura como una extensión natural del edificio actual, donde cada módulo representa una pieza que se integra al conjunto existente, reforzando la idea de crecimiento progresivo, flexibilidad y adaptación futura que sustenta la propuesta arquitectónica.

Figura 32. Vista isométrica de la volumetría propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33. Vista frontal de la volumetría propuesta.



Fuente: Elaboración propia.

5.7. Anteproyecto

El anteproyecto arquitectónico se define, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, como aquel que se “elabora para obtener la aprobación del propietario y/o de la comisión calificadora de proyectos”. Es la etapa donde se desarrolla la idea arquitectónica hasta alcanzar una propuesta técnicamente viable. Permite verificar que el diseño responda a las necesidades del usuario y cumpla con la normativa.

Para efectos de esta investigación, se dividió la intervención en dos partes: la modificación de la FAU en el edificio actual y el bloque complementario de talleres.

5.7.1. INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO ACTUAL DE LA FAU

Esta primera parte de la intervención comprende el tratamiento de la fachada norte del edificio actual (Figura 34), orientado a mejorar el control de la incidencia solar y a establecer continuidad de lenguaje con el bloque propuesto; la apertura de un ingreso por el lado este en el primer nivel (Figura 35); y la incorporación de un cerramiento lateral (Figura 36) y otro posterior (Figura 37) que reducen el ruido proveniente de las losas deportivas y de las viviendas colindantes, atendiendo al déficit acústico documentado en el apartado 4.9.

Adicionalmente, la intervención incluye la reposición del sistema de control solar de la totalidad de los ambientes, que constituye el elemento causal transversal del déficit ambiental diagnosticado. Al tratarse de una reposición general del edificio, se excluye de la graficación de los planos.

Para hacer verificable el alcance de la intervención sobre el edificio existente, la documentación gráfica diferencia cuatro categorías mediante la simbología convencional: gris para el elemento existente que se conserva, amarillo para el elemento que se demuele y rojo para la obra nueva. Cada lámina incorpora la leyenda correspondiente y el metrado por categoría.

Tabla 35. Alcance de la intervención sobre el edificio existente.

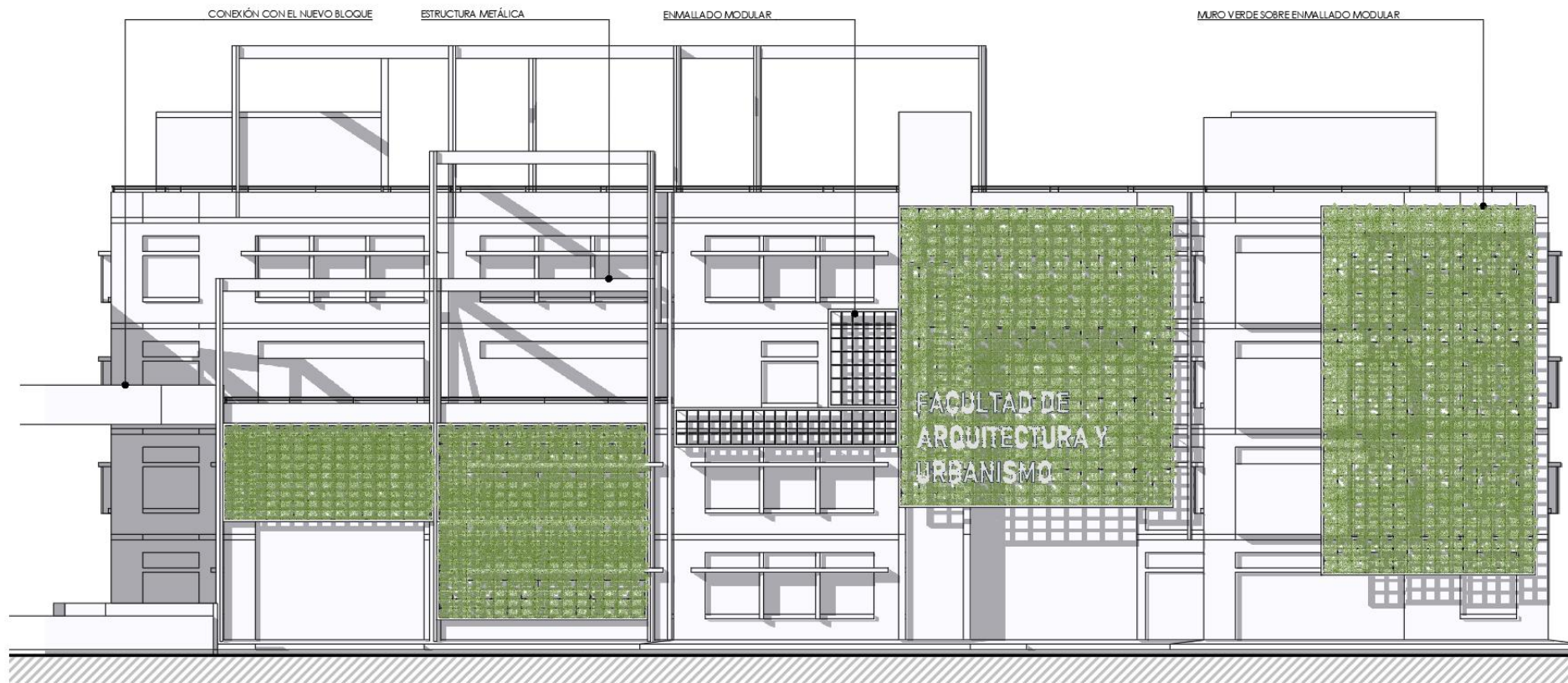
Categoría	Simbología	Alcance en el edificio existente	Metrado	Lámina
Existente a conservar	Gris	Estructura, entresijos, escaleras y tabiquería interior del edificio.	--	AR-08 y AR-09
Demolición	Amarillo	Tramo de cerramiento de fachada este para la apertura del nuevo ingreso.	28.44 m ²	AR-08 y AR-09

Obra nueva	Rojo	Tratamiento de fachada norte, ingreso este, cerramiento lateral y posterior.	37.08 m ²	AR-08 y AR-09
------------	------	--	----------------------	---------------

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, la documentación del edificio existente se presenta en dos juegos: estado actual e intervención (AR-08 y AR-09) y propuesta del bloque complementario (láminas AR-01 a AR-07).

Figura 34. Vista frontal de la nueva fachada de la FAU.



Fuente: Elaboración propia.

VER DETALLE - CERCO METÁLICO PARA USO MIXTO

VER DETALLE - BARRERA DE SONIDO

INFORMACIÓN

ESPERA / DESCANSO

NUOVO INGRESSO DI STUDENTI

ESPOSIZIONE PERMANENTE

PIANTA GENERALE DI DISTRIBUZIONE - INTERVENZIONE FAU

PIANTA NUOVO INGRESSO IN LA FAU

Figura 36. Detalle barrera de sonido lateral.

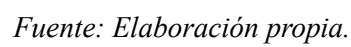
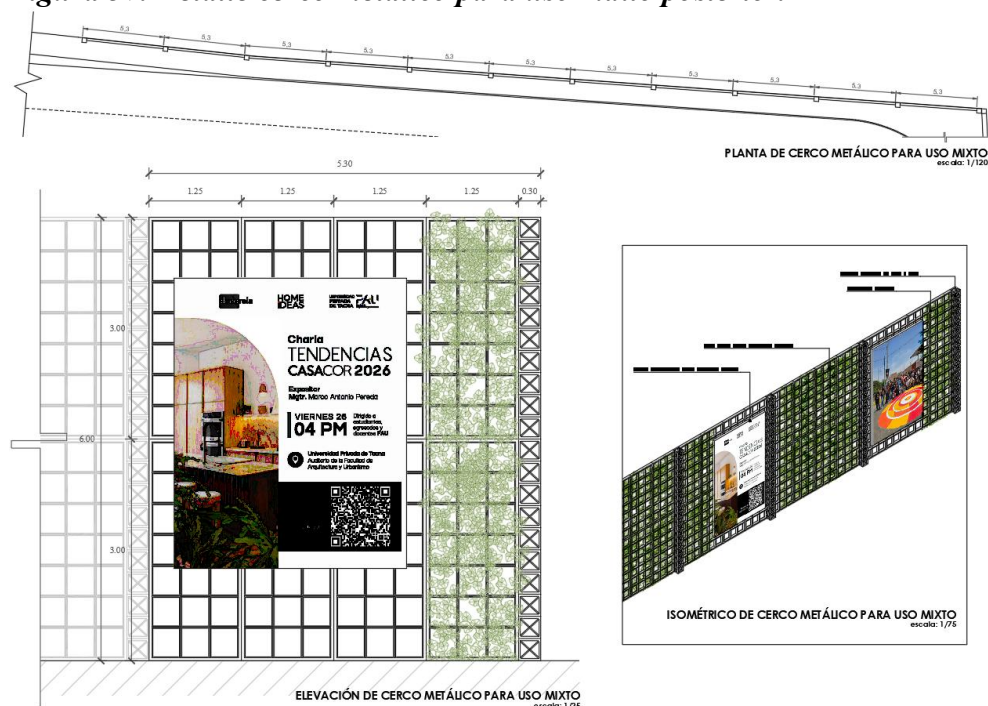


Figura 37. Detalle cerco metálico para uso mixto posterior.

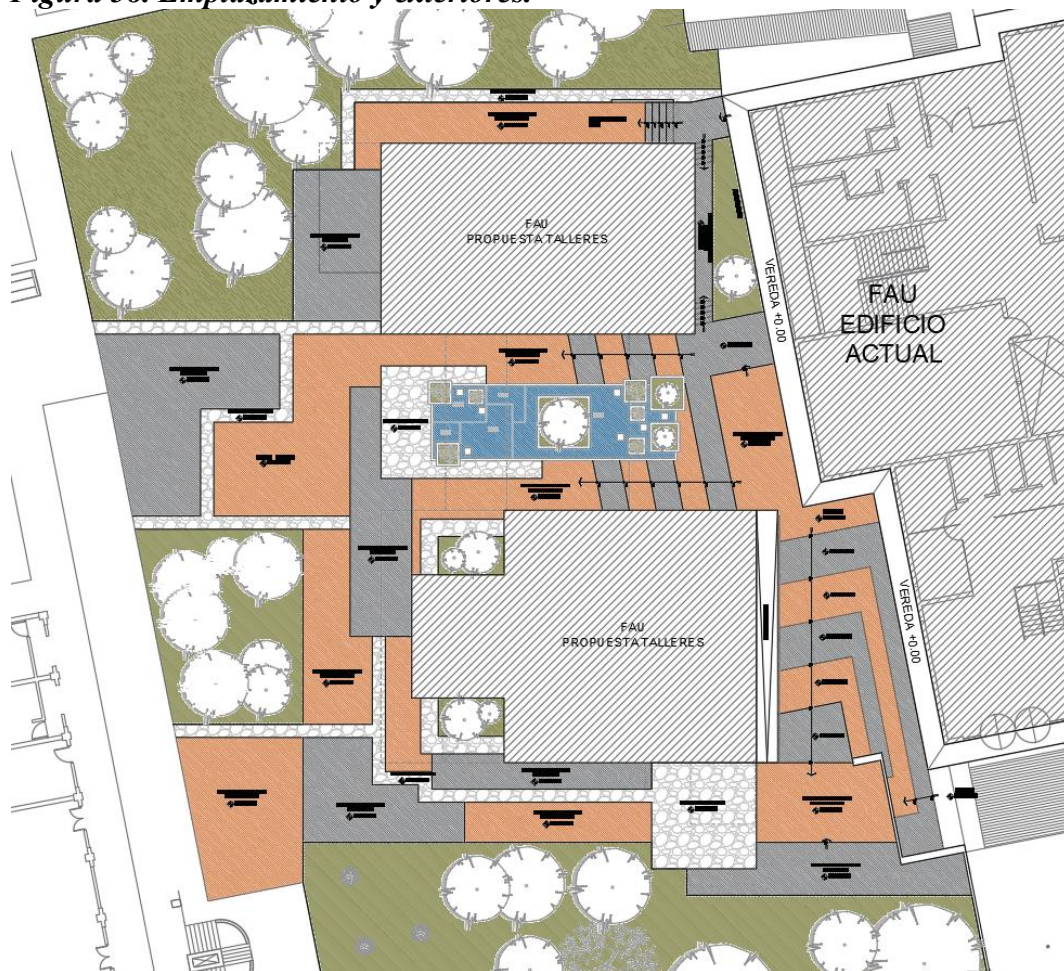


Fuente: Elaboración propia.

5.7.2. EDIFICIO COMPLEMENTARIO FAU

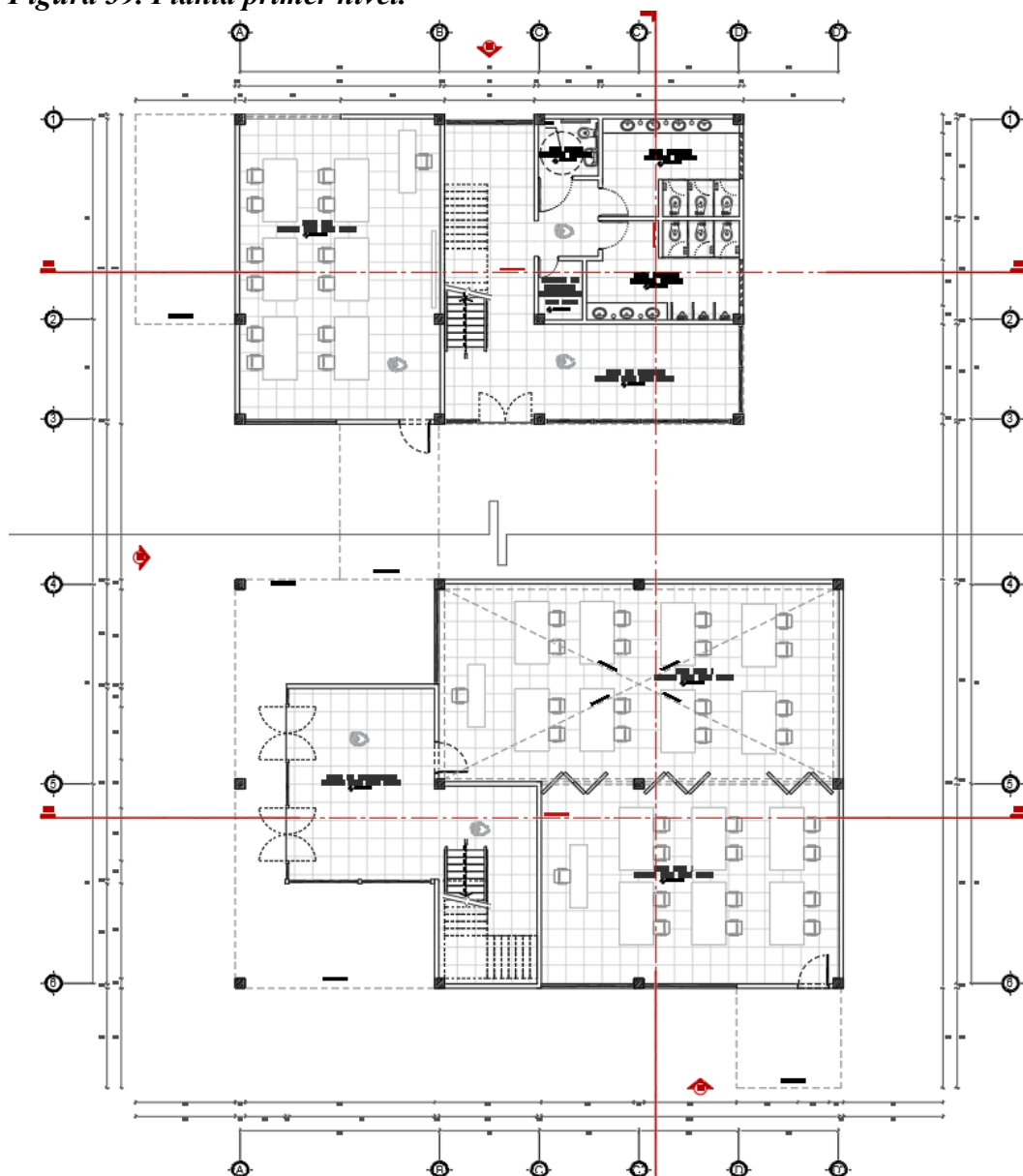
En esta segunda parte de la intervención, se evidencia primero el emplazamiento de la propuesta respecto al campus, y las circulaciones de los alrededores (Figura 38). Más a detalle, observamos la planta de distribución del primer nivel (Figura 39), donde se observa la zonificación descrita anteriormente: del lado norte, un ambiente principal, atrás de este un salón complementario y por el lado suroeste una zona de servicios. Podemos observar en la planta del tercer nivel (Figura 40), la configuración modular que se manejó y como se sustraen y añaden elementos, no solo para generar ambientes al interior, sino también para generar una estética formal como se evidencia en el corte (Figura 41), donde se observan los dos bloques y la circulación; o en las elevaciones frontal, lateral, (Figura 42), o en la vista 3D de la volumetría (Figura 43). Toda esta documentación se menciona de manera simbólica en este documento, para poder apreciar mejor la escala gráfica de los planos se sugiere revisar los anexos.

Figura 38. Emplazamiento y exteriores.



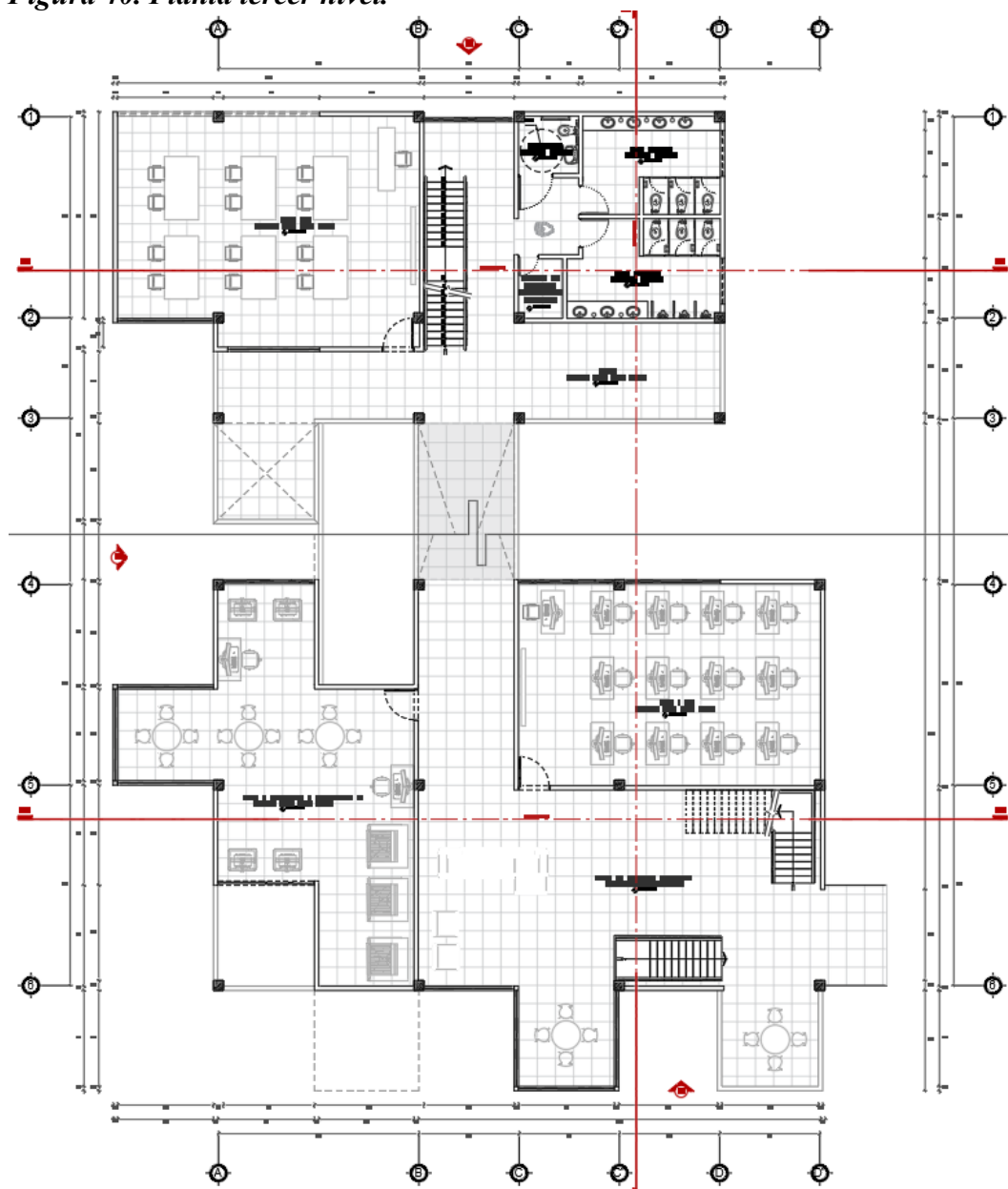
Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. Planta primer nivel.



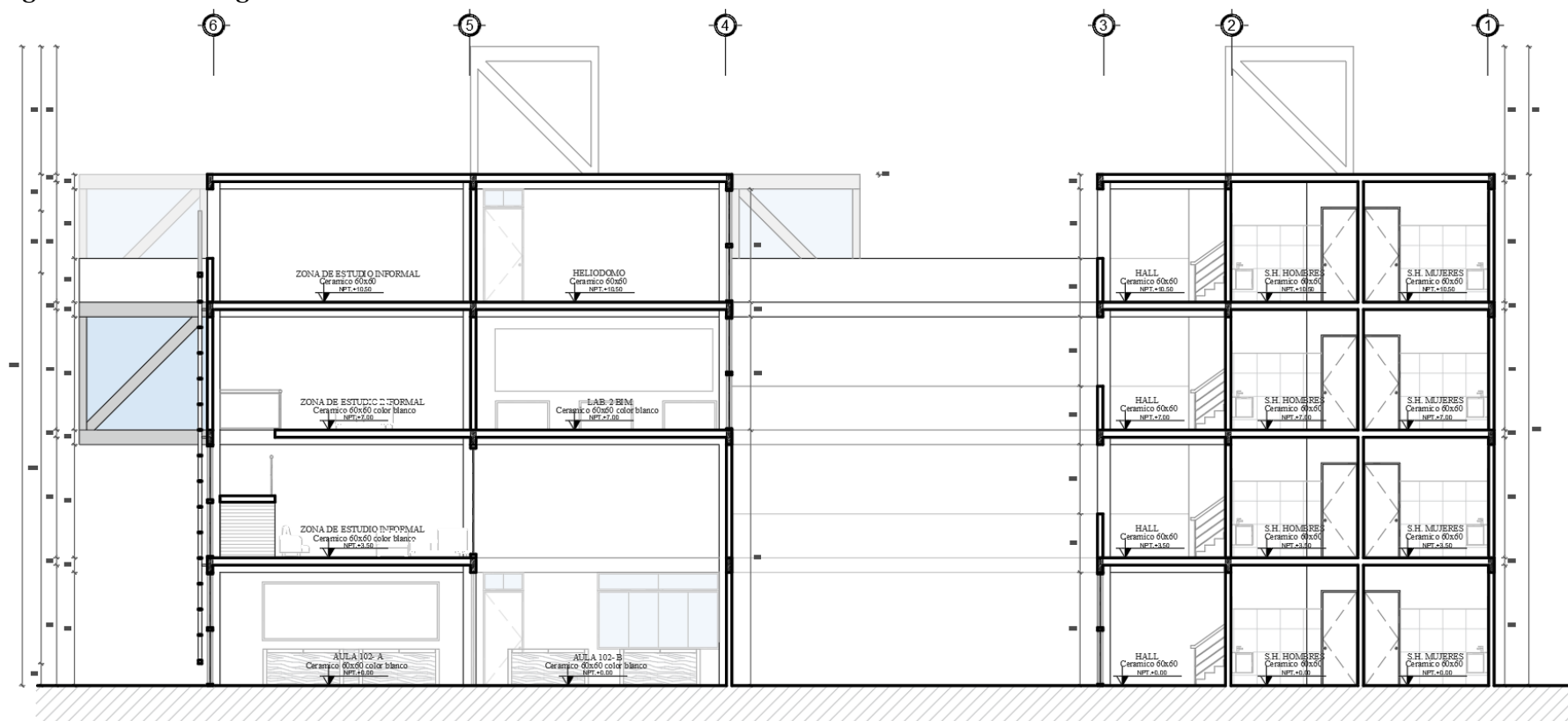
Fuente: Elaboración propia.

Figura 40. Planta tercer nivel.



Fuente: Elaboración propia.

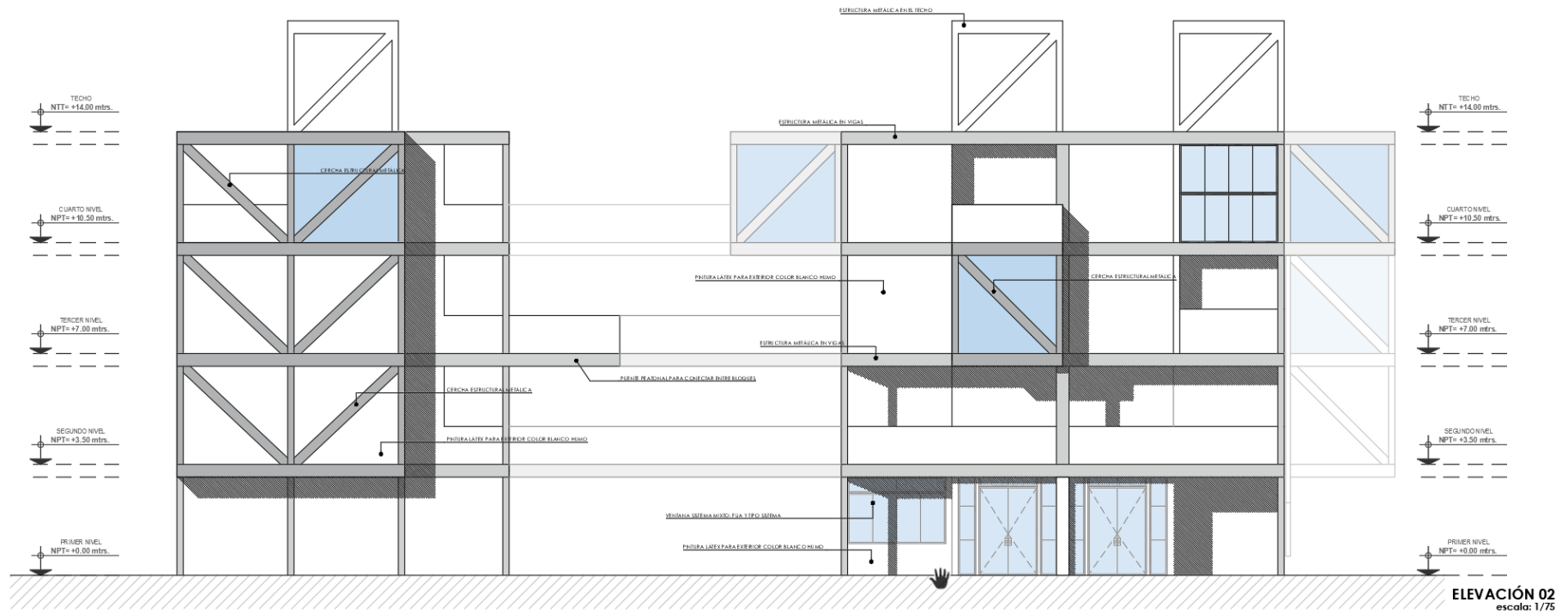
Figura 41. Corte longitudinal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 42. Elevaciones.





Fuente: Elaboración propia.

Figura 43. Vista 3D del anteproyecto.



Fuente: Elaboración propia.

5.8. Proyecto

El proyecto arquitectónico se define, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, como aquel que se “elaboran para obtener la licencia de obra y ser posteriormente ejecutados”. Es el desarrollo completo y definitivo del diseño. Contiene toda la información necesaria para construir la edificación y coordinar las demás especialidades.

Para efectos de esta investigación se tomó el bloque complementario como área de proyecto a desarrollar. La documentación se elabora al nivel exigido para un proyecto arquitectónico, lo que implica: plantas de la totalidad de los niveles y planta de cubiertas; cortes en los dos ejes principales; elevaciones; cuadro de vanos y cuadro de acabados por ambiente; detalles constructivos; láminas de accesibilidad y de evacuación con sus cálculos; y la verificación de correspondencia entre plantas, cortes, elevaciones y volumetría. El apartado 5.8.1. presenta el índice completo de láminas que compone dicha documentación, con su denominación, escala y contenido. **Esta información se adjunta en formato digital para su revisión y verificación, añadiendo en este documento imágenes a menor escala para fines comunicativos.**

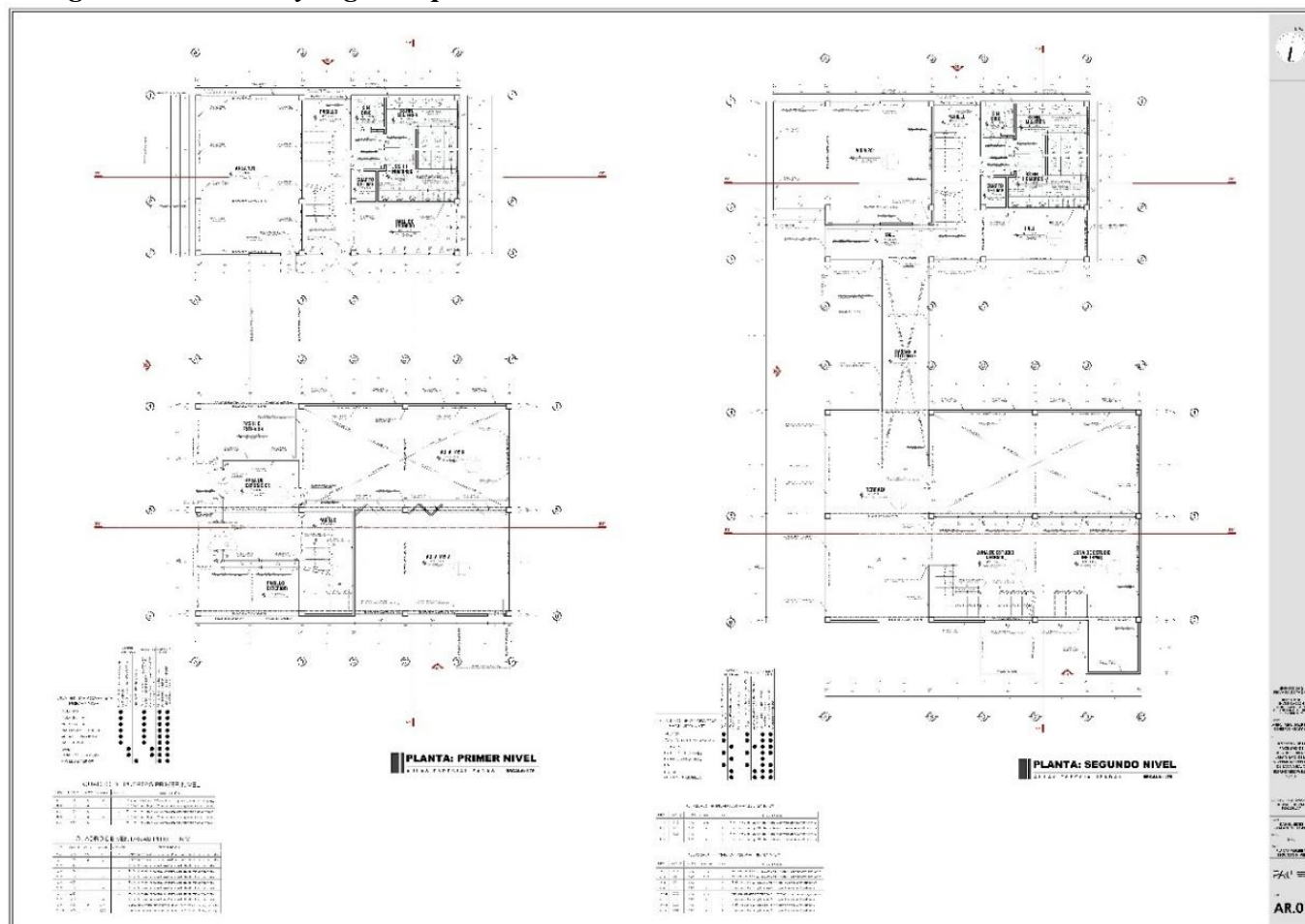
Asimismo, se verifica que la totalidad de los ambientes de la programación arquitectónica del apartado 5.2 esté incorporada en las plantas, rotulada con su nombre, área y aforo. El cuadro siguiente registra dicha comprobación.

Tabla 36. Matriz de verificación del programa arquitectónico en el proyecto.

Ambiente programado	Área programada (m ²)	Cant.	Área proyectada (m ²)	Diferencia	Aforo proyectado	Lámina
Salón complementario	70–80	4	304 m ²	Cumple globalmente	52 pers.	AR-01 y AR-02
Aula magna divisible	170	1	167 m ²	-3.00 m ²	34 pers.	AR-01
Ambiente de exposición permanente	35	1	34.50 m ²	-0.50 m ²	25 pers.	AR-01
Laboratorio principal	80	3	216.50 m ²	-23.50 m ²	48 pers.	AR-02
Laboratorio secundario	45	1	49 m ²	+4.00 m ²	5 pers.	AR-02
Biblioteca digital	75	1	70 m ²	-5.00 m ²	16 pers.	AR-02
Zona de estudio informal	100	1	220.00 m ²	+120.00 m ²	58 pers.	AR-01 y AR-02
Terraza	80	1	80 m ²	0.00 m ²	16 pers.	AR-01
Servicios higiénicos	54	4	54 m ²	0.00 m ²	—	AR-01 y AR-02

Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Primera y segunda planta.



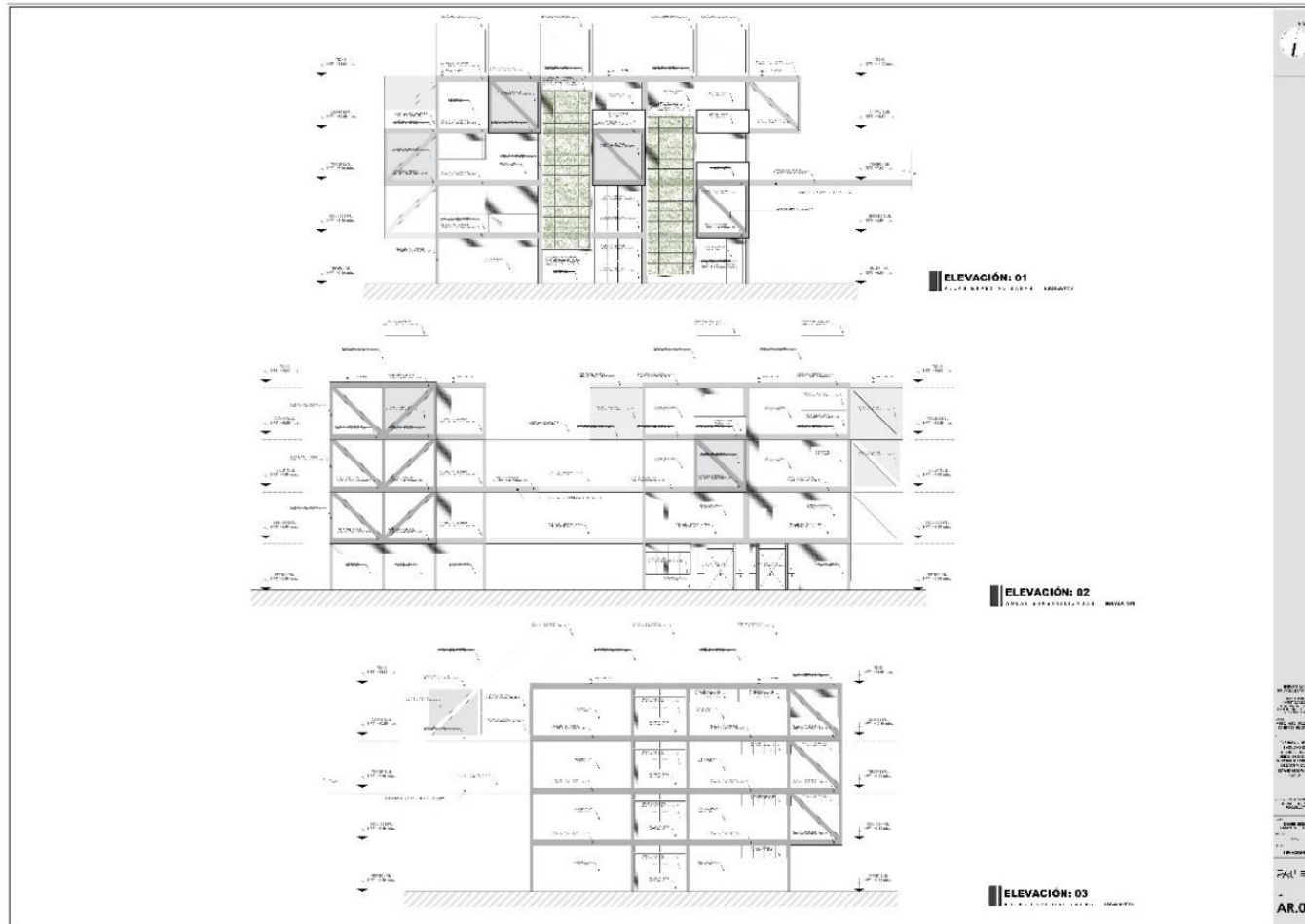
Fuente: Elaboración propia.

Figura 45. Cortes de proyecto.



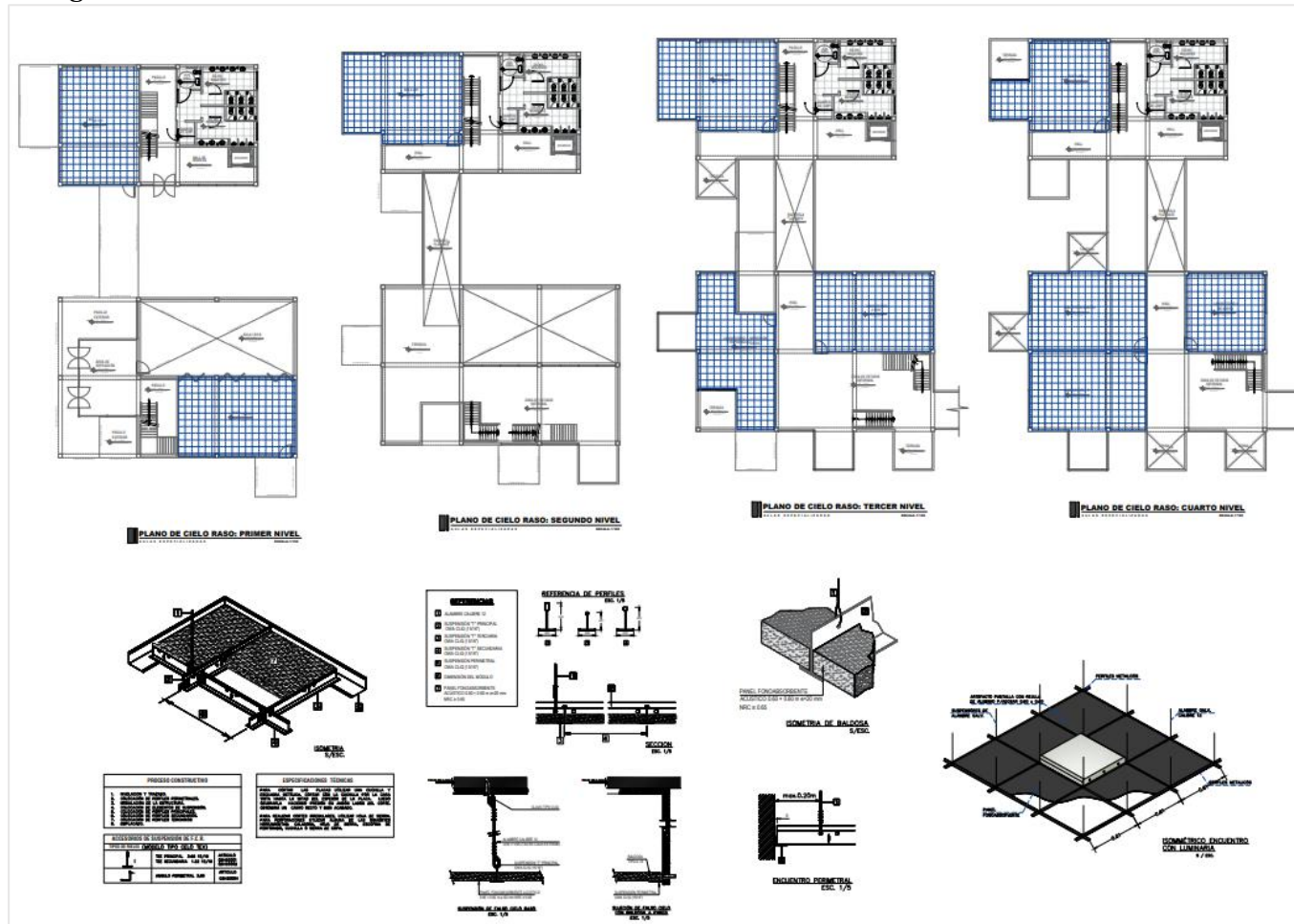
Fuente: Elaboración propia.

Figura 46. Elevaciones de proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 47. Detalle de cielo raso.



Fuente: Elaboración propia.

5.8.1. Estructura de la documentación de planos

La documentación gráfica se organiza en series, con numeración correlativa e independiente por serie, formato A1, A2 o A3 apaisado y escalas normalizadas. Todas las láminas comparten el mismo cuadro de rótulo, que consigna el proyecto, el contenido, la escala, la fecha, el código de lámina y el autor, e incorporan norte, escala gráfica y numérica y leyenda de simbología. El juego completo se adjunta en formato impreso, en un archivador y en formato digital.

Tabla 37. Estructura de la documentación de planos.

Código	Denominación	Escala sugerida	Contenido mínimo
SERIE U — ANÁLISIS URBANO Y DE SITIO			
U-01	Plano de ubicación normativo	1/250	Ubicación en el campus, área techada por nivel, porcentaje de área libre.
U-02	Flujos, usuarios y conflictos	1/2000	Acceso al campus, recorridos peatonales fuera del edificio, circulaciones principales dentro del edificio.
U-03	Análisis físico-ambiental	1/500	Recorrido solar, vientos predominantes, fuentes de ruido.
SERIE A — ARQUITECTURA			
AR-01	Planta general primer y segundo nivel	1/75	Ambientes rotulados con nombre, área y aforo; ejes; cotas; niveles de piso terminado; mobiliario fijo
AR-02	Planta general tercer y cuarto nivel	1/75	Ídem
AR-03	Planta de cubiertas y azoteas	1/75	Pendientes, sumideros, equipos, protecciones
AR-04	Cortes longitudinal y transversal	1/75	Mínimo dos cortes perpendiculares entre sí, con niveles, alturas de entrepiso, ejes y materiales
AR-05	Elevaciones principales	1/100	Vanos codificados, materiales, elementos de control solar, niveles
AR-06	Accesibilidad universal, evacuación y seguridad primer y segundo nivel	1/75	Aforo por ambiente, rutas y distancias de recorrido, anchos de escaleras y puertas, salidas, zonas seguras, señalización, cuadro de cálculo
AR-07	Accesibilidad universal, evacuación y seguridad tercer y cuarto nivel	1/75	Aforo por ambiente, rutas y distancias de recorrido, anchos de escaleras y puertas, salidas, zonas seguras, señalización, cuadro de cálculo
AR-08 – AR-09	Plano de intervención sobre el edificio existente	1/120	Diferenciación por color: existente a conservar, demolición y obra nueva, con leyenda.
SERIE D — DETALLES CONSTRUCTIVOS			

D-01	Detalle de muro verde y sistema de soporte	1/20 y 1/10	Estructura portante, sustrato, riego, impermeabilización, drenaje, anclajes
D-02	Detalle de celosía y control solar de fachada	1/20 y 1/10	Perfilería, fijaciones, dimensiones, ángulo de incidencia resuelto
D-03	Detalle de cielo raso fonoabsorbente en talleres	1/20 y 1/5	Sistema de suspensión, panel, NRC, encuentro con luminarias e instalaciones
D-04	Detalle de encuentro entre bloque nuevo y edificio existente	1/20	Junta constructiva, resolución de niveles, impermeabilización
D-05	Detalle de carpinterías tipo	1/20 y 1/5	Secciones horizontal y vertical de los vanos
SERIE E — ESTRUCTURAS (referencial)			
E-01	Planteamiento estructural y modulación	1/100	Ejes, luces, tipo de elementos
E-02	Detalle de losa colaborante y encuentro viga-columna	1/10	Placa AD-600, conectores, refuerzos, espesores

Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

6.1. Párrafo inicial de cierre

La presente investigación tuvo como propósito desarrollar una propuesta de rediseño integral para la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, fundamentado en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD. Para ello, se articuló el diagnóstico arquitectónico-ambiental y funcional de los 27 ambientes académicos activos del edificio existente, el análisis comparativo de referentes internacionales, la revisión normativa y la formulación de criterios proyectuales aplicables al contexto de la FAU-UPT.

Los resultados obtenidos permitieron establecer que las principales brechas de la infraestructura no se limitan a una insuficiencia de superficie construida, sino que comprenden deficiencias ambientales de carácter sistémico y limitaciones funcionales asociadas a determinadas tipologías espaciales. A partir de estos hallazgos se formuló una intervención que combina la adecuación del edificio existente con la incorporación de un bloque académico complementario, estableciendo correspondencia entre las condiciones diagnosticadas, las premisas de diseño y las decisiones arquitectónicas adoptadas.

6.2. Conclusiones sobre el problema y objetivos

En relación con el problema general planteado, se concluye que la infraestructura actual de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo presenta limitaciones importantes en calidad ambiental, confort y adecuación funcional, las cuales afectan el bienestar universitario y restringen el desarrollo de metodologías contemporáneas de enseñanza propias de la arquitectura y el urbanismo. El diagnóstico demostró que estas deficiencias tienen un carácter sistémico, por lo que requieren una intervención integral y no únicamente mejoras puntuales.

Respecto del objetivo general, se formuló una propuesta de rediseño arquitectónico sustentada en criterios adaptados de estándares internacionales de bienestar y calidad espacial, que integra estrategias bioclimáticas, espacios flexibles, laboratorios especializados y áreas de permanencia, y cuya correspondencia con las brechas diagnosticadas se documenta en la matriz de trazabilidad del apartado 5.4.

En cuanto a los objetivos específicos, se verificó que:

- El diagnóstico arquitectónico-ambiental permitió identificar que el edificio actual de la FAU presenta un desempeño inferior al nivel aceptable en la dimensión ambiental ($M = 1.847$; 61.6 % del óptimo; $W = 51.5$; $p < .001$), siendo el confort acústico ($M = 1.593$) y el confort térmico ($M = 1.657$) las dimensiones más críticas, y el deterioro de los elementos de control solar el factor causal común a los 27 ambientes.
- La evaluación funcional evidenció que la infraestructura existente no satisface por completo las necesidades académicas de la carrera de Arquitectura ni las previstas para la carrera de Urbanismo, siendo sus principales causas la limitada flexibilidad del mobiliario ($M = 1.769$), la ausencia de ambientes especializados de fabricación y de espacios informales de estudio, y la escasa diversidad tipológica de los espacios de aprendizaje. El déficit funcional se concentra significativamente en los talleres de diseño y en los laboratorios ($H = 17.857$; $p < .001$).
- El análisis comparativo de referentes internacionales permitió identificar estrategias arquitectónicas replicables al contexto de la FAU-UPT, especialmente aquellas sobre flexibilidad espacial, integración entre espacios interiores y exteriores, bienestar ambiental y aprendizaje colaborativo.
- Finalmente, se desarrolló una propuesta arquitectónica que incorpora un bloque complementario con nuevos ambientes académicos y la adecuación del edificio existente, orientada a mejorar las condiciones de habitabilidad, funcionalidad y adaptabilidad del conjunto universitario.

6.3. Conclusiones del análisis y marco teórico

El análisis realizado permite establecer que las necesidades arquitectónicas de la FAU-UPT trascienden el incremento cuantitativo de área construida. Las dinámicas propias de la formación en Arquitectura y de la futura carrera de Urbanismo requieren ambientes capaces de admitir jornadas prolongadas de trabajo, configuraciones pedagógicas variables, procesos de producción y experimentación, actividades colaborativas, exposición de trabajos y espacios de permanencia académica.

En este contexto, el WELL Building Standard v2 y el modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD constituyeron marcos complementarios para estructurar el diagnóstico y orientar la propuesta. Los criterios derivados de WELL permitieron abordar aspectos vinculados con ventilación, iluminación, confort térmico, sonido y bienestar ambiental, mientras que los principios OECD-ILE aportaron criterios relacionados con flexibilidad, diversidad tipológica, colaboración, adaptabilidad y organización de los entornos de aprendizaje.

De manera complementaria, los fundamentos de la psicología ambiental, el diseño centrado en el usuario, el modelo SIN y la concepción del taller de arquitectura como pedagogía distintiva permitieron interpretar la infraestructura educativa no únicamente como soporte físico de la enseñanza, sino como un componente activo del proceso formativo. Esta perspectiva sustenta la incorporación de espacios de permanencia, áreas colaborativas, talleres reconfigurables, ambientes de experimentación y relaciones espaciales que favorezcan la apropiación y el uso diversificado del conjunto universitario.

Los referentes arquitectónicos internacionales analizados confirmaron la presencia recurrente de estrategias como la flexibilidad espacial, la conexión entre ambientes interiores y exteriores, la integración de espacios informales de aprendizaje, la visibilidad de los procesos académicos y la incorporación de ambientes especializados. Su análisis permitió seleccionar criterios transferibles al contexto institucional, climático y programático de la FAU-UPT, evitando una reproducción literal de soluciones desarrolladas en realidades diferentes.

6.4. Conclusiones de la metodología de la investigación y presentación de resultados

La metodología desarrollada permitió obtener un diagnóstico integral del edificio a partir de la evaluación de 27 ambientes académicos, empleando fichas de observación arquitectónico-ambientales y funcionales, cuyos resultados fueron complementados mediante análisis estadísticos realizados en IBM SPSS Statistics v29. Este procedimiento garantizó un proceso de evaluación objetivo y permitió establecer comparaciones consistentes entre los distintos espacios analizados. Los resultados evidenciaron que:

- La calidad ambiental global del edificio alcanza únicamente el 61.6 % del nivel esperado, y 20 de los 27 ambientes evaluados se sitúan por debajo del umbral de aceptabilidad.
- El confort acústico y el confort térmico conforman las principales deficiencias del edificio.
- El deterioro de los elementos de control solar representa el principal factor transversal, presente en los 27 ambientes, y afecta simultáneamente al control solar, al comportamiento térmico y al control del deslumbramiento.
- La ventilación natural constituye el aspecto mejor valorado debido al diseño con grandes proporciones de vidrio.
- Las deficiencias ambientales corresponden al edificio en su conjunto y no a ambientes aislados, dado que no existen diferencias significativas entre talleres, aulas y laboratorios en su desempeño ambiental ($H = 4.902$; $p = .179$); el desempeño funcional, en cambio, sí difiere significativamente entre tipologías.

6.5. Conclusiones sobre la propuesta arquitectónica

La propuesta arquitectónica planteada constituye una respuesta integral a las necesidades identificadas durante el diagnóstico, y combina la reorganización y adecuación de la infraestructura existente con la incorporación de un bloque académico complementario que amplía la capacidad funcional de la Facultad y diversifica los tipos de espacio disponibles para la comunidad universitaria.

Desde el punto de vista urbano y arquitectónico, el proyecto mejora la conexión entre los edificios. Se crean nuevos espacios públicos, áreas con vegetación y caminos para peatones. Estos lugares fomentan la interacción entre las personas, el tiempo que permanecen en el lugar y la unión entre todos los actores dentro del campus.

En el aspecto funcional, la propuesta incluye una nueva forma de organizar los espacios arquitectónicos. Incorpora laboratorios especiales, lugares de estudio colaborativo, áreas de investigación y espacios donde puedan permanecer. Todos estos espacios están pensados para satisfacer las necesidades actuales de los estudiantes de Arquitectura y también para lo que se necesitará en la futura carrera de Urbanismo.

Desde el enfoque ambiental, el proyecto incorpora estrategias de control solar pasivo, ventilación cruzada, aprovechamiento de la iluminación natural, acondicionamiento acústico e integración de vegetación, formuladas a partir de los criterios del WELL Building Standard v2 y del modelo OECD-ILE y trazadas una a una respecto de los hallazgos del diagnóstico. Su aplicación permite prever una mejora de las condiciones ambientales y funcionales respecto de la situación registrada; dicha mejora constituye un desempeño esperado, cuya verificación requiere simulaciones de desempeño térmico, lumínico y acústico y una evaluación postocupacional una vez ejecutada la intervención.

Finalmente, la investigación evidencia que la traducción de criterios internacionales de bienestar en decisiones proyectuales trazables constituye un procedimiento pertinente para orientar el rediseño de infraestructura universitaria, y deja una propuesta que puede servir de referencia a otras facultades que enfrenen una problemática semejante.

6.6.Limitaciones del trabajo

Entre las principales limitaciones de la presente investigación se encuentra que la propuesta se desarrolló hasta el nivel de proyecto arquitectónico en el bloque complementario y de anteproyecto en la intervención sobre el edificio existente, sin abarcar el desarrollo de las especialidades de estructuras e instalaciones más allá de su planteamiento y coordinación, el presupuesto final de ejecución ni simulaciones orientadas a evaluar el desempeño energético y ambiental de la edificación.

En segundo lugar, el diagnóstico se realizó mediante observación estructurada con una escala ordinal de tres puntos, y no mediante instrumentación de magnitudes físicas. Ello permite comparar ambientes entre sí y localizar el elemento arquitectónico que origina cada déficit, pero no cuantificar valores absolutos de CO₂, iluminancia, temperatura operativa o presión sonora ni contrastarlos con umbrales normativos. Las mediciones instrumentales quedan planteadas como línea de continuidad en el apartado 7.4.

Asimismo, aunque el instrumento fue sometido a una aplicación piloto y contó con una rúbrica operacional para uniformizar los criterios de puntuación, no se realizó una validación formal de contenido mediante juicio de expertos. El análisis de consistencia interna presentó, además, coeficientes reducidos en determinadas

secciones y varianza prácticamente nula en la dimensión de uso y ocupación, lo que evidencia limitaciones de sensibilidad que deberán ser consideradas en futuras aplicaciones. La totalidad de las fichas fue aplicada por un único observador, por lo que no fue posible determinar estadísticamente la concordancia interobservador mediante un coeficiente de acuerdo. La evidencia fotográfica, la revisión de planos y la aplicación uniforme de la rúbrica permitieron documentar las valoraciones realizadas, aunque no sustituyen una evaluación independiente entre observadores.

Por último, el diagnóstico se ejecutó en un periodo específico del año académico 2026, durante el mes de junio, por lo que los resultados representan las condiciones registradas en ese intervalo. Futuras investigaciones podrían incorporar mediciones en distintas estaciones del año y evaluaciones post ocupacionales que permitan validar el comportamiento real de la propuesta una vez implementada.

7. RECOMENDACIONES

7.1. Recomendaciones para el proyecto arquitectónico

Se recomienda desarrollar las siguientes etapas del proyecto incorporando estudios especializados de estructuras, instalaciones, eficiencia energética, simulaciones térmicas, lumínicas y acústicas que permitan optimizar el desempeño ambiental del edificio antes de su ejecución.

Asimismo, se recomienda mantener el enfoque de flexibilidad espacial planteado en la propuesta, incorporando mobiliario móvil, divisiones modulares y espacios polivalentes que permitan adaptar la infraestructura a futuras modificaciones curriculares y nuevas metodologías de enseñanza.

7.2. Recomendaciones para la implementación y gestión

Se recomienda ejecutar el proyecto por etapas. La primera debe concentrarse en el edificio existente y, dentro de él, en los ambientes identificados como de prioridad ALTA en la Tabla 249 —los laboratorios N-209 y N-210 y los talleres N-104, N-111, N-201, N-301, N-309, N-310, N-409 y N-410—, mediante la reposición del sistema de control solar, el acondicionamiento acústico y la

incorporación de elementos exteriores de control climático, que son las medidas de menor costo y mayor impacto inmediato.

Posteriormente, se recomienda desarrollar el nuevo bloque académico complementario, garantizando la continuidad operativa de la Facultad durante la totalidad del proceso constructivo.

7.3. Recomendaciones para el entorno urbano y social

Se recomienda que la Universidad Privada de Tacna incorpore criterios de bienestar, calidad ambiental y flexibilidad espacial dentro de sus futuras políticas de desarrollo de infraestructura universitaria, utilizando los estándares WELL y los lineamientos de la OECD como referencia para nuevos proyectos.

Asimismo, se recomienda implementar un programa permanente de mantenimiento preventivo de los elementos de control ambiental del edificio, particularmente sistemas de protección solar, ventilación, iluminación y acondicionamiento acústico, con el fin de preservar el desempeño alcanzado.

7.4. Recomendaciones académicas y de investigación

Se recomienda desarrollar futuras investigaciones que incluyan evaluaciones post ocupacionales una vez ejecutada la propuesta arquitectónica, con el propósito de medir objetivamente el impacto del rediseño sobre el bienestar universitario, el rendimiento académico y la satisfacción de los usuarios.

También se recomienda ampliar la investigación incorporando mediciones instrumentales continuas de calidad del aire, niveles de CO₂, iluminancia, temperatura operativa y presión sonora, con equipos calibrados y protocolo documentado, de modo que los resultados observacionales obtenidos en esta tesis puedan contrastarse con valores absolutos frente a los umbrales del WELL Building Standard v2 y de la normativa nacional. Asimismo, se recomienda comparar los resultados con otras facultades de arquitectura del país para establecer referentes nacionales sobre infraestructura educativa basada en bienestar.

7.5. Recomendación final

Finalmente, se recomienda que la propuesta de rediseño desarrollada en esta investigación sea considerada como un instrumento de planificación para la modernización progresiva de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, constituyendo un referente para futuros proyectos universitarios que busquen integrar bienestar, calidad ambiental, flexibilidad espacial e innovación pedagógica mediante criterios internacionales de diseño arquitectónico.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Acero Deck. (s. f.).** *Placa colaborante Acero-Deck AD-600*. Recuperado el 26 de julio de 2026, de <https://www.acero-deck.com/productos/placa-colaborante-acero-deck-ad600>
- Architonic. (s. f.).** *ECHO: Energy-generating interfaculty teaching building*. Recuperado el 26 de julio de 2026, de: <https://www.architonic.com/en/pr/echo-energy-generating-interfaculty-teaching-building/20286226/>
- ASHRAE. (2023).** ANSI/ASHRAE Standard 55-2023: Thermal environmental conditions for human occupancy. ASHRAE. Recuperado de: <https://www.ashrae.org/>
- Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., & Kobbacy, K. (2015).** The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118–133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>
- Ching, F. D. K. (2007).** *Architecture: Form, space, and order* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Chiriboga Reyes, J., Pérez Alarcón, E., & Santamaría Carrera, J. (2021).** Percepciones de confort en una edificación histórica de uso educativo: Caso de estudio: Facultad Ciencias Económicas – Universidad Central. *Novasinerгия*, 4(1), 74–90. <https://doi.org/10.37135/ns.01.07.04>
- Chumbiray Alonso, I. N. (2021).** Análisis del confort térmico en escuela modelo de la sierra peruana y evaluación de mejoramiento térmico mediante el uso de principios bioclimáticos [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Recuperado de: <https://tesis.pucp.edu.pe/items/c64fccd7-210f-4316-a307-e25b57777b05>
- Coburn, A., Vartanian, O., & Chatterjee, A. (2017).** Buildings, beauty, and the brain: A neuroscience of architectural experience. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 29(9), 1521–1531. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01146
- Congreso de la República del Perú. (2014).** Ley Universitaria N.º 30220. Diario Oficial El Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/>

- Crowther, P. (2013).** Understanding the signature pedagogy of the design studio and the opportunities for its technological enhancement. *Journal of Learning Design*, 6(3), 18–28. <https://doi.org/10.5204/jld.v6i3.155>.
- Evans, G. W. (2003).** The built environment and mental health. *Journal of Urban Health*, 80(4), 536–555. <https://doi.org/10.1093/jurban/jtg063>
- Ezz, M. S., Mahdy, M. A. F., Baharetha, S., Hassanain, M. A., & Gomaa, M. M. (2025).** Post-occupancy evaluation of architectural design studio facilities. *Frontiers in Built Environment*. Recuperado de: <https://www.frontiersin.org/journals/built-environment/articles/10.3389/fbuil.2025.1549313/full>
- Fanger, P. O. (1970).** *Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering*. Danish Technical Press.
- George, D., & Mallery, P. (2003).** *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update (4th ed.)*. Allyn & Bacon.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014).** *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill Education.
- International WELL Building Institute. (2020).** The WELL Building Standard (Version 2). International WELL Building Institute. Recuperado de: <https://www.wellcertified.com/certification/v2/>
- Kariippanon, K. E., Cliff, D. P., Ellis, Y. G., Ucci, M., Okely, A. D., & Parrish, A. M. (2021).** School flexible learning spaces, student movement behavior and educational outcomes among adolescents: A mixed-methods systematic review. *Journal of School Health*, 91(2), 133–145. <https://doi.org/10.1111/josh.12984>
- Laqui Hernández, M. (2025).** *Estrategias bioclimáticas de ventilación natural y su influencia en el confort térmico en las aulas de la Institución Educativa Coronel Gregorio Albarracín, Tacna* [Tesis de pregrado]. Recuperado de: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/6f876e3b-a660-4815-afff-f9282487a1dd>
- McKeown, R. P. (2025).** Physical classroom environment impact on academic achievement and mental well-being (Master's thesis, Concordia University, St. Paul). Recuperado de: https://digitalcommons.csp.edu/teacher-education_masters/156/

- Ministerio de Educación del Perú. (2019).** Norma Técnica “Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” (Resolución Viceministerial N.º 084-2019-MINEDU). Ministerio de Educación. La resolución oficial fue publicada el 12 de abril de 2019. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/273094-084-2019-minedu>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006).** Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). *Gobierno del Perú*.
- Norman, D. A. (2004).** Emotional design: Why we love (or hate) everyday things. Basic Books.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. (2018).** Metodología de la investigación: Cuantitativa, cualitativa y redacción de la tesis (5.ª ed.). Ediciones de la U. <https://edicionesdelau.com/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013).** Innovative learning environments. OECD Publishing. Recuperado de: https://www.oecd.org/en/publications/innovative-learning-environments_9789264203488-en.html
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017).** The OECD handbook for innovative learning environments. OECD Publishing. Recuperado de: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2017/06/the-oecd-handbook-for-innovative-learning-environments_g1g7aeda/9789264277274-en.pdf
- Pontificia Universidad Católica de Chile. (s. f.).** *Campus Lo Contador*. Recuperado el 26 de julio de 2026, de: <https://www.uc.cl/temas/campus-lo-contador/>
- Preiser, W. F. E., Rabinowitz, H. Z., & White, E. T. (1988).** Post-occupancy evaluation. Van Nostrand Reinhold.
- Proshansky, H. M. (1978).** The city and self-identity. *Environment and Behavior*, 10(2), 147–169. <https://doi.org/10.1177/0013916578102002>
- Proshansky, H. M., Fabian, A. K., & Kaminoff, R. (1983).** Place-identity: Physical world socialization of the self. En J. Harvey (Ed.), *Cognition, social behavior, and the environment* (pp. 57–83). Lawrence Erlbaum

Associates. Recuperado de: <https://psycnet.apa.org/record/1983-30076-001>

Quispe, J. M. (2023). Criterios funcionales de espacios de aprendizaje para el diseño arquitectónico escolar de la Institución Educativa Parroquial Santa Cruz, distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa [Tesis de pregrado]. Recuperado de: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/dd62ffb5-a2f3-46f9-ae29-44592625b70a>

Salama, A. M. (2015). Spatial design education: New directions for pedagogy in architecture and beyond. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315610276>

Sánchez Carlessi, H. H., & Reyes Meza, C. (2015). Metodología y diseños en la investigación científica (5.^a ed.). Business Support Aneth S. R. L. <https://isbn.bnp.gob.pe/catalogo.php?mode=detalle&nt=74095>

Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. Jossey-Bass.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2026). Datos climáticos de la estación MAP Jorge Basadre Tacna, periodo 2016-2025. SENAMHI. <https://www.senamhi.gob.pe/>

Sosa, M., Alcalá, J., Soto, R., Lebgue, T., & Quintana, C. (2008). Percepción ambiental de estudiantes universitarios a través de variables medioambientales. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 4(2), 178–184.

Sternberg, E. M., & Wilson, M. A. (2006). Neuroscience and architecture: Seeking common ground. *Cell*, 127(2), 239–242. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.10.012>

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. (2015). Modelo de licenciamiento y su implementación en el sistema universitario peruano. SUNEDU. <https://www.gob.pe/sunedu>

University College London. (s. f.). *The Bartlett School of Architecture*. Recuperado el 26 de julio de 2026, de: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/architecture>

UNStudio. (s. f.). *Echo*. Recuperado el 26 de julio de 2026, de: <https://www.unstudio.com/projects/echo/>

9. ANEXOS

9.1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

REDISEÑO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA BAJO ESTÁNDARES WELL Y OECD, 2026

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Primera variable “Condiciones arquitectónico-ambientales del edificio existente de la FAU-UPT.” Dimensiones e Indicadores: 1. Calidad del aire (WELL – Aire) - Proporción y tipo de vanos en aulas y talleres. - Posibilidades de ventilación cruzada. 2. Confort lumínico (WELL – Luz) - Aprovechamiento de luz natural. - Control de deslumbramiento. 3. Confort térmico (WELL – Confort térmico) - Exposición solar de fachadas. - Capacidad de inercia térmica.	Tipo de Investigación: - Propositiva / proyectiva Diseño de investigación Según el nivel de profundización en el objeto de estudio - Descriptivo – Propositivo Según el tipo de datos empleados - Cuantitativo Según el grado de manipulación de las variables - No experimental-transversal
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	4. Confort acústico (WELL – Sonido) - Materialidad interior. - Exposición a fuentes de ruido. 5. Flexibilidad y polivalencia (OECD) - Capacidad de reconfiguración espacial. - Diversidad de tipologías espaciales.	Población - Total de ambientes académicos del edificio. Técnicas - Observación directa estructurada - Análisis de planos arquitectónicos y documentación técnica - Revisión documental del
¿Cómo rediseñar la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT según los estándares WELL y el modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, para mejorar el bienestar universitario de sus estudiantes y docentes?	Proponer un rediseño integral de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, basado en los estándares WELL v2 y el modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, para mejorar el bienestar universitario de estudiantes y docentes.	El diagnóstico arquitectónico-ambiental de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, contrastado con los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, permite formular un rediseño integral cuyos lineamientos responden de manera verificable a las deficiencias ambientales, funcionales y tipológicas identificadas, y resultan técnicamente compatibles con la mejora esperada de las condiciones arquitectónico-ambientales asociadas al bienestar universitario de estudiantes y docentes.	6. Adecuación funcional (OECD)	
¿En qué medida las condiciones espaciales y ambientales actuales de la FAU-UPT se alejan de los criterios establecidos por el estándar WELL v2 y el modelo de entornos de aprendizaje de la OECD?	Analizar las condiciones espaciales y ambientales actuales de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT a la luz de los criterios del estándar WELL y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD.	Las condiciones espaciales y ambientales actuales de la FAU-UPT presentan deficiencias significativas respecto de los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de entornos de aprendizaje de la OECD, evidenciadas en valoraciones observacionales de ventilación natural, iluminación natural, confort térmico y confort acústico situadas por debajo del umbral de aceptabilidad establecido en el instrumento.		
¿Qué necesidades espaciales y funcionales específicas	Evaluar en qué medida la infraestructura existente de la FAU-			

presentan las carreras de Arquitectura y la nueva carrera de Urbanismo en la FAU-UPT que no son atendidas adecuadamente por la infraestructura existente?	UPT satisface las necesidades académicas y de permanencia de las carreras de Arquitectura y de la nueva carrera de Urbanismo, identificando sus principales brechas funcionales y tipológicas.	La infraestructura existente de la FAU-UPT no satisface las necesidades académicas y de permanencia de las carreras de Arquitectura y Urbanismo, presentando brechas funcionales y tipológicas verificables en la ausencia o insuficiencia de talleres de diseño de gran formato, laboratorios especializados y espacios de permanencia adecuados.	- Relación área usuario en talleres. - Conectividad interior exterior.	contexto bioclimático y normativo
¿Qué estrategias arquitectónicas y programáticas identificadas en facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional, compatibles con los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, pueden ser transferidas y adaptadas al contexto de la FAU-UPT?	Identificar, mediante el análisis comparativo de facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional, estrategias arquitectónicas y programáticas compatibles con los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, que puedan ser transferidas y adaptadas al contexto de la FAU-UPT.	Las facultades de arquitectura y urbanismo de referencia internacional incorporan estrategias arquitectónicas y programáticas compatibles con los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de la OECD, cuya transferencia y adaptación al contexto de la FAU-UPT resulta técnicamente viable considerando sus condiciones arquitectónicas, bioclimáticas y programáticas.	Segunda variable “Desempeño funcional y polivalencia espacial de los ambientes académicos de la FAU-UPT.” Dimensiones e Indicadores: 1. Bienestar ambiental - Ventilación natural percibida - Iluminación natural funcional. - Protección frente a sobrecalentamiento. - Condiciones acústicas generales. 2. Bienestar funcional - Adecuación del espacio a las actividades académicas. - Diversidad de espacios de estudio y permanencia. 3. Bienestar institucional - Coherencia con lineamientos de la FAU UPT y ODS.	Instrumentos - Fichas de evaluación arquitectónica ambiental, funcional y de flexibilidad espacial - Matriz de análisis de planos Relación con los ODS - ODS 3: Salud y Bienestar - ODS 4: Educación de Calidad.
¿Cómo desarrollar una propuesta de rediseño arquitectónico para la FAU-UPT que integre la adecuación del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos, sustentada en las brechas identificadas y en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de la OECD, y orientada a mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario	Desarrollar una propuesta de rediseño arquitectónico para la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT que integre la adecuación del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos, sustentada en las brechas identificadas y en los criterios adaptados del estándar WELL v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, orientada a mejorar las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario.	Una propuesta de rediseño arquitectónico que integre la adecuación del edificio existente y la incorporación de nuevos ambientes académicos, sustentada en las brechas identificadas y en los criterios adaptados del WELL Building Standard v2 y del modelo de Entornos de Aprendizaje Innovadores de la OECD, permite establecer una respuesta proyectual trazable y técnicamente compatible con la mejora esperada de las condiciones arquitectónico-ambientales y funcionales asociadas al bienestar universitario.		

9.2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE EVALUACIÓN ARQUITECTÓNICA-AMBIENTAL Y FUNCIONAL-POLIVALENCIA ESPACIAL			
Código:		Nombre del ambiente:	
Uso principal:		Pabellón / Nivel:	
Fecha:		Hora:	
		Orientación:	
		Observador:	
[Adjuntar fotografía o croquis a mano alzada indicando: orientación, ubicación de ventanas, puertas]			
SECCIÓN A. VENTILACIÓN NATURAL (1=Deficiente, 2=Aceptable, 3=Adecuada)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
A1	¿Qué tan suficiente parece la proporción de ventanas respecto al muro para favorecer la renovación del aire en el ambiente?		
A2	¿Qué tan efectiva es la disposición de vanos (enfrentados o adyacentes) para permitir ventilación cruzada en el ambiente?		
A3	¿Qué tan adecuada es la capacidad de apertura de las ventanas para permitir el ingreso y renovación del aire?		
A4	¿Cómo percibe la calidad del aire durante el uso normal del ambiente (olores, sensación de encierro o aire cargado)?		
SECCIÓN B. ILUMINACIÓN NATURAL (1=Deficiente, 2=Aceptable, 3=Adecuada)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
B1	¿Qué tan suficiente es la iluminación natural del ambiente para realizar las actividades sin depender de iluminación artificial durante gran parte del día?		
B2	¿Qué tan uniforme es la distribución de la luz natural dentro del ambiente?		
B3	¿Qué tan controlado se percibe el riesgo de deslumbramiento ocasionado por ventanas, reflejos o luminarias en el ambiente?		
B4	¿Qué tan adecuados parecen la orientación y el tamaño de los vanos en relación con las actividades que se desarrollan en el ambiente?		
SECCIÓN C. CONFORT TÉRMICO (1=Desfavorable, 2=Variable, 3=Favorable)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
C1	¿Qué tan favorable es la percepción de confort térmico del ambiente durante la mayor parte de la jornada?		
C2	¿Qué tan favorables son la orientación del ambiente y los elementos de sombreado para evitar el sobrecalentamiento por radiación solar directa?		
C3	¿Qué tan favorable parece la capacidad de la envolvente (muros, techo y ventanas) para responder a la amplitud térmica diaria?		
C4	¿Qué tan favorable es la distribución térmica del ambiente, considerando la presencia de corrientes de aire molestas o zonas claramente más frías/calientes?		
SECCIÓN D. CONFORT ACÚSTICO (1=Inadecuado, 2=Aceptable, 3=Adecuado)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
D1	¿Qué tan adecuada es la respuesta acústica de los materiales interiores del ambiente frente al eco o reverberación durante su ocupación?		
D2	¿Qué tan adecuado es el control del ruido externo (tráfico, patios, talleres contiguos u otras fuentes) respecto al desarrollo normal de las actividades?		
D3	¿Qué tan adecuada es la claridad de la voz del docente desde distintos puntos del ambiente, especialmente desde el fondo?		
D4	¿Qué tan adecuados son los elementos visibles de acondicionamiento acústico presentes en el ambiente (cielos acústicos, paneles, cortinas o mobiliario		
SECCIÓN E. USO Y OCUPACIÓN (1=Baja, 2=Media, 3=Alta)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
E1	¿Qué tan alta es la correspondencia entre la actividad principal del ambiente y su diseño arquitectónico (forma, tamaño y proporciones)?		
E2	¿Qué tan alta es la capacidad del ambiente para admitir actividades secundarias (trabajo grupal, tutorías o uso libre) sin dificultad?		
E3	¿Qué tan alta es la adecuación de la capacidad del ambiente respecto a la cantidad habitual de usuarios (hacinamiento)?		
SECCIÓN F. MOBILIARIO Y FLEXIBILIDAD (1=Rígido, 2=Medianamente flexible, 3=Altamente flexible)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
F1	¿Qué tan flexible es el mobiliario del ambiente para permitir distintas configuraciones espaciales (filas, grupos, círculo u otros esquemas)?		
F2	¿Qué tan flexible es el ambiente frente a la presencia de mobiliario anclado o elementos fijos que puedan limitar la reconfiguración del espacio?		
F3	¿Qué tan flexible es la disponibilidad de áreas libres de obstáculos para realizar dinámicas grupales, exposiciones o actividades en piso?		
F4	¿Qué tan flexible es el ambiente en cuanto a la disponibilidad de superficies de exhibición y trabajo visual (muros de pin-up, paneles, pizarras u otros)?		
SECCIÓN G. POLIVALENCIA Y CONEXIÓN (1=Baja, 2=Media, 3=Alta)			
Ítem	Pregunta	Valor (1-3)	Observaciones
G1	¿Qué tan alta es la capacidad del espacio para albergar distintos tipos de actividades sin perder calidad de uso (por ejemplo: teoría y taller)?		
G2	¿Qué tan alta es la capacidad de la forma del espacio para favorecer la visibilidad y la interacción entre los usuarios?		
G3	¿Qué tan alta es la integración del ambiente con espacios complementarios (patios, terrazas, laboratorios o áreas de estar)?		
G4	¿Qué tan alta es la capacidad del ambiente para ampliarse o reducirse mediante divisiones móviles u otros recursos arquitectónicos?		

9.2.1. RÚBRICA PARA LA FICHA DE EVALUACIÓN POR AMBIENTE

9.2.1.1. VENTILACIÓN NATURAL

Ítem	Indicador	1 – Deficiente	2 – Aceptable	3 – Adecuada
A1	Proporción de vanos respecto al muro	Vanos escasos o reducidos, aparentemente insuficientes para favorecer la renovación natural del aire.	Superficie de vanos moderada; permite renovación de aire, aunque de manera limitada o dependiente de condiciones de uso.	Amplia superficie de vanos o frentes considerablemente abiertos/vidriados que favorecen claramente la renovación natural.
A2	Disposición de vanos y ventilación cruzada	Vanos en un solo frente y sin aberturas complementarias; no existe posibilidad efectiva de ventilación cruzada.	Aberturas principalmente en un frente, con vanos secundarios o disposición que permite ventilación parcial, pero no garantiza flujo cruzado efectivo.	Vanos enfrentados o adecuadamente dispuestos en dos o más frentes que permiten un flujo cruzado claro a través del ambiente.
A3	Capacidad de apertura de ventanas	Predominan paños fijos, ventanas inoperativas o apertura muy reducida/difícil que limita la renovación.	Existen paños operables suficientes, pero su mecanismo, dimensión o estado dificulta parcialmente su utilización.	Ventanas operables, accesibles y de funcionamiento sencillo que permiten regular adecuadamente el ingreso de aire.
A4	Calidad percibida del aire	Se perciben claramente aire cargado, olores, encierro o insuficiente renovación durante el uso normal.	Calidad generalmente aceptable, pero puede sentirse aire cargado o encierro con alta ocupación o determinadas condiciones.	Aire percibido como fresco y renovado durante el uso normal, sin sensación apreciable de encierro u olores.

9.2.1.2.ILUMINACIÓN NATURAL

Ítem	Indicador	1 – Deficiente	2 – Aceptable	3 – Adecuada
B1	Suficiencia de iluminación natural	Iluminación natural insuficiente en una parte importante del ambiente; requiere iluminación artificial durante gran parte del día.	Iluminación suficiente en las zonas próximas a los vanos, con sectores interiores menos iluminados o necesidad ocasional de apoyo artificial.	Iluminación natural suficiente para desarrollar las actividades en prácticamente todo el ambiente durante gran parte del día.
B2	Uniformidad de la iluminación	Contrastes marcados entre zonas iluminadas y oscuras; presencia evidente de penumbra en áreas de trabajo.	Existen diferencias perceptibles de iluminación, pero la mayor parte del ambiente mantiene condiciones utilizables.	Luz distribuida de manera homogénea, sin contrastes o zonas de penumbra significativas en las áreas de trabajo.
B3	Control del deslumbramiento	Radiación/reflejos directos sin control o elementos de protección inexistentes, deteriorados o ineficaces.	Existe control parcial mediante persianas, cortinas, orientación u otros elementos, aunque persisten episodios de deslumbramiento.	Elementos de control solar/lumínico funcionales y suficientes; no se observan reflejos o deslumbramientos que interfieran con las actividades.
B4	Orientación y tamaño de vanos	Orientación y/o dimensiones generan iluminación insuficiente, excesiva o incompatible con las actividades.	Vanos permiten iluminación útil, aunque existen sectores u horarios con condiciones menos favorables.	Orientación y dimensiones favorecen una iluminación natural suficiente y apropiada para las áreas principales de trabajo.

9.2.1.3.CONFORT TÉRMICO

Ítem	Indicador	1 – Desfavorable	2 – Variable	3 – Favorable
C1	Confort térmico general	Predomina sensación de calor o frío que afecta el confort durante una parte importante de la jornada.	Condición aceptable pero variable según hora, radiación, ocupación o condiciones exteriores.	Temperatura percibida confortable y relativamente estable durante la mayor parte de la jornada.
C2	Orientación y protección solar	Alta exposición solar sin protección efectiva, o elementos de sombreado inexistentes/deteriorados.	Exposición parcialmente controlada; la orientación o protección funciona solo en determinadas horas o sectores.	Orientación favorable y/o dispositivos de sombreado efectivos que controlan adecuadamente la radiación directa.
C3	Respuesta térmica de la envolvente	Envolvente ligera o deficiente que evidencia una respuesta desfavorable frente a cambios térmicos exteriores.	Envolvente con desempeño intermedio; algunos componentes responden adecuadamente, pero	Envolvente con características que amortiguan eficazmente las variaciones térmicas y

			existen elementos vulnerables o ausencia de estrategias claramente identificables.	favorecen estabilidad interior.
C4	Uniformidad térmica	Corrientes de aire molestas o diferencias marcadas de temperatura entre sectores del ambiente.	Existen diferencias perceptibles entre sectores, pero no imposibilitan el uso normal del ambiente.	Condiciones térmicas homogéneas, sin corrientes molestas ni zonas claramente más frías o calientes.

9.2.1.4.CONFORT ACÚSTICO

Ítem	Indicador	1 – Inadecuado	2 – Aceptable	3 – Adecuado
D1	Respuesta acústica de materiales interiores	Predominio de superficies duras/reflejantes con eco o reverberación claramente perceptible.	Superficies predominantemente duras, pero la reverberación es moderada y permite el desarrollo de actividades.	Materiales y acabados favorecen absorción acústica; eco/reverberación reducidos incluso con ocupación.
D2	Control del ruido externo	Ruido proveniente de tráfico, patios, canchas, circulaciones o ambientes contiguos interfiere claramente con las actividades.	Ruido externo perceptible, pero generalmente tolerable y sin interrupción constante de las actividades.	Buen aislamiento respecto de fuentes externas; ruido poco perceptible y sin interferencia relevante.
D3	Claridad de la voz	Dificultad para escuchar al docente desde sectores alejados; es necesario elevar considerablemente la voz.	Voz comprensible, aunque la profundidad o geometría obliga ocasionalmente a elevarla.	Voz claramente audible desde los distintos puntos del ambiente sin esfuerzo significativo.
D4	Acondicionamiento acústico visible	No existen elementos de acondicionamiento acústico identificables.	Existen algunos elementos con capacidad absorbente —cielo raso, cortinas, acabados o mobiliario— pero de manera parcial.	Existen elementos específicos y suficientes de acondicionamiento: paneles, cielos acústicos, revestimientos absorbentes u otros recursos equivalentes.

9.2.1.5.USO Y OCUPACIÓN

Ítem	Indicador	1 – Baja	2 – Media	3 – Alta
E1	Correspondencia entre actividad y diseño arquitectónico	Forma, dimensiones o proporciones dificultan claramente la actividad principal.	El espacio permite la actividad principal, aunque presenta restricciones de forma, dimensión o disposición.	Forma, tamaño y proporciones responden claramente a la actividad principal y facilitan su desarrollo.
E2	Capacidad para actividades secundarias	El ambiente está prácticamente restringido a su uso principal; otras actividades generan dificultades importantes.	Permite algunas actividades secundarias mediante reorganización, aunque con limitaciones espaciales o de equipamiento.	Admite con facilidad trabajo grupal, tutorías, uso libre u otras actividades sin afectar significativamente el funcionamiento.
E3	Capacidad respecto a usuarios	Evidencia de hacinamiento o superficie claramente insuficiente para el número habitual de usuarios.	Capacidad generalmente aceptable, pero con alta ocupación aparecen densidad, restricciones de circulación o menor comodidad.	Capacidad holgada respecto al número habitual de usuarios, manteniendo circulación y espacio personal adecuados.

9.2.1.6.MOBILIARIO Y FLEXIBILIDAD

Ítem	Indicador	1 – Rígido	2 – Medianamente flexible	3 – Altamente flexible
F1	Flexibilidad del mobiliario	Mobiliario pesado, de difícil desplazamiento o cuya disposición requiere tiempo/esfuerzo considerable para modificarse.	Mobiliario móvil que permite algunas configuraciones, aunque su tamaño, cantidad o características dificultan cambios rápidos.	Mobiliario ligero, móvil/modular que permite pasar fácilmente entre filas, grupos, círculo u otras configuraciones.
F2	Elementos fijos que condicionan el espacio	Varios elementos anclados o fijos condicionan fuertemente la orientación y organización del ambiente.	Existen algunos elementos fijos — pizarra, proyector, escritorio, equipos— que limitan parcialmente la reconfiguración.	Ausencia de elementos fijos restrictivos o disposición de estos que permite reorganizar libremente el ambiente.
F3	Áreas libres para actividades	Circulaciones mínimas y ausencia de superficie libre suficiente para dinámicas, exposiciones o trabajo en piso.	Existen pasillos y algunas áreas libres utilizables, aunque requieren mover mobiliario o presentan restricciones.	Amplias áreas libres y circulación que permiten actividades grupales, exposiciones o dinámicas sin interferencias relevantes.
F4	Superficies de exhibición/trabajo visual	Superficies escasas, inaccesibles o con distancia insuficiente para	Existen pizarras o muros utilizables, pero son limitados en cantidad,	Existen superficies suficientes, accesibles y bien ubicadas para pin-

	visualizar/exponer trabajos.	ubicación o distancia de observación.	up, exposición, pizarras y trabajo visual.
--	------------------------------	---------------------------------------	--

9.2.1.7. POLIVALENCIA Y CONEXIÓN

Ítem	Indicador	1 – Baja	2 – Media	3 – Alta
G1	Capacidad para albergar distintas actividades	Espacio altamente especializado; cambiar de actividad reduce considerablemente la calidad de uso.	Permite dos o más actividades compatibles, pero presenta restricciones para algunas configuraciones o usos.	Permite diversas actividades — teoría, taller, exposición, discusión, etc.— manteniendo una adecuada calidad de uso.
G2	Forma, visibilidad e interacción	Geometría/proporciones generan puntos con visibilidad deficiente o dificultan significativamente la interacción.	Visibilidad e interacción generalmente adecuadas, aunque existen sectores desfavorables o necesidad de adaptar la disposición.	Forma y proporciones favorecen claramente visibilidad, comunicación e interacción desde prácticamente todo el ambiente.
G3	Integración con espacios complementarios	Ambiente aislado o distante, sin relación funcional clara con patios, terrazas, áreas de estar, laboratorios u otros espacios complementarios.	Conexión mediante circulación con otros ambientes o proximidad a espacios complementarios, pero sin integración directa.	Relación directa y accesible con circulaciones, áreas de estancia, patios, terrazas u otros espacios complementarios que amplían las posibilidades de uso.
G4	Capacidad de ampliación o reducción	Configuración fija; no existen divisiones móviles ni posibilidad física razonable de integración con ambientes contiguos.	No existen dispositivos móviles actualmente, pero la configuración permite potencialmente integrar, dividir o ampliar el espacio con una intervención menor.	Existen divisiones móviles, paneles plegables u otros mecanismos que permiten ampliar/reducir efectivamente el ambiente.

9.2.2. FICHAS DE OBSERVACIÓN APLICADAS

El presente anexo reúne las 27 fichas aplicadas entre el 15 y el 19 de junio de 2026, una por cada ambiente evaluado. Cada ficha consigna los datos de identificación del ambiente —código, denominación, uso principal, pabellón y nivel, orientación, fecha, hora y observador—, el plano o croquis del ambiente, el

registro fotográfico y la valoración de los 27 ítems agrupados en siete secciones, con el campo de observaciones que sustenta cada puntuación. Completan el anexo la matriz de análisis de planos y programa arquitectónico y el resumen de tipos de espacios de la FAU-UPT. Esta información se anexa en formato PDF al siguiente presente documento, para mejorar su legibilidad.

9.3. MATRIZ SÍNTESIS DE AMBIENTES

MATRIZ DE ANÁLISIS DE PLANOS Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Nivel	Nombre del ambiente	Tipo de ambiente	Área útil (m²)	Usuarios previstos	m² / usuario	Orientación principal	Relación con exterior (ninguna / visual / acceso directo)	Observaciones funcionales
1 E R P I S O	Cafetería N-101							
	Soporte técnico N-103							
	Auditorio N-105							
	Taller de diseño N-104							
	Sala de exposiciones N-110							
	Taller de diseño N-111							
	Aula N-109							
	Técnico Administrativo							
	Archivo 1							
	Oficina de Responsabilidad Social							
	Kitchen							
	Secretaría Académica							
	Dirección de Escuela							
	Sala de espera							
	Sala consejo de facultad							
	Secretaría							
	Decanato							
2 D O P I S O	Taller de diseño N-201							
	Aula N-202							
	Aula N-204							
	Aula N-208							
	Aula de computo N-210							
	Estar alumnos							
	Aula de computo N-209							
	Taller de diseño N-203							
	Sala de profesores 1 N-207							
	Kitchen							
	Of. Coord. De Investigación							
	Of. Miembro de la unidad de Acreditación							
	Of. Procesos de Acreditación							
	Sala de reuniones							
	Techo verde							
3 E R P I	Taller de diseño N-301							
	Aula N-302							
	Aula N-304							
	Aula N-308							
	Taller de diseño N-310							
	Estar alumnos							
	Taller de diseño N-309							

S O	Taller de diseño N-303							
	Practicas pre profesionales y espacio de egresados							
	Techo verde							
4 T O P I S O	Taller de diseño N-401							
	Aula Especializada N-402							
	Taller de diseño N-403							
	Aula Especializada N-404							
	Taller de diseño N-407							
	Aula Especializada N-408							
	Taller de diseño N-409							
	Taller de diseño N-410							
	Estar alumnos frontal							
	Estar alumnos posterior							

9.4. RESUMEN DE AMBIENTES

RESUMEN DE TIPOS DE ESPACIOS EN LA FAU-UPT

Tipo de espacio	¿Existe? (Sí/No)	Número de ambientes	Comentario sobre suficiencia y calidad
Talleres de diseño de gran formato			
Aulas teóricas			
Laboratorios de computación / fabricación			
Espacios de crítica / exposición			
Espacios de permanencia (estar, cafetería, terrazas)			
Espacios informales de estudio			

9.5. PANEL FOTOGRÁFICO

