

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Arquitectura



**Jardines verticales y arquitectura sostenible en zonas urbanas
residenciales**

Tesis para obtener el Título Profesional de Arquitecto

Autor:

Jheysen Lenin Baldeon Prado

Asesor:

Magister. Arq. Luis Angello Coarite Asencio

Lima, abril del 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Luis Angello Coarite Asencio, docente de la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Arquitectura, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“JARDINES VERTICALES Y ARQUITECTURA SOSTENIBLE EN ZONAS URBANAS RESIDENCIALES”** del autor Jheysen Lenin Baldeon Prado tiene un índice de similitud de 11 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima a los 8 am del día 28 mes de mayo del año 2024.

A rectangular professional stamp for an architect. On the left is a geometric logo consisting of a triangle inside a square. To the right of the logo, the text reads "L. Angello Coarite Asencio" on the top line, "ARQUITECTO" on the second line, and "C.A.P. 13145" on the third line. A blue ink signature is written across the stamp.

M. Arq. Luis Angello Coarite Asencio

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 10 día(s) del mes de abril del año 2024, siendo las 12:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg. Cristian Pedro Yarusca Aybar, el (la) secretario(a): Mg. Ruth Yescenia Sosa Quispe y los demás miembros: Mg. Katherine Victoria Figueroa

Choquillanqui, Mg. José Luis Fernández Carrasco y el (la) asesor(a) Mg. Luis Angello Coarite Asencio

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Jardines Verticales y Arquitectura sostenible en zonas urbanas residenciales"

del(los) bachiller/es: a) Theysen Lenin Baldeon Prado

b) _____

c) _____ conducente a la obtención del título profesional de: Arquitecto

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Theysen Lenin Baldeon Prado

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Líteral	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>Aceptable</u>	<u>Bueno</u>

Bachiller (b): —

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Líteral	Cualitativa	

Bachiller (c): —

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Líteral	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a

[Firma]
Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

* Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica
de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos.

Jardines verticales y arquitectura sostenible en zonas urbanas residenciales

Vertical gardens and sustainable architecture in urban residential areas

Jheysen Lenin Baldeon Prado

Bachiller en Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura

Universidad Peruana Unión

Lima, Perú.

jheysenbaldeon@upeu.edu.pe

Orcid: 0000-0002-1786-5866

Luis Coarite-Asencio

Arquitecto egresado de la Universidad Ricardo Palma, Perú.

Magíster en Arquitectura Avanzada de la Universidad Politécnica de Cataluña, España

Docente en la Universidad Peruana Unión, Perú.

angelo.coarite@gmail.com

RESUMEN

El objetivo fue determinar la relación de espacios verdes y el confort térmico en las viviendas multifamiliares, analizando la teoría y recolectando datos del lugar para conocer los criterios para aprovechar los espacios grises en las edificaciones con áreas verdes para la aplicación en los edificios de viviendas multifamiliares RDM en la 1.a Etapa del condominio Las Torres de Santa Clara II, Ate, Lima 2022. La metodología fue de naturaleza cuantitativa, investigación básica con un diseño no experimental de corte transversal y correlacional en una muestra no probabilística, empleando el recojo de datos en una lista de cotejo y un cuestionario tipo Likert, una muestra no probabilística por ocurrencia en 38 unidades. Los resultados en la muestra estudiada indica que: conciben que el diseño arquitectónico aprovecha la arquitectura sostenible el 83%; que los jardines verticales generan armonía entre humano con la naturaleza en 97% opinan que se encuentran en reconciliación. Se concluye relación significativa del 81% la observación que hay un aprovechamiento de la arquitectura sostenible y reconciliación con los jardines verticales.

Palabras Clave: Espacios verdes, multifamiliares, confort, Jardin vertical, Pared verde.

ABSTRACT

The objective was to determine the relationship between green spaces and thermal comfort in multifamily housing, analyzing the theory and collecting data from the site to know the criteria to take advantage of gray spaces in buildings with green areas for the application in multifamily housing buildings RDM in the 1st Stage of the condominium Las Torres de Santa Clara II, Ate, Lima 2022. The methodology was quantitative in nature, basic research with a non-experimental cross-sectional and correlational design in a non-probabilistic sample, using data collection in a checklist and a Likert-type questionnaire, a non-probabilistic sample by occurrence in 38 units. The results in the sample studied indicate that: 83% conceive that the architectural design takes advantage of sustainable architecture; 97% think that vertical gardens generate harmony between humans and nature; 97% think that they are in reconciliation. It is concluded that there is a significant relationship of 81% of the observation that there is a use of sustainable architecture and reconciliation with vertical gardens.

Keywords: Green spaces, multifamily, comfort, vertical garden, green wall.

INTRODUCCIÓN

El auge inmobiliario en Lima ha llevado a un aumento en la incorporación de criterios sostenibles en el diseño y construcción de proyectos inmobiliarios, especialmente aquellos que forman parte del Bono MiVivienda Verde. Existe un creciente interés en la sostenibilidad ambiental debido a la escasez de espacios verdes en las ciudades y su impacto en el cambio climático. Los jardines verticales se han convertido en un instrumento importante en la arquitectura sostenible, utilizados tanto en viviendas particulares como en establecimientos comerciales. Algunos proyectos residenciales consideran las áreas verdes como espacios sobrantes o de poca importancia, a pesar de su influencia en el control climático y el confort térmico. Nuevos estudios y propuestas, con el propósito de mejorar la conexión entre tecnologías emergentes, la restauración de zonas verdes y la calidad de vida de los residentes, buscan nuevas formas de incorporar áreas verdes en los edificios de viviendas multifamiliares ya existentes.

El Organismo Mundial de la Salud recomienda un mínimo 9 m² de espacios verdes por habitante (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2015), una realidad que actualmente no se vive en varios distritos de Lima (tabla 1). Según Cornejo (2017), influencia actual del cambio climático y el logro de los objetivos establecidos para reducir las emisiones de CO₂ y promover el ahorro energético, hace que sea decisivo mejorar la eficiencia de los edificios. Además, a raíz de la influencia humana en los diversos ecosistemas del planeta, se ha producido un desequilibrio en los procesos naturales. Por lo tanto, es imperativo adoptar medidas inmediatas para controlar o reducir estas irregularidades (Velásquez et al., 2020). Con ese fin, se emplean procesos de diseño vinculados al uso de recursos naturales, lo que conlleva a reducir la duración de funcionamiento de las instalaciones artificiales de climatización y comodidad. Como resultado, se minimiza el

consumo energético. (Maidana & Armelini, 2017). La arquitectura sustentable, entendida como la regeneración de economías, sociedades y biosfera trata de encontrar diseños y alternativas para contrarrestar la problemática ambiental, con ahorro energético, uso de materiales reciclados e implementación de tecnologías ecológicas; aunque en la coyuntura actual este enfoque se está viendo superado por la problemática (Rodríguez Arellano y Cobreros Rodríguez, 2022).

Tabla 1: Indicador: Superficie de área verde urbana por habitante en Lima Metropolitana

Distrito	2016	2017	2018
Ate	2.66	2.6	2.54
Chaclacayo	8.11	8.04	7.96
El Agustino	2.68	2.65	1.37
La Molina	7.69	7.52	7.52
Lurigancho	2.24	2.19	2.42
Sal Juan de Lurigancho	1.52	1.49	1.59
Santa Anita	2.38	2.33	2.3

Fuente: elaboración propia sobre base de SINIA

Uno de los principales problemas de las viviendas es que en sus diseños no se tuvieron en cuenta estrategias para aprovechar los recursos naturales. Aspectos como la energía solar, el agua y el aire no fueron considerados de manera óptima. Además, se pasó por alto la posibilidad de emplear materiales ecológicos en las estructuras y cubiertas de las viviendas. Por lo tanto, es imperativo explorar las alternativas disponibles y evaluar su viabilidad para su implementación en proyectos habitacionales (Britez et al., 2017). La aplicación de jardines verticales en América Latina es una tendencia innovadora en la infraestructura urbana. La principal limitante de este tipo de jardines es la antigüedad de los edificios en la ciudad y su categorización como patrimonios culturales inalienables. No obstante, Mele et al. (2020), sugiere que “cambiar la fachada vertical de un edificio abre una oportunidad significativa para revitalizar un amplio patrimonio de construcciones. Los patios verticales, o incluso lineales, podrían ser el motor impulsor para la regeneración de diversos sistemas de vivienda ya existentes” (p. 45).

Se destaca que los jardines verticales ofrecen ventajas como disminuir el gasto energético, optimizar la percepción térmica, generar oxígeno y establecer ecosistemas verticales. Además, contribuyen a la regeneración del ecosistema existente y mejoran la estética del espacio urbano.

Antecedentes

La evolución de la arquitectura humana ha sido una respuesta directa a las necesidades fundamentales de abrigo y seguridad. Originadas desde concepciones simplistas y lógicas elementales, estas estructuras iniciales tenían un impacto mínimo en el entorno y los ecosistemas. Con el paso del tiempo, la arquitectura ha experimentado una complejización progresiva,

culminando en obras de ingeniería que no solo proporcionan seguridad y abrigo, sino que también atienden a necesidades humanas más allá de la supervivencia.

En el contexto actual del cambio climático y los fenómenos ambientales inducidos por la actividad humana, ha surgido un enfoque renovado: la arquitectura sustentable. Esta corriente, que ha ganado preponderancia, se enfoca en construir de manera económicamente viable, socialmente equitativa y ambientalmente responsable (Rosales et al., 2016). Rosales et al. (2016) sostienen que la arquitectura sustentable aboga por un manejo prudente de los recursos planetarios, implementando estrategias de ahorro energético mediante el uso eficiente de la iluminación y ventilación natural, así como el reciclaje de aguas y materiales, y una integración respetuosa con el medio ambiente.

Las "ciudades jardín" de Lima, proyectadas desde mediados del siglo XX, son ejemplares de proyectos urbanísticos que ofrecen un entorno ordenado y sistemático, con un paisaje que evoca la naturaleza y fomenta un sentido de comunidad y progreso colectivo. La integración armoniosa de infraestructura con el entorno, y la búsqueda del equilibrio entre comodidad y estética, han fomentado un fuerte sentido de identidad local y satisfacción entre los habitantes, beneficiando tanto al medio ambiente como al bienestar físico y emocional de la comunidad (Benza Tassara, 2019).

Viera de Garcés y Padilla Arreaza (2023) describen estas ciudades como lienzos vivos, reflejando redes culturales complejas y manifestaciones culturales que se han ido tejiendo con el tiempo. Los proyectos residenciales, dirigidos a familias de nivel socioeconómico medio, subrayan la relevancia de las áreas verdes en el desarrollo urbano. La inclusión de estos espacios en entornos residenciales no solo mejora la calidad de vida de los residentes y peatones, sino que también representa una solución creativa a la limitación de terrenos amplios en las ciudades.

Por último, los jardines verticales se presentan como una alternativa innovadora a las ciudades convencionales, requiriendo menos recursos y tiempo para su implementación. El desarrollo de bosques verticales en fachadas de edificios existentes es una expresión tangible de la arquitectura biofílica, que ofrece un acceso revitalizante a la naturaleza en entornos urbanos densificados, contribuyendo a la absorción de CO₂, la mitigación de islas de calor, la reducción del consumo energético y la promoción de la biodiversidad (Coffman, 2018).

Consumo de energía y jardines verticales

La aplicación de los jardines verticales no solo obedece a las necesidades de estéticas de los individuos en sus lugares de residencia/convivencia, sino a la búsqueda de una vida cómoda y segura, con óptimas condiciones térmicas y necesidad de flujos de aire limpio y puro, y condiciones de humedad y calor adecuadas (Chávez Gutiérrez et al., 2021). El consumo de energía

mediante equipos de climatización para el confort es una exigencia para la habitabilidad de los edificios, en cuanto a ello también se requiere una disminución al consumo. La eficiencia energética implica lograr más con menos energía, en beneficio de la población, la economía y el medio ambiente. Tanto la eficiencia energética como la conservación de la energía se consideran factores clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y alcanzar otros objetivos en la política energética. De hecho, se considera una solución fundamental para enfrentar los altos costos energéticos y la amenaza del cambio climático (Badii et al., 2016).

Alguno de los factores de ayuda para la eficiencia energética y disminución en el consumo se aplica a tecnologías que aprovechan los recursos naturales. Bagheri et al. (2021) en su estudio encontraron que para condiciones prevalentemente cálidas, los jardines verticales con una densidad de plantas a 50% y con cavidad de 10cm (espacio entre fachada principal y la estructura del jardín), el uso de ventiladores y aire acondicionado disminuye en verano; mientras que en invierno las estructura recibe suficiente radiación solar como para mantener al mínimo el uso de la calefacción. A través de la evaporación del agua, la condensación y la fotosíntesis, las plantas tienen la facultad de absorber el calor del ambiente y reducir el gradiente térmico. En este sentido, la selección de plantas más óptimas para el control de la temperatura deberían ser de follaje denso, porte extendido, hojas de tamaño mediano y bramas leñosas (Charoenkit et al., 2020). El jardín vertical crea un espacio de aire entre el jardín y la pared, lo que ralentiza el movimiento vertical del calor, capturándolo en climas fríos y aislándolo en climas cálidos (Başdoğan y Çığ, 2016).

Confort de jardines verticales

La planificación urbana debe adoptar un enfoque de gestión y administración con el objetivo de lograr la sostenibilidad ambiental de los recursos. Por lo tanto, es imperativo evitar a toda costa la degradación ambiental que está provocando la ciudad e implementar políticas, estrategias, planes y proyectos innovadores relacionados con la restauración ambiental de los ecosistemas afectados. Incorporar factores ambientales en las políticas urbanas, y en la edificación de la ciudad, siguiendo métodos de sostenibilidad ambiental., económica, social y política, analizando la relación entre la planificación urbana y los ecosistemas y considerando la forma de medición, es urgente y necesario un modelo indicativo para evaluar, monitorear y de seguimiento urbano (Giraud-Herrera y Morantes-Quintana, 2017). El jardín vertical es una nueva forma de reconciliar el Ser Humano y la Naturaleza dentro de las ciudades, “llenando espacios vacíos, es decir, los muros verticales de hormigón de las ciudades, un jardín vertical tiene que ser hermoso” significa que su creador será consiente de los elementos más importantes: valor estético de las especies vegetales y sus hábitos de crecimiento (Blanc, 2012, p. 336).

El jardín vertical se propone como una solución donde no solo se busca restaurar el estilo de vida (integrando la ciudad al entorno natural), sino que también se espera que sea una posible solución

al problema de la contaminación acústica urbana (García, 2019). La pared verde está ubicada dentro del edificio, como un enorme filtro de aire, que no solo puede humedecer y refrescar, sino también filtrar las impurezas y el oxígeno (Cabrera-Vallejo & Salazar-Yepez, 2016). Los ecosistemas verticales parte del concepto del ecosistema humano que es deficiente, por no encontrarse en equilibrio entre animales, plantas y humanos. En diversas áreas urbanas, los ecosistemas verticales han evolucionado en auténticos refugios de biodiversidad. Esto ocurre especialmente en lugares donde el espacio horizontal es escaso y las estructuras de construcción dominan el paisaje. Siendo a menudo asociada con la contaminación, la vida en las ciudades también conlleva desafíos para la salud, como el estrés y los problemas respiratorios. Además, el ruido constante característico de los entornos urbanos es otro de los factores que afectan negativamente la calidad de vida. En este contexto, los seres humanos y los elementos del ecosistema, incluyendo la flora y la fauna, experimentan la pérdida de sus hábitats. Además, el entorno se ve afectado por sustancias tóxicas (Ormaechea & Grioni, 2020).

Los jardines verticales, un innovador sistema de jardinería, embellecen fachadas, aprovechando espacios grises y aligerando edificios. Sin embargo, el uso diario de espacios puede generar contaminación interior, causado por la recirculación artificial del aire en busca del confort térmico, un equilibrio entre sensaciones psíquicas y entorno, se aborda como un estado mental que implica variables objetivas y subjetivas. (Cabrera Vallejo & Salazar Yepez, 2016). La comodidad térmica o confort higrotérmico se ve fuertemente influenciada por la ubicación de las viviendas, que se integran al microclima circundante. Esta relación es crucial para las actividades diarias en el hogar. Además, cuando estos microclimas se combinan con espacios verdes naturales creados por el ser humano, se establece una conexión que promueve la tranquilidad y beneficia la salud física (Toala et al., 2022).

Para finalizar, en este estudio se abordará la relación de los espacios verdes y el confort térmico en las viviendas multifamiliares, analizando la teoría y recolectando datos del lugar para conocer los criterios para aprovechar los espacios grises en las edificaciones con áreas verdes para la aplicación en los edificios de viviendas multifamiliares RDM en la 1.a Etapa del condominio Las Torres de Santa Clara II. En este sentido, el condominio de los edificios no cumple con los requisitos mínimos de área verde por habitante, lo cual es perjudicial para el ambiente y el entorno. (ver anexo 01). La etapa tiene un aproximado de 750 m² de área verde, es solo el 6% de lo necesario para las 1440 personas que viven allí. Esto indica que no se le ha dado suficiente importancia al diseño sostenible y a la consideración ambiental en los edificios multifamiliares, lo que ha llevado al deterioro de los mismos. En áreas extensas donde se construyen condominios residenciales, las áreas verdes, como parques y jardines, no son suficientes para el entorno.

Metodología

La investigación sobre la relación de arquitectura sostenible y jardines verticales parte del problema evidente en los edificios de viviendas multifamiliares de la 1.a Etapa del condominio Las Torres de Santa Clara II. Una deficiente estructura verde, no cumple al mínimo establecido para el beneficio ambiental y el entorno al que se encuentra, sin opción a extender en espacios horizontales; estos edificios de vivienda multifamiliar no fueron diseñado con criterios de arquitectura sostenible para contrarrestar a la problemática ambiental considerado en ellas el ahorro energético.

El estudio realizado es de tipo básico porque sirve de cimiento para futuras aplicaciones de forma aplicada. Es de dimensión temporal (transversal) porque la recolección de datos fue en un mismo tiempo determinado. La investigación es de naturaleza cuantitativa porque los resultados fueron medidos por la estadística.

El diseño del estudio es no experimental porque la observación fue sobre una situación ya existente, no son provocadas con intención de viabilizar la investigación y las variables no fueron manipuladas.

El recojo de información fue a través del instrumento de recolección de datos, en una muestra no probabilística (no aleatoria) por muestreo de ocurrencia en 38 unidades que corresponden a los propietarios de los departamentos de 8 torres. El hecho prueba rechazo a la entrevista en muchos de los casos por cuestiones de tiempo e inseguridad a la vulneración de sus datos.

Se opto por el método de investigación analítico por tratarse de dos variables de estudio.

Resultados

Al analizar la variable arquitectura sostenible en la población de la 1ª Etapa, su modo de concebir el diseño arquitectónico se observa un mayor porcentaje (83%) que aprovechan y en menor porcentaje (17%) que no aprovechan (tabla 2). Estos resultados indican que gran parte de los habitantes hacen uso y se siente satisfecho con las estructuras de sus residencias.

Tabla 2: Frecuencia de la variable arquitectura sostenible en Santa Clara, Lima 2022.

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Válido	No aprovecha	6	16,7	16,7	16,7
	Aprovecha	30	83,3	83,3	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos SPSS v27 (Elaboración propia)

Respecto a la variable de jardines verticales y su armonía con las actividades diarias, la población de la 1ª etapa opina en mayor porcentaje (97%) estar en reconciliación y en menor porcentaje

(3%) estar en alejamiento (tabla 3). Esto indica que los residentes del condominio valoran como factor clave la cercanía y contacto con la naturaleza.

Tabla 3: Frecuencia de la variable jardines verticales en Santa Clara, Lima 2022

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Válido	Alejamiento	1	2,8	2,8	2,8
	Reconciliación	35	97,2	97,2	100,0
	Total	36	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos SPSS v27 (Elaboración propia)

Hipótesis general

En la población estudiada sobre arquitectura sostenible y jardines verticales el 81% (29) observan el aprovechamiento de la arquitectura sostenible y opinan se encuentra en reconciliación con los jardines verticales. También se puede afirmar que nadie (0) observa el aprovechamiento de la arquitectura sostenible y opinan que se aleja de los jardines verticales.

Tabla 4: Arquitectura sostenible y jardines verticales en Santa Clara, Lima 2022

			Jardines Verticales		TOTAL
			Alejamiento	Reconciliación	
Arquitectura Sostenible	No aprovecha	Nº	0	6	6
		%	0.0	16.7	16.7
	Aprovecha	Nº	1	29	30
		%	2.8	80.6	83.3
TOTAL		Nº	1	35	36
		%	2.8	97.2	100

Fuente: Base de datos SPSS v27 (Elaboración propia)

Análisis e interpretación:

En la correlación de las variables arquitectura sostenible y jardines verticales, los estadísticos R de Pearson y Spearman muestran el resultado $p\text{-valor} = ,661 > \alpha = 0,05$, en consecuencia, de acepta Hipótesis Nula (H_0).

Prueba de hipótesis

- *Formulación de hipótesis:*

H1 : Existe relación de los espacios verdes y el confort, se establece que el uso de áreas verdes en espacios grises de edificios multifamiliares regula el confort en las viviendas, mejora del entorno urbano, beneficios al ecosistema; y recuperando áreas verdes para la ciudad. Los jardines verticales proporcionan ventajas en la reducción del consumo de energía, mejora la sensación térmica, son emisores de O₂, además, al utilizar especies adecuadas para el contexto

local, se crea un nuevo ecosistema y se regenera el existente, mejorando la estética del espacio urbano.

Ho : No existe relación de los espacios verdes y el confort, se establece que el uso de áreas verdes en espacios grises de edificios multifamiliares regula el confort en las viviendas, mejora del entorno urbano, beneficios al ecosistema; y recuperando áreas verdes para la ciudad. Los jardines verticales proporcionan ventajas en la reducción del consumo de energía, mejora la sensación térmica, son emisores de O₂, además, al utilizar especies adecuadas para el contexto local, se crea un nuevo ecosistema y se regenera el existente, mejorando la estética del espacio urbano.

- *Nivel de significancia:* $\alpha = 0,05$
- *Valor de probabilidad:* p-valor = ,661
- *Decisión:* Dado que el valor de probabilidad (p) es 0,661, lo cual supera el nivel de significancia (α) establecido en 0,05, se acepta la hipótesis nula y, en consecuencia, se descarta la hipótesis de investigación. (tabla 5).
- *Conclusión:* En 95% de nivel de confianza indica que no existe relación significativa entre arquitectura sostenible con jardines verticales (tabla 5).

Tabla 5: Prueba estadística de medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótica	T aproximada	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,076	,041	-,442	,661c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,076	,041	-,442	,661c
N de casos válidos		36			

Fuente: Estadístico de la base de datos SPSS v27 (Elaboración propia)

Discusión

El estudio realizado al condominio demostró que la arquitectura sostenible está relacionada con el diseño de edificios y se acepta la integración de la naturaleza en la ciudad a través de jardines verticales en espacios no utilizados. Para mejorar la convivencia en los departamentos y lograr un nivel promedio de confort térmico durante todo el año, es necesario aprovechar los espacios verdes. Sin embargo, se observa una escasez de espacios verdes en el entorno. No consideran que existe una relación de los jardines verticales y el confort térmico. Los resultados en la investigación no respaldan la hipótesis planteada. El estudio indica que a mayor muestra mejor resultado de la realidad en las variables estudiadas.

En cuanto a las fortalezas del estudio se constituye un marco teórico como guía en la investigación de las variables y la obtención de los resultados, las limitaciones fueron la coyuntura que vivía el mundo sobre el Covid-19, la inseguridad de la población y el desconocimiento de estos sobre el tema de investigación. Factores adversos al estudio fueron el tamaño de la muestra, el tipo de población y contexto social que marcaron los resultados obtenidos.

El significado del estudio fue conocer la necesidad e importancia de la relación de los espacios verdes y jardines verticales con el confort térmico y su posible implementación en la ciudad. Esto permite formular una futura investigación ¿Cómo es la relación que debe tener la arquitectura sostenible y los jardines verticales para el confort térmico en las viviendas multifamiliares?

Por otro lado, en la búsqueda de ciudades más sostenibles y habitables, los jardines verticales emergen como una solución creativa y eficiente. Estos ecosistemas en miniatura no solo embellecen los espacios urbanos, sino que también ofrecen beneficios ambientales, sociales y económicos. Su importancia para la Vida y Salud Humana se fundamentan en la mejora de la calidad del aire. Las plantas filtran contaminantes y capturan polvo, lo que reduce la prevalencia de enfermedades respiratorias. Además, la vegetación actúa como un aislante acústico, disminuyendo el ruido urbano que tanto afecta nuestro bienestar psicológico (Tang et al., 2021).

Otros beneficios ambientales que estos muros vivos desempeñan es su papel crucial en la mitigación del efecto isla de calor urbano, refrescando el aire a través de la evapotranspiración (Talhinhas et al., 2023). También promueven la biodiversidad al proporcionar hábitats para diversas especies de insectos y aves. Mientras los beneficios Sociales y Económicos de los jardines verticales es su capacidad para mejorar la cohesión social al servir como puntos de encuentro y fomentar la interacción comunitaria. En el aspecto económico, incrementan el valor estético de las propiedades y pueden reducir los costos de energía al proporcionar aislamiento térmico.

Sin embargo, las limitaciones de los jardines verticales se relacionan principalmente a aspectos de mantenimiento, que puede ser costoso y laborioso, y la viabilidad de estos sistemas depende de factores como el clima y la selección adecuada de especies vegetales. Otra limitación relacionada principalmente a la selección de las especies vegetales es su capacidad de resistencia a las condiciones de sequía y o bajas temperaturas en épocas de invierno, por lo que es recomendable utilizar plantas nativas para evitar tales desventajas (Kaltsidi et al., 2023). En este sentido, las perspectivas a futuro de la tecnología en torno a los jardines verticales está en constante evolución. Se están desarrollando sistemas más eficientes de riego y nutrientes, así como materiales más sostenibles para su construcción. La integración de jardines verticales en la arquitectura moderna es una tendencia en ascenso, prometiendo ciudades más verdes y vivibles.

Conclusiones

En la investigación desarrollado en los edificios de viviendas multifamiliares de la 1.a Etapa del condominio de Las Torres de Santa Clara II para tratar las variables arquitectura sostenible y jardines verticales, el cual concluye con los siguientes:

1. Sobre la variable arquitectura sostenible en su modo de concebir el diseño arquitectónico observan en mayor porcentaje (83%) que aprovechan y en menor porcentaje (17%) que no aprovechan.
2. Sobre la variable jardines verticales en armonía del humano con la naturaleza opinan en mayor porcentaje (97%) estar en reconciliación y en menor porcentaje (3%) no estar en alejamiento.
3. Sobre la relación de arquitectura sostenible y jardines verticales el 81% (29) observan el aprovechamiento de la arquitectura sostenible y opinan que se encuentran en reconciliación con los jardines verticales, nadie (0) deja de aprovechar la arquitectura sostenible y se aleja de los jardines verticales.
4. Si $p\text{-valor} = ,661 > \alpha = 0,05$, de acepta Hipótesis Nula (H_0). Entonces no existe relación significativa de los espacios verdes y el confort en los edificios de la 1ra etapa del condominio de Las Torres de Santa Clara II, no consideran necesario el uso de áreas verdes en espacios grises de edificios multifamiliares para regular el confort en las viviendas, el entorno urbano, beneficios al ecosistema; y recuperando áreas verdes para la ciudad. Desestimando la ventaja de los jardines verticales proporcionan en la reducción del consumo de energía, mejora la sensación térmica, son emisores de O_2 , crea ecosistemas verticales con el uso correcto de especies adecuadas para el contexto o endémicas, generando un ecosistema nuevo y de alguna forma regenerando el que ya existía; mejora la estética del espacio urbano.

Referencias

- Badii, M.H.; Guillen, A.; & Abreu, J.L. (2016). Energías Renovables y Conservación de Energía. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 11(1), 141-155.
[http://www.spentamexico.org/v11-n1/A12.11\(1\)141-155.pdf](http://www.spentamexico.org/v11-n1/A12.11(1)141-155.pdf)
- Bagheri, M.F.; Navarro, D.I.; Redondo, D.E.; Fort, M.J.M.; & Giménez, M.L. (2021). Understanding the performance of vertical gardens by using building simulation and its influences on urban landscape. *ACE Architecture, City and Environment*. 16(47).
<http://dx.doi.org/10.5821/ace.16.47.10321>

- Benza Tessara, V.M. (2019). Valoración patrimonial de la Unidad Vecinal N°3 a partir de la perspectiva del sentido del lugar de sus residentes. *Devenir*. 6(11), 142-164. <https://doi.org/10.21754/devenir.v6i11.638>
- Blanc, P. (2012). Vertical Gardens. In (2nd ed., pp. 330-355): WW Norton & Company, New York.
- Britez, C.L.A.; González, D.P.L.; & Blanco, N. (2017). Pautas de diseño bioclimático aplicables a viviendas de interés social en Paraguay. *Ingeniería y Tecnología*. 10(1), 121-132.
- Cabrera-Vallejo, M.; & Salazar-Yépez, W. (2016). Construcción experimental de jardines verticales y su relación con el confort termohigrométrico en ambientes cerrados. *Revista Industrial Data*. 19(2), 78-90. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v19i2.12818>
- Coffman, R. (2018). Elevating Nature: Milan's Bosco Verticale (Commentary). *Biophilic Cities Journal*. <https://www.stefanoboeriarchitetti.net/wp-content/uploads/2018/06/201805XX-Biophilic-Cities-Journal.pdf>
- Cornejo, C.C. (2017). Bases para una evaluación de la arquitectura sostenible. *CIC: Boletín del Centro de Investigación de la Creatividad UCAL*. 2, 22-44. <https://hdl.handle.net/20.500.12637/196>
- Chávez Gutiérrez, A.N.; Del Campo Saray, F.J.M.; & Bojórquez Morales, G. (2021). Modelo de jardín vertical con vegetación endémica para espacios públicos exteriores en El Grillo, Jalisco. *Campus*. 26(31), 109-126. <https://doi.org/10.24265/campus.2021.v26n31.09>
- Charoenkit, S.; Yiemwattana, S.; & Rachapradit, N. (2020). Plant characteristics and the potential for living walls to reduce temperatures and sequester carbon. *Energy & Buildings*. 225. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110286>
- García, M. (2019). Sistema de naturación de espacios urbanos. *Tableros*. <http://papelcosido.fba.unlp.edu.ar/ojs/index.php/tableros/article/view/866>
- Giraud-Herrera, L.M.; & Morantes-Quintana, G.R. (2017). Aplicación del análisis multivariante para la sostenibilidad ambiental urbana. *Bitácora* 27. (1), 89-100. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v27n1.52110>
- Kaltsidi, M.P., Bayer, I., Mitsi, C., & Aros, D. (2023). Potential Use of Chilean Native Species in Vertical Greening Systems. *Sustainability*, 15(6), 4944. <https://doi.org/10.3390/su15064944>

- Maidana, A.; & Armelini, G. (2017). Arquitectura sustentable, desarrollo experimental de un módulo habitacional con consumo de energía “0”. *AT Arquitecto*. (10), 65-73. <https://doi.org/10.30972/arq.0104219>
- Mele, C.; Piantanida, P.; Vottari, A.; & Pilar, C. (2020). Jardines verticales para regenerar la socialidad “de proximidad”. *AT Arquitecto*. 16, 37-45. <https://doi.org/10.30972/arq.0164551>
- Ormaechea, N.; & Grioni, F. (2019). Ecosistemas verticales ante los desafíos ambientales actuales de los espacios geográficos: un aporte a la Ecología Humana. *Facultad de Ciencias de la Salud*. 57, 51-60. <https://www.ucsf.edu.ar/wp-content/uploads/2020/01/Anuario-2019.pdf>
- ONU. (2015). Temas Habitat III. http://uploads.habitat3.org/hb3/Issue-Paper-11_Public_Space-SP.pdf
- Rodríguez Arellano, M.L.; & Cobreros Rodríguez, C. (2022). De la arquitectura sostenible a la arquitectura regenerativa, un cambio de paradigma en el contexto mexicano, *Perspectivas de la Ciencia y la Tecnología*. 5(8), 82–93. <https://revistas.uaq.mx/index.php/perspectivas/article/view/681>
- Rosales M.A.; Rincón, F.J.; & Millán, L.H. (2016). Relación entre Arquitectura - Ambiente y los principios de la Sustentabilidad. 16(3), 259-264. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/multiciencias/article/view/22984>
- SINIA, Indicadores: Superficie de Área Verde Urbana por habitante em Lima Metropolitana. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998>
- Talhinhas, P., Ferreira, J.C., Ferreira, V., Soares, A.L., Espírito-Santo, D., & Paço, T.A.d. (2023). In the Search for Sustainable Vertical Green Systems: An Innovative Low-Cost Indirect Green Façade Structure Using Portuguese Native Ivies and Cork. *Sustainability*, 15(6), 5446. <https://doi.org/10.3390/su15065446>
- Tang, V.T.; Rene, E.R.; Hu, L.; Behera, S.K.; Phong, N.T.; & Da, C.T. (2021). Vertical green walls for noise and temperature reduction – An experimental investigation. *Science and Technology for the Built Environment*. 806-818. <https://doi.org/10.1080/23744731.2021.1911154>
- Toala, Z.L.A.; Cobeña, L.W.D.; Vinueza, M.G.W.; & Quimis, C.J.E. (2022). Confort higrotérmico en proyectos de viviendas unifamiliares en la ciudad de Portoviejo. *InGenio Journal*. 5(1), 43-55. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v5i1.475>

Velásquez G., E.D.; Forero B., G.A.; & Gonzalez A., G.P. (2020). “Simulación hidrológica para sistemas de drenaje sostenible aplicada en jardines verticales en el humedal La Vaca, Bogotá DC. *Inventum*. 15(28), 88-103. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.15.28.2020.88-103>

Viera de Garcés, K.N.; & Padilla Arreaza, A.J. (2023). Maracay espacio y memoria: Itinerario cultural para el reconocimiento arquitectónico de la ciudad jardín en Venezuela. *E-Revista Multidisciplinar del Saber*. 1. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v1i.44>

Publicación

Producción

 **Ayuda**

[Subir archivo](#)

Texto del artículo

[Descargar todos los archivos](#)

[Añadir discusión](#)

Cerratto

No hay artículos

Envío aceptado.

Revista de Ciencias Sociales

Lima, 26 de febrero de 2024

Señor:

JHEYSEN LENIN BALDEON PRADO

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarle que, luego de ser realizado el proceso de revisión por pares — doble ciego, el Comité Editorial de la Revista *Social Innova Sciences* con ISSN 2663-6921, ha decidido publicar su artículo titulado:

**“Jardines verticales y arquitectura sostenible
en zonas urbanas residenciales”**

El cual ha sido aprobado y aceptado por cumplir con los lineamientos estipulados para su publicación.

Su artículo será publicado en formato digital (PDF) y se incluye en el Vol. 4 Núm. 2 (2024).

Atentamente,

Gerardo Alejos Chirinos

Comité Editorial Revista Business Innova Sciences





“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

RESOLUCIÓN N° 0267-2023/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Ñaña 13 de junio de 2023

VISTO:

El expediente de **Jheysen Lenin Baldeon Prado**, identificado(a) con Código Universitario N° 200810457, de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de tesis en formato artículo y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **Jheysen Lenin Baldeon Prado**, ha solicitado: la inscripción del perfil de proyecto de tesis titulado "Criterios de arquitectura sostenible y jardines verticales para viviendas multifamiliares de Santa Clara, Lima 2021" y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 13 de junio de 2023, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

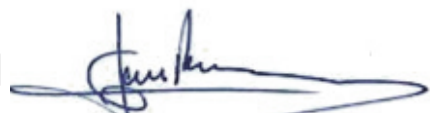
Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado "**Criterios de arquitectura sostenible y jardines verticales para viviendas multifamiliares de Santa Clara, Lima 2021**" y disponer su inscripción en el registro correspondiente, designar como asesor a **Mg. Luis Angello Coarite Asencio** para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado por: **Mg. Katherine Victoria Figueroa** y **Mg. Jose Luis Fernandez Carrasco**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA




Dr. Santiago Ramírez López
SECRETARIO ACADÉMICO

cc:
-Interesado
-Asesor
-Dirección General de Investigación
-Archivo