

# Arquitectura Orgánica Adaptada al Entorno Urbano

Angelo Barzola<sup>1</sup>, Amy Caicedo<sup>2</sup>, Anthony Suarez<sup>3</sup> and Britany Torres<sup>4\*</sup><sup>1</sup> Universidad Estatal de Quevedo; info@uteq.edu.ec<sup>2</sup> Guerrero Ulloa Gleiston Ciceron; gguerrero@uteq.edu.ec

**Abstract:** Organic Architecture arises as an approach to unite architectural works with the environment, seeking a harmonious balance between nature and architecture. From the selection of materials to the structural arrangement, the elements of organic architecture intertwine to achieve a seamless fusion with their surroundings. This article is inspired by Han's principles and Kręzlik's planetary approach, proposing comprehensive research focused on awareness, strategies for adapting urban green spaces, and the evaluation of universal building materials. The results of the literature review reveal that organic architecture, by integrating energy efficiency, minimizing environmental impacts, and improving quality of life, redefines contemporary perspectives of architectural design. The intersection between biology and architecture highlights the application of scientific approaches, especially biomimetics, in organic architecture. Meticulous attention to building materials, adapting design strategies in urban environments, and including green infrastructure are key aspects explored in the review. This study addresses the need for circular and sustainable materials, exploring options such as paper and hybrid materials inspired by nature. The connection between aesthetics and structural optimization, the relationship between literature and architecture, and adaptability in architectural design and business management are also crucial themes explored in the review. This article proposes a comprehensive approach towards an architecture that is aware of the environment, contributing to the evolution of practices that are more respectful of the planet. The synthesis of fundamental principles, design strategies and universal materials highlighting the importance of organic architecture in the search for harmonious integration with nature in urban environments.

**Keywords:** Organic Architecture 1; geographical area 2; proposals 3; versatile construction material 4; Fundamental principle 5; sustainability 6; Green Spaces 7; Architecture Principles 8)

**Citation:** To be added by editorial staff during production.

Academic Editor: Firstname Last-name

Received: date

Revised: date

Accepted: date

Published: date



**Copyright:** © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introducción

La Arquitectura Orgánica surge por el interés de unir las obras arquitectónicas con el medio ambiente. La razón principal por la que se ha acentuado esta unión, es por lograr encontrar un equilibrio armonioso entre la naturaleza y la arquitectura. Con esto no solamente se refiere a que el exterior de un proyecto arquitectónico se integre al medio ambiente, sino también su interior, para que así se logre una fusión y coordinación perfecta entre sí [1].

Desde la selección y utilización de los materiales de construcción, hasta la disposición estructural que se pueda abarcar, los elementos de la arquitectura orgánica se relacionan entre sí, dando la sensación de que la propia edificación emerge de su entorno natural, en lugar de imponerse en él [2].

La consideración de lo visualmente agradable se integra paulatinamente en los principios del *diseño ecológico*. Desde una perspectiva analítica de las tendencias *verdes* contemporáneas y enfocándose en la interacción visual positiva entre la arquitectura y su entorno, la arquitectura orgánica adquiere un papel crucial. Este enfoque no solo se satisface de las necesidades funcionales, sino también fomenta una simbiosis visual armoniosa

con el medio ambiente, elevando así la experiencia habitacional a un nivel más sostenible y estético [3].

La Arquitectura Orgánica, según Han [1], debe regirse por principios que dictaminen que la composición arquitectónica debe estar en armonía con su entorno, buscando un equilibrio total entre la naturaleza y la arquitectura. Este principio se ilustra ejemplarmente cuando se logra una fusión sinérgica entre los elementos construidos y el contexto natural circundante. Por otro lado, Krężlik [4] se enfoca sobre la historia de la arquitectura moderna en busca de movimientos que llevaron a una arquitectura orientada al planeta y su ambiente. Este autor reconoce la dependencia de todos los elementos y pone el cuidado del planeta y la naturaleza como punto central del diseño.

Al comparar ambos estudios, se evidencia como se direcciona hacia una arquitectura consciente del entorno. Este documento realiza un estudio investigativo y exhaustivo, integrando los principios de la Arquitectura Orgánica de Han, como son la incorporación de la naturaleza en los materiales de construcción, las formas y líneas geométricas que se pueden encontrar en el entorno natural y la unión tanto del exterior como del interior con la misma naturaleza, estos principios más el enfoque planetario de Krężlik, que menciona que la arquitectura orgánica debe centrarse no solo en lo estético, sino también en lo funcional, para así poder tener una sostenibilidad con el medio ambiente. [1], [2]

Las problemáticas en las que se encuentra la Arquitectura Orgánica son la creciente preocupación por la sostenibilidad, la integración armoniosa entre la arquitectura y la naturaleza y la concientización de la población sobre este tipo de construcciones, las cuáles se espera que en un futuro sean las más usadas [2].

Con el objetivo de fomentar una conciencia más profunda en la población, Se centra este documento a explorar estrategias efectivas para la adaptación de espacios verdes en entornos urbanos. Además, se investigan los posibles materiales de construcción para obras de Arquitectura Orgánica, evaluando su universalidad y versatilidad.

Teniendo en cuenta la problemática en la que se encuentra la Arquitectura Orgánica, este estudio se centra en responder las siguientes preguntas de investigación:

P1. ¿Cuáles son los principios fundamentales de la arquitectura orgánica y cómo se puede llegar a concientizar de manera más efectiva en entornos urbanos?

P2. ¿Cuáles son las propuestas y diseños para adaptar zonas urbanas en espacios verdes habitables?

P3. ¿Qué materiales de construcción son versátiles y pueden ser utilizados de manera universal, independientemente de la zona geográfica?

Este estudio se centra en llevar una estructura clara y concisa, comenzando con una revisión literaria de documentos que aborden los objetivos propuestos por nuestra investigación. Donde de manera crítica se realiza una exposición sobre los objetivos que abarca y los que no cada investigación. Esto se lo efectúa con el propósito de tener en claro el abarqué sobre la *Arquitectura Orgánica* e indagar sobre las problemáticas planteadas.

En el apartado de Materiales y Métodos siguiendo con los lineamientos de Kitchenham [10], donde, en base a las preguntas de investigación, se procede a realizar un protocolo de revisión, con la finalidad de identificar, evaluar y combinar todas las investigaciones y estudios primarios. Y así poder extraer los datos requeridos mediante una tabla de extracción de datos y concluir con el apartado de resultados y discusiones con la información obtenida mediante la tabla.

## 2. Trabajos Relacionados

Para contextualizar adecuadamente el panorama de investigación, el apartado de trabajos relacionados se presenta como una exploración exhaustiva y crítica del estado del arte en el campo de estudio. Este análisis no solo busca identificar y resumir las investigaciones previas relevantes, sino también destacar las contribuciones clave, los vacíos en el conocimiento y las áreas de controversia. Al examinar detalladamente el cuerpo existente

de literatura, este apartado proporciona una base sólida para comprender el contexto en el que se enmarca este documento y señalará cómo el enfoque se diferencia y contribuye al avance de la disciplina.

En la revisión de Oliynyk et al. [3], el estudio analiza la planificación urbana y enfatiza el uso de materiales naturales y reciclables, esto sumado a llevar definidos sus principios en base a la formación y evolución de la arquitectura orgánica, forma una investigación de los principales enfoques sobre este tema. Sin embargo, no encuentra resultados sobre diseños arquitectónicos.

En cambio, el estudio de Verbrugghe [6], se dedica a analizar soluciones y planificaciones a problemas de diseños arquitectónicos con el medio ambiente, con la finalidad de mejorar la sostenibilidad y adaptabilidad entre el medio ambiente y la arquitectura. Este documento, si bien propone planificaciones y diseños sobre la arquitectura orgánica, no tiene un enfoque sobre los principios de este tema, o habla sobre algún tipo de material para poder ser utilizado de manera universal.

La investigación de Vilanova et al. [7] planifica la integración de la naturaleza en el entorno urbano a través de la implementación de infraestructura verde y propone estrategias para la integración de la naturaleza en grandes ciudades, ejemplificado en el caso de la ciudad de Madrid. Esta investigación, no menciona sobre materiales de construcción ni tampoco habla sobre los principios de la arquitectura orgánica.

Estos trabajos ofrecen valiosas perspectivas sobre la relación entre el diseño urbano, la vegetación, la adaptación climática y la sostenibilidad, proporcionando un contexto esencial para la investigación que abordamos en este artículo.

**Table 1.** Trabajos Relacionados.

Referencia	Año	Preocupaciones	Falencias
[5]	2023	Se preocupa por la planificación urbana en las ciudades, la evolución y formación de la arquitectura orgánica y hace énfasis en el uso de materiales naturales y reciclables.	No habla sobre modelos o diseños arquitectónicos.
[6]	2023	Analiza soluciones y planificaciones sobre los diseños arquitectónicos orgánicos.	No analiza alguna solución a la concientización o habla de los principios de la Arquitectura Orgánica.
[7]	2024	Se destaca por la planificación de infraestructuras orgánicas a las ciudades para contribuir a la integración de la naturaleza.	No se menciona sobre materiales de construcción, ni habla sobre los principios de la arquitectura orgánica.
[8]	2023	Se enfoca en la arquitectura orgánica llevando modelos estructurados para que no haya desgaste visual por sobrecarga de plantas.	No habla sobre materiales de construcciones para la Arquitectura Orgánica o sobre los principios de esta.
[9]	2023	Se preocupa por la infraestructura verde, y propone planificaciones para implementar espacios más verdes en las ciudades.	No habla sobre materiales de construcción o sobre los principios de la Arquitectura orgánica.

Tabla donde se abordan los trabajos relacionados.

### 3. Metodología

La metodología empleada en este estudio sigue los principios de la revisión sistemática literaria propuesta por Kitchenham [10], la cual proporciona un enfoque riguroso y estructurado para sintetizar y evaluar la evidencia empírica relevante en el campo de la arquitectura orgánica. El proceso de revisión sistemática se divide en pasos claramente definidos, que incluyen la identificación de la necesidad de revisión, la planificación detallada del protocolo de revisión, la conducción exhaustiva de búsquedas de literatura, la extracción y síntesis de datos pertinentes, la evaluación crítica de la calidad de los estudios incluidos, la interpretación de los resultados y la diseminación de los hallazgos. A través de la aplicación rigurosa de esta metodología, se busca garantizar la objetividad, la transparencia y la fiabilidad de los resultados obtenidos, con el fin de contribuir de manera significativa al avance del conocimiento en el campo de la arquitectura orgánica.

#### 3.1 Identificación de la necesidad de revisión.

La arquitectura orgánica se encuentra actualmente inmersa en diversas problemáticas que abarcan desde la creciente preocupación por la sostenibilidad hasta la necesidad de lograr una integración armoniosa entre la edificación y el entorno natural. En paralelo, la conciencia colectiva sobre la importancia de este enfoque arquitectónico está en constante aumento, con proyecciones que sugieren su predominio en futuras construcciones [2]. Este contexto desafía a la disciplina a explorar estrategias efectivas para la adaptación de espacios verdes en entornos urbanos, así como a investigar la capacidad de diferentes materiales de construcción para la edificación orgánica, evaluando su universalidad y versatilidad.

#### 3.2 Planificación detallada del protocolo de revisión.

Para llevar a cabo esta revisión sistemática, se elaboró un protocolo detallado que guió cada etapa del proceso de investigación. El protocolo se diseñó con el objetivo de identificar, evaluar y sintetizar de manera exhaustiva la literatura relevante sobre arquitectura orgánica, en línea con las problemáticas y preguntas de investigación planteadas. A continuación, se detallan los pasos clave que se siguieron:

##### 3.2.1 Definición de criterios de inclusión y exclusión:

Se establecieron criterios claros para determinar qué estudios fueron considerados relevantes para la revisión. Esto abarcó criterios relacionados con la temática de la arquitectura orgánica, el tipo de estudio y la disponibilidad de información.

##### 3.2.2 Estrategias de búsqueda de literatura:

Se diseñó una estrategia de búsqueda exhaustiva que abarcó múltiples bases de datos y fuentes de información relevantes. Estas bases de datos fueron:

- Sciencedirect
- MDPI
- Elsevier
- Springer

##### 3.2.3 Proceso de selección de estudios:

Se establecerá un procedimiento claro para la selección de estudios, que incluyó la revisión independiente de títulos, resúmenes y texto completo por parte de los cuatro autores.

3.2.4 Extracción de datos:	174
Se desarrolló una tabla de extracción de datos para recopilar y organizar la información relevante extraída de los estudios incluidos. Esta tabla se diseñó de acuerdo con las variables y datos de interés definidos en el protocolo de revisión, los cuales se alinean con las siguientes preguntas de investigación:	175 176 177 178 179
1. ¿Cuáles son los principios fundamentales de la arquitectura orgánica y cómo se puede concientizar de manera más efectiva en entornos urbanos?	180 181 182
2. ¿Cuáles son las propuestas y diseños más innovadores para adaptar zonas urbanas en espacios verdes habitables, promoviendo una integración armoniosa entre la naturaleza y la arquitectura?	183 184 185 186
3. ¿Qué materiales de construcción demuestran versatilidad y aplicabilidad universal, independientemente de la ubicación geográfica, para su uso en la arquitectura orgánica?	187 188 189 190
3.2.5 Evaluación de la calidad de los estudios:	191
Se aplicó una revisión sistemática de la calidad de los estudios incluidos, con el fin de determinar su validez y fiabilidad. Esta evaluación se realizará de manera sistemática y transparente, siguiendo los criterios predefinidos.	192 193 194 195
Este protocolo detallado garantizó que la revisión sistemática se lleve a cabo de manera rigurosa y transparente, permitiendo la obtención de conclusiones sólidas y significativas sobre el estado actual del conocimiento en el campo de la arquitectura orgánica.	196 197 198 199 200
3.3 <i>Conducción exhaustiva de búsquedas de literatura.</i>	201
Para llevar a cabo la revisión sistemática, se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura relevante en múltiples bases de datos y fuentes de información pertinentes al tema de la arquitectura orgánica. Esta búsqueda se llevó a cabo de manera rigurosa y sistemática, utilizando términos de búsqueda específicos y criterios de inclusión predefinidos para identificar estudios potencialmente relevantes. Se implementó la estrategia de búsqueda por medio de palabras claves, estas palabras claves fueron esenciales para maximizar la búsqueda en repositorios en línea y bases de datos relevantes. Este proceso de búsqueda exhaustiva permitió recopilar una amplia gama de estudios que abordan diversos aspectos de la arquitectura orgánica, asegurando así una revisión completa y representativa de la literatura disponible.	202 203 204 205 206 207 208 209 210 211
Las palabras claves utilizadas, fueron extraídas de las preguntas de investigación, para lograr así una búsqueda consisa y clara, las palabras claves utilizadas, fueron las siguientes:	212 213 214
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organic Architecture</li> <li>• Geographical Area</li> <li>• Proposals</li> <li>• Versatile Construction Material</li> <li>• Fundamental Principle</li> <li>• Sustainability</li> <li>• Green Spaces</li> <li>• Architecture Principles</li> </ul>	215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226

### 3.4 Extracción y síntesis de datos pertinentes.

Para llevar a cabo la extracción y síntesis de datos pertinentes, se siguió un enfoque sistemático y riguroso. Primero, se desarrolló una tabla de extracción de datos que incluye las variables de interés definidas en el protocolo de revisión. Esta tabla permitió recopilar de manera estructurada la información relevante de cada estudio incluido en la revisión.

Una vez completada la extracción de datos, se procedió a la síntesis de la información. Esto implicó analizar y comparar los datos recopilados de manera sistemática para identificar patrones, tendencias y relaciones significativas entre los estudios incluidos. Se prestó especial atención a las respuestas de las preguntas de investigación planteadas, evaluando cómo cada estudio investigado contribuyó a abordar los objetivos del estudio planteado.

Los resultados se presentarán de manera clara y concisa en la sección de resultados del artículo. Esto incluirá la presentación de hallazgos clave, junto con análisis y discusiones que interpreten y contextualicen los resultados en relación con la pregunta de investigación y los objetivos del estudio.

## 4. Resultados

Los resultados de la revisión sistemática revelaron una serie de hallazgos significativos en relación con las preguntas de investigación planteadas y los objetivos del estudio. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos y se discuten sus implicaciones en el contexto de la arquitectura orgánica.

### 4.1 Principios Fundamentales de la Arquitectura Orgánica

La revisión sistemática reveló una serie de principios fundamentales que abordan diversos aspectos de la arquitectura orgánica y su aplicación en entornos urbanos. Los resultados sobre los principios obtenidos de cada investigación son:

#### 4.1.1 Eficiencia energética y minimización de impactos ambientales

Los estudios [8], [11] destacan la importancia de la eficiencia energética y la minimización de impactos ambientales como principios esenciales de la arquitectura orgánica. Estos principios buscan mejorar la calidad de vida al tiempo que se reducen los efectos negativos sobre el medio ambiente.

#### 4.1.2 Armonía y adaptabilidad

La armonía con el entorno natural y la capacidad de adaptación son aspectos recurrentes en la literatura [3], [29], [35]. Estos principios implican la integración armoniosa de las estructuras arquitectónicas con el paisaje urbano y la naturaleza circundante, promoviendo una convivencia más equilibrada entre el ser humano y su entorno.

#### 4.1.3 Biomimética y optimización estructural

La inspiración biomimética y la optimización estructural son aspectos destacados en varios estudios [17], [26]. Estos principios involucran el estudio de las formas y procesos naturales para informar el diseño arquitectónico y estructural, lo que puede conducir a soluciones más eficientes y sostenibles.

#### 4.1.4 Flexibilidad y cambio inherente

La capacidad de adaptación y cambio inherente en la arquitectura orgánica es resalta en la literatura [33], [39]. Estos principios reconocen la necesidad de construcciones flexibles y resilientes que puedan responder a los cambios en el entorno urbano y las necesidades de la comunidad a lo largo del tiempo.

4.1.5 Integración con la naturaleza	277
La integración armoniosa con la naturaleza es un principio fundamental mencionado en varios estudios [29], [35], [39]. Esto implica tomar inspiración de los procesos y formas naturales para diseñar estructuras que se fusionen de manera sostenible con el entorno urbano.	278 279 280 281 282
4.1.6 Infraestructuras verdes y azules	283
La inclusión de infraestructuras verdes y azules es destacada como un principio clave para mejorar el confort térmico y la habitabilidad en entornos urbanos [31], [7]. Estas infraestructuras promueven la integración de elementos naturales en el diseño urbano, contribuyendo a la sostenibilidad y resiliencia de las ciudades.	284 285 286 287 288
4.1.7 Memoria humana y experiencia sensorial	289
La consideración de la memoria humana y la experiencia sensorial como principios fundamentales para la evolución de la arquitectura orgánica es mencionada en un estudio [24]. Esto resalta la importancia de diseñar espacios que conmemoran respuestas emocionales y sensoriales positivas en los usuarios.	290 291 292 293 294
Estos principios fundamentales proporcionan un marco conceptual para la comprensión y aplicación de la arquitectura orgánica en entornos urbanos, destacando la importancia de la sostenibilidad, la adaptabilidad y la integración con la naturaleza en el diseño arquitectónico contemporáneo.	295 296 297 298 299
4.2 <i>Propuestas y Diseños para Adaptar Zonas Urbanas en Espacios Verdes Habitables</i>	300
La revisión sistemática reveló una variedad de propuestas y diseños innovadores destinados a promover la adaptación de zonas urbanas en espacios verdes habitables. A continuación, se presentan los principales hallazgos relacionados con esta área de investigación:	301 302 303 304 305
4.2.1 Eficiencia energética y calidad del aire	306
Los estudios [8], [31] proponen elementos verdes y estrategias de construcción para abordar desafíos ambientales específicos de las grandes ciudades, como la eficiencia energética y la mejora de la calidad del aire. Estas propuestas incluyen la integración de áreas verdes y sombreado, ya sea mediante vegetación o sombreado artificial, para mejorar las condiciones térmicas y promover el bienestar de la comunidad.	307 308 309 310 311 312
4.2.2 Diseño sostenible y bioclimático	313
Sugieren que las estrategias para el diseño sostenible y bioclimático implementadas en zonas rurales podrían ser adaptadas y fomentadas para la integración de espacios verdes en entornos urbanos [21]. Estas estrategias podrían contribuir a la mitigación de impactos ambientales y promover la salud y el bienestar de la comunidad en entornos urbanos.	314 315 316 317 318 319
4.2.3 Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza	320
Los estudios [32], [40] destacan la importancia de implementar infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para cumplir funciones ecosistémicas específicas en entornos urbanos. Estas soluciones incluyen la creación de cubiertas verdes, la planificación de espacios verdes y la integración de elementos naturales en entornos construidos para mejorar el bienestar humano.	321 322 323 324 325 326 327

4.2.4 Diseño biofílico y planificación urbana	328
Menciona la importancia del diseño biofílico, que busca integrar elementos naturales en entornos contruidos para mejorar el bienestar humano [37]. Esto implica considerar la planificación espacial y gestionar el conflicto entre diferentes grupos sociales que utilizan de manera diferente las zonas urbanas para garantizar la expansión sostenible de las ciudades hacia áreas previamente no urbanizadas.	329 330 331 332 333 334
4.2.5 Participación ciudadana y gestión de la calidad	335
Se destaca la importancia de la participación ciudadana en la implementación de estructuras verdes en entornos urbanos [36]. La participación ciudadana se considera esencial para abordar las complejidades y mejorar la calidad de las soluciones de infraestructuras verdes, lo que subraya la necesidad de un enfoque colaborativo en la planificación y diseño urbano.	336 337 338 339 340 341
Estos hallazgos resaltan la diversidad de enfoques y estrategias propuestas para adaptar zonas urbanas en espacios verdes habitables, destacando la importancia de la sostenibilidad, la participación ciudadana y la integración con la naturaleza en el diseño y desarrollo urbano contemporáneo.	342 343 344 345 346
4.3 <i>Materiales de Construcción Universales</i>	347
La revisión sistemática reveló una variedad de materiales de construcción con potencial para ser utilizados de manera universal en la arquitectura orgánica. A continuación, se presentan los principales hallazgos relacionados con esta área de investigación:	348 349 350 351
4.3.1 Papel como material constructivo	352
El estudio [16] sugiere el papel como un candidato para ser utilizado como material universal en las construcciones arquitectónicas orgánicas debido a su historia en la arquitectura y sus propiedades. Esta propuesta destaca la versatilidad y efectividad del papel como material de construcción.	353 354 355 356 357
4.3.2 Materiales avanzados	358
Se mencionan materiales avanzados como el hormigón avanzado, la madera maciza diseñada, aisladores de alto rendimiento, ventanas dinámicas, revestimientos inteligentes y energía fotovoltaica mimética en el estudio [18]. Estos materiales ofrecen características innovadoras que podrían ser aplicables en una variedad de contextos constructivos.	359 360 361 362 363
4.3.3 Cerámica	364
Se destaca el uso de cerámica en varios sectores industriales debido a sus propiedades excepcionales [20]. Este material podría ser considerado como un material versátil para la construcción debido a su durabilidad y adaptabilidad.	365 366 367 368
4.3.4 Materiales híbridos inspirados en la naturaleza	369
Se menciona en [23] que los materiales híbridos inspirados en la naturaleza son muy prometedores para futuras construcciones arquitectónicas. Estos materiales ofrecen una alta resistencia a la degradación y podrían aplicarse en diversos ámbitos industriales y tecnológicos.	370 371 372 373 374
4.3.5 Materiales reciclables	375
Se destaca la importancia de los materiales reciclables en construcciones temporales utilizadas para desastres en la investigación [25]. Estos materiales podrían ser analizados	376 377



para su conveniencia en la construcción de estructuras arquitectónicas orgánicas, considerando su nivel económico y su contribución a la sostenibilidad.

#### 4.3.6 Minimización de materiales no ecológicos

Se menciona en [26] la necesidad de minimizar materiales no ecológicos en la construcción, en línea con regulaciones de la Unión Europea y acuerdos internacionales. Esta preocupación refleja la creciente atención hacia la sostenibilidad ambiental en el sector de la construcción.

#### 4.3.7 Materiales tradicionales y locales

En los estudios [21], [22] resaltan el uso de materiales tradicionales y locales, como el ladrillo y el mortero, así como el nácar como ejemplo de un material novedoso de la naturaleza referencias. Estos materiales ofrecen fortaleza, resistencia y una conexión con la cultura local, lo que los hace relevantes para la construcción en diversos contextos.

Estos hallazgos resaltan la diversidad de materiales de construcción que pueden ser considerados universales en la arquitectura orgánica, desde materiales avanzados hasta opciones más tradicionales y locales. La elección de materiales adecuados juega un papel crucial en la sostenibilidad, la eficiencia y la estética de las construcciones arquitectónicas contemporáneas.

Con el fin de proporcionar una síntesis clara y concisa de los datos recopilados en esta revisión sistemática, se presenta a continuación una serie de tablas de extracción de datos que resumen los principales hallazgos, principios fundamentales, propuestas de diseño y materiales de construcción identificados a lo largo del estudio. Estas tablas sirven como una herramienta de referencia útil para comprender y analizar de manera estructurada la información relevante presentada en este trabajo, brindando una visión completa de los temas abordados en relación con la arquitectura orgánica y el diseño urbano sostenible.

**Tabla 2.** Extracción de Datos sobre los Principios Fundamentales de la Arquitectura Orgánica

Referencia	Título	Principios Fundamentales de la arquitectura orgánica	Estudiante
[8]	Diseñar Con La Naturaleza: Promover Espacios Verdes Tridimensionales En La Arquitectura A Través De Marcos Para El Diseño Biofílico Y La Sostenibilidad	Eficiencia energética, minimización de impactos ambientales y mejora de la calidad de vida	Torres Zavala Britany Kasiel
[11]	Concepto De Arquitectura Orgánica En La Segunda	Analiza el caos y la desarmonía en las ciudades y propone soluciones contemporáneas mediante la aplicación de principios.	Torres Zavala Britany Kasiel
[12]	Bruno Zevi Sobre Le Corbusier: Otro Camino Hacia Una "Arquitectura Orgánica"	Sugiere una reinterpretación contemporánea de la arquitectura orgánica a través del lente de la relación Zevi-Le Corbusier.	Torres Zavala Britany Kasiel

[3]	Confort Visual En La Arquitectura Orgánica De Un Edificio Residencial Individual	Optimizar el confort visual, como principio fundamental para mejorar la arquitectura orgánica en entornos urbanos	Torres Zavala Britany Kasiel
[14]	Tendencias y desafíos de la arquitectura en la industria de la construcción del África subsahariana:	Esta investigación se centra en los principios de la arquitectura orgánica y resalta aquellos como el profundo interés y compromiso con los desarrollos tecnológicos modernos.	Torres Zavala Britany Kasiel
[17]	Bio-Logic, una revisión sobre la aplicación biomimética en el diseño arquitectónico y estructural	Menciona uno de los principios fundamentales a la biomimética que esta ha contri-buido al cambio en el diseño arquitectónico y estructural.	Torres Zavala Britany Kasiel
[19]	Biología y arquitectura: una hibridación continua del conocimiento científico y la práctica del diseño	Se destaca a la arquitectura biomimética como un principio general para poder llevar las ciudades a una arquitectura más sostenible.	Barzola Briones Angelo Paúl
[24]	Efecto De La Memoria En El Concepto De Diseño Arquitectónico Contemporáneo	Se enfoca en como la memoria humana es uno de los principios fundamentales para poder llevar a cabo la evolución y todo tipo de construcciones arquitectónicas.	Barzola Briones Angelo Paúl
[26]	Búsqueda de formas arquitectónicas en la optimización de estructuras de soporte arbóreas	La inspiración biomimética y la optimización estructural desde las etapas iniciales de diseño se profundizan como principios de la arquitectura orgánica.	Barzola Briones Angelo Paúl
[27]	La arquitectura como dispositivo: la teoría del extrañamiento de la literatura a la arquitectura	Se toma el extrañamiento como un principio fundamental de la arquitectura, donde funciona como un tratamiento para las limitaciones que hay en la arquitectura	Caicedo Nava Amy Milene
[29]	Agrupación de espacios verdes urbanos públicos a través del potencial de los servicios ecosistémicos	Resalta como la arquitectura orgánica busca integrarse armoniosamente con la naturaleza, tomando inspiración de sus formas y procesos.	Caicedo Nava Amy Milene
[31]	Efecto de las infraestructuras verdes apoyadas por sistemas adaptativos	Uno de los principios que resalta es la inclusión de infraestructuras verdes y azules	Caicedo Nava Amy Milene

	de protección solar en la habitabilidad en espacios abiertos	donde se adoptan como medida efectiva para mejorar el confort térmico y la habitabilidad en entornos urbanos	
[33]	Propuestas de riego para mejorar el rendimiento energético de las cubiertas verdes en clima mediterráneo	Menciona la necesidad de construcciones más verdes y resilientes en entornos urbanos, lo cual podría relacionarse indirectamente con los principios de la arquitectura orgánica	Caicedo Navarrete Amy Milene
[35]	Pasar de la teoría a la práctica de la planificación de la infraestructura verde en las ciudades del África	Se recalca la importancia de principios orgánicos en las ciudades del Sur Global como la integración con la naturaleza y la adaptabilidad en el diseño urbano.	Caicedo Navarrete Amy Milene
[7]	Integración de la ecología del paisaje en la planificación de la infraestructura verde urbana: un enfoque multiescala para el desarrollo sostenible	El artículo destaca la integración de la naturaleza en las ciudades a través de la infraestructura verde y menciona proyectos de renaturalización en respuesta a la emergencia climática.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[39]	Desarrollo De Una Metodología Para La Caracterización De Los Espacios Verdes Urbanos	Se destaca como el principio de la arquitectura orgánica analiza como la conexión urbano-natural es crucial para desarrollarse en modelos urbanos.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[40]	Espacios verdes en Uzbekistán: patrimonio histórico y desafíos para el medio ambiente urbano	El artículo analiza el principio e importancia de los espacios verdes urbanos y su integración con soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la sostenibilidad en entornos urbanos.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson

<sup>2</sup> Esta tabla contiene los datos sobre la extracción de información sobre los Principios Fundamentales.

**Tabla 3.** Extracción de Datos sobre Propuestas para adaptación de zonas verdes.

Referencia	Título	Propuestas y diseños para adaptar zonas urbanas en espacios verdes habitables	Estudiante
[8]	Diseñar Con La Naturaleza: Promover Espacios Verdes Tridimensionales En La Arquitectura A Través De Marcos Para El Diseño Biofílico Y La Sostenibilidad	Propone elementos verdes y abordan desafíos ambientales específicos de grandes ciudades, como eficiencia energética y mejora de la calidad del aire.	Torres Zavala Britany Kasiel

[11]	Concepto De Arquitectura Orgánica En La Segunda	Da ideas de cómo llevar a cabo estrategias de construcción para adoptar un enfoque socialmente responsable. en el siglo XXI.	Torres Zavala Britany Kasiel
[12]	Bruno Zevi Sobre Le Corbusier: Otro Camino Hacia Una "Arquitectura Orgánica"	La reinterpretación contemporánea de la arquitectura orgánica en el contexto de sus propias investigaciones podría implicar nuevas estrategias y propuestas para adaptar y diseñar espacios verdes.	Torres Zavala Britany Kasiel
[3]	Confort Visual En La Arquitectura Orgánica De Un Edificio Residencial Individual	La atención a confort visual podría implicar elementos visuales naturales, como la integración de áreas verdes en el diseño arquitectónico.	Torres Zavala Britany Kasiel
[13]	Identidad Arquitectónica Y Apego Al Lugar En Barrios Históricos: Un Estudio Empírico En Sanandaj, Irán	Se enfoca en proponer la relación entre los componentes de la identidad arquitectónica (símbolo, ornamento y patrón antiguo) y el apego al lugar en un barrio histórico en Sanandaj, Irán.	Torres Zavala Britany Kasiel
[21]	Un proceso científico para un diseño arquitectónico sostenible: un estudio de caso de un pabellón rural en un clima semiárido cálido	Sugiere que las estrategias para el diseño sostenible y bioclimático implementadas en zonas rurales podrían ser adaptadas y fomentadas a la integración de espacios verdes.	Barzola Briones Angelo Paúl
[29]	Agrupación de espacios verdes urbanos públicos a través del potencial de los servicios ecosistémicos	La inclusión de áreas verdes puede mitigar impactos ambientales y promover la salud y el bienestar de la comunidad, contrarrestando posibles efectos negativos de la actividad industrial.	Caicedo Nava- rrete Amy Mi- lene
[30]	Movilidad Sostenible Y Espacios Urbanos Resilientes En El Reino Unido. Prácticas Y Propuestas	El artículo menciona el desarrollo de estrategias y modelos de regeneración centradas en el espacio público y redes ambientales, que podrían incluir el diseño de espacios verdes en áreas urbanas.	Caicedo Nava- rrete Amy Míle- ne
[31]	Efecto de las infraestructuras verdes apoyadas por sistemas adaptativos de protección solar en la	Se mencionan las propuestas de sombreado, ya sea mediante vegetación o sombreado artificial, son	Caicedo Nava- rrete Amy Mi- lene

	habitabilidad en espacios abiertos	esenciales para mejorar las condiciones térmicas en espacios urbanos.	
[32]	Marco de diseño y gestión de plantaciones adaptativas para la adaptación y mitigación del cambio climático urbano	Propone que las ciudades deben implementar infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para cumplir funciones ecosistémicas específicas.	Caicedo Navarrete Amy Milene
[33]	Propuesta De Un Modelo De Detección En Una Arquitectura Empresarial Adaptativa	Propone como la adaptabilidad puede ser extrapolada a la necesidad de diseñar espacios verdes flexibles que se ajusten a las particularidades cambiantes del entorno urbano.	Caicedo Navarrete Amy Milene
[34]	Propuestas de riego para mejorar el rendimiento energético de las cubiertas verdes en clima mediterráneo	Se destaca la importancia de las cubiertas verdes como estrategia para mejorar la calidad ambiental en entornos urbanos, reducir las Islas de Calor Urbanas y promover beneficios sociales.	Caicedo Navarrete Amy Milene
[35]	Pasar de la teoría a la práctica de la planificación de la infraestructura verde en las ciudades del África	Sugiere propuestas y diseños que analizan la disminución de espacios verdes en ciudades del Sur Global y la falta de aplicaciones específicas para la planificación de infraestructuras verdes.	Caicedo Navarrete Amy Milene
[5]	Diseño de espacios verdes urbanos para la adaptación al clima: una revisión crítica de los resultados de la investigación	El artículo destaca la propuesta e importancia de los espacios verdes urbanos en la adaptación climática, incluyendo elementos construidos inertes que afectan el clima local.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[6]	Evaluación y planificación de espacios verdes en parques urbanos: una revisión	Se propone la necesidad de considerar la planificación espacial y gestionar el conflicto entre diferentes grupos sociales que utilizan de manera diferente las zonas urbanas.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[36]	Explorando el papel de la participación pública en la entrega de infraestructura verde inclusiva, de calidad y resiliente para la adaptación climática en el Reino Unido	Propone la implementación de estructuras verdes considerando factores técnicos-económicos donde se resalta que la participación ciudadana es esencial para abordar las complejidades y	Suarez Ordeñana Anthony Nelson

		mejorar la calidad de las soluciones de infraestructuras verdes.	
[37]	Desafíos para la implementación de estrategias biofílicas en el diseño de edificios australianos	Se centra en el diseño biofílico que está estrechamente relacionado con la arquitectura orgánica, esta busca integrar elementos naturales en entornos construidos para mejorar el bienestar humano.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[38]	La consulta pública está abierta: perspectivas de la planificación de la infraestructura verde urbana en Rumanía	Se centra el artículo en la infraestructura verde urbana y su planificación, donde se encuentran estrategias y planes para diseñar espacios verdes en zonas urbanas de Rumania	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[39]	Desarrollo De Una Metodología Para La Caracterización De Los Espacios Verdes Urbanos Y Periurbanos En El Contexto De Las Estrategias De Sostenibilidad Supra-Municipales	El artículo propone que, para mejorar la calidad de vida en áreas urbanas, es necesario potenciar la conexión urbano-natural, lo que implica llevar a cabo estrategias específicas y eficaces para incorporar espacios verdes en áreas urbanas.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson
[40]	Espacios verdes en Uzbekistán: patrimonio histórico y desafíos para el medio ambiente urbano	El artículo analiza el principio e importancia de los espacios verdes urbanos y su integración con soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la sostenibilidad en entornos urbanos.	Suarez Ordeñana Anthony Nelson

<sup>3</sup> Esta tabla contiene los datos sobre la extracción de datos sobre los las propuestas y diseños para adaptar zonas urbanas en sitios más verdes.

**Tabla 4.** Extracción de Datos sobre Materiales de Construcción.

Referencia	Título	Materiales de construcción universales	Estudiante
[14]	Tendencias y desafíos de la arquitectura en la industria de la construcción del África subsahariana:	Se mencionan los desafíos relacionados con la selección de materiales circulares, como la accesibilidad de materiales crudos de bajo costo y las limitaciones técnicas asociadas con la recuperación de materiales.	Torres Zavala Britany Kasiel
[15]	Materiales y tecnologías inteligentes para la	Menciona el concreto como un material sostenible y	Torres Zavala Britany Kasiel

	construcción sostenible del hormigón.	versátil, pero no especifica materiales de construcción versátiles para la sostenibilidad	
[16]	Propiedades de los productos a base de papel como material de construcción en arquitectura: una revisión interdisciplinaria	Propone el papel como un candidato para ser usado como un material universal en las construcciones arquitectónicas orgánicas.	Torres Zavala Britany Kasiel
[17]	Bio-Logic, una revisión sobre la aplicación biomimética en el diseño arquitectónico y estructural	Sugiere que la biomimética puede influir en la búsqueda de materiales estructuralmente óptimos y en la mejora de sus prestaciones.	Torres Zavala Britany Kasiel
[18]	Capítulo 7 - Materiales de construcción avanzados	Menciona materiales avanzados como hormigón avanzado, madera maciza diseñada, aisladores de alto rendimiento, ventanas dinámicas, revestimientos inteligentes y energía fotovoltaica mimética.	Barzola Briones Angelo Paúl
[20]	Diseño acelerado de cerámica arquitectónica con resistencia térmica ajustable a través de un enfoque híbrido de aprendizaje automático y elementos finitos	Se destaca el uso de cerámica en sectores industriales debido a sus propiedades excepcionales, y cuáles son los componentes de los cuales se construye este material para que logre ser tan excepcional y tan usado en las construcciones industriales.	Barzola Briones Angelo Paúl
[21]	Un proceso científico para un diseño arquitectónico sostenible: un estudio de caso de un pabellón rural en un clima semiárido cálido	Se resalta la tendencia de evitar el uso de materiales locales en el campo marroquí, especialmente entre propietarios con diferentes niveles económicos.	Barzola Briones Angelo Paúl
[22]	Un modelo de puente de grietas de la arquitectura de ladrillo y mortero considerando la propiedad anisotrópica	Se destaca como el ladrillo y el mortero son materiales estructurales fuertes y resistentes, así mismo sintetiza al nácar como ejemplo de un material novedoso de la naturaleza	Barzola Briones Angelo Paúl
[23]	Arquitectura inspirada en la naturaleza que combina marcos orgánicos e inorgánicos: estructura única y sitios activos	El contenido revela como los materiales híbridos inspirados en la naturaleza son materiales muy prometedores para las futuras construcciones arquitectónicas	Barzola Briones Angelo Paúl

		hacia un recubrimiento anticorrosión estable	
[25]	Arquitectura Lego: Investigación sobre un método de diseño de edificios temporales para emergencias posteriores a un desastre	Se enfoca en construcciones temporales que se usarían para desastres, donde se ha hecho énfasis en los materiales reciclables, se podrían analizar para la conveniencia de las estructuras arquitectónicas orgánicas y su nivel económico.	Barzola Briones Angelo Paúl
[26]	Búsqueda de formas arquitectónicas en la optimización de estructuras de soporte arbóreas	Se menciona la necesidad de minimizar materiales no ecológicos en la construcción, en línea con regulaciones de la Unión Europea y acuerdos internacionales.	Barzola Briones Angelo Paúl
[28]	Un estudio tipo-lógico, ambiental y sociocultural de los espacios semabierto en la arquitectura vernácula del Mediterráneo oriental: el caso de Chipre	Contiene información sobre los tipos de materiales usados en las construcciones semabierto en el mediterráneo, donde se pudo analizar el uso de los materiales dependiendo de la forma arquitectónica que se quiere lograr.	Caicedo Nava- rrete Amy Milene

<sup>4</sup> Esta tabla contiene los datos sobre la extracción de información sobre los Materiales de construcción universales.

## 5. Discusiones

Los resultados de la revisión sistemática revelaron una serie de hallazgos significativos en relación con las preguntas de investigación planteadas y los objetivos del estudio. Los principales resultados obtenidos proporcionan una base sólida para discutir las implicaciones en el contexto de la arquitectura orgánica y el diseño urbano sostenible.

### 5.1 Principios Fundamentales de la Arquitectura Orgánica

La revisión sistemática reveló una serie de principios fundamentales que abordan diversos aspectos de la arquitectura orgánica y su aplicación en entornos urbanos. Estos principios incluyen la eficiencia energética y la minimización de impactos ambientales, la armonía y adaptabilidad con el entorno, la biomimética y optimización estructural, la flexibilidad y cambio inherente, la integración con la naturaleza, las infraestructuras verdes y azules, y la consideración de la memoria humana y experiencia sensorial. Estos principios proporcionan un marco conceptual para la comprensión y aplicación de la arquitectura orgánica en entornos urbanos, destacando la importancia de la sostenibilidad, la adaptabilidad y la integración con la naturaleza en el diseño arquitectónico contemporáneo.

### 5.2 Propuestas y Diseños para Adaptar Zonas Urbanas en Espacios Verdes Habitables

Los resultados revelaron una variedad de propuestas y diseños innovadores destinados a promover la adaptación de zonas urbanas en espacios verdes habitables. Estas



propuestas incluyen estrategias para mejorar la eficiencia energética y la calidad del aire, el diseño sostenible y bioclimático, la implementación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza, el diseño biofílico y la planificación urbana, y la participación ciudadana y gestión de la calidad. Estos hallazgos resaltan la importancia de la sostenibilidad, la participación ciudadana y la integración con la naturaleza en el diseño y desarrollo urbano contemporáneo.

### 5.3 Materiales de Construcción Universales

La revisión identificó una variedad de materiales de construcción con potencial para ser utilizados de manera universal en la arquitectura orgánica. Estos materiales incluyen el papel, materiales avanzados como el hormigón avanzado, la madera maciza diseñada, la cerámica, materiales híbridos inspirados en la naturaleza, materiales reciclables, la minimización de materiales no ecológicos, y materiales tradicionales y locales. La elección de materiales adecuados juega un papel crucial en la sostenibilidad, la eficiencia y la estética de las construcciones arquitectónicas contemporáneas.

En conjunto, estos hallazgos proporcionan una comprensión integral de los principios, propuestas y materiales relacionados con la arquitectura orgánica y su aplicación en entornos urbanos. Estos resultados pueden servir como guía para profesionales del diseño, planificadores urbanos y responsables políticos en la creación de entornos urbanos más sostenibles, habitables y en armonía con la naturaleza.

## 6. Conclusiones

Los resultados del estudio obtenidos a través de la revisión sistemática han proporcionado una visión amplia y detallada sobre los principios, propuestas y materiales relacionados con la arquitectura orgánica y su aplicación en entornos urbanos. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para el diseño urbano sostenible y la creación de espacios habitables que promuevan el bienestar humano y la armonía con el entorno natural.

En primer lugar, se identificaron una serie de principios fundamentales que guían la arquitectura orgánica en entornos urbanos. Estos principios incluyen la eficiencia energética y la minimización de impactos ambientales, la armonía y adaptabilidad con el entorno, la biomimética y optimización estructural, la flexibilidad y cambio inherente, la integración con la naturaleza, las infraestructuras verdes y azules, y la consideración de la memoria humana y experiencia sensorial. Estos principios proporcionan un marco conceptual sólido para el diseño arquitectónico contemporáneo, enfatizando la importancia de la sostenibilidad y la interacción armoniosa con el entorno.

Además, se identificaron diversas propuestas y diseños innovadores destinados a adaptar zonas urbanas en espacios verdes habitables. Estas propuestas abarcan estrategias para mejorar la eficiencia energética, la calidad del aire, el diseño sostenible y bioclimático, la implementación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza, el diseño biofílico, la planificación urbana y la participación ciudadana. Estos enfoques reflejan la necesidad de integrar elementos naturales en el tejido urbano para promover la sostenibilidad y el bienestar de la comunidad.

Por último, se exploraron una amplia gama de materiales de construcción con potencial para ser utilizados de manera universal en la arquitectura orgánica. Desde materiales avanzados hasta opciones tradicionales y locales, la elección de materiales adecuados desempeña un papel crucial en la sostenibilidad, la eficiencia y la estética de las construcciones contemporáneas. Estos materiales ofrecen oportunidades para la innovación y la creatividad en el diseño arquitectónico, al tiempo que se promueve el respeto por el medio ambiente y la cultura local.

## Referencias

- 
- [1] H. Yunxi, «Organic Architecture,» *Journal of Enginnering and Architecture*, vol. 8, n° 2, pp. 28-31, 2020.
  - [2] J. Harris, «Integrated Function Systems and Organic Architecture from Wright to Mondrian,» *Nexus Netw J*, vol. 9, p. 93–102, 2007.
  - [3] S. Ilvitskaya, T. Lobkova y V. Lobkov, «Visual Comfort in the Organic Architecture of an Individual Residential Building,» *Ciencia e ingeniería de materiales*, vol. 944 , 2020.
  - [4] A. Krezlik, «Many Beginnings: the Thought, Thinkers and Actions Behind the Planet-Oriented Architecture,» *Budownictwo i Architektura*, vol. 20, n° 1, p. 20, 09 02 2021.
  - [5] M. Graça, S. Cruz, A. Monteiro y T.-S. Neset, «Designing Urban Green Spaces For Climate Adaptation: A Critical Review Of Research Outputs,» *Urban Climate*, vol. 42, 2022.
  - [6] W. Halecki, T. Stachura, W. Fudała, A. Stec y S. Kuboń, «Assessment And Planning Of Green Spaces In Urban Parks: A Review,» *Sustainable Cities and Society*, vol. 88, 2023.
  - [7] C. Vilanova, J. Sardà Ferran y E. Concepción, «Integrating Landscape Eco-logy In Urban Green Infras-tructure Plan-ning: A Mul-ti-Scale Approach For Sustainable Development,» *Urban Forestry & Urban Greening*, n° 94, 2024.
  - [8] W. Zhong, T. Schroeder y J. Bekkering, «Designing With Nature: Advancing Three-Dimensional Green Spaces in Architecture Through Frameworks for Biophilic Design and Sustainability,» *Frontiers of Architectural Research*, vol. 12, pp. 732-753, 2023.
  - [9] N. Hadjadji, N. Toulou y M. Dorra, «Impact of Digital Architecture: The impact of Digital Technology on Ecological Formations and its Effect on Determinants of Identity and Culture in Architectural Design,» *Journal of Engineering Research*, 2023.
  - [10] B. Kitchenham, P. Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey y S. Linkman, «Systematic Literature Reviews in Software Engineering – A Systematic Literature Review,» *Information and Software Technology*, vol. 51, pp. 7-15, 2009.
  - [11] Bystrova, «Concept of Organic Architecture in the Second,» *IOP conference series. Materials science and engineering*, vol. 481, 2019.
  - [12] L. Guido, «Bruno Zevi on Le Corbusier: Another Way to an “Organic Architecture”,» 2016.
  - [13] S. Farhad, M. J. Maghsoodi Tilaki y M. Hedayati Marzbali, «Architectural Identity and Attachment to Place in Historic Neighborhoods: An Empirical Study in Sanandaj, Iran,» *Journal of Place Management and Development*, 2020.
  - [14] A. N. Zoure y P. V. Genovese, «Architecture Trends And Challenges In Sub-Saharan Africa’s Construction Industry: A Theoretical Guideline Of A Bioclimatic Architecture Evolution Based On The Multi-Scale Approach And Circular Economy,» *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 184, 2023.
  - [15] N. Jonny, «Smart Materials And Technolo-gies For Sustain-able Concrete Construction,» *Developments in the Built Environment*, vol. 15, 2023.
  - [16] A. J. A. K. P. N. P. N. A. K. S. Z. S. M. D. J. Jerzy F. Łątka, «Properties Of Paper-Based Products As A Building Material In Architecture – An Interdiscipli-nary Review,» *Journal of Building Engineering*, vol. 50, 2022.
  - [17] S. Dixit y A. Stefańska, «Bio-Logic, A Review On The Biomimetic Application In Architectural And Structural Design,» *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 14, 2023.
  - [18] M. Casini, «Chapter 7 - Advanced Construction Materials,» *Construction 4.0*, pp. 337-404, 2022.

- 
- [19] L. Vitalis y N. Chayaamor-Heil, «Biology and Architecture: An Ongoing Hybridization of Scientific Knowledge and Design Practice by six Architectural Offices in France,» *Frontiers of Architectural Research*, vol. 10, pp. 240-262, 2021.
- [20] E. Fatehi, H. Yazdani Sarvestani, B. Ashrafi y A. Akbarzadeh, «Accelerated De-sign Of Architec-tured Ceramics With Tunable Thermal Resis-tance Via A Hybrid Machine Learning And Finite Element Approach,» *Materials & Design*, vol. 210, 2021.
- [21] L. Sokar, A. Brakez y I. Sobhy, «A Scientific Pro-cess For A Sus-tainable Archi-tectural Design: A Case Study Of A Rural Pavilion In A Hot Semi-Arid Climate,» *Journal of Building Engineering*, vol. 79, 2023.
- [22] Y. Nie, D. Li y L. Luo, «A Crack-Bridging Model Of Brick And Mortar Ar-chitecture Consi-dering The An-isotropic Property,» *Composite Structures*, vol. 312, 2023.
- [23] A. Chaouiki, M. Chafiq y Y. Gun Ko, «Nature-Inspired Architecture Combining Organic-Inorganic Frameworks: Unique Structure And Active Sites Toward A Stable Anti-Corrosion Coating,» *Applied Materialstoday*, vol. 32, 2023.
- [24] M. A. Ahmed Abdulzaher, T. Jian y M. Youssef, «Effect Of Memory On The Contemporary Architectural Design Concept,» *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 14, 2023.
- [25] D. Chen, G. Wang y G. Chen, «Lego Architectu-re: Research On A Temporary Buil-ding Design Method For Post-Disaster Emergency,» *Frontiers of Architectural Research*, vol. 10, pp. 758-770, 2021.
- [26] S. Dixit, A. Stefańska y A. Musiuk, «Architectural Form Finding In Arboreal Supporting Structure Optimisation,» *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 12, pp. 2321-2329, 2021.
- [27] Q. Wan y S. M. Blas, «Architecture As Device: Estrangement Theory From Literature To Architecture,» *Frontiers of Architectural Research*, vol. 11, pp. 1-12, 2022.
- [28] M. Philokyprou, M. Aimilios y E. Malaktou, «A Typological, Environmental And Socio-Cultural Study Of Semi-Open Spaces In The Eastern Mediterranean Vernacular Architecture: The Case Of Cyprus,» *Frontiers of Architectural Research*, vol. 12, pp. 483-501, 2021.
- [29] D. Guedes Vidal, R. Cunha Dias, C. Patoilo Teixeira, C. Oliveira Fernandes, W. Leal Filho, N. Barros y R. L. Maia, «Clustering Public Urban Green Spaces Through Ecosystem Services Potential: A Typology Proposal For Place-Based Interventions,» *Environmental Science & Policy*, vol. 132, pp. 262-272, 2022.
- [30] C. Ravagnan, F. Rossi y M. Amiriaref, «Sustainable Mobility and Resilient Urban Spaces in the United Kingdom. Practices and Proposals,» *Transportation Research Procedia*, vol. 60, pp. 164-171, 2022.
- [31] T. R. Palomo Amores, J. Sánchez Ramos, M. Guerrero Delgado, D. Castro Medina, A. Cerezo-Narvaéz y S. Álvarez Domínguez, «Effect Of Green Infrastructures Supported By Adaptative Solar Shading Systems On Livability In Open Spaces,» *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 82, 2023.
- [32] C. Patoilo Teixeira, C. Oliveira Fernandes y J. Ahern, «Adaptive Plan-ting Design And Management Framework For Urban Climate Change Adapta-tion And Mitiga-tion,» *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 70, 2022.
- [33] W. Daoudi, K. Doumi y L. Kjiri, «Proposal Of A Sensing Model In An Adaptive Enterprise Architecture,» *Procedia Computer Science*, vol. 219, pp. 462-470, 2023.
- [34] J. Borràs, C. Lerma, Á. Mas, J. Vercher y E. Gil, «IrrigatiProposals For Improving The Energy Performance Of Green Roofs In Mediterranean Climate,» *Journal of Building Engineering*, vol. 75, 2023.

- 
- [35] C. Breed, T. Du Plessis, K. Engemann, S. Pauleit y M. Pasgaard, «Moving Green Infrastructure Planning From Theory To Practice In Sub-Saharan African Cities Requires Collaborative Operationalization,» *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 89, 2023.
- [36] J. Jones y A. Russo, «Exploring The Role Of Public Participation In Delivering Inclusive, Quality, And Resilient Green Infrastructure For Climate Adaptation In The UK,» *Cities*, vol. 148, 2024.
- [37] A.-M. Sadick, I. Kamardeen y X. Phong Vu, «Challenges For Implementing Biophilic Strategies In Australian Building Design,» *Journal of Building Engineering*, vol. 74, 2023.
- [38] C.-G. Mitincu, S. Grădinaru, I.-C. Ioja, T. Hartel, M. v. Lierop y C.-A. Hossu, «The Public Consultation Is Open: Insights From Urban Green Infrastructure Planning In Romania,» *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 86, 2023.
- [39] A. Verdú-Vázquez, E. Fernández-Pablos, R. Lozano-Diez y Ó. López-Zaldívar, «Development Of A Methodology For The Characterization Of Urban And Periurban Green Spaces In The Context Of Supra-Municipal Sustainability Strategies,» *Land Use Policy*, vol. 69, pp. 75-84, 2017.
- [40] Y.-J. Ahn y Z. Juraev, «Green Spaces In Uzbekistan: Historical Heritage And Challenges For Urban Environment,» *Nature-Based Solutions*, vol. 4, 2023.
- [41] L. Battisti, G. Giacco, M. Moraca, G. Pettenati, E. Dansero y F. Larcher, «Spatializing Urban Forests As Nature-Based Solutions: A Methodological Proposal,» *Cities*, vol. 144, 2024.