

# COWORK ARAUCANÍA:

## Arquitectura modular con métodos modernos de construcción e identidad territorial

COWORK ARAUCANÍA:  
Modular architecture with modern  
construction methods and territorial identity

✍ Roger Salazar Sandoval  
Fundación Instituto Profesional Duoc UC  
Santiago, Chile.  
Email: rog.salazar@profesor.duoc.cl  
0009-0000-4330-6796

✍ Martín Opazo Aguilera  
Arnoldo Opazo y Cía. Ltda.  
Email: martin.opazo@maderasopazo.cl  
0009-0004-7732-5118

✍ Loreto Pérez Aceituno  
Fundación Instituto Profesional Duoc UC  
Santiago, Chile.  
Email: lo.perez@profesor.duoc.cl  
0009-0007-2209-2929

**Recibido:** 12 de julio de 2025  
**Aceptado:** 18 de agosto de 2025  
**Publicado:** xxxxx

Proyecto de investigación aplicada que desarrolla un prototipo arquitectónico modular Net Zero mediante Métodos Modernos de Construcción (MMC) y paneles de madera contralaminada reforzada (CLT-R). El Cowork Araucanía integra eficiencia energética, estrategias pasivas y materiales locales con identidad mapuche, demostrando la viabilidad de un modelo replicable de arquitectura sostenible y culturalmente pertinente para el sur de Chile.

**Cómo citar:** Salazar Sandoval, R.  
"Cowork Araucanía: Arquitectura modular con métodos modernos de construcción e identidad territorial". Revista Arteoficio, Vol 21, no 21, 2025, pp 44\_53, doi: <http://doi.org/xxxxxxxxx>

## RESUMEN

El proyecto Cowork Araucanía, desarrollado en el marco del Desafío Construye Araucanía, presenta un prototipo arquitectónico modular que aborda los desafíos ambientales actuales y la brecha de infraestructura sostenible en el sur de Chile. Se implementaron Métodos Modernos de Construcción (MMC) y paneles de madera contralaminada reforzada (CLT-R) para alcanzar el estándar Net Zero en energía, agua y residuos, integrando elementos y materiales propios de la cultura mapuche y de la zona, así como estrategias pasivas de eficiencia energética y generación de energías renovables. La investigación combinó modelación BIM y simulaciones energéticas para evaluar desempeño energético y pertinencia cultural. Los resultados evidencian un balance energético positivo, con demanda anual de 9.905 kWh frente a una generación de 10.619 kWh, validando la replicabilidad de MMC y CLT-R en arquitectura sostenible regional.

## ABSTRACT

The Cowork Araucanía project, developed within the framework of the Desafío Construye Araucanía, presents a modular architectural prototype addressing current environmental challenges and the sustainable infrastructure gap in southern Chile. Modern Construction Methods (MMC) and reinforced cross-laminated timber panels (CLT-R) were implemented to achieve Net Zero standards in energy, water, and waste, integrating elements and materials from the Mapuche culture and the local context, as well as passive energy-efficiency strategies and renewable energy generation. The study combined BIM modeling and energy simulations to evaluate energy performance and cultural relevance. Results show a positive energy balance, with an annual demand of 9,905 kWh versus a generation of 10,619 kWh, validating the replicability of MMC and CLT-R in regional sustainable architecture.

---

### [ Palabras claves ]

Construcción modular; CLT-R; Métodos Modernos de Construcción (MMC); eficiencia energética; estrategias pasivas; energías renovables; arquitectura sostenible; Net Zero.

### [ Key Words ]

Modular construction; CLT-R; Modern Construction Methods (MMC); Energy efficiency; Passive strategies; Renewable energy; Sustainable architecture; Net Zero.



Figura 1. Vista noreste Cowork Araucanía. Fuente: Elaboración propia.

## Introducción

Desarrollado en el marco del Desafío de Innovación Abierta Construye Araucanía e impulsado por el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC), el proyecto Cowork Araucanía propone un espacio colaborativo multifuncional que integra arquitectura, tecnología y contexto regional. Concebido en el Parque Industrial de Lautaro, ofrece una solución modular y replicable basada en Métodos Modernos de Construcción (MMC) y madera contralaminada reforzada (CLT-R), desarrollada desde 2021 mediante la colaboración entre Duoc UC y Maderas Arnoldo Opazo.

El proyecto se enmarca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2018), en particular el Objetivo 9, que impulsa la modernización de infraestructuras con uso eficiente de recursos y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, y el Objetivo 12, que promueve patrones de producción y consumo responsables. Al integrar estrategias pasivas de eficien-

cia energética, generación de energías renovables y materiales locales, Cowork Araucanía materializa el enfoque Net Zero, donde la energía consumida se compensa con la generada in situ, minimizando la huella de carbono durante todo su ciclo de vida (International Energy Agency, 2021; Þórólfsdóttir, Jónsson, y Kristjánsson, 2023).

En este contexto, la transición hacia edificios Net Zero ha sido demostrada en experiencias internacionales y locales que combinan eficiencia energética, prefabricación industrializada y sostenibilidad integral.

Cowork Araucanía se inserta en este marco, incorporando identidad territorial mediante elementos y materiales de la cultura mapuche y de la zona, favoreciendo soluciones bioclimáticas adaptadas y reduciendo la dependencia de sistemas mecánicos de climatización, promoviendo sostenibilidad ambiental y social (Barclay, 2021).

Así, Cowork Araucanía constituye un prototipo innovador de arquitectura sostenible,

replicable en otros contextos regionales, que articula MMC, eficiencia energética, cultura local y desarrollo productivo, validando un modelo de construcción industrializada de bajo impacto ambiental y alto valor cultural y tecnológico.

### Marco Teórico

El estándar Net Zero se define como aquel enfoque en el que los edificios logran un balance neto cero de emisiones de carbono, es decir, la energía consumida se compensa completamente con la energía generada a partir de fuentes renovables, reduciendo al mínimo la huella de carbono durante todo su ciclo de vida (International Energy Agency, 2021). Este paradigma constituye un eje central en la transición hacia un entorno construido sostenible, integrando criterios de eficiencia energética, selección de materiales de bajo impacto y estrategias de compensación de carbono (Þórólfsdóttir, Jónsson, y Kristjánsson, 2023). Así, la arquitectura se concibe no solo como un producto, sino como un proceso articulado con los objetivos globales de descarbonización.

En este contexto, los Métodos Modernos de Construcción (MMC) han emergido como herramientas clave para materializar la transición hacia edificios net zero. La prefabricación y la construcción industrializada permiten reducir residuos, aumentar la productividad y mejorar la eficiencia en el uso de recursos, aunque los beneficios asociados al carbono incorporado dependen del entorno en el que se implementen (O'Hegarty, Smith, y Lee, 2025).

La integración de los MMC, con enfoques de diseño basado en economía circular, potencia su impacto ambiental positivo. Diseñar edificios que prolonguen su vida útil y eviten la obsolescencia es fundamental para la sostenibilidad (Hernández, Díaz, y Rodríguez-Grau, 2025). En este marco, los enfoques Design for X (DfX) —como Design for Circularity, Design for Adaptability y Design for Deconstruction— promueven prácticas constructivas que facilitan el ensamblaje, desensamblaje y recuperación de materiales, consolidando un modelo constructivo circular y eficiente.

Más allá de la dimensión técnica, la sostenibilidad arquitectónica requiere atención a lo local, el clima y las condiciones sociales (Barclay, 2021). Incorporar identidad territorial en los diseños net zero implica

### EDIFICIO PROPUESTO

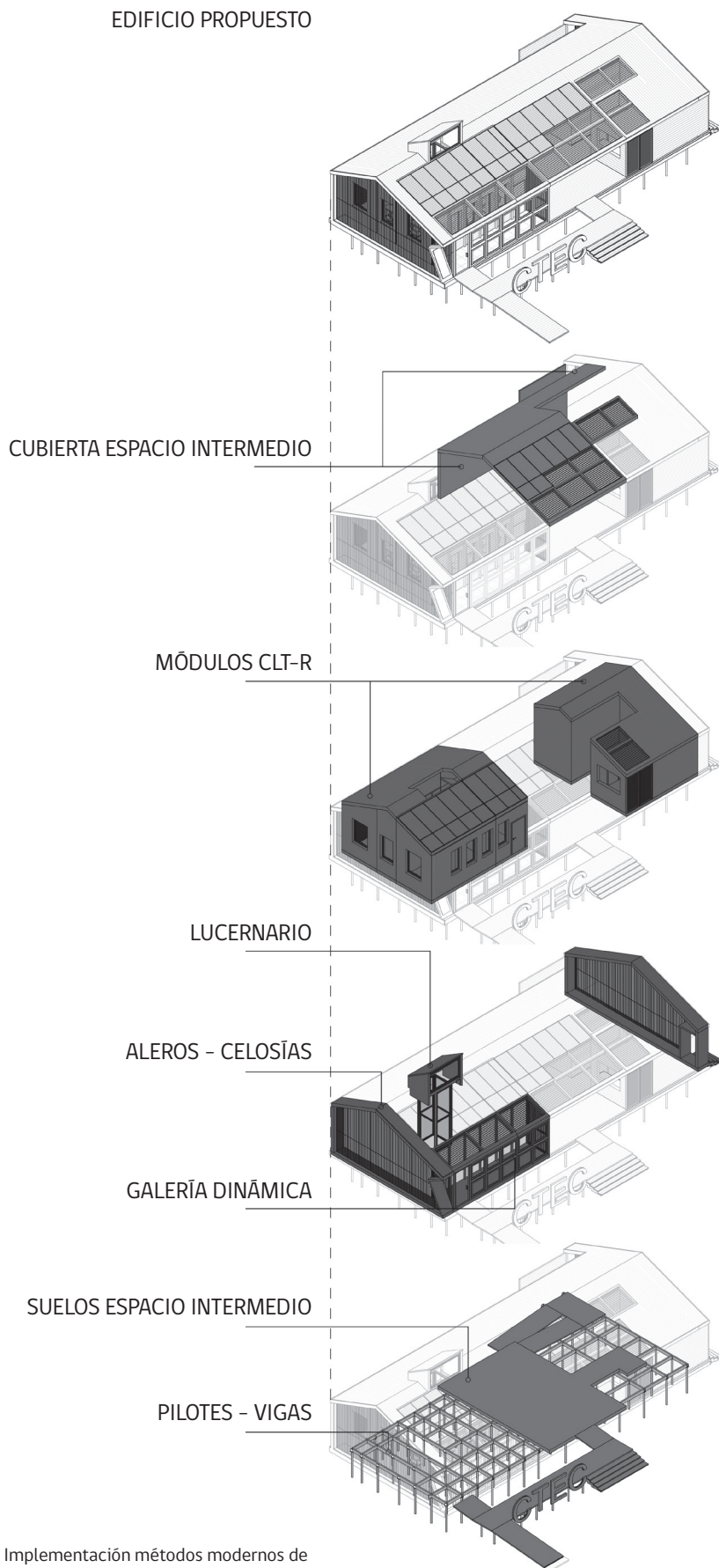


Figura 2. Implementación métodos modernos de construcción (MMC). Fuente: Elaboración propia.



valorar recursos naturales, rescatar tradiciones constructivas y generar espacios que favorezcan la integración comunitaria. Esta perspectiva cultural refuerza la eficiencia ambiental al favorecer soluciones bioclimáticas adaptadas y reducir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización.

En síntesis, la convergencia entre arquitectura net zero, MMC y territorialidad constituye una vía estratégica para articular sostenibilidad ambiental, economía circular y desarrollo local. Integrar materiales locales de bajo carbono, fomentar cadenas productivas regionales y diseñar sistemas constructivos desmontables son acciones que alinean eficiencia ambiental con dinamización productiva. Alcanzar edificios de emisiones netas cero requiere un enfoque holístico y colaborativo donde técnica, cultura y territorio converjan, convirtiendo la arquitectura en un instrumento de regeneración ambiental y social (Þórólfsdóttir, Jónsson, y Kristjánsson, 2023).

### Estado del arte

La transición hacia edificios de emisiones netas cero (Net Zero) ha sido impulsada principalmente por experiencias internacionales que demuestran la viabilidad de este enfoque en la arquitectura contemporánea. Ejemplos destacados incluyen el *Unisphere en Silver Spring*, Maryland, Estados Unidos, un edificio de 210,000 pies cuadrados (aprox. 19,509 m<sup>2</sup>) que genera toda su energía eléctrica y térmica a partir de fuentes renovables en el sitio. Cuenta con 3,000 paneles fotovoltaicos y un sistema geotérmico con 52 pozos de intercambio de calor, lo que le permite producir más energía de la que consume, alcanzando así un balance neto cero de emisiones (Fister Gale, 2020). Otro ejemplo internacional es el *Floating Office Rotterdam*, diseñado por Powerhouse Company, una estructura flotante construida principalmente con madera, equipada con paneles solares en su techo sur y un sistema de intercambio térmico con el agua del puerto para refrigeración, alcanzando la certificación BREEAM Outstanding (Sempergreen, 2021). La certificación BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) evalúa el desempeño ambiental de los edificios considerando eficiencia energética, uso de recursos, calidad del ambiente interior, innovación y gestión de residuos. Una calificación Outstanding indica que el edificio cumple con los estándares

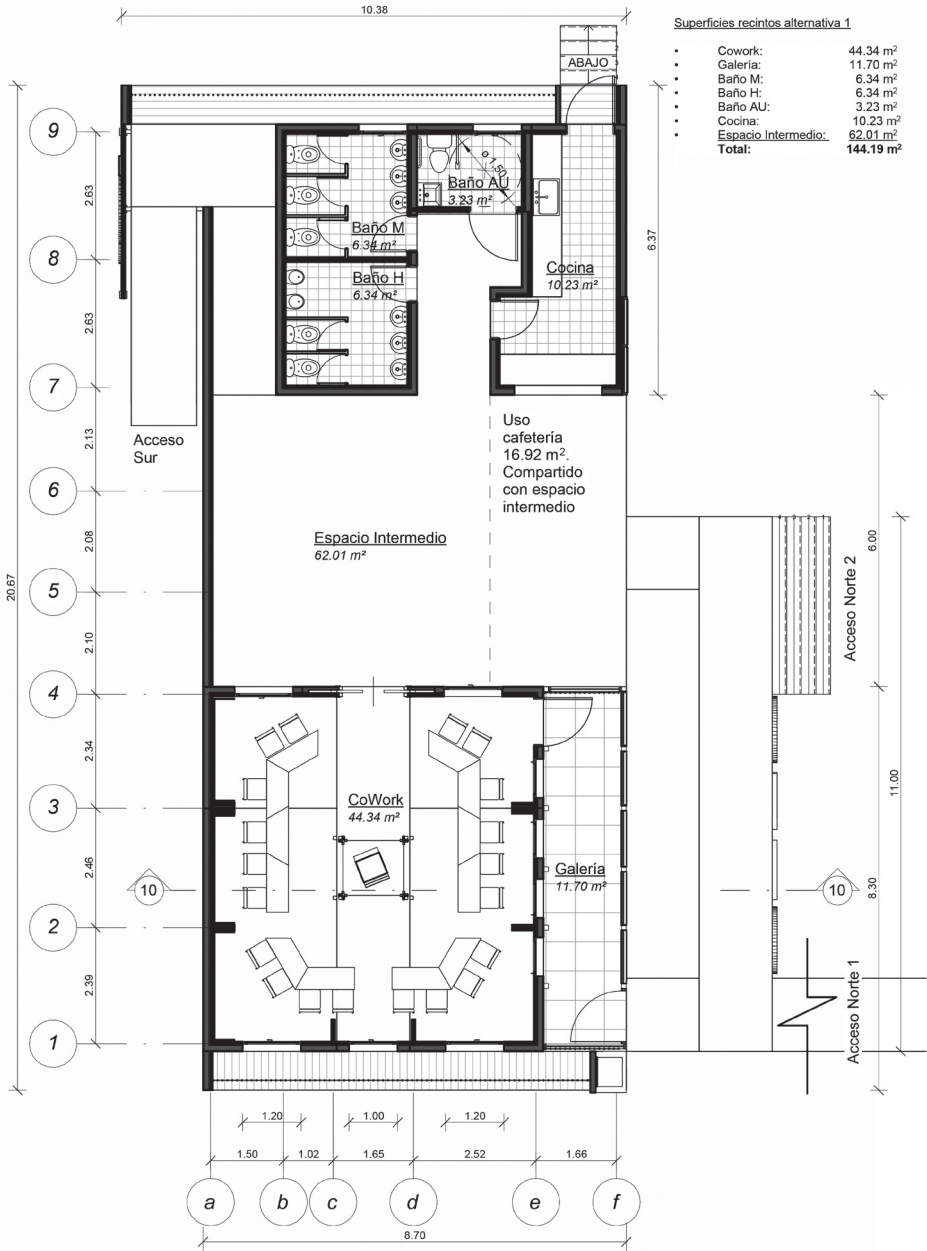


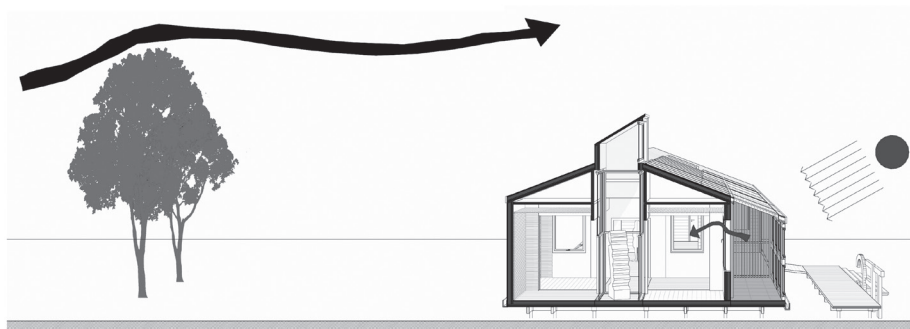
Figura 3. Planta de Arquitectura Cowork Araucanía. Fuente: Elaboración propia.

más altos de sostenibilidad en múltiples dimensiones (BRE, 2021). Esta certificación se relaciona directamente con el concepto Net Zero, ya que promueve estrategias para minimizar la huella de carbono durante todo el ciclo de vida del edificio, incluyendo generación de energía renovable in situ, eficiencia en el consumo de recursos y reducción de emisiones incorporadas en materiales y procesos constructivos. Así, el *Floating Office Rotterdam* no solo reduce significativamente sus emisiones operativas, sino que integra prácticas

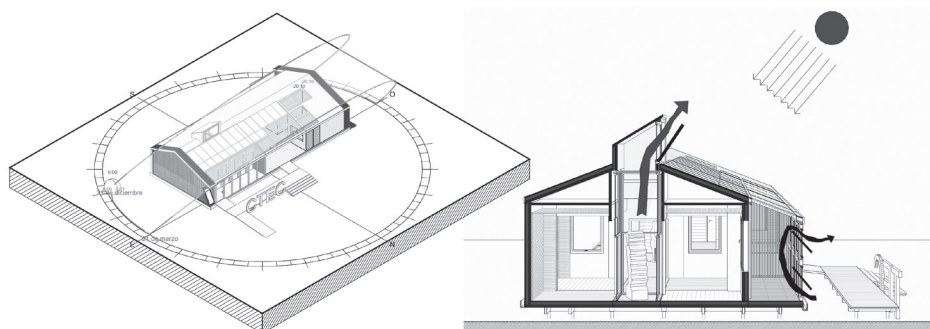
constructivas que facilitan alcanzar un balance neto cero de carbono, alineando diseño, operación y sostenibilidad global (BRE, 2021; Sempergreen, 2021).

En Chile, el *Burgos Net Zero*, ubicado en Santiago, es el primer edificio en Latinoamérica en alcanzar un balance neto cero de energía y carbono. Su construcción, basada en madera laminada, presenta una huella de carbono tres veces menor que un edificio convencional, y sus emisiones se compensarán durante su vida útil (Madera21, 2024). Este tipo de iniciativas se complementan

## ESTRATEGIAS PASIVAS INVIERNO



## ESTRATEGIAS PASIVAS VERANO



## ESTRATEGIAS ACTIVAS

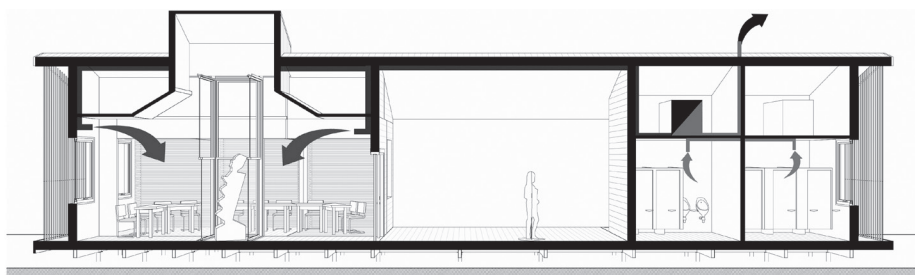


Figura 4. Estrategias Net Zero. Fuente: Elaboración propia.

con el trabajo de entidades nacionales como el Centro Tecnológico para la Innovación en Construcción (CTEC), un centro tecnológico impulsado por la Corporación de Fomento de la Producción de Chile (CORFO) que difunde tecnologías disruptivas e innovación abierta en la construcción, propiciando sinergias y colaboración en el ecosistema de la construcción. CTEC promueve la digitalización, el prototipaje, pilotaje, proyectos de I+D y la formación de capital humano, con el objetivo de mejorar la productividad, sostenibilidad y competitividad de la industria nacional

(CTEC, s.f.). De manera complementaria, el Consejo de Construcción Industrializada (CCI) busca consolidar la construcción industrializada en Chile mediante la promoción de soluciones constructivas más rápidas, sostenibles y rentables. Eventos como el Encuentro Internacional de Construcción Industrializada (EICI 2025) proyectan a Chile como un polo latinoamericano en este ámbito, evidenciando un compromiso crecientemente con la sostenibilidad y la innovación en la construcción.

## Objetivos

El proyecto Cowork Araucanía se plantea como objetivo general el desarrollo de un espacio colaborativo multifuncional que, mediante la aplicación de métodos de construcción industrializada y principios de sostenibilidad, logre un equilibrio entre eficiencia técnica, bajo impacto ambiental e identidad cultural regional, contribuyendo a la transición hacia edificios Net Zero y replicables en contextos locales.

El primer objetivo específico consiste en diseñar un edificio modular basado en paneles de madera CLT-R, fabricable de manera industrializada y ensamblable en terreno mediante estrategias de ensamblaje eficientes. Este enfoque, sustentado en MMC, busca reducir tiempos de construcción, aumentar la precisión del proceso y mejorar la productividad, siguiendo principios de prefabricación industrializada y diseño para eficiencia y circularidad.

El segundo objetivo apunta a alcanzar el estándar Net Zero en energía, agua y residuos mediante la integración de estrategias pasivas de eficiencia energética, generación de energías renovables y sistemas de gestión eficiente de recursos, minimizando la huella de carbono durante todo el ciclo de vida.

El tercer objetivo se centra en fortalecer la pertinencia territorial del proyecto, incorporando elementos de la cultura mapuche, como el Rehue y el colihue, reinterpretados en un lenguaje contemporáneo, promoviendo soluciones bioclimáticas adaptadas al contexto geográfico y climático, y reforzando la conexión cultural y social del edificio con su entorno.

El cuarto objetivo busca fomentar la colaboración entre la academia y la industria, integrando pymes regionales en la cadena productiva de la construcción industrializada sostenible, potenciando capacidades locales, incentivando su participación en proyectos replicables y contribuyendo al fortalecimiento de la economía regional y del capital humano en arquitectura y construcción.

Todos estos objetivos se interrelacionan de forma sinérgica, con el propósito de demostrar que es posible desarrollar un modelo de arquitectura sostenible, eficiente y culturalmente pertinente, basado en la innovación tecnológica local, la economía circular y el fortalecimiento de la identidad territorial.

Variables	Indicadores	Datos por obtener
VI: Diseño de un espacio colaborativo multiuso con un sistema constructivo industrializado y sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicación de sistema constructivo en CLT-R.</li> <li>● Integración de estrategias pasivas y energías renovables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Directrices del Diseño arquitectónico.</li> <li>● Tipos de estrategias pasivas y energías renovables utilizadas.</li> </ul>
VD1: Funcionalidad y adaptabilidad del espacio colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adaptabilidad a diferentes usos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Configuraciones móviles del edificio.</li> </ul>
VD2: Desempeño energético y eficiencia del sistema en el espacio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Balance energético y eficiencia térmica.</li> <li>● Gestión de agua y residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Consumo y generación de energía (kWh).</li> <li>● Estrategias de captación de agua y manejo de residuos implementadas.</li> </ul>
VD3: Pertinencia cultural y regional en el diseño arquitectónico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incorporación de elementos culturales mapuches.</li> <li>● Uso de materiales regionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dispositivos arquitectónicos con valor simbólico (ej. Rehue, celosías).</li> <li>● Tipos de materiales locales utilizados.</li> </ul>

Tabla 1. Variables de la hipótesis, indicadores y datos a obtener.

### Hipótesis proyectual

La formulación de una hipótesis proyectual no se reduce a una operación racional abstracta, sino que articula conocimientos, contexto y experiencia en un proceso que requiere tanto bagaje cultural como sabiduría práctica y saber hacer. En este sentido, el diseño arquitectónico se configura como una construcción situada, que responde a condiciones particulares sin renunciar a valores atemporales. Como plantea Sandra Barclay (2019), este proceso involucra la capacidad de "formular la hipótesis proyectual y representarla de manera que pueda ser comprensible", combinando elementos técnicos con una sensibilidad hacia lo local, lo imprevisible y lo emocional.

La hipótesis proyectual plantea que un espacio colaborativo multiuso, basado en un sistema constructivo industrializado y sostenible, puede optimizar la funcionalidad, el desempeño energético y la pertinencia regional. Esta optimización se logra mediante la integración sinérgica de estrategias pasivas, energías renovables y elementos culturales propios de La Araucanía, en línea con un enfoque Net Zero en energía, agua y residuos.

El proyecto Cowork Araucanía adopta un enfoque modular y de alta eficiencia, utilizando paneles de CLT-R desarrollados por Duoc UC y Maderas Arnoldo Opazo, con refuerzos de fibra, aislación y terminaciones integradas. El diseño incorpora soluciones bioclimáticas y elementos arquitectónicos que responden tanto a condiciones

climáticas como a la identidad territorial: una galería norte como buffer térmico, un lucernario central con el Rehue orientado al oriente, celosías de coligüe, y un sistema de mobiliario adaptable. Estas decisiones permiten ajustar el espacio a distintos usos sin intervenir la estructura principal.

En este contexto, se ha definido una variable independiente relacionada con el diseño arquitectónico basado en principios de sustentabilidad e industrialización, y tres variables dependientes clave que orientan la verificación del planteamiento proyectual. A continuación, se detalla la tabla de variables, indicadores y datos a obtener (ver Tabla 1).

### Metodología y resultados

La metodología adoptada corresponde a un estudio exploratorio de carácter mixto, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos, con el propósito de evaluar de manera integral el desempeño técnico, ambiental y cultural del proyecto. Se emplearon herramientas BIM para modelación, coordinación y soporte en la toma de decisiones durante las etapas tempranas del diseño, junto con simulaciones energéticas

mediante DesignBuilder/EnergyPlus. Los indicadores evaluados incluyeron consumo y generación de energía (kWh), eficiencia térmica, gestión de agua, residuos y pertinencia cultural.

Para el desarrollo del proyecto, se adoptó un enfoque proyectual de carácter sistémico que integró tecnología, sostenibilidad e identidad territorial desde una perspectiva aplicada. La metodología proyectual se estructuró en tres ejes principales: el sistema constructivo modular basado en CLT-R y Métodos Modernos de Construcción (MMC), la implementación de estrategias pasivas y activas para alcanzar un estándar energético Net Zero, y la incorporación de elementos identitarios y simbólicos del territorio en el diseño arquitectónico, reforzando así la pertinencia cultural y ambiental del edificio.

Sistema constructivo modular basado en CLT-R y MMC

El edificio se diseñó bajo un enfoque industrializado, utilizando paneles CLT-R; esta solución constructiva incorpora refuerzos de fibra entre capas, aislación térmica integrada y revestimientos prefabricados,

Indicador	Cowork Araucanía
Demanda energética anual (kWh)	9.905
Generación energética anual (kWh)	10.619
Balance energético	+714 kWh
Reducción de consumo de agua potable	37,28 %

Tabla 2. Resultados de eficiencia energética.





Figura 5. Cowork Araucanía en modo exposición. Fuente: Elaboración propia.

lo que permite una alta eficiencia térmica, rigidez estructural y una notable reducción en los tiempos de construcción.

El sistema constructivo se articuló bajo los principios de los MMC, según la clasificación propuesta por CTEC (2024). En este marco, se integraron distintos tipos de componentes:

- MMC1: módulos tridimensionales de CLT-R, prefabricados y ensamblados en seco, empleados en la sala de cowork y zonas de servicio.
- MMC2: componentes bidimensionales como muros, techumbres y pisos utilizados en el espacio intermedio de galería.
- MMC3: fundaciones livianas con pilotes de acero galvanizado y vigas de madera laminada, que minimizan el impacto sobre el terreno y reducen el consumo de agua.
- MMC5: elementos no estructurales como aleros, celosías y el lucernario cenital, fabricados con CLT y colihue local, promoviendo el uso de materiales renovables y con baja huella ambiental.

Este sistema constructivo también se enmarca en los principios de la economía circular, centrados en la colaboración y el cierre de flujos de materiales y energía, promoviendo la reutilización y reciclaje (Duran-Navarrete et al., 2024). De esta manera, el modelo constructivo favorece la reducción de residuos, mejora la trazabilidad de los procesos y contribuye a la eficiencia general del proyecto. Esta aproximación no solo mejora la sostenibilidad del diseño, sino que también potencia la colaboración con

pequeñas y medianas empresas locales, alineándose con los principios de economía circular en la construcción.

El plazo estimado para la fabricación, transporte y montaje del edificio es de 80 días, con un costo total proyectado de 4.500 UF, equivalente a 31 UF/m<sup>2</sup>.

Desempeño energético y estándar Net Zero

Desde su etapa conceptual, el proyecto incorporó estrategias pasivas y activas orientadas a alcanzar un balance energético Net Zero. Entre las estrategias pasivas se destacan una galería orientada al norte que actúa como invernadero solar en invierno y espacio ventilado en verano; un lucernario cenital con apertura superior que favorece la ventilación natural por efecto chimenea; una envolvente térmica de alta eficiencia compuesta por paneles CLT-R con aislación integrada ( $R = 3,83 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ); y celosías de colihue en fachadas oriente y poniente para el control del asoleamiento.

En cuanto a las estrategias activas, se incorpora un sistema de ventilación mecánica controlada (VMC) con recuperación de calor, que permite precalentar el aire de renovación utilizando la energía del aire extraído desde baños y cocina, reduciendo así la demanda de calefacción. Para la climatización, se contempla una bomba de calor compacta monobloque de alta eficiencia, adecuada al tamaño y condiciones del cowork. Además, se integra un sistema solar térmico de 2 m<sup>2</sup> con respaldo eléctrico, destinado a cubrir la demanda de agua caliente sanitaria en baños y cocina.

Complementariamente, se instaló un sistema fotovoltaico de 36 m<sup>2</sup> con banco de baterías, capaz de cubrir el 100 % de la demanda energética del edificio. La simulación energética realizada con DesignBuilder v7.3.1.3, basada en el motor EnergyPlus, estimó una demanda anual de 9.905 kWh frente a una generación de 10.619 kWh, validando un balance energético positivo y la autosuficiencia operativa del edificio. Este resultado es producto tanto del diseño bioclimático como de la integración eficiente de energías renovables y sistemas de gestión energética.

#### Gestión eficiente del agua y circularidad

El proyecto incorporó un sistema de gestión hídrica con doble enfoque: recolección de aguas lluvias para riego de áreas exteriores, y reutilización de aguas grises tratadas con filtros para descarga en sanitarios. Esto permitió recuperar anualmente 7.603 litros y lograr una reducción del 37,28 % en el consumo de agua potable respecto a un edificio convencional. Estos recursos hídricos también se destinaron al riego de un cortaviento vegetal compuesto por ejemplares de ñirre (*Nothofagus antarctica*), especie nativa de la Araucanía, dispuestos en dirección sur-norte para mitigar el impacto del viento predominante.

El ñirre fue seleccionado por su resistencia al clima local, su rápido crecimiento y su capacidad para estabilizar suelos y reducir la erosión. La estrategia contempla un consumo progresivo de agua según la etapa de crecimiento de los árboles, con



una demanda inicial de 4.200 litros/año, lo que permite utilizar el excedente para otras áreas verdes durante los primeros años. Esta solución natural no solo refuerza la resiliencia paisajística y funcional del proyecto, sino que también promueve la conservación de la biodiversidad local, en coherencia con los principios de sostenibilidad y regeneración ecológica.

La simulación energética validó un balance positivo de +714 kWh anuales. Se observa una reducción del 37,28 % en el consumo de agua potable respecto a un edificio convencional.

Los resultados obtenidos coinciden con las experiencias internacionales revisadas, confirmando que la combinación de MMC, estrategias pasivas y energías renovables permite alcanzar estándares Net Zero. Sin embargo, el alcance del estudio está limitado por tratarse de un prototipo sin monitoreo en operación real. Es necesario avanzar hacia estudios post-ocupación que permitan validar el desempeño a largo plazo, así como análisis de ciclo de vida completos. Futuras investigaciones deben explorar la escalabilidad de este modelo en tipologías de vivienda y equipamientos públicos.

#### **Pertinencia cultural e imagen corporativa**

La integración de la identidad territorial y cultural fue un componente metodológico esencial en el desarrollo del proyecto. El diseño arquitectónico reinterpreta elementos simbólicos de la cosmovisión mapuche, integrándolos como componentes funcionales del edificio, en un enfoque que promueve un vínculo genuino con el entorno geográfico,

histórico y espiritual (Ministerio de Obras Públicas, 2024).

El lucernario central, orientado hacia el oriente, se configura como un eje simbólico en cuyo centro se emplaza un Rehue, elemento ceremonial mapuche que articula los conceptos de espiritualidad, verticalidad y conexión con el cosmos. Su incorporación trasciende lo simbólico, estructurando espacial y ambientalmente la ventilación, la iluminación y el significado del edificio. El uso de colihue en celosías, aleros y revestimientos interiores aporta textura, control solar y absorción acústica.

La imagen arquitectónica de Cowork Araucanía busca representar los principios de CTEC y su misión en el territorio. El recorrido espacial inicia en el acceso norte, abierto al entorno, y culmina en el acceso sur, más introspectivo, reflejando la diversidad programática del edificio. En modo exposición, la galería se abre al exterior, intensificando la interacción con el paisaje.

Los colores institucionales, aplicados en las aristas del edificio, integran los sistemas de captación de aguas lluvias, reforzando identidad y sostenibilidad.

#### **Proyección y replicabilidad**

El Cowork Araucanía valida la hipótesis inicial, demostrando que es posible desarrollar espacios colaborativos de alta eficiencia energética, funcionalidad programática e identidad cultural, mediante sistemas constructivos modulares en CLT-R y MMC. Este modelo es escalable, adaptable a distintos contextos rurales del sur de Chile, y ofrece un camino concreto hacia una arquitectura

sostenible, circular y con sentido territorial.

Cowork Araucanía alcanzó el tercer lugar en el Desafío Construye Araucanía, un reconocimiento que valida la viabilidad del modelo propuesto y subraya su potencial para ser replicado en otras regiones del sur de Chile.

#### **Conclusiones**

El proyecto Cowork Araucanía confirma la viabilidad de desarrollar un modelo de arquitectura industrializada y sostenible que integra eficiencia energética, pertinencia cultural y metodologías constructivas innovadoras. La combinación del sistema constructivo modular basado en paneles CLT-R, desarrollado por Duoc UC y Maderas Arnoldo Opazo, con los Métodos Modernos de Construcción (MMC), permite conceptualizar soluciones replicables y adaptables a distintos contextos. El enfoque proyectual, que articula diseño bioclimático, estrategias pasivas, energías renovables y materiales locales, sugiere que es posible alcanzar un estándar Net Zero, generando un balance energético positivo y minimizando el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida del edificio.

La integración de MMC con estrategias de economía circular potencia la eficiencia de recursos y la sostenibilidad, favoreciendo el uso de materiales locales y la planificación de procesos constructivos industrializados. Los resultados de simulaciones energéticas y de gestión de agua y residuos confirman la pertinencia de estos enfoques para la transición hacia edificaciones de bajo impacto ambiental, alineándose con experiencias



Figura 6. Interior sala Cowork. Fuente: Elaboración propia.



Figura 7. Acceso sur. Fuente: Elaboración propia.

internacionales y nacionales en edificios Net Zero.

El proyecto también consolidó la incorporación de identidad territorial y cultura local en el diseño, integrando elementos simbólicos mapuches, como el Rehue y el colihue, reinterpretados en un lenguaje contemporáneo. Estas estrategias refuerzan el vínculo del espacio con su contexto geográfico, social y climático, mostrando cómo la arquitectura puede ser un instrumento de integración territorial y ambiental.

Cowork Araucanía propone un modelo de colaboración entre academia, pymes regionales y sector público, incentivando el desarrollo de capacidades locales y la participación en proyectos replicables. Su validación conceptual invita a materializar este tipo de proyectos en el sur de Chile y otros contextos regionales, demostrando que la combinación de construcción industrializada, estrategias Net Zero y pertinencia cultural ofrece un camino concreto hacia edificaciones sostenibles, replicables y de alto valor social y ambiental.

## Referencias Bibliográficas

- Autodesk, Inc. (2021). Autodesk Revit 2022 [Software]. <https://www.autodesk.com/products/revit>
- Autodesk, Inc. (2023). Autodesk Revit 2024 [Software]. <https://www.autodesk.com/products/revit>
- Barclay, S. (2019). El proceso proyectual. *Revista A-Arquitectura PUCP*, (14), 92-93. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/arquitectura/article/view/22354/21611>
- BRE. (2021). BREEAM: The world's leading sustainability assessment method for masterplanning projects, infrastructure and buildings. Building Research Establishment. <https://www.breeam.com/>
- Þórólfsdóttir, E., Árnadóttir, Á., & Heinonen, J. (2023). Net zero emission buildings: a review of academic literature and national roadmaps. *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, 3(4), 042002. <https://doi.org/10.1088/2634-4505/ad0e80>
- CCI - Consejo de Construcción Industrializada. (s.f.). Consejo de Construcción Industrializada - Promoviendo la construcción industrializada en Chile. <https://construccionindustrializada.cl/>
- Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC) & Cámara Chilena de la Construcción (CCHC). (2024). Guía de métodos modernos de construcción (MMC). [https://ctecinnovacion.cl/wp-content/uploads/2024/04/2024\\_-\\_GUIA\\_MMC\\_CTEC\\_CCHC.pdf](https://ctecinnovacion.cl/wp-content/uploads/2024/04/2024_-_GUIA_MMC_CTEC_CCHC.pdf)
- DesignBuilder Software Ltd. (2023). DesignBuilder (Versión 7.3.1.3) [Software]. <https://designbuilder.co.uk>
- Duran-Navarrete, V., García-Alvarado, R., & Vega-Coloma, M. (2024). Integración de estrategias de circularidad al diseño arquitectónico mediante BIM. *Revista hábitat sustentable*, 14(1), 118-131. <https://www.scielo.cl/pdf/hs/v14n1/0719-0700-hs-14-01-118.pdf>
- Fister Gale, S. (2020). Balance of power: Unisphere's massive net-zero building delivers ROI that's good for the grid. *PM Network*, 34(4), 24-29. <https://www.pmi.org/learning/library/balance-power-11985>
- González Casanova, M. (2019). El Rewe. La persistencia de un pueblo vivo. *Conservación y Restauración*, (19), 53-71.
- Hernández, H., Díaz, L., & Rodríguez-Grau, G. (2025). Examining building deconstruction: Introducing a holistic index to evaluate the ease of disassembly. *Resources, Conservation and Recycling*, 212, 106522. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2025.106522>
- International Energy Agency. (2021). Net zero by 2050: A roadmap for the global energy sector. IEA Publications. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
- Madera21. (2024, octubre 27). Burgos Net Zero: Primer edificio carbono neutral en Latinoamérica. <https://www.madera21.cl/burgos-net-zero-primer-edificio-carbono-neutral-en-latinoamerica/>
- Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Arquitectura. (2016). Guía de diseño arquitectónico mapuche para edificios y espacios públicos. Santiago, Chile: Ministerio de Obras Públicas. Recuperado de [https://arquitectura.mop.gob.cl/uploads/sites/6/2024/11/Guia\\_diseno\\_arquitectonico\\_MAPUCHE.pdf](https://arquitectura.mop.gob.cl/uploads/sites/6/2024/11/Guia_diseno_arquitectonico_MAPUCHE.pdf)
- O'Hegarty, R., McCarthy, A., O'Hagan, J., Thapornpakornsin, T., Raffoul, S., & Kinnane, O. (2025). Understanding the embodied carbon credentials of modern methods of construction. *Buildings and Cities*, 6(1), 70-89. <https://doi.org/10.5334/bc.515>
- Sempergreen. (2021, julio 21). Floating Office Rotterdam: a unique office building with green roof. <https://www.sempergreen.com/en/about-us/news/floating-office-rotterdam>
- U.S. Department of Energy. (2015). A common definition for zero energy buildings. [https://www.energy.gov/sites/default/files/2015/09/f26/bto\\_common\\_definition\\_zero\\_energy\\_buildings\\_093015.pdf](https://www.energy.gov/sites/default/files/2015/09/f26/bto_common_definition_zero_energy_buildings_093015.pdf)