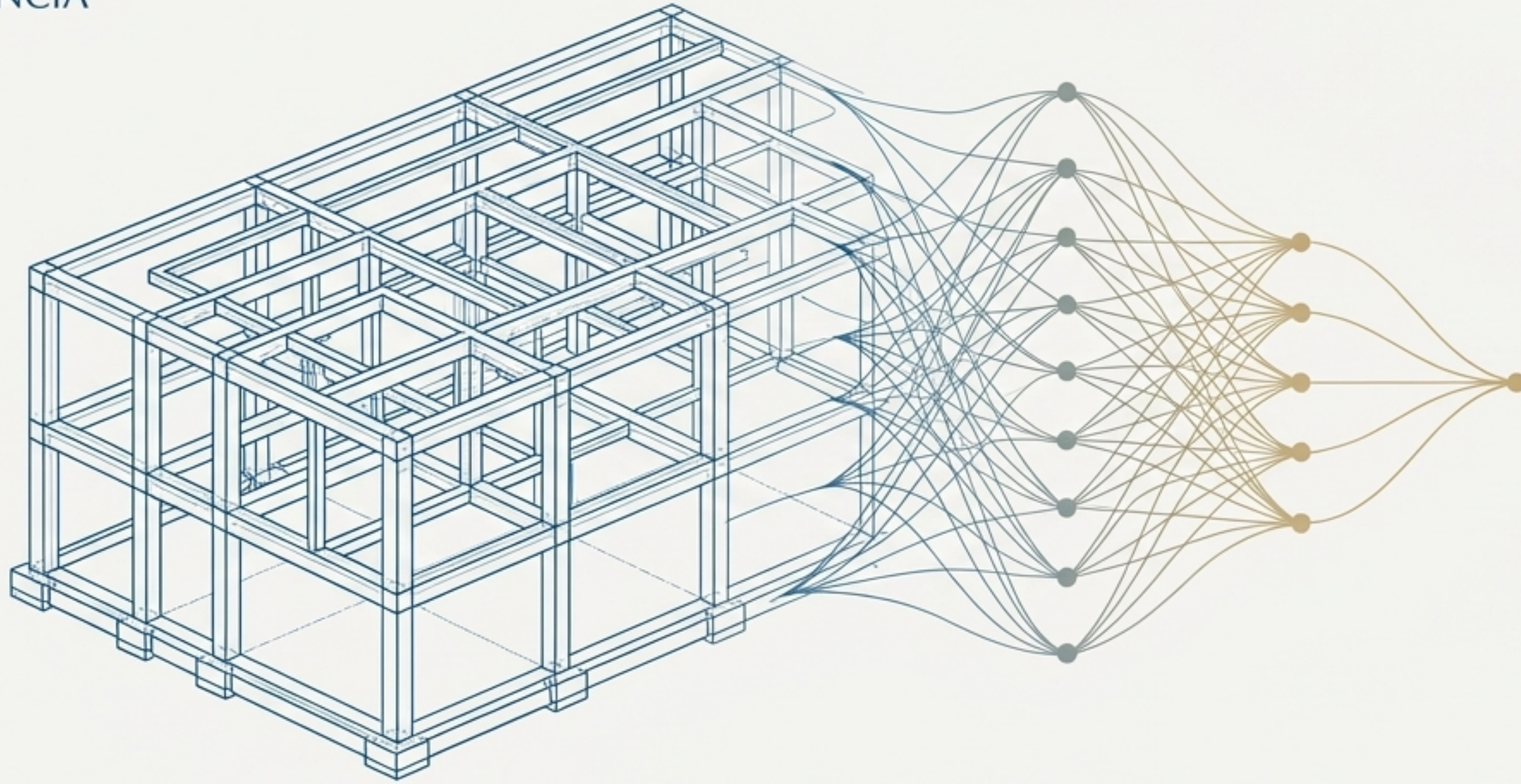




UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

ICITECH
Institute of Concrete
Science and Technology



Revolucionando la Construcción Sostenible: El Diseño Estructural con IA que Conquistó Europa.

Una innovación de la Universitat Politècnica de València.

Reconocido como el Mejor Proyecto Europeo en IA para el Desarrollo Sostenible



Nuestro proyecto, ***'AI-driven multi-objective structural optimization of hybrid/composite frames for sustainable and resilient infrastructure development'***, ha sido galardonado con el primer premio en la Categoría 1: 'AI for Sustainable Development Projects'.

En la competición organizada por la Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg), que distingue las innovaciones más impactantes para avanzar en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

El Dilema de la Construcción Moderna: Sostenibilidad vs. Resiliencia.

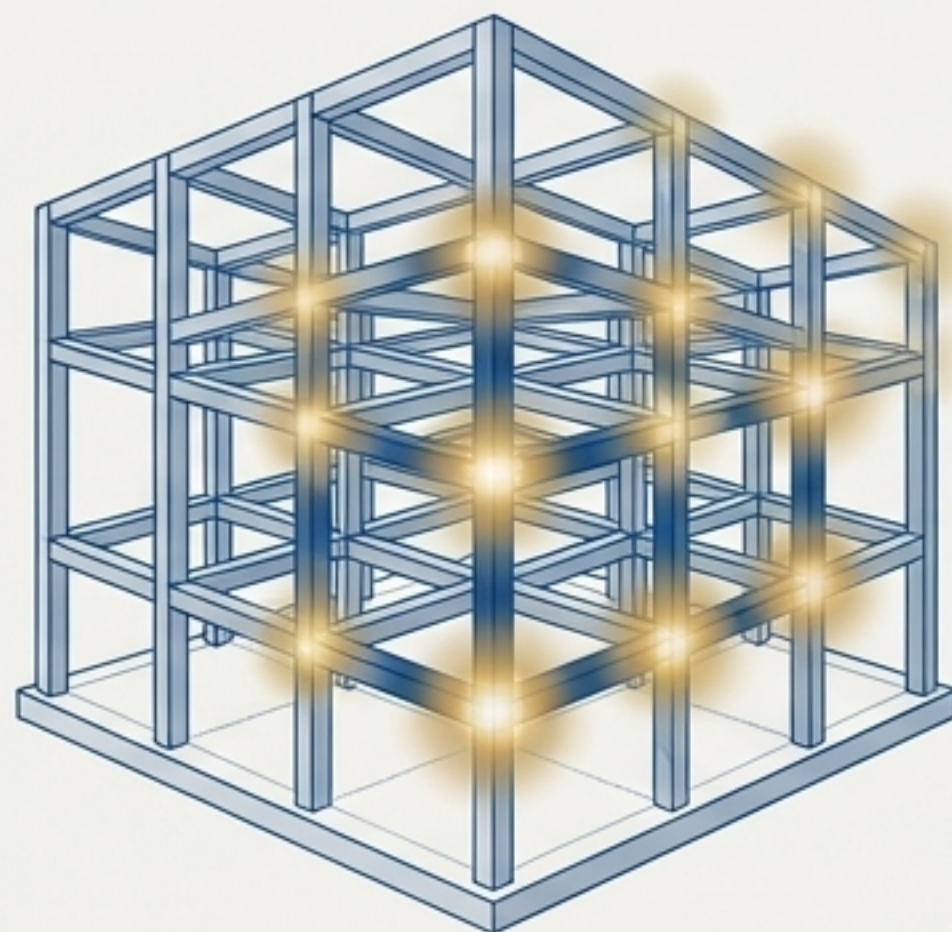
Un Impacto Ambiental Masivo.

La industria de la construcción es una de las mayores fuentes de emisiones de CO₂ y consumo de recursos a nivel global. La optimización es crucial.



Un Conflicto de Objetivos.

Tradicionalmente, los diseños optimizados para la sostenibilidad (menor uso de material) pueden comprometer la resiliencia estructural frente a cargas extremas o eventos imprevistos.



Nuestra Solución: La Tipología Estructural Mixta RC-THVS.

Hemos desarrollado una nueva generación de estructuras mixtas de acero y hormigón. La tipología RC-THVS combina **columnas de hormigón armado (RC)** con **vigas de acero de canto variable (THVS)**, logrando un sistema más ligero, sostenible y eficiente.



Óptima combinación de materiales:

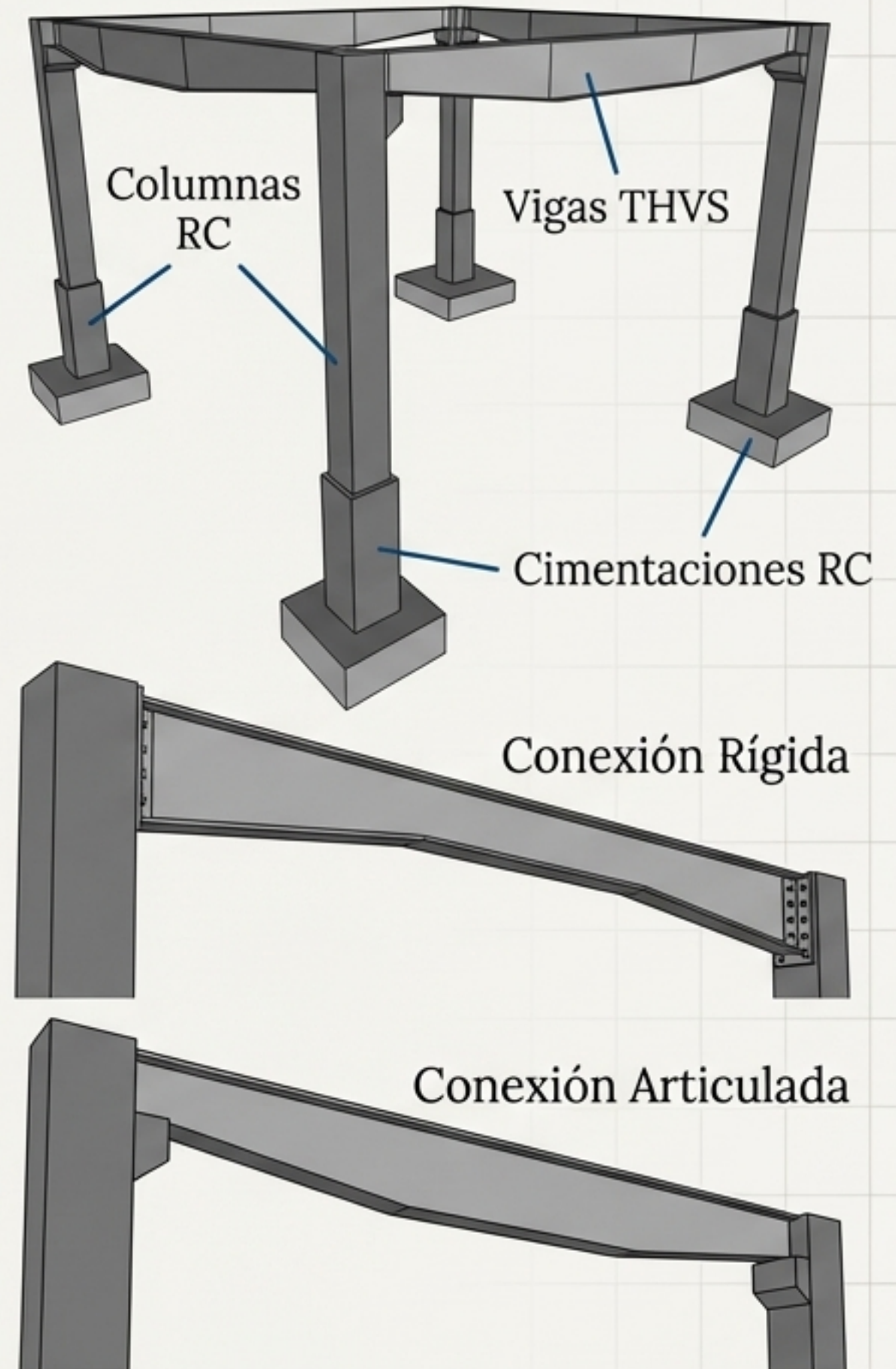
Aprovecha la resistencia del hormigón y la ligereza del acero.



Mayor constructibilidad: Facilita el montaje, desmontaje y la reutilización de elementos.



Reducción de cargas: Disminuye el peso total transferido a las cimentaciones.



El Motor de la Innovación: Una Plataforma de Optimización Multiobjetivo Dirigida por IA.

El verdadero avance reside en una plataforma de **diseño asistido por IA** que no solo diseña, sino que **optimiza**. Evalúa simultáneamente miles de variables para encontrar el equilibrio perfecto entre objetivos tradicionalmente en conflicto.



Este enfoque permite explorar soluciones que un diseñador humano tardaría décadas en encontrar.

Impacto Ambiental: Una Reducción Cuantificable y Drástica.

-32%



Huella de Carbono

(Comparado con sistemas convencionales de hormigón armado, también optimizados).

-16%



Energía Incorporada

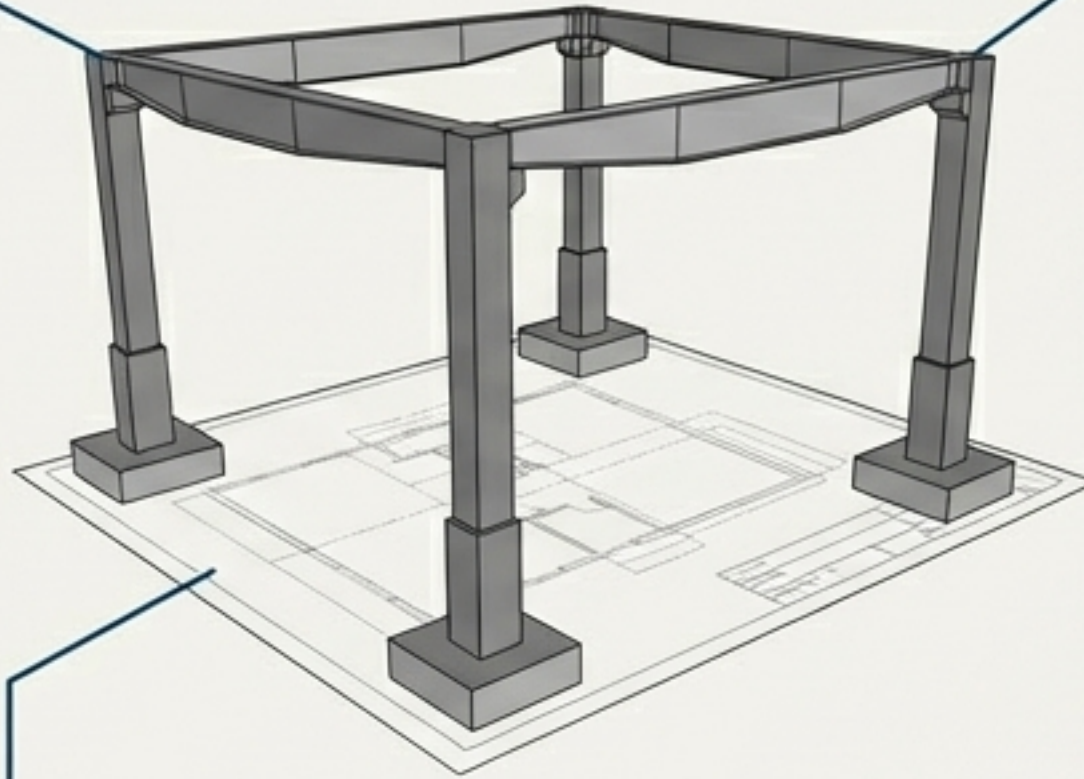
(En las fases iniciales de construcción).



-42%

Impacto del Ciclo de Vida

(Cuando se integra el diseño estructural de forjados y muros de forma holística).



La optimización con IA no genera mejoras marginales; transforma el perfil de sostenibilidad del proyecto.

Eficiencia Estructural y Económica: Más Sostenible También Significa Más Inteligente.

-17%

Cargas en Cimentaciones

(Resulta en un ahorro adicional de materiales y menor impacto ambiental).

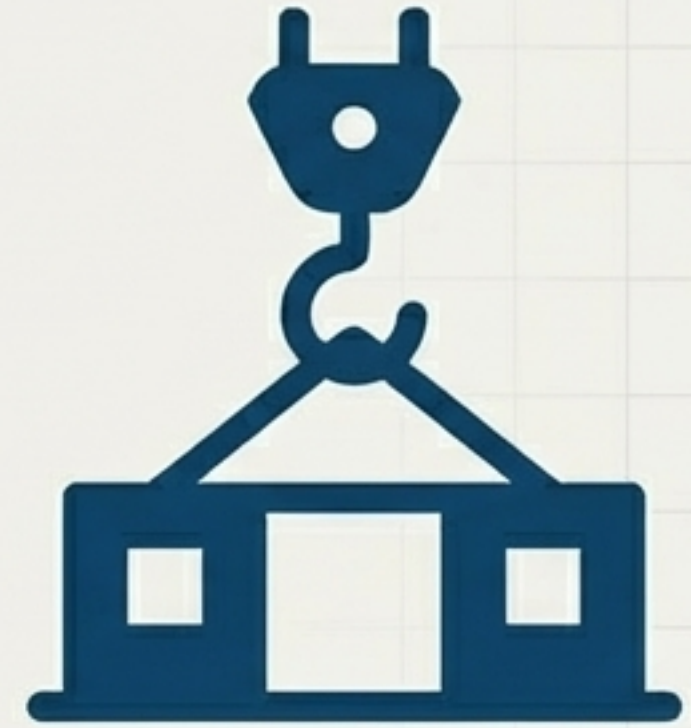


-6% €

Coste Económico

(En las fases iniciales de construcción frente a tipologías tradicionales).

-6%

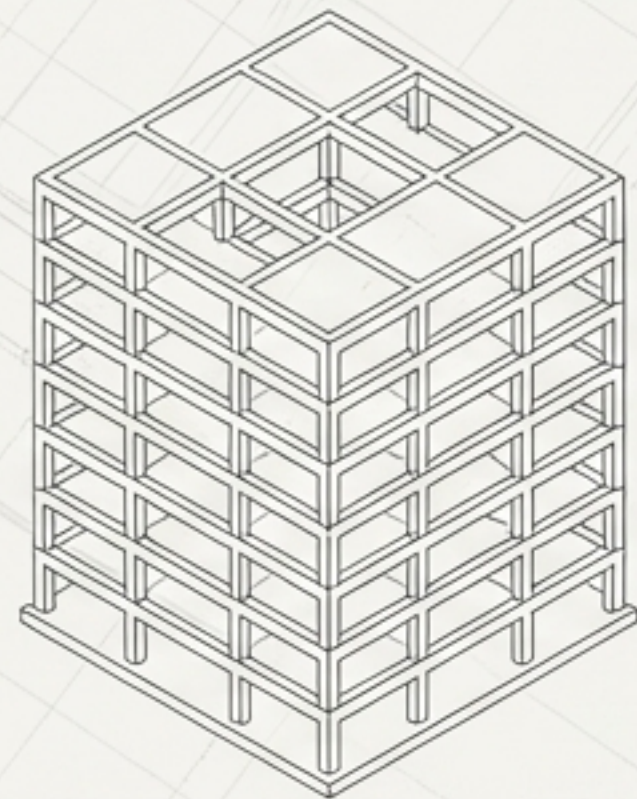


Mayor Constructibilidad

(Gracias a la facilidad de montaje, desmontaje y potencial de reutilización, alineándose con la economía circular).

La plataforma de IA compatibiliza la sostenibilidad y la eficiencia económica, superando el tradicional conflicto entre ambos objetivos.

La Evolución Hacia la Resiliencia Total: El Nacimiento de RC-THVS-R.

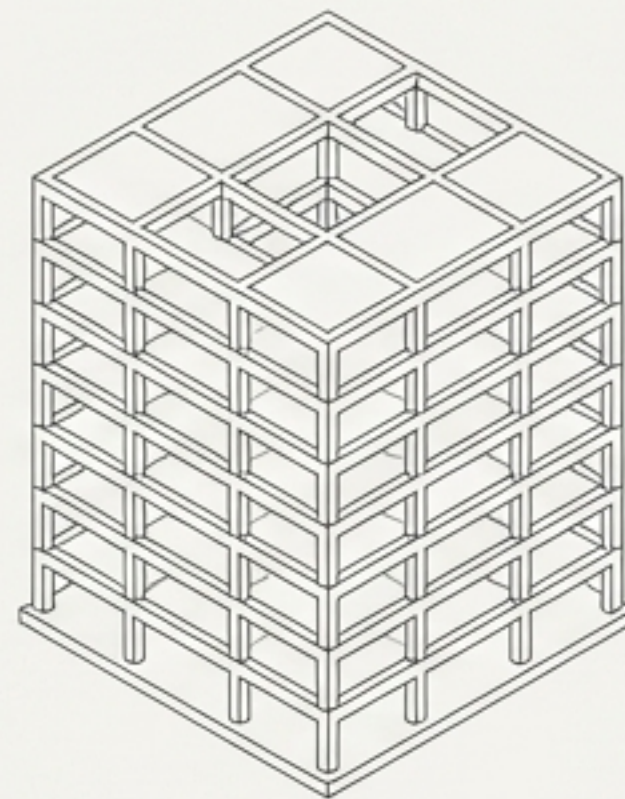


Tipología RC Optimizada

Baja sostenibilidad
Alta resiliencia



Optimización
estructural por IA



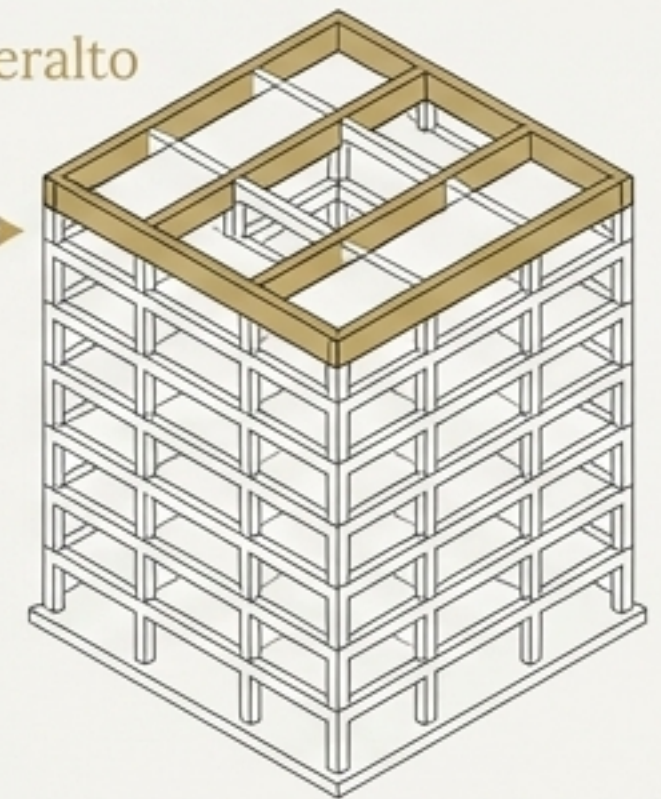
Tipología RC-THVS

Alta sostenibilidad
Baja resiliencia



Optimización
estructural por IA

Vigas de gran peralte



Tipología RC-THVS-R

Alta Sostenibilidad
ALTA RESILIENCIA

La plataforma de IA permitió la evolución del diseño para incorporar nuevos elementos (vigas de gran peralte), optimizando la resiliencia frente a eventos extremos sin sacrificar la sostenibilidad.

Acelerando los Objetivos de Desarrollo Sostenible Globales.

Nuestra metodología no es solo una mejora técnica; es una herramienta para construir un futuro más sostenible y resiliente, alineada directamente con los objetivos globales.



ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura

Aplicaciones en infraestructuras de transporte como pasarelas y puentes de bajo impacto ambiental.



ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles

Aplicaciones en edificación urbana, viviendas y edificios públicos donde la eficiencia de materiales es prioritaria.



ODS 13: Acción por el Clima

Contribución directa a la reducción de emisiones en uno de los sectores más contaminantes.

Un Logro Impulsado por la Colaboración Internacional.

Este proyecto es el resultado de la sinergia entre investigadores e instituciones líderes en ingeniería y ciencias de la computación.

Iván Negrín
Doctorando, UPV

Profesor Víctor Yepes
UPV

Profesor Moacir Kripka
Universidade de Passo Fundo

Profesor Dirk Roose
KU Leuven

Profesora Greet Vanden Berghe
KU Leuven



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



KU LEUVEN

El Futuro: Hacia un Diseño Estructural Autónomo e Integrado.



Nuevas Tipologías

Aplicar la plataforma a configuraciones innovadoras como vigas híbridas de alma hueca.

Resiliencia Extrema

Incorporar análisis de comportamiento frente a incendios y acciones sísmicas en la optimización.

Integración Digital

Desarrollar una plataforma integral para entornos BIM y Gemelos Digitales.

Influencia Normativa

Promover la incorporación del enfoque en futuras normativas europeas de diseño sostenible.

Estamos sentando las bases para la próxima generación de normativas de diseño estructural.

Validación Científica: Publicado en las Revistas Internacionales de Mayor Impacto.

La metodología y los resultados de esta investigación han **superado** los más altos estándares de revisión por pares y han sido publicados en revistas líderes en el campo de la ingeniería estructural y la sostenibilidad.



Energy and Buildings



Engineering Structures



Journal of Cleaner Production



Journal of Constructional Steel Research



International Journal of Advanced Manufacturing Technology



Structures

Agradecimientos y Financiación

Esta investigación ha sido posible gracias al apoyo de proyectos de investigación competitivos y a la confianza de las siguientes instituciones financiadoras.

El trabajo se enmarca en los proyectos
PID2020-117056RB-I00 y PID2023-150003OB-I00



Ministerio
de Ciencia, Innovación
y Universidades (MICIU)



European Union
Fondos FEDER

Construyamos Juntos el Futuro de la Ingeniería Sostenible.

Buscamos activamente colaboradores del sector industrial, académico y de la administración pública para validar y escalar esta tecnología en proyectos reales y definir el futuro del diseño estructural.

Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH)

Universitat Politècnica de València

Email: ciencia@upv.es

Web: www.icitech.upv.es




**Ingeniería Sostenible.
Optimizada por IA.
Validada por Europa.**



UNIVERSITAT
POLITÉCNICA
DE VALÈNCIA

ICITECH

 NotebookLM