

**Lean construction, cadena de suministro verde y desarrollo de capacidades en PYMES de construcción sostenible: aprendizajes desde EcoConstruct Honduras**

**Lean construction, green supply chain and capability development in sustainable construction SMEs: lessons from EcoConstruct Honduras**

Yudie Cassandra Hernández Moncada, Lean construction, cadena de suministro verde y desarrollo de capacidades en PYMES de construcción sostenible: aprendizajes desde EcoConstruct Honduras

Revista Técnico-Científica Milímetro, Vol. XIII No. 1; PP 1-6

Fecha de Recepción: 28 de febrero de 2024

Fecha de Aceptación: 23 de mayo de 2024

## **Lean construction, cadena de suministro verde y desarrollo de capacidades en PYMES de construcción sostenible: aprendizajes desde EcoConstruct Honduras**

*Lean construction, green supply chain and capability development in sustainable construction SMEs: lessons from EcoConstruct Honduras*

*Yudie Cassandra Hernández Moncada*

### **Resumen**

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de construcción sostenible en Centroamérica enfrentan desafíos específicos relacionados con la eficiencia operativa, el acceso a cadenas de suministro verdes y la disponibilidad de talento especializado. Este artículo explora la aplicación de principios de lean construction, gestión de cadena de suministro sostenible y desarrollo de capacidades dinámicas en EcoConstruct Honduras, empresa pionera en construcción verde. Mediante un estudio de caso con enfoque mixto, se analizan los procesos operacionales críticos, las relaciones con proveedores y los programas de formación técnica impulsados por la empresa. Los resultados muestran que la aplicación de herramientas lean permite reducir entre 10% y 14% los costos y tiempos de ciclo en proyectos piloto, mientras que el trabajo sistemático con proveedores locales fortalece la formalización, la calidad y el empleo indirecto. La creación de la Academia EcoConstruct se presenta como un mecanismo clave para generar capacidades técnicas en construcción sostenible, con un impacto social significativo en empleabilidad e ingresos de los participantes.

**Palabras clave:** *lean construction, cadena de suministro verde, capacidades dinámicas, PYMES, construcción sostenible.*

### **Abstract**

Small and medium-sized sustainable construction enterprises in Central America face specific challenges related to operational efficiency, access to green supply chains and availability

of specialized talent. This article explores the application of lean construction principles, sustainable supply chain management and dynamic capability development in EcoConstruct Honduras, a pioneer green construction company. Through a mixed-method case study, critical operational processes, supplier relationships and technical training programmes promoted by the company are analyzed. Results show that lean tools reduce project costs and cycle times by 10–14% in pilot experiences, while systematic work with local suppliers strengthens formalization, quality and indirect employment. The creation of the EcoConstruct Academy is presented as a key mechanism for developing technical capacities in sustainable construction, with a significant social impact on participants' employability and income.

Keywords: lean construction, green supply chain, dynamic capabilities, SMEs, sustainable construction.

## **1. Introducción**

Las PYMES de construcción sostenible operan en un entorno caracterizado por mercados emergentes, marcos regulatorios en desarrollo y escasez de proveedores y trabajadores especializados. En este contexto, la adopción de enfoques como lean construction, la gestión de cadenas de suministro verdes y el desarrollo de capacidades dinámicas resulta fundamental para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de estas empresas. EcoConstruct Honduras representa un caso ilustrativo de cómo una empresa de este tipo puede implementar estrategias integrales para optimizar procesos, fortalecer su red de proveedores y contribuir a la formación de talento en construcción verde. El objetivo de este artículo es sistematizar los aprendizajes derivados de estas experiencias y discutir su potencial de replicabilidad en otras PYMES del sector.

## **2. Marco conceptual**

Lean construction adapta los principios de producción ajustada al sector de la construcción, con énfasis en la eliminación de desperdicios, la generación de flujo continuo y la maximización

del valor para el cliente. Herramientas como el mapeo de flujo de valor, el Last Planner System y la mejora continua permiten reorganizar procesos para reducir tiempos de espera, reprocesos y errores. La gestión de cadenas de suministro verdes incorpora criterios ambientales y sociales en la selección y desarrollo de proveedores, promoviendo el uso de materiales sostenibles, la eficiencia logística y la formalización de actores locales. En PYMES de construcción sostenible, la construcción de una red sólida de proveedores es clave para garantizar calidad, tiempos de entrega y costos competitivos. El enfoque de capacidades dinámicas resalta la importancia de que las organizaciones puedan aprender, adaptarse y reconfigurar sus recursos en función de cambios tecnológicos, regulatorios y de mercado. En este sentido, la formación continua y la creación de mecanismos institucionales de aprendizaje, como academias internas, son componentes centrales de la estrategia.

### **3. Metodología**

Se utilizó un diseño de estudio de caso con enfoque mixto aplicado a EcoConstruct Honduras. En la dimensión cualitativa, se realizaron entrevistas con directivos, supervisores de obra y proveedores, así como observación de procesos en proyectos residenciales y comerciales. En la dimensión cuantitativa, se analizaron datos de tiempos de proceso, costos directos e indicadores de productividad antes y después de la implementación de herramientas lean. Adicionalmente, se revisaron documentos internos sobre programas de capacitación de la Academia EcoConstruct y registros de participación, empleabilidad y evolución de ingresos de los graduados.

### **4. Aplicación de lean construction en procesos críticos**

Los estudios de tiempo realizados en proyectos residenciales y comerciales permitieron identificar cuellos de botella en trámites de aprobación, certificaciones ambientales y coordinación de contratistas. A partir de estos hallazgos, se aplicaron herramientas de mapeo de flujo de valor y

planificación colaborativa en un proyecto piloto de vivienda sostenible de 280 m<sup>2</sup> con certificación EDGE. La implementación de mejoras, que incluyó la estandarización de actividades, la clarificación de responsabilidades y la coordinación más estrecha con proveedores y autoridades, permitió reducir la duración total del proyecto de 180 a 155 días (-14%) y los costos totales de 52,500 a 47,250 USD (-10%). Asimismo, se observaron reducciones significativas en desperdicio de materiales, retrabajos y tiempos de espera. Estos resultados respaldan la pertinencia de los enfoques lean en el contexto de PYMES de construcción sostenible, especialmente cuando se integran con una gestión de proyectos que considera las particularidades de la certificación ambiental.

### **5. Cadena de suministro verde y desarrollo de proveedores locales**

EcoConstruct Honduras ha impulsado un programa de desarrollo de proveedores locales con el objetivo de asegurar el suministro de materiales sostenibles, mejorar la calidad y fortalecer el impacto económico en comunidades cercanas. Este programa incluye procesos de selección, capacitación, acompañamiento técnico y apoyo para la formalización y acceso a crédito. Los resultados muestran que, en un horizonte de cinco años, el número de proveedores desarrollados se incrementa hasta alcanzar 25, con aumentos significativos en ventas promedio, empleo generado y niveles de formalización. La proporción de materiales locales utilizados en los proyectos pasa de niveles cercanos al 30% a aproximadamente 65%, mientras que los costos de materiales se reducen por efecto de negociaciones de volumen y eficiencia logística. Este trabajo con proveedores no solo contribuye a mejorar la competitividad de la empresa, sino que también tiene efectos multiplicadores sobre el empleo y el desarrollo empresarial en la cadena de suministro.

### **6. Desarrollo de capacidades a través de la Academia EcoConstruct**

Conscientes de la escasez de talento especializado en construcción sostenible, la empresa promueve la Academia EcoConstruct como plataforma de formación técnica. Los programas

ofrecidos incluyen cursos de técnico en construcción sostenible, especialización profesional, oficios verdes y cursos cortos para empresas. Las proyecciones indican que, en cinco años, la Academia capacitará a alrededor de 640 personas, con tasas de empleabilidad cercanas al 72% y aumentos significativos en los ingresos de los graduados. El análisis de SROI estima que cada dólar invertido en la Academia genera más de 13 dólares de valor social en forma de incrementos de ingresos y mejoras en la empleabilidad. Este componente refuerza las capacidades dinámicas de la empresa y del sector en su conjunto, al generar una base de talento capaz de responder a la demanda creciente de proyectos de construcción sostenible.

## **7. Discusión**

La experiencia de EcoConstruct Honduras muestra que la combinación de lean construction, gestión de cadena de suministro verde y desarrollo de capacidades puede generar mejoras significativas en eficiencia, competitividad e impacto social. Las reducciones de costos y tiempos obtenidas en proyectos piloto y los avances en formalización y crecimiento de proveedores evidencian el potencial transformador de estas estrategias. Asimismo, la creación de una academia interna de formación técnica se revela como una herramienta poderosa para enfrentar las limitaciones de talento especializado, contribuyendo a construir un ecosistema de construcción sostenible más robusto y resiliente.

## **8. Conclusiones**

Los resultados del caso EcoConstruct Honduras sugieren que las PYMES de construcción sostenible en Centroamérica pueden beneficiarse significativamente de la integración de enfoques lean, gestión de cadenas de suministro verdes y programas estructurados de desarrollo de capacidades. Estas estrategias permiten mejorar la eficiencia operativa, fortalecer la base de proveedores locales y generar impactos sociales positivos en empleo y formación. El caso analizado ofrece aprendizajes valiosos para otras empresas del sector que buscan transitar hacia

modelos de gestión más eficientes y sostenibles, y subraya la importancia de construir alianzas con instituciones educativas, organismos de certificación y entidades de financiamiento verde.

### **Referencias**

Ballard, G. (2000). *The Last Planner System of Production Control*. University of Birmingham.

EcoConstruct Honduras. (2025). *Programas de formación de la Academia EcoConstruct y datos de seguimiento de egresados*. Documento interno.

Gadde, L.-E., & Dubois, A. (2010). Partnering in the construction industry—Problems and opportunities. *Building Research & Information*, 38(2), 125–139.

Hill, R., & Bowen, P. (1997). Sustainable construction: Principles and a framework for attainment. *Construction Management and Economics*, 15(3), 223–239.

Kibert, C. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. Wiley.

Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*. CIFE Technical Report.

Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A., & Minkarah, I. (2006). Lean construction: From theory to implementation. *Journal of Management in Engineering*, 22(4), 168–175.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Sage.