







# LA SOSTENIBILIDAD COMO MOTOR DE CAMBIO EN LA **GERENCIA DE** ◉ **PROYECTOS EN COLOMBIA** ◉

Jorge Andrés Sarmiento Rojas  
Fabián David Güiza Pinzón  
Milton Januario Rueda Varón  
Eliana Lizeth Bohórquez Quiroga  
Daniel Mateo Garzón Agudelo



**Uptc**<sup>®</sup>

Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia

VIGILADA MINEDUCACIÓN





# LA SOSTENIBILIDAD COMO MOTOR DE CAMBIO EN LA **GERENCIA DE** ◉ **PROYECTOS EN COLOMBIA** ◉

Jorge Andrés Sarmiento Rojas  
Fabián David Güiza Pinzón  
Milton Januario Rueda Varón  
Eliana Lizeth Bohórquez Quiroga  
Daniel Mateo Garzón Agudelo

**ENFOQUE:** INVESTIGACIÓN

**COLECCIÓN:** INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA N.º 317

La sostenibilidad como motor de cambio en la gerencia de proyectos en Colombia  
Sustainability a Driver of Change in Project Management in Colombia

Primera Edición, 2024

200 ejemplares (impresos)

© Jorge Andrés Sarmiento Rojas, 2024

© Fabián David Güiza Pinzón, 2024

© Milton Januario Rueda Varón, 2024

© Eliana Lizeth Bohórquez Quiroga, 2024

© Daniel Mateo Garzón Agudelo, 2024

© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2024

ISBN (impreso) 978-958-660-854-1

ISBN (ePub) 978-958-660-855-8

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia

La sostenibilidad como motor de cambio en la gerencia de proyectos en Colombia / Sustainability a Driver of Change in Project Management in Colombia / Sarmiento Rojas, Jorge Andrés; Güiza Pinzón, Fabián David; Rueda Varón, Milton Januario; Bohórquez Quiroga, Eliana Lizeth; Garzón Agudelo, Daniel Mateo. Tunja: Editorial UPTC, 2024. 240 p.

ISBN (impreso) 978-958-660-854-1

ISBN (ePub) 978-958-660-855-8

Incluye referencias bibliográficas

1. Sostenibilidad. 2. Gerencia de Proyectos. 3. Proyectos Sostenibles. 4. Desarrollo Sostenible. 5. Construcción. 6. Medioambiente.

(Dewey 338.9 /21) (THEMA TN - Ingeniería civil, topografía y construcción)

**Rector UPTC**

Enrique Vera López

**Comité Editorial**

Carlos Mauricio Moreno Téllez  
**Vicerrector de Investigación y Extensión**

Yolanda Torres Pérez  
**Directora de Investigaciones**

Bertha Ramos Holguín  
**Delegada Vicerrectoría Académica**

Martín Orlando Pulido Medellín  
**Representante Área Ciencias Agrícolas**

Yolima Bolívar Suárez  
**Representante Área Ciencias Médicas y de la Salud**

Nelsy Rocío González Gutiérrez  
**Representante Área Ciencias Naturales**

Olga Yanet Acuña Rodríguez  
**Representante Área Ciencias Sociales**

Juan Guillermo Díaz Bernal  
**Representante Área Humanidades**

Pilar Jovanna Holguín Tovar

**Representante Área Artes**

Edgar Nelson López López  
**Representante Área Ingeniería y Tecnología**

Juan Sebastián González Sanabria  
**Representante Grupos de Investigación**

**Editor**

Óscar Pulido Cortés

**Coordinadora Editorial**

Andrea María Numpaque Acosta

**Corrección de Estilo**

Juan Carlos Álvarez Ayala

**Impresión**

Búhos Editores Ltda.

Calle 57 No. 9 – 36

314 411 5024

Tunja – Boyacá – Colombia

Libro de Investigación resultado del proyecto titulado “Diseño e implementación de herramientas tecnológicas para la gestión, seguimiento y control de procesos administrativos a cargo de los programas de posgrados de la Facultad de Ingeniería de la institución” del proyecto de inversión “Fortalecimiento del sistema de investigación universitaria de la UPTC”, según Acuerdo 034 de 2022 con SGI 3391

Citar este libro / Cite this book

Sarmiento Rojas, J., Güiza Pinzón, F., Rueda Varón, M., Bohórquez Quiroga, E. & Garzón Agudelo, D. (2024). *La sostenibilidad como motor de cambio en la gerencia de proyectos en Colombia*. Editorial UPTC.

[doi.org/10.19053/uptc.9789586608541](https://doi.org/10.19053/uptc.9789586608541)



**Uptc**<sup>®</sup>  
Universidad Pedagógica y  
Tecnológica de Colombia  
SIGILO DE INVESTIGACION



Libro financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión - Dirección de Investigaciones de la UPTC. Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

**Editorial UPTC**

La Colina, Bloque 7, Casa 5  
Avenida Central del Norte No. 39-115, Tunja, Boyacá  
[comite.editorial@uptc.edu.co](mailto:comite.editorial@uptc.edu.co)  
[www.uptc.edu.co](http://www.uptc.edu.co)  
<https://editorial.uptc.edu.co>

## RESUMEN



En la actualidad, la sostenibilidad se presenta como tema de interés particular dentro de diversos sectores productivos que ven en esta tendencia una respuesta a los desafíos globales existentes. Dentro de empresas y organizaciones, se ha dado un aumento en la atención y adopción de consideraciones ambientales, sociales y económicas que equilibren el desarrollo y funcionamiento de sus proyectos con las necesidades del entorno en que se desenvuelven. Una de las disciplinas que responde asertivamente a este contexto se refiere a la gerencia de proyectos, la cual, dentro de su ejecución, permite involucrar prácticas sostenibles en diferentes dimensiones, etapas y niveles de desarrollo pertinentemente.

En el contexto colombiano, el desempeño de esta temática ha permeado a diferentes niveles, desde la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que involucran diferentes metas y acciones a realizar en el marco de la Agenda 2030, hasta la creación de entidades como el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), que promueve y valida la inclusión de prácticas sostenibles en la ejecución y desempeño de proyectos de construcción.

En este sentido, la investigación en cuestión hace un recorrido integral por los aspectos que matizan el desempeño de la sostenibilidad en la gerencia de proyectos a nivel global hasta la percepción de la construcción en Colombia, esto a través de la identificación del estado del arte asociado, y las percepciones existentes alrededor del tema por parte de actores involucrados.

Así, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura guiada por criterios de inclusión y exclusión para delimitar el objeto de estudio dentro de las bases de datos de Scopus y Web of Science, para, posteriormente, emplear técnicas bibliométricas para el procesamiento, análisis y visualización de la información recabada, con el apoyo de herramientas como RStudio y VOSviewer. Conjuntamente, se desarrolló y aplicó un instrumento de evaluación a una muestra representativa



de expertos en el área, cuyos resultados fueron validados a través del Análisis de Componentes Principales (PCA), como método estadístico de procesamiento.

Producto de este acercamiento, se obtuvo un amplio panorama temático, marcado por conceptos ambientales y económicos relacionados con gestión de recursos, economía circular, medioambiente, entre otros; diversificando la implementación de consideraciones sostenibles en el contexto internacional. Sin embargo, los resultados del instrumento permitieron inferir que a nivel nacional no se aplican con el mismo dinamismo estas consideraciones, a pesar de disponer de marcos conceptuales robustos y lineamientos diversos, dispuestos por metodologías de gerencia sostenible como P5 y PRiSM o estándares de construcción verde como LEED, EDGE y Casa Colombia.

En general, el estudio proporciona información valiosa para la toma de decisiones estratégicas en lo que respecta a la planificación o intervención de futuras investigaciones, al presentar los principales campos temáticos que promueven el desarrollo del sector, así como aquellos que están perdiendo relevancia en el ámbito académico de Colombia y el mundo. Debido a la diversidad conceptual identificada, este tema no solo impacta a los gerentes, sino que también involucra a una amplia gama de actores en el ciclo de vida de un proyecto, abarcando perspectivas multidisciplinarias y ampliando su alcance.

Este escenario se ve potenciado con el instrumento de evaluación elaborado, el cual destaca por la validez estadística y practicidad metodológica demostrada. Su enfoque numérico y clasificador facilita un análisis detallado y una intervención selectiva en la muestra, adaptándose a los requisitos del usuario, sector o empresa que lo implemente para diagnosticar los conocimientos de un grupo específico en la aplicación de la sostenibilidad dentro de la gerencia de proyectos.

**Palabras clave:** Sostenibilidad; Gerencia de Proyectos; Proyectos Sostenibles; Desarrollo Sostenible; Construcción; Medio ambiente.

# ABSTRACT



Sustainability is currently a topic of particular interest in various productive sectors that respond to existing global challenges in this trend. Within companies and organizations, there has been an increase in the attention and adoption of environmental, social, and economic considerations that balance the development and operation of their projects with the needs of the environment in which they operate. One of the disciplines that respond assertively to this context refers to project management, which, within its execution, allows the pertinent involvement of sustainable practices in different dimensions, stages, and levels of development.

In the Colombian context, the performance of this topic has permeated at different levels, from the adoption of the Sustainable Development Goals (SDGs) that involve different goals and actions to be carried out within the framework of the 2030 Agenda to the creation of entities such as the Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), which promotes and validates the inclusion of sustainable practices in the execution and performance of construction projects.

In this sense, this research makes a comprehensive analysis of the aspects that qualify the performance of sustainability in project management at a global level up to the perception in the Colombian context through the identification of the associated state of the art and the existing perceptions around the subject by the actors involved.

Thus, a systematic literature review was carried out guided by inclusion and exclusion criteria to delimit the object of study within the Scopus and Web of Science databases, to subsequently use bibliometric techniques for the processing, analysis, and visualization of the information collected, with the support of tools such as RStudio and VOSviewer. At the same time, an evaluation instrument was developed and applied to a representative sample of experts in the area, whose results were validated through Principal Component Analysis (PCA) as a statistical processing method.

As a result of this approach, a broad thematic panorama was obtained, marked by environmental and economic concepts related to resource management, circular economy, and environment, among others, diversifying the implementation of sustainable considerations in the international context. However, the results of the instrument allowed inferring that these considerations are not applied with the same dynamism at the national level, despite the availability of robust conceptual frameworks and diverse guidelines provided by sustainable management methodologies such as P5 and PRiSM or green building standards such as LEED, EDGE and Casa Colombia.

In general, the study provides valuable information for strategic decision making regarding the planning or intervention of future research, by presenting the main thematic fields that promote the development of the sector, as well as those that are losing relevance in the academic field in Colombia and the world. Due to the conceptual diversity evidenced, the topic not only has an impact on managers, but also involves diverse actors participating in the life cycle of a project, involving multidisciplinary perspectives, and broadening its scope.

This scenario is enhanced by the evaluation instrument developed, which stands out for the statistical validity and methodological practicality demonstrated. Its numerical and classificatory approach facilitates a detailed analysis and a selective intervention in the sample, adapting to the requirements of the user, sector or company that implements it to diagnose the knowledge of a specific group in the application of sustainability within project management.

**Keywords:** Sustainability; Project Management; Sustainable Projects; Sustainable Development; Construction; Environment.



## Tabla de Contenido

• • •

1. Introducción.....	17
2. Fundamentación teórica .....	21
2.1 Conceptos básicos de sostenibilidad .....	21
2.1.1 <i>¿Qué es sostenibilidad?</i> .....	21
2.1.2 <i>¿Qué se requiere para la sostenibilidad empresarial?</i> .....	26
2.1.3 <i>Indicadores de sostenibilidad</i> .....	29
2.1.4 <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)</i> .....	30
2.1.4.1 <i>ODS en Colombia</i> .....	32
2.1.5 <i>Sostenibilidad desde las profesiones</i> .....	33
2.1.6 <i>Modelos de sostenibilidad</i> .....	37
2.1.7 <i>¿Cómo llegar a implementar la sostenibilidad?</i> .....	43
2.1.8 <i>Desarrollo sostenible en Colombia</i> .....	47
2.2 Gerencia de proyectos: fundamentos y enfoques .....	49
2.2.1 <i>Definición y características de un proyecto</i> .....	50
2.2.2 <i>Gerencia de proyectos</i> .....	52
2.3 Metodologías tradicionales.....	59
2.3.1 <i>PMBOK</i> .....	59
2.3.2 <i>APMBOK</i> .....	62
2.3.3 <i>PRINCE2</i> .....	64
2.3.4 <i>ISO 21500</i> .....	66
2.3.5 <i>ICB4</i> .....	68
2.3.6 <i>Comparativo</i> .....	69
2.4 Metodologías ágiles.....	80
2.4.1 <i>Agile</i> .....	80
2.4.1.1 <i>Los 12 principios del manifiesto Agile</i> .....	80



2.4.2	<i>Scrum</i> .....	83
2.4.3	<i>Extreme programming XP</i> .....	87
2.4.4	<i>Kanban</i> .....	89
2.4.5	<i>Comparativo</i> .....	89
2.5	Integración de la sostenibilidad en la gerencia de proyectos.....	95
2.6	Metodologías de sostenibilidad en construcción.....	99
2.7	Metodologías de gerencia de proyectos con enfoque sostenible.....	105
2.7.1	<i>PRiSM y P5</i> .....	105
2.7.2	<i>Sostenibilidad empresarial</i> .....	112
2.8	Certificaciones sostenibles en gerencia de proyectos.....	116
2.8.1	<i>Certificación LEED®</i> .....	116
2.8.2	<i>Certificación EDGE</i> .....	118
2.8.3	<i>CASA Colombia</i> .....	121
2.8.4	<b><i>Certificación DGNB. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen</i></b> .....	<b>123</b>
2.8.5	<i>Certificación WELL. Well Building Standard</i> .....	125
2.9	Casos de estudio .....	127
2.9.1	<i>Caso 1: construcción de un edificio ecológico</i> .....	128
2.9.2	<i>Caso 2: proyecto de energía renovable</i> .....	129
2.9.3	<i>Caso 3: mejoramiento de procesos para reducir la huella de carbono</i> .....	132
3.	Marco metodológico.....	135
3.1	Instrumentos .....	138
3.1.1	<i>Revisión del estado del arte</i> .....	138
3.1.2	<i>Análisis bibliométricos y otros relacionados con la revisión del estado del arte</i> .....	139
3.1.3	<i>Instrumento de evaluación de sostenibilidad, percepciones y la gerencia de proyectos</i> .....	140
4.	Resultados.....	145
4.1	Estado del arte.....	145
4.1.1	<i>Datos bibliométricos sobre sostenibilidad</i> .....	146
4.1.1.1	<i>Sostenibilidad en ingeniería</i> .....	150
4.1.1.2	<i>Sostenibilidad en proyectos de construcción</i> .....	157



4.1.1.3	<i>Sostenibilidad en gerencia de proyectos de construcción</i> ....	165
4.2	Hallazgos de la implementación del instrumento .....	171
4.2.1	<i>Perfil de los encuestados</i> .....	172
4.2.2	<i>Conceptualización</i> .....	175
4.2.3	<i>Caracterización del instrumento</i> .....	176
4.2.4	<i>Análisis estadísticos</i> .....	177
5.	Análisis y discusiones .....	185
5.1	Desafíos y oportunidades / barreras y dificultades en la implementación de la sostenibilidad en la gerencia de proyectos sostenibles .....	185
6.	Conclusiones y recomendaciones para la implementación exitosa de proyectos sostenibles .....	195
7.	Referencias .....	203
8.	ANEXOS.....	225



