

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE
PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos solares en Colombia

Autora Principal

Angela Nathalia Martinez Mendez

Otros autores que se titulan por certificación internacional

Eduard Andrei Sandoval Garcia

Yurany Montoya Ramirez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

marzo de 2025

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE
PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos solares en Colombia

Autora Principal

Angela Nathalia Martinez Mendez

Otros autores que se titulan por certificación internacional

Eduard Andrei Sandoval Garcia

Oriana Yurany Montoya Ramirez

Monografía presentado como requisito para obtener el título Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesora

Ing. Ana Mercedes Fraile Benítez

Magister en Dirección y Administración de Empresas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

enero de 2025

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

CONTENIDO

Resumen	9
1. Planteamiento Del Problema	11
1.1 Descripción del problema.....	14
1.2 La pregunta de investigación.....	16
1.3 Los objetivos de investigación	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificación de la investigación.....	17
2. Marco De Referencia.....	20
2.1 Marco de Antecedentes	24
2.2 Marco Teórico.....	30
2.3. Marco normativo:	31
3. Metodología.....	34
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	37
3.2 Población y muestra	38
3.2.1 Definición de la población.....	38

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

3.2.2	Cálculo y selección de la muestra.....	39
3.3	Instrumento.....	43
3.4	Descripción de procedimientos.....	47
3.5	Análisis de información.....	50
3.5.1	Procedimiento de la información:.....	51
3.5.2	Herramientas informáticas y software.....	51
3.5.3	Aplicación de medidas estadísticas.....	51
3.5.4	Procedimiento de análisis.....	52
3.6	Consideraciones éticas.....	52
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas.....	53
3.6.2	Instrumento de aceptación y autorización.....	55
4.	Resultados.....	57
4.1	Revisión de la literatura científica y técnica sobre el uso de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de energía renovable.....	57
4.2	Descripción de la percepción de la comunidad del Urabá Antioqueño en relación con la implementación de paneles solares.....	59
4.2.1	Tendencia hacia la expansión energética.....	62
4.2.2	Retos para la adopción.....	62

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE
PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

4.3 Caracterización del contexto socioeconómico y geográfico de las comunidades rurales de Mutatá sin acceso a energía convencional, identificando los principales desafíos para la implementación de soluciones solares.....69

5. Conclusiones.....73

Referencias77

Anexos82

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE
PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

Lista de tablas

Tabla 1 Marco normativo fuentes no convencionales de energía.....32

AGILE COACH EN LA SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL A TRAVÉS DE PROYECTOS SOLARES EN COLOMBIA

Lista de figuras

Figura 1 Procedimiento de búsqueda de información	34
Figura 2 Proyectos de energía renovable en Colombia.	36
Figura 3 Intereses por subregión del país	37
Figura 4 Distribución del acceso a la electricidad en la población encuestada	64
Figura 5 Distribución del tiempo de exposición solar y su impacto en la generación de energía.....	65
Figura 6 Distribución de la disposición a pagar por paneles solares	67
Figura 7 Relación entre identificación étnica y acceso a energía eléctrica en comunidades rurales de Mutatá.....	71

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Lista de anexos

Anexo A Matriz de conocimiento.....	82
Anexo B Instrumento de recolección de información	82
Anexo C Resultado instrumento de recolección de información	83

Resumen

Esta investigación analiza el papel del Agile Coach en la implementación de metodologías ágiles en proyectos de energía solar en comunidades rurales de Colombia, con énfasis en Mutatá. La falta de acceso a energía eléctrica afecta al 12,19% de la población rural, limitando su desarrollo económico y social (DANE, 2018). La energía solar se presenta como una solución viable, aunque enfrenta desafíos técnicos, geográficos y sociales que requieren enfoques de gestión flexibles y adaptativos. Con una irradiancia promedio de 4.9 kWh/m²/día, Colombia posee un alto potencial para la energía solar, respaldado por un marco normativo que incluye la Ley 1715 de 2014, el Decreto 2143 de 2015 y la Ley 2099 de 2021, los cuales fomentan su desarrollo. En este contexto, el Agile Coach facilita la adopción de metodologías ágiles, optimizando procesos, coordinando equipos descentralizados y promoviendo la adaptabilidad a entornos cambiantes. La metodología de este estudio combinó una revisión bibliográfica con un estudio de campo en Mutatá, donde se aplicaron encuestas estructuradas a 20 viviendas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia para evaluar la percepción comunitaria sobre la energía solar.

Palabras clave: Empresa Pública, Proyecto de desarrollo, Energía Solar

Introducción

La gerencia de proyectos es un factor clave para la planificación, ejecución y sostenibilidad de iniciativas de infraestructura, especialmente en contextos complejos como la electrificación rural. Una gestión eficiente permite optimizar recursos, reducir riesgos y mejorar la capacidad de adaptación en entornos desafiantes. En este sentido, la adopción de metodologías ágiles ha cobrado relevancia en la gestión de proyectos de desarrollo, ya que facilita la coordinación de

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

equipos y la toma de decisiones en escenarios de alta incertidumbre. La capacidad de integrar estrategias de liderazgo flexible y herramientas colaborativas es fundamental para garantizar la viabilidad de proyectos energéticos sostenibles en comunidades con acceso limitado a infraestructura eléctrica convencional. (Pinto et. Al., 2021)

Un ejemplo concreto de estos desafíos y la necesidad de una gestión eficiente de proyectos se observa en la implementación de soluciones solares en zonas rurales de Colombia, donde los aspectos técnicos, sociales y organizacionales requieren un enfoque integral para asegurar su viabilidad y sostenibilidad. En los municipios de Colombia se han identificado veredas que carecen de acceso a energía convencional, lo que limita el desarrollo económico y la calidad de vida de sus habitantes (Castaño-Gómez & García-Rendón, 2020). Para abordar esta problemática, se realizó una caracterización de 20 viviendas en un periodo de mes y medio, verificando su ubicación, condiciones socioeconómicas y la disposición de sus residentes para adoptar energía renovable como una alternativa sostenible en el municipio de Mutatá en el departamento de Antioquia.

Este proceso no solo implicó la recolección de información sobre el número de viviendas, actividad económica y expectativas energéticas de la comunidad, sino también la evaluación de su capacidad de pago y el impacto de la electrificación en su cotidianidad. La complejidad del terreno, caracterizado por altas precipitaciones de lluvia, accesos limitados y presencia de actores armados (paramilitares) (Trujillo & Urrego.,2024), demandó una gestión ágil y descentralizada del equipo de trabajo, donde el liderazgo y la coordinación fueron clave para alcanzar los del proyecto.

En este contexto, la figura del Agile Coach adquiere relevancia como facilitador de metodologías flexibles y colaborativas, orientadas a la optimización de los procesos y la

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

adaptación a entornos dinámicos (Angela Patricia, T., 2016). La gestión de proyectos en zonas de difícil acceso requiere líderes capaces de trabajar con equipos descentralizados, promoviendo la autonomía, la comunicación efectiva y la resolución de problemas en tiempo real. A través de este estudio, se busca analizar cómo el profesional con certificación Agile Coach contribuye a la sostenibilidad empresarial en la ejecución de proyectos de soluciones solares, garantizando su implementación eficiente y el desarrollo de capacidades locales para su mantenimiento a largo plazo.

Este análisis no solo permitirá comprender el impacto de la electrificación en las comunidades rurales en los Municipios de Colombia, sino que también brindará insumos para futuras iniciativas de energía renovable en regiones con condiciones geográficas y sociales similares.

1. Planteamiento Del Problema

En Colombia, las comunidades rurales enfrentan desafíos significativos debido a la falta de acceso a servicios básicos como la electricidad, lo que impacta negativamente su desarrollo económico, social y ambiental. En los municipios de Colombia, varias veredas permanecen desconectadas de la red eléctrica convencional, limitando su productividad y calidad de vida (APC, 2022). Estas áreas presentan condiciones geográficas adversas, como terrenos de difícil acceso debido a las altas precipitaciones de lluvia, caminos intransitables que requieren desplazamientos prolongados a pie o a caballo superiores a las cinco horas, y la presencia de grupos armados como paramilitares que aumentan la complejidad logística y de seguridad.

Frente a esta problemática, la instalación de soluciones solares se perfila como una alternativa sostenible y viable para garantizar el acceso a la energía en estas comunidades. Sin

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

embargo, su implementación enfrenta múltiples desafíos, desde la caracterización adecuada de la población –incluyendo el número de viviendas, actividad económica y disposición al uso de energía renovable– hasta la viabilidad financiera y técnica del proyecto, considerando factores como el interés de los residentes en adoptar energía regulada y su capacidad de pago (Escamilla-García et al., 2023)

Además, el éxito de estos proyectos depende en gran medida de la gestión y liderazgo de los equipos involucrados, especialmente en contextos descentralizados y adversos (Dávila Rueda, E., 2022). En este sentido, el profesional con certificación Agile Coach emerge como una metodología clave para coordinar esfuerzos, promover la flexibilidad y adaptarse a los cambios e imprevistos que surgen en la ejecución de proyectos en zonas rurales de difícil acceso. Sin embargo, existe una brecha en la preparación de líderes que integren principios ágiles con las demandas específicas de estos contextos, lo que pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos de un proyecto.

En este sentido, la implementación efectiva de estos proyectos en comunidades aisladas no solo depende de la viabilidad tecnológica, sino también de un liderazgo capaz de gestionar los desafíos del entorno. Por ejemplo, un análisis en la Isla Sigulu, Uganda, en donde se diseñó un sistema híbrido de energía renovable con paneles solares, turbinas eólicas y baterías de almacenamiento, logrando una reducción significativa en los costos energéticos y en la huella de carbono de la comunidad (Eze et al., 2024). Este tipo de modelos refuerza la importancia de aplicar enfoques tecnológicos y metodológicos en la transición hacia energías limpias en comunidades aisladas

Siguiendo esta línea, la implementación de sistemas solares en otras comunidades, como Mutatá, requiere un análisis no solo técnico, sino también social. Para comprender la viabilidad y

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

el impacto de la implementación de paneles solares en Mutatá, es fundamental analizar cómo la comunidad percibe esta tecnología, ya que su grado de aceptación y confianza incidirá en la sostenibilidad y expansión del proyecto. La disposición de los habitantes para adoptar estas soluciones energéticas y su nivel de conocimiento sobre los beneficios de la energía solar pueden determinar el éxito de la iniciativa y su integración en la vida cotidiana de la comunidad.

Asimismo, resulta esencial examinar las condiciones socioeconómicas y geográficas de las zonas rurales de Mutatá que carecen de acceso a energía convencional. Factores como la estructura económica local, los niveles de ingresos de las familias y las características del entorno físico influyen directamente en la implementación de proyectos solares (DNP, 2020), identificar estos elementos permitirá anticipar desafíos y diseñar estrategias adaptadas a las necesidades y capacidades de la comunidad, favoreciendo la sostenibilidad de las soluciones energéticas a largo plazo.

Por lo tanto, surge la necesidad de responder a la pregunta: ¿Cómo se puede promover el rol del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de la ejecución de proyectos de soluciones solares en los municipios de Colombia?

Esta investigación busca analizar el impacto del profesional Agile Coach en la gestión de proyectos de electrificación rural mediante soluciones solares, evaluando su papel en la sostenibilidad empresarial y el desarrollo de capacidades locales. Para ello, se examinará cómo la aplicación de metodologías ágiles facilita la planificación, ejecución y mantenimiento de estas iniciativas en comunidades de difícil acceso, contribuyendo a la transformación organizacional y a la optimización de recursos en el sector de energías renovables. En este contexto, el rol del Agile Coach ha demostrado ser clave para mejorar la coordinación, la motivación del equipo y la implementación efectiva de metodologías ágiles dentro de las organizaciones (Stray et al., 2021).

1.1 Descripción del problema

La gestión de proyectos desempeña un papel fundamental en la estructuración, desarrollo y continuidad de iniciativas, especialmente en entornos desafiantes como la electrificación rural en Colombia. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), una gestión eficiente permite optimizar recursos, reducir riesgos y mejorar la capacidad de adaptación en entornos desafiantes. En este sentido, la implementación de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo ha cobrado relevancia, ya que facilita la coordinación de equipos y la toma de decisiones en escenarios de alta incertidumbre (Serrador & Pinto, 2015). Estudios recientes destacan que la adopción de enfoques ágiles en proyectos de energías renovables mejora la eficiencia operativa y la aceptación comunitaria, favoreciendo la sostenibilidad de las iniciativas a largo plazo (Ros & Amiama, 2023).

A nivel global, la electrificación ha sido priorizada dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, específicamente en el ODS 7, que busca garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos (Cadena, C. A., 2006). Sin embargo, según el Banco Mundial, aproximadamente 759 millones de personas en el mundo aún carecen de acceso a electricidad, con una mayor concentración en regiones rurales de países en vías de desarrollo. La transición hacia energías renovables, como la solar, ha sido una solución clave para cerrar esta brecha, especialmente en comunidades aisladas con dificultades para conectarse a la red eléctrica convencional (Amórtegui-Rodríguez, L. R., 2022).

En Colombia, el acceso desigual a la electricidad sigue siendo un problema latente. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2023), alrededor del 5% de la población en zonas rurales no cuenta con acceso a energía eléctrica, lo que afecta su calidad de vida y desarrollo económico. En municipios como Mutatá, en el departamento de Antioquia, esta

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

problemática es particularmente crítica debido a su geografía compleja, caracterizada por terrenos de difícil acceso, intensas precipitaciones y la presencia de grupos armados, lo que obstaculiza la expansión de la infraestructura eléctrica y la implementación de proyectos de energía.

La baja cobertura eléctrica en zonas rurales limita el desarrollo de actividades productivas, educativas y domésticas (Ministerio de Minas y Energía, 2023). Para abordar esta problemática, el Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER, 2021) ha propuesto la instalación de soluciones solares como una alternativa sostenible y viable. Proyectos recientes han demostrado que la implementación de sistemas solares fotovoltaicos en comunidades rurales no solo mejora el acceso a la energía, sino que también impulsa el desarrollo local (Careaparicio & Sotomayor, 2021).

No obstante, la implementación de estos proyectos enfrenta diversos desafíos, entre ellos la necesidad de caracterizar a la población beneficiaria, determinar su capacidad de pago y evaluar la aceptación de la energía renovable en la comunidad. Estudios previos han destacado la importancia de evaluar la disposición de las comunidades para adoptar soluciones energéticas sostenibles y su capacidad económica para asumir los costos asociados (Careaparicio & Sotomayor, 2021).

Por otro lado, la gestión ineficiente de estos proyectos representa un obstáculo para su éxito. La dificultad para coordinar equipos de trabajo en zonas con problemas de orden público y la falta de formación en metodologías ágiles afectan la ejecución efectiva. La implementación de soluciones solares en áreas rurales requiere una planificación cuidadosa y estrategias de gestión adaptadas a las particularidades del entorno y las necesidades de la comunidad (Careaparicio & Sotomayor, 2021). En este sentido, el Agile Coach se presenta como una figura clave para

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

optimizar la ejecución, mejorar la coordinación de equipos descentralizados y asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo (Pantoja Pérez, 2019).

Como consecuencia, la ausencia de energía limita el desarrollo económico de la población, impide la modernización de actividades productivas y dificulta el acceso a tecnologías esenciales para la educación y la comunicación. Además, la falta de energía sostenible agrava la dependencia de combustibles contaminantes, como el diésel y la leña, generando impactos ambientales negativos (GIZ, 2021).

Frente a esta problemática, es claro que el acceso limitado a la energía en comunidades rurales de Colombia sigue siendo un reto estructural que requiere soluciones sostenibles y modelos de gestión eficientes. La aplicación de metodologías ágiles y la incorporación de un Agile Coach pueden mejorar la ejecución y sostenibilidad de los proyectos de electrificación rural. En este contexto, resulta clave analizar la percepción de la comunidad de Mutatá sobre la implementación de paneles solares, así como caracterizar su contexto socioeconómico y geográfico para identificar los principales desafíos en la adopción de estas soluciones.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo se promueve el rol de Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de la ejecución de proyectos de soluciones solares en Municipios de Colombia?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Examinar el rol del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos solares en Municipios de Colombia, considerando las tendencias actuales en metodologías ágiles, transformación organizacional y energías renovables.

1.3.2 Objetivos específicos

- Revisar la literatura científica y técnica sobre el uso de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de energía renovable.

- Describir la percepción de la comunidad de Mutatá en relación con la implementación de paneles solares.

- Caracterizar el contexto socioeconómico y geográfico de las comunidades rurales de Mutatá sin acceso a energía convencional, identificando los principales desafíos para la implementación de soluciones solares.

1.4 Justificación de la investigación

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de abordar la problemática del acceso limitado a energía eléctrica en comunidades rurales de municipios de Colombia y en la importancia de desarrollar modelos de gestión eficientes para la implementación de soluciones sostenibles. En este contexto, el profesional en Agile Coach se perfila como un actor clave en la optimización de procesos de electrificación rural a través de proyectos solares, utilizando

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

metodologías ágiles que permitan una mejor coordinación y adaptación a entornos dinámicos (Pérez et al., 2020).

Desde una perspectiva científica, el estado del arte ha evidenciado el impacto positivo de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de diferentes sectores, especialmente en entornos con alta incertidumbre (Schwaber & Sutherland, 2020; Highsmith, 2019). No obstante, la aplicación de Agile Coach en proyectos de energías renovables en zonas rurales ha sido poco explorada en la literatura, lo que genera un vacío de conocimiento en la intersección entre sostenibilidad energética y metodologías ágiles. Por ello, esta investigación busca aportar conocimiento al vacío de este entorno, analizando cómo el Agile Coach puede contribuir a la sostenibilidad empresarial en la ejecución de proyectos solares en comunidades aisladas.

Además, los estudios sobre sostenibilidad empresarial han demostrado que la viabilidad de los proyectos solares no solo depende de su implementación técnica, sino también de la capacidad de gestión, adaptación y mantenimiento a largo plazo. En este sentido, el Agile Coach puede desempeñar un rol fundamental al fomentar estructuras organizacionales flexibles y descentralizadas que permitan mejorar la eficiencia en la gestión de estos proyectos, incluso en contextos de difícil acceso y con problemáticas sociales complejas, como la presencia de grupos armados y la falta de infraestructura (Maiztegui Helguera, Í. J., 2024).

¿Por qué se investiga este problema?

El acceso a la energía es un derecho fundamental y un factor clave para el desarrollo social y económico (Guerra et al., 2021). Sin embargo, en Colombia aún existen comunidades rurales sin acceso a electricidad, lo que limita su productividad, educación y calidad de vida. La falta de un modelo de gestión eficiente en la ejecución de proyectos solares en estas regiones representa

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

un obstáculo para su sostenibilidad. Por ello, esta investigación busca comprender el impacto del Agile Coach en estos proyectos, proporcionando herramientas para su optimización y sostenibilidad.

¿Por qué se plantean estos objetivos?

Los objetivos de este estudio están diseñados para:

- Analizar el estado del arte sobre metodologías ágiles y su aplicación en proyectos de energía renovable.
- Caracterizar las condiciones socioeconómicas del municipio de Mutatá y los desafíos en la implementación de soluciones solares.

Estos objetivos permitirán generar conocimiento aplicable en el ámbito académico, empresarial y comunitario, fortaleciendo la gestión de proyectos de electrificación rural.

¿Qué beneficios promueve este proyecto y a quienes?

Los municipios de Colombia: Obtendrá un modelo de gestión más eficiente para la implementación de proyectos solares, lo que facilitará el acceso a energía renovable y contribuirá a mejorar su calidad de vida.

Las empresas del sector energético: Podrán adoptar enfoques ágiles en sus proyectos, optimizando la ejecución y mantenimiento de soluciones solares en comunidades rurales.

Los estudiantes e investigadores: Se beneficiarán con un estudio innovador que combina metodologías ágiles con sostenibilidad energética, fortaleciendo su formación en gestión de proyectos.

UNIMINUTO Virtual y programas de especialización: Este estudio servirá como referencia para futuras investigaciones, enriqueciendo la oferta académica en áreas de gestión ágil y sostenibilidad empresarial.

2. Marco De Referencia

Una empresa cumple su papel en la sociedad al aportar un valor más importante que el interés económico, lo que significa asumir los impactos generados por su cadena de valor (Porter & Kramer, 2011). Uno de los principales problemas que se presentan hoy en día es la búsqueda de una producción industrial que respete el medio ambiente, lo que ha llevado a un aumento en la adopción de prácticas sostenibles dentro del sector empresarial (Bocken et al., 2014). En este sentido, la sostenibilidad empresarial se ha convertido en un pilar fundamental para el crecimiento económico y social de las regiones, especialmente en aquellas con dificultades de acceso a energía confiable. En este contexto, la implementación de soluciones solares representa una estrategia clave para promover el desarrollo sostenible, la eficiencia energética y la inclusión social en comunidades de municipios de Colombia.

A nivel mundial, el costo de las tecnologías renovables está cayendo, creando nuevas oportunidades para las energías renovables distribuidas (De Fonseca & Manghani., 2019). Al mismo tiempo, los nuevos modelos de negocio y financiamiento están mejorando la accesibilidad y sostenibilidad de las soluciones de energía renovable fuera de la red y proporcionando nuevos canales para que los proveedores de tecnología y desarrolladores de proyectos de minirredes puedan acceder al financiamiento comercial. Estos modelos están ayudando a reducir los costos de las soluciones de energías renovables, tales como los sistemas solares FV independientes combinados con almacenamiento de batería o sistemas de energía

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

renovable en minirredes híbridas, y pueden respaldar una mayor distribución en comunidades remotas o de difícil acceso, tales como las zonas no interconectadas de Colombia ((Davies & Saygin, 2023).

Las empresas deben establecer el monitoreo de los indicadores de responsabilidad social potencial, lo cual está relacionado con el cumplimiento de la ley (Lozano & Díaz, 2013). La existencia de reglas claras es parte importante de la adopción de buenas prácticas. Además, la conciencia de los consumidores y la generación de acuerdos fomentan la responsabilidad en las empresas.

Para garantizar la ejecución efectiva de proyectos sostenibles, la gestión de proyectos es clave, ya que orienta el trabajo de manera estructurada para la entrega de resultados. En este sentido, las metodologías ágiles se presentan como enfoques flexibles que ayudan a las organizaciones a optimizar la gestión de proyectos. Se basan en la cooperación, la entrega incremental de resultados, la revisión constante y la retroalimentación continua. En el caso de un proyecto orientado a brindar soluciones sostenibles a través de la energía solar, su aplicación es especialmente relevante en la fase de estructuración desde una perspectiva de impacto social. Estas metodologías permiten dirigir procesos previamente estructurados, facilitando la generación y evolución de proyectos de manera más eficiente. (Calero, 2021).

En 2019, en Colombia, la generación a partir de FNCER, específicamente la energía solar fotovoltaica (FV), es prácticamente nula aun cuando existe un gran potencial de generación a partir de este recurso, dada la localización geográfica que tiene nuestro país, además, esta fuente tiene una gran complementariedad con el recurso hidráulico, el cual conforma la mayor fuente de generación de electricidad en el mercado mayorista colombiano (Castaño & García, 2020)

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Desde esta perspectiva, y según lo que se ha estudiado, el Agile Coach tiene como propósito mejorar, perfeccionar y evolucionar la implementación de estrategias ágiles en la gestión de proyectos. Las metodologías promovidas por el Agile Coach brindan un enfoque centrado en la eficiencia de los procesos, permitiendo a los equipos mantenerse en un ciclo continuo de mejora (Maiztegui., 2024). Este enfoque facilita la adaptación de diversos aspectos del proyecto, como la definición de su duración total, la evaluación de la necesidad de un equipo especializado y la gestión de sugerencias, asegurando así una ejecución más ágil y efectiva. Esto resulta clave en contextos de alta incertidumbre, donde la flexibilidad metodológica mejora la eficiencia y viabilidad de las soluciones energéticas (Castaño & Rendón., 2020)

Con el propósito de analizar los antecedentes teóricos, conceptuales y de implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos dentro del sector de sostenibilidad empresarial, este apartado explora los principios y características de la gestión ágil. Se destaca el papel del Agile Coach como un facilitador clave en la transformación organizacional, ayudando a los equipos a adoptar enfoques ágiles de manera efectiva. A través de la mentoría, la capacitación y la eliminación de obstáculos, el Agile Coach impulsa la colaboración, la adaptabilidad y la mejora continua, factores esenciales para gestionar proyectos en entornos dinámicos y sostenibles (Valderrama., 2019).

El Agile Coach no solo facilita la adopción de buenas prácticas en la gestión de proyectos, sino que también contribuye a la transformación cultural de las organizaciones y comunidades, promoviendo la colaboración, la innovación y la mejora continua (Torres., 2023). Este marco de antecedentes permite comprender la importancia de la metodología ágil en la sostenibilidad empresarial y cómo su aplicación en proyectos de energía renovable puede impactar positivamente en la región.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

A nivel global, el costo de las tecnologías renovables está cayendo, creando nuevas oportunidades para las energías renovables. Al mismo tiempo, los nuevos modelos de negocio y financiamiento están mejorando la accesibilidad y sostenibilidad de las soluciones de energía renovable fuera de la red y proporcionando nuevos canales para que los proveedores de tecnología y desarrolladores de proyectos de minirredes puedan acceder al financiamiento comercial. En este contexto, experiencias exitosas en países como Bangladesh y Kenia han demostrado cómo modelos innovadores de provisión de sistemas solares domésticos, con financiamiento flexible y participación tanto pública como privada, pueden impulsar la transición energética en comunidades rurales, fortaleciendo su desarrollo económico y social (Heinemann, 2022).

El Agile Coach desempeña un papel fundamental en la implementación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos sostenibles, particularmente en el desarrollo de iniciativas de energía solar en comunidades rurales. En entornos caracterizados por la incertidumbre y la volatilidad, la planificación tradicional puede resultar insuficiente, por lo que es crucial adoptar enfoques dinámicos y flexibles que permitan responder de manera eficiente a los cambios y desafíos imprevistos (Highsmith, 2019). En este sentido, el Agile Coach actúa como facilitador en la transformación organizacional, guiando a los equipos en la adopción de prácticas ágiles que optimicen la gestión del proyecto, minimicen riesgos y fomenten la colaboración interdisciplinaria (Schwaber & Sutherland, 2020).

Para que un proyecto o empresa sea considerado verdaderamente ágil, no solo debe incorporar metodologías como Scrum, Kanban o Lean, sino que también debe desarrollar una cultura organizacional basada en la adaptabilidad y la mejora continua (Rigby et al., 2018). En este contexto, la agilidad no solo implica responder a cambios, sino aprovecharlos como

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

oportunidades para generar mayor valor y mejorar la eficiencia operativa. Esta capacidad resulta especialmente relevante en proyectos de alto riesgo e impacto, como la electrificación rural mediante soluciones solares, donde factores externos, como la geografía compleja, la presencia de grupos armados o la disponibilidad de recursos financieros, pueden afectar significativamente su desarrollo (Conforto et al., 2014).

A través de la aplicación de metodologías como Scrum, Kanban, Scrumban y Programación Extrema (XP), el Agile Coach optimiza la gestión del proyecto, fomenta la colaboración y mejora la entrega de valor en cada iteración. Su rol no solo se limita a la implementación de estas metodologías, sino que también impulsa una cultura ágil dentro del equipo, asegurando que las soluciones en energía solar sean sostenibles y escalables en el tiempo.

En definitiva, el Agile Coach es un facilitador esencial para el éxito de proyectos de energía solar, garantizando que la agilidad permita a las organizaciones adaptarse rápidamente a los desafíos del entorno y alcanzar sus objetivos de sostenibilidad de manera efectiva.

2.1 Marco de Antecedentes

Energías renovables en Colombia

En la actualidad el desarrollo de las energías renovables en el planeta tierra, ha sido de interés para los diferentes gobernantes o dirigentes de los territorios que conforman el mundo. Esto se debe al incremento de la población y la alta demanda en bienes que los individuos desean adquirir, como tecnologías fotovoltaicas (PV), eólicas, de biomasa, geotérmicas y de energía marina. Esto indica una contribución del 23,7% en 2014, de la cual solo el 1,2% se debe a la n acción solar equivalente a 175 GW. (Hussain et al., 2017) Sin embargo, la energía solar en el

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

mercado se potencia como una de las mejores con un crecimiento del 41% en instalaciones a nivel mundial. (Restrepo Román et al., 2024). Sin embargo, el 98% de las soluciones de energía solar instaladas fueron proporcionadas por la Unión Europea, seguida de países como Alemania, España, Italia y Francia (IRENA, 2022).

Además, países como India tienen una capacidad solar instalada de 9.010 MW, Japón ocupa el segundo lugar con una capacidad instalada total de 42,75 GW y la República de China instaló 28 GW en 2014. Para el caso de Sudamérica y situándonos en el país de Colombia, se evidencia en la literatura que se han realizado acciones para integrarse en el mercado de las soluciones energéticas renovables, con la finalidad de reafirmar su compromiso a nivel económico, ambiental y social a través de la implementación de tecnologías más limpias con el medio ambiente (AYM, 2024).

Autor(es): Manuela Castaño-Gómez y John Jairo García-Rendón

Trabajo: Análisis de los incentivos económicos en la capacidad instalada de energía solar fotovoltaica en Colombia

Fecha: Julio-diciembre de 2020

Universidad: Universidad EAFIT

Síntesis de la situación problemática planteada: La energía solar fotovoltaica en Colombia tiene un potencial significativo, pero su adopción ha sido limitada. A pesar de la caída global en los costos de las tecnologías renovables y la implementación de mecanismos como subastas, la capacidad instalada de energía solar en Colombia sigue siendo baja. Este estudio busca evaluar cómo los incentivos económicos pueden impulsar la inversión en esta tecnología.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Resultados y conclusiones más importantes:

Los incentivos de la Ley 1715, como la exención de IVA y aranceles, la deducción del impuesto de renta y la depreciación acelerada, son clave para la viabilidad financiera de los proyectos.

A pesar de los avances regulatorios, persisten desafíos como los altos costos transaccionales y la necesidad de simplificar los trámites para acceder a los incentivos.

La segunda subasta de contratos de largo plazo en 2019 adjudicó 1,298 MW de capacidad instalada en proyectos eólicos y solares, lo que representa un avance significativo en la diversificación de la matriz energética del país.

La Resolución 098 de 2019 de la CREG, que regula el almacenamiento con baterías, abre nuevas posibilidades para mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico.

En el contexto global, la transición hacia sistemas energéticos sostenibles ha tomado relevancia debido a los problemas ambientales y los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París de 2016. La generación de energía a partir de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) ha cobrado importancia como una alternativa sostenible y viable. En Colombia, la energía solar fotovoltaica (FV) ha sido identificada como una fuente con alto potencial de desarrollo debido a su ubicación geográfica privilegiada y su complementariedad con la generación hidráulica, que actualmente domina el mercado energético (Castaño-Gómez & García-Rendón, 2020).

Desde la promulgación de la Ley 1715 en 2014, se han establecido marcos regulatorios que promueven la inversión en energías renovables. Esta normativa ha sido complementada por diversas resoluciones del Ministerio de Minas y Energía (MME) y la Comisión de Regulación de

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Energía y Gas (CREG), que regulan la generación distribuida, la autogeneración y el almacenamiento de energía (Castaño & Rendón, 2020).

Autor(es): Lylah Davies y Deger Saygin

Trabajo: Energía renovable distribuida en Colombia: Desbloqueando la inversión privada para zonas no interconectadas

Publicación: OECD Environment Working Papers No. 213

El desarrollo de las energías renovables ha atraído la atención de gobiernos y organizaciones internacionales debido a la creciente demanda de energía y la necesidad de reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Entre las principales fuentes de energía renovable se incluyen la solar, eólica, biomasa, geotérmica y marina. La energía solar, en particular, ha experimentado un notable crecimiento a nivel mundial, con un aumento del 41% en instalaciones en los últimos años.

En América Latina, Colombia ha comenzado a integrar soluciones energéticas renovables y ha demostrado un fuerte compromiso en su transición hacia energías limpias (González et al., 2018). El país promueve iniciativas en energía solar fotovoltaica y eólica, buscando reducir la huella de carbono y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Además de las ambiciones de descarbonización de Colombia, la creciente dependencia en las importaciones de energía durante las próximas décadas ha motivado al gobierno a incrementar el desarrollo de fuentes de energías renovables no convencionales (ERNC), lo cual puede ayudar a diversificar la matriz de generación eléctrica (Davies & Saygin, 2023)

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Davies y Saygin destacan varios modelos de negocio implementados por proveedores de sistemas solares en Colombia, tales como la venta en efectivo con servicio, arrendamiento con opción a compra y el pago por servicio. Un ejemplo de éxito es la empresa Kingo, que ha facilitado el acceso a la energía en comunidades rurales con modelos de pago flexibles, como el pago por servicio, y la implementación de redes locales de distribución de energía.

Colombia posee un gran potencial para la generación de energías renovables, especialmente en las zonas no interconectadas (ZNI), con recursos como la energía solar (4.9 kWh/m²/día de irradiancia promedio), energía eólica (potencial de 18 GW en La Guajira), bioenergía y energía hidráulica a pequeña escala (25 GW de potencial). El aprovechamiento de estos recursos podría reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mejorar la electrificación en áreas remotas. El estudio subraya que el éxito de estas iniciativas dependerá de la implementación de políticas adecuadas y el desarrollo de infraestructuras energéticas sostenibles para asegurar el futuro energético del país.

Aun así, el mercado de energías renovables sigue siendo relativamente inmaduro y depende en gran medida de los subsidios, particularmente en el caso de las minirredes híbridas, cuyo modelo de negocio de capital intensivo no ha tenido la misma aceptación que los sistemas fotovoltaicos domiciliarios (Davies & Saygin, 2023)

Autor(es): Heli A. Arregocés, Roberto Rojano, Daiver Pinto Pimienta

Trabajo: A comprehensive analysis of future solar energy potential variations using a CMIP6 multi-model ensemble approach in Colombia

Publicación: Clean Energy, 2024, Vol. 8, No. 4, 79–89

Fecha de publicación: 5 July 2024

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Este estudio se centra en el desarrollo de la energía solar, especialmente en el contexto de la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono. A través de una exploración detallada de los modelos climáticos más recientes (CMIP6), se analizan los cambios potenciales en el potencial de la energía solar fotovoltaica (PV) a nivel mundial y regional. Se destacan tanto la variabilidad como las tendencias futuras del recurso.

A la luz del actual cambio climático global, el potencial de la energía fotovoltaica presenta una oportunidad significativa para que los países transformen o desarrollen su infraestructura energética y realicen la transición a una economía energética baja en carbono. (Arregocés et al., 2024).

La energía solar es presentada como una fuente limpia y rentable con el potencial de reducir el impacto ambiental y descarbonizar el sector energético, contribuyendo así a satisfacer la creciente demanda global de energía. El estudio subraya la importancia de la sostenibilidad, destacando que la energía solar no solo puede mitigar el cambio climático, sino también generar beneficios económicos.

En el caso de Colombia, se reconoce el enorme potencial solar que aún no se ha aprovechado. Las proyecciones sugieren que, a medida que el sector de la energía solar crezca, este recurso contribuirá significativamente a la resiliencia de los sistemas energéticos nacionales. Se enfatiza la importancia de políticas de incentivos, como las reducciones fiscales, para mejorar la infraestructura energética del país, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aprovechar su recurso solar abundante y sostenible.

2.2 Marco Teórico

La promoción del rol del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de la ejecución de proyectos de soluciones solares se fundamenta en diversas teorías y enfoques, entre los cuales destacan:

Metodologías Ágiles: Proporcionan un marco de trabajo flexible y adaptable para la gestión eficiente de proyectos, facilitando la entrega continua de valor y la mejora iterativa (Montero et al., 2018). Un gran ejemplo de estas metodologías fue evidenciado en la pandemia del 2021, el Agile Coach jugó un papel fundamental en la transformación digital y la gestión de proyectos en Perú, demostrando su capacidad para adaptar estrategias y mejorar la eficiencia en contextos de alta incertidumbre.

Gestión del Cambio Organizacional: Explica la importancia de la adaptabilidad y el liderazgo para la implementación efectiva de nuevas prácticas y tecnologías en el entorno empresarial (Dávalos, 2015).

Sostenibilidad: Capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, integrando consideraciones económicas, sociales y ambientales, pues "el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades" (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).

Agile Coach: Un Agile Coach es un profesional que "trabaja individualmente en sus roles dentro de diferentes áreas, pero también juntos forman un equipo que toma responsabilidad organizacional y estratégica de largo plazo hacia la mejora " (Cababie., 2021).

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Energía renovable: Las fuentes de energía renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana. El sol está en el origen de todas ellas.

(Merino, L. (2012).

Soluciones solares: Aplicaciones tecnológicas basadas en la captación y conversión de la energía del sol en electricidad o calor, utilizadas en sectores industriales, residenciales y comerciales para promover la transición energética (Rasero, 2011).

Transformación digital: Proceso de integración de tecnologías digitales en todos los aspectos de una organización con el objetivo de mejorar su eficiencia, competitividad e innovación (Almaguer, 2023).

Eficiencia energética: "La eficiencia energética se refiere a la relación entre la cantidad producida de un servicio o utilidad y la cantidad de energía consumida para proporcionarlo. Una mejora de la eficiencia energética implica producir la misma cantidad consumiendo menos energía, o bien producir más cantidad consumiendo la misma energía" (García, 2009, p. 2).

Gestión de proyectos: "La gestión de proyectos es la planeación, organización, dirección y control de los recursos de la compañía por un tiempo corto y para el cual se han establecido objetivos y metas específicas" (Reyes., 2015).

2.3. Marco normativo:

El desarrollo de proyectos de energía solar en Colombia está regulado por diversas normativas que garantizan la seguridad, viabilidad y sostenibilidad de estas iniciativas. Algunas de las principales leyes y regulaciones aplicables incluyen:

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Tabla 1

Marco normativo fuentes no convencionales de energía

FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA	
Ley 1715-2014	Regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional
Decreto 2469-2014	Lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración (Ley 1715)
Resolución UPME 281 de 2015	Define el límite máximo de potencia de autogeneración a pequeña escala
Resolución GREG 024-2015	Regula la actividad de autogeneración a gran escala en el sistema interconectado nacional (SIN).
Decreto 2492 -2014	Disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda (Ley 1715)
Decreto 2143 -2015	Lineamientos para la aplicación de los incentivos tributarios (Ley 1715)
Resolución UMPE 045 DE 2016	Establece el procedimiento y requisitos para emitir la certificación y avalar los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE), con miras a obtener el beneficio de exclusión del IVA y aranceles de la Ley 1715 de 2014
Resolución GREG 038-2018	Regula la autogeneración a pequeña escala y disposiciones de la generación distribuida en las Zonas No Interconectadas (ZNI).
Decreto 1543 -2017	Reglamenta el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, FENOGE. (Ley 1715)
Resolución MADS 1283 DE 2016	Establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación ANLA de proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables – FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios de la Ley 1715.
Decreto 1623-2015	Lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y en las Zonas No Interconectadas (ZNI).
Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022)	Incluye disposiciones para fortalecer el acceso a energía en zonas no interconectadas, incentivando la adopción de soluciones solares.
El Decreto 1073 de 2015	Recopila normativas del sector energético, estableciendo normas técnicas y administrativas para la implementación de energías renovables, promoviendo la inversión y regulando la certificación de equipos fotovoltaicos.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA

La Ley 2099 de 2021 amplía la Ley 1715	Fortaleciendo el mercado de energías renovables, impulsando planes de eficiencia energética y promoviendo proyectos en zonas rurales no interconectadas.
--	--

Estas normativas proporcionan un marco legal que respalda la implementación de proyectos de energía solar en Colombia y el papel del Agile Coach en la promoción de la sostenibilidad empresarial. La combinación de regulaciones, incentivos y metodologías ágiles permite que estos proyectos sean eficientes, sostenibles y generen un impacto positivo en las comunidades locales.

El Agile Coach desempeña un papel fundamental en este proceso, ya que su enfoque en la agilidad y la mejora continua facilita la implementación efectiva de proyectos solares. Al aplicar principios ágiles, se optimizan los recursos, se minimizan los riesgos y se fomenta la colaboración entre diferentes actores del ecosistema energético. Además, su labor contribuye a generar una mentalidad de cambio en las organizaciones, impulsando prácticas sostenibles que van más allá de un solo proyecto y se convierten en parte de la cultura empresarial.

En un mundo donde la sostenibilidad es una prioridad, el Agile Coach actúa como un puente entre la innovación y la ejecución eficiente de estrategias empresariales. Su capacidad para adaptar planes, gestionar equipos de trabajo multidisciplinarios y fomentar la resiliencia organizacional es clave para garantizar el éxito de los proyectos de energía renovable. A través de la implementación de marcos de trabajo ágiles, no solo se acelera la adopción de energías limpias, sino que se potencia el crecimiento de un ecosistema empresarial más consciente y comprometido con la transición energética.

En conclusión, la intersección entre un marco normativo sólido y la aplicación de metodologías ágiles no solo acelera la transición hacia energías limpias, sino que también fortalece el tejido empresarial y comunitario. Con el apoyo de un Agile Coach, las empresas

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

pueden garantizar la viabilidad y escalabilidad de sus iniciativas sostenibles, asegurando un impacto positivo a largo plazo tanto para el sector energético como para la sociedad en general. La figura del Agile Coach, en este contexto, no solo permite ejecutar proyectos con mayor eficiencia, sino que transforma la manera en que las organizaciones abordan la sostenibilidad, promoviendo una mentalidad de adaptación, innovación y mejora continua.

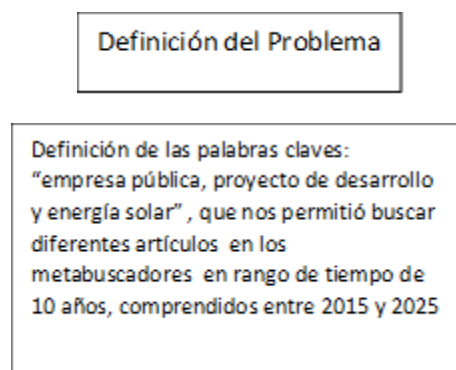
3. Metodología

Método de Investigación

Esta revisión del Estado del Arte, se debe de mirar como una revisión de bibliografía sistemática, debido que las fuentes de información provienen de revistas académicas, artículos de investigación y fuentes bibliográficas digitales de bases de datos, como: Google Académico, Scopus, Science Direct, ProQuest y EBSCOhost. Para ello se estructura la compilación de la información a través de:

Figura 1

Procedimiento de búsqueda de información



El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Selección de los artículos: Para ello se generó una ecuación de búsqueda general ("energía solar" AND "proyecto de desarrollo")OR "empresa pública") con 313 resultados y realizando solo la selección de artículos obtuvimos ##### artículos que eran acordes a la investigación .

Posteriormente se realizó una matriz de conocimiento en Excel, para realizar la clasificación de los artículos científicos, de acuerdo al año de publicación, nombre del artículo, autores, número de registro de publicación, metabuscador, dirección

Lectura y redacción del artículo del Estado del Arte

Fuente: elaboración Propia

¿Cómo se realizó la búsqueda?

La búsqueda se llevó a cabo definiendo la pregunta problematizadora ¿Cómo se promueve el rol de agile coach en la sostenibilidad empresarial a través de la ejecución de proyectos de soluciones solares en Municipios de Colombia? Después nos enfocamos en las palabras claves, tales como: Empresa pública, proyecto de desarrollo y energía solar, que nos permitiera acercarnos a la búsqueda de artículos en los diferentes metabuscadores, entre ellos, Google Académico, Science Direct Scopus, ProQuest y EBSCOhost, en un rango de tiempo comprendido entre el 2015 y 2025, cuya búsqueda se centra en los últimos 10 años.

Para ello realizamos una ecuación de búsqueda general ("energía solar" AND "proyecto de desarrollo") OR "empresa pública") dando como resultado diferentes estudios donde se mencionaban la correlación que tienen con el título y la pregunta problematizadora, mediante

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

una revisión de los artículos que cumplieran con las palabras claves. Por otro lado, se limitaron los resultados por área temática, obteniendo un total. De 5 libros, 2 artículos y 1 de repositorio en la base de datos de EBSCOhost, Además en la base de datos de Science Direct con la ecuación de formula general anteriormente mencionada se obtuvieron 1,149, cuya cifra se redujo por periodo de tiempo y tipo de artículo, donde la preferencia fue por artículos de investigación, arrojándonos 240 resultados, de los cuales. se realizó una exclusión de artículos que estuvieran relacionados con otras disciplinas de nuestra área de interés y que fueran artículos entre el 2015 y 2025, obteniendo en total 9 articulos de investigación

Análisis de tendencias de búsqueda sobre el objeto de investigación en Colombia

Se utilizo la herramienta de Google Trends, para conocer qué importancia tiene el tema de esta investigación a nivel nacional y cuales son las regiones, cuyo tema de las energías renovables es más relevante. Como se enseña en la (figura 2), la región con más información relevante es Cundinamarca, seguida de Bogotá, Norte de Santander, Atlántico y Antioquia.

Figura 2

Proyectos de energía renovable en Colombia.

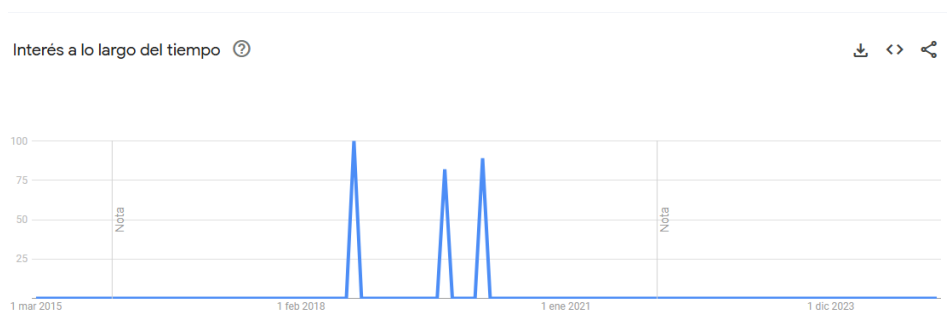


Imagen tomada de proyectos de energías renovables - Explorar - Tendencias de Google

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Figura 3

Intereses por subregión del país

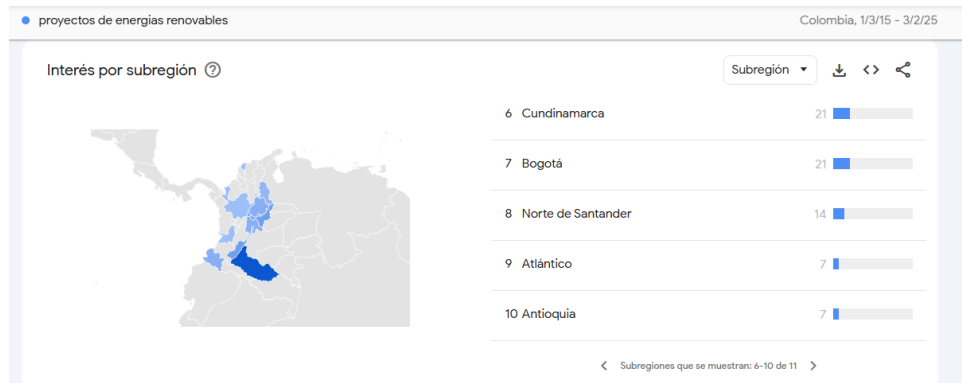


Imagen: Interés de proyectos de energía renovable por subregión del país. Recuperada de [proyectos de energías renovables - Explorar - Tendencias de Google](#)

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El presente estudio adopta un enfoque de investigación mixto, ya que combina la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos para comprender de manera integral el impacto del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos de soluciones solares en el Urabá antioqueño. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016), el enfoque mixto permite la triangulación de métodos para fortalecer la validez de los hallazgos. En este caso, se emplearán métodos cuantitativos para medir la viabilidad financiera y técnica de los proyectos, la capacidad de pago de los habitantes y su disposición a adoptar energía renovable, mientras que los métodos cualitativos facilitarán la exploración de percepciones, barreras socioculturales y el liderazgo ágil en entornos adversos. La combinación de ambos enfoques permitirá desarrollar estrategias más efectivas para la formación de líderes y la implementación sostenible de soluciones solares en comunidades vulnerables.

3.2 Población y muestra

La población para este estudio de caso es finita, debido que fue un grupo de personas en su mayoría pertenecientes al campesinado y seleccionadas de una población específica en el territorio, que no tenían servicios de energía, ya que se encontraban en territorios de difícil acceso, así que para llevar a cabo un estudio estadístico a través de los datos geoestadísticos que nos proporcionan los sistemas de información geográficos, se lograría llegar hasta las viviendas que no cuentan con ningún tipo servicio de energía.

Hacer un muestreo de demanda energética por medio de una caracterización por veredas y viviendas a través de un instrumento como las encuestas que se llevan a cabo con un integrante de la familia. Cuyo enfoque es conocer cuál es la demanda energética de esta población, sin embargo, se deben de contemplar factores que pueden obstaculizar la caracterización, entre ellos tenemos:

- Violencia por grupos armados
- Limitantes por zonas de riesgo debido a factores naturales.
- La vivienda cuya encuesta se lleve a cabo no sea habitable o por sus condiciones de ubicación geográfica, no se pueda llevar a cabo la instalación de energías renovables.

Cabe aclarar que esta población debe de encontrarse en zonas no interconectadas cuya distancia es mayor a 500 metros.

3.2.1 Definición de la población

La población objeto de estudio está conformada por hogares ubicados en zonas no interconectadas del Urabá Antioqueño, principalmente comunidades rurales con acceso limitado

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

o nulo a la energía eléctrica convencional. Estas comunidades enfrentan dificultades derivadas de su ubicación remota, restricciones económicas y un suministro eléctrico inestable o inexistente.

La muestra del estudio abarca 20 viviendas analizadas durante un período de mes y medio, lo que ha permitido recopilar información representativa sobre sus necesidades energéticas, condiciones económicas y receptividad hacia las energías renovables. Además, se han evaluado aspectos como la capacidad de pago, la viabilidad financiera y la predisposición de los hogares para adoptar soluciones basadas en energía solar.

La población en estudio representa un segmento con alto potencial de adopción de energía solar, impulsado por la necesidad de mejorar el acceso a la electricidad, la búsqueda de estabilidad energética y la diversificación de soluciones energéticas. Sin embargo, la implementación exitosa de estos proyectos dependerá de modelos de financiamiento inclusivos, soluciones adaptadas a las condiciones climáticas locales y estrategias de sensibilización sobre los beneficios de la energía solar. Los datos cuantitativos y cualitativos recopilados a través de la muestra proporcionarán una comprensión integral de las necesidades y percepciones de estas comunidades respecto a la energía solar, facilitando la implementación de soluciones sostenibles y eficientes.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

En una encuesta, la población corresponde al conjunto de individuos o elementos que comparten características relevantes para el estudio, permitiendo comprender mejor un fenómeno determinado. Esta población puede delimitarse en términos geográficos y temporales, enfocándose en un grupo específico de personas dentro de una región y un periodo particular, de acuerdo con los objetivos de la investigación.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Para esta investigación, la determinación de los parámetros de la encuesta (Anexo B) se realizó considerando su importancia en la caracterización de la población y su relevancia dentro del estudio. Según Lastra (2000), la estimación de los valores poblacionales se basa en la selección de una muestra representativa, la cual permite inferir características del grupo de estudio. En este caso, se optó por un muestreo no probabilístico, dado que la investigación se encuentra en una etapa exploratoria y busca identificar aquellas zonas de Colombia que no están interconectadas a la red eléctrica. Esta metodología resulta adecuada para obtener información inicial sobre las condiciones energéticas de las comunidades rurales, facilitando un análisis preliminar de las necesidades y oportunidades para la implementación de soluciones energéticas sostenibles.

En este tipo de muestreo, el diseño de la encuesta y el tipo y la clasificación de la selección dependen de quien la elabora, es el encuestador quien finalmente decide, de manera libre, cuáles elementos de la población son representativos y significativos que cumpla con las condiciones de los parámetros de la investigación o dentro de la cuota que le ha sido asignada. A pesar de que se utilice la selección por cuotas, también es esencial mantener la selección aleatoria. No basta con elegir cuidadosamente dentro de las cuotas; es fundamental garantizar que cada miembro de la población tenga la misma oportunidad de ser entrevistado. En este sentido, el papel del entrevistador es vital y por ello en las encuestas que el mismo realiza, se encuentra un parámetro exclusivo para que el mismo de su opinión argumentada de acuerdo con lo visto en campo, ya que su capacidad para eliminar sesgos subjetivos durante la selección es fundamental para la calidad del resultado (Lastra, 2000)

Tipo de muestreo

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

El estudio emplea un muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocado en hogares ubicados en zonas no interconectadas, específicamente en Mutatá ubicado en el Urabá Antioqueño. Este método se seleccionó debido a las características específicas de la población objetivo y las limitaciones de acceso geográfico a las comunidades rurales con servicio eléctrico deficiente.

Tamaño de la muestra

Considerando que el estudio se enfoca en una población finita (hogares en zonas rurales no interconectadas del Urabá Antioqueño), se utilizó la siguiente fórmula para determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{\{[z^2 pqN]\}}{[e^2(N-1) + Z^2 pq]}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (estimado en 100 hogares en la zona específica)

Z = 1.96 (nivel de confianza del 95%)

p = 0.6 (proporción esperada basada en el interés previo en soluciones energéticas)

q = 0.4 (1-p)

e = 0.18 (margen de error del 18%)

$$n = \frac{[(1.96)^2(0.6)(0.4)(100)]}{[(0.18)^2(100-1)+(1.96)^2(0.6)(0.4)]}$$

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

$$n = 20.22 \approx 20 \text{ hogares}$$

La muestra final de 20 viviendas permite obtener resultados con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 18%, considerando las restricciones logísticas y presupuestarias del proyecto en zonas de difícil acceso.

Criterios de inclusión

- Hogares ubicados en zonas rurales no interconectadas del Urabá Antioqueño
- Viviendas con servicio eléctrico deficiente (5 horas o menos de electricidad diaria)
- Residentes permanentes con al menos 2 años habitando la vivienda
- Jefes de hogar mayores de 18 años con capacidad para tomar decisiones sobre inversiones en el hogar
- Acceso a algún tipo de ingreso estable (formal o informal)

Criterios de exclusión

- Hogares en proceso de reubicación o con planes de traslado en los próximos 6 meses
- Viviendas de uso temporal o vacacional
- Estructuras con deficiencias técnicas severas que imposibiliten la instalación de paneles solares
- Ubicaciones con obstrucciones permanentes que impidan la captación solar (como árboles de gran tamaño o accidentes geográficos)

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Esta metodología de muestreo permite caracterizar adecuadamente la población objetivo y obtener información representativa sobre las necesidades energéticas, condiciones socioeconómicas y potencial de adopción de energía solar en la región estudiada.

3.3 Instrumento

Para la recolección de datos en esta investigación, se utilizará un cuestionario estructurado (Anexo B), diseñado específicamente para evaluar la percepción de los actores involucrados en la implementación de energía solar en Colombia. Este cuestionario permitirá recopilar información detallada sobre los factores que influyen en la adopción de esta tecnología y su impacto en el acceso a la energía en zonas rurales.

El cuestionario estará compuesto por 25 preguntas distribuidas en cuatro secciones. La primera sección recopilará datos sociodemográficos de los participantes, incluyendo edad, nivel educativo y ocupación. La segunda sección indagará sobre el nivel de conocimiento previo en energía solar y su aplicabilidad en el contexto local. La tercera sección evaluará la percepción sobre los beneficios y desafíos de la implementación de esta tecnología, utilizando escalas tipo Likert para medir actitudes y opiniones. Finalmente, la cuarta sección permitirá a los encuestados expresar sus recomendaciones y expectativas respecto al desarrollo de la energía solar en el país.

Para complementar la recolección de datos cuantitativos obtenidos a través del cuestionario, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica sistemática. Este enfoque mixto no solo permite triangular los hallazgos empíricos con evidencia teórica, sino que también facilita una comprensión más profunda del contexto en el que se desarrolla la implementación de la energía solar en Colombia. Al combinar información obtenida directamente de los actores involucrados con análisis previos de la literatura especializada, se garantiza un marco de

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

referencia sólido que respalde la interpretación de los resultados y su aplicabilidad en el diseño de estrategias efectivas para la expansión de esta tecnología en el país.

Para la recopilación de información en esta investigación, se empleó una revisión bibliográfica sistemática basada en fuentes académicas y bases de datos especializadas. Se seleccionaron revistas académicas, artículos de investigación y documentos bibliográficos provenientes de Google Académico, Scopus, Science Direct, ProQuest y EBSCOhost. Este enfoque permitió asegurar la rigurosidad y la relevancia de la información recopilada en relación con el problema de investigación.

El instrumento utilizado consistió en una ecuación de búsqueda diseñada para identificar estudios relacionados con el rol del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos de energía solar en municipios de Colombia. La ecuación de búsqueda utilizada fue: ("energía solar" AND "proyecto de desarrollo") OR "empresa pública". Los criterios de selección incluyeron publicaciones comprendidas entre 2015 y 2025, priorizando artículos de investigación y estudios de caso relevantes para la temática abordada.

La selección de fuentes se realizó en dos fases: en la primera, se identificaron estudios que mencionaban la correlación entre energía solar, desarrollo sostenible y empresas públicas. Posteriormente, se aplicó un filtro temático para excluir artículos no alineados con el área de interés, reduciendo la muestra a 9 artículos de investigación, 5 libros y 1 documento de repositorio de la base de datos EBSCOhost.

Además de la revisión bibliográfica, se empleó la herramienta Google Trends para analizar tendencias de búsqueda relacionadas con energías renovables en Colombia. Este análisis permitió identificar regiones con mayor interés en el tema, destacándose Cundinamarca, Bogotá,

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Norte de Santander, Atlántico y Antioquia. Este enfoque complementario permitió contextualizar la relevancia del estudio en el ámbito nacional.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante un enfoque cualitativo y cuantitativo, utilizando categorías temáticas y técnicas de análisis de contenido. Para la sistematización de la información, se emplearon matrices de análisis y clasificación de los documentos revisados, lo que permitió extraer hallazgos clave sobre la relación entre el Agile Coach y la sostenibilidad empresarial en el contexto de proyectos de energía solar.

Justificación de la Metodología de Recolección de Datos

La selección del cuestionario como instrumento principal de recolección de datos responde a la necesidad de obtener información estructurada y cuantificable sobre la percepción del agile coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos de soluciones solares en municipios de Colombia. Este enfoque permite estandarizar las respuestas y facilita la comparación entre los participantes.

Inferencia sobre la percepción de la sostenibilidad empresarial en proyectos de energía solar

En Colombia las organizaciones han implementado estrategias que se ven reflejadas en acciones encaminadas a la sustentabilidad, sostenibilidad y responsabilidad social,(Trujillo Quintero et al., 2021). Sin embargo, un punto de partida respecto a la percepción de sostenibilidad empresarial de una empresa está ligado a la cultura organizacional de la misma. Es por ello que la literatura nos proporciona tres orientaciones (Ferro-Soto et al., 2018)

- Interesar a los clientes o consumidores y la competencia, debido a su importancia para las diferentes fórmulas o estrategias de mercado.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

- La cultura organizacional de una empresa se ve permeada por los comportamientos de los grupos de interés en el mercado.

- Es muy importante que el aprendizaje continuo dentro de una organización según como se permee respecto a los grupos de interés establecido en la empresa y la cultura organizacional de la empresa.

Un claro ejemplo del impacto positivo de los proyectos solares en zonas rurales se encuentra en el análisis realizado por Capacho Pardo (2022), quien en su estudio sobre el suministro de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas (ZNI) del departamento de Arauca, resalta la importancia de modelos de sostenibilidad que integren aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales. Su investigación destaca cómo la implementación de soluciones solares fotovoltaicas debe ir acompañada de estrategias adecuadas de financiamiento y gestión comunitaria para garantizar su éxito a largo plazo. Además, enfatiza la necesidad de políticas públicas y marcos regulatorios que favorezcan la expansión de estas tecnologías en comunidad

Por otro lado, en el ámbito del coaching ágil en equipos de desarrollo, la investigación de Nievera et al. (2021) destaca la relevancia de adaptar los métodos de coaching según las necesidades del equipo y la naturaleza del proyecto. En el contexto de proyectos solares sostenibles, un Agile Coach desempeña un papel fundamental en la facilitación de la autoorganización del equipo, la gestión del conocimiento y la implementación de metodologías ágiles que permitan afrontar la complejidad y la incertidumbre de estos proyectos (Nievera et al., 2021). Su intervención garantiza la alineación entre los objetivos estratégicos del proyecto y las capacidades del equipo, fomentando una cultura de mejora continua y optimización de procesos.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

A partir del análisis de los datos obtenidos, se infiere que la percepción del Agile Coach está estrechamente vinculada con la sostenibilidad empresarial en proyectos de energía solar en Colombia. La gestión eficiente de proyectos mediante metodologías ágiles no solo facilita la planificación y ejecución, sino que también contribuye significativamente a la adopción de energías renovables en comunidades rurales. La información recopilada permitirá identificar patrones y tendencias que reflejen el impacto del Agile Coach en la toma de decisiones estratégicas dentro de estos proyectos, asegurando su viabilidad y continuidad a largo plazo.

3.4 Descripción de procedimientos

La metodología para esta investigación sobre el rol del Agile Coach en proyectos solares combina un riguroso análisis documental con encuestas estructuradas, estableciendo un proceso de cinco etapas claramente definidas.

La investigación se centra en la promoción del rol del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial mediante la ejecución de proyectos de soluciones solares en municipios de Colombia. Para ello, se llevó a cabo una revisión del estado del arte (Anexo A) basada en una revisión bibliográfica sistemática, utilizando fuentes académicas como Google Académico, Scopus, Science Direct, ProQuest y EBSCOhost.

Paralelamente, se diseñará una matriz de análisis documental que categorizará la información según dimensiones clave como metodologías ágiles, sostenibilidad empresarial y tecnología solar

La aplicación de instrumentos se desarrollará en dos fases cronológicas: la revisión documental (enero-febrero 2025), que comprende ocho semanas divididas en cuatro etapas

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

(aplicación de ecuaciones de búsqueda, screening inicial, lectura a profundidad y síntesis preliminar), y la fase de encuestas (febrero 2025)

Método de Investigación

Se definió una pregunta problematizadora:

"¿Cómo se promueve el rol de Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de la ejecución de proyectos de soluciones solares en municipios de Colombia?"

A partir de esta pregunta, se seleccionaron palabras clave como "empresa pública", "proyecto de desarrollo" y "energía solar", las cuales guiaron la búsqueda en diferentes bases de datos. La investigación cubre un período de 2015 a 2025 para garantizar información reciente y relevante.

Se utilizó una ecuación de búsqueda general:

("energía solar" AND "proyecto de desarrollo") OR "empresa pública"

Esto permitió obtener un amplio número de estudios, que luego fueron filtrados por área temática y periodo de tiempo. Como resultado final, se seleccionaron:

- 5 libros

- 2 artículos científicos

- 1 documento de repositorio en EBSCOhost

- 9 artículos de investigación en Science Direct tras un proceso de refinamiento de 1,149 estudios iniciales.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Además, se utilizó la herramienta Google Trends para analizar la tendencia del tema en Colombia, identificando las regiones con mayor relevancia en energías renovables. Los resultados mostraron que Cundinamarca, Bogotá, Norte de Santander, Atlántico y Antioquia son las regiones donde este tema genera más interés.

Instrumentos de Recolección de Información

Para la recopilación de datos, se empleará un análisis documental basado en la información recopilada de bases de datos académicas, informes gubernamentales y estudios de caso sobre proyectos de energía solar en Colombia.

Este instrumento fue seleccionado porque:

- Permite analizar fuentes verificadas y científicas.
- Facilita la identificación de patrones en la implementación de proyectos solares.
- Evita sesgos asociados a respuestas individuales de encuestas o entrevistas.

El análisis documental se complementará con un estudio de casos de empresas que han implementado proyectos solares con metodologías ágiles, permitiendo extraer buenas prácticas y desafíos enfrentados.

Descripción de Procedimientos

La recolección de información seguirá un proceso estructurado:

I) Selección de Fuentes

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

- Se consultarán artículos, informes y libros relevantes sobre energía solar y Agile Coaching en bases de datos académicas.

- Se establecerán criterios de inclusión y exclusión para asegurar la calidad de la información.

I) Análisis de la Información

- Se utilizará un enfoque cualitativo para categorizar y comparar los datos.
- Se aplicará un análisis de contenido para identificar tendencias, desafíos y oportunidades en la implementación de proyectos solares con metodologías ágiles.

II) Validación de Resultados

- Se contrastarán los hallazgos con estudios previos para determinar la confiabilidad de los datos obtenidos.

- Se organizarán los resultados en categorías que permitan responder la pregunta de investigación.

3.5 Análisis de información

El procesamiento y análisis de la información recolectada en el estudio se lleva a cabo mediante un enfoque mixto, que combina técnicas cualitativas y cuantitativas. A continuación, se detallan los aspectos clave del procedimiento:

3.5.1 Procedimiento de la información:

- Se utilizó matrices de análisis para organizar la información obtenida en categorías temáticas.

- Se aplicó un análisis de contenido para identificar tendencias y patrones en la información recolectada.

- Para los datos cuantitativos, se empleó estadística descriptiva para determinar frecuencias, distribuciones y medidas de tendencia central.

3.5.2 Herramientas informáticas y software

- Excel y SPSS: Para la tabulación y análisis de datos cuantitativos.

- NVivo: Para el análisis cualitativo de datos mediante categorización de respuestas abiertas.

- Google Trends: Para analizar tendencias de búsqueda relacionadas con energías renovables en Colombia

3.5.3 Aplicación de medidas estadísticas

- Distribución de frecuencias: Para examinar la proporción de respuestas en diferentes categorías.

- Análisis de correlación: Para evaluar la relación entre variables clave del estudio.

- Pruebas de hipótesis: Para validar suposiciones sobre el impacto del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial

3.5.4 Procedimiento de análisis

- Revisión documental: Se recopilaron artículos científicos y estudios previos mediante una ecuación de búsqueda estructurada en bases de datos académicas.

- Recolección de datos primarios: A través de encuestas estructuradas aplicadas a los participantes.

- Sistematización: Organización de la información en matrices de análisis en Excel.

- Interpretación de resultados: Identificación de hallazgos relevantes, validación con estudios previos y categorización de la información

3.6 Consideraciones éticas

La implementación de proyectos de energía solar en municipios de Colombia, con el acompañamiento de un Agile Coach, debe basarse en principios éticos que garanticen el respeto hacia las comunidades, la sostenibilidad de las soluciones y la transparencia en todas las etapas del proyecto. Un aspecto clave es obtener el consentimiento informado de las comunidades involucradas, lo que implica explicar de manera clara y sencilla los beneficios, posibles impactos y alcance del proyecto. Esto asegura que las comunidades comprendan cómo el proyecto afectará su entorno y su vida diaria, al mismo tiempo que se fomenta su participación activa. Al permitir que los habitantes expresen sus inquietudes y expectativas, se genera confianza y se fortalece la aceptación del proyecto.

Es fundamental adaptar las metodologías ágiles utilizadas en el proyecto a la cultura y contexto local, respetando y valorando los conocimientos tradicionales y las prácticas comunitarias. Integrar estos saberes en el diseño y ejecución del proyecto no solo fortalece la

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

relación con la comunidad, sino que también promueve un sentido de pertenencia y colaboración. Además, para garantizar la sostenibilidad del proyecto, es esencial capacitar a los habitantes en el uso, mantenimiento y gestión de los sistemas solares instalados. Esta formación debe ser práctica, accesible y adaptada a las necesidades y capacidades locales, lo que permite a las comunidades ser autónomas y dar continuidad a las soluciones implementadas sin depender exclusivamente de apoyo externo.

Otro aspecto importante es el manejo responsable de la información, protegiendo la privacidad y los datos personales de los participantes. Esto implica establecer protocolos claros para la recopilación, almacenamiento y uso de la información, asegurando que se cumplan las normativas vigentes y que se respeten los derechos de las personas involucradas. Finalmente, la transparencia es un pilar fundamental en la gestión del proyecto. Mantener una comunicación abierta y constante con la comunidad y otros actores relevantes, informando sobre los avances, desafíos y resultados, no solo genera confianza, sino que también permite ajustar las estrategias en función de las necesidades y retroalimentación recibida.

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

En el desarrollo del proyecto de implementación de soluciones solares en municipios de Colombia, con el apoyo de un Agile Coach, es esencial aplicar principios éticos que prioricen el respeto por las comunidades y su diversidad. Para lograrlo, se promoverá la participación de los habitantes a través de reuniones periódicas y la creación de comités locales de energía. Estos espacios permitirán que la comunidad tome decisiones sobre la instalación y mantenimiento de los sistemas solares, asegurando que sus necesidades y opiniones sean escuchadas y consideradas. Además, se implementarán programas de formación técnica y educación

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

ambiental, diseñados para que los participantes aprendan a manejar y mantener los sistemas de manera autónoma, lo que garantiza la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

Un aspecto clave del proyecto es el respeto por las particularidades culturales y sociales de cada municipio. Para ello, se realizarán estudios previos que permitan comprender las dinámicas locales y se promoverá un proceso de consentimiento informado. Esto significa que las comunidades recibirán información clara y comprensible sobre los beneficios, responsabilidades y posibles impactos del proyecto, asegurando que su participación sea voluntaria y bien informada. Además, el proyecto se compromete a mantener la transparencia en todas sus acciones.

El proyecto se regirá por un código ético que asegure que las soluciones implementadas sean económicamente viables, socialmente equitativas y ambientalmente sostenibles. Esto incluirá la rendición de cuentas mediante informes periódicos que detallen los avances y el uso de recursos, así como estudios de impacto social y ambiental para evaluar continuamente los efectos del proyecto. En conjunto, estas estrategias buscan no solo facilitar el acceso a energías renovables, sino también fortalecer la autonomía y el bienestar de las comunidades, asegurando que el proyecto sea ético, seguro y sostenible. De acuerdo con Oliveira de Castro et al. (2022), la gestión sostenible del conocimiento en proyectos ágiles es un factor clave para garantizar la continuidad y evolución de las iniciativas empresariales en entornos dinámicos. En este sentido, los proyectos de energía solar pueden beneficiarse de modelos de transferencia de conocimiento que integren tanto el conocimiento tácito como el explícito, asegurando que las mejores prácticas y aprendizajes se compartan de manera efectiva dentro de los equipos de trabajo. Esta estrategia no solo fortalece la sostenibilidad empresarial, sino que también fomenta la innovación y la mejora continua en la gestión de proyectos solares (de Castro et al., 2022).

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

3.6.2 Instrumento de aceptación y autorización

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN

Título del estudio: *El papel del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos solares en municipios de Colombia*

Investigadores:

- Eduard Andrei Sandoval García
- Oriana Yurany Montoya Ramírez
- Ángela Nathalia Martínez Méndez

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Programa: Especialización en Gerencia de Proyectos

1. Propósito del estudio

El propósito de esta investigación es analizar el impacto del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial mediante la implementación de proyectos solares en comunidades rurales de Colombia. Su participación ayudará a comprender mejor las oportunidades y desafíos de estos proyectos en el contexto local.

2. Procedimiento

Si acepta participar, se le solicitará responder un cuestionario y/o participar en una entrevista sobre su percepción y experiencia con la energía solar.

3. Confidencialidad

Toda la información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos. Sus respuestas serán anónimas y no se divulgará su identidad en ningún momento. Los datos se almacenarán de manera segura y serán destruidos una vez concluida la investigación.

4. Beneficios y riesgos

No existen riesgos significativos asociados con su participación en esta investigación. Sin embargo, su contribución permitirá generar conocimiento útil para la implementación de soluciones solares sostenibles en comunidades rurales.

5. Participación voluntaria

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Puede retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia negativa. Si decide no responder alguna pregunta, puede hacerlo sin justificación.

6. Contacto

Si tiene alguna pregunta sobre la investigación, puede contactar a los investigadores a través del siguiente correo: oriana.montoya-r@uniminuto.edu.co, eduard.sandoval-g@uniminuto.edu.co, angela.martinez-me@uniminuto.edu.co

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Declaración de consentimiento

Yo, _____, he leído y comprendido la información anterior. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento.

Acepto participar en este estudio

No acepto participar en este estudio

Firma del participante:

Fecha:

Firma del investigador:

Fecha:

4. RESULTADOS

4.1 Revisión de la literatura científica y técnica sobre el uso de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de energía renovable.

El análisis de la literatura científica y técnica ha permitido identificar tendencias clave en la aplicación de metodologías ágiles dentro de la gestión de proyectos de energía renovable. A través de la revisión de 30 fuentes bibliográficas, se han reconocido patrones recurrentes en la implementación de enfoques ágiles como Scrum, Kanban y SAFe en la planificación, ejecución y monitoreo de proyectos relacionados con energías limpias.

Las metodologías ágiles han demostrado ser herramientas eficaces en la gestión de proyectos. Según Quintero Beltrán y Lotero Tapias (2017), metodologías como SCRUM, Kanban y Extreme Programming (XP) permiten una entrega continua de resultados y una mejor organización del trabajo, lo que es esencial en un sector donde la coordinación entre equipos técnicos, ingenieros y stakeholders es clave para el éxito de los proyectos.

Entre los principales beneficios de estas metodologías en proyectos de energía renovable se encuentran su capacidad de adaptación al cambio, la mejora en la comunicación y la entrega incremental de valor. Gómez Gutiérrez, Marcillo Guevara y Ramírez López (2021) destacan que la posibilidad de ajustar estrategias rápidamente es crucial en un entorno donde las regulaciones y tecnologías evolucionan constantemente. Además, la implementación de metodologías ágiles fomenta el trabajo colaborativo y permite a los stakeholders evaluar avances parciales para realizar ajustes en tiempo real.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Sin embargo, la aplicación de metodologías ágiles en este sector también presenta desafíos. De acuerdo con Rodrigo Oliveira de Castro et al. (2022), su implementación requiere una cultura organizacional que apoye la agilidad y fomente la colaboración entre equipos multidisciplinarios. Además, en proyectos de gran escala, como la instalación de sistemas fotovoltaicos o eólicos, es fundamental una planificación cuidadosa para alinear los objetivos y expectativas de todas las partes involucradas.

Diversos estudios han analizado casos donde las metodologías ágiles han mejorado la gestión de proyectos de energía renovable. Por ejemplo, en el trabajo de Gómez Gutiérrez, Marcillo Guevara y Ramírez López (2021), se resalta que estos enfoques facilitan la adaptación a cambios tecnológicos y regulatorios, optimizando la coordinación y eficiencia del trabajo. Asimismo, el estudio de Carrillo Tique (2018) sobre un proyecto piloto de energía solar autosostenible en la Gobernación de Boyacá, Colombia, aunque no menciona explícitamente el uso de metodologías ágiles, sugiere que el enfoque incremental y la necesidad de adaptación a cambios en el proyecto podrían beneficiarse de estas metodologías.

Asimismo, las metodologías ágiles representan un recurso valioso para la gestión de proyectos de energía renovable, permitiendo mayor adaptabilidad, mejor comunicación y entrega continua de valor. No obstante, su éxito depende de una integración adecuada en la planificación y de una cultura organizacional que facilite su aplicación. Como sugieren Quintero Beltrán y Lotero Tapias (2017), así como Rodrigo Oliveira de Castro et al. (2022), futuros estudios podrían explorar casos específicos donde estas metodologías hayan sido implementadas con éxito para identificar mejores prácticas y estrategias que maximicen su impacto en el sector energético.

En la presente investigación se llevó a cabo una revisión documental utilizando Google Académico como fuente principal de consulta. Para la recopilación de literatura relevante, se

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

empleó la estrategia de búsqueda avanzada con los términos "metodologías ágiles" AND "revisión documental", lo que permitió identificar estudios recientes y relevantes en el ámbito de la gestión de proyectos y la optimización de procesos. A través de este enfoque, se analizaron publicaciones académicas indexadas en bases de datos reconocidas, priorizando aquellas con alto impacto y rigurosidad metodológica. Mediante un proceso de delimitación de los datos y aplicación de filtros, se seleccionaron los documentos que cumplieran con los criterios establecidos para la investigación, garantizando así la pertinencia y validez de las fuentes utilizadas, dando como resultado estos documentos:

- Desafíos y Oportunidades de la Innovación de las IES Manabitas. *Polo del Conocimiento*,
- Revisión sistemática de la relación entre la gestión de capital de trabajo y el desempeño financiero de las empresas: Un enfoque en la industria latinoamericana. *MQRInvestigar*,
- Impacto de la digitalización en los procesos contables: retos y oportunidades para las PYMEs. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria*

4.2 Descripción de la percepción de la comunidad del Urabá Antioqueño en relación con la implementación de paneles solares.

El creciente interés en la energía solar refleja una tendencia global hacia fuentes de energía más sostenibles y eficientes. Diversos factores impulsan esta inclinación, entre ellos la expansión de la infraestructura energética, la mejora en la calidad del servicio y la búsqueda de mayor estabilidad en el suministro eléctrico.

Los resultados de la investigación (Anexo C) evidencian la existencia de personas que buscan ampliar sus sistemas energéticos, lo que sugiere un interés en soluciones que permitan mayor autonomía y eficiencia. La energía solar ha experimentado un crecimiento sostenido

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

debido a la disminución de costos y al aumento de su eficiencia, convirtiéndose en una opción viable para quienes desean modernizar sus instalaciones. La implementación de sistemas solares también responde a una necesidad de mejorar la calidad del servicio eléctrico, especialmente en regiones donde el suministro tradicional es inestable o deficiente. En estos casos, el autoconsumo fotovoltaico permite reducir la dependencia de la red eléctrica y garantizar un flujo de energía más confiable.

Ahora bien, el acceso constante a electricidad sigue siendo un desafío, lo que hace que la energía solar se presente como una alternativa viable para comunidades que enfrentan restricciones en el suministro. Las soluciones descentralizadas, como paneles solares individuales o sistemas comunitarios, pueden mejorar significativamente la calidad de vida de quienes actualmente dependen de un servicio eléctrico intermitente.

El interés en adquirir nuevas soluciones energéticas se ve impulsado por el aumento de los costos de la electricidad convencional, la mayor conciencia ambiental y la disponibilidad de tecnologías más accesibles. Sin embargo, también existe un sector de la población que aún no considera la energía solar como una opción viable, ya sea por falta de información, barreras económicas o porque están satisfechos con sus sistemas actuales. Para que la transición energética sea efectiva, es fundamental diseñar estrategias que aborden estos obstáculos y faciliten el acceso a la energía solar mediante financiamiento flexible y programas de incentivos.

La exposición al sol y las condiciones atmosféricas son factores determinantes en la eficiencia de los sistemas solares. En algunas regiones, la presencia de neblina o variaciones en la radiación solar pueden afectar la generación de energía, lo que hace necesario implementar tecnologías adaptadas a estos entornos. Los avances en almacenamiento energético y en paneles

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

de alta eficiencia han permitido que la energía solar sea una opción viable incluso en condiciones climáticas cambiantes.

En cuanto a la capacidad de inversión, existen diferencias económicas significativas entre quienes buscan adoptar esta tecnología; mientras algunos tienen recursos para invertir en sistemas de mayor capacidad, otros necesitan opciones más asequibles o financiamiento para acceder a estas soluciones. Esto subraya la importancia de desarrollar modelos de negocio escalables, programas de subsidios y esquemas de pago flexibles que permitan la participación de distintos sectores de la sociedad.

El desarrollo del mercado solar no puede depender de una única estrategia, sino que debe considerar las diversas necesidades y realidades económicas de los consumidores. La energía solar tiene el potencial de mejorar la calidad de vida de muchas personas, reducir la dependencia de redes eléctricas ineficientes y contribuir a la sostenibilidad ambiental. Para lograr una adopción masiva y efectiva, es esencial combinar innovación tecnológica con políticas públicas que faciliten el acceso a estas soluciones energéticas.

Acorde a los resultados aproximadamente el 47% de los interesados buscan ampliar su infraestructura energética, lo cual refleja una tendencia general hacia la expansión de capacidades energéticas en hogares y negocios. Asimismo, aunque un porcentaje considerable (47%) está interesado en la adopción de energía solar, la mayoría (53%) aún no considera esta alternativa. Esto puede deberse a factores como costos iniciales, falta de información o confianza en las fuentes tradicionales de energía. Sin embargo, Dado que el interés en la energía solar ya alcanza un nivel significativo, existen oportunidades para aumentar la adopción mediante campañas informativas, incentivos económicos y mejoras en el acceso a financiamiento para infraestructura energética renovable.

4.2.1 **Tendencia hacia la expansión energética**

El hecho de que casi la mitad de los encuestados muestre interés en la energía solar sugiere una creciente conciencia sobre la importancia de fuentes renovables. Este dato podría indicar que muchas personas buscan mejorar la eficiencia energética en sus hogares o negocios, ya sea por razones económicas o ambientales.

4.2.2 **Retos para la adopción**

El 53% de los encuestados que no están interesados en la energía solar podría reflejar barreras como falta de incentivos gubernamentales, desconocimiento sobre los beneficios de la energía solar o la percepción de que la inversión inicial es demasiado alta en comparación con los beneficios a largo plazo

Por otro lado, se ha podido reflejar que las tendencias actuales sugieren que la adopción de energía solar continuará creciendo, impulsada por la necesidad de mejorar la calidad del servicio eléctrico, la expansión de infraestructura energética y la búsqueda de mayor estabilidad en el suministro. La diversificación de los motivos de adquisición reflejados en la gráfica indica que tanto hogares como negocios están considerando la energía solar no solo como una alternativa sostenible, sino también como una solución eficiente a los problemas energéticos actuales.

A medida que más personas experimentan dificultades con la continuidad y calidad del servicio eléctrico, es probable que la energía solar se convierta en una opción cada vez más viable, especialmente en regiones con suministro inestable. La creciente conciencia sobre la importancia de la independencia energética y la reducción del impacto ambiental también jugarán un papel clave en la expansión del sector solar en los próximos años.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

En el contexto actual del mercado energético, vemos que existe un interés significativo (47%) en adquirir nuevas soluciones energéticas. Esto podría reflejar varios factores sociales y económicos importantes:

- Una creciente conciencia sobre la necesidad de alternativas energéticas más sostenibles
- Los aumentos en los costos de la energía tradicional que empujan a buscar alternativas
- Mayor accesibilidad y conocimiento sobre nuevas tecnologías energéticas

El 53% que muestra desinterés podría representar diversos factores contextuales como: la satisfacción con sus sistemas actuales, barreras económicas percibidas, falta de información sobre beneficios y opciones, restricciones técnicas o de infraestructura, inquietudes sobre la inversión inicial.

Esta división 53-47 sugiere que el mercado tiene un potencial significativo de crecimiento, pero también indica que existe un importante segmento que necesita ser convencido o que enfrenta barreras específicas para la adopción de nuevas soluciones energéticas.

El hecho de que se muestre una considerable disposición a adoptar nuevas soluciones energéticas es una señal alentadora, pero no suficiente. Para que la transición energética sea realmente efectiva e inclusiva, es necesario comprender a profundidad las razones detrás del desinterés del 53% y abordarlas con estrategias específicas.

Más allá de la tecnología y los costos, la evolución del sector dependerá de la capacidad de generar confianza, eliminar incertidumbres y demostrar con hechos que el cambio no solo es necesario, sino también viable y beneficioso para todos. La transición energética no debe ser vista solo como una tendencia, sino como un compromiso colectivo que requiere soluciones

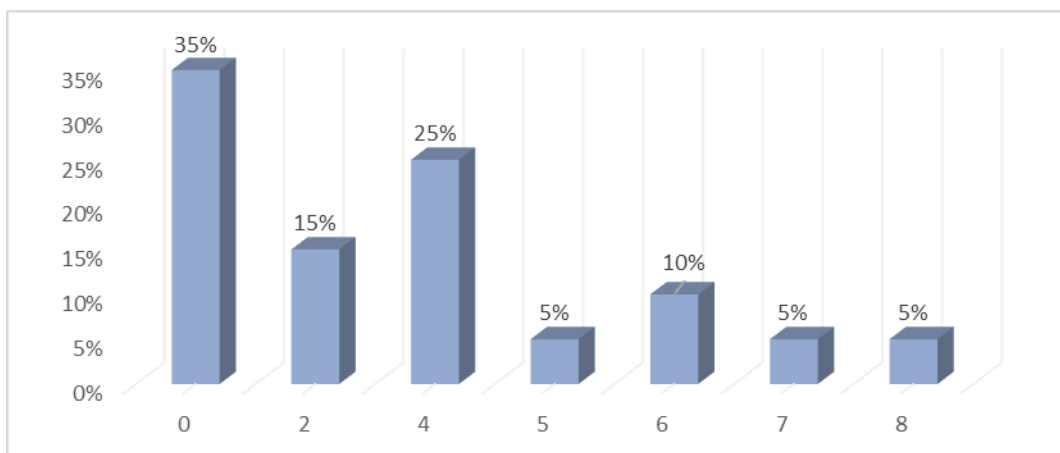
El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

accesibles, información clara y modelos de implementación que respondan a las realidades de cada consumidor.

En este panorama, las empresas, los gobiernos y los consumidores juegan un papel fundamental. Mientras el interés siga creciendo, la clave estará en convertirlo en una fuerza de cambio real, asegurando que nadie se quede atrás en el camino hacia un futuro energético más sostenible.

Figura 4

Distribución del acceso a la electricidad en la población encuestada



El análisis de la Figura 4, revela una situación alarmante en cuanto al suministro eléctrico en la comunidad evaluada. Según los datos, el 35% de los encuestados carece completamente de servicio eléctrico, lo que indica una deficiencia crítica en la infraestructura energética básica. Esta carencia impacta negativamente en diversos aspectos de la vida cotidiana, como la calidad de vida, el desarrollo de actividades económicas, la educación, el acceso a tecnología, la conservación de alimentos y la provisión de servicios esenciales que dependen de la electricidad.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

El resto de la distribución (15% con 2 horas, 25% con 4 horas, 5 % con 5 horas, 10% con 6 horas, 5% con 7 horas y 5% con 8 horas) también indica una situación general de escasez energética, donde incluso los mejor servidos apenas reciben 8 horas de electricidad diarias.

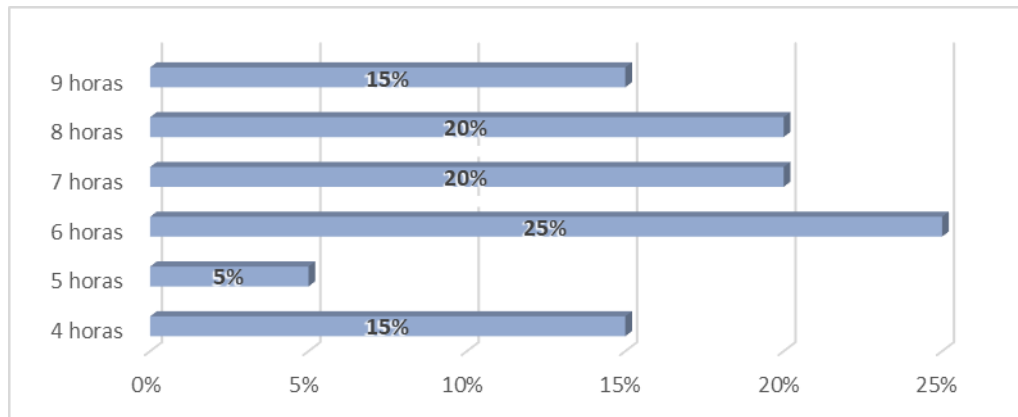
Este escenario es común en áreas rurales alejadas de la red principal, regiones con infraestructura deteriorada, zonas afectadas por crisis energéticas y áreas en desarrollo con recursos limitados. En Colombia, según datos del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE), más de 80.000 hogares en zonas remotas han sido electrificados recientemente mediante soluciones solares fotovoltaicas, lo que ha mejorado la calidad de vida de miles de familias (IPSE, 2023).

Ante esta realidad, urge una transformación en el modelo energético. La inversión en infraestructura, combinada con alternativas descentralizadas como la energía solar, podría representar una solución viable y sostenible. La capacidad de generar energía a partir de fuentes renovables permitiría reducir la dependencia de redes ineficientes y brindar autonomía a comunidades que hoy se encuentran en desventaja.

Figura 5

Distribución del tiempo de exposición solar y su impacto en la generación de energía

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia



La Figura 5 sobre exposición al sol nos permite analizar las condiciones ambientales que podrían afectar la implementación de energía solar:

La distribución muestra un patrón interesante donde:

- El 25% experimenta períodos de 6 horas
- El 20% tiene períodos de 8 horas
- El 15% registra 9 horas
- El 20% tiene períodos de 7 horas
- El 15% registra 4 horas
- Otro 5% solo tiene períodos de 5 minutos

Este tipo de datos podría ser crucial para evaluar el potencial de energía solar en la región, considerando que:

- Las condiciones atmosféricas como la neblina pueden afectar significativamente la eficiencia de los paneles solares

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

- La variabilidad en los tiempos de exposición sugiere un clima cambiante o patrones estacionales importantes

- Incluso con períodos de neblina, las tecnologías solares modernas pueden seguir siendo efectivas

Para un contexto más amplio, estos datos podrían sugerir:

- La necesidad de sistemas de almacenamiento de energía más robustos

- La importancia de dimensionar correctamente los sistemas solares

- La posibilidad de implementar tecnologías adaptadas a condiciones de baja luminosidad

- La necesidad de considerar sistemas híbridos que complementen la energía solar

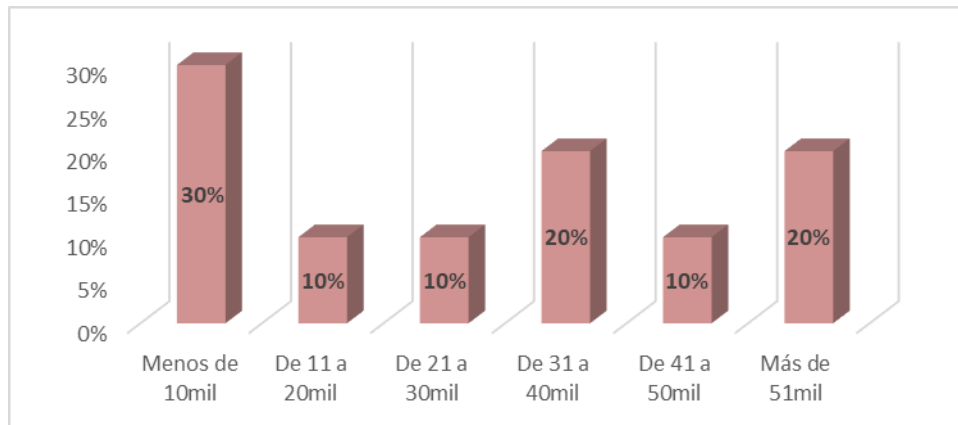
Esta información sería particularmente valiosa para planificar sistemas energéticos resilientes que puedan funcionar eficientemente incluso en condiciones atmosféricas variables.

Este gráfico es útil para analizar la relación entre la neblina y la exposición solar, lo que puede tener implicaciones significativas en estudios de radiación solar, clima y producción de energía solar. La presencia de neblina durante 1 o 2 horas antes de la exposición total al sol sugiere que, en ciertas regiones, la generación de energía solar podría verse afectada por períodos de baja radiación en las primeras horas del día. Esto es relevante para la planificación de sistemas fotovoltaicos, ya que permite estimar la eficiencia de los paneles solares en función de la disponibilidad de luz solar.

Figura 6

Distribución de la disposición a pagar por paneles solares

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia



La Figura 6 sobre la disposición a pagar por paneles solares refleja una notable diversidad en la capacidad económica de los encuestados, lo que sugiere la existencia de una polarización en el acceso a soluciones energéticas sostenibles. El grupo más numeroso, que representa el 30% de la muestra, solo puede destinar menos de 10 mil pesos, lo que indica una marcada limitación financiera. En contraste, un 20% de los encuestados está dispuesto a pagar entre 31 y 40 mil pesos, y otro 20% más de 51 mil pesos, lo que evidencia que existe un sector con mayor capacidad de inversión en energía solar. Mientras tanto, el 30% restante se distribuye en los rangos intermedios con una menor disposición de pago.

Este patrón sugiere que la disposición a pagar está influenciada tanto por el nivel de ingresos de los hogares como por la percepción del valor de la energía solar, la urgencia de acceder a un suministro eléctrico confiable y la comprensión de sus beneficios a largo plazo. La presencia de un grupo con altos niveles de pago potencial contrasta con otro que apenas puede aportar una cantidad mínima, lo que refuerza la necesidad de diseñar estrategias diferenciadas para la adopción de esta tecnología.

Desde una perspectiva de implementación, este panorama implica la necesidad de desarrollar esquemas de financiamiento flexibles y accesibles, permitiendo que las familias con menores recursos puedan optar por soluciones escalables. Asimismo, se hace evidente la

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

oportunidad de diseñar diferentes niveles de servicio y considerar programas de subsidios o incentivos gubernamentales que permitan una mayor inclusión en el acceso a la energía solar. De este modo, se garantizaría que la transición hacia fuentes de energía renovables no solo beneficie a quienes tienen mayor capacidad económica, sino que también atienda las necesidades de los sectores más vulnerables.

La Figura 6 pone en evidencia una dualidad en la capacidad de inversión en energía solar: mientras un sector significativo de la población enfrenta restricciones económicas severas, otro grupo está dispuesto a realizar inversiones considerables. Esto sugiere que el desarrollo del mercado solar no puede depender de una estrategia única, sino de un enfoque segmentado que responda a distintas realidades económicas. Además del nivel de ingresos, factores como la percepción del valor de la energía solar y la urgencia de alternativas energéticas juegan un papel clave en la disposición a pagar. Para lograr una adopción masiva y sostenible, es esencial diseñar soluciones flexibles, desde esquemas de financiamiento accesibles hasta modelos de negocio escalables que permitan la participación de distintos perfiles de consumidores. Solo así la energía solar podrá consolidarse como una opción viable para todos los sectores de la sociedad.

4.3 Caracterización del contexto socioeconómico y geográfico de las comunidades rurales de Mutatá sin acceso a energía convencional, identificando los principales desafíos para la implementación de soluciones solares.

Mutatá está ubicada en la subregión del Urabá antioqueño, en una zona de transición entre la serranía de Abibe y las planicies del Atrato, lo que genera un territorio con microclimas variados y accesibilidad fragmentada. Esta ubicación estratégica entre Medellín y la frontera con Panamá ha convertido históricamente a Mutatá en corredor de movilidad para grupos armados, afectando directamente la inversión en infraestructura energética. Los datos muestran que el 50%

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

de los predios evaluados tienen acceso a un máximo de 2 horas de energía diaria, lo que refleja cómo las condiciones geográficas accidentadas han impedido la expansión de la red eléctrica convencional hacia las veredas más alejadas.

Esta disposición territorial no solo dificulta la expansión de la red eléctrica, sino que también influye en la viabilidad y aceptación de alternativas como la energía solar. El patrón de asentamiento en Mutatá sigue los principales afluentes hídricos, lo que ha generado una distribución lineal de la población que dificulta la interconexión energética. Los predios con acceso energético estable se concentran en el corredor central cercano a la vía Medellín-Turbo, mientras que aquellos con mínimo acceso energético están a más de 12 kilómetros de esta arteria principal. La distancia ha incrementado los costos de extensión de redes en un 28% por kilómetro, haciendo inviable la electrificación convencional (UPME, 2022)

Las comunidades indígenas Emberá que habitan las zonas altas de Mutatá representan aproximadamente el 37% de la población rural y coinciden con los predios que reciben 2 horas de energía o menos. Esta correlación no es casual: la política de expansión energética ha priorizado históricamente zonas con mayor potencial productivo agroindustrial, dejando rezagadas áreas de población indígena dedicadas a economías de subsistencia. Los predios con 2 horas de energía corresponden principalmente a asentamientos en zonas de reserva forestal donde las restricciones ambientales han limitado la instalación de infraestructura convencional, pero paradójicamente, estas áreas reciben hasta un 22% más de radiación solar anual que las zonas bajas, presentando condiciones óptimas para soluciones fotovoltaicas.

El patrón de distribución poblacional en Mutatá sigue los principales afluentes hídricos (ríos Sucio, Mutatá y Pavarandó), generando un asentamiento lineal que dificulta la

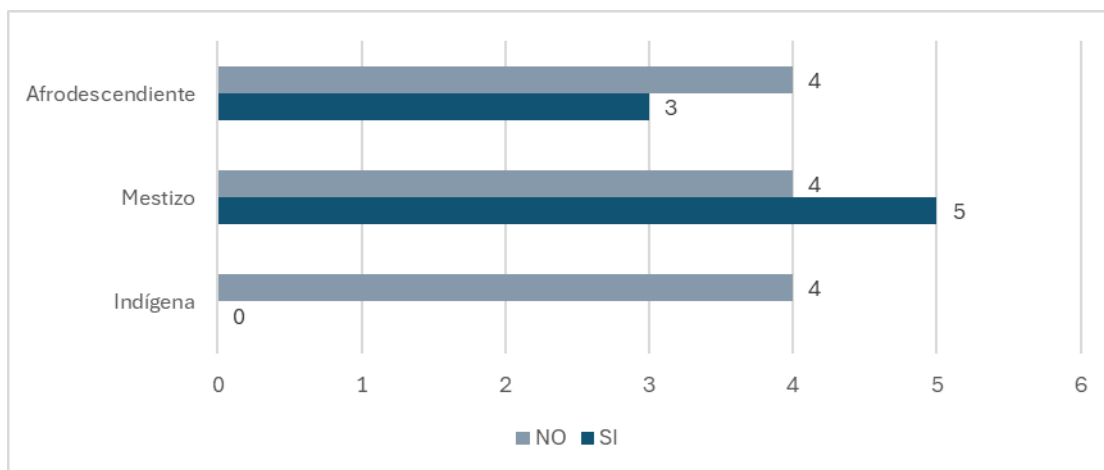
El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

interconexión energética. Los datos revelan que los predios con acceso energético más estable se concentran en el corredor central cercano a la vía Medellín-Turbo.

La aceptación de tecnologías solares depende de la participación comunitaria. Programas previos han fracasado debido a la falta de consulta con las comunidades sobre sus necesidades específicas (Gómez & Ramírez, 2020).

Figura 7

Relación entre identificación étnica y acceso a energía eléctrica en comunidades rurales de Mutatá.



El análisis de la Figura 7 presentada evidencia una relación clara entre la identificación étnica y el acceso a energía eléctrica en las comunidades rurales de Mutatá. La caracterización del contexto socioeconómico y geográfico muestra que el acceso a la energía convencional es limitado, especialmente en comunidades indígenas, lo que resalta los desafíos para la implementación de soluciones solares en la región.

Según los datos (Anexo C), el 100% de la población indígena encuestada no cuenta con acceso a energía eléctrica, lo que sugiere que enfrentan las mayores barreras en términos de

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

infraestructura energética. Esta situación puede estar relacionada con la ubicación remota de sus asentamientos, la dispersión poblacional y la falta de inversión en la extensión de la red eléctrica a estas comunidades. En contraste, dentro de la población mestiza, el 56% sí cuenta con acceso a energía eléctrica, mientras que el 44% no dispone de este servicio. Aunque los mestizos presentan una mayor tasa de acceso en comparación con otros grupos, el porcentaje de quienes aún carecen de electricidad sigue siendo significativo y refleja la existencia de brechas en la cobertura eléctrica.

Por su parte, la comunidad afrodescendiente muestra una distribución en la que el 43% cuenta con energía eléctrica, mientras que el 57% no tiene acceso. Este grupo enfrenta una situación similar a la de los mestizos en términos de limitaciones en la infraestructura eléctrica, aunque con una ligera desventaja en el acceso. Estos datos reflejan que la fragmentación en la cobertura eléctrica en Mutatá no solo responde a la identificación étnica, sino también a factores geográficos y estructurales que condicionan el desarrollo de la infraestructura energética. La población indígena es la más afectada, lo que indica una mayor vulnerabilidad y la necesidad urgente de intervenciones para garantizar su acceso a energía.

Dado este panorama, la implementación de soluciones solares se presenta como una alternativa clave para superar las barreras de electrificación en la región. No obstante, su adopción debe ir acompañada de estrategias de planificación adecuadas que involucren activamente a las comunidades, asegurando que las soluciones energéticas sean sostenibles y respondan a sus necesidades específicas. La electrificación equitativa en Mutatá requiere un enfoque integral que contemple tanto la infraestructura como la participación comunitaria en el diseño y ejecución de los proyectos.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Para evitar los errores de programas previos que no consultaron a las comunidades, es fundamental que la planificación de soluciones solares sea participativa y responda a las condiciones geográficas y culturales de Mutatá.

5. CONCLUSIONES

La investigación sobre El papel del Agile Coach en la sostenibilidad empresarial a través de proyectos solares en municipios de Colombia ha permitido evidenciar la importancia de integrar metodologías ágiles en la gestión de proyectos de energía renovable, especialmente en comunidades rurales con acceso limitado a la electricidad.

Los hallazgos del estudio destacan que la figura del Agile Coach facilita la coordinación de equipos descentralizados, optimiza la planificación y ejecución de proyectos y fomenta la adaptabilidad a contextos cambiantes. En entornos caracterizados por desafíos geográficos, climáticos y de seguridad, la implementación de metodologías ágiles ha demostrado ser un factor clave para la eficiencia y sostenibilidad de las soluciones solares.

Asimismo, el análisis de la percepción comunitaria en Mutatá revela un alto interés en la adopción de tecnologías solares, aunque persisten barreras económicas y de infraestructura. Este fenómeno es consistente con lo observado en Hato Corozal, Casanare, donde la implementación de sistemas solares fotovoltaicos aislados mostró ser una solución viable para viviendas rurales distantes del sistema nacional interconectado, presentando beneficios sociales, económicos y ambientales significativos. (Análisis técnico, socioeconómico y ambiental de la electrificación con energía solar fotovoltaica aislada para vivienda rural en Hato Corozal, Casanare, Colombia,

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

La falta de acceso continuo a la electricidad ha incentivado la búsqueda de alternativas renovables, pero su implementación requiere modelos de financiamiento accesibles y estrategias de sensibilización para garantizar su adopción a largo plazo

Desde una perspectiva empresarial y organizacional, el Agile Coach no solo contribuye a la mejora de los procesos de gestión, sino que también impulsa un cambio cultural en las organizaciones, promoviendo la colaboración, la innovación y la mejora continua. Su aplicación en proyectos de energía solar permite generar un impacto positivo en la comunidad, asegurando la viabilidad y escalabilidad de estas iniciativas en el tiempo.

Se evidencia una convergencia significativa en varios aspectos clave. En primer lugar, el estudio de Castaño-Gómez y García-Rendón (2020) destacaba el potencial de la energía solar fotovoltaica en Colombia y su escasa implementación a pesar de los incentivos económicos existentes. Nuestra investigación confirma esta realidad, particularmente en las zonas no interconectadas (ZNI) donde, a pesar del alto potencial solar (con una irradiancia promedio de 4.9 kWh/m²/día según Davies & Saygin, 2023), la adopción de tecnologías solares sigue siendo limitada.

En entornos caracterizados por dificultades geográficas, climáticas y de seguridad como los encontrados en Mutatá, la implementación de metodologías ágiles facilita la coordinación de equipos descentralizados y la toma de decisiones en escenarios de alta incertidumbre, tal como lo sugerían Serrador y Pinto (2015).

Más allá de la tecnología y los costos, la evolución del sector dependerá de la capacidad de generar confianza, eliminar incertidumbres y demostrar con hechos que el cambio no solo es necesario, sino también viable y beneficioso para todos. La transición energética no debe ser

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

vista solo como una tendencia, sino como un compromiso colectivo que requiere soluciones accesibles, información clara y modelos de implementación que respondan a las realidades de cada consumidor.

En este sentido, el liderazgo digital y el coaching han demostrado ser herramientas fundamentales en la gestión de proyectos y el desempeño de los empleados dentro de las organizaciones. Según Zulfitri y Sari (2024), el liderazgo digital puede mejorar notablemente el desempeño de los empleados cuando se complementa con prácticas efectivas de coaching. De acuerdo con su investigación, las empresas que fortalecen sus estrategias de liderazgo digital pueden desarrollar programas de coaching más robustos, lo que impacta positivamente en la productividad y el compromiso de los trabajadores (Zulfitri & Sari, 2024) .

En este panorama, las empresas, los gobiernos y los consumidores juegan un papel fundamental. Mientras el interés siga creciendo, la clave estará en convertirlo en una fuerza de cambio real, asegurando que nadie se quede atrás en el camino hacia un futuro energético más sostenible.

En conclusión, la combinación de energías renovables y metodologías ágiles representa una estrategia efectiva para avanzar hacia un modelo de desarrollo más sostenible e inclusivo en Colombia. La presencia de un Agile Coach en estos proyectos no solo optimiza su ejecución, sino que también fortalece la resiliencia de las comunidades y facilita la transición hacia un sistema energético más eficiente y equitativo.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Referencias

- Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). (2022). Estadísticas de Capacidad Renovable 2022. Recuperado de <https://shorturl.at/TEoQ3>
- Almaguer, A. A., & Martínez, A. M. (2023). El proceso de digitalización como una transformación organizacional: Clave de eficiencia y competitividad. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 4(2), 2.
- Amórtégui-Rodríguez, L. R. (2022). La seguridad energética y los intereses nacionales en el marco de la transición hacia energías renovables. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 17(34), 285-305
- Angela Patricia, T. C. (2016). Caracterización de las metodologías ágiles de gestión de proyectos y su aplicación en las organizaciones matriciales.
- APC 2022, Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC-Colombia
- Arregocés, H. A., Rojano, R., & Pimienta, D. P. (2024). A comprehensive analysis of future solar energy potential variations using a CMIP6 multi-model ensemble approach in Colombia. *Clean Energy*, 8(4), 79–89. <https://doi.org/10.1093/ce/zkae037>
- Bocken, N. M., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of cleaner production*, 65, 42-56.
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Pnuma.
- Cababie, P., & Troilo, F. (2021). Metodologías ágiles en equipos de operaciones del área de tecnología de la información (TI) (No. 783). Serie Documentos de Trabajo.
- Cadena, C. A. (2006). ¿Electrificación o energización? Mediante energías alternativas en zonas rurales. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 10.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

CARDENAS, C. A. P. GERENCIA DE PROYECTOS CON APLICACIÓN EN PROJECT.

Careparicio, C. V., & Sotomayor, K. M. (2021). Proyecto: Implementación de un sistema fotovoltaico. Universidad de Córdoba.

Carrillo Tique, S. M. (2018). Propuesta para la implementación de un proyecto piloto de energía solar auto sostenible en las oficinas de gestión del riesgo de la Gobernación de Boyacá.

Castaño-Gómez, M., & García-Rendón, J. J. (2020). Installed capacity of photovoltaic solar energy in Colombia: An analysis of economic incentives. *Lecturas de Economía*, 93, 23–64. <https://doi.org/10.17533/UDEA.LE.N93A338727>

Castro, R. O., Sanin, C., Levula, A., & Szczerbicki, E. (2022). Sustainable Knowledge Sharing Model for IT Agile Projects. *Procedia Computer Science*, 207, 2865-2874.

Conforto, E. C., Amaral, D. C., Da Silva, S. L., Di Felippo, A., & Kamikawachi, D. S. L. (2016). The agility construct on project management theory. *International Journal of Project Management*, 34(4), 660-674.

Cortés, S., & Londoño, A. A. (2017). Energías renovables en Colombia: una aproximación desde la economía. *Revista ciencias estratégicas*, 25(38), 375-390.

Dávalos, R. M. F. (2015). La influencia del factor humano, el liderazgo y la cultura de las organizaciones en los procesos de implementación y gestión del cambio organizacional. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 11(1), 102-114.

Davies, L., & Saygin, D. (2023). Distributed renewable energy in Colombia: Unlocking private investment for non-interconnected zones.

Davies, L., & Saygin, D. (2023). *Energía renovable distribuida en Colombia*. <https://doi.org/10.1787/58322dd6-es>

De Fonseca, L. G., Parikh, M., & Manghani, R. (2019). Evolución futura de costos de las energías renovables y almacenamiento en América Latina. *Banco Interam. Desarro.*

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2020). Estudios sobre las condiciones socioeconómicas de la población rural para fomentar el desarrollo sostenible. DNP. Recuperado <https://goo.su/ETrX5Om>

Díaz Lazo, J., Pérez Gutiérrez, A., & Florido Bacallao, R. (2011). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para disminuir la brecha digital en la sociedad actual. *Cultivos tropicales*, 32(1), 81-90.

DPV Energy. (2024). Top 10 global de países con mayor capacidad instalada de energía solar. Recuperado de <https://shorturl.at/kwBdY>

Escamilla-García, P. E., Fernández-Rodríguez, E., Jiménez-Castañeda, M. E., Jiménez-González, C. O., & Morales-Castro, J. A. (2023). A Review of the Progress and Potential of Energy Generation from Renewable Sources in Latin America. *Latin American Research Review*, 16(12), 1–20. <https://doi.org/10.1017/lar.2023.15>

Escamilla-García, P. E., Fernández-Rodríguez, E., Jiménez-Castañeda, M. E., Jiménez-González, C. O., & Morales-Castro, J. A. (2023). A review of the progress and potential of energy generation from renewable sources in Latin America. *Latin American Research Review*, 58(2), 383-402.

Eze, V. H. U., Mwenyi, J. S., Ukagwu, K. J., Eze, M. C., Eze, C. E., & Okafor, W. O. (2024). Design analysis of a sustainable techno-economic hybrid renewable energy system: Application of solar and wind in Sigulu Island, Uganda. *Scientific African*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02454>

Ferro Calero, M. Á. (2024). Análisis de metodologías para la implementación de proyectos sostenibles en Latinoamérica (Bachelor's thesis, Escuela de Economía, Administración y Negocios).

Gómez Gutiérrez, E., Marcillo Guevara, M. M., & Ramírez López, N. (2021). Metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Gómez-Ramírez, G. A., Meza, C., & Morales-Hernández, S. (2021). Oportunidades y desafíos para la integración de almacenamiento electroquímico en las redes eléctricas centroamericanas. *Revista Tecnología en Marcha*, 34(3), 70-82.

González-Castellanos, A., Pozo, D., Martínez, S., López, L., & Oliveros, I. (2018). Economic Impact of Wind Generation Penetration in the Colombian Electricity Market. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/1810.11458>

Gonzalo, J. L. S. (2010, September). Conceptos de ahorro y eficiencia energética: evolución y oportunidades. In *Anales de mecánica y electricidad* (Vol. 8).

Guerra Sánchez, M., Assaf Montaña, J. C., & Ascanio Mantilla, N. J. (2021). Implementación de energías renovables como garantía al derecho fundamental a un ambiente sano en Colombia. *Revista CES Derecho*, 12(2), 87-106

Highsmith, J. (2018). *Agile Project Management: Creating Innovative Products* (Vol. 2). Boston: Addison-Wesley.

Kramer, M. R., & Porter, M. (2011). *Creating shared value* (Vol. 17). Boston, MA: FSG.

Lozano Correa, L. J., & Díaz Cáceres, N. (2013). Guía para el mejoramiento de la responsabilidad social en las pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Bogotá.

Maiztegui Helguera, Í. J. (2024). Adaptación de las herramientas Agile a Industria 5.0.: una visión teórica.

Ministerio de Minas y Energía. (2023). Plan Nacional de Electrificación Rural

Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(17). <https://goo.su/ETrX5Om>

Palacios Rodriguez, L. V., & Roper Layton, R. E. (2022). Caracterización Mediante Minería de Datos de las Necesidades Básicas Insatisfechas en Colombia y su Desarrollo Integral.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

PANTOJA PEREZ, F. E. (2019). Estrategias Administrativas para la gestión Eficiente y Sostenible de Proyectos de Energía Solar Fotovoltaica en Zonas Rurales: Caso corregimiento de Robles, municipio de la Florida, Nariño, año 2024.

Pérez, L., González, H., & Torres, R. (2020). Aplicación de metodologías ágiles en proyectos de energías renovables: estudio de caso en América Latina. *Revista de Ingeniería y Gestión Empresarial*, 10(4), 101-118.

Pinto Fernández, J. J., Pinto Fernández, J. J., & Bruges Henríquez, C. A. (2021). Gestión de proyectos de electrificación rural, en alcance, tiempo y costo en Sade Construcciones SAS (GUIA DEL PMBOK®).

Project Management Institute. (2021, July). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)—Seventh Edition and The Standard for Project Management. Project Management Institute.

Quintero Beltrán, L. C., & Lotero Tapias, D. (2017). Aplicación de metodologías ágiles en la gestión de proyecto de ingeniería eléctrica y electrónica. *Revista De investigación En Ciencias Estratégicas*.

Rasero, C. M. (2011). Energía solar fotovoltaica. Energía solar fotovoltaica, situación actual, 4

Restrepo Román, A., Villegas, D. J., Rodriguez, C., Cogollo, A., Bedoya, I. D., & Amell Arrieta, A. A. (2024). Implementation of a hierarchical cluster model to analyze wind and solar availability in the department of Antioquia, Colombia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.101006>

Reyes, J. N. E. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*, (12), 61.

Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing agile. *Harvard business review*, 94(5), 40-50.

Ros Candeira, J., & Amiama Ares, C. (2023). Estado actual y perspectivas de la aplicación de metodologías ágiles en proyectos en el ámbito de las energías renovables.

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work?—A quantitative analysis of agile project success. *International journal of project management*, 33(5), 1040-1051.

Torres Vela, S. C., & Zuñiga Quispe, C. F. (2023). La influencia de la cultura organizacional en la adopción de metodologías ágiles en una organización.

Trujillo Sánchez, J., & Urrego Carvajal, E. (2024). Transformación territorial y construcción de paz: una apuesta desde el turismo comunitario y la autoorganización social en la vereda Chontaduralito, Mutatá, Antioquia.

Valderrama, B. (2019). Transformación digital y organizaciones ágiles. *Arandu Utic*, 6(1), 15-50.

Viteri, J. P., Henao, F., Cherni, J., & Dyner, I. (2019). Optimizing the insertion of renewable energy in the off-grid regions of Colombia. *Journal of Cleaner Production*, 235, 535–548. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.06.327>

Anexos

Anexo A Matriz de conocimiento

[Anexo A - Matriz de conocimiento.xlsx](#)

Anexo B Instrumento de recolección de información

El Papel del Agile Coach En La Sostenibilidad Empresarial A Través de Proyectos Solares En Municipios de Colombia

[Anexo B - Instrumento de recolección de información.xlsx](#)

Anexo C Resultado instrumento de recolección de información

[Anexo C - Resultado instrumento de recolección de información.xlsx](#)