



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN
DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2025”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Civil

Autor:

Maria Paz Vargas Ramos

Asesor:

Mg. Sheyla Yuliana Cornejo Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0001-8198-2250>

Trujillo - Perú

2025

Jurado Evaluador

Jurado 1 Presidente(a)	Denise Lisett Leon Vasquez
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	Nixon Brayan Peche Melo
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	Sheyla Yuliana Cornejo Rodriguez
	Nombre y Apellidos

Informe de Similitud



Página 2 de 107 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3327671243

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...


Filtrado desde el informe

▶ Bibliografía


Exclusiones

▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

19%  Fuentes de Internet

5%  Publicaciones

7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi padres, Giovanna y Aldo, gracias por impulsarme siempre a seguir adelante y no rendirme ante cualquier obstáculo, por su apoyo y sacrificio para siempre darme las mejores oportunidades y por enseñarme que el trabajo constante trae grandes logros. Espero algún día poder compensarles tanto amor y esfuerzo, son mi ejemplo de vida.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la vida y haberme permitido llegar hasta aquí, a la Universidad Privada del Norte por ser mi casa de estudios y haberme formado como profesional y a mi asesora, por guiarme en base a su experiencia profesional en este camino. En modo especial a mis padres, mi hermano, mis abuelos, Efraín; Mechita y Blanquita, por ser mi motivación constante y creer en mí. Finalmente, a William, por haberme acompañado y ayudado en este proceso, gracias por ser un pilar de fortaleza para mí.

Tabla de Contenido

Jurado Evaluador	2
Informe de Similitud.....	3
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento.....	4
Tabla de Contenido.....	5
Índice de Figuras.....	6
Resumen	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática	9
1.2. Formulación del problema	36
1.3. Objetivos	36
1.4. Hipótesis	37
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	38
CAPÍTULO III: RESULTADOS	46
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	55
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS	66

Índice de Figuras

Figura 1 Árbol de Problemas.....	28
Figura 2 Árbol de Objetivos	29
Figura 3 Estructura Analítica del Proyecto	31
Figura 4 Transformación de estructura analítica en matriz de marco lógico	36
Figura 5 Fases para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible en Trujillo .	46

Resumen

La presente investigación se desarrolló ante la necesidad de mejorar la calidad, eficiencia y sostenibilidad de los proyectos de infraestructura en la ciudad de Trujillo, donde se evidencian problemas recurrentes como sobrecostos, retrasos y deficiencias constructivas. En este contexto, la propuesta se justifica por la urgencia de contar con un instrumento metodológico que permita orientar la planificación y ejecución de proyectos bajo criterios de sostenibilidad, alineados con normativas nacionales e internacionales.

El objetivo principal fue elaborar una guía metodológica para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible aplicable en la realidad local. Para ello, se empleó un enfoque descriptivo y propositivo, basado en la revisión documental de antecedentes internacionales, nacionales y locales, así como en el análisis de marcos teóricos sobre guías metodológicas y sostenibilidad. La metodología del marco lógico se utilizó como herramienta para estructurar la propuesta, considerando fases de identificación, diseño y aplicación.

Los resultados evidencian que la guía metodológica formulada integra dimensiones técnicas, ambientales, sociales y económicas, lo que facilita una planificación más eficiente y reduce la posibilidad de errores y sobrecostos. Se concluye que su aplicación contribuiría significativamente a la sostenibilidad y competitividad de los proyectos de infraestructura en Trujillo, además de ofrecer un modelo replicable en otros contextos del país.

PALABRAS CLAVES: Guía Metodológica, Infraestructura Sostenible, Evaluación de Proyectos.

Abstract

This research was carried out in response to the need to improve the quality, efficiency, and sustainability of infrastructure projects in the city of Trujillo, where recurrent problems such as cost overruns, delays, and construction deficiencies are evident. In this context, the proposal is justified by the urgency of having a methodological instrument that guides the planning and execution of projects under sustainability criteria, aligned with national and international regulations.

The main objective was to develop a methodological guide for the evaluation of sustainable infrastructure projects applicable to the local reality. For this purpose, a descriptive and propositional approach was employed, based on a documentary review of international, national, and local background, as well as the analysis of theoretical frameworks on methodological guides and sustainability. The logical framework methodology was used as a tool to structure the proposal, considering phases of identification, design, and application.

The results show that the formulated methodological guide integrates technical, environmental, social, and economic dimensions, facilitating more efficient planning and reducing the likelihood of errors and cost overruns. It is concluded that its application would significantly contribute to the sustainability and competitiveness of infrastructure projects in Trujillo, in addition to offering a replicable model in other contexts of the country.

KEYWORDS: Methodological Guide, Sustainable Infrastructure, Project Evaluation.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Cuando se habla sobre el rubro de ingeniería civil tanto el ámbito local como el internacional, podemos observar que existe un crecimiento constante en la ejecución de obras, gracias en gran medida a los avances tecnológicos de la época actual; sin embargo, si son comparadas las técnicas de construcción y la tecnología usada para la ejecución de obras civiles de Perú y países de primer mundo, se evidencia una significativa brecha entre ambas realidades, sobresaliendo en los países de primer mundo la ejecución de obras civiles por dos motivos principales: Mejor calidad de una infraestructura y la reducción de costos en la ejecución de la misma. Los motivos por los que una obra civil en un país primermundista es mejor en los aspectos de relación costo/producto que una edificación ejecutada en el Perú son muy extensas, pero todo se origina desde la etapa de estudio y planificación, ya que es en la etapa de gabinete o en la formulación de un proyecto donde se delimitan las pautas para la ejecución de una obra civil, siendo entonces la parte de formulación de un proyecto la más importante. Dejando atrás la parte de gabinete para la formulación de un proyecto, también vale mencionar que es necesario y muy importante que no servirá de nada plantear el mejor proyecto posible, si no existen ni los recursos ni el espacio mínimo para la ejecución de los proyectos en mención, con lo cual podemos señalar otros problemas en nuestra realidad en la construcción como: El mal balance realizado entre el presupuesto calculado para un proyecto en la etapa de formulación y lo realmente gastado para la ejecución del mismo, y los ambientes de trabajo para la realización de los mencionados proyectos. Con respecto al desbalance económico entre la formulación y ejecución de un proyecto, pueden apuntar a diversos motivos como la elaboración de expedientes técnicos deficientes, la no actualización de los mismos (sobre todo en el apartado del presupuesto), la ejecución de

trabajos con diferentes materiales a los contemplados en los expedientes técnicos, el alza de precios de unos insumos en específico y muchas más; con respecto a los ambientes de trabajo, existen diversas situaciones por las cuales las actividades programadas pueden verse retrasadas en su etapa de ejecución, como pueden ser lo casos de obtención de licencias de construcción, la demora logística para la obtención de materiales, falta de personal de campo por incumplimiento de pagos, demora en la obtención del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), etc. Cuando los trabajos se retrasan, lo que en la mayoría de casos ocurre es que se continúe trabajando fuera de plazo, lo que repercute directamente en mayor desembolso de dinero en los gastos generales y en un país tan informal como en el que vivimos, la mayoría de compañías buscan evitar estos sobrecostos con lo cual suelen dar alternativas para que los trabajos no se vean retrasados, alternativas las cuales generan soluciones a corto plazo, pero a mediano o largo influyen directamente en la calidad de los trabajos, como pueden ser la obtención de materiales más baratos y de menor calidad, la contratación de mano de obra no calificada en actividades donde si se requieren operarios, trabajos realizados sin un seguro de por medio, lo cual influye directamente en el estado de ánimo del trabajador que sintiéndose en un precario ambiente de trabajo, no podría realizar sus actividades de la mejor manera y así la calidad del resultado final se ve afectada.

En Colombia, según Prieto, Leguizamón y Ávila (2022), una guía metodológica tiene como finalidad ofrecer un marco orientador para planificar proyectos en este caso de infraestructura sostenible en regiones con limitados recursos y capacidades técnicas. La investigación señala que los problemas más representativos para elaborar una adecuada guía metodológica son: Identificar las necesidades, planificar adecuadamente y gestionar correctamente los recursos, estos problemas son lo que impactan negativamente en la sostenibilidad y ejecución de las obras. Destacan que la implementación de una guía

metodológica en los proyectos de ingeniería civil, podría mejorar la eficiencia en la formulación de los mismos, esto se lograría en base a la optimización de recursos y alineándolos con los principios de sostenibilidad. Se menciona que, para evidenciar un impacto positivo en los proyectos de infraestructura sostenible, es importante que todas las entidades desde las nacionales hasta las locales trabajen en conjunto para implementar modelos de guías metodológicas en base a leyes y normativas, ya que de esta forma las empresas se verán obligadas a trabajar de forma correcta.

En una investigación realizada en Ecuador, Vargas (2022), tuvo como objetivo la elaboración de una propuesta metodológica enfocada en proyectos de infraestructura sostenible, considerando aspectos técnicos, ambientales y económicos, con el fin de promover el desarrollo en zonas rurales. El estudio consistió en un análisis cualitativo y cuantitativo de proyectos anteriores, así como en la realización de entrevistas a expertos del sector, evaluación de normativas vigentes y estudios de caso de comunidades rurales que han implementado proyectos sostenibles. Entre los principales resultados se encontró que el uso de tecnologías ecológicas y materiales locales no solo redujo los costos de construcción, sino que también incrementó la aceptación de los proyectos por parte de las comunidades al ser implementadas. Lo más relevante de este estudio es aclarar que una adecuada planificación y la integración de criterios sostenibles en la fase de diseño de los proyectos son claves para garantizar la viabilidad y el impacto positivo de la infraestructura en el largo plazo.

En Perú, es necesario implementar un sistema o guía para la ejecución de proyectos de ingeniería civil, esto debido a la baja calidad de los proyectos en la actualidad, los cuales cuentan con pocos años de vida útil o en algunos casos ni se consiguen culminar las actividades por diversos motivos. Teniendo una guía metodológica para la ejecución de

obras civiles, estas tendrían una correcta conclusión, sin verse afectadas en temas económicos ni de calidad, evitando a su vez retrasos en la obra al realizarse las actividades correctamente y con un cronograma adecuado.

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación está orientado en elaborar una guía metodológica general que pueda ser implementada en la actualidad a diversos proyectos de ingeniería civil, sirviendo como manual tanto para la formulación de proyectos como la ejecución de los mismos con la finalidad de levantar obras de calidad, sin evidenciar pérdidas económicas, evitar retrasos en obra y reducir contratiempos. Por otra parte, con este estudio, se realizará una comparativa entre obras civiles ejecutadas bajo el uso de una guía metodológica y las construcciones donde no se implementaron, con lo cual se evidenciará que la no implementación de una guía metodológica desde la etapa de formulación de un proyecto, sería contraproducente para una empresa al ver consecuencias negativas en los ámbitos, económicos, sociales, etc. Es así, que la presente tesis puede ser usada en futuros proyectos e investigaciones en empresas públicas y privadas.

1.1.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

En Colombia, Prieto, Leguizamón y Ávila (2022), en su trabajo titulado "Elaboración de una guía metodológica para orientar la formulación de proyectos de infraestructura sostenible en municipios de 5ª y 6ª categoría en Colombia ante agencias de Cooperación Internacional", desarrolla una guía enfocada en la formulación de proyectos de infraestructura sostenible en municipios con limitados recursos, con el fin de orientarlos hacia un desarrollo más eficiente y respetuoso con el medio ambiente. El objetivo principal de la investigación fue crear una metodología estructurada que permita a estos municipios presentar proyectos de infraestructura sostenible ante agencias de cooperación internacional, para optimizar los recursos disponibles. La metodología utilizada consistió en un enfoque cualitativo, con un análisis documental y entrevistas a expertos en proyectos de infraestructura sostenible. Entre los resultados, se destaca que más del 70% de los municipios de 5ª y 6ª categoría en Colombia no tienen los recursos ni la capacidad técnica para desarrollar proyectos sostenibles, lo que limita su acceso a financiamiento internacional. La guía propuesta proporciona herramientas para superar estas barreras, sugiriendo la integración de criterios sostenibles en las primeras etapas de planificación de los proyectos, como la selección de materiales, eficiencia energética y gestión de residuos. Como conclusión, se establece que una adecuada metodología metodológica permite incrementar en un 40% la posibilidad de acceso a cooperación internacional, lo que contribuye significativamente a la mejora de la infraestructura en estos municipios.

Pérez (2019), en su investigación de nombre "Guía Metodológica para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Edificaciones de Máximo Cinco Pisos", busca

proporcionar una metodología estructurada para la formulación y evaluación de proyectos en el ámbito de las edificaciones de baja altura. Su objetivo principal es proponer un marco metodológico que facilite la toma de decisiones en las fases iniciales y finales de los proyectos, promoviendo la eficiencia, la sostenibilidad y el cumplimiento de normativas técnicas. La metodología empleada en este estudio consistió en un análisis detallado de las distintas etapas del ciclo de vida de un proyecto de edificación, que incluye la planificación, el diseño, la ejecución y la evaluación. Se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos, tales como encuestas a expertos y análisis de casos prácticos, con el fin de identificar los elementos más relevantes para la evaluación técnica y económica. Los resultados obtenidos indican que, al aplicar la guía metodológica, se logró mejorar la eficiencia en la formulación de proyectos en un 18%, y redujo los costos inesperados en un 12% en comparación con los proyectos tradicionales sin esta metodología. La conclusión principal del autor es que una planificación adecuada desde las primeras fases del proyecto aumenta significativamente la probabilidad de éxito, asegurando no solo la viabilidad técnica, sino también la sostenibilidad ambiental y económica. Este estudio es relevante para la propuesta de una metodología de evaluación para proyectos de infraestructura sostenible en Trujillo, ya que comparte principios fundamentales de planificación y evaluación aplicables a edificaciones de baja altura, que son relevantes para cualquier tipo de proyecto de infraestructura.

Romero y Wilches (2022), en su exploración realizada en Colombia titulada "Metodología para la Evaluación de la Sostenibilidad en Proyectos de Infraestructura Vial en Colombia con Énfasis en Innovación Sostenible", aborda la necesidad de integrar criterios de sostenibilidad en los proyectos de infraestructura vial. El objetivo principal de la investigación fue desarrollar una metodología que permita evaluar de manera efectiva la sostenibilidad en proyectos viales, considerando aspectos ambientales, sociales y

económicos, además de la innovación tecnológica aplicada. La metodología empleada consistió en una revisión exhaustiva de la normativa vigente en Colombia, entrevistas con expertos y un análisis de casos de proyectos viales previamente implementados. Los resultados obtenidos mostraron que la mayoría de los proyectos viales en Colombia carecen de un enfoque integral de sostenibilidad, lo que lleva a impactos negativos tanto en el medio ambiente como en la calidad de vida de las comunidades afectadas. De acuerdo con los resultados, se identificó que solo un 35% de los proyectos incorporaban criterios sostenibles de forma sistemática, mientras que un 65% de ellos no realizaban una evaluación rigurosa en cuanto a sostenibilidad. La conclusión principal del estudio fue que la implementación de esta metodología podría mejorar la sostenibilidad en los proyectos viales, con un potencial de mejora del 40% en la reducción de impactos ambientales negativos y un 30% en la integración de la innovación tecnológica en el sector. Esta guía metodológica tiene el potencial de ser adaptada a la evaluación de proyectos de infraestructura en la ciudad de Trujillo, permitiendo mejorar la planificación y ejecución de proyectos urbanos sostenibles en la región.

Velásquez (2016), en su exploración sobre el diseño de una guía metodológica de seguimiento ambiental para proyectos de infraestructura vial en el Departamento Norte de Santander, planteó como objetivo principal desarrollar un marco metodológico que facilitara el seguimiento ambiental adecuado de proyectos de infraestructura vial en la región. La metodología utilizada consistió en una investigación aplicada, descriptiva y de carácter documental, donde se realizaron revisiones bibliográficas y entrevistas con expertos en el área de infraestructura y medio ambiente. Además, se utilizaron criterios establecidos en normativas ambientales nacionales e internacionales para definir los indicadores clave en la evaluación ambiental de los proyectos. Los resultados obtenidos demostraron que, en la

mayoría de los proyectos de infraestructura vial de la región, el seguimiento ambiental no se lleva a cabo de manera rigurosa, lo que conlleva a impactos negativos no previstos en los ecosistemas cercanos. De acuerdo con los resultados, el 62% de los proyectos analizados no implementaban un plan de seguimiento adecuado, mientras que un 38% cumplía parcialmente con los requisitos normativos. En conclusión, Velásquez Silva (2016) destaca la importancia de contar con guías metodológicas específicas y detalladas para garantizar un adecuado seguimiento ambiental en los proyectos de infraestructura, lo cual podría mejorar la sostenibilidad de estos proyectos en un 45%. Este trabajo sirve como base para la construcción de guías metodológicas aplicables en otros tipos de infraestructura, como la urbana, que presentan retos similares.

En Chile, Chamorro (2022), en su investigación titulada "Desarrollo y Evaluación de Guía Metodológica para la Implementación de Ciclos de Mejora en Proyectos de Construcción en Chile", tiene como objetivo establecer una guía metodológica que facilite la implementación de ciclos de mejora en proyectos de construcción en Chile, contribuyendo a la optimización de procesos y la sostenibilidad en la ejecución de obras. La metodología utilizada se basa en un análisis detallado de la literatura existente sobre gestión de proyectos y mejora continua, complementado con entrevistas a expertos del sector y estudios de casos en proyectos de construcción. A través de un enfoque cualitativo y cuantitativo, se identificaron las principales barreras y oportunidades para la mejora continua en proyectos de infraestructura. Los resultados del estudio evidencian que la implementación de ciclos de mejora puede generar una reducción de hasta el 15% en los costos operativos y una mejora del 25% en la eficiencia de los procesos constructivos, destacando especialmente la mejora en la comunicación entre los equipos de trabajo. Concluye que una adecuada implementación de esta metodología no solo mejora la productividad y reduce costos, sino

que también tiene un impacto positivo en la sostenibilidad de los proyectos, al promover prácticas más responsables en términos de uso de recursos y gestión ambiental. Esto demuestra la importancia de establecer guías metodológicas específicas para la evaluación y ejecución de proyectos sostenibles en diferentes contextos, como el de la ciudad de Trujillo.

Suárez (2017), en su estudio realizado en España con el nombre "Plan de Empresa Consultora para el Diseño de Infraestructura Sostenible en Comunidades Rurales del Ecuador", destaca la importancia de integrar prácticas sostenibles en el diseño de infraestructura, especialmente en comunidades rurales, donde la adaptación a las condiciones ambientales y sociales es fundamental. El objetivo principal de su estudio fue desarrollar un plan estratégico para la creación de una empresa consultora que proporcionara servicios en diseño de infraestructura sostenible, con un enfoque en la eficiencia energética, el uso de materiales locales y la gestión responsable de los recursos naturales. Para ello, la metodología empleada consistió en un análisis cualitativo y cuantitativo de las necesidades locales, la identificación de los actores involucrados y la evaluación de las oportunidades de mercado en el sector de la infraestructura sostenible. Los resultados obtenidos señalaron que el 65% de las comunidades rurales de Ecuador carecen de un diseño adecuado que incorpore criterios de sostenibilidad, lo que evidencia la oportunidad de implementar soluciones más responsables con el medio ambiente. La conclusión del estudio resalta la viabilidad de crear una empresa consultora especializada en infraestructura sostenible, con un enfoque en la mejora del bienestar social y la sostenibilidad ambiental. Además, se establece que la aplicación de estos principios puede generar una mejora en la calidad de vida de las comunidades, con un incremento de hasta el 40% en la eficiencia de los recursos utilizados en los proyectos.

Antecedentes Nacionales

Vargas (2020), en su estudio de nombre "Proyecto de infraestructura urbana y el desarrollo sostenible en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2019", aborda la evaluación de proyectos de infraestructura en el marco del desarrollo sostenible, específicamente en el ámbito urbano. El objetivo principal del estudio fue analizar cómo los proyectos de infraestructura urbana en la Municipalidad de Nuevo Chimbote pueden integrarse al concepto de sostenibilidad, aplicando una metodología que permite evaluar su impacto ambiental, social y económico. La metodología utilizada en el estudio fue de tipo cuantitativa y descriptiva, con un enfoque correlacional. Se realizaron entrevistas a expertos en planificación urbana y se analizaron proyectos ejecutados durante el periodo 2019. Los resultados obtenidos señalaron que, de los 15 proyectos evaluados, el 60% no consideró criterios sostenibles en su fase de planificación, lo que resultó en impactos negativos sobre el entorno natural y la comunidad local. Además, se observó que los proyectos que integraron prácticas sostenibles en sus fases de diseño y ejecución mostraron una mejora del 40% en términos de eficiencia energética y reducción de residuos. Como conclusión, el autor destacó que es fundamental incorporar criterios de sostenibilidad en todas las etapas de los proyectos de infraestructura urbana, especialmente en la planificación, para lograr un desarrollo integral y respetuoso con el medio ambiente.

Hilario (2020), en su exploración de nombre "Propuesta de guía metodológica para la verificación, seguimiento y monitoreo del mantenimiento rutinario por niveles de servicio en vías vecinales asfaltadas en Pasco, Pasco-2018", presenta un estudio enfocado en mejorar la eficiencia de los procesos de mantenimiento de infraestructuras viales mediante una metodología estructurada. El objetivo principal de la investigación fue desarrollar una guía que permitiera realizar un monitoreo y seguimiento adecuado de las condiciones de las vías

vecinales, con énfasis en la calidad del servicio ofrecido a los usuarios. La metodología empleada consistió en una investigación aplicada y descriptiva, utilizando como base datos de campo obtenidos mediante inspecciones visuales, entrevistas con responsables de mantenimiento y análisis de informes técnicos previos. Los resultados mostraron una mejora significativa en la identificación temprana de problemas de infraestructura, permitiendo una intervención más oportuna y eficiente. En cuanto a la mejora en la calidad del servicio, se evidenció que la implementación de esta guía permitió una reducción de hasta un 30% en el tiempo de respuesta para la reparación de fallas, lo que se tradujo en una mayor satisfacción de los usuarios. La conclusión principal de la investigación resalta la importancia de contar con un sistema metodológico robusto y adaptado a las características locales para optimizar los procesos de mantenimiento y mejorar la calidad de las infraestructuras viales. Este estudio aporta una base importante para la creación de guías metodológicas similares en el ámbito de la infraestructura sostenible.

Ávila (2017), en su investigación sobre "Infraestructura Sostenible para el Conservatorio Nacional de Música", propone una metodología integral para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible, enfocándose en su aplicación al diseño y construcción de infraestructuras educativas. El objetivo principal de su estudio fue desarrollar un enfoque metodológico que permitiera evaluar los proyectos de infraestructura bajo parámetros de sostenibilidad, con énfasis en la eficiencia energética, la reducción del impacto ambiental y la integración de soluciones innovadoras. La metodología utilizada consistió en un análisis cualitativo y cuantitativo de los proyectos de infraestructura, utilizando indicadores de sostenibilidad que se integraron a lo largo de las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto, desde la concepción hasta la ejecución. Los resultados obtenidos demostraron que la implementación de prácticas sostenibles en el diseño y

construcción de infraestructuras no solo reduce significativamente el impacto ambiental, sino que también ofrece beneficios económicos a largo plazo. En particular, se logró una mejora del 15% en la eficiencia energética y una reducción del 12% en los costos operativos anuales del edificio. La conclusión principal fue que la aplicación de una guía metodológica en la fase de diseño y ejecución de proyectos puede mejorar sustancialmente la sostenibilidad de la infraestructura, contribuyendo a la creación de entornos más sostenibles y rentables.

Antecedentes Locales

Panduro (2022), en su tesis sobre "Infraestructura sostenible para el desarrollo económico en el contexto de la Municipalidad Provincial de Trujillo, 2021", aborda la importancia de integrar la sostenibilidad en los proyectos de infraestructura urbana en la ciudad de Trujillo. El objetivo de su investigación fue analizar las estrategias de infraestructura sostenible aplicadas en la planificación y ejecución de proyectos dentro de la municipalidad, con el fin de contribuir al desarrollo económico local. La metodología empleada fue un enfoque descriptivo y explicativo, utilizando fuentes documentales, entrevistas con expertos y análisis de casos de proyectos realizados en la región. Los resultados mostraron que el 45% de los proyectos de infraestructura en Trujillo no incorporaban criterios de sostenibilidad en su fase inicial, lo que derivaba en un uso ineficiente de recursos y un impacto ambiental negativo. Además, el estudio identificó que la implementación de prácticas sostenibles en los proyectos podría reducir los costos operativos en un 25% y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en un 30%. En su conclusión, el autor destaca la necesidad urgente de adoptar enfoques más integrales en la planificación urbana, sugiriendo que las políticas públicas deben ser alineadas con los principios de la sostenibilidad para garantizar un desarrollo económico a largo plazo sin comprometer el bienestar ambiental.

Vaisman (2023), en su investigación sobre "Infraestructura Sostenible en la calidad del servicio en una empresa de servicios estéticos del balneario de Huanchaco, Trujillo 2022", se centró en analizar cómo la infraestructura sostenible influye en la percepción y satisfacción de los usuarios en una empresa de servicios estéticos. El objetivo principal fue determinar la relación entre las características de la infraestructura sostenible y la calidad del servicio brindado, con el fin de proponer mejoras para el sector. Para ello, utilizó una metodología descriptiva y correlacional, combinando análisis cualitativo y cuantitativo, con encuestas a clientes y entrevistas a gerentes del establecimiento. A través de este enfoque, se identificaron variables clave de la infraestructura sostenible, tales como el uso eficiente de recursos, el manejo de residuos, la accesibilidad, y el confort ambiental, que impactan directamente en la percepción de los usuarios sobre la calidad del servicio. Los resultados revelaron que el 85% de los usuarios valoraron positivamente la infraestructura sostenible, destacando su influencia en su satisfacción general y en la decisión de recurrir nuevamente al servicio. En cuanto a la conclusión, se destacó que la implementación de estrategias de sostenibilidad en proyectos de infraestructura no solo mejora la calidad del servicio, sino que también tiene un impacto directo en la fidelización de clientes, sugiriendo que la sostenibilidad debe ser considerada una prioridad en el diseño y gestión de proyectos de infraestructura en Trujillo.

1.1.2. Bases Teóricas

La variable guía metodológica se sustenta como un documento técnico que describe el conjunto de normas a seguir. La implementación de una guía metodología se ha convertido en una necesidad ineludible para las empresas del sector. La creciente complejidad de los proyectos de construcción, la demanda de mayor eficiencia y productividad, así como la necesidad de minimizar errores y optimizar recursos, han impulsado la adopción de nuevas guías metodológicas como una solución integral y transformadora. La guía metodológica se compone de dos definidas fases, la primera fase se encarga del desarrollo de la guía como tal, es decir todo el proceso que toma su formulación; la segunda fase, es aquella destinada a la aplicación de la guía ya realizada.

En la actualidad la implementación exitosa de una correcta guía metodológica tiene como objetivo mejorar los procesos y la productividad, lo cual, a largo plazo, garantizará un mayor nivel de competitividad en el mercado y contribuirá al desarrollo sostenible de la industria de la ingeniería en el país, impulsando la calidad de los proyectos y la eficiencia en la gestión de recursos. El propósito principal de esta guía es contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas de ingeniería de infraestructura sostenible del sector de la construcción en Trujillo, a través de la adopción de buenas prácticas a nivel organizacional, lo que resulta en una mayor eficiencia, calidad y precisión en la entrega de proyectos, y les permite diferenciarse y posicionarse mejor en la industria de la construcción. La etapa de desarrollo se lleva a cabo de acuerdo con la planeación detallada obtenida, mediante una serie de actividades clave que aseguran una implementación efectiva de la metodología, las cuales se basan en los pilares de implementación definidos desde las etapas iniciales del proceso de transformación: personas, procesos y tecnología (BuildingSmart-Spain, 2018).

Estas actividades incluyen, la selección del proyecto piloto: es fundamental elegir un proyecto adecuado que sirva como punto de partida para la implementación de la metodología que esté alineado con las definiciones de la planeación estratégica de la organización. Se busca un proyecto con características representativas que permita probar los procesos y herramientas en un entorno controlado.

Creación del equipo de proyecto: de acuerdo con el proyecto seleccionado, se definen los roles requeridos y se forma un equipo especializado.

Capacitación general a toda la organización y específica: de acuerdo con el plan de formaciones y el proyecto piloto a desarrollar, se realiza capacitación general dirigida a todo el personal de la organización para familiarizarlos con los conceptos básicos y su importancia. Además, se proporciona capacitación específica y especializada a los equipos de planeación y de proyecto encargados de la implementación, con el objetivo de desarrollar habilidades técnicas y conocimientos avanzados.

Desarrollo de procesos y estándares: una vez capacitado el equipo de proyecto y las áreas de la organización involucradas, se desarrollan los procesos y estándares que regirán el flujo de trabajo y la gestión de la información en los proyectos. Estos procesos y estándares deben ser claros, bien documentados y adaptados a las necesidades específicas de la organización. Su objetivo es garantizar la consistencia, calidad y eficiencia en la ejecución de los proyectos.

Adquisición de software y equipos: se identifican y adquieren las herramientas, software y hardware necesarios para la implementación. Es importante seleccionar las herramientas adecuadas que se alineen con los objetivos y requerimientos de la organización.

Capacitación específica en tecnología: además de la capacitación general, se brinda capacitación específica sobre el uso de las herramientas y software seleccionados. Esto garantiza que el equipo de proyecto tenga las habilidades necesarias para utilizar eficazmente las herramientas y aprovechar al máximo su potencial en la implementación de esta. Alba Quintero, A, Hernández Flórez, A y Pedraza Hernández, J. (2023)

En relación con la variable Proyectos de Infraestructura Sostenible, estos se conciben como iniciativas plenamente compatibles con la preservación y mejora de los recursos naturales renovables, así como con la protección del entorno dentro de su área de influencia. Su desarrollo y operación requieren que, desde la fase de diseño hasta la culminación de la ejecución, se incorporen de manera articulada dimensiones ambientales, sociales, económicas, tecnológicas y de ingeniería. De esta forma, se busca promover transformaciones que no solo mantengan, sino que también optimicen las condiciones previas a la intervención. Dichos cambios deben reflejar un balance ambiental positivo, evidenciado en la conservación o fortalecimiento de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos disponibles (MinAmbiente, FCDS y WWF, 2020).

Desde 1994 el Consejo Internacional para la Investigación e Innovación en Edificaciones y Construcciones estableció 7 principios para la construcción sostenible (1. Reducir el consumo de recursos; 2. Reutilizar recursos; 3. Usar recursos reciclables; 4. Proteger la naturaleza; 5. Eliminar toxicidades; 6. Aplicar cálculos de costo al ciclo de vida; 7. Enfocarse en la calidad), así mismo, definieron las construcciones sostenibles como aquellas “que son creadas y operadas en un ambiente o ecosistema saludable basándose en el uso eficiente de los recursos y un diseño ecológico”. En estas definiciones, se resalta la importancia de percibir la construcción como un objeto que debe ser temporal, y que debe estar en capacidad de reciclarse después de cumplido su ciclo de vida (desde su planeación

hasta su demolición o desensamble.). Enshassi et al. (2018) en su artículo "Exploración de los factores de desarrollo sostenible durante las fases del ciclo de vida de los proyectos de construcción" presentan hallazgos acerca de cómo las construcciones sostenibles son el "vehículo" por medio del cual la industria de la construcción puede llegar a cumplir los objetivos del desarrollo sostenible.

Es importante destacar que la sostenibilidad en proyectos de infraestructura supone asegurar los recursos económicos y financieros adecuados tanto para la construcción como para el mantenimiento durante toda su vida útil. Esta garantía debe considerar las necesidades, preferencias y el contexto de la población beneficiaria, con el propósito de ofrecer servicios eficientes, eficaces y duraderos. Al mismo tiempo, se deben tomar en cuenta los riesgos ambientales, así como la dinámica política y de gobernanza que caracteriza a las ciudades. En ese marco, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019) establece cuatro dimensiones clave en el análisis de la infraestructura sostenible: D1: Sostenibilidad institucional, vinculada con la calidad de la infraestructura y la consolidación de las organizaciones; D2: Sostenibilidad social, que comprende la interacción y las relaciones entre los grupos sociales involucrados; D3: Sostenibilidad ambiental, centrada en la disponibilidad de recursos naturales y la compatibilidad del proyecto con el modelo de desarrollo adoptado en el contexto; y D4: Sostenibilidad económica, relacionada con la provisión de los recursos financieros y económicos que sustentan los proyectos de desarrollo. (BID, 2019, p.23)

1.1.2.1. Metodología del marco lógico

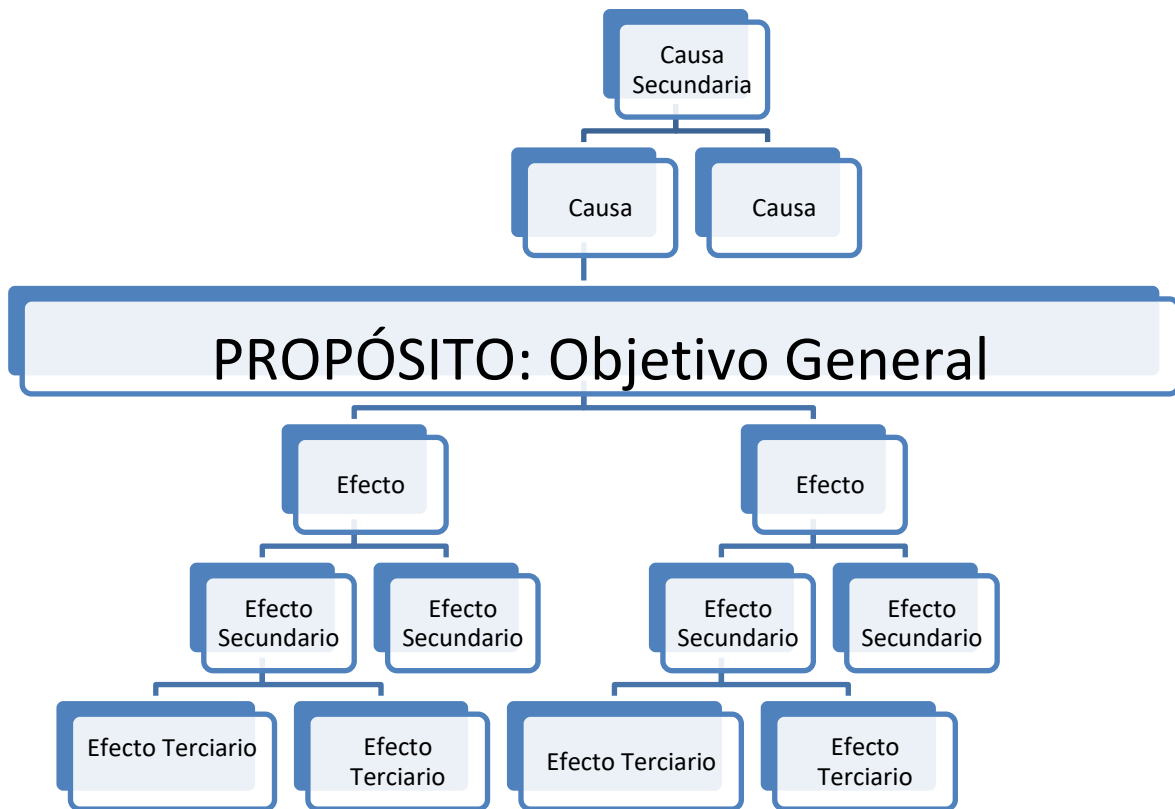
La metodología del marco lógico (MML) es un enfoque que facilita la conceptualización, planificación, implementación y evaluación de proyectos. Su principal enfoque se encuentra en la orientación a los objetivos, la atención a los grupos beneficiarios, y la promoción de la participación y la comunicación entre todas las partes involucradas.

1.1.2.2. Etapa de identificación del problema y alternativas de solución

Se examina la situación actual con el fin de establecer una visión del estado ideal y determinar las estrategias necesarias para alcanzarlo. A través de un conjunto de análisis (cuatro tipos), se pretende desarrollar un diseño que resuelva los problemas de los posibles beneficiarios, atendiendo a sus necesidades.

- a) **Análisis de Involucrados:** Cualquier persona que esté relacionada o identificada en este análisis contribuye a optimizar los beneficios del proyecto y a minimizar los posibles impactos negativos que puedan surgir.
- b) **Análisis del Problema:** Al desarrollar un proyecto, es fundamental identificar el problema que se busca abordar, así como sus causas y consecuencias. El árbol de problemas es la herramienta clave para analizar un proyecto, ya que sintetiza la situación del problema estudiado. Para su construcción, es necesario considerar los siguientes aspectos:
 - Identificar los principales problemas que afecta a la población objetivo.
 - Determinar el problema principal que afecta a la población objetivo.
 - Definir los efectos y las causas que genera el problema principal.
 - Construir el árbol de problemas.

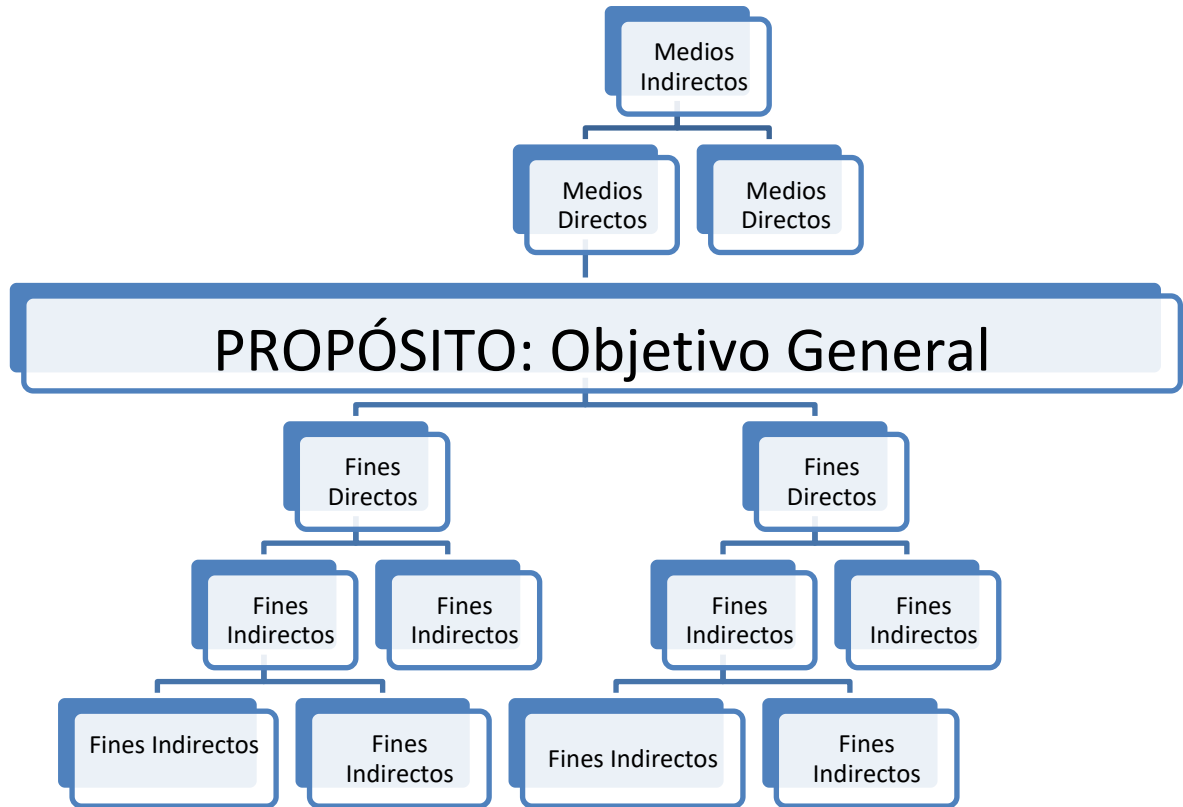
Figura 1 Árbol de Problemas



1.1.2.3. Análisis de Objetivos.

El análisis de los objetivos posibilita la descripción de la situación futura que se espera alcanzar una vez resueltos los problemas. Los aspectos negativos (causas y efectos) identificados en el árbol de problemas deben transformarse en aspectos positivos (medios y fines), y el problema principal debe convertirse en el objetivo central del proyecto.

Figura 2 Árbol de Objetivos



1.1.2.4. Identificación de alternativas de solución del problema.

El árbol de objetivos (que incluye medios y fines) constituye el punto de inicio para identificar y proponer diversas alternativas que faciliten la resolución del problema. Los medios de menor jerarquía (en orden descendente) son los que deben ser operacionalizados para generar las posibles acciones necesarias para abordar la solución al problema.

1.1.2.5. Selección de la alternativa óptima.

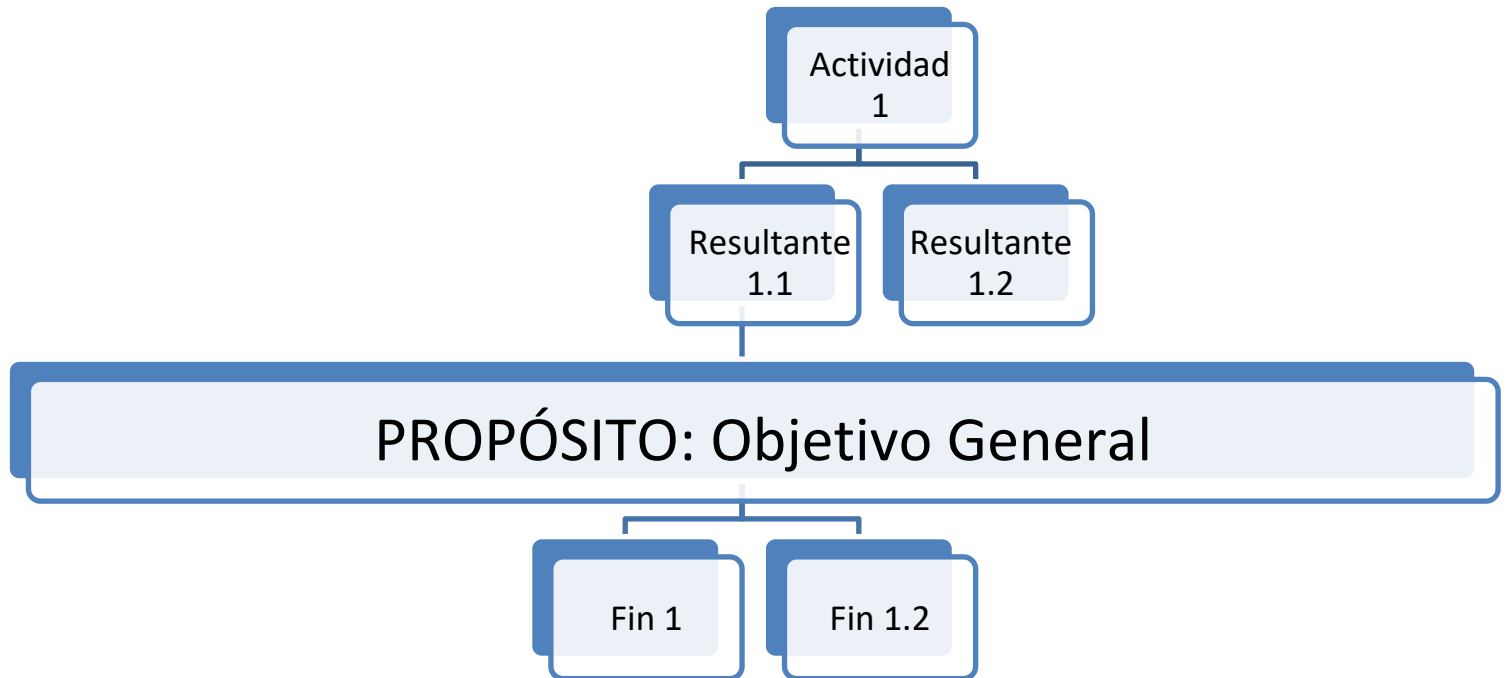
El análisis incluye todas las alternativas (acciones) posibles, con el objetivo de definir los objetivos que abarca el proyecto y aquellos que quedan fuera de su alcance. Para seleccionar la mejor alternativa, el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (Ilpes) sugiere lo siguiente:

- Realizar un diagnóstico de la situación, que incluya el análisis del área de estudio, el área de influencia, la población objetivo, así como la demanda, la oferta y el déficit.
- Llevar a cabo un análisis técnico de cada alternativa, considerando aspectos como el tamaño, la ubicación y la tecnología a utilizar.
- Evaluar los costos y beneficios asociados a las actividades de cada alternativa.
- Comparar las alternativas utilizando criterios e indicadores, y elegir aquella que ofrezca los mejores resultados.

1.1.2.6. Estructura analítica del proyecto.

Consiste en estructurar la alternativa más factible, organizada en niveles jerárquicos que abarcan el fin (descripción de la solución), el objetivo principal del proyecto (propósito), los productos, obras, estudios, servicios, etc. (componentes/resultados) y las actividades que deben ser ejecutadas. A continuación, la representación de este proceso:

Figura 3 Estructura Analítica del Proyecto



1.1.2.7. Project Management Institute (PMI)

El PMI, a través del Project Management Body of Knowledge (PMBOK), describe los procesos de iniciación de proyectos necesarios para definir las iniciativas que pueden ejecutarse mediante un proyecto. De este modo, al obtener el project charter, se asume que la iniciativa se llevará a cabo como un proyecto. Esta metodología establece que los proyectos de gran magnitud pueden dividirse en fases independientes, lo que permite validar las decisiones, los procedimientos y los procesos utilizados. Recientemente, el PMI lanzó la versión 7 del PMBOK, la cual cambia significativamente el enfoque de los proyectos, pasando de una metodología centrada en procesos de negocio a un enfoque basado en principios. Este cambio facilita una respuesta ágil ante los cambios del mercado, lo cual es esencial debido a la rápida evolución tecnológica y las necesidades cambiantes de las

organizaciones. En este nuevo enfoque, el PMI propone que el ciclo de vida del proyecto organice y enfoque las actividades y funciones relacionadas con el desarrollo, la cadencia y las fases del proyecto, asegurando la consistencia de los entregables y alineando las entregas con los stakeholders y los momentos clave de inicio y finalización del proyecto.

Pasos y Metodología General

1.1.2.8. Identificar

a) Plan de Desarrollo: La inversión pública debe orientarse hacia los objetivos estratégicos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, así como en los planes territoriales, considerando las características específicas de la zona donde se llevará a cabo el proyecto.

b) Problemática: La herramienta del árbol de problemas facilita la identificación del problema principal que se necesita resolver, así como sus causas y efectos.

- El problema central debe generar una visión clara de los impactos negativos que afectan a una comunidad, lo cual sirve de base para definir el objetivo principal del proyecto en la metodología.

- Los efectos son las consecuencias derivadas del problema principal planteado, y deben ser formulados de forma negativa.

- En términos metodológicos, las causas deben ser expresadas como objetivos específicos, los cuales, a su vez, determinan la cantidad de productos que se derivarán del objetivo principal.

c) Participantes: Los participantes de un proyecto son todas las personas, grupos u organizaciones que están de alguna manera involucrados tanto con el problema identificado como con la implementación de las acciones destinadas a resolverlo.

d) Población: La población afectada se refiere al grupo de individuos que sufren la problemática identificada como el problema central y que residen en el área de estudio donde esta situación se presenta.

e) Objetivos: El problema central representa el objetivo general del proyecto, mientras que las causas principales, los objetivos específicos y los efectos deben estar alineados con los de desarrollo a nivel local y nacional.

f) Alternativas de solución: A partir del árbol de objetivos, se sugiere explorar todas las opciones disponibles para alcanzar los objetivos específicos y, de esta manera, cumplir con los resultados esperados de la intervención del proyecto. En este contexto, la Metodología de Gestión de Alternativas (MGA) plantea tres métodos para evaluar las posibles soluciones, las cuales son:

- Rentabilidad (análisis costo-beneficio): Este análisis se utiliza para evaluar y comparar la rentabilidad de los proyectos.

- Análisis costo-eficiencia y costo mínimo: La eficiencia se entiende como la relación entre los insumos y los productos obtenidos como resultado del proyecto.

- Evaluación multicriterio: Es un enfoque que busca maximizar los aspectos no económicos del proyecto, con el objetivo de comparar y seleccionar las alternativas que generen los mejores resultados posibles en base a diversos criterios.

1.1.2.9. Preparar

a) Necesidades: Es fundamental identificar los bienes o servicios que se ofrecerán en cada alternativa de solución mediante un análisis de los registros históricos de oferta y demanda. Esto permitirá determinar si las alternativas propuestas responden a las necesidades de la población afectada y si estas serán aceptadas y aprovechadas de manera efectiva.

b) Análisis Técnico: Una vez identificados los bienes o servicios, se deben especificar sus características y requerimientos técnicos a través de estudios previos sobre materiales, equipos y normativas técnicas. Estos estudios servirán como base para desarrollar los productos de las fases de pre-inversión, prefactibilidad, inversión y operación.

c) Localización: La selección de la ubicación para la alternativa de solución debe basarse en un análisis detallado, ya que esta decisión depende de diversos factores condicionantes, tales como la localización de la población objetivo, el tamaño de la intervención, la normativa sobre uso del suelo, las condiciones de accesibilidad y, si es necesario, el costo de los terrenos.

d) Cadena de valor: La técnica para definir la cadena de valor se basa en la estructura de desglose del trabajo, la cual se elabora a partir del árbol de objetivos. En esta estructura, el primer nivel corresponde al objetivo general, el segundo a los objetivos específicos, el tercero al estudio de bienes o servicios y el cuarto a las actividades necesarias para lograr las entregas.

e) Riesgos: La matriz de probabilidad e impacto es la herramienta clave para el análisis de riesgos. Esta matriz permite identificar una lista de posibles circunstancias que

podrían afectar el cumplimiento de los objetivos, así como establecer medidas para mitigar o contrarrestar esos riesgos.

f) Préstamos y depreciación de activos: Ambos conceptos son cruciales al momento de elaborar el flujo de caja en el módulo de evaluación, ya que su omisión puede alterar significativamente los movimientos financieros del proyecto.

1.1.2.10. Evaluar

a) Flujo de Caja: El flujo de caja es fundamental para el proceso de evaluación, tanto financiera como económica, ya que permite comparar los flujos positivos y negativos en todos los periodos dentro del horizonte del proyecto.

b) Indicadores de decisión: Es crucial contar con parámetros de decisión al determinar la viabilidad de un proyecto. En este sentido, se recomienda considerar lo siguiente:

- Análisis de costo-beneficio: Para identificar, cuantificar y valorar los beneficios de un proyecto, se sugiere utilizar indicadores de inversión como el valor presente neto o la tasa interna de retorno.

- Análisis costo-eficiencia: Donde el análisis costo-eficiencia se basa en el principio de optimización que sustenta la teoría económica tradicional, donde los precios juegan un papel clave para lograr una asignación eficiente de los recursos.

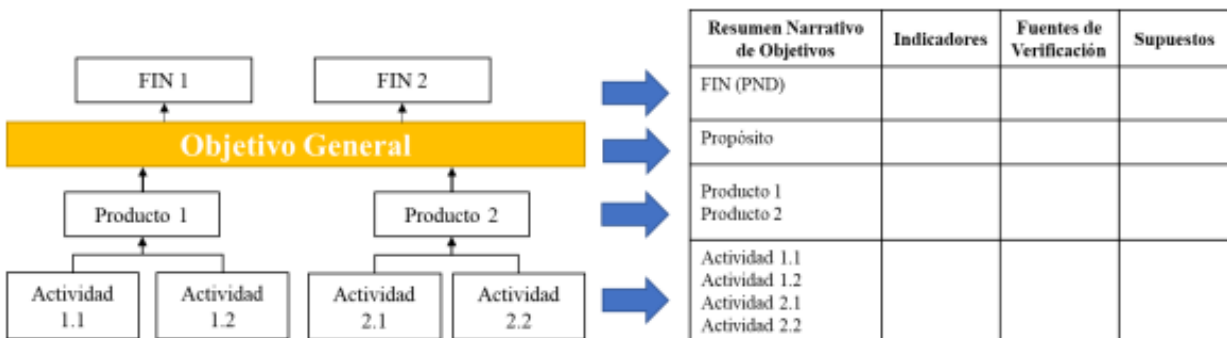
c) Evaluación multicriterio: Se recomienda utilizar el proceso analítico jerárquico para evaluar los parámetros resultantes de cada alternativa de solución.

d) Decisión: Una vez realizados los análisis propuestos por la Metodología de Gestión de Alternativa, se procede a seleccionar las alternativas de solución para el proyecto.

1.1.2.11. Programación

a) Matriz de resumen de proyecto: La matriz marco lógico no debe ser entendida como un resultado aislado, independiente de todos los procesos surtidos de forma previa

Figura 4 Transformación de estructura analítica en matriz de marco lógico



b) Fuente de financiación: La Metodología de Gestión de Alternativas requiere completar de manera precisa la información correspondiente a la etapa, la entidad solicitante del aporte, el tipo de recurso, el monto y el período en el que se necesitan los recursos, según los costos del proyecto.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la guía metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible en la ciudad de Trujillo, 2025?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Elaborar una Guía Metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible en la ciudad de Trujillo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de las empresas de construcción en la ciudad de Trujillo.
- Elaborar una propuesta de guía metodológica para proyectos de infraestructura sostenible.
- Evaluar la guía metodológica en su primera fase.

1.4. Hipótesis

La guía metodológica para evaluar proyectos de infraestructura sostenible favorecerá a la ejecución de obras civiles en Trujillo, al aumentar la calidad de las construcciones, evitar costos adicionales y reducir los contratiempos de actividades.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

Tipo de investigación

2.1.1. Según su propósito

La presente investigación es de tipo propositiva, porque se realiza con la finalidad de poder plantear una guía metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible en la Ciudad de Trujillo.

2.1.2. Según su diseño

El diseño de la investigación es no experimental, dado que se llevará a cabo sin intervenir de manera directa en las variables, con el fin de analizar de forma adecuada los fenómenos que se presentan en su entorno natural. Además, el estudio tiene un enfoque transversal, ya que se recopilarán datos de una muestra en un solo momento o evento específico (Monjarás, et al., 2019, p. 120).

Asimismo, la investigación se caracteriza por su naturaleza descriptiva en cuanto a su nivel, ya que su propósito es detallar el comportamiento de la variable relacionada con la guía metodológica vinculada a la infraestructura sostenible, dentro de la población estudiada.

2.1.3. Según su enfoque

Según Fernández (2014), la investigación llevada a cabo es de tipo cualitativa-no experimental, ya que se fundamenta en el muestreo intencional, donde se elige una muestra pequeña para obtener una comprensión detallada del concepto objetivo. Por otro lado, la investigación cuantitativa se basa en el muestreo aleatorio, en el que se selecciona una muestra amplia y representativa con el fin de generalizar los resultados a la población completa.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población o universo se refiere al conjunto total de casos que cumplen con criterios o características específicas, según Hernández (2018). Es así, que en la presente investigación la población son empresas constructoras de la provincia de Trujillo.

2.2.2. Muestra

En esta investigación, se utilizará un muestreo no probabilístico por conveniencia para obtener la muestra, por ello se determina como muestra a las empresas constructoras del distrito de Trujillo.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas de recolección de datos

Entrevistas, se define como un encuentro para dialogar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y una o más personas (los entrevistados). En este caso, se emplean entrevistas cualitativas con personal especializado en normativa pública, utilizando un formato semiestructurado para obtener información relevante para la investigación.

Análisis documental, en este estudio se buscó recolectar información oficial sobre infraestructura sostenible en el plano local y nacional, con la finalidad de observar las pautas, técnicas y procesos a tomar en cuenta para la elaboración de una adecuada guía metodológica.

2.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Guía de Entrevistas, basada en preguntas predefinidas pero abiertas a su vez, este instrumento tiene como objetivo resaltar la influencia de la experiencia de los especialistas, permitiendo exponer de manera adecuada los resultados del estudio.

Fichas de Análisis Documentario y Registro de datos, se empleó para recopilar y, posteriormente, obtener datos tanto de las guías metodológicas como de la información relacionada con la infraestructura sostenible, según el enfoque del estudio planificado.

2.3.3. Instrumentos de análisis de datos

Los datos recolectados serán organizados y posteriormente analizados mediante una matriz de análisis cualitativo en el Software Word, herramienta clave para desarrollar la guía metodológica correspondiente.

2.3.4. Validez y Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad y validez de los instrumentos empleados para la recolección de datos estarán determinadas por la evaluación de expertos en proyectos de naturaleza similar, quienes se basarán en los métodos establecidos y aplicados en sus experiencias previas. Asimismo, el estudio será sometido a una evaluación continua por parte de un profesional especializado, quien realizará un seguimiento exhaustivo del proceso.

2.4. Procedimiento

2.4.1. Procedimiento para la recopilación de datos

Esta investigación se realizó en gran medida junto con la colaboración de expertos en la materia, ingenieros con años de experiencia en el rubro y actualmente trabajan o trabajaron en Trujillo. El Paso N°01, estuvo basado en la búsqueda de información tanto de

factores de infraestructura sostenible en el ámbito nacional como de normativa y leyes que avalen la concepción y ejecución de las misma. El Paso N° 02, se fundamenta en la concepción misma de una guía metodológica basada en la información y leyes recopiladas con anterioridad, la mencionada guía está basada en cuatro componentes de la evaluación sostenible. El Paso N° 03 es desarrollar una entrevista semiestructurada, con preguntas ya predefinidas y de tipo abiertas sobre infraestructura sostenible; dicha entrevista será aplicada a profesionales con experiencia en el rubro de la construcción, resaltando que la misma será aplicada posteriormente a la lectura que los especialistas realicen de la guía metodológica de nuestra autoría, la entrevista se realizará de manera virtual por medio Google Forms, una herramienta de Google Drive: <https://forms.gle/gWaVPUW4Un7Xeb4Y6>. El Paso N° 04, consiste en agrupar y analizar todas las respuestas obtenidas de las entrevistas realizadas a los especialistas, dicha información se verá refleja en el software Microsoft Word. Finalmente, en el Paso N° 05, después de analizar las respuestas de la entrevista, se componen tanto las conclusiones como las recomendaciones para así terminar con la evaluación de la guía metodológica de infraestructura sostenible en su primera fase.

2.5. Aspectos éticos

La exploración, uso información y datos recopilados de fuentes confiables, cumpliendo con el período de tiempo establecido para los antecedentes. La redacción de la investigación se llevó a cabo siguiendo las normas APA y cumpliendo con las directrices establecidas por la Universidad Privada del Norte.

2.6. Matriz de operacionalización de variables

La tabla 1 detalla la matriz de operacionalización de variables.

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2025

VARIABLES	DEFINICIÓN	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	INSTRUMENTO
Variable Independiente: Guía Metodológica	Herramienta que tiene por finalidad, otorgar una propuesta de como dirigir determinados procesos de manera eficiente para obtener resultados esperados.	Se realizará un análisis de la variable a través del análisis de sus procedimientos y la forma de implementación de cada uno de ellos.	- Procedimientos	- Porcentaje de propuestas favorables - Mejora de Resultados	- Base de datos (medios virtuales). - Consultas directas o virtuales a las entidades correspondientes. - Consolidación de información mediante análisis cualitativo.
			- Flexibilidad	- Adaptaciones Realizadas (mejoras a través de la guía)	- Base de datos (medios virtuales). - Consultas directas o virtuales a las entidades correspondientes. - Entrevista

<p>Proyectos de Infraestructura Sostenible</p>	<p>Proyectos de construcción civil que se mantienen durante un periodo prolongado de tiempo sin dañar el medio ambiente y a la vez no afectan los ámbitos económicos, financieros, sociales e institucionales de una determinada entidad.</p>	<p>Análisis documental y revisión de proyectos específicos para evaluar la sostenibilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios de sostenibilidad - Cumplimiento de normativas 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de proyectos aprobados - Parámetros de sostenibilidad aplicados 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de bases de datos (medios virtuales). - Entrevistas a expertos en desarrollo y gestión de proyectos
--	---	--	---	---	---

Tabla 2 Matriz de Consistencia

Título: Guía metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible en la Ciudad de Trujillo, 2025					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>¿Cuál es la guía metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible en la ciudad de Trujillo, 2025?</p>	<p><u>Objetivo General</u> Elaborar una Guía Metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible para proyectos en la ciudad de Trujillo.</p> <p><u>Objetivos Específicos</u> Analizar la situación actual de las empresas de construcción en la ciudad de Trujillo. Elaborar una propuesta de guía metodológica para proyectos de infraestructura sostenible.</p>	<p>La guía metodológica para evaluar proyectos de infraestructura sostenible favorecerá a la ejecución de obras civiles en Trujillo, al aumentar la calidad de las construcciones, evitar costos adicionales y reducir los contratiempos de actividades.</p>	<p>Variable Independiente: Guía Metodológica</p> <p>Variable Dependiente: Proyectos de Infraestructura Sostenible</p>	<p>Tipo de Investigación Investigación Propositiva</p> <p>Diseño: Cualitativo</p> <p>Técnica: Entrevistas Análisis Documentario</p> <p>Instrumento: Guía de entrevistas</p>	<p>Población: Para el siguiente estudio se considera como población empresas constructoras de la provincia de Trujillo.</p> <p>Muestra: Se tomo como muestra a empresas constructoras del distrito de Trujillo</p>

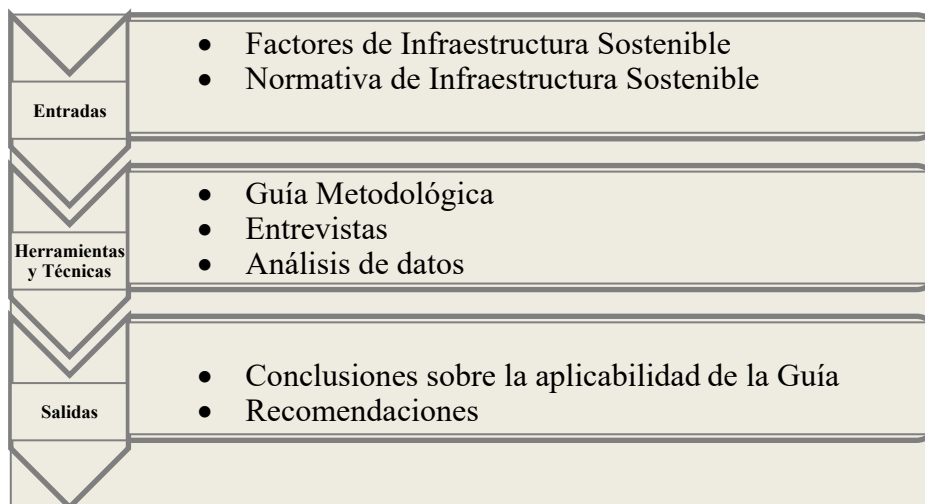
	Evaluar la guía metodológica en su primera fase.			Fichas de análisis documental y registro de datos. Método de Análisis de datos: Trabajo de Gabinete	
--	--	--	--	--	--

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultado general: Realizar una guía metodológica para evaluar proyectos de infraestructura sostenible favorecerá a la ejecución de obras civiles en Trujillo.

Se realizó una guía metodológica para evaluar proyectos de infraestructura sostenible a través de la estandarización y la aplicación de criterios de sostenibilidad en la ejecución de proyectos, lo cual favorecerá a la calidad de las obras civiles y a la optimización de los recursos cuando se ejecute la misma; donde se determinó el siguiente proceso para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible.

Figura 5 Fases para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible en Trujillo



Nota: Proceso de recolección para la construcción de la guía

La figura 5 muestra el plan para armar un modelo, dicho plan contiene lo siguiente:

I. Entradas

- Factores de Infraestructura Sostenible: Son los elementos fundamentales que deben cumplirse en un proyecto de infraestructura, como edificaciones, vías de transporte o redes de agua y alcantarillado, pueda considerarse sostenible, esto se

logra al satisfacer las demandas actuales sin poner en riesgo la capacidad de las próximas generaciones de cubrir sus propias necesidades.

- Normativa de Infraestructura Sostenible: Conjunto de criterios, leyes, reglamentos y estándares orientados al diseño, ejecución y operación de proyectos de infraestructura, buscando que sean sostenibles en el ámbito social, ambiental y económico.

II. Herramientas y técnicas

- Guía Metodológica: Documento técnico que orienta de forma estructurada el desarrollo de un proceso o la ejecución de un proyecto, estableciendo métodos, técnicas e instrumentos a seguir. Elaborada con la finalidad de garantizar coherencia y rigurosidad en los trabajos a realizar, facilitando la ejecución de las actividades.
- **El ANEXO 1** plasma la guía metodológica propuesta y usada en la investigación.
- Entrevista: Se desarrolló una entrevista semiestructurada que será aplicada a 07 especialistas del rubro de construcción civil; las preguntas de la entrevista, están predefinidas y son de tipo abiertas. Dicha entrevista será entregada a los especialistas en conjunto con la guía metodológica previamente realizada.
- **El ANEXO 2** plasma la entrevista con todas las preguntas realizadas a los especialistas.
- Análisis de Datos: Se propuso usar el software Microsoft Word como herramienta, dónde están agrupadas todas las respuestas de los especialistas con respecto a la entrevista que se les aplicó sobre Proyectos de Infraestructura Sostenible

III. Salidas

- Conclusiones sobre la aplicabilidad de la Guía: Proceso posterior a la aplicación de la entrevista a los especialistas, donde se detalla las respuestas de los mismos con respecto a la guía metodológica para evaluación de proyectos de infraestructura sostenible y se responden los objetivos e hipótesis presentados previamente.
- Recomendaciones: Proceso en el que realizan sugerencias para la mejora de la guía metodológica, con el fin de ser útil y pueda ser aplicada en futuros proyectos de ingeniería civil desde la etapa de gabinete.

3.2. Resultado específico N°01: Analizar la situación actual de las empresas construcción en la ciudad de Trujillo.

3.2.1. Diagnostico situacional en Trujillo sobre Infraestructura Sostenible.

El Paso N° 01 es la búsqueda de información con respecto a factores de infraestructura sostenible haciendo énfasis en aclarar la realidad problemática en la ciudad de Trujillo con respecto este tema. A su vez, es importante señalar la normativa existente sobre materia de Infraestructura Sostenible en el ámbito nacional. La información recopilada servirá para realizar la guía metodológica.

Con respecto a las Normativas y Políticas Clave de Infraestructura Sostenible en el Perú, tenemos principalmente las siguientes:

- Plan Nacional de Infraestructura Sostenible para la Competitividad (PNISC)
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Norma ISO 14001 – Sistema de Gestión Ambiental
- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Norma ISO 9001 – Gestión de Calidad

Resultado específico N°02: Elaborar una propuesta de guía metodológica para proyectos de infraestructura sostenible.

El Paso N° 02 es realizar la guía metodológica con la información recopilada, basada en las normativas y leyes peruanas de los criterios de sostenibilidad en la construcción. Esta guía metodológica está basada en los componentes de evaluación sostenible, los cuáles son: Sostenibilidad Ambiental y Resiliencia Climática, Sostenibilidad Económica y Financiera, Sostenibilidad Social y Sostenibilidad Técnica. En la guía se detallan cada uno de los subcomponentes de los criterios de sostenibilidad con su respectiva definición. **(VER ANEXO 01)**

En el Paso N° 03 se desarrolla una entrevista semiestructurada con preguntas de tipo abierta y predefinidas **(VER ANEXO 02)**, la entrevista será aplicada a especialistas que trabajaron de forma directa y/o indirecta en proyectos ubicados en Trujillo; el criterio aplicado para realizar la entrevista fue de elegir a 07 expertos con experiencia en ejecución o supervisión de obras, con lo cual, posteriormente a la aplicación de las entrevistas se obtendrá un diagnóstico más preciso sobre los criterios de sostenibilidad en Trujillo, todo con el fin de evaluar adecuadamente que factores tienen incidencia en la infraestructura sostenible; de esta forma se busca conseguir resultados externos que justifiquen la presente investigación y la elaboración de la propuesta de Guía Metodológica para la Evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible.

Resultado específico N°03: Evaluar la guía metodológica en su primera fase.

3.2.2. Diagnostico situacional de expertos laborando en diferentes empresas

En el Paso N°04, se agruparán todas las respuestas para su posterior análisis, lo cual se verá reflejado en el programa Microsoft Word (**VER ANEXO 03**), teniendo como muestras representativas las siguientes respuestas:

I. Entrevista

Entrevista

¿Qué estrategias utilizaría para optimizar espacios y recursos en la ejecución de una infraestructura sostenible?

Con respecto a las estrategias que utilizaría para optimizar espacios y recursos en la ejecución de una infraestructura sostenible (E2), indica que la proyección de áreas verdes, uso de materiales sostenibles, uso adecuado y mejorado de la energía y el agua son a su criterio las estrategias más eficientes para obtener lo deseado.

Por otra parte, (E5), señala en base a su experiencia como gerente de proyectos, que con el aprovechamiento de luz y ventilación natural se reduce el consumo energético y que también se optimizan recursos al realizar una planeación compacta y multifuncional para maximizar el uso del terreno.

(E7), con experiencia en el puesto de Supervisor SSOMA, manifiesta que aplicaría la gestión integral de recursos, haciendo énfasis en la reducción de residuos de construcción; lo cual se consigue aplicando principios de economía circular: Reducir (reducir el consumo de la materia prima a lo necesario y la generación de residuos de los mismos), reciclar (materiales ecológicos), reutilizar (encontrados hasta que se termine su vida útil). De esta forma al tener estas pautas claras, los espacios se optimizarán naturalmente si se realiza una adecuada gestión integral de recursos.

¿Cuál de los cuatro componentes de evaluación sostenible presentados considera que es más importante en la ejecución de un proyecto de infraestructura sostenible? ¿Por qué?

Según lo leído en la guía metodológica cada componente cumple una función que garantiza estándares en la calidad y sostenibilidad de los proyectos, estos son esenciales para una

evaluación óptima sin embargo hubo diferentes opiniones, entre ellas la del jefe de Asistencia Técnica del programa de empleo temporal "LLAMKASUN PERÚ", quien dijo lo siguiente: Para mí la sostenibilidad técnica es primordial, ya que esta determina la viabilidad, financiamiento y metas factibles de la ejecución. Las demás se expresan en términos del antes y después de la ejecución. (E1)

Con un punto de vista similar, el Gerente General de la constructora Valsecon dijo: La sostenibilidad técnica en la evaluación de un proyecto sostenible es más importante porque garantiza que las soluciones implementadas sean duraderas, funcionales y adaptables a largo plazo, asegurando así que el proyecto cumpla sus objetivos sin necesidad de reparaciones frecuentes o modificaciones costosas. Esto reduce riesgos técnicos, costos futuros y asegura un impacto positivo continuo en el medio ambiente y la comunidad. (E4)

Por otra parte, con una opinión diferente (E3) señala que El componente de sostenibilidad ambiental y resiliencia climática es más importante porque garantiza que el proyecto minimice su impacto negativo en los ecosistemas, promueva el uso eficiente de recursos naturales y contribuya a la mitigación del cambio climático. Sin una base ambiental sólida, los beneficios sociales y económicos a largo plazo se ven comprometidos, y se corre el riesgo de generar daños irreversibles al entorno.

De la normativas y leyes presentadas en la guía ¿cuáles consideraría como las más importantes? Fundamente su respuesta.

Las normativas y leyes establecen parámetros específicos sobre los estándares de construcción, el uso de materiales, el diseño, la eficiencia energética y las emisiones, entre otros. Estos criterios claros ayudan a los profesionales a tomar decisiones informadas y a garantizar que la infraestructura cumpla con los principios de sostenibilidad y calidad tal como lo dice (E1) de la siguiente manera: "Las normas ISO de gestión ambiental y el RNE son más importantes ya que estas normativas se centran en la normativa para proyectar y construir edificaciones bajo criterios de sostenibilidad. La demás normativa presentada se centra en el tratamiento de casos aislados (sismo resistencia, normas de concreto, normas de albañilería, seguridad durante la construcción, metrados de obras y edificaciones, ley de contrataciones)"

Por otro lado (E6) Considera que las más importantes son "La Ley de Contrataciones con el Estado" y el "Reglamento Nacional de Edificaciones", ya que estas marcan las pautas de un proyecto desde la etapa de gabinete hasta la ejecución de la misma.

Sin embargo, las leyes relacionadas con la salud y seguridad también son esenciales. La infraestructura debe ser segura para las personas y garantizar que los usuarios no estén expuestos a riesgos relacionados con el ambiente construido, tal como lo dice el ingeniero Supervisor SSOMA (E7) que considera que las más importantes son: Ley 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo", Norma G.050 "Seguridad Durante la Construcción" y la Norma ISO 14001 "Sistema de Gestión Ambiental" ya que contempla a estas normativas como las más importantes, porque son las que resguardan la seguridad y salud tanto del personal a cargo de la ejecución de proyectos como del medio ambiente.

En resumen, las normativas y leyes aseguran que la infraestructura sostenible no solo sea eficiente y respetuosa con el medio ambiente, sino también segura, accesible y beneficiosa para la sociedad en su conjunto. Sin ellas, la sostenibilidad se vería comprometida, ya que los proyectos podrían desviarse de los principios fundamentales que la definen.

¿Considera que podría agregarse otro componente de evaluación sostenible a la guía metodológica presentada? Fundamente su respuesta.

En la elaboración de esta guía metodológica se han abarcado componentes y factores que influyen de manera positiva, sin embargo, agregar nuevos componentes a la guía metodológica enriquecería la evaluación, abarcando no solo el impacto ambiental directo, sino también factores sociales, económicos y tecnológicos que son igualmente cruciales para la sostenibilidad a largo plazo. La siguiente cita resume lo dicho:

Podría agregarse un componente de evaluación relacionado con el impacto social a largo plazo, que valore cómo las acciones sostenibles afectan positivamente a las comunidades locales, considerando aspectos como equidad, participación y cohesión social. (E3)

Por otro lado, es importante incluir criterios que evalúen las estrategias de reducción de residuos (como el reciclaje, la reutilización, la valorización energética y la minimización de desechos durante la construcción y operación), y promover el uso de materiales reciclados o de bajo impacto. Así lo expresó uno de ellos:

Sería importante evaluar la selección de materiales con bajo impacto ambiental y alto potencial de reciclaje o reutilización. (E4)

De esta manera, se garantizaría que la evaluación no solo sea un proceso de análisis, sino también de mejora continua y adaptación a las realidades cambiantes del contexto global, por ello la importancia de considerar no solo los aspectos técnicos, ya que los aspectos económicos y sociales cumplen una función esencial que forma parte de la evaluación de proyectos sostenibles, tal como lo dijo el Gerente de Proyectos de la constructora SJ PROBUILD SAC con una trayectoria empresarial en consultorías y proyectos: "Es importantes incorporar un análisis integral que permita evaluar los impactos ambientales, sociales y económicos del proyecto de infraestructura a lo largo de todo su ciclo de vida, asegurando su sostenibilidad y capacidad de adaptación ante riesgos climáticos". (E5)

Esto crearía una evaluación más integral y robusta que podría adaptarse a un amplio rango de proyectos, desde grandes infraestructuras urbanas hasta pequeñas iniciativas de construcción sostenible.

¿Cómo implementaría el uso de la guía metodológica presentada en la empresa en la que trabaja?

Implementar una guía metodológica para la evaluación de proyectos sostenibles en una empresa requiere un enfoque estructurado y adaptado a los objetivos de la misma. Por ello es importante considerar puntos estratégicos en el este se convierta en parte integral de la cultura de la empresa. Seleccionar un proyecto de bajo riesgo para aplicar la metodología como prueba piloto podría ser una buena iniciativa. Esto permitirá ajustar el proceso antes de implementarlo en toda la empresa tal como lo señala la siguiente cita: "Realizaría una implementación piloto, con la cual podría a través del tiempo ir monitoreando resultados, identificaría fortalezas y debilidades de la guía metodológica aplicada a la empresa y posteriormente realizaría ajustes" (E6)

Por otro lado (E3) comenta que su estrategia para integrar esta guía sería designando un equipo o comité encargado de aplicar y dar seguimiento al cumplimiento de la guía en todas las etapas del proyecto y establecería indicadores de seguimiento y realizar revisiones periódicas para asegurar que se estén cumpliendo los criterios de sostenibilidad y para ajustar la implementación según resultados y lecciones aprendidas.

Un punto importante y a considerar es que es fundamental que la empresa tenga claridad sobre qué entiende por "sostenibilidad" y qué metas se esperan alcanzar, formar a los empleados, directivos y personal clave sobre la importancia de la sostenibilidad y cómo aplicar la metodología en sus respectivos proyectos para que estos puedan ser evaluados correctamente, por ello es necesario definir criterios claros antes de implementar cualquier metodología. tal como lo señala la siguiente cita:

“Mediante la socialización y formación interna; es decir que primero realizaría capacitaciones y talleres con las áreas involucradas, posteriormente brindaría materiales visuales y/o ejemplos prácticos para que la comprensión de las personas capacitadas sea mejor y finalmente establecería espacios de diálogos para que entre todas las áreas involucradas podamos adaptar la guía metodológica a la realidad en la que se encuentra el proyecto y/o la empresa”. (E7)

La implementación de una guía metodológica de evaluación de proyectos sostenibles requiere tiempo y compromiso, pero tiene el potencial de ofrecer grandes beneficios tanto para la empresa como para la sociedad y el medio ambiente. Adaptar la metodología a la estructura organizacional, fomentar la capacitación continua y establecer mecanismos de seguimiento son claves para lograr que la sostenibilidad se integre de manera efectiva en los proyectos de la empresa.

Finalmente, en el Paso N° 05, posterior al análisis de las entrevistas aplicadas a los especialistas, se determinan tanto las conclusiones como las recomendaciones para así cumplir con la evaluación de la guía metodológica en su primera fase.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusiones

4.1.1. Limitaciones

Durante el desarrollo de la presente investigación, se presentaron limitaciones que condicionaron ciertos alcances del estudio. En primer lugar, la recopilación de información de expedientes técnicos estuvo sujeta a la disponibilidad de documentos completos, lo que en algunos casos restringió el análisis de determinados parámetros de sostenibilidad. Asimismo, la revisión de normativa y estándares internacionales se realizó a partir de fuentes publicadas en su mayoría en formato digital, lo que pudo limitar el acceso a experiencias no documentadas o de circulación restringida. Otra limitación estuvo relacionada con el tiempo destinado a la validación de la guía mediante entrevistas, lo que impidió incorporar un mayor número de especialistas de diferentes áreas técnicas y contextos geográficos. Finalmente, la investigación se centró en proyectos ejecutados en la ciudad de Trujillo, por lo que sus resultados deben interpretarse considerando el entorno normativo, socioeconómico y ambiental específico de esta región.

4.1.2. Implicancias

Los resultados de la investigación evidencian la necesidad de incorporar metodologías estandarizadas en la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible. La guía desarrollada no solo ofrece un instrumento práctico para la planificación y control de obras, sino que también puede servir como referencia para actualizar procedimientos institucionales y alinear los proyectos con los objetivos de desarrollo sostenible. Su implementación puede contribuir a optimizar el uso de recursos, mejorar la calidad de las intervenciones y reducir los impactos ambientales negativos. Asimismo, las implicancias se

extienden al ámbito académico, dado que la propuesta puede emplearse como material de apoyo para la formación de futuros profesionales en ingeniería civil y áreas afines. A nivel de políticas públicas, la adopción de esta guía podría favorecer la estandarización de criterios de evaluación y el fortalecimiento de la gobernanza en la gestión de infraestructura.

4.1.3. Discusiones

El primer objetivo específico de la presente investigación consiste en analizar la situación actual de las empresas de construcción en la ciudad de Trujillo; el análisis realizado evidenció que gran parte de las empresas constructoras presentan deficiencias en sus procesos de planificación y gestión de proyectos, lo que se traduce en retrasos, sobrecostos y baja calidad en la ejecución de obras. Este hallazgo coincide con lo planteado por Panduro (2022), quien señaló que en Trujillo más del 40% de proyectos carecían de un enfoque sostenible desde su formulación, lo cual repercutía en la eficiencia de la ejecución. Asimismo, Vargas (2020) identificó en Nuevo Chimbote un patrón similar, donde los proyectos urbanos no integraban criterios de sostenibilidad, incrementando los impactos negativos en el entorno. En contraste, estudios internacionales como los de Pérez (2019) en España mostraron que la adopción de metodologías de planificación permitió reducir significativamente tiempos y costos, demostrando que la carencia de instrumentos sistematizados en Trujillo limita la competitividad del sector construcción frente a otras realidades.

El segundo objetivo secundario del presente estudio consiste en elaborar una propuesta de guía metodológica para proyectos de infraestructura sostenible; la guía metodológica elaborada integra criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos, con la finalidad de ofrecer un marco de referencia aplicable a la formulación y evaluación de

proyectos de infraestructura sostenible. Esta propuesta es consistente con lo expuesto por Chamorro (2022) en Chile, donde la incorporación de metodologías en la gestión de proyectos redujo costos operativos y mejoró la eficiencia constructiva. Asimismo, Romero y Wilches (2022) destacaron que en proyectos viales la aplicación de guías específicas permitió disminuir en más de 30% los impactos ambientales negativos. A diferencia de estos contextos, en Trujillo aún no existen lineamientos formalmente establecidos, lo que refuerza la pertinencia y originalidad de la presente propuesta, adaptada a las condiciones locales.

El tercer objetivo específico busca evaluar la guía metodológica en su primera fase; La evaluación preliminar de la guía metodológica permitió comprobar que sus lineamientos son comprensibles, aplicables y coherentes con las necesidades identificadas en las empresas de construcción locales. Si bien esta evaluación se realizó en una fase inicial y a nivel exploratorio, constituye un primer paso importante hacia su futura validación empírica en proyectos piloto. Estos resultados guardan concordancia con lo señalado por Ávila (2017), quien demostró que la implementación de metodologías en infraestructura educativa mejoró la eficiencia energética y prolongó la vida útil de las edificaciones. De manera similar, Vaisman (2023) evidenció en Huanchaco que la adopción de prácticas sostenibles en servicios urbanos mejoró en gran medida la satisfacción de los usuarios. Estas coincidencias sugieren que la guía diseñada para Trujillo podría tener impactos positivos comparables, siempre que se valide en escenarios reales.

El objetivo general de esta investigación consistió en elaborar una Guía Metodológica para la evaluación de Proyectos de Infraestructura Sostenible para proyectos en la ciudad de Trujillo; la propuesta de la guía metodológica responde a la necesidad de sistematizar procesos que actualmente se realizan de manera dispersa y poco homogénea. Su elaboración se sustenta en antecedentes que confirman que la planificación estratégica, la

capacitación de equipos de trabajo, la integración de procesos estandarizados y la incorporación de tecnología son factores claves para la sostenibilidad (BuildingSmart-Spain, 2018; Enshassi et al., 2018). En este sentido, la investigación no solo se alinea con modelos teóricos vigentes, sino que aporta un marco práctico adaptado al contexto local, lo que constituye su principal contribución. No obstante, se reconoce que su validez dependerá de la voluntad institucional y de la capacidad de adaptación de los actores involucrados en la gestión de infraestructura.

Finalmente, con respecto a la hipótesis planteada, la aplicación de una guía metodológica para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible contribuirá a mejorar la calidad y sostenibilidad de las obras civiles en Trujillo, esta se acepta a partir de la evidencia empírica y el análisis realizado. Los resultados demuestran que la implementación de la guía metodológica permite una evaluación más precisa, objetiva y alineada con principios de sostenibilidad, lo que favorece la optimización de recursos y la reducción de impactos negativos. Tal como señalan autores como Prieto, Leguizamón y Ávila (2022), el contar con un instrumento metodológico sólido desde la etapa de formulación de un proyecto incrementa significativamente las probabilidades de éxito y la permanencia de los beneficios en el tiempo.

4.2. Conclusiones

- El desarrollo de la presente investigación permitió cumplir con el objetivo general planteado, consistente en elaborar una guía metodológica para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible en la ciudad de Trujillo. La propuesta final integra de manera ordenada criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos, alineados a la normativa nacional e inspirados en buenas prácticas internacionales, constituyendo así una

herramienta de aplicación práctica para entidades públicas y privadas involucradas en el sector construcción.

- En relación con el primer objetivo específico, orientado a analizar la situación actual de los proyectos de infraestructura sostenible en Trujillo, se evidenció que la ausencia de metodologías estandarizadas en su evaluación ha incidido en deficiencias de planificación, sobrecostos y variabilidad en la calidad de las obras. Este diagnóstico respalda la necesidad de contar con un instrumento que unifique procedimientos y criterios de análisis.

- En cumplimiento del segundo objetivo específico, referido al diseño de la guía, se estructuró un documento técnico que detalla fases, procedimientos e indicadores de medición, facilitando la aplicación de una metodología uniforme y replicable en distintos tipos de obras.

- Finalmente, en relación con el tercer objetivo específico, centrado en la validación de la propuesta, la consulta a profesionales del sector confirmó la viabilidad y pertinencia de la guía metodológica, resaltando su adaptabilidad a diferentes escalas de proyecto y su potencial para mejorar la calidad, eficiencia y sostenibilidad de las intervenciones en la ciudad de Trujillo.

REFERENCIAS

Bermúdez, J., González, J., Lombo, A. (2022). *Elaboración de una guía metodológica para orientar la formulación de proyectos de infraestructura sostenible en municipios de 5ª y 6ª categoría en Colombia ante agencias de cooperación internacional*. [Tesis de Posgrado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Digital de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2158>

Sarmiento, J. (2019). *Guía metodológica para la formulación y evaluación de proyectos de edificaciones de máximo cinco pisos*. [Tesis de Pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio Digital de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co/items/06332992-b308-4fac-8121-254e384c9cb4>

Mendoza, A. (2022). *Desarrollo y evaluación de guía metodológica para la implementación de ciclos de mejora en proyectos de construcción en Chile*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile]. Repositorio Digital de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/185585>

Madrid, D., Escalante, P. (2015). *Elaboración de una guía metodológica para la alineación, formulación y evaluación de proyectos de inversión privada*. [Trabajo de grado - Especialización, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Digital de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/209>

Cruz, M., Patiño, A., Acosta, O. (2018). *Desarrollo de una guía metodológica para el inicio, la planeación, el seguimiento y control para proyectos infraestructura vial de MINCIVIL SA*. [Trabajo de grado - Especialización, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Digital de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/734>

Romero, G., Wilches, J. (2022). *Metodología para la evaluación de la sostenibilidad en proyectos de infraestructura vial en Colombia con énfasis en innovación sostenible*. [Tesis de Posgrado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Digital de la Universidad Pontificia Bolivariana. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/11915>

Panduro, E. (2022). *Infraestructura sostenible para el desarrollo económico en el contexto de la Municipalidad provincial de Trujillo, 2021*. [Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86711>

Yépez, A., Balza, L., Serebrisky, T. (2022). *Reformas para impulsar una infraestructura sostenible e inclusiva en América Latina y el Caribe*. BID Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/reformas-para-impulsar-una-infraestructura-sostenible-e-inclusiva-en-america-latina-y-el-caribe>

Sipagauta, A. (2018). *Los retos sociales y ambientales en la Infraestructura Sostenible relacionada con el crecimiento poblacional actual*. RIDUM. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/3363>

Guevara, A. (2015). *Metodología con enfoque sostenible en la planificación de proyectos de infraestructura civil*. Colegio Mayor de Antioquía.

https://www.colmayor.edu.co/wp-content/uploads/2019/10/312_andres_f_guerraensayo.pdf

Vargas, S. (2018). *Proyectos de infraestructura urbana y el desarrollo sostenible en la municipalidad de Nuevo Chimbote 2019*. [Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo].

Repositorio Digital de la Universidad César Vallejo.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44744>

Suárez, D. (2017). *Plan de empresa consultora para el diseño de infraestructura sostenible en comunidades rurales del Ecuador*. [Tesis de Posgrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Valencia.

<https://riunet.upv.es/handle/10251/88839>

del Puerto, C., Cavallín, H., Perdomo, J., Muñoz, J., Suárez, M., & Vázquez, D. (2020). *RISE-UP: una herramienta educativa interdisciplinaria para la generación de*

*infraestructura sostenible y resiliente*1. *Revista Internacional de Desastres Naturales,*

Accidentes e Infraestructura Civil, 19(20), 1.

https://www.researchgate.net/publication/349294935_RISE-

[UP_An_Interdisciplinary_Learning_Tool_to_Generate_Sustainable_and_Resilient_Infrastr](https://www.researchgate.net/publication/349294935_RISE-UP_An_Interdisciplinary_Learning_Tool_to_Generate_Sustainable_and_Resilient_Infrastructure)

[ucture](https://www.researchgate.net/publication/349294935_RISE-UP_An_Interdisciplinary_Learning_Tool_to_Generate_Sustainable_and_Resilient_Infrastructure)

Serebrisky, T., Bricchetti, J., Blackman, A., & Moreira, M. (2020). *Infraestructura sostenible y digital para impulsar la recuperación económica post COVID-19 de América Latina y el Caribe: un camino hacia más empleo, integración y crecimiento*. BID Banco Interamericano de Desarrollo. <http://surl.li/dmfthc>

Angarita, C. (2016). *Diseño de una guía metodológica para el seguimiento ambiental de proyectos de infraestructura vial en el departamento Norte de Santander*. [Tesis de Posgrado, Universidad Francisco de Paula Santander]. Repositorio Digital de la Universidad Francisco de Paula Santander. <https://repositorioinstitucional.ufps.edu.co/handle/20.500.14167/2132>

Vanegas, D., Barragán, A. (2019). *Diseño de infraestructura sostenible con materiales bioconstructivos, para seguridad alimentaria en familias vulnerables (económica y social), del Municipio de Viotá-Colombia*. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/238>

Griñán, J. (2021). *Infraestructuras sostenibles: desarrollo de mezclas asfálticas con residuos de la plasticultura*. [Tesis de Posgrado, Universidad Politécnica de Cartagena]. Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Cartagena. <https://repositorio.upct.es/entities/publication/118f4453-2bb9-4f56-a4c2-f2d67ef745a4>

Alba, A., Hernández, A., Pedraza, J. (2023). *Desarrollo de una guía metodológica para la implementación de la metodología Building Information Modeling (BIM) en empresas de ingeniería en Colombia: enfoque práctico para proyectos de diseño de infraestructura vial*. [Tesis de Posgrado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Digital de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2586>

Dávila, V., Ramírez, L., Suarez, J. (2022). *Desarrollo de una guía metodológica para la gerencia de proyectos de construcción de edificaciones sostenibles en Colombia integrando BIM – etapas de planeación y monitoreo y control*. [Tesis de Posgrado, Escuela

Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Digital de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2118>

Murillo, J. (2021). *Guía metodológica para gestión de proyectos aplicando el PMBOK: caso proyecto de energías renovables en la IU Pascual Bravo*. [Tesis de Posgrado, Universidad de Medellin]. Repositorio Digital de la Universidad de Medellin. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/6872>

Rojas, G., Guerrero, L. (2024). *Elaboración de una guía metodológica para los estudios de prefactibilidad para proyectos de construcción inmobiliaria tipo VIS en la Ciudad de Bogotá*. [Tesis de Pregrado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Digital de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://dspace-escuelaing.metacatalogo.com/handle/001/2820>

Fernández, G., Rodríguez, F. (2010). *A methodology to identify sustainability indicators in construction project management—Application to infrastructure projects in Spain*. Ecological Indicators.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X10000798>

González, J., Botero, S., Peña, A. (2022). *Analysis of the Capital Structure in Sustainable Infrastructure Systems: A Methodological Approach*. Sustainability, 14(19), 12662. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/19/12662>

Enshassi, A., Al Ghoul, H., AlKilani, S. (2018). *Exploring sustainable factors during construction projects' life cycle phases*. Construction engineering magazine. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732018000100051&script=sci_abstract

García del Toro, E., García, S., Más, M., Alcala, D., Pindado, S. (2022).

Methodological Development for Sustainability Assessment in Infrastructure Projects.

SSRN 4162935. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4162935

Ghimire, S., Johnston, J. (2017). *A modified eco-efficiency framework and methodology for advancing the state of practice of sustainability analysis as applied to green infrastructure.* Integrated Environmental Assessment and Management.

<https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ieam.1928>

ANEXOS

ANEXO 01 – GUÍA METODOLÓGICA



CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

GUÍA METODOLÓGICA

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN
DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE



INDICE

Tabla de contenido

1.- PRESENTACION	2
2.- PROPÓSITO Y ALCANCE	2
3.- BASE NORMATIVAS	3
· Principio 1 – Orientación al cliente	8
· Principio 2 – Liderazgo	8
· Principio 3 – Compromiso de las personas	8
· Principio 4 – Enfoque basado en procesos	8
· Principio 5 – Mejora	8
· Principio 6 – Toma de decisiones basada en evidencia	8
· Principio 7 – Gestión de relaciones	8
4.- ETAPAS DE LA GUIA METODOLOGIA	9
5.- DESARROLLO SOSTENIBLE	9
6.- COMPONENTES DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE	10
7.- SUBCOMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE	11
8.- COMPONENTES, SUBCOMPONENTES Y CRITERIOS.	12

1.- PRESENTACIÓN

La presente guía metodológica se desarrolló con la finalidad de conceder información que permita al usuario familiarizarse con las características fundamentales de proyectos de infraestructura sostenible y así ser capaz de evaluar correctamente proyectos de la misma índole, buscando a través de la guía, ser un modelo para futuros diseños de ingeniería y de esta manera alcanzar un desarrollo inclusivo y sostenible de la sociedad en materia de infraestructura, priorizando el eficiente desarrollo de proyectos de ingeniería civil, al ser adecuadamente planificados, ejecutados, operados y desmantelados de manera que garanticen la sostenibilidad económica, social, ambiental e institucional durante todo el ciclo útil de vida de la infraestructura en cuestión.

Esta guía metodológica para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible que se presenta a continuación, incluye un conjunto de conceptos teóricos y metodológicos relacionados con el proceso de identificación, formulación, planificación de la ejecución y monitoreo y evaluación de proyectos, los cuales se complementan con unas fichas de sostenibilidad conformadas por cuatro parámetros establecidos bajo el criterio de sostenibilidad.

Finalmente, espero que este documento sea un Instrumento Técnico que con su aplicación facilite la formulación de los proyectos sostenibles que se presenten en la ciudad de Trujillo y otras partes del mundo, ayudando a potenciar los recursos que puedan ser destinados a la generación de Infraestructura Sostenible.

2.- PROPÓSITO Y ALCANCE

El propósito de la elaboración de una guía metodológica para la evaluación de proyectos de infraestructura sostenible es identificar y reforzar la integración de las dimensiones ambiental y social del desarrollo sostenible, así como el enfoque territorial en la planificación de infraestructura en la ciudad de Trujillo a través de propuestas, parámetros y recomendaciones viables, por ello esta información permite:

- Identificar y analizar la situación actual de las empresas de construcción en la ciudad de Trujillo.
- Elaborar una propuesta de guía metodológica para proyectos de infraestructura sostenible.
- Estudiar la guía metodológica en su primera fase.

3.- BASE NORMATIVAS

Para elaborar esta guía metodológica, es necesario que se fundamente con bases normativas o leyes establecidas con anterioridad según los componentes de sostenibilidad elegidos. Las normativas y leyes, son reglas o preceptos de carácter obligatorio, que sirven para proporcionar una base confiable para que el usuario a usarla, tenga referencias precisas sobre expectativas positivas sobre un producto y/o servicio. A continuación, se presentan las normativas y leyes vigentes según los criterios de sostenibilidad seleccionados previamente para esa guía.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y RESILIENCIA CLIMÁTICA

NORMA ISO 14001 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Norma **ISO 14001 – Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)** es una norma internacional que permite a las empresas demostrar el compromiso asumido con la protección del medio ambiente. Ese compromiso se demuestra a través de la gestión de los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada. Al asumir esta responsabilidad ambiental, además de la reducción del impacto ambiental procedente de su actividad, se proyecta y se refuerza la imagen sostenible de la empresa.

La ISO 14001 asiste en la identificación y gestión de los riesgos ambientales asociados a los procesos internos de la actividad desarrollada por la organización. Esta norma identifica requisitos para una gestión eficaz del riesgo, considerando la prevención y la protección del medio ambiente, la conformidad legal y las necesidades socioeconómicas.

ISO 14001 se basa en la metodología del ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar). Utiliza terminología y lenguaje de gestión conocida, presentando una serie de beneficios para la organización, en particular:

- **Compromiso medio ambiental**

Las empresas y organizaciones que recurren a la certificación ISO 14001 demuestran de esta manera su compromiso con una gestión sostenible, asegurando la mejora del desempeño de las mismas. La incorporación de cuestiones ambientales en la gestión de la organización y el aumento de la participación de la gestión superior y de los colaboradores en la gestión ambiental, posibilita la ejecución exitosa de los objetivos estratégicos.

- **Mejora de la performance**

La conformidad con la ISO 14001: 2015 permite la mejora y optimización de la gestión de recursos a través del uso racional de los mismos. De este modo reduciendo la probabilidad de ocurrencia de riesgos ambientales, como por ejemplo emisiones o derrames.

Con la mejora de la eficiencia de los procesos, se reducen los costes asociados a una gestión deficiente tales como multas o seguros, beneficiándose de la reducción de consumos.

- **Gestión de la reputación de su empresa**

Al demostrar altos niveles de cumplimiento medioambiental y reducir los riesgos de incumplimiento y las consecuentes penalizaciones, las organizaciones comprueban sus valores y su compromiso con el medio ambiente. Las ventajas competitivas de la mejora de la imagen se reflejan no sólo a nivel de mercado externo, sino también a nivel interno, concienciando y motivando a sus colaboradores.

SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

NORMA TÉCNICA DE METRADOS PARA OBRAS DE EDIFICACIONES Y HABILITACIONES URBANAS es una norma de aplicación obligatoria cuando se realizar un expediente técnico, con el fin de fomentar el concepto de calidad en la industria de la construcción es necesario asegurar que el proyecto de obra empiece con un Expediente Técnico de Obra de gran precisión y veracidad. Siendo la parte de metrados, uno de los documentos más importantes que compone el Expediente Técnico, ya que este cálculo influye directamente en el presupuesto necesario para ejecutar un proyecto y este será financieramente sostenible, si el mencionado cálculo es correcto; por esta razón, la presente Norma Técnica incluye lineamientos técnicos claros y actualizados se convierte en una herramienta de trabajo fundamental para el desarrollo del sector construcción.

LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO o Ley N° 30225, sirve para regular las contrataciones de bienes, servicios y obras que realiza el Estado, garantizando la transparencia y la maximización del valor de los recursos públicos. Esta ley establece normas para los procedimientos de selección de contratistas y los contratos públicos, buscando que estos se realicen de manera oportuna y bajo las mejores condiciones. En base a esta ley, es que los temas financieros y hasta regulaciones con respecto a las valorizaciones en la ejecución de una obra, se llevan de manera transparente.

SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Ley N° 29783 – LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO menciona: El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral. El objetivo principal de la ley 29783 es facilitar la implantación, el mantenimiento de la protección de la salud y la seguridad reduciendo los costos de las unidades productivas y los incentivos a la informalidad.

NORMA G.050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

La presente Norma especifica las consideraciones mínimas indispensables de seguridad a tener en cuenta en las actividades de construcción civil. Asimismo, en los trabajos de montaje y desmontaje, incluido cualquier proceso de demolición, refacción o remodelación. Esta Norma se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, a los trabajos de edificación, obras de uso público, trabajo de montaje y desmontaje y cualquier proceso de operación o transporte en las obras, desde su preparación hasta la conclusión del Proyecto. Nos habla de que el lugar de trabajo debe reunir las condiciones necesarias para garantizar la seguridad y salud de

los trabajadores. Se mantendrá en buen estado y convenientemente señalizadas, las vías de acceso a todos los lugares de trabajo. El empleador programará, delimitará desde el punto de vista de la seguridad y la salud del trabajador, la zonificación del lugar de trabajo.

SOSTENIBILIDAD TÉCNICA

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

El Reglamento Nacional de Edificaciones es la norma técnica de cumplimiento obligatorio por todas las entidades públicas, así como por las personas naturales y jurídicas de derecho privado que proyecten o ejecuten habilitaciones urbanas y edificaciones en el territorio nacional. Asimismo, es el único marco normativo que establece los criterios y requisitos mínimos de calidad para el diseño, producción y conservación de las edificaciones y habilitaciones urbanas, este se actualizará periódicamente de manera integral o parcial, conforme a los avances tecnológicos y la demanda de la sociedad.

NORMA TÉCNICA DE DISEÑO SISMORESISTENTE E-030

Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados en norma técnica. Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resultaran dañadas por la acción de los sismos. Para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se podrá usar esta Norma en lo que sea aplicable. Además de lo indicado en esta Norma, se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

NORMA DE CIMENTACIONES E-050

El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos* (EMS), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos. Los EMS son aquellos que cumplen con la presente Norma, que están basados en el metrado de cargas estimado para la estructura y que cumplen los requisitos para el Programa de Investigación. Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra.

CONCRETO ARMADO E-060.

Esta Norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la supervisión de estructuras de concreto armado, presforzado y simple. Los planos y las especificaciones técnicas del proyecto estructural deberán cumplir con esta Norma.

NORMA DE DISEÑO ALBAÑILERÍA E-070

Esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y por muros armados. Para estructuras especiales de albañilería, tales como arcos, chimeneas, muros de contención y reservorios, las exigencias de esta Norma serán satisfechas en la medida que sean aplicables. Las construcciones de albañilería serán diseñadas por métodos racionales basados en los principios establecidos por la mecánica y la resistencia de materiales. Al determinarse los esfuerzos en la albañilería se tendrá en cuenta los efectos producidos por las cargas muertas, cargas vivas, sismos, vientos, excentricidades de las cargas, torsiones, cambios de temperatura, asentamientos diferenciales, etc. El análisis sísmico contemplará lo estipulado en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente, así como las especificaciones de la presente Norma.

NORMA ISO 9001 EN GESTIÓN DE CALIDAD

La Norma ISO 9001 de sistemas de gestión de calidad es un conjunto de estándares que ayuda a las organizaciones a garantizar que cumplen con los clientes. y otras necesidades de las partes interesadas dentro de los requisitos legales y reglamentarios relacionados con un producto o servicio. ISO 9001 trata los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad., incluidos los siete principios de gestión de la calidad que subyacen en la familia de normas, este se ocupa de los requisitos que deben cumplir las organizaciones que deseen cumplir con la norma. La gestión de la calidad total es una filosofía de gestión para la mejora continua en toda la organización. Hace hincapié en el éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente e implica a todos los miembros de una organización

La serie ISO 9001 se basa en siete principios de gestión de calidad

- **Principio 1 – Orientación al cliente**

Las organizaciones dependen de sus clientes y, por lo tanto, deben comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, deben cumplir con los requisitos de los clientes y esforzarse por superar las expectativas de los clientes.

- **Principio 2 – Liderazgo**

Los líderes establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Deben crear y mantener el entorno interno en el que las personas puedan participar plenamente en el logro de los objetivos de la organización.

- **Principio 3 – Compromiso de las personas**

Las personas en todos los niveles son la esencia de una organización y su plena participación permite que sus habilidades se utilicen en beneficio de la organización.

- **Principio 4 – Enfoque basado en procesos**

Un resultado deseado se logra de manera más eficiente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

- **Principio 5 – Mejora**

La mejora del desempeño general de la organización debe ser un objetivo permanente de la organización.

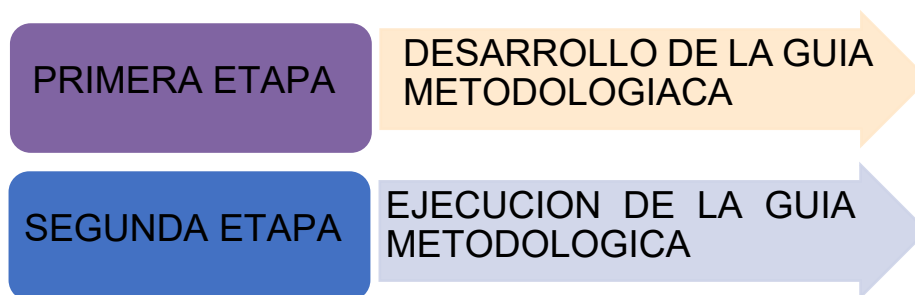
- **Principio 6 – Toma de decisiones basada en evidencia**

Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos e información.

- **Principio 7 – Gestión de relaciones**

Una organización y sus proveedores externos (proveedores, contratistas, proveedores de servicios) son interdependientes y una relación de beneficio mutuo mejora la capacidad de ambos para crear valor.

4.- ETAPAS DE LA GUIA METODOLOGIA



5.- DESARROLLO SOSTENIBLE

Para entender en primer lugar lo que significa el término “Infraestructura Sostenible” debemos tener claras las definiciones de este enunciado.

La sostenibilidad, definida en 1987 por la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, es una consecuencia de un conglomerado de acciones que permiten satisfacer las necesidades del presente sin involucrar las habilidades de las generaciones venideras para satisfacer las suyas.

Si hablamos de desarrollo sostenible, nos basamos en la capacidad de satisfacer necesidades en la actualidad sin comprometer oportunidades, ni generar más carencias en las futuras generaciones. Este pensamiento, continua en desarrollo a través de los años y es aplicable en muchas (por no decir en todas) actividades que realiza una persona y por consecuencia es aplicable en instituciones y/o empresas. Con lo cual, la Organización de las Naciones Unidas plantearon los conocidos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) siendo 17 los puntos desglosados, siendo estos los siguientes:



Ilustración 1 principios de sostenibilidad

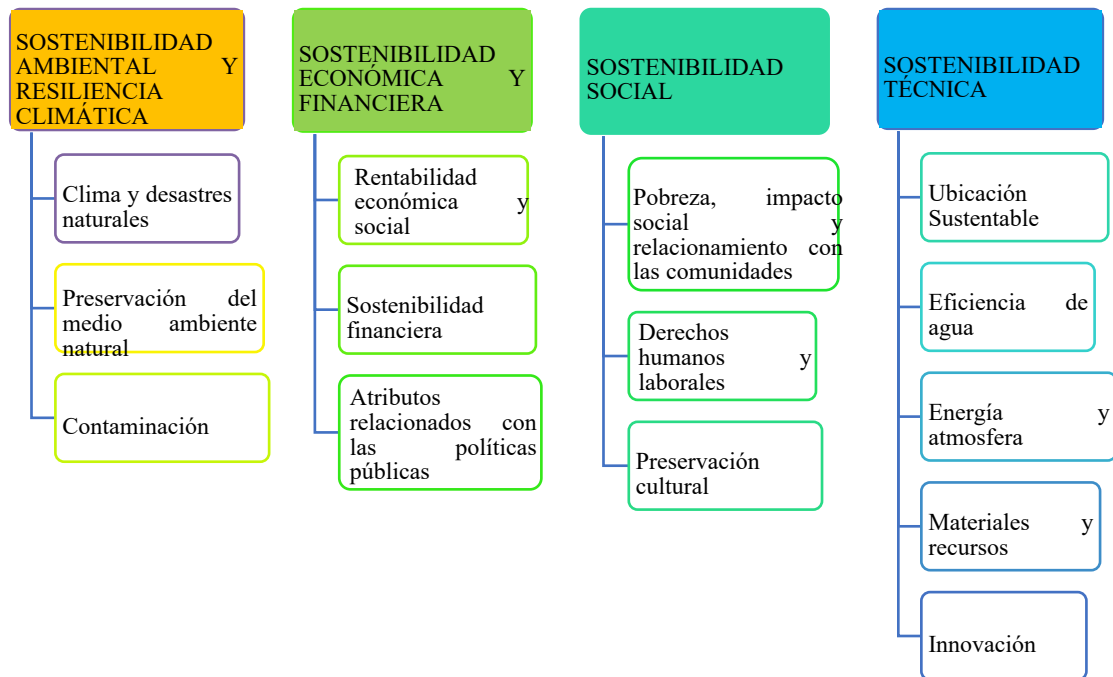
Esta guía metodológica está basada en el ODS número 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles” donde las empresas cumplen un rol clave, al tener el deber de fomentar y utilizar adecuados procesos o técnicas sostenibles desde la etapa de gabinete, hasta la ejecución de proyectos, siempre preservando los patrimonios naturales y culturales, invirtiendo en la seguridad y bienestar de las personas al otorgar puestos de trabajos en un ambiente propicio para las actividades a realizar y que a la vez sea rentable a futuro.

Al centrarnos en Infraestructura sostenible, las bases se fundamentarán en: Proteger el medio ambiente, responsabilidad social, adecuados procesos de construcción y la generación de utilidades en la ejecución de proyectos.

6.- COMPONENTES DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE



7.- SUBCOMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE



8.- COMPONENTES, SUBCOMPONENTES Y CRITERIOS.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y RESILIENCIA CLIMÁTICA	
CLIMA Y DESASTRES NATURALES	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Reducción de las emisiones de gases efecto invernadero “GEI”.	Los proyectos edificios multifamiliares en Trujillo, deberían dar como resultado la reducción neta de las emisiones de GEI durante la construcción, operación y desmantelamiento, contribuyendo con el logro de los compromisos de reducción de GEI. La disposición final de residuos en la ciudad, muchas veces se realizan en botadores informales, promoviendo así las emisiones GEI.
Riesgo climático y resiliencia	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían contribuir a mejorar la resiliencia climática y ser coherentes con proyectos de desarrollo resilientes al clima. Los proyectos de infraestructura deberían estar diseñados para ser resilientes a las crisis meteorológicas relacionadas con el cambio climático y a los cambios progresivos que pueden presenciarse en el clima, como casos extraordinarios “Fenómeno del Niño”
Gestión del riesgo de desastres	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evaluar y gestionar sistemáticamente los riesgos de desastre que pueden afectar al proyecto y a los grupos de interés, como los trabajadores y las comunidades locales afectadas, siguiendo las normativas y leyes nacionales sobre gestión de desastres.
PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Biodiversidad	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evitar los impactos negativos en la biodiversidad y evaluar/gestionar cualquier impacto inevitable para garantizar el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios y funciones ambientales de los ecosistemas, mientras obtienen ganancias.
Capital natural, áreas de alto valor ecológico y tierras de cultivo	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían tratar de proteger el capital natural y evitar el desarrollo en tierras agrícolas, llanuras aluviales, hábitats principales y otras áreas con alto valor ecológico, identificando y evaluando diferentes alternativas para la ubicación del proyecto. Según lo mencionado, un

	proyecto de infraestructura sostenible también vela por la preservación de ecosistemas beneficiosos para los seres vivos.
Conectividad ecológica y servicios ambientales	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evaluar y evitar los impactos negativos en los corredores ecológicos y en el transporte de sedimentos y nutrientes, e incluir planes de acción claramente definidos para gestionar los impactos inevitables y garantizar el mantenimiento de la conectividad ecológica y los servicios ambientales de los ecosistemas.
Manejo de suelos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evitar la perturbación y alteración del suelo (capa superior y subsuelo) y sus funciones ecológicas e hidrológicas durante el ciclo de vida del proyecto. Esto está directamente relacionados a los trabajos en Trujillo y cerca de la ciudad que se realicen en cuencas hidrológicas, quebradas y en suelos donde se presente un factor alto de humedad. Los proyectos de infraestructura también deberían apuntar a restaurar los suelos perturbados durante algún desarrollo anterior.
Equipamientos públicos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar la preservación o mejora de los equipamientos públicos, incluyendo espacios públicos, áreas naturales u otros espacios recreativos. Donde sea posible, los proyectos de infraestructura deberían apuntar a restaurar el espacio público o entorno natural degradado existente, tomando en consideración iniciativas que amplían el acceso público.
CONTAMINACIÓN	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN-+
Contaminación del aire	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían monitorear la calidad del aire, las emisiones y minimizar los impactos adversos en la salud humana y en el medio ambiente provenientes de la contaminación causada por las actividades del proyecto durante el ciclo de vida de este.
Contaminación del agua	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evitar, evaluar y gestionar los impactos adversos en la salud humana y en el medio ambiente que ocurren como resultado de las actividades del proyecto, tales como el uso excesivo del agua o su contaminación en los océanos, mares, cursos de agua, o por la escorrentía pluvial. En Trujillo, aún no se logra dar una disposición adecuada de los residuos provenientes de los desagües; a pesar de ser previamente tratados en lagunas de oxidación.

Otras formas de Contaminación	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evitar, evaluar y gestionar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente derivados de la contaminación en la tierra, el fondo marino y otras formas de contaminación, incluidos el ruido y las vibraciones, la luz, el polvo, los efectos visuales y el material particulado. En Trujillo, un problema social localizado en toda la ciudad es el tema de la limpieza, por lo cual se deberían implementar más programas integrales de reciclaje y limpieza.
Materiales peligrosos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían evitar el uso de productos químicos peligrosos, incluidos pesticidas, fertilizantes o herbicidas y, cuando sea posible y necesario, aplicar enfoques de manejo integrado de plagas durante el ciclo de vida del proyecto.

SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA	
RENTABILIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Rentabilidad económica y social a lo largo del ciclo de vida del proyecto	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían aplicar técnicas de análisis de costo-beneficio que capturen adecuadamente la rentabilidad económica y social neta del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, teniendo en cuenta todas las externalidades positivas y negativas.
Crecimiento, productividad y efectos indirectos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían ser planeados, diseñados y operados para promover un crecimiento inclusivo y sostenible e impulsar la productividad. La infraestructura sostenible debería tratar de maximizar los beneficios e identificar, evaluar y minimizar los efectos secundarios negativos.
Creación de empleo	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían crear oportunidades de empleo locales de calidad durante la construcción del proyecto y más allá. En un proyecto multifamiliar como base estudio, posibilitaría la creación de empleos sobre todo en mano de obra calificada.
Acceso, calidad, confiabilidad y asequibilidad del servicio	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían ampliar el acceso a servicios de infraestructura confiables y de alta calidad, especialmente para

	grupos desfavorecidos y vulnerables, apoyando así la inclusión social y la asequibilidad.
SOSTENIBILIDAD FINANCIERA	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Índice adecuado de rentabilidad ajustado al riesgo	Además de un rendimiento económico neto positivo, los proyectos de infraestructura deberían generar un índice adecuado de rentabilidad ajustado al riesgo para atraer inversiones comerciales. Un proyecto multifamiliar en Trujillo, cada día aumentaría su valor como propiedad, ya que la ciudad sigue en crecimiento.
Claridad en los flujos de ingresos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían proporcionar claridad sobre la principal fuente de ingresos, a fin de mitigar los riesgos y garantizar la viabilidad financiera.
Asignación y gestión eficaz de los riesgos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían estructurarse de modo que los riesgos relacionados con el proyecto (técnicos, sociales, ambientales y políticos) sean asignados a la parte más capaz de controlar los riesgos y su impacto en el resultado del proyecto, evaluando, anticipándose y respondiendo a estos. En un edificio multifamiliar, se derivan áreas para cada actividad y situación en específico, como: Gerencia, tesorería, logística, etc.
Rentabilidad operativa	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían estar estructurados financieramente de modo que los ingresos cubran los costos de operación y se asegure que las operaciones produzcan ganancias, previo a la deducción de impuestos, intereses, amortización y la depreciación de las inversiones de capital (y remuneración del capital).
Rentabilidad del activo	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían estar estructurados financieramente de modo que la rentabilidad de los activos (rendimiento del activo, rendimiento del capital) sea suficiente para atraer capital privado. En un edificio multifamiliar, es más sencillo mostrar la rentabilidad a obtener al final de la ejecución, porque se pueden trabajar con varios frentes a la vez y complementar actividades.
Valor presente neto positivo	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían estar estructurados financieramente de manera tal que el valor presente de las entradas de efectivo sea mayor que el valor presente de las salidas de efectivo, ambos descontados al costo promedio ponderado del capital. Las evaluaciones financieras de los proyectos de infraestructura deberían realizarse de acuerdo con buenas prácticas realizadas a nivel nacional y ser evaluadas por entidades independientes.

Ratio de liquidez	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían estar estructurados financieramente de manera tal que la inversión pueda pagar sus pasivos actuales a su vencimiento, así como sus pasivos a largo plazo a medida que se hagan corrientes, en cualquier momento dado.
Ratio de solvencia	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar flujos de efectivo adecuados para poder realizar pagos y saldar obligaciones a largo plazo con los acreedores, titulares de bonos y bancos a lo largo de la vida del activo. Las evaluaciones financieras de los proyectos multifamiliares deberían indicar de manera transparente el ratio de solvencia, de acuerdo con buenas prácticas internacionales.
ATRIBUTOS RELACIONADOS CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Regulación eficaz	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían tener un marco regulatorio transparente y eficaz y un mecanismo de cumplimiento para garantizar una sólida operación del proyecto. Las necesidades que deban abordarse deberían establecerse claramente como parte del entorno operativo del proyecto.
Deuda y sostenibilidad fiscal	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar que los costos de provisión de servicios se cubran a través de esquemas de tarifas de usuario cuidadosamente diseñados y, cuando se determine que no son viables, deberían incorporar pagos por disponibilidad transparentes, previsibles y bien orientados.
Precios y alineación de incentivos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar que los precios e incentivos estén alineados para garantizar el uso eficiente y la viabilidad de los activos, y para mejorar el enfoque en la sostenibilidad. Esto debería considerar dos elementos específicos: si es adecuado utilizar tarifas de usuarios y fijar precios a las externalidades, así como la fijación de precios del carbono.
Mantenimiento y uso óptimo del activo	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían incluir estándares adecuados de diseño y operación, así como la provisión de operaciones y mantenimiento para garantizar la utilización óptima de los activos y la prestación de servicios, y desalentar el uso excesivo y el deterioro anormal.

SOSTENIBILIDAD SOCIAL	
POBREZA, IMPACTO SOCIAL Y RELACIONAMIENTO CON LAS COMUNIDADES	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Distribución equitativa de beneficios	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían ser planeados, diseñados, ejecutados y operados de forma que se obtenga el máximo beneficio y se incluya a los grupos desfavorecidos (incluidos, entre otros, las mujeres y los pobres), mediante empleos y mejorando así la cohesión social.
Involucramiento de los grupos de interés y participación juvenil y consulta comunitaria	Los proyectos de edificios multifamiliares, precisamente las empresas que ejecuten estos proyectos, deberían identificar e involucrar efectivamente a los grupos de interés y a las comunidades afectadas - incluyendo a los jóvenes - a través de consultas públicas oficiales durante todo el ciclo del proyecto, evitando conflictos y asegurando el apoyo popular. El involucramiento de los grupos de interés, las partes interesadas y la consulta a la comunidad deberían realizarse a través de un plan claramente definido que incluya disposiciones para solicitar la retroalimentación de las partes interesadas.
Mecanismo de reclamación y reparación	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían proporcionar a las partes afectadas por el proyecto pleno acceso para plantear quejas y reclamos y para proporcionar retroalimentación constante. Debería existir un mecanismo de reclamación y reparación claramente definido a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
Reasentamiento y desplazamiento económico	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían diseñarse e implementarse de forma tal que se evite o minimice la necesidad de reasentamiento o desplazamiento económico de las personas debido al proyecto, asegurando que donde llegase a ocurrir el desplazamiento las personas sean tratadas de manera equitativa. El reasentamiento y el desplazamiento económico deberían gestionarse mediante planes sólidos y claramente definidos

Acceso comunitario a los recursos	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían diseñarse e implementarse de forma tal que no se ponga en peligro el acceso de la comunidad a los alimentos, tierras y recursos hídricos. Los proyectos de infraestructura deberían garantizar que las necesidades de recursos que tienen las comunidades locales sean tenidas en cuenta al momento de calcular los recursos necesarios para las actividades del proyecto durante la construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento.
Indemnización de la comunidad y distribución de beneficios	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían diseñarse de forma que proporcionen beneficios justos y adecuados (más allá de la indemnización única) a las comunidades afectadas por el proyecto, según debería especificarse a través de un plan de desarrollo social comunitario claramente definido, implementado en consulta con las comunidades afectadas.
Movilidad y conectividad de la comunidad	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían mejorar la conectividad y evitar la perturbación de la movilidad. En lo posible, el proyecto debería mejorar la accesibilidad y fomentar el uso del transporte público y otras formas sostenibles de transporte.
Discapacidad y accesibilidad	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar que los servicios de infraestructura sean totalmente accesibles para usuarios discapacitados y desfavorecidos. Los proyectos de infraestructura deberían diseñarse e implementarse siguiendo las normas y regulaciones de accesibilidad universal e incluir disposiciones para solicitar retroalimentación de usuarios discapacitados y desfavorecidos durante la construcción y operación de estos.
Salud y seguridad de la comunidad	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían valorar, evaluar y gestionar los impactos del proyecto en la salud y seguridad de la comunidad durante el ciclo del proyecto. Estos impactos incluyen, entre otros, riesgos climáticos o de desastres naturales, riesgo de tráfico vehicular, ruido, vibración, contaminación lumínica o polvo.
Salud y seguridad ocupacional	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían promover condiciones de trabajo saludables y el cumplimiento de los estándares de salud y seguridad ocupacional
DERECHOS HUMANOS Y LABORALES	

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Preservar los derechos de los grupos afectados	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían cumplir con los acuerdos de derechos humanos, previniendo y mitigando los impactos adversos en los grupos afectados durante el ciclo de vida de los activos de infraestructura. Dicha prevención debería abordar las necesidades especiales de los grupos vulnerables o cualquier tipo de discriminación contra los pueblos indígenas, las mujeres y los niños.
Normas laborales	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar que se respeten las normas laborales fundamentales y que los trabajadores estén protegidos mediante un trato justo, no discriminación e igualdad de oportunidades; evitando bajo cualquier circunstancia el trabajo forzado e infantil.
Seguridad de la comunidad y prevención del delito	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían garantizar que las actividades del proyecto no aumenten los riesgos de seguridad para las poblaciones locales durante la construcción y operación de este.
PRESERVACIÓN CULTURAL	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Recursos culturales y patrimonio	Los proyectos de edificios multifamiliares, deberían valorar, evaluar y gestionar los bienes tangibles e intangibles del patrimonio cultural y minimizar los efectos adversos sobre las vistas y el paisaje que pueden verse afectados por las actividades del proyecto.

SOSTENIBILIDAD TÉCNICA	
UBICACIÓN SUSTENTABLE	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN

Selección del sitio	Compartir el ecosistema con el proyecto es primordial por lo que fomentar los proyectos de construcción que eviten alteraciones al ecosistema existente garantiza la seguridad humana y minimizará el impacto al medio ambiente
Acceso a movilidad urbana y regional	La calidad de una movilidad en óptimas condiciones dentro de una ciudad, mejora en grandes pasos el nivel de vida de los habitantes, y en las ciudades los niveles de productividad y competitividad se elevan de manera exponencial
Diseños de ingeniería	Presentar diseños sostenibles son prioridad. Los diseños de ingeniería deben dar cumplimiento de normativas públicas nacionales, pero deben buscar recursividad al momento de desarrollarse es por esto por lo que el manejo de alternativas debe ser necesario para avalar un diseño de ingeniería.
Uso conjunto de instalaciones, espacios mixtos	Fomentar el uso de espacios libres que generen integración social, Buscar un diseño arquitectónico con espacios de multi propósito, analizar la posibilidad de generar espacios rotatorios dentro de los proyectos, todo esto debe buscar dar cierta libertad al momento de optimizar mayormente los trabajos de operación.
EFICIENCIA DE AGUA	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Uso eficiente del agua en zonas de interacción	Las estrategias de reducción del agua son muchas, hoy aplicarlas son pocas comunes para las personas por lo que la necesidad de calcular una línea base de consumo sostenible ayudará a proteger los recursos de la ciudad.
Uso de tecnologías para manejo de aguas servidas	Tecnología para recolectar y tratar aguas lluvias, tecnologías para tratar aguas grises, uso eficiente de las aguas negras; el uso de tecnologías promoverá disminución del recurso más preciado del planeta y generará concientización en el manejo de este.
Monitoreo del consumo de agua	Fomentar la medición del consumo del agua genera conservación y uso eficiente de este, el uso de tecnologías nos dará segundas oportunidades de uso, pero la concientización hacia el ser humano nos dará de tres a cuatro usos del agua requerida.
Incorporación de la flora del medio intervenido	Vivir en armonía es lo mejor para el medio ambiente, la irrupción en zonas con alta pluralidad de flora y fauna es trágico para el ambiente si no se respeta sus

	espacios, incorporar este criterio a las obras ayudará a buscar la mejor armonía posible con el mínimo impacto ambiental.
ENERGÍA Y ATMOSFERA	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Eficiencia energética	Mejorar la eficiencia energética a través del análisis del efecto combinado de medidas como implementación de energías renovables o reducción del consumo de energías.
Energía renovable en el espacio	Generar espacios abiertos con acceso a iluminación natural, ayudará a reducir considerablemente el uso de fuentes de energía contaminantes, por lo que un diseño con proyección de luz natural es una solución factible para un proyecto sostenible.
Desempeño Energético	Los indicadores de desempeño energético son las expresiones y valores usados para monitorear, controlar y/o supervisar cambios en el rendimiento de la energía, establecer planes estratégicos que disminuyan el uso de energía ayudará a la gestión operativa del proyecto.
Energía Sostenible y Ecológica	Con las tecnologías actuales para generar energía, producir en sitio un porcentaje de la demanda de electricidad necesaria por medio de sistemas de energía sostenible ayudará a disminuir el uso de energías contaminantes que hoy son la principal fuente de energía en Perú.
MATERIALES Y RECURSOS	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Plan de manejo de residuos sólidos	Generar un manual que informe el uso y manejo correcto de los residuos permitiera que la disposición de estos genere la menor contaminación posible.
Materiales con ciclo de vida	Promover el ciclo de vida en los materiales es necesario para el mundo, materiales manufacturación sostenible y de naturaleza poco contaminante ayudará al proyecto en terminación de desperdicios masivos.
Priorizar el bajo impacto ambiental	Reducir el impacto por proyecto por el uso de materiales con bajo impacto, promoverá una adquisición sostenible para este

Productos y materiales certificados	Los materiales con certificación “sustentable” deben ser la primera elección para los formuladores de proyectos los costos deben contemplar el uso de estos.
INNOVACIÓN	
CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Innovación de diseño	La optimización de espacios, la libertad que genera espacios con aire libre, iluminación natural, sistema de aguas reciclables, el objetivo del criterio es generar alternativas 100% sustentables y que los diseños busquen la sostenibilidad máxima posible.
Acreditación nacional o internacional.	Buscar parámetros que ayuden a acreditar las obras realizadas darán un plus a los objetivos y se destacarán a nivel nacional e internacional
Escuela de enseñanza	Lo que se aprenda en un proyecto debe retroalimentarse, generar lecciones aprendidas, documentos guías, manuales de formulación o gestión, todo documento que aporte a futuro debe desarrollarse con la mayor transparencia ética con el fin de resolver las dudas y errores que se presenten en los proyectos,

ANEXO 02 – FORMATO DE ENTREVISTA

NOMBRE Y APELLIDOS	EMPRESA DONDE TRABAJA (DE TRABAJAR ACTUALMENTE)	PROFESIÓN	CARGO QUE DESEMPEÑA	¿QUÉ ESTRATEGIAS UTILIZARÍA PARA OPTIMIZAR ESPACIOS Y RECURSOS EN LA EJECUCIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE?	¿CUÁL DE LOS CUATRO COMPONENTES DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE PRESENTADOS CONSIDERA QUE ES MÁS IMPORTANTE EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE? ¿POR QUÉ?	DE LA NORMATIVAS Y LEYES PRESENTADAS EN LA GUÍA ¿CUÁLES CONSIDERARÍA COMO LAS MÁS IMPORTANTES? FUNDAMENTE SU RESPUESTA.	¿CONSIDERA QUE PODRÍA AGREGARSE OTRO COMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE A LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA? FUNDAMENTE SU RESPUESTA	¿CÓMO IMPLEMENTARÍA EL USO DE LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA EN LA EMPRESA EN LA QUE TRABAJA?

ANEXO 03 – ENTREVISTAS REALIZADAS

NOMBRE Y APELLIDOS	EMPRESA DONDE TRABAJA (DE TRABAJAR ACTUALMENTE)	PROFESIÓN	CARGO QUE DESEMPEÑA	¿QUÉ ESTRATEGIAS UTILIZARÍA PARA OPTIMIZAR ESPACIOS Y RECURSOS EN LA EJECUCIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE?	¿CUÁL DE LOS CUATRO COMPONENTES DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE PRESENTADOS CONSIDERA QUE ES MÁS IMPORTANTE EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE? ¿POR QUÉ?	DE LA NORMATIVAS Y LEYES PRESENTADAS EN LA GUÍA ¿CUÁLES CONSIDERARÍA COMO LAS MÁS IMPORTANTES? FUNDAMENTE SU RESPUESTA.	¿CONSIDERA QUE PODRÍA AGREGARSE OTRO COMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE A LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA? FUNDAMENTE SU RESPUESTA	¿CÓMO IMPLEMENTARÍA A EL USO DE LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA EN LA EMPRESA EN LA QUE TRABAJA?
1.- DAVID DELGADO MEJIA (E1)	PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL LLAMKASUN PERU	INGENIERO CIVIL	JEFE DE ASISTENCIA TECNICA	Usaría el criterio de INNOVACION DE DISEÑO o también llamado criterios de diseño, de tal manera que tanto espacial como funcionalmente se optimicen los recursos necesarios para el proyecto y estos aporten a su vez soluciones para la accesibilidad, espacios que promulguen la equidad social, impacto ambiental, etc. Eso acompañado de un sistema constructivo adecuado (materiales)	La sostenibilidad técnica, ya que esta determina la viabilidad, financiamiento y metas factibles de la ejecución. Las demás se expresan en términos del antes y después de la ejecución.	Las normas ISO de gestión ambiental, el RNE. Estas normativas se centran en la normativa para proyectar y construir edificaciones bajo criterios de sostenibilidad. La demás normativa presentada se centra en el tratamiento de casos aislados (sismo resistencia, normas de concreto, normas de albañilería, seguridad durante la construcción, metrados de obras y	Creo que puede revisarse las certificaciones como el LEED y los criterios de proyección y ejecución manejados internacionalmente. https://leafatam.com/edificio-s-con-certificacion-leed-en-peru/ . También puede revisarse criterios de impacto ambiental antes y después del proyecto.	Al ser un programa del estado que financia obras públicas pequeñas (fichas técnicas y expedientes de bajo costo), la guía es poco usable a nivel de ejecución, pero sirve como información complementaria para los municipios que propongan proyectos con criterios de bajo impacto ambiental.

				son las estrategias que aseguran el correcto cumplimiento, eficiencia y funcionamiento de un proyecto sostenible.		edificaciones, ley de contrataciones)		
2.- SHEYLA ESTEFANY NARRO VIDAURRE (E2)	PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL "LLAMKASUN PERÚ"	INGENIERA CIVIL	RESPONSABLE DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS	Proyección de áreas verdes, uso de materiales sostenibles, uso adecuado y mejorado de la energía y el agua.	SOSTENIBILIDAD TÉCNICA, porque combina el criterio de ingeniería con el desarrollo sostenible del proyecto desde la idea de la ubicación hasta los materiales.	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES y NORMA ISO 9001 EN GESTIÓN DE CALIDAD, estas dos porque en torno a ellas gira la ejecución de los proyectos, la tecnicidad debe ir de la mano con la calidad.	NO, los cuatro componentes presentados, abarcan todo el material para evaluar los proyectos en función a la evaluación sostenible	Primero, determinando y eligiendo los lugares donde se va a intervenir, aplicando el primero componente de SOSTENIBILIDAD TÉCNICA luego el segundo que es la variable social, es importante aplicar los recursos necesarios y adecuados que hayan pasado el control de calidad


<p>3.- LESLIE URBINA TORRES (E3)</p>	<p>PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL LLAMKASUN PERU</p>	<p>INGENIERA CIVIL</p>	<p>ASISTENCIA TECNICA</p>	<p>Implementaría estrategias como el diseño modular y multifuncional de espacios, uso de materiales reciclados y de bajo impacto ambiental, incorporación de energías renovables, gestión eficiente del agua y la energía, así como una planificación participativa que priorice las necesidades reales y reduzca el desperdicio de recursos</p>	<p>El de sostenibilidad ambiental y resiliencia climática porque garantiza que el proyecto minimice su impacto negativo en los ecosistemas, promueva el uso eficiente de recursos naturales y contribuya a la mitigación del cambio climático. Sin una base ambiental sólida, los beneficios sociales y económicos a largo plazo se ven comprometidos, y se corre el riesgo de generar daños irreversibles al entorno.</p>	<p>NORMA ISO 14001 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL y REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES porque garantiza que el proyecto minimice su impacto negativo en los ecosistemas, promueva el uso eficiente de recursos naturales y contribuya a la mitigación del cambio climático. Sin una base ambiental sólida, los beneficios sociales y económicos a largo plazo se ven comprometidos, y se corre el riesgo de generar daños irreversibles al entorno.</p>	<p>Sí, podría agregarse un componente de evaluación relacionado con el impacto social a largo plazo, que valore cómo las acciones sostenibles afectan positivamente a las comunidades locales, considerando aspectos como equidad, participación y cohesión social.</p>	<p>Designaría un equipo o comité encargado de aplicar y dar seguimiento al cumplimiento de la guía en todas las etapas del proyecto y establecería indicadores de seguimiento y realizar revisiones periódicas para asegurar que se estén cumpliendo los criterios de sostenibilidad y para ajustar la implementación según resultados y lecciones aprendidas.</p>
--------------------------------------	---	------------------------	---------------------------	--	--	---	---	--

<p>4.- GERMAN ALEXANDER VÁSQUEZ PAJARES (E4)</p>	<p>VASELCON</p>	<p>INGENIERO CIVIL</p>	<p>GERENTE GENERAL</p>	<p>Gestionaría de manera eficiente los residuos y recursos durante la construcción y operación</p>	<p>La sostenibilidad técnica en la evaluación de un proyecto sostenible es más importante porque garantiza que las soluciones implementadas sean duraderas, funcionales y adaptables a largo plazo, asegurando así que el proyecto cumpla sus objetivos sin necesidad de reparaciones frecuentes o modificaciones costosas. Esto reduce riesgos técnicos, costos futuros y asegura un impacto positivo continuo en el medio ambiente y la comunidad.</p>	<p>Norma ISO 9001 en Gestión de Calidad ya que establece un sistema estructurado para asegurar la calidad constante de productos y servicios y el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES ya que establece estándares técnicos para calidad y durabilidad de las construcciones</p>	<p>Evaluar la selección de materiales con bajo impacto ambiental y alto potencial de reciclaje o reutilización.</p>	<p>Desarrollaría un plan para alinear progresivamente la infraestructura con los estándares sostenibles evaluados.</p>
<p>5.- JOSE LUIS RUIZ CABALLERO (E5)</p>	<p>SJ PROBUILD SAC</p>	<p>INGENIERO CIVIL</p>	<p>GERENTE DE PROYECTOS</p>	<p>Aprovechamiento de luz y ventilación natural para reducir el consumo energético además de realizar una planeación compacta y multifuncional para maximizar el uso del terreno.</p>	<p>Al priorizar la sostenibilidad técnica, se minimizan los riesgos de fallos, accidentes o impactos ambientales derivados de un mal funcionamiento. Esto también reduce los costos económicos asociados con reparaciones urgentes o reemplazos, generando un ahorro significativo</p>	<p>NORMA TÉCNICA DE DISEÑO SISMORESISTENTE E E-030 Garantiza que las construcciones sean seguras ante sismos, ya que Perú es un país sísmico; además, incluye requisitos para eficiencia energética y protección contra riesgos, lo que es clave para la</p>	<p>Incorporar un análisis integral que permita evaluar los impactos ambientales, sociales y económicos del proyecto de infraestructura a lo largo de todo su ciclo de vida, asegurando su sostenibilidad y capacidad de adaptación ante riesgos climáticos.</p>	<p>Implementaría la evaluación siguiendo los pasos y herramientas metodológicas, priorizando proyectos nuevos y de mejora identificando brechas frente a los criterios de sostenibilidad de la guía</p>


					durante el ciclo de vida del proyecto.	durabilidad y bienestar social.		
6.- JAIME RODRÍGUEZ PÉREZ (E6)	ALERCOGE S.A.C.	INGENIERO CIVIL	RESIDENTE DE OBRA	La estrategia principal que utilizaría, sería la de realizar un correcto análisis de costo-beneficio y una evaluación adecuada del ciclo de vida del proyecto, ya que teniendo esto claro puedo disponer de una cantidad adecuada de recursos y así disponerlos, utilizarlos o trabajar con ellos en un área determinada sin generar tantos desperdicios o mermas y así también gastar menos dinero	Considero que él más importante es la sostenibilidad económica y financiera, ya que es aquel componente que nos otorga las pautas para que la ejecución de un proyecto sea rentable	Consideraría que las más importantes son "La Ley de Contrataciones con el Estado" y el "Reglamento Nacional de Edificaciones", ya que estas marcan las pautas de un proyecto desde la etapa de gabinete hasta la ejecución de la misma	No, considero que los más importantes ya se mencionaron en la guía metodológica	Realizaría una implementación piloto, con la cual podría a través del tiempo ir monitoreando resultados, identificaría fortalezas y debilidades de la guía metodológica aplicada a la empresa y posteriormente realizaría ajustes

<p>7.- WILLIAM VÁSQUEZ CÁCERES (E7)</p>	<p>C&C SERVICIOS GENERALES Y CONSULTORIA S.R.L.</p>	<p>INGENIERO CIVIL</p>	<p>SUPERVISOR SSOMA</p>	<p>Aplicaría la gestión integral de recursos, haciendo énfasis en la reducción de residuos de construcción; lo cual se consigue aplicando principios de economía circular: Reducir (reducir el consumo de la materia prima a lo necesario y la generación de residuos de los mismos), reciclar (materiales ecológicos), reutilizar (encofrados hasta que se termine su vida útil). De esta forma al tener estas pautas claras, los espacios se optimizarán naturalmente si se realiza una adecuada gestión integral de recursos</p>	<p>Consideraría que la más importante es la sostenibilidad ambiental y resiliencia climática, porque es el único componente que entrega las pautas para la ejecución de proyectos sin perjudicar el medio ambiente. Día a día, se van ejecutando más y más proyectos que muchas veces ponen en peligro al bienestar del planeta, pero el componente mencionado mitiga en gran medida las malas prácticas que afectan el ecosistema.</p>	<p>Considero que las más importantes son: Ley 29783 "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo", Norma G.050 "Seguridad Durante la Construcción" y la Norma ISO 14001 "Sistema de Gestión Ambiental". Contemplo a estas normativas como las más importantes, porque son las que resguardan la seguridad y salud tanto del personal a cargo de la ejecución de proyectos como del medio ambiente</p>	<p>Considero que la guía presentada contempla los componentes más importantes en la ejecución de un proyecto de infraestructura sostenible</p>	<p>Mediante la socialización y formación interna; es decir que primero realizaría capacitaciones y talleres con las áreas involucradas, posteriormente brindaría materiales visuales y/o ejemplos prácticos para que la comprensión de las personas capacitadas sea mejor y finalmente establecería espacios de diálogos para que entre todas las áreas involucradas podamos adaptar la guía metodológica a la realidad en la que se encuentra el proyecto y/o la empresa</p>
---	---	------------------------	-------------------------	---	---	--	--	---

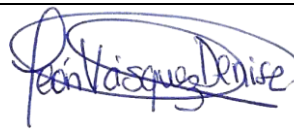
ANEXO 04 – MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – SEDE TRUJILLO															
INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE “INGENIERO CIVIL”															
MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS															
TÍTULO: “GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2025”															
OBJETIVO	ELABORAR UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE PARA PROYECTOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.														
DATOS DEL EVALUADOR	NOMBRE: SHEYLA YULIANA CORNEJO RODRÍGUEZ PROFESIÓN: INGENIERO CIVIL CIP: 132258 GRADO MAS ALTO: DOCTORA LUGAR DE TRABAJO: DOCENTE DE UPN, UNT, UCV DNI: 41639360 														
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES	
				RELACIÓN VARIABLE - DIMENSIÓN		CLARIDAD EN LA REDACCIÓN		COHERENCIA INTERNA		PERTINENCIA		ESENCIAL	ÚTIL PERO NO ESENCIAL		NO IMPORTANT E
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
	PROCEDIMIENTOS	MEJORA DE RESULTADOS	¿CÓMO IMPLEMENTARÍA EL USO DE LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA EN LA EMPRESA EN LA QUE TRABAJA?												

GUÍA METODOLÓGI CA	FLEXIBILIDAD	ADAPTACIONES REALIZADAS	¿CONSIDERA QUE PODRÍA AGREGARSE OTRO COMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE A LA GUÍA METODOLÓGI CA PRESENTADA?														
			DE LA NORMATIVAS Y LEYES PRESENTADAS EN LA GUÍA ¿CUÁLES														

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – SEDE TRUJILLO															
INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE “INGENIERO CIVIL”															
MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS															
TÍTULO: “GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2025”															
OBJETIVO	ELABORAR UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE PARA PROYECTOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.														
DATOS DEL EVALUADOR	NOMBRE: OSCAR FERNANDO CHÁVEZ BEYODAS PROFESIÓN: INGENIERO CIVIL CIP: 87248 GRADO MAS ALTO: TITULADO COMO INGENIERO CIVIL LUGAR DE TRABAJO: AUDITOR ESPECIALISTA EN CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DNI: 41964033 <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <i>Oscar Fernando Chávez Beyodas</i> DNI: 41964033 </div>														
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										OBSERVACIÓN /RECOMENDACIONES	
				RELACIÓN VARIABLE - DIMENSIÓN		CLARIDAD EN LA REDACCIÓN		COHERENCIA INTERNA		PERTINENCIA		ESENCIAL	ÚTIL PERO NO ESENCIAL		NO IMPORTANT E
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
	PROCEDIMIENTOS	MEJORA DE RESULTADOS	¿CÓMO IMPLEMENTARÍA EL USO DE LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA EN LA EMPRESA EN LA QUE TRABAJA?												

GUÍA METODOLÓGI CA	FLEXIBILIDAD	ADAPTACIONES REALIZADAS	¿CONSIDERA QUE PODRÍA AGREGARSE OTRO COMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE A LA GUÍA METODOLÓGI CA PRESENTADA?															
			DE LA NORMATIVAS Y LEYES PRESENTADAS EN LA GUÍA ¿CUÁLES CONSIDERARÍ															

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – SEDE TRUJILLO															
INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE “INGENIERO CIVIL”															
MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS															
TÍTULO: “GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2025”															
OBJETIVO	ELABORAR UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE PARA PROYECTOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.														
DATOS DEL EVALUADOR	NOMBRE: DENISE LISETT LEON VASQUEZ PROFESIÓN: INGENIERO CIVIL CIP: 87249 GRADO MAS ALTO: MAESTRA LUGAR DE TRABAJO: GERENTE DE VALEC INGENIEROS SAC, DOCENTE POST GRADO UPN, UPRIT DNI: 42139952 														
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										OBSERVACIONES /RECOMENDACIONES	
				RELACIÓN VARIABLE - DIMENSIÓN		CLARIDAD EN LA REDACCIÓN		COHERENCIA INTERNA		PERTINENCIA		ESENCIAL	ÚTIL PERO NO ESENCIAL		NO IMPORTANTE
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
	PROCEDIMIENTOS	MEJORA DE RESULTADOS	¿CÓMO IMPLEMENTARÍA EL USO DE LA GUÍA METODOLÓGICA PRESENTADA EN LA EMPRESA EN LA QUE TRABAJA?												

GUÍA METODOLÓGI CA	FLEXIBILIDAD	ADAPTACIONES REALIZADAS	¿CONSIDERA QUE PODRÍA AGREGARSE OTRO COMPONENTE DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE A LA GUÍA METODOLÓGI CA PRESENTADA?															
			DE LA NORMATIVAS Y LEYES PRESENTADAS EN LA GUÍA ¿CUÁLES CONSIDERARÍ A COMO LAS															