

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

DESARROLLO DE GUIA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LA INCORPORACIÓN DE
CRITERIOS BASE DE SOSTENIBILIDAD Y ESTRATEGIAS DE OPTIMIZACIÓN
PROGRESIVA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS

JAVIER CHAVES JIMÉNEZ

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Diciembre, 2025

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos



RÓGER VALVERDE JIMÉNEZ - TUTOR

BORIS CABEZAS MARÍN - LECTOR No.1

FABIO MUÑOZ JIMÉNEZ - LECTOR No.2

ARQ. JAVIER CHAVES JIMÉNEZ
PERSONA SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mi esposa y a mis hijos, cuya presencia, amor y paciencia, han sido mi mayor fuente de motivación durante este proceso. Gracias por acompañarme en cada etapa y por recordarme siempre el propósito de mis esfuerzos.

A mis padres, quienes con su ejemplo, sacrificio y valores trazaron el camino que hoy continúo. Su apoyo constante, desde el inicio de mi formación académica hasta este momento, ha sido el fundamento sobre el cual he construido mis metas y principios.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que formaron parte de este proceso de crecimiento académico y profesional. A mis profesores, por su dedicación y por compartir con entrega su experiencia y conocimiento; a mi tutor, por su orientación, criterio y acompañamiento durante el desarrollo de este Proyecto Final de Graduación; y a mis compañeros de carrera, por el intercambio de ideas, el apoyo constante y los valiosos aprendizajes construidos en conjunto.

Finalmente, agradezco a OPB Arquitectos, por haber sido mi escuela y una fuente constante de aprendizaje diario a lo largo de mi desarrollo profesional.

ABSTRACT

El proyecto desarrolla una guía de diseño arquitectónico que incorpora criterios mínimos de sostenibilidad y estrategias progresivas de optimización en OPB Arquitectos. La necesidad surge debido al impacto del sector construcción con las emisiones globales de gases de efecto invernadero y al consumo energético mundial, lo que impulsa una transformación urgente hacia prácticas constructivas más sostenibles. En este contexto, la organización enfrenta limitaciones para generalizar criterios sostenibles, ya que su implementación depende principalmente de exigencias externas relacionadas con respecto a certificaciones específicas.

El trabajo consiste en una investigación de la normativa aplicable y las mejores prácticas globales en sostenibilidad. La recolección primaria de información se realiza por medio de revisión y análisis de estándares reconocidos y la definición de los criterios aplicables de forma general a los proyectos como punto de partida hacia un enfoque de sostenibilidad. Con base en este análisis, se desarrolla una guía estructurada, compuesta por seis categorías y 32 criterios técnicos, que incluye criterios base de aplicación, criterios opcionales, un procedimiento de identificación de oportunidades para mejorar el desempeño del proyecto, un formato de documentación y su herramienta de seguimiento.

Los hallazgos demuestran que es viable implementar un marco propio que incorpore criterios sostenibles en la totalidad de los proyectos, y que una aplicación gradual facilita la transición natural hacia mayores niveles de desempeño ambiental. La guía resultante estandariza buenas prácticas, facilita el acceso a la información, mejora la trazabilidad de decisiones y permite promover que los proyectos avancen hacia certificaciones reconocidas cuando aporten valor estratégico.

Palabras clave: guía arquitectónica, criterios sostenibles, optimización progresiva, sostenibilidad, diseño regenerativo, desempeño ambiental, eficiencia, diseño sostenible

ABSTRACT

The project develops an architectural design guide that incorporates minimum sustainability criteria and progressive optimization strategies for OPB Arquitectos. The need arises from the construction sector's significant contribution to global greenhouse gas emissions and energy consumption, which drives an urgent transition toward more sustainable building practices. In this context, the organization faces limitations in generalizing sustainable criteria, since their implementation depends mainly on external requirements related to specific certifications.

The work consists of research on applicable regulations and global best practices in sustainability. Primary data collection was carried out through the review and analysis of recognized standards and the definition of generally applicable criteria for projects as a starting point toward a sustainability-oriented approach. Based on this analysis, a structured guide was developed, composed of six categories and thirty-two technical criteria, including baseline and optional criteria, a procedure for identifying opportunities to improve project performance, a documentation format, and a monitoring tool.

The findings demonstrate that it is feasible to implement an internal framework that integrates sustainable criteria into all projects, and that a gradual application facilitates a natural transition toward higher levels of environmental performance. The resulting guide standardizes best practices, improves information access and decision traceability, and enables projects to advance toward recognized certifications when these provide strategic value.

Keywords: architectural guide, sustainable criteria, progressive optimization, architectural sustainability, regenerative design, environmental performance, energy efficiency, sustainable design.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABLAS	11
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	12
RESUMEN EJECUTIVO	16
 1 INTRODUCCIÓN	 18
1.1 Antecedentes	18
1.2 Problemática	21
1.3 Justificación del proyecto	23
1.4 Objetivo general	26
1.5 Objetivos específicos	27
 2 MARCO TEÓRICO	 28
2.1 Marco institucional	28
2.1.1 Antecedentes de la institución	28
2.1.2 Misión y visión	30
2.1.3 Estructura organizativa	32
2.1.4 Productos y servicios que ofrece	34
2.2 TEORÍA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	35
2.2.1 Principios de la dirección de proyectos	36
2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto	41
2.2.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos	44
2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos	48
2.2.5 Grupos de procesos de la dirección de proyectos	50
2.2.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos	53
2.3 ESTADO DE LA CUESTIÓN Y OTRA TEORÍA PROPIA DEL TEMA DE INTERÉS	57
2.3.1 Situación actual del problema (estado de la cuestión)	58
2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio	61
2.3.2.1 Certificación LEED	62
2.3.3 Otras teorías relacionadas con el tema en estudio	67
2.3.3.1 Certificación EDGE	67
2.3.3.2 Norma RESET	71
2.3.3.3 Estándar WELL	73
2.3.3.4 El Estándar P5 de GPM	77
 3 MARCO METODOLÓGICO	 81
3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN	82
3.1.1 Fuentes primarias	82
3.1.2 Fuentes secundarias	85

3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	88
3.2.1 Método analítico-sintético	89
3.2.2 Método comparativo	91
3.2.3 Método deductivo	92
3.3 HERRAMIENTAS	95
3.4 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES.....	97
3.5 ENTREGABLES.....	99
4 DESARROLLO.....	102
4.1 IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS MÍNIMOS APLICABLES	103
4.1.1 Normativa aplicable y requerimiento de certificaciones de sostenibilidad..	103
4.1.2 Listado de criterios de sostenibilidad de relevancia para la guía.	114
4.1.3 Valoración de criterios aplicables.....	133
4.2 ELABORACIÓN DE LA GUÍA DE DISEÑO	138
4.2.1 Estructuración de la guía de diseño	139
4.2.2 Selección de criterios mínimos a desarrollar	141
4.2.2.1 Uso eficiente del agua	141
4.2.2.2 Uso eficiente de la energía	143
4.2.2.3 Uso eficiente de los materiales	145
4.2.2.4 Ubicación y transporte	146
4.2.2.5 Sitios sostenibles	148
4.2.2.6 Calidad del ambiente interior	149
4.2.3 Desarrollo de criterios seleccionados.....	151
4.2.3.1 Uso eficiente del agua	151
4.2.3.2 Uso eficiente de la energía	154
4.2.3.3 Uso eficiente de los materiales	161
4.2.3.4 Ubicación y transporte	165
4.2.3.5 Sitios sostenibles	168
4.2.3.6 Calidad del ambiente interior	172
4.3 INFORME DE CRITERIOS APLICABLES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA	177
4.3.1 Informe de criterios aplicados	178
4.3.2 Procedimiento de identificación de oportunidades.	189
4.3.3 Aprobación de implementación de mejoras	191
4.4 HERRAMIENTA DE VISUALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO.....	194
4.4.1 Prototipo de herramienta de visualización.....	194
4.4.2 Criterios de seguimiento para optimizar y mantener la herramienta.	196
5 CONCLUSIONES.....	199

6	RECOMENDACIONES	202
7	VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE	204
7.1	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	207
7.2	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LOS LÍMITES PLANETARIOS	215
7.3	ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR P5	220
7.3.1	Categorías	220
7.3.2	Perspectivas:	221
7.4	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO REGENERATIVO	243
	Lista de referencias	246
	Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG	252
	Anexo 2: EDT del PFG	259
	Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG	260
	Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar	261
	Anexo 5: Prototipo de herramienta: Guía de diseño sostenible	266

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estructura organizativa OPB Arquitectos	33
Figura 2 Enfoques de desarrollo	45
Figura 3 Ciclos de vida	46
Figura 4 Portafolios, programas y proyectos.....	57
Figura 5 LEED v4.1 Clasificación por tipología de proyectos	65
Figura 6 Niveles de certificación EDGE	69
Figura 7 Conceptos básicos del estándar WELL	75
Figura 8 La Ontología de P5.....	79
Figura 9 Cuadro comparativo de criterios sostenibles según los estándares	121
Figura 10 Listado de criterios aplicables los estándares	135
Figura 11 Uso eficiente del agua	151
Figura 12 Uso eficiente de la energía	154
Figura 13 Uso eficiente de los materiales	162
Figura 14 Ubicación y transporte	165
Figura 15 Sitios sostenibles	169
Figura 16 Calidad del ambiente interior	173
Figura 17 Portada / Datos del proyecto.....	179
Figura 18 Lista de verificación de criterios aplicados	181
Figura 19 Reporte de resultados y evaluación de cumplimiento	185
Figura 20 Verificación de criterios que generen impactos positivos / regenerativos	187
Figura 21 Conclusiones y recomendaciones.....	189
Figura 22 Registro de implementación de mejoras / decisiones.....	193
Figura 23 Análisis de Impacto P5. Impacto a las personas	223
Figura 24 Análisis de Impacto P5. Impacto al planeta.....	232

Figura 25 Análisis de Impacto P5. Impacto a	239
Figura 26 Análisis de Impacto P5. Puntaje general.....	242

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Proyectos de OPB Arquitectos con certificaciones de sostenibilidad	22
Tabla 2 Grupos de procesos de la dirección de proyectos.....	52
Tabla 3 Fuentes de información utilizadas	87
Tabla 4 Métodos de investigación utilizados	93
Tabla 5 Herramientas utilizadas.....	97
Tabla 6 Supuestos y restricciones	98
Tabla 7 Entregables.....	101

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

ACV: Análisis del Ciclo de Vida.

AgBB: Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (Comité para la Evaluación Sanitaria de Productos de Construcción).

ANSI: The American National Standards Institute (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares).

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado).

ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).

BCIE: Banco Centroamericano de Integración Económica.

BCR: Banco de Costa Rica.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BIFMA: Business and Institutional Furniture Manufacturers Association (Asociación de Fabricantes de Muebles Comerciales e Institucionales).

BIM: Building Information Modeling (Modelado de Información de Construcción).

CARB: California Air Resources Board (Junta de Recursos de Aire de California).

CDPH: California Department of Public Health (Departamento de Salud Pública de California).

CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

CRI: The Carpet and Rug Institute (Instituto de Alfombras y Tapetes).

DHW: Domestic hot water (Agua caliente doméstica).

DIGECA: Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del MINAE.

DLC: DesignLights Consortium (Consorcio de Diseño de Luminarias).

DOE: Department of Energy (Departamento de Energía de los Estados Unidos).

EDGE: Excellence in Design for Greater Efficiencies (Excelencia en Diseño para una Mayor Eficiencia).

EPA: U.S. Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU).

EPD: Environmental Product Declaration (Declaración Ambiental del Producto).

FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

FSC: Forest Stewardship Council (Consejo de Administración Forestal).

GBCCR: Green Building Council Costa Rica (Consejo de Edificaciones Verdes de Costa Rica).

GBCI: Green Business Certification Inc. (Ente Certificador de Negocios Verdes).

GPM: Green Project Management (Gestión de Proyectos Verdes).

HPD: Health Product Declaration (Declaración de Producto Saludable).

HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado).

IAPMO: International Association of Plumbing and Mechanical Officials (Asociación Internacional de Oficiales de Plomería y Mecánica).

IAT: Instituto de Arquitectura Tropical.

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad.

IEC: International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional).

IFC: International Finance Corporation (Corporación Financiera Internacional).

INA: Instituto Nacional de Aprendizaje.

INTECO: Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.

INVU: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

ISO: International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).

IWBI: International WELL Building Institute (Instituto Internacional de Construcción WELL).

LCA: Life Cycle Assessment (Evaluación del Ciclo de Vida).

LED: Light Emitting Diode (Diodo emisor de luz).

LEED: Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental).

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

NAF: No added formaldehyde (Sin formaldehído añadido).

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

OPB: OPB Arquitectos Costa Rica.

PBAE: Programa Bandera Azul Ecológica.

PEFC: Programme for the Endorsement of Forest Certification (Programa para el Reconocimiento de la Certificación Forestal).

PET: Polietileno Tereftalato.

PIR: Poliisocianurato.

PUR: Poliuretano.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge (Cuerpo de Conocimientos de la Gestión de Proyectos).

PMI: Project Management Institute (Instituto de Gestión de Proyectos).

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

PRISM: Proyectos que Integran Métodos Sostenibles).

PVC: Policloruro de Vinilo.

P5IA: Análisis de Impacto P5.

RESET: Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico.

SCS: Scientific Certification Systems (Sistemas de Certificación Científica).

SHGC: Solar Heat Gain Coefficient (Coeficiente de Ganancia de Calor Solar).

SMP: Sustainability Management Plan (Plan de Gestión de Sostenibilidad).

SRI: Solar Reflectance Index (Índice de Reflectancia Solar).

TPO: Thermoplastic Polyolefin (Poliiolefina Termoplástica).

UL: Underwriter Laboratories (Laboratorios de Suscripción).

ULEF: Ultra-Low Emitting Formaldehyde (Formaldehído de Emisión Ultra-baja).

UNEP: United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

UNOPS: United Nations Office for Project Services (Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos).

USGBC: United States Green Building Council (Consejo de Construcción Sostenible de Estados Unidos).

VOC: Volatile Organic Compounds (Compuestos orgánicos volátiles).

WBCSD: World Business Council for Sustainable Development (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible).

WELL: WELL Building Standard (Estándar de Construcción WELL).

RESUMEN EJECUTIVO

El sector de la construcción ha sido históricamente responsable de una proporción significativa del consumo global de energía y es uno de los mayores emisores de gases de efecto invernadero, lo que ha generado una urgente necesidad de adoptar prácticas sostenibles que mitiguen estos impactos y mejoren el desempeño ambiental y social de los proyectos. La priorización de los aspectos económicos y funcionales ha relegado los criterios ambientales y sociales a un segundo plano, situación que ha provocado graves impactos en el medio ambiente. Aunque la industria ha adoptado gradualmente estándares de sostenibilidad, todavía enfrenta barreras significativas para su aplicación, especialmente en países en desarrollo, debido a la percepción de altos costos y complejidad técnica.

OPB Arquitectos ha incursionado en la aplicación de estos estándares; no obstante, su integración práctica y generalizada depende en gran medida de requerimientos externos específicos, y no de un sello distintivo propio que refleje su compromiso con la sostenibilidad como parte de su responsabilidad institucional dentro de la industria. Como respuesta a esta problemática, se propuso el desarrollo de una guía específica para la empresa que estableciera criterios mínimos de sostenibilidad aplicables al diseño arquitectónico. Esta herramienta busca consolidar, estandarizar y facilitar la incorporación progresiva de prácticas sostenibles desde las etapas iniciales del diseño, independientemente de la búsqueda de una certificación formal. Se espera que esta guía contribuya a reducir el impacto ambiental, mejorar la eficiencia y calidad de los procesos de diseño, incrementar la competitividad y el posicionamiento estratégico de la firma, y generar valor social a través de edificaciones más saludables y confortables para sus usuarios finales.

El objetivo general de este proyecto fue desarrollar una guía de diseño arquitectónico que incorpore los criterios mínimos de sostenibilidad que debe contemplar un proyecto desde su conceptualización, con el fin de mejorar su desempeño ambiental e identificar oportunidades para incorporar estrategias de enfoque regenerativo. Los objetivos específicos fueron: identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales, elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental, analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno, y por último, desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.

La metodología utilizada fue de tipo mixta, combinando investigación y el análisis documental. Se revisó la normativa aplicable, las certificaciones existentes y las mejores prácticas internacionales. Adicionalmente, se desarrolló una herramienta para documentar, analizar y comunicar los criterios aplicados en los proyectos, utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas, lo que permitió obtener resultados sólidos y representativos para el contexto específico de la organización.

Los resultados obtenidos evidenciaron que fue posible definir un conjunto de criterios mínimos de sostenibilidad claros, coherentes y aplicables al diseño arquitectónico de la organización. Se identificaron treinta y dos criterios técnicos organizados en seis categorías: uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, uso eficiente de los materiales, ubicación y transporte, sitios sostenibles y calidad del ambiente interior. Cada criterio fue desarrollado con su objetivo, descripción, requerimientos mínimos, estrategias de implementación y referencias, lo que permitió consolidar una guía prescriptiva y operativa, alineada con la realidad de la firma.

Además, se estableció un modelo escalable de aplicación que combinó criterios base obligatorios y criterios opcionales, de modo que los proyectos pudieran avanzar desde el cumplimiento mínimo hacia niveles superiores de desempeño ambiental, compatibles con las metodologías de certificación internacional, pero sin supeditarse necesariamente a ellas. Como resultado de la investigación, se diseñó y validó un conjunto de instrumentos complementarios a la guía: un informe de criterios aplicados, un procedimiento de identificación de oportunidades ambientales y sociales, un formato de aprobación de implementación de mejoras y una herramienta de visualización y seguimiento que permitió monitorear de forma sencilla el estado de avance del proyecto. Estos instrumentos convirtieron la guía en un sistema integral orientado tanto a los equipos internos como a la comunicación con propietarios, desarrolladores y patrocinadores.

Las conclusiones indicaron que el análisis sistemático de normativa y buenas prácticas internacionales permitió configurar un estándar interno de sostenibilidad aplicable y verificable, reduciendo la dependencia de procesos formales de certificación para asegurar niveles básicos de desempeño. Se corroboró que la combinación de criterios base y opcionales favoreció la escalabilidad de la sostenibilidad y facilitó la eventual certificación bajo estándares reconocidos, al tiempo que generó una plataforma de alineamiento conceptual con metodologías formales. Asimismo, el informe de criterios y el procedimiento de identificación de oportunidades convirtieron la guía en un instrumento eficaz de diálogo y toma de decisiones, fortaleciendo el compromiso de los tomadores de decisión con la mejora ambiental y social, y facilitando la transición hacia prácticas de mayor impacto positivo y, potencialmente, regenerativas. La herramienta de visualización y seguimiento, por su parte, resultó de fácil uso e integración en los procesos internos, aportando trazabilidad, transparencia y gestión sistemática del desempeño sostenible.

De acuerdo con lo anterior, se recomendó formalizar la guía como estándar interno e integrarla a los lineamientos de diseño, verificación de calidad y entregables de cada etapa; establecer un procedimiento de actualización continua de criterios para asegurar su vigencia, utilidad y coherencia frente a cambios normativos o de estándares; y fortalecer la capacitación de los equipos para su implementación. También se propuso documentar y comunicar los hallazgos y ajustes al responsable de la actualización, utilizar el procedimiento de oportunidades como propuesta de valor al cliente mediante listados breves de mejoras de bajo o medio impacto que acerquen a mayores niveles de desempeño o certificaciones cuando sea estratégico, y evaluar en una segunda fase la vinculación de la herramienta de visualización con modelos BIM, manteniendo la simplicidad del prototipo y ampliando su capacidad de visualización, cálculo y verificación, para fortalecer el monitoreo y reporte del desempeño sostenible de los proyectos.

1 Introducción

Este capítulo presenta de manera estructurada el contexto general que justifica la realización del proyecto de elaboración e implementación de una guía de diseño arquitectónico sostenible para OPB Arquitectos.

En primera instancia se abordan los antecedentes que han llevado al sector construcción a una urgente necesidad de adaptación y cambio hacia prácticas más responsables con el medio ambiente. Partiendo de esta contextualización se profundiza en la problemática o la oportunidad específica que enfrenta la organización, resaltando los retos y limitaciones internas y externas que han impedido hasta ahora la adopción generalizada y uniforme de criterios sostenibles en sus proyectos.

Consecuentemente, se expone la justificación detallada del proyecto, aclarando los motivos principales que impulsan su realización y enfatizando los beneficios esperados de la implementación de la guía propuesta como generación de valor para la empresa, la mejoras en la eficiencia de sus procesos de diseño, el fortalecimiento de su posicionamiento estratégico en el mercado y el compromiso con la responsabilidad ambiental y social de sus proyectos.

El capítulo también define de manera concreta el objetivo general del proyecto, estableciendo con claridad lo que se pretende alcanzar mediante el desarrollo de esta herramienta y los objetivos específicos que se relacionan directamente con cada uno de los entregables esperados.

1.1 Antecedentes

El sector de la construcción es el mayor emisor de gases de efecto invernadero con alrededor del 37% de las emisiones a nivel global y el consumidor de aproximadamente el 34% de la energía mundial (United Nations Environment Programme [UNEP], 2023). Cifras como las anteriores reflejan un panorama muy preocupante que ha generado una creciente conciencia

sobre la necesidad inminente de mejorar el desempeño del sector mediante la incorporación de mejores prácticas y criterios de sostenibilidad en los procesos constructivos.

Históricamente, el diseño y la construcción de las edificaciones ha priorizado los aspectos funcionales, formales y económicos sobre los criterios ambientales y sociales, enfoque que ha repercutido en prácticas insostenibles que han provocado un notorio deterioro ambiental.

Ante esta situación, la industria ha reaccionado y gradualmente ha ido girando el rumbo hacia la sostenibilidad, impulsada por iniciativas y regulaciones más estrictas como reacción a esta carrera contra el tiempo que se genera por la presión que hemos generado sobre los límites ambientales del planeta. La concientización sobre esta problemática ha repercutido en el desarrollo de certificaciones internacionales de alto reconocimiento como LEED, EDGE y WELL que estudian las mejores prácticas y promueven estándares en beneficio de la sostenibilidad ambiental y social de los proyectos.

A pesar de los avances en esta materia, el mercado de la construcción y principalmente en países en vías de desarrollo como el nuestro sigue encontrando barreras en su aplicación y adopción en el mercado local. Las principales dificultades están relacionadas con la percepción de que la implementación de criterios sostenibles implica complejidad técnica elevada y costos adicionales significativos, situación que limita su aceptación generalizada, especialmente en economías emergentes o proyectos con presupuestos ajustados.

La empresa OPB Arquitectos ha venido realizando esfuerzos en capacitación de sus colaboradores en las diferentes certificaciones aplicables, sin embargo, en su mayoría la incorporación de las estrategias de sostenibilidad con el objetivo de obtener una certificación formal ha sido impulsada por proyectos de transnacionales u organizaciones internacionales para proyectos específicos. Más recientemente, algunos de los proyectos públicos impulsados

por el gobierno o las instituciones locales han ido incorporando este tipo de requerimientos en sus criterios de diseño, pero de forma aislada y limitada, no generalizada.

Ante esta realidad, han surgido iniciativas que han buscado una mejor adaptación a nuestro contexto tales como RESET que ha buscado abordar las necesidades específicas de las regiones tropicales en términos de construcción sostenible o inclusive EDGE como necesidad de fomentar la construcción sostenible en países en vías de desarrollo, fundamentada en su accesibilidad y adaptabilidad para diferentes tipos de proyectos.

En este contexto, el proyecto propone el desarrollo de una guía específica para OPB Arquitectos que establezca criterios mínimos de sostenibilidad aplicables en la fase de diseño y que permita extender la implementación de conceptos y estrategias sostenibles de forma generalizada en los proyectos de la firma y que promuevan activamente a nivel de concientización y visualización de oportunidades en este campo para los desarrolladores, propietarios y clientes finales. Se debe reaccionar ante la necesidad de disminuir el impacto ambiental desde la conceptualización de los proyectos independientemente de si se decide por optar por una certificación, con el fin de que todos los proyectos aporten en esta dirección. El camino es apuntar a la obtención de beneficios ambientales sin incurrir en costos prohibitivos, permitiendo además una adaptación progresiva hacia estándares más avanzados.

El proyecto de investigación se sustenta en el análisis exhaustivo de normativas nacionales e internacionales, mejores prácticas globales y la experiencia acumulada en proyectos exitosos en términos de sostenibilidad. Asimismo, se fundamenta en metodologías probadas, como las guías y normativas existentes de forma que la propuesta no solo responda a las necesidades del contexto local, sino que mantenga un alineamiento con los estándares internacionales y sea un punto de partida hacia su implementación progresiva.

1.2 Problemática

Si bien es cierto la industria de la construcción ha dado pasos significativos hacia la adopción de prácticas sostenibles y la incorporación de estándares internacionales que otorgan diferentes certificaciones a los proyectos, aún persisten múltiples desafíos que limitan su implementación efectiva en nuestro contexto. De forma positiva podemos observar una creciente concientización tanto de los propietarios, desarrolladores, contratistas y usuarios finales sobre la inminente necesidad de avanzar hacia una construcción sostenible, pero esto no se ha reflejado de forma generalizada en los proyectos ni en las políticas públicas necesarias para dar un empuje a la industria hacia este paso.

Esta no es la excepción en OPB Arquitectos, empresa que aunque dado el paso en la capacitación de sus arquitectos en estándares sostenibles como LEED, EDGE y WELL, la realidad es que la integración práctica de estos conocimientos se limita a proyectos específicos que lo requieren expresamente generalmente por estar asociados a empresas trasnacionales que han asumido el compromiso por sus políticas internas o guiadas por el mercado, o por entes financieros que impulsan a las instituciones a obtener estas certificaciones. Esto genera una dependencia de decisiones externas que impiden consolidar la sostenibilidad como un estándar interno, lo que ha ocasionado que la incorporación de criterios sostenibles no haya podido ser definida como una estrategia interna consolidada y generalizada dentro de la organización.

Esta situación se traduce en una integración desigual de prácticas sostenibles, reduciendo la capacidad general de la firma para aportar al mejoramiento ambiental y social en sus proyectos y de lograr un posicionamiento competitivo fundamentado en el fortalecimiento de su identidad corporativa.

Tabla 1*Proyectos de OPB Arquitectos con certificaciones de sostenibilidad*

Proyecto	Certificación obtenida
Boston Scientific, El Coyoil, Alajuela	LEED Silver
Oficinas BID, Centro Corporativo El Cedral, Escazú, San José	LEED Certified
Sede Carta de la Tierra, Universidad para la Paz, San José	LEED Silver
CoopeAnde Sede Heredia	LEED Certified
Centro Corporativo El Tobogán, San José	LEED Gold
Centro Nacional de Control de Energía, Heredia	LEED Gold
La Ribera Business Hub, Edificio A, Belén, Heredia	LEED Gold
Sulayom Innovation Campus – Establishment Labs, El Coyoil.	LEED Platinum
Tribunales de Justicia de Los Chiles, Alajuela	EDGE Certified – Post construcción
Tribunales de Justicia de Jicaral, Puntarenas	EDGE Certified – Post construcción
Santa Verde Ciudad, Heredia	EDGE Certified – Post construcción
Centro de Control Integrado de Paso Canoas, Puntarenas	EDGE Advanced – Post construcción
Sulayom Innovation Campus – Establishment Labs, El Coyoil.	EDGE Advanced – Post construcción
Centro de Control Integrado de Sabalito, Puntarenas	EDGE Certified – Diseño
Complejo Judicial Buenos Aires, Puntarenas	EDGE Advanced - Diseño
Sulayom Innovation Campus – Establishment Labs, El Coyoil.	Carbono Neutral

Nota: La Tabla 1 muestra algunos de los proyectos relevantes de OPB Arquitectos que han alcanzado certificaciones de sostenibilidad. Fuente: EDGE Projects Archive, GBCCCR Proyectos certificados, LEED Project Directory. Autoría Propia.

Adicionalmente, la percepción generalizada que concibe la arquitectura sostenible como costosa o técnicamente compleja limita significativamente la adopción voluntaria de estrategias sostenibles en proyectos de diversa escala y presupuesto, lo que impide que este concepto se generalice como buena práctica dentro del mercado nacional.

Ante esta situación, surge una clara oportunidad para la organización: desarrollar una guía de diseño sostenible específica que establezca criterios mínimos aplicables a los proyectos de la firma. Esta guía permitiría que OPB Arquitectos generalice la adopción de prácticas sostenibles, independientemente de los requisitos externos específicos, promoviendo así una mejora continua y escalable en la sostenibilidad de sus proyectos. Este enfoque no solo

permitiría mitigar el impacto ambiental, sino también fortalecería la competitividad y posicionamiento estratégico de la empresa.

La propuesta de la guía facilitará la adopción de medidas iniciales de sostenibilidad que sean accesibles técnica y económicamente, permitiendo una aplicación progresiva hacia estrategias más avanzadas en función de la viabilidad de cada proyecto. Adicionalmente, al fomentar la conciencia sobre la importancia y beneficios de la sostenibilidad, la guía generará un impacto positivo tanto dentro de la organización como en los desarrolladores, propietarios y clientes finales, impulsando una transformación cultural que vaya más allá de la mitigación de los impactos negativos en el ambiente o el cumplimiento de un estándar específico.

La solución propuesta a través de esta guía responde directamente a la necesidad estratégica urgente de OPB Arquitectos de consolidar la sostenibilidad como un estándar interno y a la necesidad de responder y adaptarse a un mercado cada vez más exigente y consciente sobre la importancia de la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental y social de sus proyectos.

1.3 Justificación del proyecto

En el contexto de los antecedentes y la problemática descrita en las secciones anteriores, se identifica la necesidad de parte de la organización de generar una propuesta concreta que contribuya a disminuir de forma responsable y solidaria, la problemática ambiental que produce el sector de la construcción, una de las industrias más impactantes en términos de emisiones de gases de efecto invernadero y consumo energético a nivel global.

El impacto del sector construcción en el medio ambiente constituye un desafío para las organizaciones que buscan adaptarse a las nuevas exigencias del mercado y las regulaciones internacionales que cada vez son más estrictas en esta materia. Por consiguiente, OPB Arquitectos es consciente de su responsabilidad como actor relevante en la industria y

reconoce la importancia de participar activamente en la reducción del impacto ambiental de sus proyectos desde las etapas iniciales de diseño.

La motivación principal de este proyecto es establecer una herramienta que permita a la organización consolidar, estandarizar y facilitar la incorporación de criterios mínimos de sostenibilidad en todos sus proyectos, independientemente de si estos buscan una certificación formal. La propuesta se enfoca en la creación de una guía de diseño arquitectónico sostenible que funcione bajo un modelo progresivo, permitiendo a cada proyecto escalar en la adopción de estrategias sostenibles de acuerdo con sus posibilidades técnicas y financieras.

La hipótesis que orienta esta investigación sostiene que es posible desarrollar una guía de diseño arquitectónico que incorpore los criterios mínimos de sostenibilidad con los que debería plantearse un proyecto y que proponga un sistema progresivo en donde los proyectos puedan ir incorporando estrategias específicas que les permitan mejorar su desempeño y generar un impacto positivo en el ambiente y en la comunidad, independientemente de si se pretende optar por una certificación específica.

Esta guía debe convertirse en un estándar de diseño para la organización contribuyendo directamente con su responsabilidad ambiental y social, posicionando a la empresa como un actor clave en esta industria, impulsando una transición generalizada hacia prácticas más responsables, estructuradas e informadas con respecto al diseño de sus proyectos. Por último, debe ser una herramienta para la concientización de desarrolladores y propietarios sobre las oportunidades para mejorar el desempeño sostenible de sus proyectos.

Beneficios esperados de su implementación.

- Incorporación sistemática de criterios mínimos de sostenibilidad en todos los proyectos de OPB Arquitectos.
- Mejora progresiva del desempeño ambiental y social de las edificaciones diseñadas por la firma.

- Reducción esperada del consumo de energía entre un 10% y un 50% y de agua potable entre un 20% y un 40% en proyectos que apliquen los criterios básicos de la guía.
- Mayor eficiencia en el proceso de diseño al contar con una herramienta estandarizada y de fácil aplicación para los equipos de trabajo.
- Incremento en la competitividad y posicionamiento de OPB Arquitectos, al ofrecer a sus clientes proyectos que cumplen con buenas prácticas de sostenibilidad.
- Generación de valor social mediante proyectos que mejoren las condiciones de confort, bienestar y salud de los usuarios finales.
- Mayor capacidad de sensibilización y concientización de desarrolladores y propietarios sobre las oportunidades y beneficios de implementar estrategias sostenibles y regenerativas.

Componentes de entrega de valor de acuerdo con el Estándar para la Dirección de Proyectos (PMI, 2021).

De acuerdo con el Estándar para la Dirección de Proyectos (PMI, 2021), los componentes de un sistema de entrega de valor crean entregables que se utilizan para producir resultados. El resultado es el efecto o consecuencia de un proceso o proyecto y genera beneficios o ganancias para la organización. Finalmente, estos beneficios crean valor por su importancia, mérito o utilidad.

Existen varios componentes, tales como portafolios, programas, proyectos, productos y operaciones que pueden utilizarse para crear valor. En conjunto estos componentes forman un sistema de entrega de valor que está alineado con la estrategia de la organización.

De esta forma podemos identificar los siguientes componentes del sistema de entrega de valor en OPB Arquitectos relacionados con el desarrollo de la guía de diseño sostenible:

- Portafolios: comprende el conjunto de todos los proyectos de la empresa incluyendo sus diversas tipologías: industria, comercio, salud, oficinas, residencias, etc. La guía de

diseño es una herramienta que debe impactar todo el portafolio de proyectos al establecer criterios mínimos de sostenibilidad para cada uno de ellos.

- **Proyectos:** Los proyectos individuales constituyen el objeto de implementación directa de la guía. Todos los proyectos deben cumplir con criterios mínimos de sostenibilidad desde su fase de diseño, mejorando su calidad y desempeño en términos ambientales.
- **Productos:** El producto resultante son las edificaciones o espacios diseñados por la organización, los cuales deberán ser más sostenibles por su incorporación de medidas de eficiencia energética, de consumo de agua, el uso responsable de los materiales y su mejora en calidad y confort para sus ocupantes.
- **Operaciones:** A nivel de la gestión operativa interna de la empresa, la guía permite optimizar los procesos de diseño, facilitar la toma de decisiones, reducir los tiempos de análisis e investigación y aportará un sistema de estandarización que promueve una mayor eficiencia en los equipos de trabajo.

El sistema de entrega de valor de la empresa resulta fortalecido por la guía de diseño al mejorar los procesos, la calidad de los proyectos, los resultados de cara al cliente y mejorando el posicionamiento estratégico de la empresa en cuanto a su compromiso con la sostenibilidad, el valor agregado de los proyectos entregados y su responsabilidad con la sociedad.

1.4 Objetivo general

Desarrollar una guía de diseño arquitectónico que incorpore los criterios mínimos de sostenibilidad que debe contemplar un proyecto desde su conceptualización, con el fin de mejorar su desempeño ambiental e identificar oportunidades para incorporar estrategias de enfoque regenerativo.

1.5 Objetivos específicos

1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.
3. Analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno.
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.

2 Marco teórico

El presente capítulo establece el fundamento teórico y contextual del proyecto, proporcionando los lineamientos necesarios para su desarrollo e implementación. Su finalidad es la de dar sustento a la investigación partiendo del contexto en que se desarrolla a nivel organizacional y de las mejores prácticas establecidas para la gestión de proyectos.

2.1 Marco institucional

Para comprender de mejor forma el contexto y propósito de la organización, se exponen a continuación sus antecedentes, misión, visión, estructura organizativa y los productos y servicios que ofrece la oficina de consultoría en arquitectura donde se aplicará la guía.

2.1.1 Antecedentes de la institución

OPB Arquitectos es una firma de consultoría en arquitectura de Costa Rica, fundada en 1977 por el arquitecto Carlos Ossenbach Sauter y en sus más de cuatro décadas de existencia se ha consolidado como una de las firmas de arquitectura más importantes del país con participación en proyectos comerciales, industriales, institucionales, educativos, residenciales y de alta tecnología.

Su filosofía empresarial se ha basado en la prestación de un servicio de alta calidad, la excelencia en los productos finales y el cumplimiento riguroso de los plazos de entrega. Estos principios han sido fundamentales para su crecimiento y posicionamiento en la industria, asegurando que cada proyecto cumpla con los más altos estándares de diseño, sostenibilidad y eficiencia.

Uno de los pilares fundamentales de OPB Arquitectos es su enfoque en la formación y el desarrollo profesional de las nuevas generaciones de arquitectos. A través de convenios con las principales universidades del país, la empresa ha establecido un programa de pasantías que ha permitido la incorporación de jóvenes talentos a su equipo. Esta estrategia ha resultado

en una plantilla con una edad promedio inferior a los 40 años, asegurando un equilibrio entre la experiencia de sus miembros más senior y la innovación que aportan los arquitectos en formación. Gracias a estos procesos de capacitación continua, la firma ha logrado mantener altos estándares de calidad en sus servicios, al tiempo que fomenta la evolución del sector arquitectónico en Costa Rica.

En términos de innovación tecnológica, OPB Arquitectos ha integrado el modelado de información de construcción (BIM, Building Information Modeling) en sus procesos de diseño. A través de Autodesk Revit, la empresa no solo logra visualizar los proyectos en su contexto real antes de su construcción, sino que también proporciona información cuantitativa y cualitativa clave para la planificación y ejecución de los proyectos. Este enfoque ha mejorado significativamente la eficiencia en la gestión de costos, el análisis de rentabilidad y la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida de los edificios.

La sostenibilidad es otro eje fundamental dentro de la visión de OPB Arquitectos. La empresa cuenta con un equipo de arquitectos acreditados en certificaciones ambientales como LEED y EDGE, lo que le permite diseñar proyectos con un alto desempeño energético y ambiental. A través de la implementación de estrategias sostenibles, OPB Arquitectos busca minimizar el impacto ambiental de sus proyectos y maximizar la eficiencia en el uso de recursos, contribuyendo así a la construcción de un entorno más responsable y resilientes.

Por medio de su programa de Responsabilidad Social, la empresa ha reforzado su compromiso con la conservación del patrimonio arquitectónico de Costa Rica, contribuyendo al rescate y puesta en valor de edificaciones históricas que forman parte de la identidad cultural del país. A través de la restauración de instituciones educativas emblemáticas tales como el Liceo de Costa Rica, el Colegio San Luis Gonzaga y el Colegio Superior de Señoritas, se ha logrado fomentar la concientización sobre la importancia del patrimonio arquitectónico

promoviendo el respeto y el valor de la historia y reafirmando su compromiso con la responsabilidad social y la revalorización de las comunidades.

En el contexto actual, la firma busca fortalecer su capacidad de generar impacto positivo a través de una metodología de diseño progresiva, donde los proyectos puedan evolucionar desde criterios básicos de sostenibilidad hasta estrategias más avanzadas de desarrollo sostenible y regenerativo. El desarrollo de una guía de diseño arquitectónico sostenible se alinea con la visión de la empresa, proporcionando una herramienta que facilitará la toma de decisiones y la implementación de estrategias efectivas en sus proyectos.

2.1.2 Misión y visión

La misión y la visión de la organización constituyen las bases fundamentales que orientan las acciones y decisiones que guían a la empresa hacia el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. El Manual de Calidad de la firma OPB Arquitectos de Costa Rica S.A. (OPB Arquitectos, 2019) establece lo siguiente con referencia a la misión, visión y política de calidad de la empresa.

Misión

Somos una firma de arquitectura enfocada en el diseño de soluciones creativas, sostenibles, flexibles e innovadoras a través del servicio integral y equilibrado buscando la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes.

Visión

Convertirnos dentro de 10 años en los líderes regionales en el desarrollo e implementación de procesos creativos para brindar la mejor solución al cliente en la realización de su proyecto.

Política de calidad

En OPB Arquitectos nos caracterizamos por ser una empresa ética, confiable, en constante mejora y con un alto compromiso en el cumplimiento de los requerimientos de nuestros clientes y sus proyectos, a través de servicios de calidad brindados por un equipo humano y técnico en constante actualización profesional de acuerdo a las tendencias y exigencias del mercado.

La misión de la organización establece su razón de ser y su propósito de manera que permite construir las bases de su plan de negocios y definir las estrategias que se alineen con sus objetivos. Puntualmente, en la empresa OPB Arquitectos, reafirma su compromiso con la creatividad, la sostenibilidad y la innovación en el diseño de sus proyectos.

El desarrollo de una guía de diseño arquitectónico que establezca los criterios mínimos de sostenibilidad que deben aplicarse en los proyectos de la empresa y que adicionalmente contemple estrategias de optimización progresiva hacia proyectos con mejores índices de desempeño y eficiencia, se alinea directamente con esta misión, con su filosofía y sus objetivos estratégicos.

La implementación de este proyecto contribuirá directamente a fortalecer su enfoque en innovación y sostenibilidad, facilitando el uso de una herramienta estructurada que promueva soluciones de diseño más eficientes y responsables con el medio ambiente. Así mismo, debe promover en los clientes y desarrolladores la idea de mejorar el desempeño de sus proyectos y visualizar la factibilidad de aplicación de estrategias sostenibles o inclusive impulsarlos a dar el siguiente paso hacia la obtención de una certificación reconocida en la industria.

La visión de la organización define la dirección o metas a la cual se dirige en un mediano o largo plazo y el camino a seguir para alcanzarlas. En el caso de OPB Arquitectos, proyecta su ambición a consolidarse como líder regional en la implementación de procesos creativos que aporten valor tanto a sus proyectos como a sus clientes.

La incorporación de criterios mínimos de sostenibilidad para todos sus proyectos le permitirá a la empresa diferenciarse en un mercado cada vez más competitivo de la mano con su responsabilidad social y ambiental, con la entrega de proyectos más eficientes y con mejor desempeño. Adicionalmente, la facilitación y promoción de adoptar estándares internacionales de construcción sostenible contribuirá a fortalecer la imagen de la empresa en el mercado.

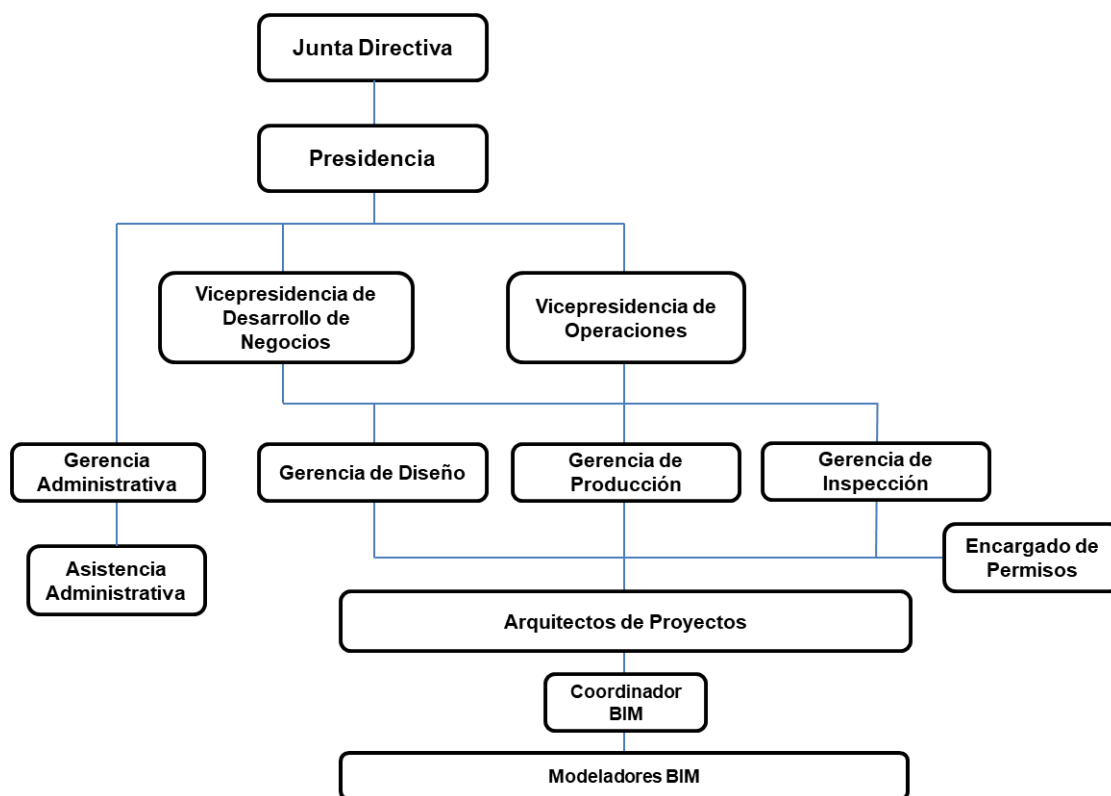
Consecuentemente, el proyecto en referencia se alinea con la misión y visión de la organización y fortalece su identidad y competitividad en el mercado contribuyendo en la consecución de su consolidación como referente de la industria, reafirmando su compromiso con la calidad, la innovación y el desarrollo responsable con el medio ambiente y con la sociedad.

2.1.3 Estructura organizativa

La estructura organizativa de la empresa OPB Arquitectos se compone de la siguiente forma de acuerdo con lo establecido en el Manual de Calidad (OPB Arquitectos, 2019) tal como se muestra en la Figura 1.

El proyecto se desarrolla en el departamento liderado por la Gerencia de Diseño como parte de su programa de investigación y desarrollo, el cual juega un papel clave en la innovación, la mejora continua de los procesos y la incorporación de tecnologías, metodologías y herramientas de diseño en la organización.

Si bien es cierto, la guía se enmarca en el departamento de diseño, tanto en el proceso de desarrollo como en el proceso de implementación estará inevitablemente interrelacionada con los demás departamentos o gerencias de la empresa: producción, inspección y departamento de permisos, dado que las estrategias propuestas tendrán un impacto directo en el proceso lineal de diseño y construcción de los proyectos.

Figura 1*Estructura organizativa OPB Arquitectos*

Nota: Organigrama de la empresa. Adaptado del Manual de Calidad (OPB Arquitectos, 2019)

A nivel de valoración como objetivo estratégico de la empresa, el proyecto deberá ser debidamente informado, evaluado y aprobado por la alta gerencia de la empresa incluyendo la vicepresidencia de desarrollo de negocios dada su función en el mercadeo y promoción de la organización; en la vicepresidencia de operaciones por su rol en las decisiones relacionadas con la productividad de la firma y claramente de la presidencia como cabeza de la organización y su rol fundamental como patrocinador del proyecto.

2.1.4 Productos y servicios que ofrece

Los servicios de OPB Arquitectos incluyen principalmente lo relacionado con las diversas fases del diseño arquitectónico y demás servicios complementarios relacionados con los proyectos de esta industria. A continuación, se detallan sus principales servicios:

- **Estudios preliminares:** Consiste en la recopilación y análisis de la información disponible para el proyecto, de las condiciones establecidas por la normativa y reglamentos vigentes, las condiciones del sitio, así como la coordinación de los estudios técnicos necesarios para la correcta ejecución del proyecto. Adicionalmente debe permitir identificar los recursos disponibles y las necesidades por satisfacer para determinar el programa de necesidades.
- **Anteproyecto:** Contempla la propuesta espacial, funcional y técnica para el proyecto, en cumplimiento con los requerimientos y expectativas del cliente y en cumplimiento de la normativa vigente. Es el resultado del análisis del programa de necesidades y la interpretación e incorporación de los estudios técnicos a un planteamiento o esquema preliminar que define el estilo arquitectónico a nivel de función y forma. Se divide usualmente en las fases de diseño conceptual y de diseño esquemático.
- **Planos Constructivos y Especificaciones Técnicas:** Incluye la totalidad de los elementos gráficos y de documentación que definen con claridad el carácter y finalidad del proyecto a nivel constructivo. Debe contemplar todas las disciplinas involucradas entre ellas estructurales, electromecánicas y de infraestructura entre otras.
- **Inspección:** Consiste en la verificación y seguimiento que se realiza durante el proceso de construcción de un proyecto mediante visitas periódicas por parte de los profesionales. Su finalidad es garantizar que el proyecto se ejecute de conformidad con las mejores prácticas constructivas, los planos constructivos, las especificaciones técnicas y demás documentos que formen parte del contrato entre el cliente y la empresa constructora.

Otros servicios:

- Estudios de factibilidad: Evaluación inicial para determinar la viabilidad técnica y económica de un proyecto.
- Certificación de proyectos: Proceso de documentación y certificación de proyectos según estándares nacionales o internacionales reconocidos.
- Administración BIM: Uso de Modelado de Información de Construcción para optimizar la planificación, diseño y gestión de edificaciones.
- Administración de proyectos: Gestión integral de recursos, tiempos y costos para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos.
- Estimaciones y análisis de costos: Estimación de costos, presupuesto detallado y análisis financiero para la toma de decisiones informadas.
- Gestión de trámite de permisos de construcción: Asesoría y gestión de los permisos requeridos por las autoridades competentes para la ejecución de un proyecto.
- Asesoría en licitación y adjudicación: Orientación en procesos de contratación y selección de proveedores o contratistas adecuados.

2.2 Teoría de administración de proyectos

El fundamento teórico de la administración de proyectos constituye la base para la gestión eficaz de las iniciativas dentro de una organización. Comprende la aplicación de principios, metodologías y las mejores prácticas que aseguran la correcta planificación, ejecución y cierre de los proyectos.

Esta sección abarca aspectos clave como los dominios de desempeño, los grupos de procesos, ciclos de vida de los proyectos y su vinculación con la estrategia empresarial desde el punto de vista del proyecto del desarrollo de la guía de diseño y en el contexto de la organización en la que se ejecuta.

2.2.1 Principios de la dirección de proyectos

El Estándar para la Dirección de Proyectos (Project Management Institute [PMI], 2021) establece 12 principios que sirven como pautas fundamentales para guiar a las personas involucradas en los proyectos proporcionando una orientación para la dirección de los mismos.

Consecuentemente, estos principios proporcionan un marco para que los involucrados en el desarrollo del proyecto actúen con integridad, fomentando la innovación y promoviendo un enfoque basado en la generación de valor. A continuación, se detallan los 12 principios y su relación con el proyecto en referencia:

Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso. Enfatiza en la importancia que el director del proyecto debe actuar con integridad, cuidado y confiabilidad en el cumplimiento de los compromisos financieros, sociales y ambientales de los proyectos.

El desarrollo de la guía de diseño debe ser consecuente con los principios de la organización y direccionarse hacia un entregable que se alinee con las expectativas financieras y le permita de igual forma dar un paso adelante en el enfoque socio ambiental de sus proyectos.

Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto. Fomenta el trabajo en equipo en un entorno de colaboración en busca de la obtención de objetivos compartidos de una forma más eficiente, por medio del apoyo mutuo, la aplicación de conocimientos compartidos, diversidad de habilidades, la comunicación abierta y el respeto mutuo.

Los proyectos arquitectónicos sostenibles son el resultado de una colaboración interdisciplinaria en donde todo el equipo debe aportar sus ideas, conocimientos y experiencia para establecer los criterios y estrategias de diseño. El apoyo de un equipo colaborativo para el desarrollo de la guía es fundamental para garantizar su aplicabilidad y fácil adopción.

Involucrarse eficazmente con los interesados. Señala que el involucramiento proactivo de los interesados es esencial para el éxito del proyecto y el cumplimiento de sus necesidades y expectativas.

La guía debe estructurarse con la participación activa de otros arquitectos y consultores de la organización quienes serán sus usuarios finales. Su participación permitirá tomar decisiones informadas y que los criterios de sostenibilidad sean viables y realistas.

Enfocarse en el valor. Recalca la importancia de la evaluación y ajuste continuo del proyecto con los objetivos del negocio y con los beneficios esperados dado que el valor es el indicador definitivo del éxito.

La finalidad de la guía es que constituya un recurso estratégico que oriente a los profesionales de la organización en la toma de decisiones que reduzcan el impacto ambiental, mejoren la calidad de vida de sus ocupantes y generen un valor agregado a sus proyectos y consecuentemente a la calidad de los servicios ofrecidos por la organización.

Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema. El director de proyecto debe poder reconocer, evaluar y responder a las circunstancias dinámicas que afectan al proyecto a nivel interno como externo. Aboga por una visión holística del proyecto con el fin de gestionar estas interacciones de manera efectiva.

La guía, tanto en su proceso de desarrollo como en su aplicación debe ser adaptable y flexible a las condiciones cambiantes de su entorno interno como externo. Si bien funcionará como un documento base, deberá poder irse adaptando y mejorando para poder garantizar su vigencia y aplicabilidad.

Demostrar comportamientos de liderazgo. Promueve el liderazgo efectivo para demostrar y adaptar comportamientos que apoyen las necesidades individuales y del equipo.

En el desarrollo del proyecto, se debe enfatizar en el equipo de diseño la importancia de la visión y la motivación de la organización con respecto a esta herramienta para fomentar la motivación y el entusiasmo para aportar, validar y poner en práctica sus lineamientos.

Adaptar en función del contexto. Considera que el enfoque de desarrollo del proyecto debe plantearse para lograr un resultado deseado, pero irse adaptando con el fin de maximizar su valor, se gestiona el costo y se mejora el tiempo.

Los proyectos que utilicen la guía variarán en su complejidad, alcance y contexto por lo que deberán adaptar las estrategias según los casos específicos. La flexibilidad en los lineamientos garantizará que sea aplicable en distintos entornos y escalas de intervención.

Incorporar la calidad en los procesos y los entregables. El enfoque debe mantenerse en la calidad de los entregables y su alineamiento con los objetivos y las necesidades de los interesados.

La calidad debe ser parte integral del proyecto para garantizar que sus procesos sean eficientes y que el entregable cumpla con los estándares de calidad y aplicabilidad de forma que se promueva su adopción como uno de los procesos de la organización.

Navegar en la complejidad. Se debe evaluar continuamente la complejidad del proyecto para que el equipo pueda abordarla con éxito y minimizar los impactos en el ciclo de vida del mismo.

El director de proyecto debe gestionar la complejidad a través de una toma de decisiones informada y una comprensión profunda del proyecto. La guía debe contemplar una estructura clara y accesible para facilitar su implementación.

Optimizar las respuestas a los riesgos. Se debe evaluar continuamente la exposición al riesgo, relativo tanto a amenazas como oportunidades, con el fin de maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos en el proyecto.

El director del proyecto debe tener presente que la evaluación de los riesgos y la implementación de estrategias de mitigación, así como potenciar las oportunidades que se detecten en el proceso puede contribuir al éxito de la guía, su aplicabilidad, adopción y vigencia.

Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia. Promover la adaptabilidad y resiliencia en el enfoque de la organización contribuye a superar los obstáculos y desafíos, a absorber sus impactos, recuperarse rápidamente y responder de forma adecuada a las condiciones cambiantes que afectan los proyectos.

La dirección del proyecto hacia la consecución de esta guía debe enfocarse en la flexibilidad y capacidad de adaptación a nuevas circunstancias, así como mantener la capacidad de recuperarse de los obstáculos que se presenten para poder conseguir los objetivos y el resultado esperado.

Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto. Los cambios y la transición de un estado actual a uno futuro previsto por los resultados esperados del proyecto deben gestionarse.

El objetivo de esta guía es mejorar la calidad y responsabilidad de los proyectos de la organización, por lo que más que ser un documento técnico debe impulsar un cambio en forma en la que se conceptualiza y diseña. Se debe promover este cambio mediante consultas, capacitaciones y facilidades en la adopción de la herramienta práctica.

El Estándar para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute (PMI) ha utilizado históricamente los principios como base para orientar la práctica profesional de la dirección de proyectos. Con la reciente publicación de la nueva versión del Estándar para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute (PMI, 2025), en su octava edición, estos principios fueron refinados y consolidados en seis principios rectores, con el fin de

simplificar su aplicación práctica y enfatizar temas clave como el valor, la calidad y la sostenibilidad.

Los seis principios para la dirección de proyectos incluidos en el PMBOK 8 (PMI,2025) son los siguientes:

Adoptar una visión holística. Considerar el proyecto dentro de un sistema más amplio, entendiendo sus interdependencias organizacionales, ambientales y sociales.

Enfocarse en el valor. Asegurar que las decisiones y actividades del proyecto se orienten a generar beneficios claros y medibles para los interesados.

Incorporar la calidad en los procesos y entregables. Integrar la calidad desde el diseño y la ejecución, en lugar de limitarse a inspeccionarla al final.

Ejercer un liderazgo responsable. Asumir la responsabilidad ética y profesional sobre los resultados del proyecto, guiando al equipo con claridad, integridad y propósito.

Integrar la sostenibilidad en todas las áreas del proyecto. Considerar de forma sistemática los impactos ambientales, sociales y económicos en la planificación, ejecución y cierre del proyecto, alineándose con principios de sostenibilidad y marcos como los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Construir una cultura empoderada. Promover entornos de trabajo colaborativos, inclusivos y autónomos, que permitan a los equipos contribuir activamente al éxito del proyecto.

En el contexto del proyecto del desarrollo de la guía de diseño resulta relevante el principio de integrar la sostenibilidad en todas las áreas del proyecto. Implica que las decisiones de diseño, los criterios técnicos y las prioridades de gestión no se limiten a cumplir con requisitos funcionales o económicos, sino que incorporen explícitamente consideraciones ambientales, sociales y de gobernanza a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2021) establece los ocho dominios del desempeño que constituyen áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes que trabajan en conjunto para obtener los resultados esperados del proyecto. Su finalidad es darnos una visión integral de los aspectos críticos que influyen en la dirección de proyectos. A continuación, se detallan los 8 dominios de desempeño y su relación con el proyecto en referencia:

Dominio de desempeño de los interesados. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con los interesados con el fin de lograr una relación de trabajo productiva, el acuerdo con los objetivos del proyecto y que los interesados que benefician al proyecto estén satisfechos mientras que los que se oponen no afecten negativamente los resultados.

En el proyecto se considera fundamental el involucramiento de los arquitectos de la organización, así como de los consultores con el fin de garantizar que las estrategias de sostenibilidad sean comprendidas y aceptadas. Para lograrlo es importante que se gestionen sus expectativas y se fomente la colaboración de los actores clave en los proyectos para lograr criterios de sostenibilidad viables, realistas y aplicables en diferentes contextos.

Dominio de desempeño del equipo. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con las personas encargadas de producir los entregables del proyecto, con el objetivo de lograr resultados que incluyen la propiedad compartida, un equipo de alto rendimiento y que los miembros del equipo demuestren liderazgo aplicable y otras habilidades interpersonales en beneficio del proyecto y sus expectativas.

Para el proyecto es indispensable una cooperación multidisciplinaria que se gestione por medio de un equipo de trabajo alineado, motivado con los objetivos y centrado en la colaboración. El abordaje de la guía en su propuesta y éxito en la implementación dependerá de esta sinergia.

Dominio de desempeño del enfoque de desarrollo y del ciclo de vida. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con el enfoque del desarrollo, la cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto, con el objetivo de lograr enfoques de desarrollo consistentes con los entregables, un ciclo de vida que conecte el valor del negocio y el valor de los interesados y que marque la cadencia necesaria para elaborar los entregables del proyecto.

El desarrollo de la guía requiere un enfoque iterativo y adaptable, permitiendo la actualización periódica del documento para incorporar nuevos avances en sostenibilidad o la redefinición de una estrategia en caso de identificarse una mejor oportunidad de implementación, garantizando una integración efectiva de las estrategias de sostenibilidad.

Dominio de desempeño de la planificación. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con la planificación y coordinación inicial, continua y en evolución necesaria para ejecutar los entregables del proyecto. Es decir, lograr que el proyecto avance de forma coordinada mediante la elaboración de información evolutiva que permita culminar con los entregables con una adecuada gestión de las expectativas de los interesados.

El proyecto debe contar con una adecuada planificación que contemple la estructuración de criterios de sostenibilidad, la recopilación de datos técnicos y la validación de su aplicación. La guía debe ser escalable y considerar normativas locales, estándares ambientales reconocidos y estrategias regenerativas que eleven la base de calidad de los proyectos en la organización y que aporten un valor agregado.

Dominio de desempeño del trabajo del proyecto. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con los procesos, la gestión de recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje. Tiene como finalidad lograr un desempeño eficiente, una comunicación adecuada, la gestión eficiente de los recursos físicos y de las adquisiciones, y generar un mejor equipo gracias al aprendizaje continuo y la mejora en los procesos.

El proyecto debe lograr una coordinación efectiva de las actividades requeridas para llegar al resultado esperado con calidad y eficiencia. Debe prestarse especial atención a las actividades clave como la identificación y selección de los criterios base de sostenibilidad, así como la comprensión y aplicación de la guía.

Dominio de desempeño de la entrega. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con la entrega del alcance y la calidad del proyecto. El proyecto resultante debe contribuir a los objetivos del negocio, materializar los resultados esperados en el plazo estimado y lograr una aceptación de los entregables del proyecto por parte de los interesados.

La guía debe ser un documento práctico y aplicable que aporte valor real a la organización facilitando su uso en proyectos arquitectónicos de diversa escala. El resultado final debe generar un valor a la empresa y una mejora en los proyectos arquitectónicos que sea verificable contra criterios previamente definidos.

Dominio de desempeño de la medición. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con la evaluación del desempeño de los proyectos logrando una comprensión confiable de su estado con datos procesables que faciliten la toma de decisiones oportunas para mantener el desempeño del proyecto. El resultado debe generar un valor al negocio.

Es fundamental establecer mecanismos para medir el impacto de la guía en los proyectos, su eficacia, facilidad de uso y aceptación tanto por parte del equipo de diseño como por los propietarios o desarrolladores. El contenido debe ser revisado con cierta periodicidad para mejorar su contenido con base en la retroalimentación recibida.

Dominio de desempeño de la incertidumbre. Se enfoca en las actividades y las funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre, buscando una concientización sobre el entorno en el que se producen los proyectos y la interdependencia de sus múltiples variables, una exploración proactiva de respuesta a la incertidumbre, la capacidad de anticipar amenazas, detectar oportunidades y comprender las consecuencias de los incidentes.

La guía se plantea como un instrumento flexible y actualizable conforme al avance tecnológico, los cambios normativos y los métodos constructivos que incorporen estrategias para reducción en el consumo y la investigación en materiales con mejoras en su desempeño y procesos de producción. Si bien establece un nivel mínimo de sostenibilidad, reconoce que el desarrollo regenerativo va más allá, al buscar no solo reducir efectos negativos, sino restaurar y revitalizar los ecosistemas y las comunidades, mejorando las condiciones actuales del entorno.

2.2.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMI, 2021) define el enfoque de desarrollo como el medio utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto. El ciclo de vida del proyecto está compuesto por la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

El desarrollo de proyectos implica la selección de un enfoque de desarrollo y un ciclo de vida adecuado que permita estructurar el trabajo y gestionar la incertidumbre de manera efectiva. Esta selección depende de factores como la complejidad del proyecto, la estabilidad de los requisitos o en su defecto la flexibilidad que deba contemplarse.

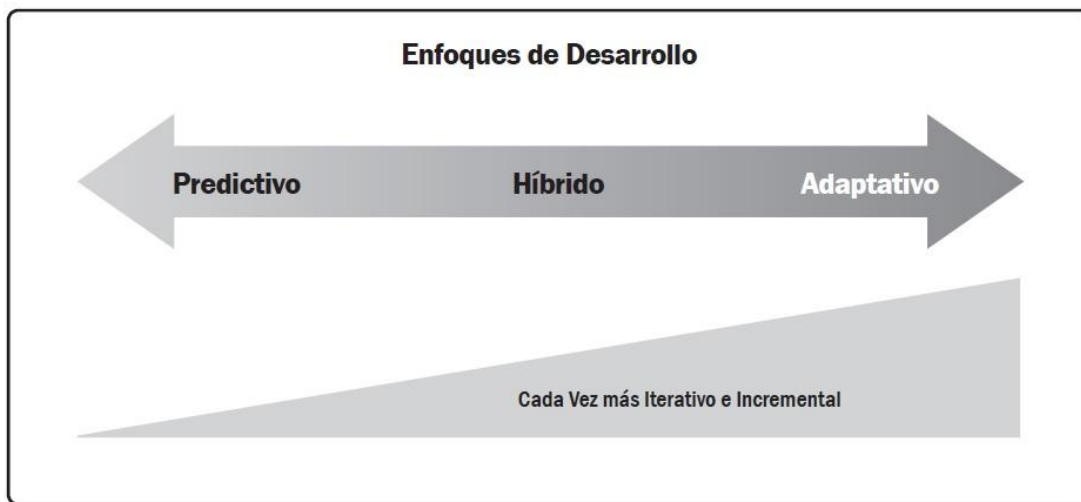
Los tres enfoques de desarrollo utilizados comúnmente son:

- **Predictivo:** Cuando el alcance, cronograma, costo, necesidades de recursos y riesgos están bien definidos desde las fases tempranas del ciclo de vida.
- **Adaptativo:** Cuando los requisitos tienen un alto nivel de incertidumbre y volatilidad y se espera se modifiquen en el avance del proyecto. Pueden ser iterativos si se desarrolla el producto a través de ciclos repetidos mientras que los incrementos van añadiendo funcionalidad al producto. Pueden ser incrementales cuando el producto se produce por una serie de iteraciones que añaden funcionalidad y el entregable se puede considerar completo solo después de la iteración final.

- **Híbrido:** Combinación de enfoque predictivo y adaptativo y es útil cuando hay incertidumbre o riesgo con respecto a los requisitos.

Figura 2

Enfoques de desarrollo.



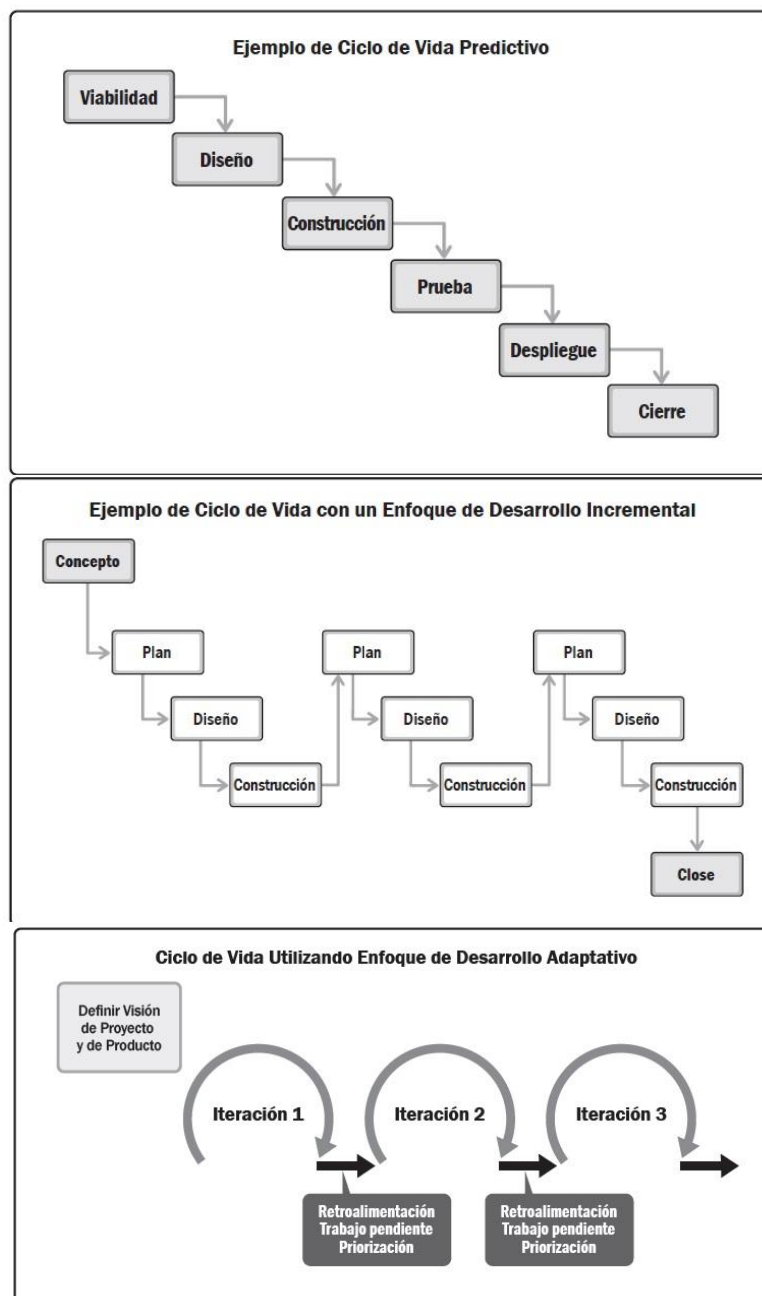
Nota: Tomado de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (7ª ed., p. 35), Project Management Institute.

Los ciclos de vida de los proyectos pueden adaptarse según el enfoque de desarrollo seleccionado:

- **Ciclo de vida predictivo:** Compuesto por fases secuenciales bien definidas (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre).
- **Ciclo de vida iterativo o incremental:** Basado en la entrega de incrementos funcionales del producto en varias iteraciones.
- **Ciclo de vida adaptativo o ágil:** Altamente flexible, con entregas rápidas y continuas basadas en la retroalimentación constante.

Figura 3

Ciclos de vida: predictivo, incremental, adaptativo.



Nota: Adaptado de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (7ª ed., p. 43-44-45), Project Management Institute.

Para el desarrollo de la Guía de Diseño se adopta un enfoque de desarrollo predominantemente predictivo, en la medida en que los criterios y estándares de sostenibilidad pueden definirse con un alto grado de precisión desde las fases iniciales del proyecto. Esto facilita una planificación estructurada y una gestión ordenada de las actividades, coherente con la lógica clásica de grupos de procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre descrita por el Project Management Institute (PMI, 2021). En este contexto, el ciclo de vida del proyecto se concibe inicialmente como predictivo, con fases secuenciales bien definidas desde la investigación y formulación de la guía hasta su implementación.

Sin embargo, en el contexto actual de la dirección de proyectos resulta imprescindible considerar la adaptabilidad, así como el uso de enfoques iterativos y ágiles, para responder a entornos caracterizados por alta incertidumbre y cambio acelerado. En este sentido, la guía se enmarca en un entorno definido por el cambio climático, la tendencia actual hacia la descarbonización, la rápida evolución del desarrollo tecnológico e, incluso, la afectación del entorno político global, factores que previsiblemente implicarán cambios, modificaciones y actualizaciones al resultado de esta propuesta para garantizar su permanencia y utilidad en el tiempo.

Consecuentemente, la evolución y el mantenimiento de la herramienta de aplicación deben optar por un enfoque adaptativo, apoyado en un ciclo de vida iterativo e incremental que facilite su ajuste continuo. Este enfoque resulta especialmente pertinente en un contexto altamente cambiante principalmente relacionado con criterios ambientales, tecnológicos y políticos que previsiblemente exigirán cambios y actualizaciones periódicas a la guía para garantizar su vigencia. La adopción de ciclos de prueba, validación y retroalimentación con los usuarios finales permite incorporar ajustes sucesivos que mejoran la usabilidad y la efectividad del instrumento. Por ello, el modelo propuesto incorpora explícitamente la posibilidad de

revisión y actualización periódica de los criterios aplicados en la guía, conforme se modifiquen los marcos normativos, las exigencias de mercado y las mejores prácticas en sostenibilidad.

2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos

La dirección de proyectos tiene como objetivo garantizar que los proyectos se ejecuten de forma eficiente dentro de los parámetros establecidos de alcance, tiempo y costo. Se basa en la planificación, ejecución, monitoreo y control de las diversas actividades que componen el proyecto con la finalidad de alcanzar los objetivos específicos definidos.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021) consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para poder cumplir con los requisitos establecidos. Esto implica un proceso integral que combina recursos, capacidades técnicas y habilidades interpersonales orientadas a satisfacer las expectativas de los interesados, gestionando al mismo tiempo las restricciones de tiempo, costo y alcance.

Según Kerzner (2022), la dirección de proyectos consiste en la planificación, programación y control coordinado de los recursos de la organización para cumplir los objetivos establecidos de alcance, tiempo, costo y desempeño. La concibe como un enfoque de sistemas que integra herramientas, técnicas y procesos para gestionar de manera estructurada la interdependencia entre tareas, recursos y restricciones, para asegurar la entrega exitosa del proyecto.

Por su parte, Nieto-Rodríguez (2023) plantea que, en el contexto actual, la dirección de proyectos se entiende como una disciplina estratégica que permite “poner en movimiento” la estrategia organizacional, ya que los proyectos son el mecanismo mediante el cual las organizaciones implementan el cambio, materializan sus objetivos y generan valor para los interesados. Desde esta perspectiva, el director de proyectos asume un rol de liderazgo que

coordina personas, recursos y decisiones en entornos dinámicos, combinando capacidades técnicas con habilidades de comunicación, influencia y gestión del cambio, y adaptándose de forma continua a las circunstancias cambiantes del proyecto.

En términos generales, la administración de proyectos integra tanto habilidades técnicas para gestionar recursos, cronogramas, presupuestos y calidad, como habilidades interpersonales que permiten liderar equipos, comunicarse eficazmente y gestionar a los interesados. El director de proyectos lidera al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto y las expectativas de los interesados.

Los proyectos en un entorno cada vez más complejo y altamente cambiante deben ser vistos como una disciplina estratégica enfocada en el éxito de la organización, abarcando un campo diverso de habilidades y conocimientos que incluyen desde la planificación estratégica hasta la gestión efectiva de los equipos. Consecuentemente, es crucial considerar el impacto que pueda representar la incorporación de metodologías ágiles y la gestión efectiva de equipos en el ejercicio de la dirección de proyectos, ya que ofrecen un enfoque flexible y adaptativo especialmente en este tipo de entornos.

Adicionalmente, con la reciente publicación del PMBOK 8 (PMI, 2025), se refuerza la importancia de contemplar la sostenibilidad en la dirección de proyectos, incorporando como uno de sus seis principios fundamentales el integrar la sostenibilidad en todas las áreas del proyecto. Este principio establece que la dirección de proyectos no solo debe enfocarse en cumplir alcance, tiempo y costo, sino también en minimizar efectos negativos, generar beneficios para las partes interesadas y contribuir a un desarrollo responsable, enfatizando en que las decisiones deben considerar sus impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En la misma línea, el Green Project Management (GPM), por medio del estándar P5, plantea que la gestión de proyectos debe alinear sus procesos con la sostenibilidad, ampliando

la lógica tradicional del impacto del proyecto centrada en alcance, tiempo y costo, hacia un análisis integral de impactos en Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Producto. Carboni et al. (2018) señalan que la dirección de proyectos requiere integrar métricas de sostenibilidad, fortalecer el valor generado por el proyecto y gestionar sus efectos a corto y largo plazo sobre los sistemas naturales y sociales. Desde esta perspectiva, la sostenibilidad se convierte en un componente estratégico del diseño, ejecución y control de cualquier proyecto.

La administración de proyectos no solo requiere conocimiento y comprensión de los enfoques tradicionales, sino que demanda una gestión efectiva de los equipos que fomente la colaboración, el alineamiento y el compromiso de sus miembros. Asimismo, incorporar principios de sostenibilidad y responsabilidad organizacional permite afrontar los desafíos actuales, promover una práctica profesional más consciente y asegurar que los resultados del proyecto contribuyan significativamente al bienestar institucional, social y ambiental.

2.2.5 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

La Guía Práctica: Grupos de Procesos (PMI, 2023) define los grupos de procesos como un agrupamiento lógico de procesos interrelacionados que se aplican en la gestión de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto. Son independientes de las fases del proyecto y se entienden como actividades recurrentes que se superponen a lo largo de su ciclo de vida.

Si bien la 7ª edición del PMBOK (PMI, 2021) cambia su enfoque en la estructura de grupos de procesos hacia principios y dominios de desempeño, estos grupos continúan siendo una referencia ampliamente utilizada en la gestión de proyectos.

En la dirección de proyectos, los procesos son fundamentales, ya que permiten gestionar de manera estructurada las distintas fases del proyecto y asegurar el cumplimiento de los objetivos en términos de alcance, tiempo, costo y calidad.

Los grupos de procesos de la dirección de proyectos son los siguientes:

- **Inicio:** Procesos para definir un nuevo proyecto al obtener la autorización para iniciarlo.
- **Planificación:** Procesos que se requieren para determinar el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir las acciones necesarias para conseguirlos.
- **Ejecución:** Procesos para completar el trabajo definido en el plan para satisfacer los objetivos del proyecto.
- **Monitoreo y control:** Procesos para dar seguimiento y analizar el desempeño del proyecto, identificar las áreas en las que el plan requiera cambios y para gestionarlos.
- **Cierre:** Procesos para cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato.

Los grupos de proceso interactúan dentro de cada fase del proyecto hasta que se hayan cumplido los criterios de finalización de cada una de ellas y representan actividades que pueden repetirse en diferentes momentos del ciclo de vida de un proyecto.

Su importancia en la dirección de proyectos radica en que facilitan la organización y control de las actividades del proyecto y permiten una gestión eficiente de los recursos. Adicionalmente reducen la incertidumbre y el riesgo proporcionando un marco estructurado para la ejecución de los objetivos establecidos. La correcta implementación de estos procesos permite minimizar riesgos, optimizar recursos y garantizar la calidad de los resultados.

En la siguiente tabla se desglosa de forma esquemática la descripción y finalidad general de cada uno de los grupos, así como algunos de los procesos relacionados de acuerdo con la descripción y desarrollo detallado sobre este tema contenido en la Guía Práctica: Grupos de Procesos (PMI,2023).

Tabla 2

Grupos de procesos de la dirección de proyectos.

Grupos de Procesos		
	Descripción y finalidad	Procesos relacionados
Procesos de Inicio	Definición inicial del proyecto y la obtención de la aprobación para iniciarlo. Define formalmente el proyecto y obtiene el compromiso de los interesados para su ejecución	Desarrollo del acta de constitución del proyecto Identificación de los Interesados
Procesos de Planificación	Establece los objetivos, cronogramas y planes de gestión del proyecto. Crea un plan detallado para la ejecución	Definición del alcance Desarrollo del cronograma y presupuesto Planificación de gestión de riesgos Planificación de calidad
Procesos de Ejecución	Ejecución de las actividades planificadas para cumplir con los objetivos del proyecto. Coordinación de personas y recursos para completar las tareas del proyecto según el plan	Gestión de los recursos del equipo y del trabajo del proyecto Implementación de estrategias de comunicación y aseguramiento de la calidad
Procesos de Monitoreo y Control	Supervisión continua del proyecto para garantizar su alineamiento con los objetivos. Detecta desviaciones tiempo y facilita la toma de medidas correctivas	Monitoreo de desempeño del proyecto Control de cambios Identificación y respuesta ante riesgos
Procesos de Cierre	Formaliza la finalización del proyecto o de una fase del mismo. Asegura la conclusión ordenada del proyecto y la transferencia de entregables a los interesados	Cierre del proyecto o fase Documentación de lecciones aprendidas Liberación de recursos del proyecto

Nota: Tabla de elaboración propia agrupando conceptos contenidos en la Guía Práctica: Grupos de Procesos (PMI, 2023).

2.2.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos

La estrategia empresarial es un elemento clave para la competitividad y sostenibilidad de una organización y en el contexto de la gestión de proyectos se implementa por medio de portafolios, programas y proyectos que permiten convertir los objetivos estratégicos en acciones. A continuación, se detallan las definiciones y criterios relacionados con estos elementos:

Estrategia empresarial

La estrategia empresarial es el conjunto de decisiones y acciones que una organización toma para alcanzar sus objetivos a largo plazo y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Define qué se quiere lograr y cómo posicionarse en el entorno competitivo.

Con respecto a este punto, Nieto-Rodríguez (2023) plantea que la capacidad de una organización para gestionar y ejecutar proyectos con éxito se convierte en su principal ventaja competitiva. Señala que la estrategia no debe entenderse únicamente como un plan, sino como el conjunto de decisiones que conectan el propósito de la organización con su ejecución, al definir prioridades, orientar la asignación de recursos y guiar la selección de iniciativas y proyectos que permitan materializar los objetivos estratégicos.

En esta línea, Pinto (2019) señala que la estrategia se vincula estrechamente con la capacidad de la organización para lograr una ventaja competitiva sostenible, al elegir y gestionar actividades y proyectos que permitan ofrecer una propuesta de valor única y diferenciada, integrando tanto la dimensión operativa como la perspectiva de largo plazo.

En el contexto de la gestión de proyectos, Kerzner (2018) plantea que la estrategia empresarial opera a través de la selección y gestión de un portafolio de proyectos que mantenga coherencia con el plan estratégico de la organización, de modo que cada proyecto contribuya de forma medible al logro de sus objetivos y al fortalecimiento de su competitividad.

Como complemento, en la guía del PMBOK 8 (PMI, 2025), promueve como uno de sus principios fundamentales la integración de la sostenibilidad en todas las áreas del proyecto. Este principio enfatiza que las decisiones estratégicas asociadas a portafolios, programas y proyectos deben considerar de manera explícita los impactos ambientales, sociales y económicos de las iniciativas seleccionadas, de forma alineada con el propósito y los valores organizacionales.

Portafolios

El Project Management Institute (PMI, 2021) define los portafolios como la colección de proyectos, programas y operaciones que se gestionan de forma conjunta para alcanzar los objetivos estratégicos de la organización. Su gestión permite priorizar iniciativas, optimizar la asignación de recursos y maximizar el valor generado para la empresa.

Kerzner (2018) plantea que los portafolios de proyectos deben gestionarse como parte del sistema empresarial, de modo que la selección y priorización de proyectos y programas contribuyan a los objetivos estratégicos de la organización y maximicen el valor generado. Desde su perspectiva, la gestión del portafolio funciona como un mecanismo de alineamiento entre la estrategia formulada y las iniciativas que se ejecutarán.

Por su parte, Nieto-Rodríguez (2023) señala que la gestión de los portafolios permite conectar la visión estratégica de la organización con su ejecución, asegurando que los recursos se asignen a las iniciativas con mayor potencial de generar beneficios. Gestionar un portafolio implica priorizar, equilibrar y revisar continuamente las iniciativas, verificando su alineamiento con los objetivos institucionales. Consecuentemente, la gestión de portafolios es un proceso eminentemente estratégico, más que operativo.

Programas

El Project Management Institute (PMI, 2021) define los programas como un conjunto de proyectos interrelacionados que se gestionan de forma organizada para obtener beneficios que

no se obtendrían si se gestionaran de forma individual. Este enfoque permite generar sinergias entre proyectos individuales, permiten la optimización en el uso de los recursos y maximizar el valor obtenido por la organización.

Kerzner (2022) coincide en que los programas deben gestionarse como un sistema integrado, en el que la coordinación entre proyectos permite alinear los esfuerzos con los objetivos estratégicos, gestionar eficientemente las interdependencias y obtener resultados de mayor impacto que los alcanzados por proyectos aislados. Desde su perspectiva, la dirección de programas constituye un mecanismo esencial de integración estratégica, interconectando iniciativas individuales con los objetivos de la organización.

Nieto-Rodríguez (2023) plantea que los programas representan el nivel intermedio entre la estrategia y los proyectos individuales, actuando como conductores de beneficios que permiten transformar la visión estratégica en resultados concretos. Señala que la gestión de programas facilita la administración de cambios complejos, asegura la continuidad entre iniciativas relacionadas y orienta los proyectos hacia la generación de beneficios sostenibles para la organización.

En el contexto de la organización en donde se desarrolla el proyecto de la guía, el concepto de programa es importante dado que múltiples proyectos que se realizan en forma simultánea pueden compartir recursos, buscar optimizaciones y lograr sinergias que mejoren su desempeño en búsqueda del cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Proyectos

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2021). Debe tener un inicio y un final definidos ya que se orienta al cumplimiento de objetivos específicos que se deben cumplir con restricciones de alcance, costo y tiempo.

De acuerdo con Kerzner (2022), los proyectos son la unidad fundamental de ejecución dentro de la estrategia organizacional y su gestión efectiva permite traducir metas y objetivos estratégicos en resultados tangibles. Desde su enfoque de sistemas, los proyectos forman parte de un entorno mayor compuesto por programas y portafolios, por lo que su gestión efectiva requiere coordinación estructurada, integración de recursos y control disciplinado de las restricciones para maximizar el valor generado.

El enfoque hacia la sostenibilidad de los proyectos incorporado en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos en su octava edición (PMI, 2025), y el estándar P5 (GPM, 2019) coinciden en resaltar que los proyectos deben gestionarse considerando sus efectos ambientales, sociales y económicos, más allá del cumplimiento tradicional de alcance, tiempo y costo. Desde esta perspectiva, los proyectos se entienden como mecanismos para generar valor ampliado para la organización y sus grupos de interés, integrando consideraciones sobre las personas, el entorno natural y la prosperidad económica. Esta visión refuerza la necesidad de que la estrategia empresarial, los portafolios, los programas y los proyectos se diseñen y gestionen de forma integrada, alineando la creación de valor estratégico con principios de sostenibilidad y desarrollo responsable.

El proyecto de desarrollo de la guía de criterios base de sostenibilidad para los proyectos de la organización se ubica en la categoría de proyectos, dado que tiene un alcance bien definido, un propósito específico y una duración determinada.

Figura 4

Comparativo de portafolios, programas y proyectos

Dirección Técnica de Proyectos			
	Proyectos	Programas	Portafolios
Definición	Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.	Un programa es un grupo de proyectos, programas secundarios y actividades de programas relacionados cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran en forma individual.	Un portafolio es una colección de proyectos, programas, portafolios secundarios y operaciones gestionados como un grupo para alcanzar los objetivos estratégicos.
Alcance	Los proyectos tienen objetivos definidos. El alcance se elabora progresivamente a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	Los programas tienen un alcance que abarca los alcances de sus componentes de programa. Los programas producen beneficios para una organización, al garantizar que los productos y resultados de los componentes del programa sean entregados en forma coordinada y complementaria.	Los portafolios tienen un alcance organizativo que cambia con los objetivos estratégicos de la organización.
Cambio	Los directores de proyecto esperan cambios e implementan procesos para mantener los cambios gestionados y controlados.	Los programas son administrados de una manera que acepta y se adapta al cambio según resulte necesarios para optimizar la entrega de beneficios a medida que los componentes del programa entregan resultados y/o salidas.	Los directores de portafolios monitorean continuamente cambios en los entornos internos y externos más amplios.
Planificación	Los directores de proyecto elaboran progresivamente información a alto nivel en planes detallados a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	Los programas son administrados mediante planes de alto nivel que realizan el seguimiento de las interdependencias y los avances de los componentes del programa. Los planes del programa también se utilizan para guiar la planificación al nivel de componente.	Los directores de portafolios crean y mantienen los procesos y la comunicación necesarios con relación al portafolio en conjunto.
Gestión	Los directores de proyecto gestionan al equipo del proyecto a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.	Los programas son gestionados por directores de programas quienes aseguran que los beneficios del programa sean entregados de acuerdo con lo esperado, al coordinar las actividades de los componentes del programa.	Los directores de portafolios pueden manejar o coordinar al personal dirección de portafolios, o al personal de programas y proyectos que puedan tener responsabilidades en materia de presentación de informes en el portafolio en conjunto.
Monitorear	Los directores de proyecto supervisan y controlan el trabajo para la producción de los productos, servicios o resultados para los que se emprendió el proyecto.	Los directores de programas monitorean el progreso de los componentes del programa para garantizar que se logren los objetivos, cronogramas, presupuesto y beneficios del mismo.	Los directores de portafolios supervisan los cambios estratégicos y la asignación de recursos totales, los resultados del desempeño y el riesgo del portafolio.
Éxito	El éxito es medido según la calidad del producto y del proyecto, la puntualidad, el cumplimiento del presupuesto y el grado de satisfacción del cliente.	El éxito de un programa se mide por la capacidad del mismo para entregar sus beneficios previstos a una organización, y por la eficiencia y la efectividad del programa en la obtención de esos beneficios.	El éxito se mide en términos del desempeño de la inversión en conjunto y la realización de beneficios del portafolio.

Nota: Tomado de Grupos de Procesos Guía Práctica (1ª ed., p. 12), Project Management Institute.

2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés

La concientización de la industria de la construcción hacia el desarrollo de proyectos arquitectónicos sostenibles ha venido en aumento como respuesta a la necesidad de mitigar el

impacto ambiental y optimizar el uso de los recursos en los proyectos. La empresa OPB Arquitectos no es la excepción y ha actuado con convencimiento sobre la importancia de la sostenibilidad en sus proyectos, enfocado principalmente en el seguimiento de los criterios establecidos por las diferentes certificaciones que se pueden obtener y la capacitación de su personal en la aplicación de estas metodologías.

Esta sección repasará algunos de los criterios o metodologías reconocidas que se aplican con mayor frecuencia en nuestro medio y que pueden servir de referencia para el presente estudio. La guía pretende dar una base de criterios que apliquen de forma general a los diseños de la organización, generalizando como práctica empresarial que todos los proyectos incorporen criterios de sostenibilidad independientemente de si deciden optar o no por una certificación en este campo.

Adicionalmente, este apartado explorará teorías complementarias o enfoques similares aplicados en la industria de la construcción, tanto en Costa Rica como en países de la región que pueden enriquecer el desarrollo de la guía de diseño.

2.3.1 Situación actual del problema (estado de la cuestión)

El sector de la construcción es uno de los principales contribuyentes al cambio climático y al agotamiento de los recursos naturales. De acuerdo con el United Nations Environment Programme (UNEP, 2023), esta industria es responsable de aproximadamente el 37% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y de alrededor del 34% del consumo de la demanda global de energía. Ante esta realidad, se ha promovido la adopción de estrategias sostenibles en el diseño arquitectónico con el objetivo de minimizar los impactos ambientales de los proyectos y mejorar su desempeño en este campo.

El sector de la construcción en nuestro país se ha adaptado progresivamente a esta cultura de sostenibilidad, sin embargo, continúa siendo un gran desafío el lograr que sea

adoptado como un estándar de la industria por parte de todos los involucrados: inversionistas, desarrolladores, consultores, contratistas y usuarios finales.

Adicionalmente se debe buscar un cambio del enfoque tradicional de sostenibilidad centrado la mitigación de impactos negativos, la reducción de consumo de energía, agua y el uso de materiales ambientalmente responsables, hacia un diseño regenerativo que revierta las condiciones adversas, regenere los ecosistemas alterados e incorpore el concepto de la economía circular en el ciclo de vida de los materiales utilizados.

Asimismo, la evolución reciente del sector ha ampliado su enfoque al integrar de manera más explícita el bienestar humano en los espacios construidos, promoviendo condiciones que mejoren la salud, el confort y la calidad de vida de los ocupantes.

Esta evolución también se refleja en los marcos contemporáneos de la dirección de proyectos. La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyecto, en su octava edición, incorpora entre sus seis principios el integrar la sostenibilidad en todas las áreas del proyecto, promoviendo que las decisiones relacionadas con el alcance, el tiempo, el costo y la calidad consideren explícitamente sus impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo del ciclo de vida del proyecto (PMI, 2025). De manera complementaria, el estándar P5 de Green Project Management plantea que los proyectos deben evaluarse y gestionarse considerando cinco dimensiones —Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Producto—, ampliando así el enfoque tradicional centrado en la triple restricción y alineando la gestión de proyectos con los objetivos de sostenibilidad organizacional. (Carboni et al., 2018)

El constante desarrollo y evolución de los criterios de desarrollo sostenible, así como regenerativo en este campo nos dan un marco de oportunidades en la industria en la que se debe ir fomentando una concientización y adopción de los estándares como parte de nuestra visión país y de nuestra responsabilidad con el medio ambiente y las futuras generaciones.

En el caso específico de OPB Arquitectos, la empresa se ha enfocado en la capacitación de su equipo en estándares de certificación sostenible como LEED y EDGE. Estas certificaciones proporcionan un marco estructurado para el diseño de edificaciones sostenibles sin embargo su aplicación no ha sido generalizada y ha dependido en gran medida de los requerimientos específicos de un cliente, desarrollador, organización o ente financiero y no de un criterio unificado a nivel organizacional. Con frecuencia, la adopción de estos estándares se percibe como un proceso complejo que implica costos adicionales y sin un beneficio inmediato, lo que inclina frecuentemente a los clientes a no implementarlos o a desistir de la obtención de la certificación.

Lo anterior ha limitado la integración de prácticas sostenibles en proyectos de menor escala o en aquellos en los que no se considera explícitamente el obtener una certificación. La falta de una política que establezca criterios mínimos de cumplimiento en todos los proyectos de la firma ha limitado que la sostenibilidad se convierta en un eje central de diseño y en un sello característico de la empresa.

Ante esta oportunidad, se propone el desarrollo de la guía con el fin de que sea parte de la metodología de la empresa, generalizando la adopción de medidas de sostenibilidad como una buena práctica de diseño, mejorando el desempeño de los diferentes proyectos y actuando con responsabilidad ante la crisis del cambio climático y el agotamiento de los recursos disponibles. Este proyecto busca responder a esta necesidad mediante la creación de una guía de diseño arquitectónico, que establezca criterios mínimos de sostenibilidad y proponga un sistema de optimización progresiva para la incorporación de estrategias avanzadas, permitiendo mejorar el desempeño ambiental y social de las edificaciones.

La implementación de un modelo escalable permite incorporar medidas iniciales en el diseño que no representen una inversión significativa y posteriormente avanzar en estrategias

más completas en función de su viabilidad técnica y financiera que pueden abarcar inclusive la obtención de alguna de las certificaciones reconocidas.

De esta forma pueden implementarse medidas para optimizar el consumo de agua y energía, el uso de materiales sostenibles y la aplicación de estrategias pasivas de diseño como maximizar la ventilación e iluminación natural desde la conceptualización de los proyectos como un punto de partida, e ir ampliando los criterios de desempeño progresivamente.

Esta guía debe convertirse en un estándar de diseño para la organización contribuyendo directamente con su responsabilidad ambiental y posicionando a la empresa como un actor clave en esta industria, impulsando una transición generalizada hacia prácticas más responsables, estructuradas e informadas con respecto al diseño de sus proyectos.

Adicionalmente, debe ser una herramienta para la concientización de desarrolladores y propietarios sobre las oportunidades para mejorar el desempeño sostenible de sus proyectos.

Por último, se debe explorar las posibilidades y beneficios que brinda en este campo el uso de metodologías digitales como el modelado BIM para optimizar la eficiencia de los proyectos.

El desarrollo de la guía de diseño sostenible permitirá a la empresa fortalecer su compromiso con la sostenibilidad, mejorar su posicionamiento en el mercado y contribuir activamente a la reducción del impacto ambiental de la industria de la construcción. De igual forma, facilitará la concienciación de clientes y desarrolladores sobre los beneficios de la sostenibilidad, impulsando una transición generalizada hacia prácticas arquitectónicas más responsables y eficientes en sus proyectos.

2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

El punto de partida de investigación para el desarrollo de este proyecto consiste en las guías sostenibilidad relacionadas con las certificaciones con mayor aceptación en nuestro

contexto, entre ellas LEED, EDGE, WELL y la norma nacional RESET. Estas herramientas aportan criterios técnicos específicos para la evaluación del desempeño ambiental y del bienestar en edificaciones.

Complementariamente, se revisaron marcos metodológicos de gestión de proyectos sostenibles, en particular el estándar P5 de Green Project Management (GPM), el cual propone evaluar los proyectos desde cinco dimensiones: Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Producto. Esta perspectiva permitió incorporar al marco teórico una visión más amplia de la sostenibilidad, no solo centrada en el desempeño del edificio, sino también en el rol de los proyectos como instrumentos para generar valor ambiental, social y económico de forma integrada.

2.3.2.1 Certificación LEED

La certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) desarrollada por el USGBC en 1998, es el estándar de sostenibilidad de mayor adopción en proyectos de construcción. Considera diversas categorías de evaluación incluyendo: ubicación y transporte, sitios sostenibles, eficiencia energética y de consumo de agua, materiales y recursos, calidad ambiental de los espacios y finalmente innovación y prioridades regionales.

Su objetivo es establecer parámetros que sean verificables para la construcción, operación y mantenimiento de edificaciones que representen un menor impacto ambiental y un mejor desempeño en el uso de los recursos. Promueve el diseño eficiente en términos de energía, agua y materiales, así como la calidad del ambiente interno de las edificaciones y su conectividad con el entorno.

Desde su lanzamiento ha sido actualizada en varias ocasiones hasta llegar a su versión actual: LEED v4.1 que incorpora criterios más flexibles y basados en desempeño real facilitando la certificación de los proyectos, abordando criterios más específicos relacionados

con las emisiones de carbono, la eficiencia en el uso del agua y la salud, bienestar y equidad social en el desarrollo de proyectos sostenibles.

Metodología

La metodología LEED evalúa el desempeño del proyecto en una serie de categorías, verificando el cumplimiento de prerrequisitos establecidos y otorgando puntos en función del cumplimiento de los requisitos de cada crédito. La sumatoria de estos puntos determina el nivel de sostenibilidad del proyecto de acuerdo con los siguientes niveles de certificación:

- LEED Certified (Certificado): 40-49 puntos.
- LEED Silver (Plata): 50-59 puntos.
- LEED Gold (Oro): 60-79 puntos.
- LEED Platinum (Platino): más de 80 puntos.

Las categorías principales que se evalúan por medio de este sistema son las siguientes:

- **Ubicación y transporte:** condiciones de localización y de acceso al transporte público, así como del impacto ambiental del sitio a desarrollar.
- **Sitios sostenibles:** protección de los ecosistemas y reducción del impacto de la construcción en las condiciones del entorno existente.
- **Uso eficiente del agua:** reducción del consumo de agua potable, así como el uso eficiente del recurso.
- **Energía y atmósfera:** rendimiento energético, uso de refrigerantes, utilización de energías renovables y reducción de emisiones de carbono.
- **Materiales y recursos:** uso de materiales sostenibles, manejo de reciclables y desechos de construcción.
- **Calidad del ambiente interior:** condiciones en beneficio de la salud y bienestar de los ocupantes, ventilación e iluminación natural, confort térmico, visuales y desempeño acústico entre otros.

- **Innovación y prioridades regionales:** Inclusión de estrategias innovadoras y enfoque en criterios con condiciones específicas de la región en donde se ubica el proyecto.

El proceso de certificación implica la documentación del cumplimiento de cada uno de los prerrequisitos obligatorios y de los créditos seleccionados como estrategia para el proyecto y se somete a revisión por parte del Green Business Certification Inc. (GBCI), entidad que se encarga de validar y aprobar los proyectos que obtienen la certificación LEED.

Cada tipo de certificación tiene sus propios requisitos y enfoques dependiendo de la tipología del proyecto, tomando como base el sistema de clasificación para construcciones nuevas o remodelaciones mayores. Sin embargo, como parte de su proceso de constante revisión y mejora, el sistema de LEED se ha dividido en diferentes categorías que cubren los diferentes tipos de proyectos, si son nuevos o edificios existentes, si la certificación abarca la totalidad del proyecto o si por tener un uso específico amerita la inclusión de estrategias que se relacionen directamente y requieran de un enfoque que difiere del sistema general de puntuación.

La guía metodológica para LEED diferencia las estrategias y sistemas de puntuación de acuerdo con el tipo de proyectos y algunas características específicas de estos tales como:

Figura 5

LEED v4.1 Sistemas de clasificación por tipología de proyectos.



Nota: Figura elaborada por el autor/a con base en información de LEED v4.1 (U.S. Green Building Council, n.d.). Extraído de LEED v4.1 (<https://www.usgbc.org/leed/v41>).

LEED ha sido ampliamente adoptado en América Latina dado el creciente interés en la construcción sostenible y a la necesidad de cumplir con estándares internacionales de acuerdo

con los requerimientos del mercado. Costa Rica no ha sido la excepción principalmente en el sector corporativo, industrial, comercial y residencial multifamiliar, impulsado en primera instancia por empresas multinacionales y posteriormente locales en donde se ha optado por seguir los lineamientos establecidos para mejorar el desempeño ambiental de las edificaciones y obtener la certificación.

Costa Rica cuenta con más de 174 proyectos certificados (USGBC, 2025) al día de hoy, incluyendo edificios de oficinas, hoteles, centros comerciales y proyectos residenciales de alto perfil, en los cuales mayoritariamente se ha optado por certificaciones de edificios nuevos o remodelaciones mayores (LEED BD+C) o por diseño interno (LEED ID+C). De la totalidad de certificaciones recibidas solamente 30 obtuvieron el nivel inicial (Certificado) y los restantes 144 consiguieron certificarse en los niveles de mayor desempeño como Plata (61), Oro (69) y Platino (14). Así mismo, en Costa Rica hay un total de 121 profesionales acreditados LEED que se encargan de difundir, promover y guiar el desarrollo de los proyectos hacia el objetivo de la certificación.

Para el proyecto de desarrollo de la guía de diseño, la metodología y estándares de LEED constituye una base para definir la estructuración de los criterios mínimos de sostenibilidad con referencia a un estándar internacional, partiendo desde la inclusión de los prerequisites de cumplimiento obligatorio y permitiendo una aplicación progresiva mediante la aplicación de estrategias más avanzadas que permitan al proyecto dar el paso hacia una certificación formal si fuera el caso.

Es decir, permite establecer criterios aplicables a diferentes tipos de proyectos sin la necesidad de obtener la certificación formal, pero adoptando sus principios mínimos de eficiencia y reducción del impacto ambiental.

2.3.3 Otras teorías relacionadas con el tema en estudio

Adicionalmente a la adopción de LEED en nuestro contexto, la utilización y referencia de otras certificaciones reconocidas ha venido en aumento. Otros estándares han surgido para abordar distintos enfoques de la sostenibilidad, permitiendo que los desarrolladores o consultores opten por certificaciones que se alinean de mejor forma con sus objetivos y con el entorno del proyecto.

Entre estas alternativas, EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), desarrollada por la Corporación Financiera Internacional (IFC), se centra en la reducción del consumo de energía, agua y materiales en proyectos de construcción en mercados emergentes con un enfoque práctico y accesible. RESET (Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico, es una iniciativa costarricense propuesta por el Instituto de Arquitectura Tropical (IAT) y el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) con el fin de establecer criterios específicos aplicables para las regiones tropicales. Adicionalmente se exploran otras certificaciones o guías de diseño propuestas en países de la región que son motivo de estudio para determinar su aplicabilidad y aportes que puedan referenciarse para el proyecto de OPB Arquitectos.

2.3.3.1 Certificación EDGE

La certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) fue desarrollada en el año 2014 por la International Finance Corporation (IFC), institución que forma parte del Grupo del Banco Mundial, como respuesta a la necesidad de fomentar la construcción sostenible en países en vías de desarrollo, donde la eficiencia energética y la reducción de costos de operación son factores clave para el crecimiento del sector inmobiliario. Su propuesta se fundamenta en ser accesible y adaptable a diferentes tipos de proyectos.

Su objetivo principal es reducir el impacto ambiental de los edificios mediante el uso eficiente de los recursos e incentivar el desarrollo de proyectos costo-efectivos en mercados emergentes sin comprometer la viabilidad financiera de los mismos. Promueve la adopción de prácticas sostenibles por medio de una metodología basada en métricas cuantificables, que permiten determinar el desempeño ambiental de las edificaciones de una forma sencilla y confiable.

Desde su lanzamiento ha sido adoptada como estándar en más de 170 países incluyendo varios países de América Latina y entre ellos Costa Rica, tomando importancia como una alternativa práctica para proyectos que buscan optimizar su desempeño y recursos sin comprometer la viabilidad económica de los desarrollos.

Metodología

La metodología EDGE evalúa el desempeño de una edificación en términos de eficiencia energética, consumo de agua y reducción del impacto de los materiales de construcción. A diferencia de LEED no está basado en un sistema de puntos sino en ahorros porcentuales medibles en comparación con un edificio convencional que sirve como línea base.

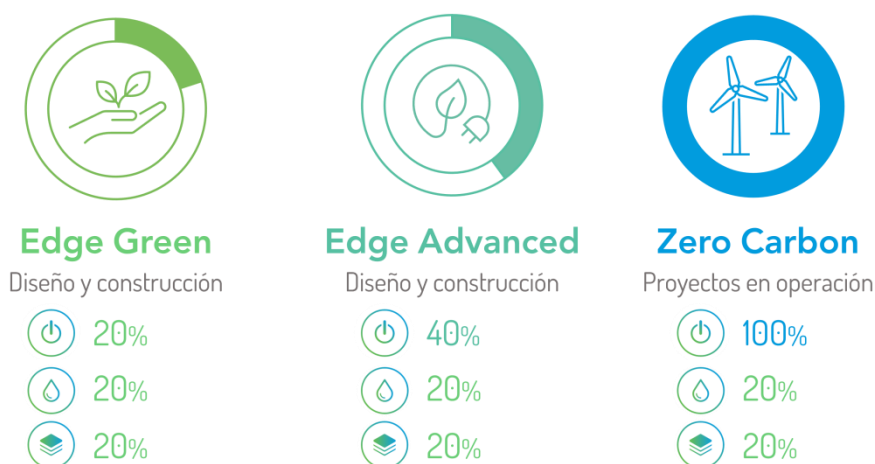
Existen tres niveles de certificación EDGE que dependen del nivel de eficiencia obtenido en el diseño y en la operación del edificio:

- **EDGE Certified (Certificado):** Consiguiendo una reducción de al menos un 20% en el consumo de energía, agua y de la energía embebida en los materiales de construcción utilizados.
- **EDGE Advanced (Avanzado):** Alcanzando una reducción mínima de un 40% en el consumo de energía y al menos un 20% de agua y de la energía embebida en los materiales.
- **EDGE Carbon Zero (Carbono Cero):** Debe haberse obtenido la certificación Advanced y comprobar al menos un 75% de ocupación en el proyecto durante el año de realización

del informe de mediciones. Adicionalmente debe utilizar un 100% de energía proveniente de fuentes renovables o haber comprado compensaciones de carbono para alcanzar esta cifra.

Figura 6

Niveles de certificación EDGE



Nota: Tomado de Niveles de certificación EDGE, por Cámara Colombiana de la Construcción, s.f. (<https://camacol.co/productividad-sectorial/sostenibilidad/edge>).

Las categorías principales que se evalúan por medio de este enfoque cuantitativo son las siguientes:

- **Eficiencia energética:** Mide el consumo energético del edificio en operación incluyendo los sistemas de climatización, ventilación y generación de energía y se debe lograr una reducción en la demanda energética por medio de un diseño eficiente y el uso de fuentes renovables. Para lograrlo se deben implementar medidas como la optimización de la envolvente del edificio, iluminación, ventilación natural y mecánicas eficientes, automatización y gestión de la energía, así como el uso de energía renovable.

- **Optimización en el uso de agua:** Mide la eficiencia en el uso del agua potable y residual en el edificio, así como la reducción del consumo en zonas específicas como baños, cocinas, lavanderías y riego. Se logra con la instalación de grifería de bajo caudal, inodoros y mingitorios de bajo consumo o sin agua, recolección y reutilización de aguas grises y pluviales, paisajismo sostenible y mediante la medición y monitoreo del consumo de agua para mejorar la eficiencia operativa.
- **Energía embebida en los materiales:** Verifica la cantidad de energía utilizada para la extracción, procesamiento, transporte y ensamblaje de los materiales de construcción, así como el impacto ambiental en estos materiales que se utilicen en la estructura, paredes, techos y acabados. Para cumplir se debe especificar materiales con menor impacto ambiental, reducir el volumen de materiales usados mediante la optimización del diseño estructural, el uso de materiales prefabricados, el reciclaje y reutilización de materiales de construcción y la incorporación de estrategias de economía circular.

EDGE ha tomado bastante relevancia en Costa Rica en donde se ha convertido en una de las certificaciones con mayor crecimiento en su aplicación debido a su enfoque en mercados emergentes, requisitos claros y alcanzables, adaptabilidad a diversas tipologías de proyectos y un proceso de certificación más sencillo y económico.

El gobierno de Costa Rica ha promovido en los últimos años el requerimiento del cumplimiento de este estándar en algunos de sus proyectos lo ha contribuido a este impulso en el país. Proyectos como los Tribunales de Justicia de Los Chiles y Jicaral, el Complejo Judicial de Buenos Aires de Puntarenas y el Centro de Control Integrado de Paso Canoas son algunos de los proyectos públicos en los que OPB Arquitectos ha implementado esta metodología para conseguir la certificación.

Costa Rica cuenta con alrededor de 17 proyectos certificados EDGE (GBCCR, 2025) al día de hoy en sus diversas fases de certificación pre o post-construcción, incluyendo oficinas,

bodegas, viviendas, centros de salud, centro de convenciones y otros edificios institucionales de los cuales en su mayoría alcanzaron el nivel de certificado o inclusive la certificación avanzada. Esto se ha logrado por medio del esfuerzo de unos 58 profesionales expertos acreditados y unos 18 auditores EDGE que han guiado y revisado el proceso por medio del GBCI de alcance internacional o inclusive por medio del Green Building Council Costa Rica (GBCCR) quién realiza este proceso en nuestro país directamente.

Para el proyecto de desarrollo de la guía de diseño sostenible, la metodología y criterios de la certificación EDGE ofrecen una referencia clara y cuantificable para estructurar los criterios mínimos de sostenibilidad con base en un estándar reconocido internacionalmente y con un enfoque más orientado a un mercado como el de Costa Rica. Adicionalmente la herramienta gratuita de evaluación preliminar de EDGE permite simular el desempeño sostenible de los proyectos, evaluar alternativas y determinar estrategias específicas para el ahorro de energía, agua y la selección de los materiales.

2.3.3.2 Norma RESET

La norma RESET (Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico) fue creada en el año 2012 por el Instituto de Arquitectura Tropical (IAT), concebida para abordar las necesidades específicas de las regiones tropicales en términos de construcción sostenible. La norma fue donada al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) y al Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) para su establecimiento e impulso como norma nacional.

Su objetivo principal es establecer un conjunto integral de criterios técnicos específicos para el diseño, construcción y operación de edificios sostenibles en regiones tropicales, adaptándose a las condiciones climáticas, ambientales y socioculturales adaptadas al entorno de Costa Rica.

Metodología

La norma RESET utiliza un sistema basado en puntuación, similar al utilizado en LEED donde cada estrategia o criterio de sostenibilidad que se implemente exitosamente otorga cierta cantidad de puntos. La sumatoria total de la puntuación alcanzada determina el nivel de certificación obtenida según los siguientes cuatro niveles de desempeño:

- Básico: 50-64 puntos
- Medio: 65-79 puntos
- Alto: 80-94 puntos
- Óptimo: 95-125 puntos

Se enfoca en la evaluación del desempeño de los edificios durante su ciclo de vida, incluyendo las etapas de diseño, construcción y operación con base en siete áreas temáticas cada una con sus objetivos, conceptos, criterios de diseño y criterios de aplicación:

- Aspectos socioeconómicos: Impacto en la comunidad y economía local, accesibilidad y uso inclusivo.
- Entorno y transporte: Ubicación, acceso a transporte público, movilidad sostenible y conectividad con el entorno urbano.
- Calidad del espacio y bienestar: Confort térmico, acústico, iluminación natural, ventilación adecuada y calidad del aire interior.
- Suelos y Paisajismo: Gestión sostenible del terreno, paisajismo ecológico y protección de suelos.
- Materiales: Uso de materiales locales, reciclados, con baja huella ambiental, y gestión eficiente de residuos de construcción.
- Optimización del consumo de agua: Sistemas de reducción, recolección y reutilización de agua potable y aguas residuales.

- Optimización del consumo de energía: Estrategias de eficiencia energética, aprovechamiento de iluminación y ventilación natural, e incorporación de energías renovables.

La certificación es gestionada por INTECO, que se encarga de evaluar el cumplimiento de los criterios establecidos en la norma y otorgar la certificación correspondiente a las edificaciones que cumplen con los requisitos.

La aceptación de la norma en Costa Rica ha sido bastante limitada por lo que hasta la fecha se han certificado un número limitado de edificaciones únicamente. Entre las causas que podemos mencionar para esta baja adopción está la preferencia del mercado por optar por certificaciones internacionales, la falta de conocimiento, promoción y difusión de la norma y la percepción de un valor limitado por ser una norma local en comparación con certificaciones internacionales. A pesar de ello, el país cuenta con 111 profesionales de consultoría en RESET en sus diferentes niveles: consultor (25), consultor experto (3) y consultor evaluador (83).

Para el proyecto de desarrollo de la guía de diseño sostenible, la metodología y criterios establecidos por la norma RESET ofrecen una referencia local clara y adaptada específicamente al contexto tropical costarricense. Esta norma permite estructurar criterios mínimos de sostenibilidad ajustados a las condiciones ambientales, climáticas y socioculturales del país, estableciendo una línea base práctica para los proyectos arquitectónicos.

2.3.3.3 Estándar WELL

El estándar WELL (WELL Building Standard) es un modelo estandarizado internacional desarrollado por el International WELL Building Institute (IWBI) lanzado en el año 2014. A diferencia de otras certificaciones centradas exclusivamente en la eficiencia energética o sostenibilidad ambiental, WELL se enfoca principalmente en la salud, bienestar y confort de los ocupantes de los edificios y la relación del ambiente construido con la calidad de vida y la

productividad de las personas. Promueve espacios saludables por medio del diseño arquitectónico y la operación de las edificaciones y evalúa aspectos que impactan la salud física y emocional de los usuarios. Busca optimizar las condiciones de los edificios para contribuir activamente al bienestar físico y psicológico de sus ocupantes.

Desde su lanzamiento se ha consolidado como un estándar líder en la promoción de la salud y el bienestar en los entornos construidos. De acuerdo con los datos del IWBI, más de 35.000 proyectos a nivel global han adoptado la certificación WELL, sin embargo, su aplicación en Latinoamérica y específicamente en Costa Rica ha sido limitada, pero con un interés gradual hacia el crecimiento.

Metodología

La metodología WELL se basa en un sistema de puntuación con un enfoque cuantitativo, en el cual los proyectos obtienen puntos según las estrategias implementadas dentro de las diferentes categorías de bienestar establecidas. La cantidad de puntos que se obtengan determinan el nivel de certificación del edificio:

- Bronce: mínimo 40 puntos.
- Plata: mínimo 50 puntos.
- Oro: mínimo 60 puntos.
- Platino: mínimo 80 puntos.

El estándar WELL evalúa los edificios mediante diez áreas temáticas en las que cada estrategia cumplida suma una cantidad de puntos específicos. Las categorías son las siguientes:

Figura 7

Conceptos básicos del estándar WELL.



Nota: Tomado de *Una ayuda arquitectónica para el bienestar humano*, por Obras & Protagonistas, s. f. (<https://www.oyp.com.ar/nueva/revistas/270/1.php?con=3>).

- Aire: Calidad del aire interior, control de contaminantes para mejorar la salud respiratoria.
- Agua: Acceso confiable y seguro al agua potable para proteger la salud de los ocupantes.
- Nutrición: Fomento de alimentación saludable mediante disponibilidad de opciones nutritivas en el entorno.
- Luz: Optimización de la iluminación para apoyar ritmos circadianos y bienestar visual.
- Movimiento: Diseño que promueve la actividad física y ergonomía para mejorar la salud física.

- Confort térmico: Mantener condiciones térmicas cómodas para aumentar el confort y productividad.
- Sonido: Reducción del ruido y gestión acústica para un entorno tranquilo y saludable.
- Materiales: Selección de materiales libres de compuestos tóxicos o peligrosos para la salud humana.
- Mente: Ambientes que apoyan la salud mental, reduciendo estrés y promoviendo concentración.
- Comunidad: Espacios accesibles e inclusivos que fortalecen la interacción social y el bienestar comunitario.

Cada categoría tiene prerrequisitos obligatorios que deben cumplirse y una serie de créditos opcionales que permiten acumular puntos adicionales.

La puntuación se consigue después de una evaluación en sitio realizada por auditores acreditados que verifican que las estrategias implementadas cumplan con los criterios WELL. El desempeño se mide mediante pruebas en sitio tales como análisis de la calidad del aire y del agua, medición del ruido, confort térmico y análisis de las condiciones lumínicas.

La aceptación de la norma en Costa Rica por el momento ha sido bastante limitada y el mercado se ha inclinado más por la certificación de edificaciones sostenibles principalmente según las metodologías de LEED y EDGE. Sin embargo, se cuenta con 14 profesionales acreditados en nuestro país.

Para el proyecto de desarrollo de la guía de diseño sostenible, la metodología y criterios del estándar WELL proporcionan una referencia internacional enfocada en la salud y bienestar de los ocupantes, complementando así los criterios mínimos de sostenibilidad con elementos esenciales de calidad ambiental interior y confort humano. Aunque su enfoque primario no es la reducción del impacto ambiental, integra requisitos o criterios que pueden adoptarse

permitiendo que los proyectos evolucionen hacia estrategias avanzadas de bienestar, facilitando en el futuro una posible certificación formal si así se decide.

2.3.3.4 El Estándar P5 de GPM

El Estándar P5 de GPM para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos, es un estándar internacional que orienta la integración sistemática de la sostenibilidad en los proyectos. Fue desarrollado por Green Project Management (GPM Global), organización que desde 2009 promueve la sostenibilidad ambiental, social y económica en la dirección de proyectos para enfrentar desafíos globales como el cambio climático, la degradación ambiental, la pobreza y la inequidad social.

El estándar se alinea explícitamente con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, así como con diversos marcos de reporte ESG y de sostenibilidad corporativa, de forma que los impactos de los proyectos puedan integrarse en las divulgaciones de sostenibilidad organizacionales.

El enfoque P5 parte de la evolución del paradigma tradicional de la dirección de proyectos, basado en la “triple restricción” (alcance, tiempo, costo), y lo amplía incorporando la lógica de la “triple cuenta de resultados” (triple bottom line) propuesta por Elkington en la que se incorporan las dimensiones personas, planeta y prosperidad. Con base en lo anterior, GPM introduce el modelo P5, que añade las dimensiones de producto y proceso y analiza los resultados del proyecto desde estas perspectivas.

Su propósito fundamental es identificar los impactos potenciales de la sostenibilidad, tanto positivos como negativos, que puedan ser analizados y comunicados para apoyar la toma de decisiones informadas. Adicionalmente, apoya la alineación de los proyectos con los objetivos organizacionales para la sostenibilidad al enfocarse en los impactos potenciales de las actividades, los productos y los resultados esperados del proyecto.

Metodología

El Estándar P5 es un estándar principalmente informativo y brinda orientación sobre qué medir y cómo integrar la sostenibilidad en la dirección de proyectos. Define una ontología estructurada en tres grandes categorías: Personas, Planeta y Prosperidad, las cuales se dividen en subcategorías y elementos específicos: prácticas laborales y trabajo decente, sociedad y clientes, derechos humanos, comportamiento ético; transporte, energía, tierra–aire–agua y consumo; factibilidad del proyecto, agilidad empresarial y estimulación económica y del mercado.

A estas tres categorías se suman dos perspectivas analíticas: Producto y Proceso, que completan el modelo P5 (Producto, Proceso, Personas, Planeta y Prosperidad). Para cada perspectiva se proponen cinco lentes de enfoque que permiten identificar impactos que podrían pasar desapercibidos si solo se observara el proyecto desde la óptica tradicional:

- Para los productos: Vida útil del producto y mantenimiento del producto.
- Para los procesos: Eficiencia, eficacia e imparcialidad de los procesos del proyecto.

Estos cinco lentes se utilizan para comprender los impactos positivos y negativos asociados a las actividades, productos y resultados de un proyecto a lo largo de su ciclo de vida, considerando tanto el desempeño técnico como sus implicaciones sociales, ambientales y económicas.

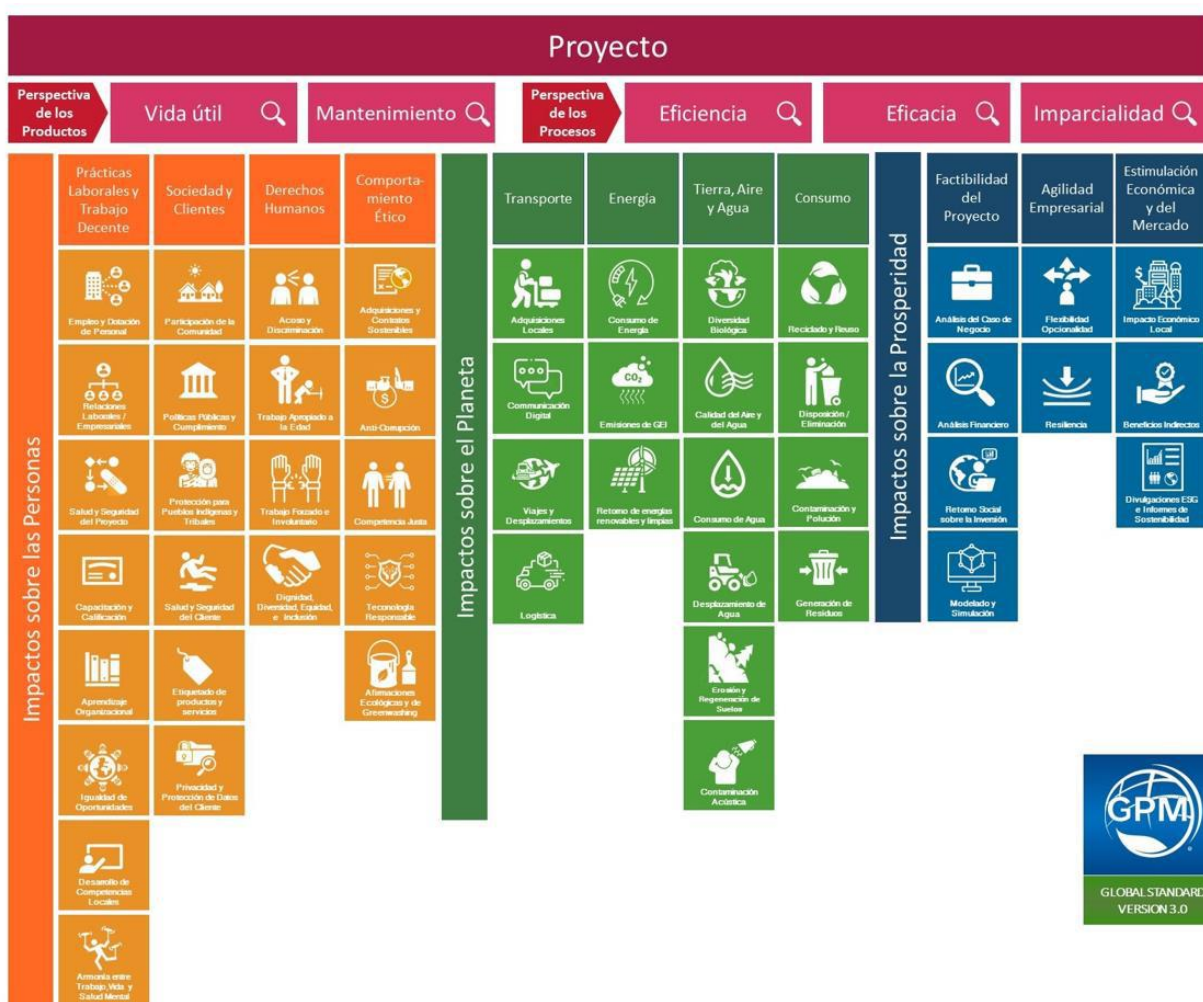
El estándar se aplica por medio de la herramienta de Análisis de Impacto P5, la cual se utiliza para definir y priorizar los impactos de sostenibilidad con el objetivo de mejorar los beneficios esperados del proyecto, incrementar los impactos positivos y reducir los impactos negativos a la sociedad, el medio ambiente y al valor del proyecto, así como contribuir a los objetivos de sostenibilidad de la organización. Proporciona a los tomadores de decisión, la información necesaria para justificar los cambios en el proyecto de forma responsable desde el punto de vista social, ambiental y económico. Debe completarse lo antes posible en el proyecto

y actualizarse periódicamente durante su ejecución para asegurar que la información permanezca actualizada y sea de utilidad.

Adicionalmente se cuenta con el Plan de Gestión de Sostenibilidad (SMP) el cual describe cómo se abordará la sostenibilidad durante el proyecto, de acuerdo con los temas identificados como resultado del Análisis de Impacto P5 (P5IA), definiendo acciones, responsables y mecanismos de seguimiento.

Figura 8

La Ontología de P5.



Nota. Tomado de *El Estándar P5 de GPM para la sostenibilidad en la dirección de proyectos.*

Versión 3.0 (p. 5), por Green Project Management, 2021.

En el contexto del presente proyecto, el Estándar P5 resultó relevante como marco de referencia para el desarrollo de la guía de diseño arquitectónico. Sus categorías y lentes de análisis aportaron una base conceptual para estructurar los criterios mínimos de sostenibilidad de forma coherente, así como para reforzar la necesidad de considerar tanto el producto arquitectónico como los procesos asociados al diseño y desarrollo de los proyectos. De esta manera, la guía se orientó no solo a reducir impactos negativos, sino también a promover la generación de valor ambiental, social y económico desde las etapas tempranas de conceptualización.

Asimismo, el uso del enfoque P5 sirvió como apoyo para la evaluación del impacto del proyecto de la guía frente a los objetivos de sostenibilidad de la organización. Al considerar los efectos esperados sobre los distintos grupos de interés, el entorno natural y la creación de valor institucional, el estándar permitió analizar de forma más integral cómo la implementación de la guía podría contribuir a la estrategia de sostenibilidad de OPB Arquitectos, favoreciendo la toma de decisiones informadas sobre su adopción, ajuste y mejora continua.

3 Marco metodológico

El presente capítulo describe detalladamente la metodología utilizada para llevar a cabo el proyecto, incluyendo los métodos, procedimientos y herramientas empleadas para lograr el cumplimiento del objetivo general y alcanzar los objetivos específicos planteados. Su propósito es ofrecer una visión clara y fundamentada del proceso investigativo seguido, garantizando que las decisiones metodológicas sean coherentes con la naturaleza del problema y el enfoque planteado.

De acuerdo con Creswell y Creswell (2022), el marco metodológico o diseño de investigación constituye la estructura que vincula el planteamiento del problema con los métodos de recolección y análisis de datos, garantizando coherencia, rigor y validez en los resultados. Señalan que un diseño claramente definido facilita la transparencia del proceso, fortalece la credibilidad del estudio y asegura que los métodos seleccionados sean congruentes con los objetivos, el contexto y la naturaleza del objeto analizado.

Kerzner (2022) destaca que el uso de una metodología claramente definida es esencial para asegurar la consistencia, rigurosidad y alineamiento estratégico en la ejecución de los proyectos. Señala que las metodologías funcionan como marcos integrados de prácticas, herramientas y técnicas que permiten estructurar el trabajo, facilitar la toma de decisiones y garantizar la trazabilidad de los resultados, aun en entornos complejos o cambiantes.

El marco metodológico proporciona claridad y transparencia con relación al proceso de investigación, detalla las fuentes bibliográficas consultadas y los métodos de investigación empleados, incluyendo análisis documental, estudios comparativos de estándares internacionales y revisión de casos prácticos similares relacionados con el tema. También describe las herramientas utilizadas para recopilar, analizar y presentar la información obtenida.

Consecuentemente, permite comprender cómo se llevó a cabo la investigación, fundamenta la validez y rigurosidad del trabajo desarrollado, y proporciona una base sólida para sustentar la propuesta final del proyecto.

3.1 Fuentes de información

Las fuentes de información son elementos fundamentales en cualquier proceso investigativo, pues permiten recopilar, analizar y sustentar datos e ideas necesarias para alcanzar los objetivos planteados.

De acuerdo con Creswell y Creswell (2022), la selección adecuada de fuentes es un elemento clave del diseño de investigación, ya que proporciona la base empírica y conceptual que permite dar respuesta a las preguntas del estudio y asegurar la solidez metodológica del trabajo.

Por su parte, Flick (2018) enfatiza que la calidad de la investigación depende en gran medida de la rigurosidad con que se seleccionan, evalúan y sistematizan las fuentes utilizadas, las cuales deben ser pertinentes, actualizadas y adecuadas al enfoque metodológico adoptado.

En este proyecto de desarrollo de la guía, las fuentes de información consultadas son esenciales dado que permiten sustentar su planteamiento en criterios debidamente estudiados y respaldados, que ya han pasado una rigurosa metodología que garantiza su calidad y viabilidad técnica.

3.1.1 Fuentes primarias

Se consideran fuentes primarias aquellas que proporcionan información original, directa, y que no ha sido interpretada ni modificada por terceros. De acuerdo con Creswell y Creswell (2022), la recolección de datos originales —tales como entrevistas, observaciones, mediciones o documentos generados directamente por los actores involucrados— constituye un

componente esencial del diseño de investigación, ya que ofrece evidencia empírica directa necesaria para analizar el fenómeno con precisión metodológica.

En la misma línea, Flick (2018) destaca que en la investigación cualitativa el material generado de forma directa —como entrevistas, observaciones, documentos o registros producidos por los actores o instituciones involucradas— constituye la base más significativa del análisis. Subraya que el investigador funciona como el principal instrumento de recopilación e interpretación, por lo que la interacción directa con los datos, junto con la consideración explícita del marco teórico, resulta esencial para garantizar interpretaciones rigurosas, contextualizadas y metodológicamente sólidas.

En contraposición, una fuente secundaria contiene información derivada de las fuentes primarias que ha sido interpretada, resumida o analizada por terceros.

Las fuentes primarias usadas en este proyecto incluyeron principalmente los estándares de sostenibilidad y bienestar desarrollados por diversas organizaciones que han alcanzado un amplio reconocimiento en la industria y cuyas certificaciones lideran en la actualidad el proceso de validación de los proyectos con alto desempeño ambiental y social.

De igual forma se incluyen como fuentes primarias estudios realizados por organizaciones con planteamientos específicamente propuestos para Costa Rica o países de la región que de la misma forma contienen información directa y original que ha resultado relevante para este proyecto.

Estas fuentes constituyen una fuente de información de criterios técnicos específicos, estándares y guías de construcción sostenible generados directamente por los autores, instituciones u organizaciones que las publicaron.

A continuación, se enlista el detalle de las fuentes primarias principales consultadas para el proyecto por su impacto directo en la formulación, justificación y contenido técnico de la propuesta:

- Guía de Referencia LEED v4.1 (USGB, 2023): proporciona un lineamiento de criterios mínimos de sostenibilidad desarrollado por el USGBC para su estándar propio de certificación.
- Guía del usuario EDGE v3.0 (IFC, 2021): aporta un modelo de implementación escalable y un enfoque cuantitativo de ahorro de recursos basado en la metodología desarrollada por el IFC para su propia certificación.
- Norma RESET (INTECO, 2020): proporciona un enfoque del tema en un contexto nacional y adaptado al clima tropical.
- Estándar de Construcción WELL v2 (IWBI, 2024): incluye la dimensión de salud y bienestar en el enfoque de sostenibilidad.
- El Estándar P5 de GPM para La Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos (GPM, 2023): proporciona un enfoque del abordaje desde la dirección de proyectos sostenibles.

Adicionalmente se consultaron las siguientes fuentes primarias que proporcionaron aportes, enfoques o puntos de vista complementarios para el desarrollo del proyecto:

- Guía de construcción sostenible dominicana 2023-2030 (BCIE, 2024): lineamientos de construcción sostenible desarrollados para República Dominicana.
- Manual de Procedimientos Categoría XV Construcción Sostenible (Comisión Nacional del Programa Bandera Azul Ecológica, 2019): marco práctico de implementación de estrategias de sostenibilidad en la construcción de proyectos en Costa Rica.
- Directriz N° 050-MINAE: Construcción sostenible en el sector público (MINAE, 2019): directriz nacional sobre construcción sostenible en el sector público.
- Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones, Anexo 1 (Ministerio de Vivienda de Colombia & GreenLoop, 2023): proporciona criterios

prácticos de ahorro energético e hídrico en edificaciones como referencia para estrategias aplicables en la guía.

- Construyendo el caso empresarial para la sostenibilidad: Una guía práctica para las empresas que conecta oportunidades y factores financieros. (WBCSD, 2024): ayuda a las empresas a identificar, evaluar y comunicar de manera efectiva los beneficios económicos y estratégicos de implementar prácticas sostenibles.
- *Comunicación estratégica para la sostenibilidad paso a paso: Manual para el desarrollo de estrategias de comunicación alineadas a la sostenibilidad.* Asociación Empresarial para el Desarrollo. (s.f.).

Estas fuentes primarias fueron fundamentales para el desarrollo de la guía de diseño sostenible dado que permitieron establecer criterios mínimos basados en referencias oficiales, técnicas y prácticas ampliamente reconocidas en la industria, garantizando así una sólida fundamentación para la propuesta planteada.

3.1.2 Fuentes secundarias

Se consideran fuentes secundarias aquellas que contienen información que ya ha sido analizada, interpretada o sintetizada previamente por otros autores. Este tipo de fuentes permite contextualizar el fenómeno de estudio dentro de un panorama teórico más amplio, al integrar interpretaciones, discusiones conceptuales y hallazgos derivados de investigaciones anteriores. En este sentido, Creswell y Creswell (2022) señalan que la revisión de la literatura es un componente esencial del diseño de investigación, ya que facilita la comprensión de las tendencias, enfoques y debates existentes y fortalece el fundamento conceptual del estudio.

De manera complementaria, Flick (2018) destaca que el uso de documentación existente —como informes técnicos, estudios institucionales, análisis documentales o revisiones previas— resulta clave para contrastar y enriquecer la interpretación de los datos

obtenidos. Este tipo de materiales organiza y evalúa información ya producida, aportando rutas interpretativas y marcos de referencia que orientan y profundizan el análisis del objeto de estudio.

Las fuentes secundarias usadas en este proyecto incluyeron principalmente referencias complementarias derivadas de análisis o interpretaciones de algunos autores sobre los criterios de sostenibilidad o la forma de implementación estrategias relacionadas con el proyecto.

A continuación, se enlista el detalle de las fuentes secundarias consultadas:

- Arquitectura tropical: Diseño de edificaciones sostenibles. (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021): aporta un análisis relacionado con la arquitectura tropical y el diseño sostenible desde un punto de vista académico.
- Guía digital - construcción sostenible. (INA, s.f.): referencia formativa sobre construcción sostenible.
- Materiales de construcción y el clima: Construyendo un nuevo futuro (UNEP & Yale, 2023): visión global sobre el impacto de los materiales de construcción en el cambio climático.
- Guía para el diseño de edificaciones sostenibles bajo la metodología EDGE (Vanegas Morales, 2023): interpretación académica y aplicada de EDGE en el diseño sostenible.
- Guía del PMBOK® – Séptima edición. (Project Management Institute, 2021)

Estas fuentes secundarias han sido utilizadas como ejemplos de aplicación o referencia de enfoques similares utilizados y han aportado o complementado el desarrollo de la guía del proyecto en referencia.

El resumen de las fuentes de información que se utilizaron en este proyecto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3

Fuentes de información utilizadas.

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.	Guía de Referencia LEED v4.1. USGBC.2023 Guía del usuario EDGE v3.0. IFC. 2021 Estándar de Construcción WELL v2. IWBI. 2024 Norma RESET. INTECO. 2020 El Estándar P5 de GPM para La Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos	Materiales de construcción y el clima: Construyendo un nuevo futuro. UNEP & Yale. 2023 Guía para el diseño de edificaciones sostenibles bajo la metodología EDGE. Vanegas Morales. 2023
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.	Guía de Referencia LEED v4.1. USGBC.2023 Guía del usuario EDGE v3.0. IFC. 2021 Estándar de Construcción WELL v2. IWBI. 2024 Norma RESET. INTECO. 2020 El Estándar P5 de GPM para La Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos Guía de construcción sostenible dominicana 2023-2030. BCIE. 2024 Manual de Procedimientos Categoría XV Construcción Sostenible. Comisión Nacional del Programa Bandera Azul Ecológica. 2019 Directriz N° 050-MINAE: Construcción sostenible en el sector público. MINAE, 2019 Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones, Anexo 1. Ministerio de Vivienda de Colombia & GreenLoop. 2023	Arquitectura tropical: Diseño de edificaciones sostenibles. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2021 Guía digital - construcción sostenible- INA. s.f. Materiales de construcción y el clima: Construyendo un nuevo futuro. UNEP & Yale. 2023 Guía para el diseño de edificaciones sostenibles bajo la metodología EDGE. Vanegas Morales. 2023
3. Analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno.	Reporte de criterios de sostenibilidad aplicados al proyecto y estrategia de oportunidades. Equipo de proyecto OPB Arquitectos. Construyendo el caso empresarial para la sostenibilidad: Una guía práctica para las empresas que conecta oportunidades y factores financieros. WBCSD. 2024 <i>Comunicación estratégica para la sostenibilidad paso a paso: Manual</i>	<i>Guía del PMBOK® – Séptima edición.</i> PMI. 2021

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
	<i>para el desarrollo de estrategias de comunicación alineadas a la sostenibilidad. Asociación Empresarial para el Desarrollo. (s.f.).</i>	
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.	Guía de construcción sostenible dominicana 2023-2030. BCIE. 2024 Manual de Procedimientos Categoría XV Construcción Sostenible. Comisión Nacional del Programa Bandera Azul Ecológica. 2019 Directriz N° 050-MINAE: Construcción sostenible en el sector público. MINAE, 2019 Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones, Anexo 1. Ministerio de Vivienda de Colombia & GreenLoop. 2023	Materiales de construcción y el clima: Construyendo un nuevo futuro. UNEP & Yale. 2023 Guía para el diseño de edificaciones sostenibles bajo la metodología EDGE. Vanegas Morales. 2023

Nota: La Tabla 3 muestra las fuentes de información utilizadas en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias.

3.2 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación son el conjunto de procedimientos, técnicas y estrategias sistemáticas que permiten al investigador recolectar, analizar e interpretar la información con la finalidad de generar conocimiento en relación con un tema específico. Comprenden la estructura lógica que guía el proceso investigativo y aseguran que el estudio se desarrolle con rigor, coherencia y validez metodológica.

De acuerdo con Creswell y Creswell (2022), los métodos forman parte esencial del diseño de investigación, entendido como el plan que vincula el planteamiento del problema con los procedimientos para la recolección y el análisis de datos. Señalan que la elección de métodos debe ser coherente con los objetivos, el enfoque adoptado y la naturaleza del fenómeno estudiado, lo que fortalece la precisión y consistencia en la interpretación de los resultados.

De manera complementaria, Flick (2018) sostiene que los métodos de investigación constituyen un conjunto estructurado de procedimientos que guían la producción y el análisis de datos, garantizando un proceso sistemático y fundamentado. Subraya que la elección adecuada de métodos determina la calidad de la información recopilada y permite establecer una relación clara entre los datos empíricos y las perspectivas teóricas que sustentan el estudio.

Una adecuada selección de los métodos permite asegurar la coherencia y validez del estudio, facilitando una buena organización de la información que guíe al investigador a un profundo análisis de los datos y a la generación de conclusiones consecuentes con la metodología.

En el caso de la guía de diseño, los métodos de investigación utilizados fueron de vital importancia para analizar, examinar, descomponer, sintetizar y validar los criterios técnicos que finalmente fueron seleccionados para su aplicación.

A continuación, se describen los métodos seleccionados y su aplicación dentro de esta investigación.

3.2.1 Método analítico-sintético

El método analítico-sintético es uno de los enfoques más utilizados en investigación por su capacidad para abordar temas complejos de forma estructurada, combinando dos fases complementarias: el análisis y la síntesis. En la fase analítica, el objeto de estudio se descompone en sus partes constitutivas para examinarlas por separado; en la fase sintética, dichas partes se integran nuevamente en un todo coherente, permitiendo comprender las relaciones que las vinculan.

Reyes Blácido et al. (2022) explican que este método permite examinar cada elemento del objeto de estudio por separado y, posteriormente, integrarlos para analizarlos de manera conjunta, favoreciendo una comprensión holística del sistema investigado.

De forma complementaria, Ordoñez-Pacheco (2025) caracteriza este método como la combinación entre la descomposición analítica del fenómeno para su examen detallado y la posterior síntesis que articula dichas partes en un todo estructurado, lo que posibilita comprender tanto los componentes individuales como sus interrelaciones dentro del sistema.

La selección del método analítico-sintético en este proyecto responde a la necesidad de abordar un tema complejo como lo es el diseño sostenible desde sus diferentes perspectivas o enfoques, descomponiéndose en sus componentes clave para su comprensión, y posteriormente integrándose en una propuesta estructurada, aplicable y coherente.

Inicialmente, en la fase analítica se estudió detalladamente los distintos criterios y elementos que contemplan las guías o estándares de certificación más reconocidos, así como los enfoques de cada uno de ellos hacia categorías o temáticas específicas. La descomposición de los diferentes criterios y enfoques utilizados permite desintegrar los lineamientos establecidos en cada una de ellas y así establecer puntos de convergencia, coincidencias de enfatización y así acercar el proyecto hacia el objetivo de establecer los criterios mínimos que deben ser considerados en los proyectos.

Posteriormente, en la fase sintética, se integró estos elementos analizados en una estructura metodológica que permite a los profesionales del diseño incorporar estrategias sostenibles de forma escalonada y progresiva, de forma aplicable y basada en la funcionalidad y la coherencia de la propuesta desde una perspectiva técnica, ambiental y social.

Este método consiste en generar conocimiento organizado, lógico y aplicable, ya que permite pasar de un estudio minucioso de las partes al planteamiento de soluciones globales y funcionales. Además, su uso favorece una comprensión holística del diseño sostenible,

contribuyendo a la creación de una herramienta técnicamente fundamentada y alineada con los principios del desarrollo sostenible.

3.2.2 Método comparativo

El método comparativo consiste en establecer comparaciones entre dos o más objetos de estudio (situaciones, casos, teorías, grupos, etc.) para analizar sus semejanzas y diferencias. Al confrontar las similitudes y contrastar las divergencias, este método permite identificar relaciones, patrones comunes o factores únicos, lo que ayuda a una comprensión más profunda del objeto investigado.

De acuerdo con De Meur y Rihoux (2018), el método comparativo se basa en la búsqueda estructurada de configuraciones causales mediante la identificación de coincidencias y diferencias entre los casos analizados. Este enfoque permite construir explicaciones más sólidas al vincular patrones empíricos con modelos conceptuales, fortaleciendo la validez del análisis comparativo.

En la misma línea, Schneider y Wagemann (2019) señalan que el método comparativo busca comprender cómo diferentes combinaciones de condiciones producen resultados específicos. Según estos autores, la comparación sistemática no se limita a sobreponer casos, sino que permite detectar relaciones causales y mecanismos subyacentes que no serían visibles si los casos se estudiaran de forma aislada.

Este método ha sido de gran utilidad porque la revisión y análisis de los criterios y conceptos de sostenibilidad implican la revisión y contraste de diferentes normativas, estándares y metodologías para evaluar los diferentes enfoques y poder establecer, mediante comparaciones, las relaciones, coincidencias o semejanzas en los lineamientos aplicados.

La comparación de los diferentes estándares o guías permitió identificar las coincidencias entre ellos y extraer lo que se considera más apropiado de cada uno para la

elaboración del proyecto. De igual forma, determinar qué estrategias son más efectivas en nuestro contexto.

El que los criterios mínimos hayan sido seleccionados a partir de coincidencias en el enfoque de la sostenibilidad de diversas teorías aporta solidez y credibilidad a la guía y fortalece su adaptabilidad como punto de partida para optar por certificaciones específicas en caso de que se opte por alguna de ellas.

3.2.3 Método deductivo

El método deductivo es una estrategia de razonamiento que parte de planteamientos generales, teorías o principios ampliamente aceptados para derivar conclusiones específicas aplicables a situaciones particulares. Su secuencia lógica va “de lo general a lo particular”, lo que permite evaluar la coherencia de una teoría cuando se aplica a casos concretos.

De acuerdo con Creswell y Creswell (2022), la deducción constituye un componente central en el diseño de investigación, ya que permite evaluar hipótesis o expectativas derivadas de teorías previas y contrastarlas con la evidencia recopilada. Desde esta perspectiva, el método deductivo contribuye a estructurar el proceso investigativo, garantizando rigor lógico en la formulación y validación de conclusiones.

De forma complementaria, Flick (2018) indica que el razonamiento deductivo facilita organizar el proceso analítico a partir de supuestos teóricos preexistentes, los cuales orientan la interpretación de los datos y permiten identificar si los patrones empíricos se ajustan o no a lo predicho por el marco conceptual. Su utilidad radica en que ayuda a establecer relaciones claras entre teoría y evidencia, reforzando la validez interna del estudio.

El método deductivo fue apropiado para el desarrollo de la guía de diseño dado que permitió fundamentar y aplicar principios generales de sostenibilidad en proyectos tipos de la organización.

Su aplicación en el proyecto consistió en tomar lineamientos ampliamente aceptados en sostenibilidad, tales como la necesidad de reducir emisiones de gases de efecto invernadero, disminuir el consumo energético y de agua, o mejorar el confort interior y la salud humana, establecidos por certificaciones reconocidas como LEED, EDGE o WELL, y partiendo de estos principios se pasó a formular los criterios específicos y prácticos que pudieran ser implementados como criterio base.

En la siguiente tabla se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Tabla 4

Métodos de investigación utilizados

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico-sintético	Método comparativo	Método deductivo
1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.	Se utilizó principalmente para descomponer los componentes de las normativas y estándares internacionales (por ejemplo: LEED, EDGE, RESET, WELL) con el fin de estudiar detalladamente cada aspecto relevante (uso de energía, gestión del agua, calidad interior, materiales sostenibles, etc.). Posteriormente, mediante síntesis, se integraron estos aspectos individuales en criterios mínimos claros, estructurados y coherentes para su incorporación en la guía y aplicación en los proyectos.	Se aplicó para contrastar y analizar similitudes y diferencias entre los estándares y certificaciones estudiadas, identificando cuáles son las estrategias y criterios coincidentes en cada una de ellas. Esto facilitó la selección de los criterios mínimos ampliamente aceptados y efectivos, que fueron incluidos en la guía.	Se tomaron como punto de partida los conceptos generales del desarrollo sostenible (principios de eficiencia energética, emplazamiento, conservación de recursos, salud y bienestar) para deducir criterios específicos aplicables y prácticos que cualquier proyecto arquitectónico debería cumplir, asegurando así coherencia con los principios establecidos y reconocidos internacionalmente.

Objetivos	Métodos de investigación		
	Método analítico-sintético	Método comparativo	Método deductivo
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.	Se aplicó para identificar y detallar por separado estrategias individuales según su complejidad técnica, factibilidad económica y efectividad. Posteriormente se reorganizaron estas estrategias en niveles de aplicación progresiva, desde criterios básicos (de bajo costo e inmediata aplicación) hasta niveles más avanzados (que contemplen mayor inversión o dificultad técnica), generando una estructura escalable y de fácil seguimiento en la guía.	Permitió evaluar cómo otras guías internacionales (por ejemplo: LEED, EDGE, RESET, WELL) agrupan, estructuran y evalúan sus estrategias sostenibles. Esto ayudó a determinar cuál sería el mejor enfoque para presentar niveles progresivos de sostenibilidad, garantizando que la guía se adaptara a diferentes tipologías y escalas de proyectos.	Partiendo de los principios generales de sostenibilidad, se establecen los niveles específicos en los que podían organizarse los criterios sostenibles con la finalidad de lograr una coherencia y lógica en la secuencia propuesta en la guía.
3. Analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno.	Facilitó la identificación y comprensión detallada de los beneficios concretos (ambientales, económicos y sociales) de cada estrategia sostenible y regenerativa propuesta en la guía. Mediante síntesis, se integraron estos beneficios en la estrategia de comunicación mediante argumentos concretos, fáciles de explicar que sirvieran para promover su aceptación entre los propietarios y desarrolladores.	Facilitó la identificación y comprensión detallada de los beneficios concretos (ambientales, económicos y sociales) de cada estrategia sostenible y regenerativa propuesta en la guía. Mediante síntesis, se integraron estos beneficios en la estrategia de comunicación mediante argumentos concretos, fáciles de explicar que sirvieran para promover su aceptación entre los propietarios y desarrolladores.	Basándose en estrategias de sostenibilidad y regeneración urbana que han resultado exitosas a nivel económico y social, se logra derivar en se estrategias concretas y aplicables al contexto local, con una argumentación basada en demostrar a los propietarios y desarrolladores el valor agregado que pueden obtener al implementar estas estrategias en sus proyectos.
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.	Se utilizó para identificar los requerimientos de implementación y monitoreo asociados a los diferentes criterios sostenibles aplicados en la guía. Con este insumo se sintetizó formalmente en una herramienta integrada que permite a los usuarios visualizar y monitorear fácilmente su cumplimiento.	Permitió estudiar herramientas de monitoreo ya existentes (como los sistemas utilizados por EDGE o LEED o las guías desarrolladas para otros países), identificando características clave que puedan facilitar su uso y adopción, claridad gráfica e interacción.	Partiendo de los formatos de las guías estudiadas se dedujo qué aspectos específicos debería incorporar la herramienta propuesta, para garantizar su efectividad y facilitar su uso en los procesos de diseño.

Nota: La Tabla 4 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.3 Herramientas

Según el Project Management Institute (2023), la dirección de proyectos se define como “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo” (p. 2).

En este contexto las herramientas se entienden como instrumentos, técnicas o metodologías utilizadas para facilitar la planificación, ejecución, monitoreo y cierre de proyectos. Estas herramientas ayudan a los equipos de proyecto a alcanzar sus objetivos de manera eficiente y efectiva. La Guía Práctica: Grupos de Procesos del PMI describe las herramientas como “algo tangible, como una plantilla o programa de software, que se utiliza al realizar una actividad para producir un producto o resultado.” (PMI, 2023, p. 340).

De acuerdo con Nieto-Rodríguez (2021), la dirección de proyectos requiere la aplicación estructurada de métodos, herramientas y técnicas a lo largo de todo el ciclo de vida, ya que estos instrumentos permiten planificar, dar seguimiento, comunicar avances, gestionar riesgos y asegurar que el proyecto se mantenga alineado con la estrategia organizacional. Desde esta perspectiva, las herramientas no son elementos accesorios, sino mecanismos esenciales que facilitan la toma de decisiones y el control del desempeño del proyecto.

En la Guía Práctica de Grupos de Procesos del PMI (2023) se describen una gran cantidad de herramientas y técnicas de dirección de proyectos, y para efectos de este trabajo de investigación se utilizaron las siguientes:

- **Análisis de documentos:** Revisión y evaluación de la información documentada para identificar información relevante para el proyecto. Consiste en la revisión y evaluación de informes, normas, investigaciones previas o estándares similares relacionados con el tema.
- **Análisis de alternativas:** Herramienta de análisis de datos usada para evaluar las opciones identificadas a fin de seleccionar el enfoque a utilizar para ejecutar y llevar a

cabo el trabajo, valorando los pros y contras de cada alternativa antes de decidir. Ayuda a proporcionar la mejor solución para llevar a cabo las actividades del proyecto, dentro las restricciones definidas.

- **Estudios comparativos:** Comparación de prácticas, procesos y productos reales o planificados con los de otras organizaciones para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base de medición.
- **Juicio de expertos:** Opinión informada de profesionales expertos en una industria o disciplina relacionada con el proyecto, por ejemplo, la sostenibilidad. El conocimiento de los especialistas se utiliza para guiar las decisiones del proyecto.
- **Listas de verificación:** Documento de anotaciones que se utiliza como lista de control cuando se recopilan datos. Pueden servir para agrupar o separar datos en categorías.
- **Descomposición:** Técnica usada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y sus entregables en partes más pequeñas y manejables.
- **Diagrama de afinidad:** Permite clasificar en grupos un gran número de ideas para su revisión y análisis.
- **Prototipos:** Método para obtener retroalimentación temprana con respecto a los requisitos, mediante un modelo operativo del producto esperado.
- **Generación de informes:** Recopilar y distribuir información del proyecto entre los grupos de interesados con un nivel, formato y grado de detalle adecuados para su comprensión.
- **Tormenta de ideas:** Se utiliza para identificar diversas ideas en un corto plazo de tiempo. Se lleva a cabo a nivel grupal y es liderada por un facilitador. Comprende la generación de ideas y el análisis.

En la siguiente tabla se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto:

Tabla 5*Herramientas utilizadas*

Objetivos	Herramientas
1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.	Análisis de documentos, Análisis de alternativas, Estudios comparativos, Juicio de expertos, Descomposición, Diagrama de afinidad.
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.	Análisis de documentos, Análisis de alternativas, Juicio de expertos, Descomposición, Diagrama de afinidad.
3. Analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno.	Análisis de alternativas, Juicio de expertos, Generación de informes, Tormenta de ideas.
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.	Prototipos, Tormenta de ideas, Generación de informes.

Nota: La Tabla 5 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.4 Supuestos y restricciones

Según el Project Management Institute (2021), un supuesto “es un factor que se considera verdadero, real o cierto sin prueba ni demostración” (p. 174). En el contexto de la dirección de proyectos, los supuestos son condiciones que se asumen como válidas para efectos de planificación, pero cuya confirmación dependerá directamente del avance del proyecto.

La restricción se define como “un factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso” (Project Management Institute, 2023, p. 349). Estas limitaciones condicionan la capacidad del proyecto para alcanzar sus objetivos, afectando principalmente el alcance, el tiempo, el costo, la calidad o la disponibilidad de recursos.

De acuerdo con Pinto (2019), la identificación y gestión adecuada de supuestos y restricciones constituye un componente crítico de la planificación del proyecto, ya que estos elementos influyen directamente en la definición del alcance, la evaluación de riesgos y la estimación de recursos. Su manejo sistemático permite anticipar incertidumbres, reducir la probabilidad de desviaciones y fortalecer la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

La identificación y documentación de estos supuestos y restricciones permitirán al director del proyecto anticipar posibles desafíos y desarrollar estrategias adecuadas para mitigarlos, contribuyendo al éxito en su implementación.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la siguiente tabla:

Tabla 6

Supuestos y restricciones.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.	Se cuenta con acceso a información suficiente sobre normativa aplicable, certificaciones de sostenibilidad relacionadas y con respecto a las mejores prácticas para desarrollar la guía de diseño.	La guía de diseño debe enfocarse en criterios mínimos de sostenibilidad y en la identificación de estrategias progresivas sin abarcar detalles específicos de las certificaciones existentes. En caso de optarse en obtener una certificación específica para el proyecto se deberán utilizar las guías, modelos o recursos propios que estas requieran y no deberá utilizarse esta guía de diseño base.
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.	Se cuenta con acceso a información suficiente sobre normativa aplicable, certificaciones de sostenibilidad relacionadas y con respecto a las mejores prácticas para desarrollar la guía de diseño. La guía será aplicable a diferentes tipos de proyectos arquitectónicos sin necesidad de modificaciones	La guía de diseño debe enfocarse en criterios mínimos de sostenibilidad y en la identificación de estrategias progresivas sin abarcar detalles específicos de las certificaciones existentes. En caso de optarse en obtener una certificación específica para el proyecto se deberán utilizar las guías, modelos o

Objetivos	Supuestos	Restricciones
	significativas o en su estructura metodológica. La aplicación de los criterios mínimos de sostenibilidad propuestos en la guía no representa un incremento significativo en los costos del proyecto.	recursos propios que estas requieran y no deberá utilizarse esta guía de diseño base.
3. Analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno.	La guía será aplicable a diferentes tipos de proyectos arquitectónicos sin necesidad de modificaciones significativas o en su estructura metodológica. La aplicación de los criterios mínimos de sostenibilidad propuestos en la guía no representa un incremento significativo en los costos del proyecto.	En caso de optarse en obtener una certificación específica para el proyecto se deberán utilizar las guías, modelos o recursos propios que estas requieran y no deberá utilizarse esta guía de diseño base. La recopilación de información sobre un proyecto real puede verse limitada por criterios de confidencialidad del proyecto o por falta de recursos o datos técnicos para su validación integral. La aplicabilidad de la guía puede verse limitada en ciertos proyectos por criterios o limitaciones contractuales, términos de referencia aplicables o regulaciones específicas de la zona en donde se ubicará el proyecto.
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.	La guía será aplicable a diferentes tipos de proyectos arquitectónicos sin necesidad de modificaciones significativas o en su estructura metodológica.	Se deberá brindar una inducción al equipo de diseño, de previo a la implementación de la guía de diseño por lo que debe gestionarse el tiempo para la realización de la misma. La aplicabilidad de la guía puede verse limitada en ciertos proyectos por criterios o limitaciones contractuales, términos de referencia aplicables o regulaciones específicas de la zona en donde se ubicará el proyecto.

Nota: La Tabla 6 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

3.5 Entregables

Los entregables constituyen los productos, resultados o servicios tangibles o intangibles generados durante la ejecución del proyecto, cuya elaboración o entrega es esencial para lograr los objetivos establecidos. Según el Project Management Institute (PMI, 2021), un entregable se define como “cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto”.

(PMI, 2021, p. 33). Los entregables pueden ser finales o intermedios, y representan el avance alcanzado por el proyecto respecto a lo planificado.

De acuerdo con Pinto (2019), los entregables representan resultados concretos y verificables que permiten evaluar objetivamente el progreso del proyecto. Señala que la claridad en su definición es fundamental para gestionar expectativas, establecer criterios de aceptación y asegurar que el trabajo realizado contribuya directamente al cumplimiento del alcance. Una descripción precisa de los entregables facilita la planificación, reduce la ambigüedad y permite medir el éxito del proyecto con base en resultados claramente identificables.

De manera complementaria, Nieto-Rodríguez (2021) destaca que los entregables constituyen las unidades de valor mediante las cuales los proyectos materializan la estrategia organizacional. Subraya que cada entregable debe estar claramente alineado con los objetivos del proyecto y la propuesta de valor hacia los interesados, ya que estos resultados tangibles permiten demostrar avance, validar decisiones y asegurar que el proyecto genere beneficios reales para la organización.

En el proyecto de desarrollo de la guía de diseño se planificaron entregables específicos que responden a resultados verificables alineados con los objetivos del proyecto y con la estrategia de sostenibilidad de la organización.

En la siguiente tabla se definen los entregables para cada objetivo propuesto:

Tabla 7*Entregables.*

Objetivos	Entregables
1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.	Identificación de criterios mínimos aplicables: Documento tipo listado identificando los criterios de sostenibilidad producto de la revisión de las normativas o certificaciones relacionadas. Documento con la agrupación y valoración de criterios que se consideren aplicables para el proyecto.
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.	Elaboración de guía de diseño: Estructuración del contenido de la guía de diseño mediante la organización por secciones de las categorías sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio a desarrollar. Listado de Selección de criterios mínimos a desarrollar según las categorías previamente definidas. Guía con desarrollo de criterios seleccionados incluyendo una breve explicación, estrategias y sus criterios de cumplimiento.
3. Analizar y promover con propietarios o desarrolladores las oportunidades y estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos e identificar oportunidades de enfoque regenerativo que aporten beneficios netos al entorno.	Informe de criterios aplicables y oportunidades de mejora: Desarrollo de formato de elaboración de informe de criterios incorporados al proyecto para su comunicación a los interesados. Propuesta de procedimiento de identificación de oportunidades en materia de sostenibilidad que puedan mejorar el desempeño del proyecto a nivel ambiental. Desarrollo de formato de aprobación de implementación de mejoras por parte del patrocinador.
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.	Desarrollo de herramienta de visualización y seguimiento: Elaboración de herramienta de visualización y monitoreo de los criterios aplicados al proyecto. Informe de definición de criterios de seguimiento e incorporación a la herramienta en desarrollo.

Nota: La Tabla 7 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo.
Autoría propia.

4 Desarrollo

El presente capítulo presenta el desarrollo de los entregables definidos para el proyecto de desarrollo de la guía de diseño arquitectónico enfocada en criterios base de sostenibilidad aplicables a los proyectos de la organización.

En concordancia con los objetivos planteados, se describe de manera estructurada el proceso seguido para la elaboración de la guía, así como las herramientas y contenidos que la componen, desde la identificación de criterios mínimos de sostenibilidad hasta el diseño de un modelo escalable que permita su aplicación progresiva en proyectos arquitectónicos diseñados por la firma OPB Arquitectos.

El propósito central de este trabajo de graduación es dotar a la organización de una herramienta técnica que le permita consolidar la sostenibilidad como un estándar interno de diseño, promoviendo una adopción sistemática de criterios responsables desde las etapas tempranas de los proyectos. Esta guía busca facilitar la incorporación de estrategias sostenibles sin que ello represente una barrera técnica o económica, permitiendo una implementación gradual y adaptable a las capacidades y contextos específicos de cada proyecto. De esta forma, se pretende fortalecer la identidad corporativa de la firma, incrementar su competitividad en un mercado más exigente y responder de manera proactiva a los desafíos ambientales y sociales asociados al sector de la construcción.

El desarrollo de este capítulo parte del análisis de normativa vigente y los estándares internacionales reconocidos en sostenibilidad arquitectónica con el fin de garantizar que la propuesta se alinee con los marcos conceptuales y técnicos más actualizados y aceptados en la industria. Posteriormente se analizan y validan los criterios aplicables para la implementación de la guía y su aplicabilidad en los procesos internos de diseño con la finalidad de generar una herramienta práctica, adaptable y de fácil implementación que fortalezca el compromiso de la

organización con la sostenibilidad, y que sirva de punto de partida hacia estrategias de mayor complejidad técnica y mejor desempeño ambiental de los proyectos.

4.1 Identificación de criterios mínimos aplicables

A continuación, se presenta un análisis de la normativa aplicable y certificaciones de sostenibilidad pertinentes al desarrollo de la guía de diseño arquitectónico sostenible para OPB Arquitectos. Esta revisión parte de la exploración general de la normativa nacional vigente en materia de sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y gestión de recursos, con el fin de identificar las disposiciones que deben considerarse desde las etapas tempranas de diseño de los proyectos arquitectónicos.

Como principal insumo para el proyecto se toma de referencia los principales estándares internacionales tales como LEED, EDGE y WELL, los cuales ofrecen marcos estructurados de aplicación práctica en distintos contextos con su debida validación de aplicabilidad comprobada.

Estos sistemas han sido seleccionados por su reconocimiento global, su relevancia técnica y sus posibilidades de adaptabilidad al contexto nacional, permitiendo establecer criterios aplicables y escalables a los proyectos desarrollados en Costa Rica. El análisis realizado en esta sección constituye un insumo fundamental para la definición de los criterios mínimos que integran esta guía de diseño.

4.1.1 Normativa aplicable y requerimiento de certificaciones de sostenibilidad.

En nuestro país, si bien es cierto se ha avanzado en materia de construcción sostenible y se ha establecido la obligatoriedad de un estudio de evaluación de impacto ambiental para los proyectos según sus características y dimensiones, no se ha logrado unificar un criterio que promueva directamente el mejoramiento de las características de sostenibilidad que deban

cumplir los proyectos ni una estandarización en la búsqueda de certificaciones ambientales o de bienestar directamente relacionadas con los mismos.

El Reglamento de Construcciones de Costa Rica, actualizado en el año 2022, considera en referencia al artículo 50 de la Constitución Política, nuestro derecho como habitantes de la República a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, incluyendo la conservación, uso y manejo sostenible del medio ambiente. Sin embargo, aunque señala que el gobierno ha suscrito una serie de compromisos en materia de implementación de políticas de desarrollo urbano sostenible que reafirman la necesidad de actualizar el reglamento, las referencias a este tema no son específicas y transfiere la responsabilidad al profesional de la planificación, diseño, construcción de edificaciones y obras de infraestructura urbana, de poder utilizar principios de sostenibilidad con el fin de alcanzar el desarrollo social, económico, cultural y ambiental de la comunidad que permita la evaluación y certificación de la sostenibilidad, tanto de edificaciones como de los espacios intervenidos en los procesos de construcción.

(Reglamento de Construcciones, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo [INVU], 2022)

En el año 2019, la Directriz N°050.MINAE: Construcción sostenible en el sector público establece los criterios mínimos obligatorios de sostenibilidad (eficiencia energética, ahorro de agua, gestión de residuos, etc.) que deben incorporarse en las etapas de diseño, contratación y ejecución de las edificaciones de la Administración Pública, tanto para obras nuevas, ampliaciones, rehabilitaciones, mejoras o renovaciones. Este decreto oficializa un listado de criterios de sostenibilidad que deben promoverse en la construcción sostenible en el sector público y reconoce a la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) del MINAE como la institución responsable de coordinar el establecimiento de políticas y acciones de protección del aire, agua, suelo y los recursos energéticos.

Esta directriz establece en sus anexos 2 y 3, el listado de criterios que deben aplicarse en las construcciones del sector público de acuerdo si corresponde a un proyecto nuevo o en

su defecto a un proceso de remodelación o ampliación de una edificación existente. Es un documento de carácter general y se limita a enunciar los criterios, estrategias para lograrlos y si fueron o no aplicados al proyecto.

El Plan Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030, emitido mediante el Decreto 41032-PLAN-MINAE-RE (2018), incorpora un eje estratégico de construcción sostenible que impulsa instrumentos técnicos y legales para incorporar criterios de sostenibilidad en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos. Este documento se enfoca en responder a las metas derivadas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y tiene como objetivo adoptar gradualmente patrones de producción y consumo sostenibles que contribuyan al bienestar de la población en general y de las generaciones futuras, mediante la articulación de los instrumentos de planificación nacional en un marco de coordinación interinstitucional e intersectorial. Específicamente en relación con la construcción sostenible, busca incrementar la cantidad de proyectos que aplican criterios de sostenibilidad en el país, con el fin de lograr mayor eficiencia en la gestión de recursos económicos, humanos, menores impactos sociales y ambientales, mayor confort a sus ocupantes y una mayor resiliencia ante las amenazas naturales y el cambio climático. Para que esto sea posible, el Estado, en conjunto con el sector privado, deberá promover la construcción sostenible, mejorar la regulación, la implementación y el desarrollo de incentivos y mecanismos que faciliten su aplicación.

Sin embargo, a pesar de estas iniciativas impulsadas mediante directrices o decretos, el país ha carecido de un rumbo definido y una estrategia unificada que realmente incida en un aumento significativo en la aplicación de criterios de sostenibilidad en los proyectos y ha sido mayormente promovido por esfuerzos realizados por parte de la Comisión de Construcción Sostenible del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, la Comisión de Arquitectura Verde del Colegio de Arquitectos de Costa Rica, la Comisión de Sostenibilidad de la Cámara

Costarricense de la Construcción, el Consejo de Edificaciones Verdes de Costa Rica (GBC-CR) y el Instituto de Arquitectura Tropical entre otros.

De igual forma, la creación de premios y reconocimientos como el Premio de Construcción Sostenible de la Cámara Costarricense de la Construcción y el Programa Bandera Azul Ecológica con su categoría de Construcción Sostenible implementada en el año 2017 ha contribuido a visualizar la relevancia de este tipo de prácticas en el sector.

En cuanto a las certificaciones de sostenibilidad, en nuestro país se ha optado principalmente por estándares internacionales tales como EDGE y LEED y en un menor número de casos por WELL. La norma RESET, de elaboración nacional, si bien fue acogida como una norma técnica nacional bajo el sello de INTECO, ha visto limitada su alcance y aceptación a un número reducido de proyectos.

Por otra parte, la aplicación de incentivos y mecanismos que faciliten la implementación de criterios de sostenibilidad en los proyectos tampoco ha respondido a una estrategia unificada a nivel nacional y se ha limitado a la incorporación de lineamientos incorporados en algunos de los Planes Reguladores o a criterios de obligatoriedad promovidos por organismos multilaterales que operan y financian obras en nuestro país como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) o la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) entre otros.

Planes reguladores

En Costa Rica, los planes reguladores son instrumentos de planificación local que definen cómo se desarrolla un área territorial, incluyendo la distribución de la población, los usos de la tierra, las vías de circulación, los servicios públicos, y la construcción y rehabilitación de áreas urbanas. Son conjuntos de normas y regulaciones que establecen qué se puede y qué no se puede hacer en diferentes zonas de un cantón o distrito. Algunos ejemplos de planes

reguladores que han abordado el tema de sostenibilidad y la aplicación de incentivos relacionados son los siguientes:

- **Reglamento de Desarrollo Urbano del Cantón de San José (RDU)**

Recientemente actualizado en el año 2023, la Municipalidad de San José ha establecido un sistema de incentivos para proyectos verdes con la idea de fomentar prácticas ambientalmente amigables. Algunas disposiciones contempladas en el reglamento son las siguientes:

- **Incentivos administrativos y económicos:** Los proyectos que cumplan con criterios sostenibles reciben trato preferente en trámites y una reducción en el impuesto de construcción (hasta un 0.01% del valor de la obra. Adicionalmente la Municipalidad se compromete a dar prioridad a inversiones públicas en temas de infraestructura y mejoramiento del entorno en las zonas donde se ubiquen este tipo de desarrollos.
- **Aumento de la edificabilidad por medidas verdes:** Se otorgan incentivos de edificabilidad (hasta un 35% de área construible adicional, según la zona) para proyectos que incorporen criterios con mejoras ambientales, entre ellas la instalación de sistemas eficientes de manejo de agua (captación de lluvia, reutilización de aguas residuales, ahorro de agua potable) y sistemas eficientes de energía (equipos de bajo consumo, climatización pasiva, generación de energía limpia). Igualmente, se incentiva la movilidad sostenible y el diseño arquitectónico integrado con el espacio público.

- **Plan Regulador de la Municipalidad de Escazú**

Vigente desde el 2005, con reformas posteriores, incorpora conceptos y criterios relacionados con el desarrollo sostenible del cantón, entre ellos la creación de una Zona Mixta Lineal para el Desarrollo Sostenible en la cual los proyectos debe cumplir con criterios estrictos

de diseño fomentando prácticas de eficiencia energética e hídrica, así como la mitigación de impactos a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones.

Algunas disposiciones contempladas en el plan regulador son las siguientes:

- **Requisitos de diseño sostenible:** Las construcciones en zonas mixtas sostenibles deben maximizar el aprovechamiento de luz y ventilación natural y minimizar la demanda energética a lo largo de su vida útil. Igualmente exige una gestión responsable del agua y sistemas de tratamiento de aguas residuales obligatorios en proyectos de condominios residenciales y comerciales. Busca reducir su huella ambiental en consumo de energía, agua y la utilización del suelo.
 - **Incentivos urbanísticos y fiscales:** Contempla incentivos para quienes aporten al espacio público o a la conservación ambiental. Por ejemplo, la normativa establece que, por cada metro cuadrado dedicado a área peatonal pública, se otorga un porcentaje de área adicional de construcción al proyecto. Esto incentiva a los desarrolladores a incluir plazas, pasajes internos o pórticos abiertos al público, mejorando la ciudad a cambio de una mayor rentabilidad constructiva.
- **Plan Regulador Territorial del Cantón de Cartago**

Recientemente aprobado en el año 2024, el plan regulador para el cantón central de Cartago se planteó como uno de sus objetivos impulsar el desarrollo eficiente con el fin de contribuir a un mejor uso de los recursos naturales y humanos en pro de un desarrollo sostenible. Para lograrlo, el plan de Cartago incluye tanto regulaciones estrictas como incentivos, entre los que destacan:

- **Zonas de protección ecológica:** El plan define Zonas de Protección (ZP) en las que prácticamente *no* se permiten usos constructivos convencionales. Esta zona

se destina exclusivamente a conservación, regeneración ambiental, reforestación y turismo ecológico de bajo impacto.

- **Incentivos para regeneración urbana:** Para las zonas urbanas consolidadas que se encuentren degradadas (casco central antiguo, barrios con infraestructura obsoleta, tugurios, etc.), contempla incentivos que estimulen proyectos de renovación o redensificación sostenible. En los proyectos de rehabilitación urbana declarados de interés municipal, la Municipalidad podrá reducir o eliminar el cobro del impuesto de construcción como incentivo económico, y flexibilizar ciertos requisitos urbanísticos para viabilizar propuestas de mejora. Fomenta la vivienda vertical y el uso mixto en el centro de Cartago con el fin de revitalizar el área urbana por medio de un desarrollo compacto, eficiente en el uso del suelo y los servicios, y a la vez proteger suelo rural evitando la expansión descontrolada.

Financiamiento por organismos internacionales

La implementación de criterios de sostenibilidad obligatorios de forma sistemática ha sido impulsada por diversos organismos multilaterales que operan en el financiamiento y ejecución de proyectos en Costa Rica, alineados con sus políticas ambientales internacionales.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y su rama del sector privado BID Invest exigen el cumplimiento de sus normas de sostenibilidad ambiental y social en cada proyecto. En la práctica, esto se traduce en que las obras financiadas por el BID deben integrar el diseño sostenible, eficiencia energética y mitigación climática desde el inicio.

Algunos ejemplos de proyectos ejecutados por OPB Arquitectos que han sido financiados por el BID y consecuentemente se ha requerido de certificaciones reconocidas internacionalmente en criterios de sostenibilidad son:

- Oficinas BID, Centro Corporativo El Cedral: proyecto certificado LEED en cumplimiento con los estándares de esta certificación en las oficinas del Banco Interamericano de Desarrollo en Costa Rica.
- Centro de Control Integrado de Paso Canoas: puesto fronterizo con Panamá en donde se obtuvo la certificación EDGE Advanced debido a su diseño eficiente en el uso de recursos, la reducción en el consumo energético, el consumo de agua y la energía incorporada en los materiales en comparación con una línea base establecida, superando un ahorro del 40% en consumo de energía y agua en el proyecto.

El BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica) igualmente condiciona sus préstamos al respeto de estándares ambientales. Sus políticas institucionales –por ejemplo, el Marco de Bonos Sostenibles y la Política Ambiental y Social– requieren que los proyectos cuenten con estudios de impacto ambiental y social, así como medidas de sostenibilidad en construcción y operación.

Recientemente, la empresa OPB Arquitectos finalizó el diseño del proyecto del Complejo Judicial en Buenos Aires de Puntarenas en donde se estableció como requisito la obtención de la certificación EDGE para el proyecto. El complejo está compuesto por dos fases en las que se construirán los Tribunales de Justicia, así como el edificio de Medicina Legal que incluye la Morgue Judicial para la zona sur de nuestro país. De acuerdo con el reporte de Green Building Council Costa Rica (GBC-CR), se obtuvo la certificación EDGE Advanced al alcanzarse un ahorro proyectado de energía superior al 40%. Específicamente el desempeño de ambas edificaciones fue la siguiente:

- Tribunales de Justicia: en el consumo energético del 40%, en el consumo de agua del 34% y en el carbono incorporado en los materiales del 61%.

- Medicina Legal: en el consumo energético del 43%, en el consumo de agua del 45% y en el carbono incorporado en los materiales del 62%.

La Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS), que ha gestionado obras de infraestructura en Costa Rica (vivienda, vialidad, edificación pública), incorpora criterios de sostenibilidad en sus procesos de licitación y construcción. UNOPS se manifiesta en favor de construir “infraestructuras de nueva generación” que contribuyan al desarrollo sostenible, enfatizando resiliencia climática y eficiencia en el uso de los recursos.

En síntesis, los organismos multilaterales activos en Costa Rica han venido exigiendo e incentivando la sostenibilidad en los proyectos que financian o gestionan. Sus estándares van más allá del cumplimiento de la normativa local y solicitan expresamente la certificación de sus proyectos principalmente en estándares internacionales (LEED, EDGE) y este requerimiento ha servido para impulsar la construcción sostenible en nuestro país.

La convergencia de la normativa nacional con estas exigencias internacionales está acelerando la adopción de criterios de eficiencia energética, uso racional del agua y desempeño ambiental en la construcción costarricense, ya sea por obligación legal o afortunadamente cada vez más por la convicción de los tomadores de decisión.

Requerimiento específico de políticas institucionales

Las instituciones públicas de Costa Rica han comenzado a incorporar gradualmente exigencias formales de sostenibilidad en sus nuevas edificaciones, incluyendo certificaciones reconocidas como LEED, EDGE y RESET. Esto ha venido a contribuir directamente en el impulso a la construcción sostenible en nuestro país y a la mayor adopción de este tipo de estrategias en los proyectos estatales.

Algunas de las instituciones que han venido incorporando activamente políticas de sostenibilidad en sus proyectos son las siguientes:

- **Banco de Costa Rica (BCR)**

El Banco de Costa Rica, entidad financiera estatal, ha venido integrando la construcción sostenible como parte de su cultura organizacional y de sus políticas institucionales, afirmando su compromiso ambiental con diferentes programas y acciones que impulsan la ecoeficiencia institucional y el financiamiento sostenible. (Banco de Costa Rica [BCR], s.f.)

Como enfoque prioritario, se busca el fortalecimiento de las buenas prácticas en el uso responsable de los recursos disponibles, desde el punto de vista de indicadores ambientales para el control de su huella ecológica, midiendo el consumo de agua, electricidad, combustible, papel, residuos y gases de efecto invernadero. (BCR, s.f.)

De esta forma, cada proceso de remodelación o de construcción de oficinas lleva implícito criterios ambientales, sociales y económicos, lo que ha promovido y facilitado la obtención de certificaciones de sostenibilidad para sus proyectos como, por ejemplo: la certificación LEED Platinum del Centro de Negocios de Nicoya y las certificaciones RESET y Bandera Azul Ecológica en la categoría de Construcción Sostenible conseguidas en el Centro de Negocios de Liberia.

- **Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)**

El ICE, empresa pública de energía y telecomunicaciones, también ha adoptado estándares de construcción sostenible en sus proyectos recientes. Si bien no existe una ley que obligue al ICE a certificar sus edificios, la institución ha demostrado ese compromiso a través de políticas internas de eficiencia y en la implementación de estrategias de este tipo en proyectos concretos.

Algunos ejemplos de edificaciones de esta institución con certificaciones de sostenibilidad son el Centro Nacional de Control de Energía (LEED Gold) y el Desarrollo Inmobiliario para Oficinas Administrativas (DIPOA) el cual obtuvo la certificación EDGE.

- **Poder Judicial de Costa Rica**

El Poder Judicial, instancia estatal que ejerce la administración de justicia en nuestro país, reconoce dentro de su política ambiental, su responsabilidad de contribuir en la construcción de una sociedad próspera, equitativa y justa en un marco de desarrollo sostenible.

En su Plan de Gestión Ambiental Institucional 2022-2026 se compromete específicamente a la promoción de criterios de construcción sostenible en las nuevas edificaciones, así como la adquisición de equipos y tecnologías en los edificios existentes que contribuyan a mejorar su huella ecológica. De igual forma reitera su compromiso con el uso racional de los recursos mediante la promoción y la aplicación de buenas prácticas que procuren su reducción. (Poder Judicial, 2022)

Algunos de los proyectos de esta institución que ya han sido debidamente certificados son: Tribunales de Justicia de Los Chiles (EDGE), Tribunales de Justicia de Jicaral (EDGE), Tribunales de Justicia de Puntarenas (LEED Silver), Torre Judicial (LEED Silver) y más recientemente el Complejo Judicial de Buenos Aires de Puntarenas (EDGE) en su etapa de diseño.

A partir del análisis de la normativa aplicable y requerimiento de certificaciones de sostenibilidad en Costa Rica, se concluye que, aunque existen esfuerzos importantes en la promoción de la construcción sostenible, aún persisten desafíos significativos relacionados con la ausencia de una política integral y unificada que impulse claramente el cumplimiento obligatorio y estandarizado de criterios ambientales y sociales en el diseño y construcción. Las iniciativas existentes, plasmadas en directrices gubernamentales como la Directriz N°050.MINAE y en el Plan Nacional de Producción y Consumo Sostenible, constituyen avances relevantes pero limitados en su alcance y aplicación práctica generalizada.

Por otro lado, se evidencia que los organismos multilaterales activos en Costa Rica, como el BID, BCIE y UNOPS, así como algunas instituciones públicas pioneras como el Poder

Judicial, el Banco de Costa Rica y el Instituto Costarricense de Electricidad, han jugado un papel clave en impulsar la adopción de certificaciones internacionales (EDGE, LEED y RESET) mediante exigencias concretas en sus políticas institucionales o condicionamientos en los proyectos financiados. Esta combinación de esfuerzos internos e internacionales ha permitido avanzar de manera paulatina hacia un modelo constructivo más sostenible y eficiente, creando así un camino para futuras políticas y normativas nacionales más robustas y vinculantes.

4.1.2 Listado de criterios de sostenibilidad de relevancia para la guía.

De acuerdo con la metodología de investigación seleccionada para el abordaje del tema se procedió a realizar una revisión de los estándares de mayor relevancia para la elaboración de la guía de diseño utilizando el método analítico-sintético, estudiando los criterios de evaluación de los estándares de forma individual y posteriormente agrupar los diferentes componentes de acuerdo con sus características en una síntesis que sea fácilmente comprensible y coherente, permitiendo la visualización global del objeto de estudio.

Inicialmente, en la fase analítica se estudió detalladamente los distintos criterios y elementos que contemplan las guías o estándares de certificación más reconocidos, así como los enfoques de cada uno de ellos hacia categorías o temáticas específicas. La descomposición de los diferentes criterios y enfoques utilizados permite desintegrar los lineamientos establecidos en cada una de ellas y así establecer puntos de convergencia, coincidencias de enfatización y así acercar el proyecto hacia el objetivo de establecer los criterios mínimos que deben ser considerados en los proyectos.

Con la finalidad de analizar y poder comparar la información obtenida se definieron los siguientes ejes temáticos como puntos de convergencia considerando que, aunque los enfoques utilizados difieren en cada una de las metodologías, podemos relacionar los criterios utilizados y agruparlos según la siguiente clasificación:

- Uso eficiente del agua.
- Uso eficiente de la energía.
- Uso eficiente de los materiales.
- Ubicación y transporte.
- Sitios sostenibles.
- Calidad del ambiente interior.

Adicionalmente, se incorporó el Estándar P5 de GPM como marco complementario para el análisis de los criterios seleccionados. Este estándar organiza los impactos de sostenibilidad en tres categorías —Personas, Planeta y Prosperidad— e introduce las perspectivas de producto y proceso, aplicadas mediante cinco lentes de análisis (vida útil, mantenimiento, eficiencia, eficacia e imparcialidad), con el objetivo de identificar de manera sistemática los impactos sociales, ambientales y económicos de los proyectos a lo largo de todo su ciclo de vida. De esta forma, los ejes temáticos definidos (uso eficiente del agua, energía, materiales, ubicación y transporte, sitios sostenibles y calidad del ambiente interior) se contrastan no solo con los requisitos de los sistemas de certificación LEED, EDGE, RESET y WELL, sino también con los elementos de P5 que permiten evaluar la contribución del proyecto al desempeño integral en materia de Personas, Planeta y Prosperidad.

A continuación, se describe el enfoque de cada una de las metodologías analizadas con respecto a los ejes temáticos definidos según el análisis de la información recopilada:

Uso eficiente del agua

LEED presenta criterios obligatorios específicos para disminuir el consumo tanto en interiores como exteriores, así como enfatiza en la medición de este consumo. Establece una puntuación adicional por la obtención de reducciones que superen este mínimo establecido y por la implementación de estrategias avanzadas en tratamiento y reutilización de aguas pluviales o residuales.

EDGE establece como requisito básico la reducción general del 20% en consumo de agua total del edificio, siendo menos detallado en el desglose de consumos individuales, pero otorgando créditos adicionales por mayores niveles de eficiencia a nivel general.

RESET enfatiza estrategias integrales adaptadas localmente para reducir el consumo de agua potable, tratamiento adecuado de aguas residuales y su reutilización. No especifica requerimientos ni créditos adicionales por medición avanzada o monitoreo específico.

WELL se orienta a la salud humana y calidad del agua, más que a la reducción en su consumo, aunque incorpora medidas para conservación, reutilización y monitoreo como parte de estrategias opcionales para maximizar el bienestar del usuario.

ESTÁNDAR P5 (GPM) enfatiza en la reducción del consumo de agua potable, la gestión de las aguas residuales y pluviales y la prevención de los impactos negativos sobre los ecosistemas.

Uso eficiente de la energía

LEED requiere como base una reducción en el consumo de energía de al menos un 5% con respecto a la línea base establecida. Enfatiza en créditos específicos para sistemas individuales y estrategias avanzadas, detallando claramente el desempeño energético y otorgando puntos adicionales por generación renovable y medición avanzada.

EDGE establece una reducción mínima más estricta (20%) desde un enfoque global, integrando los ahorros individuales de sistemas y procesos dentro del cálculo general, sin detallar puntajes específicos para cada subsistema o equipos individuales.

RESET exige la aplicación obligatoria de estrategias básicas según normativas nacionales, con créditos adicionales por integración de energías renovables y estrategias de diseño pasivo. No especifica créditos por monitoreo avanzado del consumo energético.

WELL no establece una reducción mínima obligatoria de energía, ya que su enfoque principal está centrado en la salud, el confort y el bienestar de los ocupantes. Promueve la

eficiencia energética mediante requisitos relacionados con la iluminación circadiana, confort térmico y calidad del aire, así como prácticas que mejoren el entorno físico interior, pero no evalúa el desempeño energético como un eje central del sistema.

ESTÁNDAR P5 (GPM) se enfoca en criterios relacionados con el consumo de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y el retorno de energías renovables y limpias. Promueve la reducción en el consumo energético y la incorporación de energías renovables para mitigar el cambio climático y orientarse hacia la descarbonización, mejorando el desempeño energético del proyecto a lo largo de su vida útil.

Uso eficiente de los materiales

LEED incluye varios créditos relacionados con materiales, destacando la selección con base en evaluaciones de ciclo de vida (LCA), certificaciones ambientales, contenido reciclado, reducción de emisiones en interiores y manejo responsable de residuos de construcción.

EDGE evalúa el impacto de los materiales principalmente a través del carbono incorporado, sin créditos individuales por tipo de material, certificación o manejo de residuos. Su enfoque es cuantitativo y global, integrando el ahorro dentro del desempeño energético y ambiental general del edificio.

RESET promueve el uso de materiales con bajo impacto ambiental, enfocados en normativas locales y principios de sostenibilidad. Aunque no presenta créditos detallados para cada material, fomenta la reducción de la energía incorporada, la reutilización y la eficiencia en el uso de los recursos.

WELL se enfoca principalmente en el impacto de los materiales sobre la salud y bienestar de los ocupantes, otorgando créditos por evitar sustancias tóxicas y reducir emisiones en interiores.

ESTÁNDAR P5 (GPM) vincula el uso eficiente de los materiales con la categoría Planeta, a través de los elementos de consumo (reciclaje y reutilización, disposición -

eliminación, generación de residuos y contaminación-polución) y con los elementos de tierra, aire y agua vinculados a la calidad del aire y del agua. Los criterios de selección de materiales de bajo impacto, reducción de carbono incorporado y gestión de residuos se alinean con el enfoque de minimizar impactos a lo largo de la cadena de valor y del ciclo de vida del proyecto.

Ubicación y transporte

LEED es el sistema que más detalladamente analiza la ubicación y transporte, con múltiples créditos por accesibilidad, densidad, transporte público, infraestructura ciclista y reducción del uso vehicular.

EDGE no contempla esta categoría de manera directa ni otorga créditos específicos dado que su enfoque se centra en la eficiencia energética, el consumo de agua y la utilización de los materiales.

RESET no detalla créditos en esta categoría, pero sugiere que los principios del diseño urbano contextualizado deben considerarse como parte del enfoque general de sostenibilidad.

WELL integra la categoría desde una perspectiva de salud, priorizando el transporte activo, la movilidad y el entorno urbano accesible, sin establecer métricas de desempeño como LEED, pero vinculando la ubicación con el bienestar del usuario.

ESTÁNDAR P5 (GPM) relaciona la categoría Planeta con los elementos de transporte (adquisiciones locales, viajes y desplazamientos, logística); con Prosperidad (impacto económico local y beneficios indirectos) y con Personas (participación de la comunidad). Vincula decisiones de localización, accesibilidad al transporte público y reducción del uso del vehículo privado con la disminución de emisiones, la mejora de la movilidad sostenible y la generación de beneficios socioeconómicos para el entorno inmediato del proyecto.

Sitios sostenibles

LEED es el sistema que más se enfoca en esta categoría, incorporando criterios detallados sobre el impacto ambiental del sitio, biodiversidad, escorrentía, conexión urbana, efecto isla de calor y selección responsable del terreno.

EDGE no evalúa directamente el sitio ni su contexto ambiental o urbano; se concentra exclusivamente en el desempeño energético, hídrico y de materiales del edificio construido.

RESET promueve prácticas alineadas con principios pasivos y sostenibilidad básica del sitio, como la vegetación y escorrentía, pero no otorga créditos adicionales ni aplica indicadores específicos en esta categoría.

WELL enfoca los aspectos exteriores del sitio solo en función del bienestar humano, como acceso a naturaleza o espacios de relajación, sin incorporar una evaluación ambiental técnica del entorno construido.

ESTÁNDAR P5 (GPM) contempla en su categoría Planeta, los criterios de diversidad biológica, calidad del aire y el agua, erosión y regeneración del suelo, desplazamiento de agua y contaminación acústica entre otros. Refuerza la protección de ecosistemas, el manejo de escorrentías y aguas pluviales, la mitigación del efecto de isla de calor y la reducción de impactos ambientales negativos sobre el entorno construido y natural.

Calidad del ambiente interior

LEED se enfoca en garantizar aire limpio, confort térmico, visual y acústico, con criterios normativos y créditos adicionales por monitoreo y control del ambiente interior.

EDGE no incluye criterios específicos para calidad del ambiente interior, centrándose exclusivamente en eficiencia energética, hídrica y materiales, sin contemplar el confort o la salud del usuario.

RESET establece una base mínima de cumplimiento con normativa local para iluminación, ventilación y confort, pero no otorga incentivos adicionales ni integra monitoreo avanzado.

WELL es el estándar más completo en esta categoría, al integrar parámetros fisiológicos, psicológicos y conductuales que inciden directamente en el bienestar del usuario. Requiere calidad del aire, confort acústico y térmico, iluminación circadiana, y control individual, con un enfoque centrado en el ser humano.

ESTÁNDAR P5 (GPM) vincula de forma directa la categoría Personas con los elementos relativos a prácticas laborales y trabajo decente (salud y seguridad del proyecto, armonía trabajo-vida y salud mental), así como con salud y seguridad del cliente dentro de la subcategoría Sociedad y Clientes. Criterios el confort térmico, acústico y visual, la calidad del aire interior y el control del usuario como componentes centrales del bienestar y la salud de los ocupantes se relacionan directamente con su enfoque.

La integración de estos 5 elementos en la figura que se muestra a continuación nos permite visualizar de forma clara las coincidencias temáticas y de enfoque relacionadas con el tema específico para poder continuar con el siguiente paso de valoración de los criterios aplicables:

Figura 9

Cuadro comparativo de criterios sostenibles según los estándares analizados.

Uso eficiente del agua					
Categoría	LEED v4 BD+C	EDGE v3.0	RESET	WELL v2	ESTÁNDAR P5 (GPM)
Requerimientos mínimos obligatorios	Reducción del 20% del uso de agua en interiores (comparado con la línea base). Reducción del 30% de consumo en riego exterior. Medición del consumo total de agua del edificio.	Reducción mínima del 20% del consumo total de agua potable (comparado con el edificio base).	Implementación obligatoria de estrategias básicas para reducir consumo de agua potable y asegurar tratamiento adecuado de aguas residuales generadas en sitio.	No establece reducciones mínimas obligatorias generales, pero exige análisis de calidad del agua y cumplimiento con estándares de salud humana.	Enfatiza reducción del uso de agua potable y mejora de la eficiencia en procesos del proyecto.
Reducción del consumo de agua interior	Créditos por niveles adicionales de reducción de consumo de agua potable en interiores: 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, hasta 50% o más comparado con la línea base (equipos eficientes: grifería, duchas, inodoros, mingitorios).	Créditos adicionales según nivel superior de reducción ($\geq 20\%$, $\geq 30\%$, $\geq 40\%$ y $\geq 50\%$) en comparación con la línea base EDGE (uso de grifería eficiente, duchas, inodoros, mingitorios).	Créditos adicionales por la instalación de equipos y accesorios sanitarios eficientes para reducción significativa del consumo de agua interior en comparación con una línea base local definida por la normativa nacional.	Requiere el uso de accesorios de bajo flujo como medida recomendada. Además, promueve el monitoreo del consumo y la reducción como parte del Feature W03 (Water Conservation).	Reducción del consumo de agua en interiores a lo largo de la vida útil del edificio.

Consumo de agua en exteriores	Créditos adicionales por reducción mayor al 30% en el consumo de agua de riego exterior, mediante uso de plantas adaptadas, xeropaisajismo (plantas autóctonas o adaptadas que requieren poco o ningún riego) o sistemas eficientes de riego.	Créditos por estrategias adicionales que reduzcan significativamente el consumo de agua potable para riego (sistemas de riego eficientes o xeropaisajismo, incorporado en el cálculo total de agua del edificio.	Créditos adicionales por implementación de paisajismo sostenible que minimice o elimine el uso de agua potable para riego mediante plantas nativas, adaptación climática o técnicas de captación y almacenamiento de agua de lluvia.	WELL recomienda el uso de especies nativas o adaptadas y técnicas de riego eficiente como parte de su enfoque de sostenibilidad ambiental, aunque no forma parte de un crédito obligatorio específico.	Uso eficiente del agua en exteriores y manejo de escorrentías.
Agua para sistemas y procesos	Créditos adicionales por reducción del consumo de agua en torres de enfriamiento, sistemas de climatización, equipos de proceso y electrodomésticos eficientes (lavavajillas, lavadoras, etc).	No aplica créditos específicos para torres de enfriamiento, equipos o procesos individuales. El ahorro se incluye en cálculo general del edificio.	Incentivos adicionales por aplicar soluciones pasivas o activas que reduzcan el consumo de agua potable en procesos específicos, climatización o sistemas operativos internos del edificio.	No establece requerimientos específicos en esta categoría; sin embargo, promueve la eficiencia operativa integral en todas las áreas del edificio.	Consumo de agua y de energía cuando el agua implica bombeo o calentamiento; Emisiones de GEI asociadas.
Tratamiento y reutilización de aguas residuales	Créditos adicionales específicos por implementación de sistemas avanzados de tratamiento y reutilización de aguas grises, negras o pluviales dentro del edificio, reduciendo el consumo de agua potable para diversos usos (inodoros, riego, procesos).	Créditos por implementación de sistemas para reutilización de aguas grises o pluviales, incorporados como parte de la reducción total de consumo de agua del edificio.	Créditos adicionales por sistemas integrales de tratamiento de aguas residuales in situ y reúso de aguas tratadas en diversos usos internos y externos del edificio, conforme a normativa local.	Promueve el reúso de aguas tratadas como una medida opcional de eficiencia bajo el Feature W03, cuando esté alineado con la normativa local y los estándares de salud.	Reciclaje y reutilización. Tratamiento y reúso de aguas residuales y pluviales para reducir impactos.

Medición avanzada y monitoreo	Créditos adicionales por medición específica y monitoreo continuo del consumo de agua potable por subsistemas del edificio (paisajismo, procesos, interiores).	No ofrece créditos específicos por medición avanzada o submedición detallada del consumo de agua potable.	No ofrece créditos específicos por monitoreo avanzado; exige únicamente cumplimiento con la medición general según normativa nacional.	Requiere monitoreo continuo de la calidad del agua y promueve el monitoreo del consumo a través de medidores de flujo y estrategias de gestión inteligente (Feature W03 y W07).	Medición y monitoreo para gestionar consumos y mejorar el desempeño hídrico.
Uso eficiente de la energía					
Categoría	LEED v4 BD+C	EDGE v3.0	RESET	WELL v2	ESTÁNDAR P5 (GPM)
Requerimientos mínimos obligatorios	Reducción mínima del 5% en el desempeño energético comparado con la línea base. Instalación de sistemas de medición general para el consumo de energía del edificio.	Reducción mínima del 20% en el consumo de energía comparado con una línea base específica de EDGE.	Requiere la implementación obligatoria de estrategias básicas que reduzcan el consumo energético general respecto a una línea base establecida por la normativa nacional vigente.	No exige reducciones mínimas generales de energía, pero promueve la eficiencia energética como medida de apoyo para confort térmico y calidad ambiental interior.	Establece la necesidad de reducir demanda de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto.
Eficiencia en sistemas de iluminación	Créditos adicionales por implementación de iluminación interior y exterior eficiente que reduzca significativamente el consumo de energía respecto a línea base.	Créditos por el uso de iluminación eficiente en interiores y exteriores, incluido en el cálculo global del ahorro energético del edificio.	Créditos por implementación de iluminación eficiente para interiores y exteriores, asegurando una reducción significativa frente al consumo establecido en la línea base normativa.	Recomienda el uso de iluminación energéticamente eficiente, como LED, con controles automáticos de encendido/apagado, como parte del Feature L04 (Electric Light Quality) y medidas de eficiencia energética.	Iluminación eficiente y de calidad para reducir uso de energía. Confort Visual.

Climatización y ventilación eficiente	Créditos adicionales por uso de sistemas HVAC eficientes (equipos, automatización, recuperación de calor, ventilación natural o híbrida) y estrategias pasivas de diseño climático.	Créditos adicionales por uso de sistemas HVAC eficientes o implementación de ventilación natural que reduzca el consumo total del edificio.	Créditos específicos por uso de sistemas de climatización eficientes, uso de ventilación natural y estrategias pasivas para optimización climática.	Promueve el uso de ventilación eficiente, automatización de sistemas y confort térmico como parte de los Features T01 (Thermal Performance) y T05 (HVAC System Design), sin establecer un ahorro energético cuantitativo obligatorio.	Climatización y ventilación eficientes durante la vida útil.
Generación renovable de energía	Créditos adicionales por generación de energía renovable en sitio (solar fotovoltaica, térmica, eólica, entre otros) y adquisición de energía verde certificada.	Créditos por generación de energía renovable en sitio, contribuyendo directamente al porcentaje general de ahorro energético requerido por EDGE.	Créditos adicionales por integración de sistemas de generación de energía renovable en sitio, como paneles solares y otras tecnologías adaptadas al contexto local.	WELL apoya el uso de fuentes renovables como parte de un enfoque de sostenibilidad energética, aunque no otorga un crédito específico obligatorio por generación renovable.	Fomento de generación renovable.
Equipos eficientes y electrodomésticos	Créditos adicionales por selección e instalación de equipos eléctricos y electrodomésticos eficientes (computadoras, electrodomésticos de cocina, equipos especiales).	No detalla créditos específicos para electrodomésticos individuales; ahorro energético incluido en cálculo global del consumo.	Créditos específicos por uso de electrodomésticos y equipos eléctricos eficientes, reduciendo el consumo respecto a la línea base local definida en normativa.	WELL promueve el uso de equipos eficientes para reducir el estrés térmico y minimizar la carga energética en sistemas de ventilación, aunque no otorga un crédito independiente por esta medida.	Selección de equipos eficientes y durables que reduzcan consumo y residuos.

Diseño pasivo y optimización energética	Créditos adicionales por estrategias avanzadas de diseño pasivo como orientación del edificio, aislamiento térmico eficiente, fachadas ventiladas y control solar, reduciendo la demanda energética.	Créditos adicionales por estrategias avanzadas de diseño pasivo integradas en el ahorro general del consumo energético (orientación, sombreado, aislamiento).	Créditos adicionales por aplicación de principios de diseño pasivo y estrategias bioclimáticas que disminuyen significativamente la demanda energética.	WELL favorece estrategias pasivas que mejoren el confort térmico y visual, como parte de los Features T02 (Daylighting Design) y T06 (Thermal Zoning), aunque no están asociadas a reducciones energéticas específicas.	Estrategias pasivas que disminuyen la demanda energética y los impactos ambientales asociados.
Monitoreo y medición energética avanzada	Créditos adicionales por instalación de sistemas avanzados de medición y monitoreo del consumo energético por subsistemas específicos (iluminación, climatización, equipos).	No especifica créditos por sistemas avanzados de monitoreo energético; sólo exige una medición general del consumo energético total del edificio.	No contempla créditos específicos por monitoreo energético avanzado, pero exige medición del consumo general según requerimientos nacionales vigentes.	WELL incluye el Feature M07 (Operational Energy Monitoring), que recomienda la instalación de sistemas de monitoreo continuo de energía como estrategia de operación saludable y sostenible.	Monitoreo y medición energética para optimizar operación del activo.
Uso eficiente de los materiales					
Categoría	LEED v4 BD+C	EDGE v3.0	RESET	WELL v2	ESTÁNDAR P5 (GPM)
Requerimientos mínimos obligatorios	No establece un requerimiento obligatorio general para materiales, pero sí exige cumplimiento con estándares de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) en adhesivos, selladores, pinturas y recubrimientos.	No establece requerimientos mínimos específicos para materiales. El impacto de los materiales se evalúa únicamente como parte del cálculo del carbono incorporado.	Exige cumplimiento con normativas nacionales sobre uso de materiales, priorizando aquellos de bajo impacto ambiental y que favorezcan la eficiencia en recursos.	Exige cumplimiento con estándares para emisiones de COV en materiales interiores y algunos requisitos para salud de materiales, como Declaraciones de Ingredientes y limitación de sustancias peligrosas.	Consumo (reciclaje/reutilización, disposición, generación de residuos). Define la necesidad de gestionar el ciclo de vida de los materiales.

Materiales de bajo impacto ambiental	Créditos adicionales por el uso de productos con declaraciones ambientales tipo III (EPD), materiales con contenido reciclado, renovables de rápido crecimiento, productos regionales y con certificaciones de sostenibilidad.	Considera en el cálculo del ahorro de carbono incorporado materiales con menor impacto ambiental (bajo contenido de carbono). No otorga créditos por tipo de certificación o procedencia.	Incentiva el uso de materiales renovables, reciclados o locales con bajo impacto ambiental, pero sin requerimientos específicos de certificaciones.	Otorga créditos por eliminar o reducir el uso de materiales con sustancias tóxicas, priorizando materiales con certificación Declare, Cradle to Cradle, GreenGuard, entre otros, promoviendo entornos saludables.	Selección de materiales de bajo impacto, reciclados o reciclables, con menor huella ambiental.
Emisiones y calidad del aire interior	Créditos por reducción de emisiones de COV en materiales aplicados en interiores (adhesivos, selladores, pinturas, alfombras, compuestos de madera), siguiendo normas específicas de pruebas.	No evalúa emisiones de materiales ni su efecto en la calidad del aire interior.	Exige cumplimiento con las normas nacionales para calidad del aire interior y fomenta materiales con bajo contenido de contaminantes.	Requiere pruebas y cumplimiento estricto con estándares internacionales para emisiones de materiales en espacios interiores. Busca minimizar el impacto en la salud de los ocupantes mediante materiales no tóxicos.	Control de emisiones y sustancias que afectan el ambiente interior.
Huella de carbono de materiales	Créditos por evaluación del ciclo de vida del edificio (LCA) para medir y reducir el impacto ambiental de los materiales en términos de carbono incorporado.	Evalúa directamente el carbono incorporado de los materiales utilizados en muros, techos, pisos, ventanas y estructuras. Otorga créditos por reducciones del 10%, 20% o más frente al edificio base.	Fomenta el análisis de ciclo de vida de materiales y su impacto ambiental total, especialmente en términos de energía incorporada y emisiones, como parte del diseño integral del edificio.	No evalúa directamente el carbono incorporado de materiales, aunque apoya el uso de materiales sostenibles si contribuyen a la salud y el bienestar de los ocupantes.	Consideración del carbono incorporado de materiales a lo largo del ciclo de vida.

Gestión de residuos y reutilización	Créditos por planes de gestión de residuos de construcción y demolición, reutilización de materiales, reciclaje y reducción de volumen enviado a vertederos.	No otorga créditos específicos por gestión de residuos de construcción, aunque el uso de materiales prefabricados o eficientes puede incidir en menor desperdicio en obra.	Fomenta el manejo responsable de residuos de construcción y promueve la reutilización o reciclaje de materiales según lo establecido por normativas locales.	Incluye estrategias de reducción de residuos como parte del enfoque integral del entorno construido saludable, aunque no otorga créditos específicos para residuos de obra.	Gestión de residuos de construcción y demolición para reducir impactos.
Ubicación y transporte					
Categoría	LEED v4 BD+C	EDGE v3.0	RESET	WELL v2	ESTÁNDAR P5 (GPM)
Requerimientos mínimos obligatorios	No establece requerimientos mínimos obligatorios en esta categoría, pero otorga puntos por ubicación eficiente, acceso a transporte público y reducción de dependencia vehicular.	No incluye requerimientos obligatorios en esta categoría. Algunos beneficios indirectos pueden reflejarse en reducción del impacto ambiental general del sitio.	No establece requisitos mínimos específicos relacionados con ubicación o transporte, aunque promueve diseño contextual y reducción del impacto urbano.	No incluye requerimientos mínimos en esta categoría, pero promueve estrategias de accesibilidad y transporte activo para fomentar el bienestar de los ocupantes.	Define la relevancia de reducir impactos asociados a la movilidad del proyecto.
Acceso a transporte público	Créditos por ubicación cercana a estaciones de transporte masivo (paradas de bus, tren, metro) y por disponibilidad de múltiples rutas. Incentiva reducir el uso del automóvil.	No otorga créditos específicos por transporte público.	Promueve el desarrollo en zonas accesibles y conectadas a la red urbana, pero no otorga créditos específicos por cercanía a transporte público.	Fomenta acceso peatonal seguro a estaciones de transporte público, integrándolo como parte del entorno saludable.	Participación de la comunidad. Accesibilidad al transporte público y modos sostenibles.

Reducción del uso de vehículo privado	Créditos por medidas que reduzcan el uso del automóvil: ubicación céntrica, incentivos para el uso compartido de vehículos, facilidades para bicicletas, etc.	No otorga créditos específicos por estrategias de reducción de uso de vehículos particulares.	No incluye indicadores explícitos en esta categoría, aunque la planificación urbana sostenible es un principio rector general.	Fomenta la caminabilidad, infraestructura para bicicletas y acceso seguro para peatones como parte del entorno que promueve la salud.	Estrategias para reducir el uso del vehículo privado.
Estacionamientos sostenibles	Créditos por limitar la cantidad de espacios de estacionamiento, instalar estaciones de carga para vehículos eléctricos, y facilitar espacios preferenciales para vehículos compartidos.	No aborda directamente los estacionamientos sostenibles en sus créditos.	No se contemplan requerimientos ni créditos específicos en relación con estacionamientos.	Incentiva la disponibilidad de espacios para bicicletas y duchas para promover el transporte activo, aunque no aborda directamente el tema de estacionamientos.	Minimizar impactos y fomentar movilidad sostenible.
Densidad y usos del suelo	Créditos por desarrollar en zonas con alta densidad y usos mixtos, lo que permite reducir desplazamientos y mejorar el acceso peatonal a servicios básicos y lugares de trabajo.	No contempla créditos específicos por densidad o usos del suelo.	Promueve la planificación urbana que favorezca la densidad controlada, accesibilidad y mezcla de usos para minimizar impactos urbanos negativos.	Promueve entornos urbanos activos y conectados, donde se reduzcan distancias a pie y se incentive la interacción social y la accesibilidad.	Densidad y usos del suelo vinculados al desempeño del territorio.

Calidad del ambiente interior					
Categoría	LEED v4 BD+C	EDGE v3.0	RESET	WELL v2	ESTÁNDAR P5 (GPM)
Requerimientos mínimos obligatorios	Establece requisitos mínimos en ventilación (ASHRAE 62.1-2010), control de humo de tabaco, monitoreo de CO ₂ y control de fuentes de contaminación durante la construcción.	No establece requerimientos obligatorios en esta categoría; los aspectos de confort interior no forman parte del cálculo base de EDGE.	Requiere cumplimiento mínimo con normativas nacionales sobre ventilación, iluminación y confort térmico en edificaciones.	Establece requisitos mínimos en calidad del aire, iluminación circadiana, confort térmico y acústico como parte del enfoque integral de bienestar.	Establece la importancia de condiciones interiores seguras y saludables.
Calidad del aire interior	Créditos por monitoreo de contaminantes (CO ₂ , COVs, PM), filtración de aire, selección de materiales con bajas emisiones y ventilación mejorada.	No otorga créditos específicos por calidad del aire.	Promueve estrategias pasivas de ventilación natural y adecuada circulación de aire interior, pero no contempla monitoreo avanzado ni especificación de contaminantes.	Criterios estrictos para mantener aire interior saludable: filtración, renovación de aire, límites a contaminantes químicos y monitoreo continuo del aire.	Calidad del aire interior como factor clave de bienestar.
Confort térmico	Créditos por alcanzar niveles óptimos de confort térmico según ASHRAE 55-2010 y por sistemas de control individual de temperatura en espacios interiores.	No aborda directamente el confort térmico en su sistema de evaluación.	Se requiere demostrar cumplimiento con parámetros de confort térmico definidos en normativa nacional, sin incentivos adicionales.	Requiere mantener condiciones térmicas dentro de rangos saludables y confortables (temperatura, humedad), y otorga créditos por personalización y monitoreo térmico.	Confort térmico para reducir riesgos a la salud y mejorar el desempeño de los ocupantes.

Iluminación natural y calidad visual	Créditos por iluminación natural adecuada, control de deslumbramiento, vistas al exterior y control individual de iluminación artificial.	No otorga créditos específicos en esta categoría, aunque puede lograrse reducción energética con mayor luz natural.	Promueve diseño que favorezca la entrada de luz natural, pero no especifica créditos adicionales por control visual o confort lumínico.	Otorga créditos por acceso a luz natural, iluminación circadiana, confort visual, control del deslumbramiento y calidad en diseño de iluminación artificial.	Iluminación natural y de calidad que favorece el bienestar y reduce demanda energética.
Confort acústico	Créditos por niveles adecuados de aislamiento acústico, control de ruido ambiental, y tratamiento de materiales que absorban el sonido en interiores.	No incluye este tema en su esquema de evaluación.	Requiere cumplir con normativa básica nacional sobre niveles de ruido en interiores, sin incentivar estrategias adicionales.	Criterios específicos por tipo de espacio: reducción de ruido, aislamiento, reverberación, privacidad acústica y materiales absorbentes según uso.	Contaminación acústica. Confort acústico para proteger la salud y reducir impactos por ruido.
Control del usuario	Créditos por permitir a los ocupantes controlar la iluminación, la temperatura y la ventilación de su entorno inmediato.	No incluye esta categoría.	No contempla control individual del usuario, pero promueve diseño adaptable al clima y ventilación natural.	Otorga créditos por interfaces de control del ambiente interior (temperatura, luz, ventilación) accesibles para los ocupantes, fomentando la autonomía y confort individual.	Control del usuario sobre su ambiente inmediato.
Sitios Sostenibles					
Categoría	LEED v4 BD+C	EDGE v3.0	RESET	WELL v2	ESTÁNDAR P5 (GPM)
Requerimientos mínimos obligatorios	Requiere control de erosión y sedimentación durante la construcción, y protección del entorno natural inmediato.	No establece requerimientos obligatorios específicos en esta categoría.	Requiere cumplimiento básico con normativa ambiental nacional relacionada con el manejo de suelos y protección de áreas verdes.	No contempla requerimientos mínimos obligatorios específicos para esta categoría.	Establece la necesidad de controlar impactos básicos del sitio sobre el entorno.

Selección del sitio	Créditos por evitar desarrollo en zonas ambientalmente sensibles, promover proyectos en sitios previamente desarrollados o con infraestructura existente.	No aplica evaluación directa sobre ubicación o sensibilidad ambiental del sitio.	Promueve preferencia por sitios urbanizados o con acceso a servicios, pero no incluye créditos o requisitos específicos.	No aplica créditos por selección del sitio o su impacto ecológico directo.	Selección del sitio con sensibilidad ecológica y social (diversidad ecológica, regeneración del suelo, contaminación).
Reducción de la huella ecológica	Créditos por restaurar hábitats, preservar áreas verdes, proteger especies nativas y reducir la huella del edificio en el sitio.	No incluye criterios directos sobre biodiversidad o restauración ecológica.	Fomenta preservación de cobertura vegetal existente y uso de vegetación nativa como parte de estrategias pasivas, sin otorgar créditos adicionales.	No contempla la huella ecológica del edificio como parte de su sistema de evaluación.	Reducción de la huella ecológica del proyecto y su contexto.
Manejo de aguas pluviales	Créditos por control y tratamiento de aguas pluviales en sitio, mitigando escorrentías y promoviendo infiltración.	No otorga créditos por manejo de aguas pluviales; se enfoca únicamente en agua potable.	Requiere manejo adecuado de escorrentía para cumplir normativa local, sin créditos adicionales por estrategias avanzadas.	No aborda directamente el manejo de aguas pluviales en su sistema de evaluación.	Manejo de aguas pluviales para proteger ecosistemas.
Efecto de isla de calor	Créditos por uso de techos reflectivos, cubiertas vegetadas o materiales de alta reflectancia para reducir el efecto de isla de calor urbana.	No contempla este criterio en su sistema de evaluación.	Puede incluirse como estrategia pasiva bajo criterios climáticos locales, sin reconocimiento explícito como crédito.	No aborda específicamente el efecto de isla de calor urbana en sus criterios.	Mitigación del efecto de isla de calor y sus impactos locales.

Accesibilidad y conexión con entorno	Créditos por acceso a transporte público, conectividad peatonal y acceso a servicios básicos como parte del análisis del sitio.	No otorga créditos específicos por conectividad o accesibilidad urbana.	Recomienda acceso a transporte público y zonas urbanizadas, pero sin reconocimiento formal.	Fomenta conexión con espacios naturales y acceso a áreas de descanso, aunque no evalúa directamente la conectividad urbana o transporte público.	Transporte. Accesibilidad y conexión con el entorno urbano y natural.
---	---	---	---	--	---

Nota: Figura de elaboración propia de acuerdo con el análisis comparativo de los criterios de sostenibilidad contemplados en los diferentes estándares o metodologías de referencia.

4.1.3 Valoración de criterios aplicables.

De acuerdo con el análisis comparativo realizado es posible establecer un conjunto claro y aplicable de criterios mínimos de sostenibilidad que deben ser considerados en la etapa de diseño arquitectónico de los proyectos desarrollados por la organización. Estos criterios fueron identificados mediante un análisis comparativo exhaustivo de los estándares internacionales ampliamente reconocidos en la industria de la construcción sostenible, la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.

El proceso metodológico consistió en la aplicación combinada de los métodos analítico-sintético, comparativo y deductivo, que permitió desglosar, contrastar y posteriormente integrar las diversas categorías y requisitos definidos en cada estándar en criterios mínimos coherentes agrupados en 6 ejes temáticos: uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, uso eficiente de los materiales, ubicación y transporte, sitios sostenibles y calidad del ambiente interior.

El resultado de este proceso es un listado estructurado que proporciona una base para la toma de decisiones en la fase de diseño, que permitirá asegurar niveles mínimos de sostenibilidad y fomentar una implementación progresiva hacia mejores prácticas o inclusive para optar por alguna de las certificaciones específicas.

Es importante señalar que el listado seleccionado para la guía de diseño se enfoca en criterios mínimos de sostenibilidad y en la identificación de estrategias progresivas sin abarcar detalles específicos de las certificaciones existentes. En caso de optarse en obtener una certificación específica para el proyecto se deberán aplicar los criterios y enfoques contemplados en las guías, modelos o recursos específicos proporcionados por las organizaciones que las rigen y no deberá utilizarse esta guía de diseño base.

Para la definición de la lista se utilizaron los siguientes criterios de selección:

- **Aplicabilidad en el diseño arquitectónico.**

En función de que la organización se dedica a la etapa de consultoría en diseño específicamente en la rama de la arquitectura, los criterios base deben ser aplicables en la etapa de diseño y desarrollo de planos constructivos y especificaciones técnicas relacionados directamente con esta disciplina.

- **Criterios deben ser accesibles y de fácil aplicación.**

Al considerarse criterios mínimos de sostenibilidad aplicables de forma general a los diversos proyectos de la organización, deben corresponder a prácticas previamente definidas o estandarizadas que permitan ser un punto de partida para la incorporación de estrategias sostenibles.

- **Criterios base deben ser prescriptivos y no basados en el desempeño.**

Los criterios base deben responder a consideraciones prescriptivas, basada en normas, estándares o lineamientos técnicos definidos previamente. Al ser un criterio base, no debe depender de evaluaciones de desempeño, modelados, cálculos, simulaciones, ensayos o estudios especializados dado que las estrategias de mayor complejidad deben abordarse desde la perspectiva de la certificación que se desea obtener.

- **Debe ser de bajo impacto a nivel económico o en inversión inicial.**

Se pretende que la guía se estandarice como una práctica generalizada para los proyectos de la empresa por lo que las estrategias seleccionadas como punto de partida no deben comprometer el presupuesto establecido ni elevar de forma considerable el costo meta en su implementación.

La valoración de la lista se basa en el criterio de estrategias básicas aplicables a los proyectos que pueden ser incorporadas en una gran mayoría de los proyectos de la organización y en estrategias opcionales que pueden ser promovidas por el equipo de diseño para su implementación pero que no dependen en exclusiva de su criterio o decisión.

Las estrategias más avanzadas no se consideran como parte de esta guía y deberá seguirse los lineamientos establecidos por las certificaciones reconocidas en este campo, así como los procesos previamente definidos por las instituciones u organizaciones que las rigen.

Figura 10

Listado de criterios aplicables para la guía de diseño arquitectónico.

1. Uso eficiente del agua

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de agua potable mediante la especificación de elementos de bajo consumo.

Criterio base aplicable

1.1 Especificar piezas sanitarias de bajo consumo.

1.2 Especificar grifería, accesorios y equipamiento de bajo consumo.

Criterios adicionales a considerar (opcionales)

1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.

1.4 Sistemas de riego eficientes o por medio de aguas grises, tratadas o captación de agua llovida.

2. Uso eficiente de la energía

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de energía en los proyectos.

Criterio base aplicable

2.1 Priorizar orientación del edificio con fachada de mayor exposición al norte y proporcionar control solar al sur, este y oeste.

2.2 Reducir la proporción de vidrio utilizado en fachadas exteriores.

2.3 Especificar vidrio de alto desempeño (baja emisividad y conductividad térmica) en fachadas con mayor exposición.

2.4 Especificar cubiertas con acabados de alta reflectividad.

2.5 Especificar cubiertas con aislamiento térmico.

2.6 Especificar iluminación de bajo consumo energético.
2.7 Especificar equipos de bajo consumo energético.
Criterios adicionales a considerar (opcionales)
2.8 Promover la instalación de paneles fotovoltaicos o alguna otra fuente de energía renovable.
2.9 Promover la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua.

3. Uso eficiente de los materiales

Objetivo: Promover la utilización de materiales sostenibles en el proyecto

Criterio base aplicable
3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.
3.2 Priorizar la especificación de materiales con declaraciones o certificaciones ambientales
3.3 Especificar únicamente madera certificada.
Criterios adicionales a considerar (opcionales)
3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción

4. Ubicación y transporte

Objetivo: Promover el diseño de proyectos integrados a su entorno, comunidad e infraestructura existente.

Criterio base aplicable
4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.
4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.
Criterios adicionales a considerar (opcionales)
4.3 Considerar estacionamiento prioritario para vehículos eléctricos o transportes colectivos.
4.4 Contemplar cargadores para vehículos eléctricos.
4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas.

5. Sitios sostenibles

Objetivo: Implementación de estrategias que propicien una mejor adaptación del proyecto al sitio.

Criterio base aplicable

5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.

5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.

5.3 Considerar en el diseño las condiciones del clima (vientos predominantes, temperatura, lluvias, radiación solar).

5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.

Criterios adicionales a considerar (opcionales)

5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales.

6. Calidad del ambiente interior

Objetivo: Implementación de estrategias de diseño que mejoren la calidad del espacio interior y de sus ocupantes.

Criterio base aplicable

6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos.

6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar.

6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.

6.4 Especificar materiales y acabados de baja emisión de contaminantes.

Criterios adicionales a considerar (opcionales)

6.5 Promover la instalación de monitores de CO2 en las edificaciones

Nota: Figura de elaboración propia de acuerdo con la selección de criterios para la guía de diseño con base en valoración realizada.

4.2 Elaboración de la guía de diseño

El presente capítulo detalla la elaboración de la guía de diseño arquitectónico, cuyo propósito principal es proporcionar a la organización una herramienta práctica, estructurada y aplicable a diversos tipos de proyectos arquitectónicos sin requerir modificaciones significativas en su contenido o metodología. Esta guía se enfoca específicamente en criterios mínimos de sostenibilidad que han sido seleccionados a partir del análisis comparativo de estándares nacionales e internacionales reconocidos, asegurando así su aplicabilidad general y facilidad de implementación.

La guía propuesta no representa incrementos significativos en los costos del proyecto, ya que prioriza estrategias viables desde un punto de vista técnico y económico, facilitando su adopción en diferentes escalas presupuestarias y complejidades constructivas. Se establece también una diferenciación clara entre los criterios básicos, que deben cumplirse como estándar mínimo en cada proyecto, y criterios adicionales de carácter opcional, además de permitir una implementación progresiva y escalable hacia prácticas sostenibles avanzadas.

Es importante aclarar que esta guía no sustituye las herramientas, modelos o recursos específicos requeridos por certificaciones puntuales (LEED, EDGE, RESET, WELL, entre otras). En caso de que algún proyecto desee optar por una certificación particular, deberá ajustarse a los estándares específicos definidos por dicha certificación y utilizar sus respectivas guías especializadas, manteniendo esta herramienta como una base en el proceso de diseño.

Finalmente, se debe considerar que la guía se concibió para integrarse de manera armónica con los procesos de gestión de proyectos ya establecidos en la organización, de modo que su aplicación no implique la creación de procesos adicionales ni la duplicación de esfuerzos relacionadas con la documentación de los mismos, más allá de los elementos que

sean específicamente relacionados con los criterios de sostenibilidad seleccionados y el informe resultante de este ejercicio.

4.2.1 Estructuración de la guía de diseño

La guía de diseño se estructura en función de seis categorías principales, identificadas como ejes temáticos clave para integrar criterios mínimos de sostenibilidad en los proyectos arquitectónicos. Estos ejes temáticos, resultado de un detallado análisis comparativo y síntesis de normativas nacionales e internacionales, así como certificaciones ampliamente reconocidas en el ámbito de la construcción sostenible, incluyen: Uso eficiente del agua, Uso eficiente de la energía, Uso eficiente de los materiales, Ubicación y transporte, Sitios sostenibles y Calidad del ambiente interior.

A nivel de estructura de la guía, cada categoría se compone de un conjunto de fichas técnicas individualizadas para cada criterio con la finalidad de facilitar la aplicación efectiva y homogénea de los conceptos mínimos en los proyectos, independientemente de su tipología específica. Esta estructura uniforme permite a los equipos de trabajo una consulta rápida y organizada, asegurando la claridad, practicidad y consistencia en la implementación de las medidas propuestas como parte del sello de diseño de la organización.

A continuación, se describe de forma detallada los títulos o componentes que conforman cada ficha técnica, una explicación descriptiva de su contenido y su propósito dentro del contexto general de la guía:

Categoría: Este elemento encabeza cada ficha técnica e identifica claramente el eje temático al cual pertenece el criterio que se está desarrollando, facilitando así la rápida ubicación y consulta dentro del documento. Las categorías abarcan aspectos fundamentales de sostenibilidad, desde el manejo eficiente del agua y la energía hasta la selección consciente de

materiales, la integración adecuada con el entorno urbano, la preservación y adaptación al sitio, y la mejora del confort interior para los ocupantes.

Título (Criterio base): Es una designación específica que proporciona claridad sobre el criterio particular tratado en cada ficha técnica. Este título funciona como un indicador directo del aspecto puntual a abordar, permitiendo una identificación sencilla y rápida durante el proceso de consulta y toma de decisiones en el diseño arquitectónico.

Objetivo: En este apartado se expresa de forma concisa la finalidad principal del criterio desarrollado, incluyendo el beneficio esperado de su aplicación.

Descripción: La descripción del criterio ofrece una explicación general que permite comprender el concepto técnico o ambiental propuesto. Detalla las razones fundamentales por las cuales este criterio ha sido incluido, su relevancia desde una perspectiva técnica y ambiental, facilitando así la concientización del equipo de diseño con respecto a la aplicabilidad del criterio en referencia.

Requerimientos mínimos: Se trata de especificaciones técnicas, estándares normativos o criterios definidos que deben cumplirse para asegurar la implementación correcta y efectiva del criterio base. Este apartado proporciona un marco riguroso para validar y verificar que el proyecto cumpla con los parámetros mínimos necesarios, asegurando así la coherencia con los objetivos establecidos en términos de sostenibilidad.

Estrategia de implementación: Este elemento detalla recomendaciones específicas y prácticas para la aplicación efectiva del criterio base durante la etapa de diseño del proyecto. Se plantean sugerencias claras, acciones concretas y soluciones técnicas que permiten al equipo encargado del proyecto traducir estos criterios en decisiones específicas, garantizando resultados medibles y verificables en términos de sostenibilidad.

Referencias: En este apartado se ofrecen fuentes adicionales de consulta, incluyendo referencias específicas a normativas técnicas, certificaciones reconocidas, estándares técnicos

aplicables y, cuando proceda, productos o tecnologías particulares que puedan facilitar o asegurar la implementación del criterio.

Además, al finalizar cada categoría, se incluyen los criterios adicionales u opcionales que tienen como propósito incentivar una implementación escalable y progresiva. Estos criterios adicionales se presentan como recomendaciones avanzadas, no obligatorias, que buscan potenciar la sostenibilidad del proyecto, permitiendo una adaptación flexible según las condiciones específicas, los objetivos del proyecto, la viabilidad técnica y económica y las expectativas del cliente o desarrollador.

De esta forma, la guía proporciona una estructura organizada y coherente que orienta claramente la implementación efectiva de criterios sostenibles mínimos, a la vez que abre la posibilidad de avanzar hacia estrategias más especializadas y exigentes, en función del contexto y objetivos particulares de cada proyecto arquitectónico, permitiendo inclusive ser un punto de entrada para optar por certificaciones reconocidas en el mercado.

4.2.2 Selección de criterios mínimos a desarrollar

La selección de criterios mínimos de sostenibilidad que se presentan a continuación ha sido realizada mediante el proceso de valoración, análisis comparativo y juicio experto, considerando criterios base y opcionales que pueden aportar al desempeño sostenible de los proyectos arquitectónicos. Cada criterio identificado responde a objetivos claros y se relaciona directamente con las categorías temáticas previamente definidas en la estructura general de la guía.

4.2.2.1 Uso eficiente del agua

Busca reducir el consumo de agua potable en los proyectos mediante la especificación de elementos y sistemas de bajo consumo. Esta categoría enfatiza la necesidad de utilizar

adecuadamente este recurso limitado, minimizando el impacto ambiental y optimizando su uso durante el ciclo de vida del edificio.

Criterios base:

- Especificación de piezas sanitarias de bajo consumo: Busca garantizar una reducción del consumo de agua mediante la especificación prescriptiva de piezas sanitarias eficientes, tales como inodoros y mingitorios de bajo flujo, que pueden generar reducciones significativas en comparación con equipos convencionales.
- Especificación de grifería, accesorios y equipamiento de bajo consumo: Se enfoca en reducir el consumo de agua a través del uso de grifería de bajo consumo o la incorporación de elementos que disminuyan el flujo de agua tales como aireadores, accesorios automáticos o temporizadores, así como equipamiento eficiente para conseguir una disminución global del consumo de agua potable en interiores.

Criterios opcionales:

- Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con baja dependencia de riego: Plantea la implementación de estrategias sostenibles de paisajismo utilizando vegetación nativa o adaptada que requiere menos riego o no lo necesite del todo, lo cual contribuye significativamente a la reducción del consumo total de agua potable destinada para su mantenimiento.
- Sistemas de riego eficientes o uso de aguas tratadas y captación de agua pluvial: Promueve el uso de sistemas eficientes de riego y técnicas avanzadas como el riego por goteo o la reutilización de aguas grises, tratadas o pluviales, reduciendo la demanda de agua potable para el mantenimiento del paisajismo.

4.2.2.2 Uso eficiente de la energía

Busca implementar estrategias que permitan reducir significativamente el consumo energético en los proyectos, a través del diseño pasivo, la orientación adecuada de las edificaciones, la utilización de materiales eficientes y la incorporación de tecnologías de bajo consumo energético.

Criterios base:

- Priorizar orientación del edificio hacia la menor exposición a la radiación solar directa: Consiste en optimizar la orientación del edificio para aprovechar al máximo la iluminación natural y reducir las ganancias térmicas por radiación solar directa. Las fachadas orientadas al norte deben aprovecharse por su baja incidencia solar directa, mientras que las fachadas al sur, este y oeste deben contar con sistemas de protección solar.
- Reducir la proporción de vidrio utilizado en fachadas exteriores: Busca limitar el área de superficie de vidrio con el fin de minimizar la transmisión de calor hacia el interior de la edificación. Se recomienda mantener un balance adecuado entre iluminación natural y eficiencia energética.
- Especificar vidrio de alto desempeño (baja emisividad y conductividad térmica) en fachadas con mayor exposición: Consiste en especificar vidrios especiales que reducen significativamente la transferencia de calor hacia el interior del edificio. El uso de vidrios de baja emisividad y baja conductividad térmica permite mantener condiciones confortables en interiores y reducir la carga térmica del edificio.
- Especificar cubiertas con acabados de alta reflectividad: Busca reducir la absorción térmica del techo mediante acabados reflectivos que devuelven la radiación solar hacia el ambiente, disminuyendo considerablemente la temperatura superficial de la cubierta y contribuyendo al ahorro energético en climatización.

- Especificar cubiertas con aislamiento térmico: Las cubiertas aisladas térmicamente permite reducir significativamente las ganancias térmicas del edificio, mejorando el confort interior y disminuyendo la necesidad de sistemas mecánicos para climatización, lo cual contribuye directamente al ahorro energético.
- Especificar iluminación de bajo consumo energético: Utilizar luminarias eficientes que proporcionan los niveles de iluminación requeridos consumiendo menos energía. Se deben seleccionar luminarias con altas prestaciones energéticas y sistemas de control adecuados que permitan la optimización del consumo eléctrico.
- Especificar equipos de bajo consumo energético: Busca garantizar que los equipos eléctricos utilizados en el edificio (electrodomésticos, equipos de oficina, entre otros) cumplan con estándares de eficiencia energética. La selección de equipos certificados por programas o estándares reconocidos (por ejemplo, Energy Star) contribuye a reducir la demanda total de energía del proyecto.

Criterios opcionales:

- Promover la instalación de paneles fotovoltaicos o alguna otra fuente de energía renovable: Busca fomentar el uso de energías limpias mediante la instalación de sistemas de generación renovable en el sitio. La implementación de estas tecnologías permite reducir significativamente el consumo de energía proveniente de fuentes no renovables, disminuye los costos operativos a largo plazo y contribuye positivamente a la reducción de la huella ambiental del proyecto.
- Promover la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua: Propone la utilización de colectores solares térmicos para el calentamiento de agua. El uso de esta tecnología permite reducir considerablemente la dependencia de fuentes tradicionales de energía, minimiza el consumo energético para calentamiento de agua y favorece la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al proyecto.

4.2.2.3 Uso eficiente de los materiales

Esta categoría busca fomentar la utilización de materiales que tengan un menor impacto ambiental reduciendo la huella ecológica del proyecto.

Criterios base:

- Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado: Busca fomentar la economía circular y reducir el impacto ambiental ocasionado por la extracción de materias primas vírgenes. Se recomienda especificar materiales que contengan un porcentaje de material reciclado, ya sea pre-consumo (desperdicios industriales) o post-consumo (materiales recuperados tras su uso inicial). Esta práctica contribuye a la disminución del consumo de recursos naturales y reduce significativamente la generación de residuos sólidos.
- Priorizar la especificación de materiales con declaraciones o certificaciones ambientales: Establece como prioridad la selección de productos y materiales que cuenten con certificaciones o declaraciones ambientales reconocidas internacionalmente (EPD, ISO 14001, FSC, entre otras). Al preferir productos que tengan transparencia en su desempeño ambiental mediante estas certificaciones, se garantiza un menor impacto ambiental durante todo su ciclo de vida, desde la extracción y producción hasta su eventual disposición final.
- Especificar únicamente madera certificada: Asegura el uso responsable y sostenible de recursos forestales mediante la especificación exclusiva de madera certificada proveniente de bosques manejados de forma sostenible (certificación FSC o equivalente). Este criterio asegura la trazabilidad y sostenibilidad del recurso utilizado, promoviendo la conservación del ecosistema y la biodiversidad forestal, además de prevenir la deforestación ilegal.

Criterios opcionales:

- Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción: Promueve la gestión integral y responsable de los residuos generados durante las fases constructivas, remodelaciones o demoliciones dentro del proyecto. Se recomienda establecer claramente en las especificaciones técnicas del proyecto directrices sobre la separación adecuada, almacenamiento temporal y disposición final responsable o reciclaje de los residuos generados, reduciendo el volumen de desechos enviados a vertederos y aprovechando al máximo los recursos recuperables. Esta práctica mejora la sostenibilidad integral del proyecto y contribuye significativamente a minimizar su huella ambiental.

4.2.2.4 Ubicación y transporte

Esta categoría promueve que los proyectos arquitectónicos se integren adecuadamente en su entorno urbano, comunitario e infraestructura existente, facilitando la movilidad sostenible y la accesibilidad, además de minimizar la impermeabilización del terreno en el que se localizan.

Criterios base:

- El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano: Promueve que los proyectos arquitectónicos se integren armónicamente y logrando una relación equilibrada entre la edificación y su contexto inmediato. Considera aspectos como la alineación visual con edificaciones vecinas, el respeto por las alturas y volumetrías predominantes, así como la integración funcional con equipamientos y servicios urbanos cercanos. Esto facilita un desarrollo urbano coherente y sostenible. Prioriza la accesibilidad peatonal al proyecto y su conectividad con el entorno urbano: Busca promover la movilidad sostenible y accesible a través de la priorización del diseño y ejecución de accesos peatonales

universales que conectan efectivamente el proyecto con la red existente de aceras y espacios públicos circundantes.

- Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior: Se enfoca en disminuir el impacto negativo causado por la impermeabilización del terreno, principalmente en las superficies destinadas a estacionamientos exteriores. Promueve el uso de superficies permeables o semipermeables que permitan la infiltración natural del agua pluvial, reduciendo así escorrentías, minimizando problemas asociados a inundaciones y mejorando el ciclo natural del agua en el entorno. Alternativas como adoquines permeables, pavimentos permeables y la incorporación de áreas verdes en estacionamientos son algunas estrategias recomendadas.

Criterios opcionales:

- Considerar estacionamiento prioritario para vehículos eléctricos o transportes colectivos: Su propósito es incentivar la transición hacia vehículos más sostenibles y amigables con el ambiente. Se recomienda incluir en los proyectos estacionamientos exclusivos para vehículos eléctricos o para transportes colectivos compartidos, posicionados en lugares preferenciales dentro del estacionamiento del edificio, facilitando así su utilización e incentivando la elección de medios de transporte más eficientes desde el punto de vista energético y ambiental.
- Contemplar cargadores para vehículos eléctricos: Se alinea con los esfuerzos globales por reducir emisiones de carbono provenientes del transporte motorizado. El objetivo es fomentar el uso de vehículos eléctricos mediante la provisión de infraestructura adecuada para su recarga en el sitio del proyecto. Se recomienda considerar la instalación de puntos de carga eléctrica accesibles y claramente señalizados dentro de las áreas de estacionamiento, facilitando su uso por los ocupantes y visitantes.

- Contemplar estacionamientos para bicicletas: Promueve el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo sostenible facilitando así la movilidad activa y reduciendo la dependencia del automóvil.

4.2.2.5 Sitios sostenibles

Esta categoría considera estrategias de diseño que facilitan la adaptación del proyecto al sitio, preservando la biodiversidad local, minimizando la intervención en el terreno y promoviendo la conservación de zonas verdes y espacios naturales existentes.

Criterios base:

- Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio: Realizar un levantamiento y evaluación de la arborización existente y, en lo posible, diseñar el emplazamiento de la edificación de forma que se mantenga la vegetación significativa. Permite conservar su valor ambiental y estético, reduce la pérdida de biodiversidad, mantiene la sombra natural, mejora el confort térmico exterior e integra el paisaje natural al entorno construido.
- Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural: Emplazar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor intervención, minimizando el impacto en el sitio, las excavaciones, los rellenos, cortes o nivelaciones que alteran el perfil natural.
- Considerar en el diseño las condiciones del clima (vientos predominantes, temperatura, lluvias, radiación solar): Aprovechar los factores climáticos locales como herramientas de diseño pasivo. Se recomienda analizar las condiciones ambientales del sitio (por ejemplo, la dirección de los vientos predominantes, el régimen de lluvias, la intensidad solar y las variaciones térmicas) para orientar el proyecto de forma que se beneficie de la ventilación natural, protección solar, iluminación natural adecuada y confort térmico

pasivo. Permite reducir la demanda energética del edificio y aumentar su eficiencia y adaptación a las condiciones climáticas.

- Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes: Propone limitar la huella de construcción del proyecto y maximizar las áreas verdes permeables del terreno. Proponer un diseño con un porcentaje de cobertura por debajo del máximo permitido por la normativa urbana en el sitio, permitiendo incluir mayor proporción de áreas vegetadas, jardines, espacios naturales o zonas de amortiguamiento ecológico.

Criterios opcionales:

- Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales: Promover que los proyectos contemplen sistemas que permitan manejar adecuadamente las escorrentías pluviales y reducir su impacto en el entorno. Se pueden considerar soluciones como techos verdes, pavimentos permeables, jardines de lluvia, zanjas de infiltración o tanques de retención.

4.2.2.6 Calidad del ambiente interior

Esta categoría busca implementar estrategias de diseño enfocadas en mejorar la calidad ambiental interna de los espacios, favoreciendo el bienestar, confort y salud de sus ocupantes mediante la ventilación natural, iluminación adecuada, vistas al exterior y el control de contaminantes interiores.

Criterios base:

- Priorizar la ventilación natural de los espacios internos: Promueve el bienestar y la salud de los ocupantes mediante el suministro de aire fresco sin la necesidad de sistemas mecánicos. Fomenta la ventilación cruzada y la conexión con el exterior a través de ventanas operables, mejorando la calidad del aire interior y disminuyendo el consumo

energético. Analizar la dirección de los vientos predominantes y la ubicación de aberturas para maximizar el flujo de aire natural en los espacios de mayor ocupación.

- Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar: Busca maximizar el aprovechamiento de la luz diurna para disminuir la necesidad de iluminación artificial, al tiempo que se evita el deslumbramiento o el calentamiento excesivo del interior. Para ello, se recomienda incorporar dispositivos de sombreado como aleros, celosías o pantallas, y considerar la orientación del edificio. Un adecuado acceso a la iluminación natural mejora el confort visual, promueve la productividad y contribuye a un entorno interior saludable y eficiente.
- Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación: Fortalecer la conexión visual entre el interior del edificio y su entorno exterior permitiendo que los usuarios puedan observar el paisaje natural o urbano desde los espacios que ocupan con mayor frecuencia. Contribuye al confort psicológico, reduce el estrés y mejora el desempeño cognitivo.
- Especificar materiales y acabados de baja emisión de contaminantes: Busca garantizar un ambiente interior saludable mediante la selección de materiales que no liberen compuestos orgánicos volátiles (VOCs) u otros contaminantes perjudiciales. Se recomienda utilizar pinturas, adhesivos, selladores, paneles, revestimientos y mobiliario certificados como bajos en emisiones.

Criterios opcionales:

- Promover la instalación de monitores de CO₂ en las edificaciones: Busca asegurar que la ventilación en los espacios cerrados sea adecuada mediante el monitoreo constante de las concentraciones de dióxido de carbono. Se propone instalar sensores en espacios con alta densidad de ocupación.

4.2.3 Desarrollo de criterios seleccionados

A continuación, se detallan las fichas correspondientes para cada criterio seleccionado de acuerdo con la estructura previamente definida para la elaboración de la guía de diseño.

4.2.3.1 Uso eficiente del agua

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de agua potable mediante la especificación de elementos de bajo consumo.

Figura 11

Uso eficiente del agua.

1. USO EFICIENTE DEL AGUA

1.1 Especificar piezas sanitarias de bajo consumo.

Objetivo

Reducir el consumo de agua potable mediante la especificación prescriptiva de piezas sanitarias eficientes.

Descripción

Especificar únicamente inodoros y mingitorios que incorporen tecnologías de bajo consumo, como inodoros de doble descarga o sistemas de vacío, mingitorios de alta eficiencia o sin consumo de agua. EPA WaterSense es la certificación de estos productos que promueve la eficiencia en el uso del agua por medio de la identificación de productos, dispositivos y prácticas que ayudan a reducir el consumo hídrico en al menos un 20 % comparados con los productos convencionales, manteniendo igual o mejor desempeño.

Requerimientos mínimos

Inodoros: $\leq 1,28$ gpf (4,8 lpf)

Mingitorios: $\leq 0,50$ gpf (1,9 lpf)

Estrategias de Implementación

Priorizar la especificación de inodoros y mingitorios con certificación WaterSense

- Seleccionar inodoros eficientes o de descarga dual de bajo consumo ($\leq 1,28$ gpf (4,8 lpf))
- Seleccionar mingitorios eficientes ($\leq 0,50$ gpf (1,9 lpf))
- Seleccionar mingitorios sin consumo de agua

* Los mingitorios sin consumo de agua deben cumplir con el estándar ASME A112.19.19 / CSA B45.4 o IAPMO UPC dado que la certificación WaterSense aplica exclusivamente para dispositivos que requieren de agua para operar.

Referencias
LEED WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction
LEED WE Credit: Indoor Water Use Reduction
EDGE v2 - W03 Sanitarios con Uso Eficiente de Agua
EDGE v2 - W04 Urinarios con Uso Eficiente de Agua
EDGE v3 - WEM04 Efficient Water Closets for Private/All Bathrooms
EDGE v3 - WEM05 Efficient Water Closets for Public Bathrooms
EDGE v3 - WEM06 Water-Efficient Bidet
EDGE v3 - WEM07 Water-Efficient Urinals
EPA WaterSense: El listado completo y actualizado de los productos certificados puede accederse por medio del siguiente enlace: https://lookforwatersense.epa.gov/

1.2 Especificar grifería, accesorios y equipamiento de bajo consumo.
Objetivo
Reducir el consumo de agua potable mediante la especificación prescriptiva de grifería y accesorios eficientes en lavamanos, duchas y fregaderos.
Descripción
Especificar únicamente grifería que incorpore tecnologías de bajo consumo sin afectar su funcionalidad, tales como aireadores, restrictores de flujo o sensores de activación. EPA WaterSense es la certificación de estos productos que promueve la eficiencia en el uso del agua por medio de la identificación de productos, dispositivos y prácticas que ayudan a reducir el consumo hídrico en al menos un 20 % comparados con los productos convencionales, manteniendo igual o mejor desempeño.
Requerimientos mínimos
Grifería para lavamanos comercial público: ≤ 0.5 gpm (≈ 1.9 lpm)
Grifería para lavamanos residencial: ≤ 1.5 gpm (≈ 5.68 lpm)
Duchas: ≤ 2.0 gpm (≈ 7.57 lpm)
Grifería para cocinas: ≤ 2.2 gpm (≈ 8.33 l/min) *
* La grifería para cocinas no aplica para certificación WaterSense debido a que sus condiciones variables de uso dificultan establecer un estándar de eficiencia que permita reducir el consumo de agua sin afectar el rendimiento funcional específico. Se establece un límite de caudal máximo (2.2gpm y se recomienda el uso de aireadores de bajo flujo, así como promover hábitos de usos responsable y tecnología de cierre automático.
Estrategias de Implementación
Priorizar la especificación de grifería con certificación WaterSense - Seleccionar grifería para lavamanos comercial público eficiente. (≤ 0.5 gpm (≈ 1.9 lpm)) - Seleccionar grifería para lavamanos residencial eficiente. (≤ 1.5 gpm (≈ 5.68 lpm)) - Seleccionar duchas eficientes. (≤ 2.0 gpm (≈ 7.57 lpm)) - Seleccionar grifería para cocinas eficiente * (≤ 2.2 gpm (≈ 8.33 lpm)). Si el uso lo permite instalar aireadores de bajo flujo (opcionales) o tecnología de cierre automático.

Referencias
LEED WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction
LEED WE Credit: Indoor Water Use Reduction
EDGE v2 - W01: Duchas de Bajo Flujo
EDGE v2 - W02: Grifos de Bajo Flujo para Lavabos
EDGE v2 - W05: Grifos de Cocina con uso Eficiente de Agua
EDGE v3 - WEM01 Water-Efficient Showerheads
EDGE v3 - WEM02 Water-Efficient Faucets for Private/All Bathrooms
EDGE v3 - WEM03 Water-Efficient Faucets for Public Bathrooms
EDGE v3 - WEM08 Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks
EPA WaterSense: El listado completo y actualizado de los productos certificados puede accederse por medio del siguiente enlace: https://lookforwatersense.epa.gov/

1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua. (Opcional)
Objetivo
Reducir la demanda de agua para el riego mediante un paisajismo adaptado a las condiciones climáticas locales.
Descripción
Proponer el uso de especies nativas o adaptadas que prosperen sin riego continuo o con una muy baja dependencia de agua para su mantenimiento.
Requerimientos mínimos
Implementar estrategias de diseño que en conjunto reduzcan la dependencia de agua para riego de las zonas verdes del proyecto.
Estrategias de Implementación
Coordinar con el arquitecto paisajista la incorporación de estrategias de diseño enfocadas en minimizar el requerimiento de agua para riego. - Seleccionar vegetación autóctona o xerofítica. - Reducir el uso de superficies de césped en zonas no funcionales. - Evitar la utilización de especies invasoras o de alto consumo hídrico. - Incorporar al diseño zonas de cobertura natural o jardines secos (permeables)
Referencias
Libro: Árboles nativos de Costa Rica: Uso y aplicación en el diseño de espacios exteriores (Laura Chaverri y Guillermo Chaves)
LEED v4 BD+C – Sustainable Sites (SSc5: Protect or Restore Habitat)
EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) – Water Efficiency: Landscape

1.4 Sistemas de riego eficientes o por medio de aguas grises, tratadas o captación de agua de lluvia. (Opcional)
Objetivo
Reducir el consumo de agua potable para riego mediante sistemas eficientes o fuentes de agua alternativas.
Descripción
Contempla el uso de sistemas de riego por goteo, sensores de humedad y el aprovechamiento de fuentes no potables como aguas pluviales o grises tratadas.
Requerimientos mínimos
Promover la incorporación en el diseño de sistemas eficientes de riego o que no consuman agua potable.
Estrategias de Implementación
- Instalar riego por goteo con programación horaria o sensores de humedad.
- Incluir tanques de captación de agua de lluvia con filtrado primario al sistema de riego.
- Utilizar el efluente de la planta de tratamiento para el riego de las áreas verdes (aguas grises tratadas)
Referencias
LEED v4 BD+C – Water Efficiency (WE) Credit: Outdoor Water Use Reduction
WELL Building Standard v2 – Water Concept (W04 & W07)

Nota: Figura de elaboración propia con base en los criterios seleccionados para la Guía de Diseño.

4.2.3.2 Uso eficiente de la energía

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de energía en los proyectos.

Figura 12

Uso eficiente de la energía.

2. USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

2.1 Priorizar orientación del edificio con fachada de mayor exposición al norte y proporcionar control solar al sur, este y oeste.

Objetivo

Optimizar la orientación del edificio para evitar la exposición directa a la radiación solar en fachadas sur, este y oeste, y reducir la ganancia térmica al interior del edificio.

Descripción
Diseñar la volumetría y orientación del proyecto de manera que las fachadas más extensas se ubiquen hacia el norte y sur, reduciendo la carga térmica solar. Incorporar elementos de protección solar en las fachadas más expuestas (este, oeste, sur).
Requerimientos mínimos
Justificar la orientación del edificio en la etapa de conceptualización y diseño.
Incorporar en el diseño elementos pasivos de protección solar en las fachadas expuestas (aleros, parasoles, otros).
Estrategias de Implementación
- Priorizar la orientación de las fachadas largas del edificio hacia el norte y sur - Incorporar aleros, parasoles o pantallas en las fachadas con alta incidencia solar. - Integrar vegetación como sombra natural
Referencias
LEED - SS Credit: Site Assessment
LEED - SS Credit: Heat Island Reduction
LEED - EA Credit: Optimize Energy Performance
EDGE v2 - E02: Dispositivos de Control Solar Externo
EDGE v3 - EEM04 External Shading Devices
Norma RESET - Calidad y Bienestar Espacial

2.2 Reducir la proporción de vidrio utilizado en fachadas exteriores.

Objetivo
Disminuir la ganancia térmica por radiación solar directa reduciendo las superficies de vidrio utilizado en fachadas con alta exposición.
Descripción
Limitar el uso de amplias superficies de vidrio en fachadas para reducir la transferencia de calor y la demanda energética por enfriamiento, especialmente en las fachadas orientadas al este, oeste y sur. Promueve la reducción de la proporción de vidrio en las fachadas externas, priorizando su uso solo en ubicaciones estratégicas que permitan iluminación natural sin generar ganancias térmicas no deseadas.
Requerimientos mínimos
Área de vidrio no mayor al 40% de la superficie total de fachada exterior.
En caso de excederse el porcentaje máximo optar por: - Incorporar estrategias complementarias de protección solar pasiva (p.e. parasoles, pantallas). - Especificar vidrio de alto desempeño en fachadas con mayor exposición.
Estrategias de Implementación
- Limitar la proporción de vidrio en fachadas expuestas (especialmente este, oeste y sur) a un máximo del 40% del área de pared. - Priorizar aperturas de tamaño moderado orientadas al norte, donde la radiación solar directa es mínima. - Incorporar parasoles o pantallas arquitectónicas para proteger ventanas, principalmente en caso de excederse el porcentaje recomendado.

- Especificar vidrio de alto desempeño en fachadas con mayor exposición, principalmente en caso de excederse el porcentaje recomendado.

Referencias

EDGE v2 - E01: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior.

EDGE v3 - EEM01 Window-to-Wall Ratio

Norma RESET - Calidad y Bienestar Espacial

2.3 Especificar vidrio de alto desempeño (baja emisividad y conductividad térmica) en fachadas con mayor exposición.

Objetivo

Reducir la ganancia térmica solar y mejorar el desempeño energético del edificio mediante la especificación de vidrios con baja emisividad y conductividad térmica.

Descripción

El uso de vidrios de alto desempeño —como los de baja emisividad (Low-E) y con bajo coeficiente de ganancia de calor solar (SHGC)— contribuye significativamente a reducir el ingreso de calor radiante sin comprometer la iluminación natural.

Estos vidrios deben formar parte de una estrategia integral de diseño pasivo, complementada con sombreado arquitectónico (aleros, parasoles o vegetación), para controlar el impacto solar directo y mantener el confort térmico interior sin dependencia excesiva del aire acondicionado (especialmente en las fachadas orientadas al este, oeste y sur).

Para zonas tropicales como Costa Rica, el U-factor no es tan crítico como el SHGC, ya que el objetivo principal es evitar la ganancia de calor, no conservarlo:

SHGC más bajo = menos ganancia de calor solar = mejor control térmico.

U-factor más bajo = mejor aislamiento térmico (menos pérdida de calor).

Requerimientos mínimos

U-factor máximo para vidrio en fachada: $\leq 3.5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ($\approx \leq 0.6 \text{ BTU/h}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$).

SHGC máximo: $\leq 0.25 - 0.30$ para fachadas expuestas. *

- En fachadas este, oeste y sur, se recomienda un SHGC ≤ 0.25 .

- En fachada norte, se puede permitir ≤ 0.30 , ya que la incidencia solar directa es menor.

**EDGE establece un SHGC máximo recomendado: ≤ 0.35 . La recomendación se basa en ASHRAE 90.1 (Zona 1A) sin embargo puede utilizarse este valor máximo de cumplimiento para el proyecto.*

Estrategias de Implementación

-Utilizar películas de control solar.

-Especificar vidrios dobles o laminados con tratamientos de baja emisividad y valores bajos de SHGC.

- Especificar vidrios tratados con baja emisividad (Low-E) y cámara de aire, especialmente en fachadas expuestas al sol directo, para minimizar el ingreso de calor y la pérdida de energía. (mejor desempeño).

- Verificar el valor de transmitancia térmica (U-factor) y transmitancia visible (VT) del vidrio para asegurar equilibrio entre control térmico e iluminación natural.

- Complementar el vidrio con elementos de sombreado externo (celosías, pantallas vegetales, parasoles, aleros) para potenciar su desempeño.

- Procurar que la proporción de vidrio no exceda el límite establecido por el diseño pasivo (ver criterio 2.2).

- Validar el desempeño del vidrio mediante fichas técnicas del proveedor y de ser posible con simulaciones energéticas del edificio (con el consultor de sostenibilidad o consultor electromecánico)

Referencias

EDGE v2 - E07: Vidrio con revestimiento de baja emisividad

EDGE v2 - E08: Vidrio de alto rendimiento térmico

EDGE v3 - EEM09 Efficiency of Glass

ASHRAE 90.1-2010 / 2016 - Zona 1A

2.4 Especificar cubiertas con acabados de alta reflectividad.

Objetivo

Reducir la ganancia de calor en edificaciones mediante el uso de materiales reflectantes en cubiertas.

Descripción

Especificar materiales de cubierta con alta reflectancia solar (SRI), evitando la ganancia de calor por absorción y transferencia al interior del edificio, y consecuentemente reduciendo la demanda energética por climatización. Además, contribuye a mitigar el efecto de isla de calor urbana, favoreciendo el entorno inmediato

El SRI (Solar Reflectance Index) combina la reflectancia solar y la emisividad térmica para indicar cuán caliente se pondrá una superficie expuesta al sol.

El SRI va de 0 a 100 (materiales extremadamente reflectivos pueden ser mayores a 100):

- 0 corresponde a superficies negras.
- 100 corresponde a superficies blancas altamente reflectantes.

Requerimientos mínimos

Cubiertas con baja pendiente $\leq 2:12$: SRI ≥ 82

Cubiertas con alta pendiente $> 2:12$: SRI ≥ 39

Estrategias de Implementación

- Usar láminas metálicas claras, membranas blancas tipo TPO/PVC, pinturas reflectivas o cubiertas esmaltadas con alto Índice de Reflectancia Solar (SRI).
- Complementar de ser posible con techos verdes o paneles fotovoltaicos.
- Verificar los valores de SRI de acuerdo con las certificaciones del fabricante.

Referencias

LEED v4.1 BD+C – SS Credit: Heat Island Reduction

EDGE v2 - E03 Pintura Reflectiva /Tejas para Techo

EDGE v3 - EEM02 Reflective Roof

ENERGY STAR Roofing Materials

2.5 Especificar cubiertas con aislamiento térmico.

Objetivo

Reducir la ganancia térmica desde el exterior y mejorar el confort térmico interior mediante la incorporación de aislamiento térmico en las cubiertas.

Descripción
Incorporar materiales aislantes en cubiertas para mantener condiciones térmicas estables al interior del edificio, reduciendo el consumo energético en sistemas de ventilación y aire acondicionado y mejorando el desempeño energético global del edificio.
Requerimientos mínimos
Resistencia térmica: valor R: $\geq R-3.5 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\approx R-20$ en $\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}\cdot\text{h}/\text{BTU}$) Transmitancia térmica: U-factor máximo: $\leq 0.28 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
Estrategias de Implementación
- Priorizar sistemas constructivos de cubierta de doble bandeja, con capa reflectante superior y aislante térmico continuo. - Especificar materiales aislantes térmicos adecuados como poliisocianurato (PIR), poliuretano expandido (PU), lana mineral o paneles EPS. - Complementar el aislamiento térmico con acabados reflectantes o techos ventilados para mejorar el desempeño global de la cubierta. - Coordinar con el diseñador mecánico para integrar el aislamiento con la estrategia pasiva del edificio y reducir la carga térmica de climatización. - Verificar el valor R o U del sistema a especificar.
Referencias
EDGE v3 - EEM05 Insulation of Roof
EDGE v3 - MEM09 Roof Insulation
EDGE v2 - E05 Aislamiento del techo
ASHRAE 90.1-2010 / 2016 - Zona 1A

2.6 Especificar iluminación de bajo consumo energético.

Objetivo
Reducir el consumo energético asociado al sistema de iluminación artificial del proyecto mediante la incorporación de luminarias de alta eficiencia energética.
Descripción
Implementar como punto de partida la selección de luminarias LED de alta eficiencia (u otras tecnologías eficientes) que consuman menos energía, generen menos calor y tengan una vida útil prolongada. Se recomienda seleccionar luminarias con certificaciones reconocidas. Promover adicionalmente en coordinación con el consultor eléctrico o de iluminación que se integre en el diseño controles automáticos, sensores de ocupación para mejorar su desempeño y disminuir la huella ambiental del edificio.
Requerimientos mínimos
El 100% de la iluminación fija debe ser LED o tecnología equivalente con alta eficiencia. Adicionalmente promover que el diseño incorpore al menos sensores de presencia en áreas de uso intermitente e idealmente un sistema de control automático de ser posible.

Estrategias de Implementación
- Seleccionar luminarias con certificaciones reconocidas (por ejemplo: ENERGY STAR, DLC). - Incorporar sensores de ocupación en áreas de uso intermitente (baños, salas de reuniones, bodegas). - Utilizar sensores de luz natural (fotoceldas) en zonas con iluminación natural disponible. - Promover la implementación de sistemas de control por zonas o programación horaria. - Promover el uso de sistemas de control con capacidad de atenuación (“dimmer”) adaptados a las condiciones de uso.
Referencias
LEED - EQ Credit: Interior Lighting
EDGE v2 - E33 Bombillas ahorradoras de energía
EDGE v2 - E34 Controles de iluminación
EDGE v3 - EEM22 Efficient Lightinng for Internal Areas
EDGE v3 - EEM23 Efficient Lightinng for External Areas
ENERGY STAR Product Finder: https://www.energystar.gov/productfinder/product/certified-light-fixtures/results
DLC Qualified Product Lists: https://designlights.org/qpl/
ASHRAE 90.1-2016

2.7 Especificar equipos de bajo consumo energético.

Objetivo

Reducir el consumo energético total del edificio mediante la selección de electrodomésticos y equipos de alta eficiencia certificados.

Descripción

Propone especificar equipos eficientes en términos de consumo eléctrico, especialmente en categorías como refrigeradores, ventiladores, hornos eléctricos, lavadoras y secadoras, con el fin de disminuir significativamente la demanda energética operativa.

Se prioriza el uso de equipos certificados bajo estándares internacionales de eficiencia, como ENERGY STAR®, ISO 50001 o DLC.

ENERGY STAR® es un programa de EPA que promueve productos energéticamente eficientes que cumplan con:

- Consumo de un 10%–50% menos energía que el estándar mínimo permitido.
- Probado bajo protocolos estrictos establecidos por la EPA o el DOE (Department of Energy).
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos operativos.

Incluye: electrodomésticos (refrigeradoras, aires acondicionados, calentadores de agua, lavadoras, etc.), equipos electrónicos (monitores, computadoras, impresoras), sistemas HVAC, luminarias y lámparas LED (interiores y exteriores), equipos comerciales e industriales.

Coordinar la aplicación de este criterio con el diseñador electromecánico para los sistemas de aire acondicionado, bombas, calentadores y equipos similares.

Requerimientos mínimos
- El 100% de los equipos de uso intensivo (refrigeración, aire acondicionado, bombas de agua, calentadores, etc.) deben ser de alta eficiencia energética y contar con certificación. - Los equipos deben cumplir con los límites de consumo energético por categoría establecidos en ENERGY STAR®
Estrategias de Implementación
Siempre que se tenga decisión o influencia sobre el equipamiento del proyecto: - Especificar equipos certificados ENERGY STAR® o equivalentes en todas las categorías disponibles. - Priorizar la adquisición de electrodomésticos con etiquetas de alta eficiencia energética (categoría A o superior). - Promover el uso de sistemas de aire acondicionado tipo inverter y bombas de calor de alto rendimiento.
Referencias
LEED EA Prerequisite: Minimum Energy Performance
LEED WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction
EDGE v2 - E37 Refrigeradores y Lavadoras energéticamente eficientes
EDGE v3 - EEM29 Efficient Refrigerator and Clothes Washing Machines
EDGE v3 - WEM09 – Water Efficient Dishwashers
ENERGY STAR Product Finder: https://www.energystar.gov/productfinder/

2.8 Promover la instalación de paneles fotovoltaicos o alguna otra fuente de energía renovable. (Opcional)

Objetivo
Reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales mediante la incorporación de sistemas de generación con paneles solares fotovoltaicos u otras fuentes de energía renovable.
Descripción
Promover la incorporación de tecnologías de generación renovable como parte del diseño, priorizando sistemas fotovoltaicos integrados a la arquitectura. Se sugiere la instalación de paneles fotovoltaicos, pero también pueden considerarse otras fuentes renovables como alternativa.
Requerimientos mínimos
- Promover la instalación de al menos el 10% de la demanda proyectada de energía mediante fuentes renovables.
Estrategias de Implementación
- Diseñar la cubierta o superficies del edificio con orientación, inclinación y áreas adecuadas para la instalación de paneles solares. - Evaluar en conjunto con el consultor de sostenibilidad o el ingeniero eléctrico, la viabilidad técnica y económica de sistemas fotovoltaicos en etapas tempranas del diseño.

Referencias
LEED EA: Renewable Energy
EDGE v2 - E42 Energía solar fotovoltaica
EDGE v2 - E43: Otra energía renovable para generación de electricidad.
EDGE v3 - EEM233 On-Site Renewable Energy

2.9 Promover la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua. (Opcional)

Objetivo

Reducir el consumo de energía eléctrica para calentamiento de agua, mediante la incorporación de sistemas solares térmicos que aprovechan la radiación solar.

Descripción

Propone aprovechar la radiación solar, especialmente abundante en regiones como Costa Rica, para el calentamiento de agua potable en edificaciones residenciales, comerciales o institucionales. La incorporación de colectores solares térmicos puede suplir parcialmente o totalmente la demanda energética para este fin, reduciendo así las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero y la factura energética del proyecto.

Requerimientos mínimos

Promover la instalación de sistemas de calentamiento de agua solares para suplir al menos el 50% de la demanda de agua caliente.

Estrategias de Implementación

- Analizar el perfil de consumo de agua caliente del proyecto para dimensionar adecuadamente el sistema solar térmico (en conjunto con el ingeniero mecánico).
- Diseñar la cubierta o estructura de soporte con la orientación, inclinación y espacio adecuado para la instalación de colectores solares.
- Prever la instalación de sistemas híbridos o de respaldo eficientes para garantizar la continuidad del servicio (por ejemplo, calentadores eléctricos eficientes o a gas).
- Evaluar en conjunto con el consultor de sostenibilidad o el ingeniero eléctrico, la viabilidad técnica y económica del sistema en etapas tempranas del diseño.

Referencias

- LEED EA: Renewable Energy
- EDGE v2 - E41 Colectores solares para agua caliente
- EDGE v3 - EEM18: Domestic Hot Water (DHW) System Efficiency

Nota: Figura de elaboración propia con base en los criterios seleccionados para la Guía de Diseño.

4.2.3.3 Uso eficiente de los materiales

Objetivo: Promover la utilización de materiales sostenibles en el proyecto.

Figura 13*Uso eficiente de los materiales.*

3. USO EFICIENTE DE LOS MATERIALES

3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.

Objetivo

Reducir la extracción de recursos vírgenes y la generación de residuos, priorizando productos que incorporen contenido reciclado post consumo o pre consumo.

Descripción

Propone especificar materiales que incorporen un porcentaje significativo de contenido reciclado, ya sea de origen post consumo (como papel, metal, vidrio o plástico recuperado) o pre consumo (residuos industriales reincorporados al proceso productivo).

Requerimientos mínimos

Priorizar materiales con contenido reciclado, preferiblemente que cuenten con certificaciones como EPD, Cradle to Cradle, ISO 14025, ISO 14040/44, entre otros.

Estrategias de Implementación

- Verificar con proveedores si el producto contiene contenido reciclado verificado.
- Priorizar materiales como:
 - Acero con contenido reciclado.
 - Aislantes con contenido de PET o celulosa reciclada.
 - Paneles de aglomerado con residuos de madera.
- Especificar materiales con declaraciones ambientales (EPD) verificadas.
- Priorizar materiales con sellos como:
 - Cradle to Cradle
 - Certificación ISO 14025 (Environmental Labels and Declarations)
 - Certificación ISO 14040/44 (Life cycle assessment)
 - UL Environmental Recycled Content Certification (Underwriters Laboratories)
 - SCS Recycled Content Certification (SCS Global Services)
 - Otros similares
- Solicitar fichas técnicas, EPD o certificaciones que validen el contenido reciclado.
- Materiales con uso común de contenido reciclado:
 - Metales (acero estructural, aluminio)
 - Concreto (agregados reciclados)
 - Cielos y paneles acústicos
 - Alfombras
 - Plásticos y Polímeros
 - Mobiliario

Referencias

LEED MR Credit: Building Life-Cycle Impact Reduction

LEED MR Credit: Sourcing of Raw Materials

LEED MR Credit: Material Ingredients

Cradle to Cradle Certified Products: https://c2ccertified.org/certified-products
Environdec EPD Library: https://environdec.com/library
UL Spot Database: https://spot.ul.com/
SCS Global Services Green Product Guide: https://es.scsglobalservices.com/certified-green-products-guide
EDGE Materials Reference Guide v2.1: https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/181203-EDGE-Materials-Reference-Guide-1.pdf
WELL v2-Appendix X2: Eligible certifications by type of material

3.2 Priorizar la especificación de materiales con declaraciones o certificaciones ambientales

Objetivo

Reducir el impacto ambiental del proyecto mediante el uso de productos con declaraciones ambientales de producto (EPD), análisis de ciclo de vida (ACV) o certificaciones ambientales verificadas por terceros.

Descripción

Prioriza la especificación de materiales con análisis del ciclo de vida o con certificaciones que evidencien bajo impacto ambiental en su fabricación, uso y disposición final.

Requerimientos mínimos

Priorizar materiales que posean certificaciones como EPD, Cradle to Cradle, Declare, Sello Verde, FSC, Greenguard, entre otros, o aquellos con análisis de ciclo de vida que evidencien bajo impacto ambiental en su fabricación, uso y disposición final.

Estrategias de Implementación

- Especificar materiales con declaraciones ambientales (EPD) verificadas.
- Priorizar materiales con sellos como:
 - Cradle to Cradle
 - Greenguard
 - Declare Label
 - FSC
 - Certificación ISO 14025 (Environmental Labels and Declarations)
 - Certificación ISO 14040/44 (Life cycle assessment)
 - EPD International System (Environdec)
 - IBU EPD (Alemania)
 - BRE EPD (Reino Unido)
 - EN 15804 (norma europea)
 - EU Ecolabel (Ecolabel europeo)
 - Blue Angel (Der Blaue Engel - Alemania)
 - Nordic Swan Ecolabel (Países nórdicos)
 - Emicode (Alemania)
 - Otros similares
- Incorporar un anexo en especificaciones técnicas con los productos certificados propuestos.

Referencias

- LEED MR Credit: Building Life-Cycle Impact Reduction
- LEED MR Credit: Environmental Product Declarations

LEED MR Credit: Sourcing of Raw Materials
LEED MR Credit: Furniture and Medical Furnishings
LEED MR Credit: Material Ingredients
WELL v2: X07 Materials Transparency
Cradle to Cradle Certified Products: https://c2ccertified.org/certified-products
Envirodec EPD Library: https://envirodec.com/library
SCS Global Services Green Product Guide: https://es.scsglobalservices.com/certified-green-products-guide
EDGE Materials Reference Guide v2.1: https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/181203-EDGE-Materials-Reference-Guide-1.pdf
WELL v2-Appendix X2: Eligible certifications by type of material

3.3 Especificar únicamente madera certificada.

Objetivo

Garantizar el uso responsable de productos forestales, protegiendo los ecosistemas y apoyando prácticas de manejo forestal sostenible.

Descripción

Dar prioridad a la selección y especificación de madera que cuente con certificación de manejo sostenible, como FSC (Forest Stewardship Council), PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) o similar.

Requerimientos mínimos

Promover la selección y especificación de elementos y mobiliario con madera certificada (FSC preferiblemente) por organismos internacionales o nacionales.

Estrategias de Implementación

- Incluir en las especificaciones el requerimiento de madera certificada FSC, PEFC o equivalente.
- En caso de no contar con una certificación internacional: Priorizar el uso de madera nacional certificada, disponible en Costa Rica mediante programas del MINAE y FONAFIFO.
- Promover la especificación de mobiliario con madera certificada.
- Evitar uso de maderas provenientes de fuentes ilegales o no certificadas.

Referencias

LEED MR Credit: Sourcing of Raw Materials

Norma RESET - Materiales

Forest Stewardship Council (FSC): <https://fsc.org>

3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción (Opcional)

Objetivo

Minimizar la generación de residuos de obra y fomentar su reutilización, reciclaje o disposición responsable.

Descripción
Impulsa la integración en el diseño y documentos constructivos de una estrategia de gestión de residuos, especialmente aquellos derivados de demoliciones o movimientos de tierra, promoviendo su aprovechamiento o disposición adecuada.
Requerimientos mínimos
Incluir en especificaciones técnicas del proyecto el requerimiento del contratista de presentar y ejecutar un Plan de Manejo de Residuos.
Estrategias de Implementación
- Requerir en especificaciones técnicas la elaboración y presentación del Plan de Manejo de Residuos de Demolición, Movimiento de Tierras y Construcción. - Clasificación de residuos generados (orgánicos, reciclables, reutilizables, peligrosos) - Identificación de centro de acopio, reciclaje o disposición de residuos (debidamente autorizados) - Procedimiento de almacenamiento temporal y transporte de residuos. - Registro documental del manejo y destino final de los residuos. - Dar seguimiento al manejo de los residuos durante el proceso constructivo.C79
Referencias
LEED MR Credit: Construction and Demolition Waste Management
WELL v2: Waste Management

Nota: Figura de elaboración propia con base en los criterios seleccionados para la Guía de Diseño.

4.2.3.4 Ubicación y transporte

Objetivo: Promover el diseño de proyectos integrados a su entorno, comunidad e infraestructura existente.

Figura 14

Ubicación y transporte.

4. UBICACIÓN Y TRANSPORTE

4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.

Objetivo

Fomentar la integración funcional y formal del proyecto con su entorno inmediato para promover una relación equilibrada entre la edificación y su contexto inmediato

Descripción
Propone que el diseño arquitectónico favorezca la continuidad urbana generando una relación activa con el espacio público. Considera aspectos como la alineación visual con edificaciones vecinas, el respeto por las alturas y volumetrías predominantes, así como la integración funcional con equipamientos y servicios urbanos cercanos. Promueve el diseño de senderos, aceras y accesos que aseguren la conexión peatonal con paradas de transporte público, servicios y barrios residenciales.
Requerimientos mínimos
Proponer un diseño que favorezca la integración del proyecto al entorno urbano inmediato, respetando la normativa urbana específica para la zona y mejorando las condiciones existentes del sitio. Priorizar el acceso peatonal al proyecto desde el espacio público
Estrategias de Implementación
- Ubicar accesos principales orientados hacia las vías públicas y privilegiando la continuidad peatonal. - Incluir elementos de interacción como plazas, jardines, aceras amplias. - Complementar la infraestructura urbana en las zonas adyacentes al proyecto. - Ceder espacio del terreno para mejorar las condiciones urbanas en caso de ser viable. - Incorporar usos mixtos o elementos que generen actividad urbana. - Conectividad peatonal: - Proponer aceras con al menos 1.5 m de ancho, accesibles y sin obstáculos. - Ubicar la entrada principal cercana al transporte público. - Asegurar cruces peatonales seguros, señalizados y con accesibilidad universal.
Referencias
LEED LT Credit: Surrounding Density and Diverse Uses
LEED LT Credit: High-Priority Site and Equitable Development
WELL v2: V01 Active Buildings and Communities
WELL v2: V05 Site Planning and Selection
Norma RESET - Factor de Infraestructura

4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.

Objetivo

Minimizar el impacto ambiental producido por las áreas de estacionamiento y promover la permeabilidad del sitio.

Descripción

Propone reducir el área pavimentada para parqueo exterior y/o utilizar soluciones permeables, verdes o proporcionar sombra mediante la incorporación de arborización.

Requerimientos mínimos

Evitar las superficies extensas impermeabilizadas destinadas a estacionamientos exteriores. Priorizar que el diseño incorpore la utilización de superficies permeables (adoquines, zacate block, concreto permeable, grava estabilizada o zacate estabilizado).

Priorizar que el estacionamiento exterior incorpore áreas verdes y arborización

Estrategias de Implementación
- Utilización de materiales permeables en el diseño del pavimento (adoquines, zacate block, concreto permeable, grava estabilizada, zacate estabilizado o similares que permitan la infiltración del agua en el terreno. -Incluir zonas verdes y arborización en el diseño del estacionamiento (islas, jardines, elementos urbanos) Como referencia podría buscar dar sombra al 30% de la superficie de parqueo o incluir un árbol cada 6-8 espacios de estacionamiento. Utilizar especies nativas o adaptadas para evitar requerimientos de riego. - Si el proyecto lo permite, reducir el área total destinada a estacionamientos por debajo del máximo permitido de acuerdo con la normativa de zonificación o uso de suelo.
Referencias
LEED LT Credit: Reduced Parking Footprint
LEED SS Credit: Rainwater Management
LEED SS Credit: Heat Island Reduction
Norma RESET - Entorno y transporte

4.3 Considerar estacionamiento prioritario para vehículos eléctricos o transportes colectivos. (Opcional)

Objetivo
Incentivar el uso de vehículos eléctricos y medios de transporte compartido mediante estacionamientos preferenciales.
Descripción
Promover destinar espacios preferentes para vehículos eléctricos o carpooling cercanos a los accesos principales.
Requerimientos mínimos
Al menos 5% de los espacios de parqueo deben ser preferentes para vehículos eléctricos o compartidos.
Estrategias de Implementación
- Reservar espacios señalizados para vehículos eléctricos o compartidos. - Ubicarlos de forma preferencial a menos de 30 m del acceso principal.
Referencias
LEED LT Credit: Electric Vehicles
Norma RESET - Entorno y transporte

4.4 Contemplar cargadores para vehículos eléctricos. (Opcional)

Objetivo
Promover el uso de vehículos eléctricos mediante la instalación de infraestructura de recarga.
Descripción
Fomenta la instalación de estaciones de carga eléctricas accesibles para usuarios del proyecto.
Requerimientos mínimos
Promover la instalación de al menos 2 cargadores eléctricos

Estrategias de Implementación
- Promover la Instalación de cargadores de nivel 2 o superior, preferiblemente con capacidad de carga múltiple. - Utilizar cargadores certificados (UL, IEC) y con posibilidad de integración con sistemas fotovoltaicos o de gestión energética. - Destinar espacios asignados para estaciones de recarga incluyendo las previstas e infraestructura desde la etapa de diseño. - Si no se instalan todos los cargadores desde el inicio, prever tuberías vacías, cableado y breakers para su futura instalación sin demoliciones
Referencias
LEED LT Credit: Electric Vehicles
Norma RESET - Entorno y transporte

4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas. (Opcional)
Objetivo
Fomentar el transporte activo y sostenible mediante la provisión de facilidades para ciclistas.
Descripción
Se propone instalar estacionamientos seguros, visibles y de fácil acceso para bicicletas.
Requerimientos mínimos
Instalar al menos un rack de estacionamiento para bicicletas en el proyecto. (mínimo 4 espacios)
Estrategias de Implementación
- Incluir estacionamientos seguros para bicicletas cerca de las entradas principales o en zonas cubiertas y vigiladas. - Utilizar racks de tipo "U" invertido o tipo poste doble, fijados al piso. - Incorporar iluminación adecuada, cámaras de seguridad o sistemas de acceso controlado para mayor seguridad. - Si es viable para el proyecto, incorporar duchas, vestidores y lockers en proyectos con ocupación habitual (oficinas, centros educativos, gimnasios).
Referencias
LEED LT Credit: Bicycle Facilities
WELL v2: V04 Facilities for Active Occupants

Nota: Figura de elaboración propia con base en los criterios seleccionados para la Guía de Diseño.

4.2.3.5 Sitios sostenibles

Objetivo: Implementación de estrategias que propicien una mejor adaptación del proyecto al sitio.

Figura 15

Sitios sostenibles.

5. SITIOS SOSTENIBLES

5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.

Objetivo

Preservar los árboles existentes relevantes del sitio para conservar ecosistemas, reducir la isla de calor y mantener servicios ecosistémicos.

Descripción

Promueve que el diseño minimice la tala innecesaria y promueva la integración paisajística de los árboles nativos existentes, protegiendo su sistema de raíces y aprovechando su sombra en el diseño del proyecto.

Requerimientos mínimos

Conservar la mayor cantidad de árboles existentes (de especies nativas) con un diámetro de tronco mayor a 25 cm e incorporarlos al diseño del proyecto. Proteger el sistema de raíces hasta el radio de la copa.

Estrategias de Implementación

- Realizar un levantamiento de los árboles presentes en el sitio antes de plantear el diseño arquitectónico.
- Identificar si existen árboles en veda o con alguna restricción de tala por normativa.
- Diseñar la ubicación de edificios, caminos y espacios comunes alrededor de los árboles existentes para evitar su tala.
- Incorporar árboles como elementos funcionales: sombra para estacionamientos, plazas, patios, etc.
- Definir zonas de protección de raíces con cercas y señalización alrededor de la proyección de la copa del árbol (mínimo) durante el proceso constructivo.

Referencias

LEED SS Credit: Protect or Restore Habitat

LEED SS Credit: Site Assessment

LEED SS Credit: Heat Island Reduction

WELL v2: V05 Site Planning and Selection

WELL v2: T09 Outdoor Thermal Comfort

Norma RESET - Suelos y Paisajismo

5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.

Objetivo

Minimizar la alteración del perfil natural del terreno para reducir impactos ambientales, erosión, y costos constructivos.

Descripción
El criterio busca adaptar el proyecto a la topografía existente en lugar de modificar drásticamente mediante cortes, rellenos y nivelaciones excesivas.
Requerimientos mínimos
Priorizar la ubicación de las edificaciones principales, accesos y espacios exteriores en las zonas del terreno que presenten menor pendiente natural y menor presencia de elementos ecológicos sensibles, de manera que se minimice el movimiento de tierra, la necesidad de corte y relleno, y la alteración del perfil natural del sitio.
Estrategias de Implementación
- Realizar un levantamiento topográfico detallado para identificar zonas planas o de baja pendiente que requieran menor movimiento de tierra. - Identificar zonas con alta susceptibilidad a erosión o escorrentía y evitarlas para la implantación principal. - Situar las edificaciones en zonas naturalmente más estables, que no requieran cortes ni rellenos profundos. - Priorizar plataformas existentes o adaptaciones mínimas al terreno. - Utilizar diseños escalonados o con fundaciones tipo pilotes en lugar de nivelar completamente terrenos inclinados. - Delimitar áreas de conservación del suelo natural y cobertura vegetal. - Mantener zonas de recarga natural de aguas pluviales sin impermeabilizar. - Reducir la huella de construcción y áreas pavimentadas.
Referencias
LEED SS Credit: Site Assessment
Norma RESET - Suelos y Paisajismo

5.3 Considerar en el diseño las condiciones del clima (vientos predominantes, temperatura, lluvias, radiación solar).

Objetivo

Optimizar el desempeño pasivo del edificio a partir de una adecuada adaptación al contexto climático.

Descripción

Busca aprovechar los vientos dominantes, protegerse de las lluvias frecuentes y controlar la incidencia solar directa para lograr confort interior y ahorro energético.

Requerimientos mínimos

Demostrar en diseño conceptual el uso de estrategias climáticas pasivas.

Estrategias de Implementación

- Priorizar la ubicación de los espacios habitables hacia el norte para evitar el sobrecalentamiento por radiación solar directa del este, oeste y sur.
- Incorporar ventilación cruzada natural a partir de los vientos predominantes.
- Proteger aperturas mediante aleros, parasoles, pantallas solares o cortinas vegetales.
- Diseñar cubiertas inclinadas y canalizaciones adecuadas para el manejo eficiente de lluvias intensas.
- Ubicar volúmenes y espacios abiertos según microclimas generados por la topografía o vegetación existente. Incluir jardines interiores, patios o elementos bioclimáticos.

- Utilizar colores claros y materiales reflectivos en fachadas expuestas al sol para minimizar la ganancia térmica.

Referencias

LEED SS Credit: Site Assessment

Norma RESET - Calidad y Bienestar Espacial

5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.

Objetivo

Reducir el impacto ambiental del proyecto mediante la limitación voluntaria de la cobertura edificada por debajo del máximo normativo, conservando superficies permeables y zonas verdes que favorezcan la infiltración del agua, mitiguen el efecto de isla de calor y contribuyan al bienestar ecológico del sitio.

Descripción

Reducir la huella de ocupación del edificio por debajo del máximo permitido según la normativa local permite conservar una mayor proporción de área verde y suelo permeable. Busca mejorar la capacidad del sitio para manejar de forma natural la escorrentía pluvial, disminuir la carga térmica sobre el entorno construido y favorecer la biodiversidad urbana. Además, representa una medida efectiva para mitigar el impacto ambiental global del proyecto, contribuyendo a un desarrollo más armónico con el ecosistema local.

Requerimientos mínimos

Demostrar que la cobertura resultante es menor que la permitida de acuerdo con la normativa de la zona o el Reglamento de Construcciones.

Estrategias de Implementación

- Ubicar la edificación en la zona del terreno con menos arborización, vegetación o valor ecológico.
- Aprovechar desniveles naturales para minimizar movimientos de tierra.
- Proponer un diseño compacto, con menor huella constructiva
- Aunque el reglamento permite cierta cobertura, optar por un porcentaje menor para dejar más área permeable, zonas verdes o jardines.
- Incorporación de materiales permeables: adoquines, zacate block, grava estabilizada o concreto permeable.
- Integrar arborización al diseño y en zonas de estacionamiento para ofrecer sombra y mejorar el microclima.

Referencias

LEED SS Credit: Protect or Restore Habitat

LEED SS Credit: Open Space

WELL v2: V05 Site Planning and Selection

Norma RESET - Entorno y Transporte

Norma RESET - Suelos y Paisajismo

5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales. (Opcional)
Objetivo
Gestionar de manera sostenible las aguas pluviales del sitio mediante soluciones que reduzcan la escorrentía superficial, previenen inundaciones y promuevan su infiltración natural, con el fin de mitigar impactos ambientales, conservar recursos hídricos y contribuir a la resiliencia climática del proyecto.
Descripción
Busca integrar al diseño arquitectónico y paisajístico una combinación de estrategias que mejoren el manejo de las aguas pluviales en el sitio. Las soluciones pueden incluir infraestructuras verdes como jardines de lluvia, zanjas de infiltración (bioswales), pavimentos permeables, techos verdes o sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia para su aprovechamiento. Estas medidas deben estar fundamentadas en un estudio hidrológico que evalúe las condiciones existentes y proyectadas del sitio, y que permita definir obras complementarias como tanques o lagunas de retención, garantizando que el desarrollo no incremente la carga al sistema pluvial externo y contribuya a mantener el equilibrio hidrológico natural.
Requerimientos mínimos
Proponer un sistema o una combinación de estrategias que permita mejorar el impacto de las aguas pluviales en el proyecto.
Estrategias de Implementación
- Disminuir la cobertura impermeable del sitio (relacionado con criterio 5.4). - Realizar un estudio hidrológico del sitio que permita cuantificar la escorrentía previa y posterior al desarrollo. Proponer las obras que permitan manejar esta carga sin afectar el alcantarillado o los sistemas pluviales de la zona (lagunas o tanques de retención pluvial) - Incorporar sistemas de captación de aguas pluviales desde techos hacia tanques de almacenamiento con filtración primaria y utilizar esa agua para riego, limpieza exterior o recarga de acuíferos mediante zanjas de infiltración. - Incorporar al diseño jardines de lluvia, bioswales (zanjas vegetadas), o bioretención para filtrar y retener escorrentías pluviales. - Especificar materiales como adoquines drenantes, grava estabilizada, zacate block, o concreto permeable para estacionamientos y senderos peatonales.
Referencias
LEED SS Credit: Rainwater Management
RESET CR: Manejo de las Aguas Pluviales

Nota: Figura de elaboración propia con base en los criterios seleccionados para la Guía de Diseño.

4.2.3.6 Calidad del ambiente interior

Objetivo: Implementación de estrategias de diseño que mejoren la calidad del espacio interior y de sus ocupantes.

Figura 16

Calidad del ambiente interior.

6. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos.

Objetivo

Fomentar la circulación natural del aire en los espacios interiores para mejorar la calidad del aire y reducir el consumo energético asociado a sistemas mecánicos.

Descripción

La ventilación natural es una estrategia pasiva clave para garantizar una adecuada renovación del aire interior, reducir la concentración de contaminantes, mejorar el confort térmico y disminuir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización. Este criterio busca que el diseño arquitectónico integre aperturas, disposición espacial y orientación estratégica que permitan el flujo cruzado de aire, utilizando elementos pasivos como ventanas operables, rejillas, celosías, patios interiores, monitores y otros recursos de diseño bioclimático.

Una ventilación natural efectiva puede impactar positivamente en la salud de los ocupantes, reducir enfermedades respiratorias y contribuir significativamente al ahorro energético del proyecto.

Requerimientos mínimos

Incluir estrategias de diseño pasivo que aseguren una ventilación natural efectiva en la mayoría de los espacios habitables del proyecto, considerando condiciones climáticas locales y patrones de ocupación.

Estrategias de Implementación

- Orientación del edificio para aprovechar los vientos predominantes y facilitar el ingreso de aire fresco.
- Diseño de ventilación cruzada mediante ventanas u otras aberturas en muros opuestos o adyacentes que favorezcan el paso continuo del aire.
- Uso de ventilación tipo monitores, que mediante diferencias de altura en espacios internos que permitan extracción de aire caliente desde puntos elevados.
- Integración de patios, patios de luz o tragaluces ventilados que aporten tanto iluminación como extracción pasiva del aire.
- Instalación de ventanas o aberturas operables de alta eficiencia, que permitan controlar el ingreso de aire sin comprometer la seguridad ni el confort.
- Distribución de los espacios interiores que permita una circulación fluida del aire y evite zonas estancadas.

Referencias

LEED EQ Credit: Enhanced Indoor Air Quality Strategies

WELL v2: A03 Ventilation Design

EDGE v2 - E10: Ventilación Natural

EDGE v3 - EEM11 Natural Ventilation

6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar.
Objetivo
Aprovechar la iluminación natural para reducir el consumo energético, mejorar el confort visual y evitar el deslumbramiento, promoviendo así espacios saludables, eficientes y confortables.
Descripción
El acceso a luz natural representa una estrategia clave en el diseño pasivo para lograr eficiencia energética y bienestar interior. Sin embargo, su aprovechamiento debe ir acompañado de medidas de control que eviten efectos negativos como el deslumbramiento, sobrecalentamiento o la fatiga visual. Este criterio promueve el diseño de edificaciones que garanticen el ingreso adecuado de luz natural en espacios de alta permanencia, mediante elementos arquitectónicos y tecnológicos que distribuyen la luz de forma uniforme y controlada. La orientación, los elementos de protección solar, la reflectancia de superficies y el diseño de ventanas desempeñan un papel fundamental en este balance.
Requerimientos mínimos
Garantizar que los espacios principales del proyecto cuenten con acceso a iluminación natural controlada, diseñada para maximizar el confort visual y reducir la dependencia de iluminación artificial durante el día.
Estrategias de Implementación
- Orientar estratégicamente el edificio para maximizar la entrada de luz natural en fachadas favorables (norte y sur) y reducir el ingreso excesivo en orientaciones críticas (este y oeste). - Uso de protecciones solares pasivas, como aleros, parasoles verticales, celosías o voladizos para bloquear el sol alto o bajo sin obstruir la luz difusa. - Diseño de ventanas con proporción adecuada (relación ventana-pared) y altura óptima para garantizar penetración profunda de luz sin deslumbramiento. - Uso de tragaluces difusores o tubos solares en espacios centrales o alejados de fachadas. - Especificación de vidrios de control solar o con tratamiento Low-E para filtrar radiación sin comprometer la transmisión de luz visible. - Diseño de interiores con compartimentación abierta o transparente para permitir que la luz se distribuya hacia espacios más alejados.
Referencias
LEED EQ Credit: Daylight
WELL v2: L05 Daylight Design Strategies

6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.

Objetivo

Mejorar el bienestar, concentración y salud de los ocupantes a través de la conexión visual con el entorno exterior.

Descripción
La integración de visuales al exterior en los espacios interiores promueve el confort físico y emocional de los ocupantes, fortalece la conexión con el entorno natural y mejora la productividad. Este criterio fomenta el diseño de edificaciones que prioricen el acceso visual a elementos del paisaje circundante, ya sea vegetación, cielo, cuerpos de agua o contexto urbano relevante, especialmente desde los espacios con ocupación prolongada. La ubicación estratégica de ventanas, el diseño interior sin obstrucciones y la orientación adecuada del edificio son factores clave para garantizar dicha conexión visual. Estas visuales deben permitir un contacto directo y no interrumpido, favoreciendo así una experiencia sensorial positiva.
Requerimientos mínimos
Priorizar que los espacios de ocupación continua del proyecto cuenten con acceso a visuales directas hacia el exterior, sin obstrucciones, promoviendo así el confort visual y la conexión con el entorno.
Estrategias de Implementación
- Ubicar los espacios con mayor ocupación (oficinas, aulas, salas de reunión) en zonas perimetrales con acceso visual hacia el exterior. - Diseñar ventanas con altura adecuada, ángulo de visión amplio y vistas a elementos naturales, urbanos o paisajísticos. - Minimizar las obstrucciones interiores (mobiliario, divisiones opacas) - Utilizar cristales de control solar o baja emisividad (Low-E) para evitar deslumbramiento sin comprometer la visibilidad. - Incorporar vegetación o jardines exteriores visibles desde el interior cuando no existan visuales agradables naturales o urbanas. - Usar planos abiertos o divisiones transparentes en espacios compartidos para maximizar el alcance de las visuales.
Referencias
LEED EQ Credit: Quality Views
WELL v2: L05 Daylight Design Strategies
WELL v2: L07 Visual Balance

6.4 Especificar materiales y acabados de baja emisión de contaminantes.

Objetivo

Proteger la salud de los ocupantes reduciendo la presencia de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) y otras emisiones nocivas provenientes de materiales de construcción y acabados interiores.

Descripción

Fomenta el uso de pinturas, adhesivos, selladores, pisos y muebles con certificaciones de baja emisión o libres de tóxicos.

Muchos materiales y acabados interiores emiten contaminantes al ambiente, especialmente compuestos orgánicos volátiles (VOCs), formaldehído y partículas. Este criterio busca asegurar que los materiales utilizados en pisos, paredes, techos, adhesivos, pinturas, muebles y otros elementos interiores tengan bajas emisiones certificadas o cumplan con normas reconocidas internacionalmente.

Requerimientos mínimos
Promover que los acabados interiores cuenten con certificaciones de baja emisión o cumplir con normas internacionales reconocidas.
Estrategias de Implementación
- Priorizar productos con sello Greenguard, Greenguard Gold, FloorScore, SCS Indoor Advantage, CRI Green Label Plus, BIFMA e3, CHDP Standard, Blue Angel o similares según el tipo de material. - Verificar que las certificaciones estén disponibles en bases de datos de terceros como UL SPOT, GreenSpec, Mindful Materials o Declare. - Seleccionar productos con bajo o nulo contenido de VOCs (<50 g/L para pinturas, <250 g/L para adhesivos). - Usar pinturas a base de agua y adhesivos libres de solventes. - Incluir requerimientos sobre bajas emisiones en especificaciones técnicas. Algunas certificaciones y normas según tipo de material son: - Pinturas y recubrimientos: Greenguard Gold, CDPH v1.2, Blue Angel, AgBB. - Alfombras: CRI Green Label Plus - Adhesivos y selladores: Greenguard Gold, SCS Indoor Advantage - Pisos (vinílicos, madera, cerámicos): FloorScore, CRI Green Label Plus - Aislamiento: Greenguard, Blue Angel, Declare - Paneles de madera: NAF/ULEF, CARB Phase 2, CDPH v1.2 - Mobiliario: ANSI/BIFMA e3, SCS Indoor Advantage Gold
Referencias
LEED EQ Credit: Low-Emitting Materials
WELL v2: X06 VOC Restrictions

6.5 Promover la instalación de monitores de CO2 en las edificaciones (Opcional)
Objetivo
Mejorar la calidad del aire interior a través de la detección y control de niveles de dióxido de carbono.
Descripción
Instalar sensores de CO2 en espacios de alta ocupación para monitorear la ventilación y activar sistemas de renovación de aire.
Requerimientos mínimos
Instalación de sensores de CO2 en todos los espacios con ocupación superior a 25 personas.
Estrategias de Implementación
Coordinar con el ingeniero electromecánico: - Ubicar sensores en espacios de ocupación elevada o prolongada (aulas, oficinas, salas de reuniones, auditorios). - Colocarlos a altura respiratoria (1.1 a 1.7 m) para mayor precisión. - Conectar sensores a sistemas HVAC para activar ventilación mecánica o natural cuando se superen umbrales de 800–1000 ppm. - Instalar pantallas visibles o integrar el monitoreo. - Mostrar alertas cuando los niveles exceden los valores recomendados. - Usar dispositivos certificados o de grado profesional (> ±50 ppm precisión).

Referencias
LEED EQ Prerequisite: Minimum Indoor Air Quality Performance
LEED EQ Credit: Enhanced Indoor Air Quality Strategies
WELL v2: A08 Air Quality Monitoring and Awareness.
EDGE v2 - E18: Sensor de CO2/Ventilación Controlada por Demanda para el Ingreso de Aire Fresco
EDGE v3 - EEM21 Demand Control Ventilation Using CO2 Sensors

Nota: Figura de elaboración propia con base en los criterios seleccionados para la Guía de Diseño.

4.3 Informe de criterios aplicables y oportunidades de mejora

A diferencia de los capítulos previos, enfocados en establecer y desarrollar los criterios base de la guía de diseño, como insumo estandarizado para los proyectos de la organización, y de uso primordialmente interno por parte de los arquitectos diseñadores; este capítulo tiene como propósito central documentar y comunicar los criterios aplicados a los principales interesados: propietarios, desarrolladores y patrocinadores, en su rol de tomadores de decisiones.

La intención principal es conseguir su involucramiento de manera activa en la valoración de los efectos positivos derivados de la aplicación de criterios sostenibles básicos e inspirar la convicción de avanzar más allá de estos estándares mínimos, mediante la identificación de oportunidades de mejora para el proyecto, o inclusive impulsarlos a certificar su proyecto de acuerdo con los criterios de sostenibilidad establecidos en alguno de los estándares reconocidos. De este modo, se busca transformar la sostenibilidad en un valor compartido que defina la estrategia general del proyecto y amplifique su impacto positivo en el ambiente, el entorno urbano y social.

El objetivo específico de este capítulo es analizar y promover con los propietarios o desarrolladores las oportunidades y posibles estrategias de sostenibilidad para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos. Para cumplir con este propósito, se plantean tres ejes complementarios:

- La elaboración de un informe de criterios aplicados, que asegure la trazabilidad de las estrategias incorporadas al proyecto y su comunicación transparente a los grupos de interés.
- La definición de un procedimiento de identificación de oportunidades de mejora, que facilite la integración de nuevas prácticas y tecnologías sostenibles, optimizando el desempeño ambiental del proyecto en sus diferentes fases.
- El establecimiento de un formato de aprobación de implementación de mejoras, mediante el cual el patrocinador del proyecto pueda validar formalmente las acciones a ejecutar.

4.3.1 Informe de criterios aplicados

El informe de criterios aplicados es parte integral de la guía de diseño y corresponde al formato oficial de documentación y comunicación de los criterios de sostenibilidad incorporados al proyecto. Se orienta específicamente a propietarios, desarrolladores y patrocinadores como tomadores de decisión y se enfoca en facilitar una lectura rápida por parte de los interesados, concientizar sobre el alcance de los criterios aplicados y promover decisiones que permitan ir más allá de los criterios base, ya sea integrando mejoras adicionales o avanzando hacia estándares y certificaciones reconocidas cuando se considere puedan agregar valor al proyecto.

Más allá de generar un registro adicional para el proyecto, el informe propuesto debe funcionar como una herramienta de diálogo, concientización, gestión de oportunidades e identificación de potenciales sinergias que puedan aplicarse en beneficio del proyecto.

Debe utilizarse desde la etapa de diseño y actualizarse conforme se avance en su desarrollo y durante la etapa de elaboración de planos constructivos.

Estructura del informe.

El informe se organiza en cuatro componentes que se enfocan en generar un documento de lectura ejecutiva que describa de forma breve y concisa el proyecto, los criterios de sostenibilidad aplicados, el informe de resultados y las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

1. **Portada / Datos del proyecto:** Incluye los datos generales del proyecto: nombre del proyecto, número de identificación, propietario o desarrollador, arquitecto coordinador del proyecto y fecha del reporte. Adicionalmente debe incluirse una breve descripción del proyecto y un resumen ejecutivo que describa los criterios base aplicados al proyecto. Para facilitar el uso del documento de informe se incluye en esta sección una descripción del procedimiento y de las instrucciones de uso del formato.

Figura 17

Portada / Datos del proyecto.

PROYECTO	ID #	PROPIETARIO / DESARROLLADOR
Escriba el nombre del proyecto	234 ABC	Escriba el nombre del propietario o desarrollador
ARQUITECTO COORDINADOR DE PROYECTO	FECHA	Procedimiento e Instrucciones de Uso
Escriba el nombre del profesional a cargo del proyecto	#####	- Objetivo: Documentar los criterios de sostenibilidad aplicados y comunicar oportunidades de mejora detectadas que optimicen el desempeño ambiental del proyecto. - Responsable: Debe completarse y comunicarse por parte del profesional a cargo del proyecto. Instrucciones específicas: - Complete los datos del proyecto - Seleccione de la lista desplegable si el criterio se aplica, si es posible o si no se puede aplicar. Solamente selecciona una opción. - Agregue en comentarios consideraciones relevantes con respecto al criterio específico evaluado. - Los resultados del Resumen se completan automáticamente. * Criterios Base aplicables: 22 / Criterios opcionales aplicables: 10
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Incluya una descripción breve del proyecto		
RESUMEN EJECUTIVO		
Describa en 3–5 líneas los criterios base aplicados al proyecto		

Nota: Figura de elaboración propia. Formato de informe de criterios aplicados.

2. **Lista de verificación de criterios aplicados:** Corresponde a la tabla principal del informe de criterios base aplicados al proyecto y se establece en formato de lista de

verificación. Su finalidad es consolidar y dar trazabilidad a los criterios implementados en el proyecto o en su defecto clasificarlos como posibles o descartarlos por algún motivo específico que impida su utilización.

Está compuesto por un listado de la totalidad de los criterios de diseño base contemplados en la guía, clasificados según las seis categorías previamente definidas: uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, uso eficiente de los materiales, ubicación y transporte, sitios sostenibles y calidad del ambiente interior

El listado detallado en cada categoría incluye los 32 criterios desarrollados en la guía, de los cuales 22 corresponden a criterios base aplicables y 10 a criterios adicionales a considerar de forma opcional.

Todas las líneas deben completarse por parte del equipo del proyecto e indicar en la tabla desplegable según corresponda: Sí, para confirmar su implementación; el símbolo “?” para considerarlo como un criterio de posible implementación; y No, para descartar su aplicación en la fecha de evaluación del proyecto.

Adicionalmente, en caso de requerirse una breve explicación sobre la selección aplicada o un comentario relativo a la aplicación del criterio evaluado, se debe completar la columna de comentarios.

La lista de verificación debe ser dinámica y revisarse en las diferentes etapas del proyecto con la finalidad de dar seguimiento a las estrategias seleccionadas o confirmar la aplicación de nuevos criterios que en una primera revisión fueron determinados como posibles o de forma negativa para su aplicación.

Figura 18

Lista de verificación de criterios aplicados.

1. Uso eficiente del agua

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de agua potable mediante la especificación de elementos de bajo consumo.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
1.1 Especificar piezas sanitarias de bajo consumo.	Sí	-	-	
1.2 Especificar grifería, accesorios y equipamiento de bajo consumo.	Sí	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.	Sí	-	-	
1.4 Sistemas de riego eficientes o por medio de aguas grises, tratadas o captación de agua llovida.	Sí	-	-	

2. Uso eficiente de la energía

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de energía en los proyectos.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
2.1 Priorizar orientación del edificio con fachada de mayor exposición al norte y proporcionar control solar al sur, este y oeste.	Sí	-	-	
2.2 Reducir la proporción de vidrio utilizado en fachadas exteriores.	Sí	-	-	
2.3 Especificar vidrio de alto desempeño (baja emisividad y conductividad térmica) en fachadas con mayor exposición.	Sí	-	-	
2.4 Especificar cubiertas con acabados de alta reflectividad.	Sí	-	-	
2.5 Especificar cubiertas con aislamiento térmico.	Sí	-	-	
2.6 Especificar iluminación de bajo consumo energético.	Sí	-	-	
2.7 Especificar equipos de bajo consumo energético.	Sí	-	-	

Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
2.8 Promover la instalación de paneles fotovoltaicos o alguna otra fuente de energía renovable.	Sí	-	-	
2.9 Promover la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua.	Sí	-	-	

3. Uso eficiente de los materiales

Objetivo: Promover la utilización de materiales sostenibles en el proyecto.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.	Sí	-	-	
3.2 Priorizar la especificación de materiales con declaraciones o certificaciones ambientales	Sí	-	-	
3.3 Especificar únicamente madera certificada.	Sí	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción	Sí	-	-	

4. Ubicación y transporte

Objetivo: Promover el diseño de proyectos integrados a su entorno, comunidad e infraestructura existente.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.	Sí	-	-	
4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.	Sí	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
4.3 Considerar estacionamiento prioritario para vehículos eléctricos o transportes colectivos.	Sí	-	-	
4.4 Contemplar cargadores para vehículos eléctricos.	Sí	-	-	
4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas.	Sí	-	-	

5. Sitios sostenibles

Objetivo: Implementación de estrategias que propicien una mejor adaptación del proyecto al sitio.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.	Sí	-	-	
5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.	Sí	-	-	
5.3 Considerar en el diseño las condiciones del clima (vientos predominantes, temperatura, lluvias, radiación solar).	Sí	-	-	
5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.	Sí	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales.	Sí	-	-	

6. Calidad del ambiente interior

Objetivo: Implementación de estrategias de diseño que mejoren la calidad del espacio interior y de sus ocupantes.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos.	Sí	-	-	
6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar.	Sí	-	-	
6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.	Sí	-	-	
6.4 Especificar materiales y acabados de baja emisión de contaminantes.	Sí	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
6.6 Promover la instalación de monitores de CO2 en las edificaciones	Sí	-	-	

TOTAL 32 0 0

Nota: Figura de elaboración propia. Formato de informe de criterios aplicados.

3. **Reporte de resultados:** Comprende un listado simplificado de las seis categorías evaluadas, subdivididas únicamente en: criterios base aplicados y criterios opcionales aplicados. Al completarse el informe anterior, esta tabla se actualiza de forma automática generando el reporte numérico o cuantitativo de forma inmediata. Adicionalmente, en esta sección se incluyen los criterios de aceptación base de sostenibilidad para el proyecto, considerando lo siguiente:

- El proyecto debe cumplir con al menos 22 de los criterios base contemplados en la guía.
- En caso de no poder cumplirse con alguno de los criterios base se debe promover la implementación de algunos criterios opcionales en sustitución.

En principio, si bien no la guía no pretende certificar el proyecto en sostenibilidad, si se enfoca en evaluar la aplicación de los criterios base mínimos que se han definido. Consecuentemente se establecen estándares de cumplimiento para que sean tomados en cuenta por el equipo desarrollador y principalmente por los desarrolladores o propietarios para la toma de decisiones con respecto al proyecto.

Finalmente, en esta sección, de forma automática se genera la evaluación de cumplimiento de parámetros de sostenibilidad del proyecto, categorizándolos según su puntuación obtenida de la siguiente forma:

- Cumplimiento de criterios mínimos de sostenibilidad: 22-24 puntos: proyecto que cumple con lo establecido en la guía de diseño arquitectónico.
- Cumplimiento de criterios supera el estándar base: 25-28 puntos: proyecto que implementa estrategias adicionales a los criterios mínimos establecidos.
- Proyecto enfocado en criterios de sostenibilidad: 29-32 puntos: supera lo esperado en términos de estándares base y por su enfoque o conceptualización debe evaluarse la posibilidad avanzar hacia una certificación.

Figura 19

Reporte de resultados y evaluación de cumplimiento.

REPORTE DE RESULTADOS				
Criterios de sostenibilidad aplicados				
1. Uso eficiente del agua	S	?	N	Criterios de aceptación base de sostenibilidad para el proyecto * Criterios Base aplicables: 22 / Criterios opcionales aplicables: 10 - El proyecto debe cumplir con al menos 22 de los criterios base contemplados en esta guía. - En caso de no poder cumplirse con alguno de los criterios base se debe promover la implementación de algunos criterios opcionales en sustitución. - Cumplimiento de criterios mínimos: 22-24 - Cumplimiento de criterios supera el estándar base 25-28 - Proyecto enfocado en criterios de sostenibilidad 29-32
Criterios base aplicados	2	0	0	
Criterios opcionales aplicados	2	0	0	
2. Uso eficiente de la energía	S	?	N	
Criterios base aplicados	7	0	0	
Criterios opcionales aplicados	2	0	0	
3. Uso eficiente de los materiales	S	?	N	
Criterios base aplicados	3	0	0	
Criterios opcionales aplicados	1	0	0	
4. Ubicación y transporte	S	?	N	
Criterios base aplicados	2	0	0	
Criterios opcionales aplicados	3	0	0	
5. Sitios sostenibles	S	?	N	
Criterios base aplicados	4	0	0	
Criterios opcionales aplicados	1	0	0	
6. Calidad del ambiente interior	S	?	N	
Criterios base aplicados	4	0	0	
Criterios opcionales aplicados	1	0	0	
	32	0	0	

Evaluación de cumplimiento de parámetros de sostenibilidad

Criterios base aplicados	22	Proyecto enfocado en criterios de sostenibilidad
Criterios opcionales aplicados	10	
Total	32	

Nota: Figura de elaboración propia. Formato de informe de criterios aplicados.

4. **Verificación de aplicación potencial de criterios que generen impactos positivos /**

regenerativos: Esta sección orienta al equipo de diseño a identificar y verificar la aplicación potencial de acciones que, además de cumplir los criterios mínimos de la guía (orientados principalmente a la mitigación y mejora del desempeño), puedan generar beneficios adicionales al proyecto. Entre ellas podemos identificar estrategias que generan un impacto positivo y aquellas que, por su naturaleza, pueden considerarse regenerativas al buscar la restauración o revitalización activa de ecosistemas y/o el fortalecimiento de comunidades. Su propósito es permitir a los equipos de diseño identificar, documentar y comunicar estas oportunidades, especialmente en temas vinculados con biodiversidad, regeneración ecológica del sitio, bienestar humano y fortalecimiento comunitario.

Figura 20

Verificación de aplicación potencial de criterios que generen impactos positivos / regenerativos

VERIFICACIÓN DE APLICACIÓN POTENCIAL DE CRITERIOS QUE GENEREN IMPACTOS POSITIVOS / REGENERATIVOS			
Acción / Modificación / Mejora / Decisión	Criterio relacionado	S	N
¿Propone paisajismo con especies nativas o adaptadas con poca dependencia de riego que propicien la restauración del ecosistema existente?	1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.	-	-
¿Propone jardines de lluvia, zanjas de infiltración, humedales artificiales o similares que propicien restaurar los ciclos hídricos locales?	1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.	-	-
¿Propone sistemas de generación de energía por fuentes renovables que favorezcan la reducción de emisiones y contribuyan a la descarbonización?	2.8 Paneles fotovoltaicos o energía renovable.	-	-
¿Propone sistemas de calentamiento solar de agua que favorezcan la reducción de emisiones y contribuyan a la descarbonización?	2.9 Sistemas de calentamiento solar de agua.	-	-
¿Especifica preferencialmente materiales con contenido reciclado que reduzcan la presión para	3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.	-	-

extracción de recursos y disminuyan la disposición de desechos en rellenos?			
¿Minimizar la generación de residuos de obra y fomentar su reutilización, reciclaje o disposición responsable propiciando cadenas de valor locales (reciclaje, reutilización, empleo)?	3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción.	-	-
¿Propone estrategias que activen el espacio público, mejoren las condiciones para los peatones, y propicien la regeneración del tejido urbano favoreciendo el vínculo con los servicios y la comunidad?	4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.	-	-
¿Propone estrategias que permitan disminuir la impermeabilización en estacionamientos? ¿Combina esta estrategia con vegetación?	4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.	-	-
¿Promueve la salud de los usuarios fomentando el uso del transporte activo (bicicletas) y contribuye con la reducción de emisiones derivadas del transporte?	4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas.	-	-
¿Preserva árboles existentes y conserva su hábitat? ¿Se complementa con nuevas plantas nativas que favorezcan la conexión de estos espacios y mejoren las condiciones existentes?	5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.	-	-
¿Minimiza la alteración del suelo y hábitat existente protegiendo la integridad ecológica del sitio?	5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.	-	-
Aumenta o preserva áreas permeables y vegetadas que generen soporte directo a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos urbanos. ¿Complementa estas áreas con vegetación nativa que mejore las condiciones del ecosistema?	5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.	-	-
¿Mejora el manejo hídrico del proyecto por medio de la incorporación de jardines de lluvia, bioswales, tanques de retención o materiales permeables que propicien la infiltración?	5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales.	-	-
¿Promueve la salud, bienestar y productividad de los ocupantes por medio de estrategias que disminuya la dependencia de aire acondicionado, iluminación artificial y que propicien las visuales al exterior del edificio?	6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos. 6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar. 6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.	-	-

Nota: Figura de elaboración propia. Formato de informe de criterios aplicados.

5. **Conclusiones y recomendaciones:** Es la sección final del informe y el arquitecto del proyecto debe redactar de forma breve las conclusiones y recomendaciones que se desprenden del análisis realizado. Estas conclusiones deben enfocarse en los beneficios conseguidos por medio de la aplicación de la guía de diseño, destacar las oportunidades de mejora detectadas para el rendimiento de sostenibilidad del proyecto y sus recomendaciones con respecto a su implementación o a la posibilidad de avanzar hacia una de las certificaciones formalmente reconocidas en el mercado.

Figura 21

Conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
Redactar las conclusiones y recomendaciones relacionadas con el proyecto y las oportunidades de mejora en aplicación de estrategias de sostenibilidad que puedan mejorar el desempeño del proyecto o inclusive promover avanzar en el proceso de certificación del proyecto de acuerdo con los estándares reconocidos internacionalmente.

Nota: Figura de elaboración propia. Formato de informe de criterios aplicados.

4.3.2 Procedimiento de identificación de oportunidades.

El informe de criterios aplicados constituye un insumo para el proyecto que facilita al equipo de trabajo, la identificación de oportunidades en en materia de sostenibilidad que puedan mejorar su desempeño a nivel ambiental.

Consiste en la implementación de un método práctico, a partir del resultado del informe, que permita visualizar y comunicar las oportunidades detectadas durante el proceso de diseño y posterior evaluación del proyecto que puedan considerarse para el proyecto.

Con base en los resultados obtenidos, se debe evaluar el proyecto desde la óptica de los criterios base de sostenibilidad de acuerdo con el siguiente enfoque:

- **Posibilidad de cumplimiento de criterios base evaluados como posibles (?) o negativos (No).**

En las diferentes iteraciones del proyecto correspondientes a la fase del diseño y elaboración de planos constructivos, se debe evaluar las decisiones que se puedan implementar en el proyecto sin afectar de forma considerable el tiempo y costo del mismo que permitan el cumplimiento de los criterios que inicialmente no pudieron ser confirmados.

- **Posibilidad de implementación de criterios adicionales.**

En las diferentes iteraciones del proyecto correspondientes a la fase del diseño y elaboración de planos constructivos, se debe evaluar la incorporación de estrategias definidas en la guía como opcionales ya sea para mejorar el desempeño en sostenibilidad de la edificación o para reemplazar alguno de los criterios base que no puedan cumplirse por alguna condición específica del proyecto.

- **Oportunidad de aplicación de criterios no contenidos en la guía.**

En el proceso de desarrollo del proyecto, en conjunto con el equipo de consultores, se debe evaluar la posibilidad de aplicación de estrategias no contempladas en esta guía de diseño, debido a su enfoque más cercano a criterios de diseño electromecánico o de otras disciplinas diferentes a la arquitectura o aquellas que requieran una inversión adicional o toma de decisiones por parte del propietario o desarrollador.

- **Evaluación preliminar de certificaciones existentes.**

En los proyectos que no se limitan al cumplimiento mínimo de los criterios base y son clasificados como proyectos enfocados en criterios de sostenibilidad, conviene abordar con el equipo desarrollador y los consultores del proyecto, la factibilidad de optar por una de las certificaciones de sostenibilidad reconocidas internacionalmente. En principio se debe evaluar preliminarmente con alguna de las herramientas proporcionadas por las entidades de evaluación correspondientes, el cumplimiento de los estándares de certificación o en su defecto los puntos que deberán abordarse adicionalmente para cumplir con los requerimientos establecidos.

El resultado esperado de este procedimiento es una lista corta y priorizada de decisiones inmediatas que puedan ser incorporadas en el proyecto sin impactar el tiempo y costo del mismo y de igual forma una lista de los elementos que requieran de mayor evaluación y aprobación por parte del propietario o desarrollador.

De esta forma se establece un procedimiento ágil, cualitativo y orientado a la toma de decisiones, que permita consolidar criterios, sumar iniciativas de bajo impacto en tiempo y costo, incorporar posibles estrategias no contenidas en la guía de diseño y valorar la viabilidad de una certificación cuando se considere pueda aportar un valor agregado al proyecto.

4.3.3 Aprobación de implementación de mejoras

Con base en el procedimiento de identificación de oportunidades anterior, se cuenta con una lista corta y priorizada de decisiones inmediatas que puedan ser incorporadas en el proyecto sin impactar el tiempo y costo del mismo y de igual forma una lista de los elementos que requieran de mayor evaluación y aprobación por parte del propietario o desarrollador.

Esta sección se enfoca en establecer un mecanismo simple y trazable para documentar las decisiones del propietario o desarrollador con respecto a los elementos identificados que requieran de su validación.

Es importante aclarar que para efectos de esta guía se debe documentar únicamente las decisiones relacionadas con el tema de sostenibilidad del proyecto, y que el registro y aprobación de los cambios, modificaciones o decisiones se enlistan con la finalidad de poder darle trazabilidad a las decisiones tomadas durante el proceso de diseño y elaboración de planos constructivos, y consecuentemente de valorar la posibilidad de mejorar el desempeño ambiental del proyecto. El control de cambios ordinario del proyecto debe seguir registrándose en los formatos establecidos por OPB Arquitectos y de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa. En el caso de que la decisión tomada implique un impacto en el

costo o tiempo del proyecto deberá formalizarse de acuerdo con los procesos administrativos establecidos para tales efectos.

De acuerdo con lo anterior, se incluye en el formato del Informe de Criterios Aplicados, el espacio simplificado para la documentación de las mejoras o decisiones tomadas con respecto a los criterios de sostenibilidad del proyecto, el cual formará parte del informe técnico ejecutivo que se comunicará a los diferentes interesados.

La tabla incluye el espacio para que el equipo de desarrollo del proyecto indique la acción, modificación, mejora o decisión tomada, la fecha y los comentarios relevantes que deban comunicarse al respecto sobre las implicaciones en el proyecto de la decisión tomada, ya sea referentes a cambios en la propuesta actual o con impactos relacionados al costo o tiempo establecidos.

Figura 22

Registro de implementación de mejoras / decisiones.

LOG DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS / DECISIONES				
Acción / Modificación / Mejora / Decisión	Fecha	Comentarios	S	N
1. Describir la modificación o mejora por implementar	1/1/2025	Indicar comentarios relevantes que deban comunicarse al respecto sobre las implicaciones en el proyecto de la decisión tomada, ya sea referentes a cambios en la propuesta actual o con impactos relacionados al costo o tiempo establecidos.	-	-
2			-	-
3			-	-
4			-	-
5			-	-
6			-	-
7			-	-
8			-	-
9			-	-
10			-	-
11			-	-
12			-	-
13			-	-
14			-	-
15			-	-

Nota: Figura de elaboración propia. Formato de informe de criterios aplicados.

4.4 Herramienta de visualización y seguimiento

De conformidad con el desarrollo del capítulo anterior, la aplicación de la guía de diseño y la elaboración del informe de criterios aplicados debe poder documentarse por medio de una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y el seguimiento de la implementación de los criterios establecidos.

La correcta aplicación de los criterios de sostenibilidad definidos en la guía de diseño no depende únicamente de su atención durante la etapa diseño, sino también de la capacidad del equipo de proyecto para monitorear, visualizar y dar seguimiento a su implementación a lo largo del ciclo de desarrollo del proyecto. Con este propósito, se propone como base metodológica para el proceso la aplicación de una herramienta que permita transformar la información contenida en los informes de criterios aplicados y en las decisiones de mejora en un sistema claro, dinámico y accesible.

El capítulo se estructura en dos secciones:

- **Prototipo de herramienta de visualización:** en donde se detalla la herramienta propuesta, su lógica de funcionamiento y estructura de la información, basado en el formato que se ha venido presentando desde el capítulo anterior.
- **Criterios de seguimiento para optimizar y mantener la herramienta:** en donde se establecen los parámetros para su correcta aplicación, actualización y mejora continua, para garantizar que la herramienta permanezca vigente y sea de utilidad para los equipos de diseño de los diferentes proyectos.

4.4.1 Prototipo de herramienta de visualización

El prototipo de herramienta de información, aplicación y visualización, constituye la primera versión de la guía de diseño, la cual permitirá al equipo de diseño contar con toda la

información necesaria para evaluar la incorporación de los criterios de diseño base de sostenibilidad y monitorear el avance del proyecto.

Su función principal es convertirse en la guía de referencia para el diseño de los proyectos de la organización, unificando la información relevante recopilada durante la etapa de investigación y análisis de este proyecto final de graduación, en un formato visual y de fácil aplicación para los equipos de trabajo.

Este prototipo busca reducir el esfuerzo de interpretación, disminuir la dependencia de la revisiones manuales o guías de certificación de estándares existentes y permitir que la gestión de la sostenibilidad pase a ser un eje conceptual unificador para los proyectos de la organización, utilizando una herramienta de seguimiento amigable.

La propuesta ha sido desarrollada en concordancia con los diferentes capítulos abordados en este documento, partiendo desde el proceso de valoración de los criterios y estrategias aplicables que puedan ser incorporadas en la mayoría de los proyectos de la organización, y en estrategias opcionales que pueden ser promovidas por el equipo de diseño para su implementación pero que no dependen en exclusiva de su criterio o decisión.

La selección de criterios mínimos de sostenibilidad incorporados según la valoración realizada en la sección 4.1.3 de este documento, responden a objetivos claros y se relacionan directamente con las categorías temáticas previamente definidas en la estructura general de la guía.

El prototipo de guía y formato de seguimiento, está compuesto por dos elementos: una primera sección que contiene la información relevante para cada uno de los criterios seleccionados agrupados en seis categorías de evaluación, y un segundo componente relativo propiamente al informe de criterios aplicados desarrollado en detalle en la sección 4.3.1 de este documento. A continuación, se detalla el enfoque de las 2 secciones que componen la primera versión de este prototipo.

- **Guía de diseño**

El componente teórico y de información relevante para cada uno de los criterios aplicados en las seis categorías evaluadas. Incluye el listado de los criterios, cada uno con su objetivo, descripción, requerimientos mínimos para su cumplimiento, estrategias de implementación y un listado de referencias específicas que permiten complementar la información contenida en la guía por medio de documentos, fuentes externas o la referencia a créditos relacionados de los diferentes estándares analizados.

- **Informe de criterios aplicados**

El componente de visualización y seguimiento enfocado en la documentación y comunicación de los criterios de sostenibilidad incorporados al proyecto. Incluye la portada con los datos del proyecto, la lista de verificación de los criterios aplicados, el reporte de resultados, las conclusiones y recomendaciones, el listado de identificación de oportunidades y por último el registro de implementación de mejoras.

El prototipo desarrollado se incluye de forma integral en el Anexo 5 de este documento.

4.4.2 Criterios de seguimiento para optimizar y mantener la herramienta.

La efectividad de la herramienta de visualización y seguimiento depende no solo de su correcta elaboración inicial, su facilidad de uso y de la capacitación que se brinde a los colaboradores al respecto, sino que también radica en la capacidad para mantenerla actualizada, operativa y alineada con la realidad de los proyectos y las expectativas de la organización.

Esta sección define los lineamientos para recibir retroalimentación, su revisión periódica y su mejora continua a lo largo del ciclo de vida de los proyectos que utilicen la guía de diseño, enfocado en garantizar que la herramienta permanezca vigente y sea de utilidad para los equipos de diseño.

1. Uso de la versión vigente.

La guía de diseño en su versión actualizada será la única disponible en la intranet de la organización. El encargado de aprobar y aplicar las actualizaciones producto de la retroalimentación recibida o de los cambios en la normativa o referencias citadas, será el responsable de habilitar la versión actualizada para la utilización por parte de los equipos de diseño.

2. Actualización del registro en las diferentes etapas del proyecto.

El informe de criterios aplicados deberá aplicarse al finalizar cada una de las etapas de desarrollo del proyecto con la finalidad de dar trazabilidad al avance en la adopción de los criterios establecidos y permitir la toma de decisiones oportunas para el proyecto. El responsable de este proceso será el arquitecto coordinador del proyecto.

3. Retroalimentación sobre el uso de la herramienta.

El arquitecto coordinador del proyecto deberá reportar al gerente de área, en caso de detectar inconsistencias o errores en la guía o su contenido, así como cambios en la normativa relacionada o en las referencias utilizadas. De igual forma, el equipo de diseño deberá brindar retroalimentación sobre la funcionalidad de la herramienta, la claridad de su contenido o la sugerencia de mejoras producto de la experiencia de uso.

4. Revisión periódica de los criterios utilizados

El gerente de área deberá revisar anualmente los informes de los proyectos realizados con el fin de detectar si alguno de los criterios establecidos no ha podido ser implementado en los proyectos de forma reiterada y determinar la posible causa. Si el motivo se relaciona por información incompleta, requerimientos mínimos no realistas o por falta de comprensión de las estrategias sugeridas, se deberá revisar la ficha correspondiente y proceder con los ajustes necesarios. En caso de no ser aplicable de forma reiterada por no ajustarse a los criterios de claridad y practicidad de uso por parte de los equipos de diseño o porque su implementación

depende de cálculos, estimaciones o información que deba aportar un consultor, deberá revisarse la conveniencia de conservar este criterio en la guía.

Caso contrario, si en la sección “listado de identificación de oportunidades” del informe se detecta de forma reiterada un criterio específico no contemplado en la guía, se deberá valorar la conveniencia de incorporarlo como un criterio base aplicable o un criterio adicional a considerar.

La aplicación de los pasos enunciados anteriormente, pretende que la herramienta sea un elemento dinámico y confiable para medir la sostenibilidad de los proyectos de la organización.

5 Conclusiones

1. El resultado del proyecto confirma que es viable desarrollar e implementar una guía de diseño arquitectónico que incorpore criterios mínimos de sostenibilidad desde la conceptualización del proyecto, mejorando el desempeño ambiental de las edificaciones. La guía establece una base mínima prescriptiva orientada a la mitigación, y de forma complementaria, incorpora mecanismos para identificar oportunidades que permitan incorporar estrategias con potencial regenerativo. Su estructura constituye un marco operativo y coherente con la realidad organizacional de OPB Arquitectos.
2. El proceso de análisis y síntesis de la normativa y las mejores prácticas internacionales permitió definir un conjunto claro, coherente y aplicable de criterios mínimos de sostenibilidad para utilizarlos como estándares de diseño arquitectónico dentro de la organización, consolidando un marco de referencia robusto para sustentar la propuesta. La selección de criterios de forma estructurada, prescriptiva y accesible, facilita su incorporación en la práctica cotidiana, garantizando que los proyectos alcancen estándares mínimos de sostenibilidad sin depender directamente de los procesos formales de certificación.
3. El enfoque utilizado en el desarrollo de la guía combina criterios base de aplicación obligatoria con criterios opcionales que permiten escalar progresivamente el desempeño ambiental de los proyectos, y posibilita su evolución desde un cumplimiento básico hacia niveles más avanzados de sostenibilidad e incluso a la certificación bajo estándares reconocidos. La guía orienta a los proyectos hacia un cumplimiento estandarizado y verificable de criterios que funcionan como plataforma de entrada y alineamiento conceptual con las metodologías de las certificaciones formales existentes.
4. El informe de criterios aplicados y el procedimiento de identificación de oportunidades convierten la guía en una herramienta de diálogo y orientación dirigida a los propietarios,

desarrolladores y patrocinadores, al permitir visualizar las posibilidades de optimización y facilitar la toma de decisiones informadas. Este instrumento contribuye a fortalecer el compromiso de los tomadores de decisión con la mejora del desempeño ambiental y social de sus proyectos, promoviendo la adopción voluntaria de estrategias adicionales. Adicionalmente, permite distinguir entre medidas orientadas a la mitigación y mejora del desempeño y aquellas que pueden identificarse como oportunidades de impacto positivo asociadas a un enfoque regenerativo.

5. La guía de diseño y la herramienta de visualización y seguimiento desarrolladas constituyen un recurso de aplicación práctica y de fácil uso para los equipos de trabajo, al disponer de forma accesible de la información relevante para cada criterio e integrarla en un instrumento de monitoreo simple y compatible con los procesos establecidos para el desarrollo de los proyectos de la organización. El informe resultante, de lectura ejecutiva del avance del proyecto, favorece la trazabilidad, la transparencia en la toma de decisiones y la consolidación de la sostenibilidad como un componente evaluable y gestionable, fortaleciendo la capacidad institucional de OPB Arquitectos para medir, mejorar y comunicar el desempeño ambiental de sus proyectos.
6. La guía y sus herramientas asociados aportan a OPB Arquitectos un sello interno de sostenibilidad que trasciende el cumplimiento puntual de requisitos externos. Al estandarizar buenas prácticas y ofrecer una metodología clara, la firma fortalece su propuesta de valor frente a un mercado que demanda cada vez más proyectos con desempeño ambiental y social verificable. La guía contribuye, por tanto, al posicionamiento de la organización como un referente en diseño responsable dentro del contexto costarricense.
7. El análisis detallado de la información y la integración de los principales criterios y referencias con respecto a la temática desarrollada, demuestra que la propuesta no se

limita a un conjunto de criterios técnicos aislados, sino que se alinea con los principales marcos internacionales de sostenibilidad utilizados en el sector. Esta articulación evidencia que la guía puede contribuir a objetivos globales como la descarbonización, la protección de ecosistemas y la mejora del bienestar humano, posicionando y potenciando el trabajo de la organización dentro de una visión más amplia de responsabilidad planetaria y social.

8. El proceso de investigación, análisis y diseño de la guía generó aprendizajes significativos para la organización y sus equipos, al sistematizar conocimientos dispersos sobre normativa, certificaciones y mejores prácticas. La herramienta y los procedimientos asociados fomentan una cultura interna orientada al aprendizaje continuo, la mejora progresiva y la reflexión crítica sobre el impacto de los proyectos, al tiempo que facilitan la formación de nuevas capacidades técnicas en sostenibilidad y habilitan un marco de análisis para identificación de oportunidades con potencial regenerativo.
9. Si bien el desarrollo de la guía se realizó bajo un enfoque de ciclo de vida predominantemente predictivo, el análisis del contexto, marcado por el cambio climático, la tendencia hacia la descarbonización, la rápida evolución tecnológica y los cambios en los marcos normativos y de mercado, evidencia que la herramienta debe comprenderse como un instrumento vivo. Esto implica la necesidad de asumir enfoques adaptativos, incorporar iteraciones periódicas de revisión y actualización, y mantener una vigilancia activa sobre nuevas exigencias regulatorias, tendencias de mercado y avances en estándares y metodologías de sostenibilidad.

6 Recomendaciones

1. Se recomienda a la dirección de OPB Arquitectos formalizar la guía como estándar interno de diseño para todos los proyectos de la firma, incorporándola en los lineamientos de diseño, en los procesos de verificación de calidad y en los entregables bases de cada etapa de proyecto.
2. El coordinador de proyecto y la gerencia de área deben documentar y comunicar al responsable de la actualización de la guía los hallazgos, errores, inconsistencias o modificaciones detectadas durante su aplicación, con el fin de asegurar los ajustes necesarios y mantener la herramienta vigente, coherente y útil para la práctica profesional.
3. La gerencia de proyectos debe establecer un procedimiento de actualización continua de los criterios, con el fin de poder mejorar o ajustar aquellos que no resulten de particular utilidad, que presenten dificultades de incorporación o cuyas referencias se hayan modificado debido a cambios en la normativa o en los estándares consultados. El procedimiento deberá incluir el procesamiento de la retroalimentación recibida de parte de los equipos, el análisis de sus aportes, la verificación periódica de la vigencia de los criterios normativos y prescriptivos y la actualización correspondiente a la herramienta con el fin de mantener su vigencia y velar por su coherencia con la estrategia organizacional, los cambio en los marcos globales (ODS, límites planetarios, estándares internacionales y las mejores prácticas.
4. Se recomienda a la gerencia de proyectos y a los coordinadores de proyecto estructurar un programa de formación continua para todo el personal técnico, que incluya: introducción a la guía, revisión detallada de cada criterio, ejercicios prácticos con proyectos reales, y cápsulas de actualización cuando cambien normas o estándares. Esta

capacitación debe integrarse al proceso de inducción de nuevos colaboradores y a los planes de desarrollo profesional interno.

5. Se recomienda seleccionar un conjunto de proyectos piloto de distinta tipología y escala para aplicar de forma integral la guía, el informe de criterios aplicados y el procedimiento de identificación de oportunidades. En cada caso deben documentarse los resultados con el fin de retroalimentar la herramienta, evidenciar beneficios y generar casos de éxito que fortalezcan la estrategia de la firma.
6. Se recomienda a los equipos de diseño utilizar el procedimiento de identificación de oportunidades como herramienta para construir propuestas de valor hacia los clientes, presentando de forma clara un listado breve de mejoras ambientales y sociales de bajo o medio impacto en costos y plazos, y destacando aquellas que acerquen al proyecto a mayores niveles de desempeño o a certificaciones reconocidas, cuando el cliente lo considere estratégico.
7. Se recomienda a OPB Arquitectos que, en una segunda fase, evalúe la posibilidad de vincular la herramienta de visualización con los modelos BIM, manteniendo la simplicidad del prototipo actual, pero ampliando su capacidad de visualización, cálculo y verificación de los criterios aplicados. Esta mejora representa una oportunidad de alto potencial para fortalecer el monitoreo y el reporte del desempeño sostenible de los proyectos.
8. Es importante utilizar esta guía para fortalecer la cultura organizacional enfocada en una práctica responsable social, ambiental y económica en la disciplina de la arquitectura, reforzar la capacitación de los colaboradores en temas relacionados incluyendo la certificación en los estándares internacionales para ir fortaleciendo la visión de la firma y mejorando el desempeño global de los proyectos. La guía debe ser un punto de partida y un catalizador para fortalecer los criterios de desempeño en los proyectos de la empresa.

7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

El concepto de desarrollo sostenible se desarrolla por primera vez en el Informe Brundtland, formulando una definición que posteriormente transformaría la discusión global al respecto y terminaría definiendo la base de las políticas públicas, ambientales, académica sobre el concepto de sostenibilidad a nivel global. Indica que el *“Desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.”* (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). El informe plantea por primera vez que el desarrollo no debe medirse solo en términos económicos sino por medio de los tres pilares del desarrollo sostenible: el económico, la equidad social y la preservación ambiental.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, retoma la definición clásica, pero la actualiza mediante un enfoque más amplio, integrado y operativo. Concibe el desarrollo sostenible como un proceso que articula de forma indivisible las dimensiones social, económica y ambiental, basado en la dignidad humana, la igualdad, los derechos humanos y la protección del planeta. Además, lo convierte en una agenda universal y medible a través de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus metas, orientados a transformar los sistemas económicos, sociales y ambientales para garantizar bienestar presente y futuro.

Sachs et al. (2019) refuerzan esta visión al destacar que el desarrollo sostenible requiere transformaciones estructurales profundas en los sistemas productivos, energéticos, urbanos y sociales. Según estos autores, alcanzar los ODS implica rediseñar los modelos económicos y de gobernanza para que las naciones avancen simultáneamente en prosperidad económica, equidad social y el respeto a los límites planetarios.

En esa misma línea, el marco de Límites Planetarios, desarrollado por el Stockholm Resilience Centre, propone un conjunto de nueve procesos biofísicos críticos (cambio climático,

integridad de la biosfera, ciclos de nitrógeno y fósforo, uso de agua dulce, cambio en el uso del suelo, acidificación de los océanos, capa de ozono estratosférica, carga de aerosoles y nuevas entidades químicas) que regulan la estabilidad y resiliencia del sistema Tierra. Este enfoque define un espacio operativo seguro para la humanidad, es decir, un rango de presión antropogénica dentro del cual es posible sostener el desarrollo humano sin desestabilizar los sistemas de soporte de la vida. Las evaluaciones más recientes muestran que varios de estos límites han sido ya transgredidos, lo que incrementa el riesgo de cambios abruptos e irreversibles, y refuerza la necesidad de que los proyectos, políticas y modelos de desarrollo se mantengan dentro de ese espacio seguro.

En el ámbito de las políticas públicas, el Green Deal o Pacto Verde Europeo constituye un ejemplo concreto de cómo los principios del desarrollo sostenible, la descarbonización y el respeto a los límites planetarios pueden traducirse en una hoja de ruta normativa y económica. Esta estrategia, presentada por la Comisión Europea en 2019, plantea el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en el año 2050, vinculando la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con la transición hacia una economía circular y eficiente en el uso de los recursos, y buscando al mismo tiempo una transición justa desde el punto de vista social. La propuesta de “desacoplar” el crecimiento económico del consumo de recursos y de las emisiones refuerza la idea de que el desarrollo futuro debe alinearse con los límites biofísicos del planeta y no seguir una trayectoria de expansión ilimitada.

El concepto de desarrollo regenerativo amplía la perspectiva del desarrollo sostenible al ir más allá de la mitigación de impactos negativos. Su propósito es restaurar, revitalizar y regenerar los ecosistemas naturales y las comunidades humanas, promoviendo sistemas vivos que se fortalezcan en el tiempo en lugar de degradarse. Carboni et al. (2018) plantean que los proyectos deben evolucionar de un enfoque de “no hacer daño” hacia uno que incrementa el

capital natural y social, maximizando impactos positivos y reduciendo los negativos mediante procesos responsables y un diseño consciente de los resultados del proyecto.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, el desarrollo sostenible y el desarrollo regenerativo ofrecen marcos conceptuales que permiten integrar criterios ambientales, sociales y económicos en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto. Sachs et al. (2019) señalan que la implementación de los ODS requiere proyectos capaces de transformar infraestructuras, sistemas energéticos y modelos productivos, integrando objetivos de sostenibilidad en los procesos de planificación, ejecución y operación. Complementariamente, Carboni et al. (2018) proponen mediante el estándar P5 de GPM, que es posible alinear explícitamente los entregables del proyecto con objetivos de sostenibilidad y regeneración, vinculando los resultados del proyecto con beneficios directos para las personas, el entorno natural y la prosperidad económica.

En este contexto, el proyecto desarrollado por OPB Arquitectos mediante la implementación de una guía de diseño sostenible busca alinearse estrechamente con estos principios. La guía establece criterios mínimos de sostenibilidad que pretenden no solo mitigar el impacto ambiental negativo de los proyectos constructivos, sino también contribuir a mejorar el desempeño ambiental y social en la fase operativa de las edificaciones. El enfoque escalable y progresivo de la guía favorece que los proyectos arquitectónicos avancen hacia estrategias más robustas de sostenibilidad y paulatinamente hacia enfoques regenerativos, de acuerdo con sus condiciones específicas.

El proyecto promueve edificaciones más eficientes en el uso de recursos naturales, una reducción significativa en consumos energéticos y de agua, así como una minimización en la generación de residuos durante las fases de construcción y operación. En relación con el desarrollo regenerativo, la guía fomenta estrategias que trascienden la simple reducción de impactos negativos, tales como la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza, el

fortalecimiento de prácticas locales sostenibles y la integración de principios de economía circular.

En concordancia con los planteamientos de Carboni et al. (2018), la evaluación por medio del estándar P5 permite visualizar y priorizar los impactos del proyecto no solo en términos ambientales, sino también en relación con las personas, la prosperidad económica, los procesos y los productos. Esto refuerza el alineamiento entre los objetivos organizacionales de OPB Arquitectos y los principios globales de sostenibilidad y regeneración, consolidando un marco de trabajo coherente con las expectativas actuales del sector.

Si bien la implementación del proyecto generalmente tiene efectos favorables, existen ciertos riesgos o efectos potencialmente desfavorables relacionados principalmente con la percepción de costos iniciales más elevados y la resistencia inicial al cambio por parte de ciertos actores del mercado. Estos efectos pueden mitigarse mediante estrategias específicas como la concienciación y educación continua de clientes y colaboradores sobre los beneficios económicos a largo plazo, la reducción de costos operativos asociados a prácticas sostenibles, y la incorporación de metodologías flexibles que adapten criterios sostenibles a diferentes presupuestos y escalas de proyecto.

La validación de este proyecto demuestra un potencial significativo para transformar las prácticas de diseño de la organización, orientando las estrategias a la mitigación de los impactos ambientales y operativos de los proyectos. Asimismo, abre una proyección hacia enfoques regenerativos incorporando estrategias que restauren y revitalicen activamente los ecosistemas y las comunidades vinculadas al entorno de intervención.

7.1 Relación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, estableciendo un

marco global compuesto por 17 objetivos interconectados destinados a erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la paz y prosperidad para todos. Cada objetivo cuenta con metas específicas que orientan los esfuerzos de gobiernos, organizaciones y empresas hacia un futuro más sostenible y equitativo.

A continuación, se detalla cómo se relaciona específicamente el proyecto de desarrollo e implementación de una guía de diseño arquitectónico sostenible para OPB Arquitectos con cada uno de los 17 ODS adoptados por las Naciones Unidas. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], s. f.).

ODS 1: Fin de la pobreza: Propone erradicar la pobreza en todas sus formas y dimensiones para el 2030. Se enfoca en las personas más vulnerables, aumentar el acceso a los recursos y servicios básicos, y apoyar a las comunidades afectadas por conflictos y desastres relacionados con el clima.

Si bien el desarrollo de la guía no se enfoca directamente en la erradicación de la pobreza, al promover la sostenibilidad el proyecto contribuye indirectamente a mitigar los impactos negativos de la construcción a nivel ambiental, a reducir la presión en la demanda por el acceso a servicios básicos, y la prevención de los desastres relacionados con el clima.

ODS 2: Hambre cero: Busca terminar con todas las formas de hambre y desnutrición para el año 2030 y velar por el acceso de las personas a una alimentación suficiente y nutritiva.

Este proyecto no guarda relación directa con la lucha contra el hambre, sin embargo, criterios de arquitectura sostenible como los aplicados en la selección de sitios que no contemplen tierras agrícolas de alta calidad o importancia para la producción de alimentos contribuyen indirectamente a la no afectación de cultivos primarios que afecten la seguridad alimentaria de las poblaciones.

ODS 3: Salud y bienestar: Se enfoca en garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Su propósito es mejorar la calidad de vida global

reduciendo la mortalidad, fortaleciendo los sistemas de salud y asegurando el acceso universal a servicios sanitarios esenciales.

El proyecto está directamente relacionado con la mejora del desempeño de los proyectos en aspectos como la calidad de vida de los usuarios, con edificaciones saludables, seguras, reduciendo la exposición a contaminantes, mejorando el confort, la ventilación e iluminación natural y promoviendo entornos laborales y residenciales enfocados en la salud y el bienestar de las personas.

ODS 4: Educación de calidad

Se enfoca en garantizar una educación inclusiva, equitativa, de calidad y en promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Su objetivo es asegurar que todas las personas, sin importar su origen, tengan acceso a una educación que les permita desarrollar su potencial y contribuir al desarrollo sostenible.

El proyecto no tiene una relación directa con este ODS sin embargo la arquitectura sostenible y su enfoque en el bienestar de las personas promueve la concientización a nivel de educación ambiental, fomenta la implementación de prácticas sostenibles y promueve el aprendizaje a nivel general hacia un mundo más equilibrado y solidario.

ODS 5: Igualdad de género: Se enfoca en terminar con las formas de discriminación contra las mujeres y niñas y lograr la igualdad entre los géneros. Este objetivo reconoce que la igualdad de género no solo es un derecho humano fundamental, sino también una base necesaria para un mundo pacífico, próspero y sostenible.

Si bien el proyecto de la guía de diseño no aborda directamente este enfoque, uno de los estándares analizados es WELL que específicamente promueve la equidad, la accesibilidad y la inclusión dentro de los espacios de trabajo, fomentando políticas que garanticen la igualdad de oportunidades.

ODS 6: Agua limpia y saneamiento: Se enfoca en garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. Reconoce que el acceso al agua potable, al saneamiento adecuado y a la higiene es esencial para la salud humana, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico.

Los criterios sostenibles utilizados en la guía promueven la conservación y el uso eficiente del recurso hídrico, así como la seguridad sanitaria.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible para todos. Reconoce que la energía es clave para el desarrollo económico, la reducción de la pobreza y la sostenibilidad ambiental.

La guía impulsa la eficiencia energética como uno de sus ejes principales, reduciendo el consumo de energía convencional y fomentando el uso de fuentes renovables de energía.

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Busca garantizar que el desarrollo económico beneficie a todas las personas y contribuya al bienestar social sin dañar el medio ambiente.

Las prácticas de construcción sostenible impulsan la economía local y generan un impacto social y económico relevante al fomentar la creación de empleos formales, seguros y de calidad, fortaleciendo el sector laboral y contribuyendo al desarrollo económico inclusivo. La implementación de prácticas sostenibles puede generar nuevas oportunidades de negocio y empleo en el mercado emergente de construcción sostenible.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura: Se enfoca en construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. Reconoce que las infraestructuras de calidad, la innovación tecnológica y un sector industrial sólido son esenciales para el desarrollo económico, la generación de empleo y la mejora de la calidad de vida.

La guía está directamente relacionada con este ODS al promover la innovación en el diseño arquitectónico sostenible, transformando la forma en que se conciben y desarrollan las edificaciones, mejorando la infraestructura existente y futura. La construcción sostenible promueve la creación de infraestructuras resilientes, eficientes y adaptadas a las necesidades actuales, fomentando una industria más innovadora y responsable incorporando nuevas tecnologías, materiales sostenibles y métodos constructivos avanzados que permiten reducir los impactos ambientales, mejorar la eficiencia de recursos y elevar la calidad de las edificaciones.

ODS 10: Reducción de las desigualdades: Se enfoca en reducir la desigualdad en y entre los países, promoviendo la inclusión social, económica y política de todas las personas, sin importar su edad, género, discapacidad, raza, origen, religión o situación económica. Busca construir sociedades más justas, inclusivas y equitativas, reduciendo las brechas económicas y sociales, asegurando que nadie quede atrás en los procesos de desarrollo.

El proyecto se enfoca en establecer los criterios para el diseño de edificaciones más equitativas, accesibles e inclusivas. La construcción sostenible no solo aborda la eficiencia ambiental y la optimización de recursos, sino que también considera el impacto social de los espacios construidos, promoviendo la igualdad de oportunidades para todas las personas, independientemente de su condición socioeconómica, género, edad o discapacidad.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Este objetivo reconoce que más de la mitad de la población mundial vive en ciudades y que estas son clave para el desarrollo sostenible, la reducción de la pobreza y la calidad de vida. Busca transformar las ciudades en espacios capaces de ofrecer bienestar a todas las personas sin comprometer el medio ambiente.

La construcción sostenible aporta soluciones clave para responder a los desafíos que enfrentan las ciudades y comunidades, tales como la falta de planificación y la vulnerabilidad ante desastres naturales, la contaminación y la exclusión social. Contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas al garantizar que los edificios y espacios públicos sean diseñados considerando la eficiencia energética, el manejo responsable del agua, la gestión sostenible de residuos y el respeto por la biodiversidad. Además, fomenta la creación de infraestructuras resilientes que resistan mejor los impactos derivados del cambio climático y otros riesgos, al tiempo que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y mejora la salud y el bienestar de las comunidades.

ODS 12: Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, promoviendo un uso eficiente de los recursos naturales, reduciendo la generación de desechos y minimizando los impactos negativos al medio ambiente y a la salud humana. Busca transformar la forma en que consumimos y producimos bienes y servicios, fomentando un modelo que reduzca la presión sobre los recursos naturales, minimiza los residuos y genere bienestar económico y social sin comprometer al medio ambiente.

La guía de diseño promueve prácticas responsables en el uso de materiales y recursos naturales en los procesos constructivos, minimiza la generación de residuos y reduce los impactos negativos generados por las edificaciones. La construcción sostenible impulsa la selección de materiales responsables, la eficiencia energética e hídrica, y la implementación de estrategias de economía circular, alineándose con los principios de este objetivo.

ODS 13: Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, reconociendo que la crisis climática es una de las amenazas más importantes para la humanidad y el planeta. Impulsa la acción climática global, promoviendo la adaptación a los impactos actuales del cambio climático y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para evitar un calentamiento global peligroso.

Los criterios de sostenibilidad en la industria de la construcción buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la eficiencia energética, el uso responsable de recursos y la implementación de estrategias de adaptación y mitigación frente al cambio climático. La construcción sostenible contribuye a disminuir la vulnerabilidad de las edificaciones y comunidades ante eventos climáticos extremos y a reducir su huella de carbono.

ODS 14: Vida submarina: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo. Reconoce que los océanos son esenciales para la vida en la Tierra, regulan el clima, producen oxígeno, son fuente de alimentos y empleo, pero actualmente enfrentan amenazas graves como la contaminación, la acidificación, la sobrepesca y la pérdida de biodiversidad. Busca asegurar que los océanos y sus recursos puedan sostener la vida, la economía y el bienestar humano a largo plazo, deteniendo su degradación y promoviendo su uso responsable.

Los criterios de sostenibilidad aplicados promueven prácticas que evitan la contaminación de cuerpos de agua y protegen los ecosistemas marinos y costeros. La gestión adecuada de residuos, el control de escorrentías y el uso responsable de materiales en proyectos de construcción reducen la contaminación marina y contribuyen a la preservación de la biodiversidad acuática.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres: Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, luchar contra la desertificación, detener la degradación de las tierras y frenar la pérdida de biodiversidad.

Los criterios de sostenibilidad aplicados fomentan la protección, conservación y restauración de ecosistemas, evitando la degradación de suelos, la deforestación y la pérdida

de biodiversidad. La construcción sostenible integra prácticas que minimizan el impacto ambiental de los proyectos, promueven la reforestación y la preservación de áreas verdes.

ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. Busca crear sociedades más justas, pacíficas y transparentes, donde las personas puedan ejercer plenamente sus derechos y participar en la toma de decisiones, respaldadas por instituciones sólidas y libres de corrupción.

El enfoque de este ODS aborda aspectos sociales, políticos y de gobernanza que no se relacionan directamente con el proyecto de la guía de diseño. Sin embargo, el diseño de espacios construidos que fomenten la seguridad, la inclusión social y la participación comunitaria son elementos que contribuyen de forma indirecta a la consecución de sociedades pacíficas, justas y equitativas.

ODS 17: Alianza para lograr los objetivos: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible y fortalecer los medios de implementación de todos los ODS a través de la cooperación entre gobiernos, sector privado, sociedad civil y otros actores clave. Reconoce que ningún país o institución puede alcanzar solo el desarrollo sostenible. Se necesitan alianzas sólidas, inclusivas y globales que movilicen recursos, conocimientos, tecnología y capacidades para cumplir con los ODS.

La arquitectura sostenible y el impacto positivo que los proyectos generen en las ciudades y comunidades solamente serán factibles mediante la colaboración entre sectores públicos, privados, académicos y comunitarios para desarrollar proyectos que integren soluciones sostenibles e innovadoras. La construcción sostenible requiere del trabajo conjunto de múltiples actores para garantizar la efectividad de las soluciones implementadas y maximizar su impacto social, ambiental y económico.

El proyecto presenta una alineación significativa con los ODS, demostrando que la implementación de criterios sostenibles en el diseño arquitectónico no solo contribuye a la mitigación del impacto ambiental, sino que además fortalece el compromiso organizacional con objetivos globales esenciales para el bienestar humano, ambiental y económico.

7.2 Relación del proyecto con los Límites Planetarios

El marco de los Límites Planetarios fue desarrollado por el Stockholm Resilience Centre con el objetivo de definir un “espacio operativo seguro para la humanidad”. Identifica nueve procesos biofísicos críticos e interdependientes del planeta Tierra y establece los umbrales que no deberían ser sobrepasados para mantener las condiciones de estabilidad bajo las cuales se ha desarrollado la civilización humana.

De acuerdo con el Stockholm Resilience Centre (s. f.), al día de hoy, siete de los nueve límites han sido ya transgredidos a escala global, situando al planeta fuera del espacio de operación seguro y aumentando el riesgo de cambios abruptos o irreversibles en los sistemas de soporte de la vida. En este contexto, resulta pertinente analizar cómo el proyecto de desarrollo e implementación de una guía de diseño arquitectónico se relaciona con cada uno de estos límites, identificando su contribución a la reducción de presiones ambientales y a la transición hacia prácticas de diseño más compatibles con nuestro planeta.

A continuación, se detalla la relación del proyecto con los nueve Límites Planetarios definidos:

Cambio climático: Evalúa la variación en la relación entre la energía que entra y la que sale de la Tierra. Más dióxido de carbono en la atmósfera y más radiación atrapada hacen que las temperaturas globales aumenten y se alteren los patrones climáticos. Este límite está transgredido y las concentraciones de CO₂ continúan aumentando.

La propuesta de la guía enfoca sus esfuerzos mediante la reducción de las emisiones asociadas al sector construcción. La eficiencia energética, el uso de estrategias de diseño pasivo, la integración de energías renovables y la selección de materiales de menor huella de carbono ayudan a disminuir la contribución de las edificaciones al cambio climático y se alinea con las trayectorias de descarbonización requeridas para retornar al espacio operativo seguro.

Integridad de la biosfera: Abarca tanto la pérdida de diversidad genética (extinción de especies) como la degradación de la diversidad funcional y de los ecosistemas, elementos que sustentan los ciclos del agua, del carbono y de los nutrientes, así como los servicios ecosistémicos esenciales para la vida humana. Tanto la pérdida de diversidad genética como el deterioro de la integridad funcional de la biosfera se encuentran fuera de los niveles seguros.

La guía contribuye con este límite a través de criterios asociados a sitios sostenibles y protección de los ecosistemas. Al evitar la ocupación de áreas de alto valor ecológico, promover la conservación y restauración de cobertura vegetal, integrar soluciones basadas en la naturaleza (como corredores verdes, techos y fachadas vegetales) y minimizar la fragmentación de hábitats, el proyecto favorece la conservación de la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas en los entornos donde se ubican las edificaciones.

Cambio en el sistema terrestre (uso del suelo): La transformación de paisajes naturales, por medio de la deforestación y la urbanización, altera hábitats y biodiversidad y reduce funciones ecológicas como la captura de carbono y el reciclaje de la humedad. A escala global, las áreas de bosque remanentes en los biomas tropicales, boreales y templados han caído por debajo de niveles seguros.

El proyecto se vincula con este límite mediante criterios que orientan la selección y el desarrollo de sitios de manera más responsable. Favorecer la densificación en zonas ya urbanizadas frente a la expansión sobre suelos naturales, priorizar la regeneración de áreas

degradadas, minimizar la impermeabilización del suelo y contemplar la protección de áreas verdes existentes, contribuye a reducir la presión sobre los ecosistemas.

Cambio en el sistema de agua dulce: Contempla la alteración de los flujos de agua azul (ríos, lagos, acuíferos) y verde (humedad del suelo y agua disponible para la vegetación). Las perturbaciones inducidas por el ser humano tanto del agua azul como del agua verde han superado el límite planetario.

La guía aborda este límite por medio del uso eficiente del agua, la selección de tecnologías de bajo consumo, el diseño de sistemas de captación y reutilización de aguas pluviales y grises, y criterios para la gestión de escorrentías y recarga de acuíferos. Al reducir la demanda de agua potable, mejorar la eficiencia en sistemas interiores y exteriores, y gestionar responsablemente el ciclo del agua a nivel del sitio y de la edificación, el proyecto contribuye a disminuir la presión sobre los recursos hídricos locales y regionales.

Modificación de los flujos biogeoquímicos: Se refiere a las alteraciones en los ciclos globales de nitrógeno y fósforo, principalmente derivados de los procesos industriales y agrícolas. El exceso de nutrientes genera eutrofización de cuerpos de agua, zonas muertas costeras y degradación de suelos y ecosistemas acuáticos. Este límite está transgredido, porque tanto el flujo global de fósforo hacia el océano como la fijación industrial de nitrógeno (la conversión del nitrógeno estable de la atmósfera en formas biorreactivas) han perturbado los flujos biogeoquímicos globales.

La implementación de la guía incide con este límite por medio del manejo de las aguas residuales, el paisajismo y las soluciones basadas en la naturaleza. El uso de especies vegetales nativas o adaptadas y la gestión responsable de descargas y escorrentías permiten reducir la carga de nutrientes hacia cuerpos de agua, contribuyendo así a una menor perturbación de los ciclos de nitrógeno y fósforo.

Acidificación del océano: Asociada a la absorción de dióxido de carbono por parte de los mares, lo que reduce el pH y afecta la capacidad de organismos marinos —como corales y moluscos— para formar estructuras calcáreas, alterando cadenas tróficas y la función climática del océano. El Planetary Health Check 2025 mostró que el límite de Acidificación del Océano ha sido sobrepasado por primera vez. Desde el inicio de la era industrial, el pH de la superficie oceánica ha caído alrededor de 0,1 unidades, lo que supone un aumento de la acidez del 30–40 %, empujando a los ecosistemas marinos más allá de los niveles seguros y degradando la capacidad de los océanos para actuar como estabilizador de la Tierra. (Stockholm Resilience Centre, 2023)

Si bien la relación del proyecto es indirecta con este límite, al reducir las emisiones de CO₂ vinculadas al ciclo de vida de las edificaciones, la guía contribuye a disminuir la presión global sobre el océano.

Agotamiento de la capa de ozono estratosférico: Se refiere a la disminución del ozono que protege a la biosfera de la radiación ultravioleta nociva. Si bien gracias al Protocolo de Montreal se ha logrado una recuperación parcial de la capa de ozono, se mantiene la necesidad de controlar sustancias que la afectan y así evitar retrocesos.

La selección cuidadosa de equipos, la correcta gestión de refrigerantes y el diseño de estrategias pasivas que disminuyan la dependencia de sistemas mecánicos intensivos contribuyen tanto a la protección de la capa de ozono como a la mitigación del cambio climático.

Carga de aerosoles atmosféricos: Se enfoca en la concentración de partículas en suspensión (aerosoles) en la atmósfera, que tienen efectos sobre la salud humana, la calidad del aire y el sistema climático, incluyendo alteraciones en la formación de nubes y en los patrones de precipitación. Aunque la contaminación del aire a gran escala ya provoca cambios

en los sistemas, la métrica global utilizada en el marco de límites planetarios sitúa este proceso justo dentro del espacio operativo seguro.

Introducción de nuevas entidades (novel entities):

Este límite aborda la proliferación de sustancias y materiales sintéticos, incluidos plásticos, productos químicos industriales, pesticidas y contaminantes orgánicos persistentes, cuya presencia acumulada en el medio ambiente puede superar la capacidad del sistema Tierra para absorberlos sin generar daños significativos. La cantidad de sustancias sintéticas liberadas en el ambiente sin pruebas de seguridad adecuadas sitúa a las nuevas entidades en la zona de alto riesgo.

La guía aborda este tema por medio de los criterios de selección de materiales. Al priorizar materiales de baja toxicidad, con menores emisiones de compuestos orgánicos volátiles, evitar sustancias peligrosas y promover esquemas de economía circular (reutilización, reciclaje, gestión adecuada de residuos), el proyecto contribuye a limitar la introducción de nuevas entidades químicas en el ambiente y a reducir la carga de contaminación asociada al ciclo de vida de los edificios.

Si bien la guía se alinea con marcos como los ODS y el Estándar P5, desde la perspectiva de los Límites Planetarios resulta insuficiente hablar únicamente de sostenibilidad entendida como reducción de impactos negativos. La construcción, por definición, conlleva un cambio de uso de suelo que representa una amenaza directa para los ecosistemas y la biodiversidad. Por consiguiente, la dimensión ambiental más crítica no es únicamente la eficiencia en el uso de recursos, sino la capacidad del proyecto de evitar, minimizar y, propiciar que se revierta la pérdida de biodiversidad y funcionalidad ecológica en el territorio donde se inserta.

7.3 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5

El análisis de impacto según el Estándar P5, desarrollado por Green Project Management (GPM), representa un enfoque integral para evaluar el desempeño en sostenibilidad de los proyectos a través de cinco dimensiones esenciales: Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Productos. Este estándar permite evaluar y medir sistemáticamente los impactos positivos y negativos de un proyecto, brindando una guía clara para mejorar continuamente en términos de sostenibilidad (Carboni, 2018).

De acuerdo con el Estándar P5, el análisis implica asignar puntuaciones basadas en un sistema cuantitativo y cualitativo que mide cómo un proyecto influye en cada una de estas cinco dimensiones antes y después de su implementación. Estas puntuaciones varían desde impactos negativos significativos hasta impactos positivos significativos. La evaluación inicial (antes) refleja el estado actual o línea base del proyecto, mientras que la evaluación posterior (después) indica el grado de mejora o retroceso en términos de sostenibilidad debido a la implementación del proyecto (GPM Global, 2019).

El análisis del Estándar P5 considera tres categorías: personas, planeta y prosperidad, así como dos perspectivas: procesos y productos.

7.3.1 Categorías

De acuerdo con Green Project Management (GPM) las categorías incluidas en el análisis del estándar P5 son las siguientes:

Personas: Evalúa los impactos que las actividades y los productos de un proyecto pueden tener en las personas, la sociedad y las comunidades. Considera aspectos relacionados con los derechos humanos, la ética, la seguridad laboral y la calidad de vida. Incluye las siguientes subcategorías:

- Prácticas laborales y trabajo decente.

- Sociedad y clientes.
- Derechos humanos.
- Comportamiento Ético.

Planeta: Analiza el impacto que las actividades y los productos pueden tener en los sistemas naturales vivos y no vivos, incluyendo la tierra, el aire y el agua, la flora, la fauna y las personas que viven en ellos. Se enfoca en preservar, restaurar y mejorar estos sistemas naturales. Incluye las siguientes subcategorías:

- Transporte.
- Energía.
- Tierra, Aire y Agua.
- Consumo.

Prosperidad: Evalúa los efectos económicos, los impactos que las actividades y los resultados de un proyecto pueden tener en las finanzas de las partes interesadas del proyecto. Se enfoca en maximizar los retornos positivos para la mayor cantidad posible de partes interesadas. Incluye las siguientes subcategorías:

- Factibilidad del Proyecto.
- Agilidad Empresarial.
- Estimulación Económica y del Mercado.

7.3.2 Perspectivas:

De acuerdo con Green Project Management (GPM) las perspectivas incluidas en el análisis del estándar P5 son las siguientes:

Productos: Puede ser un elemento físico, un servicio u otro tipo de activo. Los productos de un proyecto son uno o más productos y se utilizan para desarrollar capacidades que generan resultados que brindan beneficios a una o más partes interesadas. Analiza el

impacto final del entregable del proyecto, en términos de calidad, durabilidad, innovación, así como su capacidad para generar beneficios sostenibles a largo plazo.

Procesos: Son el conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan que transforman las entradas en salidas. Se enfoca en la gestión del proyecto, considerando la transparencia, ética, responsabilidad, y el compromiso de la organización con la mejora continua.

Según Carboni (2018), la importancia de realizar el análisis con el Estándar P5 se basa en su capacidad para facilitar la toma de decisiones informadas y estratégicas que optimicen los impactos positivos del proyecto, minimizando simultáneamente los impactos negativos. Este estándar proporciona una metodología práctica y robusta para que las organizaciones identifiquen claramente áreas de mejora, establezcan objetivos concretos y puedan medir de manera efectiva su progreso hacia la sostenibilidad integral.

En el contexto del proyecto para el desarrollo de la guía de diseño sostenible para OPB Arquitectos, realizar un análisis conforme al Estándar P5 resulta fundamental por diversas razones. En primer lugar, permite identificar claramente las fortalezas y debilidades iniciales del enfoque tradicional de la organización frente a los criterios de sostenibilidad en la fase de diseño arquitectónico. En segundo lugar, al aplicar este análisis durante la implementación del proyecto, OPB Arquitectos puede evaluar objetivamente el grado de mejora alcanzado gracias a la guía propuesta. Además, ayuda a establecer objetivos realistas y alcanzables, garantizando una alineación adecuada entre las actividades del proyecto y los principios de sostenibilidad.

Figura 23

Análisis de Impacto P5. Impacto a las personas.

Impacto a las personas										
Categoría	Prácticas laborales y trabajo decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la Sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
Empleo y dotación de personal	Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.	Vida Útil	Sí	Personal sin capacitación específica en aplicación de alguno de los estándares reconocidos	Pérdida de oportunidades de implementación de estrategias sostenibles por falta de conocimiento	2	Creación de la guía de diseño sostenible y una herramienta de fácil visualización y aplicación para facilitar la implementación	5	3	Gestión del conocimiento y de posibilidades de aplicación de criterios basados en la herramienta
		Mantenimiento	Sí	No se consideran recursos que den seguimiento para mejorar la herramienta propuesta	Riesgo de que la herramienta se vuelva obsoleta o se desactualice con respecto a actualizaciones de estándares o conocimientos	2	Encuesta de satisfacción con la herramienta y sugerencia de oportunidades de mejora al finalizar su aplicación en los diferentes proyectos	3	1	Posibilidad de mejora continua de la guía y de la herramienta de aplicación
		Eficacia	Sí	No todo el personal involucrado en el diseño y aplicación de la guía cuenta inicialmente con experiencia específica en sostenibilidad.	Diseño y resultados limitados que no cumplen completamente con los objetivos ambientales y sociales.	2	Capacitación en la aplicación de la guía y alineación del equipo con los objetivos de sostenibilidad del proyecto	4	2	Mayor capacidad técnica del personal para lograr los resultados sostenibles previstos, con proyectos que cumplan mejor con los objetivos de la guía.
		Eficiencia	Sí	La gestión de personal no considera herramientas ni procesos estandarizados para el diseño sostenible.	Uso ineficiente de tiempo en la ejecución de proyecto y en el estudio de las estrategias aplicables	2	Implementar una guía con procedimientos estandarizados y herramientas de seguimiento de fácil aplicación	4	2	Uso más eficiente del tiempo y los recursos del equipo, reduciendo costos y aumentando la productividad en los procesos de diseño sostenible
		Imparcialidad	Sí	La participación en procesos de diseño sostenible recae solamente en quienes hayan recibido capacitación en un estándar específico	Dificultades en la asignación equitativa de tareas y falta de oportunidades de capacitación por experiencia en proyectos de colaboradores no acreditados.	3	Implementar una guía con procedimientos estandarizados y herramientas de seguimiento de fácil aplicación y aprendizaje	4	1	Mejora del equipo de trabajo y aporte de valor agregado con nuevos conocimientos adquiridos
Relaciones laborales / Empresariales	Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades	Vida Útil	Sí	Relaciones laborales a corto plazo o sin continuidad dentro de la organización dificultan la implementación de la guía a largo plazo.	Riesgo de que la guía no se aplique de forma constante en futuros proyectos por falta de continuidad organizacional.	2	Motivación del personal por identificación de la firma con políticas responsables de sostenibilidad aplicadas a los proyectos.	3	1	Mayor permanencia de personal capacitado, asegurando una implementación sostenida de la guía a lo largo del tiempo.
		Mantenimiento	Sí	La falta de cultura organizacional que respalde la guía puede desincentivar su actualización o mejora continua.	Riesgo de desactualización y pérdida de valor del documento como herramienta de diseño sostenible.	2	Incluir la revisión periódica de la guía como parte de las responsabilidades de equipos multidisciplinarios,	4	2	Mantenimiento activo del instrumento, asegurando su vigencia y adaptación a nuevas tecnologías o normativas.
		Eficacia	Sí	Escasa colaboración entre equipos de diferentes áreas para la implementación de la guía.	Dificultad para alcanzar resultados integrales en sostenibilidad debido a falta de sinergias.	2	Fomentar relaciones laborales colaborativas mediante espacios de diálogo, talleres y objetivos compartidos.	3	1	Mayor cohesión entre áreas, facilitando una implementación más robusta y completa de la guía.

Relaciones laborales / Empresariales		Eficiencia	Sí	Comunicación interna poco estructurada en cuanto a transmisión de conocimiento en sostenibilidad y aplicación de estrategias sostenibles en proyectos	Duplicidad de esfuerzos, decisiones no alineadas y experiencias no compartidas	2	Herramienta de aplicación y reporte de estrategias aplicadas y su forma de implementación debe pasar a formar parte de los documentos de la organización al alcance de los colaboradores	4	2	Procesos más claros y ágiles, evitando reprocesos y asegurando una adopción más eficiente del instrumento.
		Imparcialidad	Sí	Los criterios de sostenibilidad no se aplican consistentemente pues dependen de la participación y la influencia de personal capacitado o acreditado en certificaciones sostenibles	Inconsistencia en la aplicación de conocimientos en arquitectura sostenible entre proyectos o clientes.	2	Implementar una guía con procedimientos estandarizados y herramientas de seguimiento de fácil aplicación que normalice la incorporación de criterios en todos los proyectos	4	2	Equidad en la implementación, fortaleciendo la cultura organizacional y el posicionamiento de la empresa.
Salud y seguridad del proyecto	Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo	Eficacia	Sí	Si el diseño arquitectónico no prioriza la salud y seguridad de los usuarios y ocupantes, pierde parte de su impacto social y ambiental	Proyectos con espacios poco saludables, mayor riesgo para ocupantes o personal durante operación y mantenimiento.	2	Integrar criterios de WELL y otras certificaciones enfocadas en salud, como iluminación, calidad del aire, acceso a vistas, etc.	5	3	Proyectos más saludables y seguros, cumpliendo con un enfoque integral de bienestar desde el diseño.
		Imparcialidad	Sí	En los proyectos tradicionales no se contemplan diferencias en condiciones laborales o exposición a riesgos según el tipo de colaborador o usuario	Riesgo de omitir grupos vulnerables y de no garantizar equidad en el diseño para todos los grupos de usuarios	2	Considerar lineamientos de diseño universal y accesibilidad como base en la guía.	4	2	Inclusión social y equidad en la seguridad y salud de todos los grupos poblacionales beneficiados por los proyectos.
Capacitación y calificación	La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación	Vida Útil	Sí	Si no se capacita al personal de forma continua, los conocimientos sobre sostenibilidad contenidos en la guía pueden volverse obsoletos.	Riesgo de pérdida de efectividad de la guía a lo largo del tiempo, lo que afecta su capacidad de generar impacto sostenido.	1	Establecer programas permanentes de capacitación y utilización de la guía para todos los miembros del equipo de diseño.	4	3	Mejora de la aplicación sostenida y actualizada de los criterios de la guía en el largo plazo.
		Mantenimiento	Sí	La guía puede quedar en desuso si los nuevos colaboradores no son capacitados ni se fomenta su aplicación.	Falta de continuidad en la implementación de los lineamientos de sostenibilidad.	2	Incluir la capacitación en la guía como parte del proceso de inducción y de actualización profesional en la empresa.	3	1	Continuidad en el uso y actualización del instrumento, asegurando su aplicación.
		Eficacia	Sí	Si el personal no cuenta con las competencias técnicas necesarias, puede aplicar mal los criterios de sostenibilidad propuestos.	Resultados incompletos o ineficaces en términos de impacto ambiental o social.	2	Incluir en la guía contenidos didácticos y prácticos que aseguren la comprensión y correcta aplicación.	3	1	Incremento en la efectividad de la implementación de la guía y del impacto sostenible de los proyectos.
		Eficiencia	Sí	El desconocimiento o mala interpretación de la guía puede generar reprocesos o demoras en el diseño.	Aumento de costos y pérdida de tiempo en el desarrollo de proyectos.	2	Proporcionar sesiones de formación específicas sobre cada sección de la guía, incluyendo ejemplos aplicados.	3	1	Reducción de errores, mejora en los tiempos de ejecución y mayor rendimiento de los equipos de diseño.
		Imparcialidad	Sí	Si solo algunos perfiles son capacitados, se puede generar una brecha de conocimiento dentro del equipo	Inequidad en el acceso a oportunidades de crecimiento profesional y en la distribución de responsabilidades.	1	Garantizar el acceso igualitario a programas de formación relacionados con sostenibilidad para todo el personal.	3	2	Promoción de una cultura de equidad, colaboración y responsabilidad compartida en la aplicación de la guía.
Aprendizaje organizacional	Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto	Vida Útil	Sí	Si no se sistematiza el conocimiento generado por la aplicación de la guía, este se puede perder con el tiempo.	Pérdida de aprendizajes valiosos, lo que impide la evolución y actualización continua de la guía.	1	Establecer mecanismos de retroalimentación y documentación que permitan capturar experiencias y lecciones aprendidas.	5	4	Mayor capacidad de adaptación, evolución y relevancia de la guía a largo plazo.

Aprendizaje organizacional	permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.	Mantenimiento	Sí	Ausencia de mecanismos para actualizar la guía con base en nuevas prácticas o conocimientos adquiridos	Desactualización progresiva del instrumento, limitando su utilidad con el tiempo.	1	Incluir revisiones periódicas y procesos colaborativos para mantener la guía vigente y útil.	3	2	Guía siempre actualizada y alineada con tendencias y necesidades emergentes.
		Eficacia	Sí	Si no se fomenta el aprendizaje organizacional, los errores tienden a repetirse y las mejoras no se sistematizan.	Disminución del impacto positivo de la guía por falta de evolución continua en su aplicación.	3	Fomentar una cultura interna de evaluación post-proyecto y actualización de procedimientos.	4	1	Proyectos cada vez más alineados con mejores prácticas sostenibles y aprendizajes acumulados.
		Eficiencia	Sí	Repetir errores o procesos ineficientes por falta de aprendizaje institucional consume más recursos.	Incremento innecesario de costos, tiempo y recursos.	2	Generar repositorios internos de buenas prácticas, lecciones aprendidas y ejemplos exitosos	4	2	Optimización de procesos internos y mejora continua en los tiempos de implementación.
		Imparcialidad	Sí	Si el conocimiento generado no se comparte equitativamente, se genera asimetría de información entre los equipos	Desigualdad en el acceso al conocimiento y en las oportunidades de aprendizaje.	1	Democratizar el acceso al conocimiento generado por medio de los reportes de resultados de aplicación de la guía	4	3	Fomento de una cultura organizacional inclusiva y participativa, donde los equipos se desarrollan conjuntamente
Igualdad de oportunidades	Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.	Vida Útil	Sí	Si la guía no contempla un enfoque inclusivo en su aplicación, puede ser percibida como una herramienta excluyente con tiempo.	Reducción en su aceptación y aplicabilidad general dentro de equipos diversos.	1	Incluir en la guía principios de diseño y gestión inclusivos desde la etapa de conceptualización del proyecto.	3	2	Mayor aceptación de la guía en contextos diversos y sostenibilidad organizacional en el largo plazo
		Mantenimiento	Sí	Falta de revisión y actualización continua de los enfoques de inclusión y diversidad en la guía.	La guía puede quedar desactualizada respecto a las prácticas de equidad e inclusión.	1	Establecer revisiones periódicas que consideren indicadores relacionados con estos criterios	3	2	Una herramienta que se adapta al contexto social y cultural cambiante.
		Imparcialidad	Sí	Asignación desigual de oportunidades y responsabilidades dentro del equipo de trabajo.	Fomenta desigualdad interna, desmotivación y rotación del personal.	3	Asegurar políticas de igualdad de oportunidades y mecanismos de denuncia y seguimiento.	4	1	Cultura organizacional más justa y compromiso sostenido del equipo.
Desarrollo de competencias locales	Desarrollo de competencias locales es el proceso de fomentar y expandir las habilidades, el conocimiento y la experiencia en las localidades en las que opera el proyecto. Puede implicar brindar capacitación o educación a las personas locales, así como alentar la colaboración y el intercambio de recursos entre la organización del proyecto y las organizaciones o las personas locales.	Eficacia	Sí	No involucrar o capacitar a los trabajadores locales podría afectar la implementación práctica de los elementos de sostenibilidad	Bajo cumplimiento de objetivos de sostenibilidad en proyectos reales.	1	Integrar formación técnica local en sostenibilidad y aplicación de la guía y operación de los proyectos	4	3	Proyectos más alineados con los criterios de sostenibilidad propuestos.
		Eficiencia	Sí	Falta de capacidades técnicas locales puede generar dependencia de consultores externos.	Aumento de costos operativos y baja autonomía local.	1	Promover transferencia de conocimientos y colaboración técnica local.	4	3	Reducción de costos, mayor autonomía y efectividad operativa.
Armonía entre trabajo, vida y salud mental	Armonía trabajo-vida y salud mental se refiere a la capacidad de las personas para lograr un equilibrio entre sus objetivos profesionales y los compromisos dentro de sus vidas personales. Esto implica tomar descansos regulares del trabajo, desarrollar hábitos de trabajo saludables y participar en actividades que	Eficacia	Sí	Desarrollo de proyectos sin estructuración definida en los procesos reducen la calidad de los aportes técnicos y el rendimiento,	Disminución en la calidad de los proyectos	1	Establecer guías de diseño y procesos estructurados que faciliten el cumplimiento de los objetivos	4	3	Entregables con mayor calidad, reflexión y creatividad.
		Eficiencia	Sí	El agotamiento o desmotivación del personal afecta la productividad del proyecto.	Menor eficiencia en los tiempos de entrega y uso de recursos.	2	Promover espacios de descanso, sesiones colaborativas y horarios flexibles durante el desarrollo	3	1	Mejores niveles de desempeño sin comprometer la salud mental

Armonía entre trabajo, vida y salud mental	brinden una sensación de alegría y satisfacción.	Imparcialidad	Sí	Falta de valoración individual de las fortalezas, debilidades y oportunidades de crecimiento en los colaboradores puede limitar su participación en una amplia base de proyectos de diferentes tipologías	Desigualdad en la participación o carga de trabajo, afectando la equidad interna.	3	Establecer mecanismos flexibles y empáticos de organización del trabajo.	4	1	Participación inclusiva, justo reparto de tareas y sentido de pertenencia.
Categoría	Sociedad y clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Participación de la comunidad	Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y beneficioso para todos los involucrados.	Vida Útil	Sí	Si el proyecto de la guía no considera la participación de las comunidades en las decisiones de diseño, los espacios creados podrían ser poco utilizados o incluso rechazados.	Reducción de la vida útil del diseño por falta de apropiación y uso efectivo por parte de la comunidad.	2	Incluir en la guía una sección que recomiende prácticas de consulta temprana y validación social del diseño.	4	2	Mayor apropiación comunitaria y uso prolongado y eficiente de los espacios diseñados.
		Mantenimiento	Sí	Si no se promueve el sentido de pertenencia comunitaria en los proyectos, se debilita la voluntad local de cuidar y conservar los espacios.	Aumentan los costos de mantenimiento y el deterioro acelerado de las infraestructuras por desuso o vandalismo.	2	Promover estrategias de corresponsabilidad con la comunidad para el mantenimiento de los espacios, desde el diseño.	4	2	Mejor conservación de los espacios y fortalecimiento de la relación comunidad-proyecto.
		Eficacia	Sí	Diseños no alineados con las necesidades locales pueden no solucionar los problemas reales de la comunidad	Disminuye la efectividad del proyecto como instrumento de transformación social o ambiental.	2	Fomentar en la guía el uso de metodologías participativas para la recolección de necesidades y validación de propuestas.	5	3	Diseños más pertinentes, útiles y valorados por la comunidad receptora.
		Eficiencia	Sí	Rehacer o modificar diseños por falta de consulta inicial genera mayores costos, tiempos y desgaste.	Pérdida de recursos por procesos ineficientes o rechazo de soluciones impuestas.	2	Establecer en la guía mecanismos simples de consulta, entrevistas o talleres participativos con usuarios clave.	4	2	Disminución de conflictos, tiempos y recursos malgastados por rediseños o falta de alineación.
		Imparcialidad	Sí	Si el diseño no considera la diversidad interna de las comunidades, puede invisibilizar a grupos vulnerables.	Desigualdad social y marginación de grupos con menor voz en la comunidad.	3	Integrar en la guía el enfoque de inclusión y accesibilidad universal, recomendando participación representativa.	4	1	Proyectos más justos, inclusivos y que promuevan la equidad social desde el diseño.
Políticas públicas y cumplimiento	Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.	Vida Útil	Sí	El incumplimiento de normativas ambientales o urbanas puede derivar en sanciones o cierre de operaciones.	Riesgo por incumplimiento de restricciones legales o consecuencias derivadas de modificaciones o rediseños	1	Asegurar que la guía incluya revisión de normativas locales y su actualización periódica como parte del proceso de diseño.	4	3	Mayor seguridad jurídica del diseño, prolongación de la vida útil de los proyectos por cumplimiento normativo.
		Eficacia	Sí	Si el proyecto ignora requerimientos legales o políticas públicas puede no cumplir con sus objetivos funcionales o ser vetado.	Disminución de la efectividad social, funcional y ambiental por incompatibilidad con el marco legal vigente.	2	Establecer en la guía una etapa de análisis legal y de políticas públicas aplicables en la etapa de diseño.	4	2	Diseño más robusto, alineado con objetivos regulatorios, institucionales y sociales.
		Eficiencia	Sí	La corrección de errores por falta de cumplimiento normativo conlleva recursos y tiempo adicional.	Incremento de costos y reprocesos disminuyendo la eficiencia del proyecto.	2	Promover herramientas en la guía que faciliten la revisión rápida y efectiva de requisitos legales en fases tempranas.	4	2	Reducción de errores, mejoras en la planificación y mayor eficiencia técnica y financiera.

Políticas públicas y cumplimiento		Imparcialidad	Sí	El diseño que omite la consideración de políticas públicas puede beneficiar solo a ciertos grupos o excluir necesidades reguladas (accesibilidad, salud, etc.).	Pérdida de equidad social, incumplimiento de estándares inclusivos o de accesibilidad universal.	1	Incorporar en la guía principios basados en derechos (acceso, salud, equidad) derivados de normativas y políticas públicas	3	2	Proyectos más justos, inclusivos y coherentes con las políticas nacionales de bienestar, salud y accesibilidad.
Protección para pueblos indígenas y tribales	Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.	Vida Útil	Sí	Si no se consideran los derechos culturales o territoriales de pueblos indígenas, los proyectos pueden ser impugnados legal o socialmente.	Riesgo de rechazo comunitario, conflictos legales y pérdida de legitimidad del proyecto, afectando su permanencia.	2	Incluir lineamientos en la guía que promuevan la identificación temprana de actores sociales y territoriales, especialmente pueblos indígenas o tribales.	4	2	Aumento de la aceptación comunitaria, legitimidad del diseño y reducción de conflictos a largo plazo.
		Eficiencia	Sí	La falta de sensibilidad cultural puede generar modificaciones en etapas avanzadas del proyecto.	Incremento en costos, tiempos y recursos para resolver conflictos o rehacer etapas de diseño.	2	Incluir herramientas de evaluación de impacto social y cultural en las etapas iniciales del proyecto.	4	2	Mayor eficiencia en planificación y ejecución; menor riesgo de cambios imprevistos.
		Imparcialidad	Sí	Si no se incorporan mecanismos de consulta con pueblos indígenas, el proyecto puede reproducir desigualdades históricas.	Injusticia social, exclusión de comunidades históricamente marginadas, violación de derechos humanos.	3	Promover el enfoque de diseño con principios de equidad, consulta informada y participación inclusiva.	4	1	Diseño más justo, inclusivo y respetuoso de los derechos de todos los grupos sociales.
Salud y seguridad del cliente	Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.	Vida Útil	Sí	Si los espacios no consideran criterios de seguridad y salud en el diseño, pueden generar riesgos a largo plazo para los usuarios.	Afectación a la salud de los ocupantes, deterioro anticipado de espacios, y menor durabilidad del proyecto.	3	Incluir criterios relacionados con confort térmico, calidad del aire interior, accesibilidad universal y materiales no tóxicos en la guía.	5	2	Proyectos más seguros, duraderos y centrados en el bienestar de los usuarios.
		Mantenimiento	Sí	Si no se contemplan estrategias claras para el mantenimiento preventivo en aspectos de salud y seguridad, se deteriora la calidad del ambiente interior.	Riesgo de deterioro en condiciones higiénicas, incremento de enfermedades o incomodidad de usuarios finales.	3	Incorporar lineamientos de mantenimiento en la guía, especialmente sobre ventilación, iluminación, y materiales de bajo mantenimiento.	5	2	Ambientes sostenibles y seguros a lo largo del tiempo, con costos de mantenimiento razonables.
		Eficacia	Sí	Si el diseño no prioriza la salud y seguridad del usuario final, el proyecto podría no cumplir sus objetivos funcionales o de habitabilidad.	Menor satisfacción del cliente y usuarios; posibles demandas legales o reputacionales.	2	Diseñar la guía con base en principios de salud como los promovidos por WELL, adaptados al contexto local.	4	2	Proyectos que cumplen su función y mejoran la experiencia de los usuarios finales, reduciendo riesgos.
		Eficiencia	Sí	Diseñar sin considerar estrategias pasivas o tecnologías eficientes para promover salud y seguridad puede aumentar el consumo de recursos.	Mayor consumo energético, uso innecesario de recursos y costos operativos elevados.	1	Incorporar estrategias de diseño bioclimático, ventilación natural y uso de materiales de bajo impacto.	3	2	Mejora en eficiencia energética y operativa sin comprometer la salud del usuario
		Imparcialidad	Sí	Si no se integran principios de accesibilidad y diseño universal, se excluye a personas con condiciones especiales.	Discriminación o limitación en el uso de espacios por parte de personas con discapacidad o condiciones específicas.	3	Incluir en la guía directrices de diseño inclusivo y accesible para todos los grupos de usuarios.	4	1	Proyectos que promueven la equidad, la inclusión social y el respeto por la diversidad humana.
Etiquetado de productos y servicios	Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la	Vida Útil	Sí	La falta de información clara precisa sobre los criterios utilizados en los proyectos puede afectar la trazabilidad calidad en el tiempo.	Reducción de la confianza en el producto final y dificultad para mantener estándares sostenibles en futuras intervenciones.	2	Incorporar en la guía un formato estándar para documentar criterios aplicados, materiales utilizados y estrategias implementadas.	4	2	Transparencia que permite la correcta gestión, mantenimiento y renovación del proyecto durante toda su vida útil.

Etiquetado de productos y servicios	divulgación adecuada de los posibles riesgos, peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos productos y servicios.	Mantenimiento	Sí	Sin una adecuada documentación y etiquetado de los criterios aplicados, se dificultan futuras labores de mantenimiento sostenible.	Aumento de errores técnicos, reemplazos inadecuados y mayores costos operativos.	1	Diseñar fichas de criterios por categoría dentro de la guía, que incluyan especificaciones técnicas y operativas.	4	3	Facilita labores de mantenimiento alineadas con los objetivos de sostenibilidad originales del proyecto.
Privacidad y protección de datos del cliente	Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.	Eficacia	Sí	La ausencia de lineamientos sobre el manejo de información sensible puede generar dudas sobre su aplicabilidad en proyectos que sí los requieran.	Posible limitación en su uso como referencia en proyectos con requerimientos tecnológicos más complejos.	3	Incorporar una nota aclaratoria sobre el alcance de la guía en relación con sistemas de gestión de datos y privacidad.	4	1	Fortalece la claridad sobre el uso y propósito de la guía y evita malinterpretaciones de su funcionalidad.
Categoría	Derechos Humanos	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Acoso y discriminación	Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la gerencia sobre cómo manejar tales problemas.	Eficacia	Sí	La exclusión de prácticas de equidad y respeto en el desarrollo del proyecto puede disminuir su eficacia operativa.	Pérdida de confianza del equipo y desmotivación en la implementación de la guía.	3	Incluir lineamientos generales en la guía sobre la importancia de equipos inclusivos y respetuosos en el proceso de diseño.	4	1	Mejora del desempeño colaborativo y mayor adopción de la herramienta como un estándar organizacional.
		Eficiencia	Sí	Conflictos derivados de acoso o discriminación ralentizan procesos y afectan la productividad.	Reducción en la eficiencia del equipo y fallas en la entrega de resultados.	3	Fomentar prácticas de comunicación abierta y protocolos de respeto en la implementación de la guía.	4	1	Procesos de diseño más ágiles y entornos de trabajo más colaborativos.
		Imparcialidad	Sí	Si no se abordan explícitamente temas de inclusión, pueden surgir sesgos en la participación de personas en el proceso de implementación.	Falta de equidad en roles y toma de decisiones, especialmente en contextos con brechas de género u otras formas de discriminación.	3	Sugerir el principio de imparcialidad como criterio para conformar equipos de trabajo y validar estrategias.	4	1	Garantiza igualdad de condiciones para todos los miembros del equipo y una implementación más justa de la guía.
Dignidad, diversidad, equidad, e inclusión	Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.	Vida Útil	Sí	La guía será un instrumento de aplicación continua en la organización, lo que representa una oportunidad para consolidar una cultura de respeto, equidad e inclusión a largo plazo en el diseño de proyectos.	Favorece un entorno organizacional inclusivo, que puede traducirse en mejores condiciones laborales, mayor retención de talento y cultura corporativa más fuerte.	2	Promover la inclusión de principios de equidad y diversidad dentro del contenido y el uso de la guía, así como en la conformación de los equipos de diseño.	4	2	Fortalecimiento de una cultura organizacional más equitativa y con mayor proyección ética a largo plazo.
		Mantenimiento	Sí	El mantenimiento de la guía como herramienta de uso permanente implica la necesidad de asegurar que sus contenidos sigan siendo inclusivos y adaptables a las necesidades diversas.	Si no se mantiene actualizada en temas de inclusión, podría perder relevancia o excluir perspectivas valiosas.	3	Incluir revisiones periódicas para asegurar que los criterios de diseño contemplen accesibilidad universal, equidad de género y diversidad cultural.	4	1	Relevancia sostenida de la guía y mayor aceptación por parte de diferentes actores del ecosistema de diseño y construcción.
		Eficacia	Sí	El diseño arquitectónico sostenible debe incorporar criterios que garanticen la equidad en el acceso y uso de los espacios.	La inclusión de criterios DDEI mejora la funcionalidad y aceptación de los proyectos al ser más sensibles a la diversidad de usuarios.	2	Incorporar principios de accesibilidad universal, equidad y diversidad como ejes rectores del diseño dentro de la guía.	4	2	Mayor efectividad de los diseños en atender las necesidades reales de los usuarios finales.

Dignidad diversidad, equidad, e inclusión		Eficiencia	Sí	Un enfoque inclusivo desde el inicio del diseño evita reprocesos, omisiones o adaptaciones costosas en etapas posteriores.	Mejora la eficiencia al prever, desde el diseño, las condiciones necesarias para todas las personas.	3	Establecer criterios claros y aplicables que promuevan la inclusión desde la etapa conceptual del proyecto.	4	1	Reducción de errores, omisiones y costos asociados a ajustes posteriores.
		Imparcialidad	Sí	La participación igualitaria y la eliminación de sesgos en la toma de decisiones en los proyectos es fundamental para promover justicia y equidad.	Promueve procesos justos de participación, elimina barreras y evita la discriminación en el proceso de diseño.	3	Fomentar procesos de toma de decisiones colaborativos e inclusivos en los proyectos desarrollados con la guía.	4	1	Mejores prácticas de gestión del talento, toma de decisiones más representativa y ambientes laborales más justos.
Categoría	Comportamiento ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Adquisiciones y contratos sostenibles	Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.	Vida Útil	Sí	La guía influirá en los criterios de selección de materiales y servicios a lo largo de la vida útil de los proyectos, promoviendo adquisiciones más responsables.	Promueve una cadena de suministro sostenible que minimiza impactos negativos durante el ciclo de vida del proyecto.	1	Incluir recomendaciones para valorar proveedores y materiales con certificaciones sostenibles y prácticas éticas.	5	4	Mejores decisiones de compra a lo largo del tiempo, alineadas con los principios de sostenibilidad.
		Mantenimiento	Sí	Los contratos sostenibles también deben prever el uso de materiales y servicios adecuados para tareas de mantenimiento.	Mejora la durabilidad de los proyectos y disminuye el impacto ambiental en las operaciones posteriores a la construcción.	2	Establecer directrices en la guía para especificaciones de mantenimiento basado en criterios de sostenibilidad.	4	2	Proyectos con menor costo ambiental en mantenimiento y mayor eficiencia operativa.
		Eficacia	Sí	La falta de criterios éticos en adquisiciones puede comprometer la calidad del diseño sostenible.	Afecta la coherencia entre diseño y ejecución si los contratos no siguen criterios ambientales y sociales.	3	Establecer lineamientos claros dentro de la guía sobre cómo integrar prácticas de adquisiciones sostenibles desde la etapa de diseño.	4	1	Mayor congruencia entre diseño y ejecución, cumpliendo los objetivos sostenibles del proyecto.
		Eficiencia	Sí	La selección de proveedores no sostenibles puede implicar costos ocultos o mayores a largo plazo.	Reducción de eficiencia por costos imprevistos, baja calidad o incumplimiento de buenas prácticas.	2	Incluir pautas para evaluación de proveedores bajo criterios de desempeño, costo-eficiencia y sostenibilidad.	4	2	Proyectos más eficientes en tiempo, costo y desempeño al trabajar con proveedores alineados con los valores sostenibles.
		Imparcialidad	Sí	Las adquisiciones pueden estar sesgadas si no hay criterios objetivos y transparentes.	Desigualdad de condiciones para proveedores responsables y riesgo de prácticas poco éticas.	3	Promover mecanismos imparciales de evaluación y contratación en la selección de materiales y servicios.	4	1	Procesos de contratación más justos y alineados con principios éticos y de transparencia.
Anti-corrupción	Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.	Vida Útil	Sí	La corrupción en la contratación de materiales o servicios puede afectar la calidad y durabilidad de los proyectos.	Riesgo de proyectos con menor desempeño, menor vida útil o materiales que no cumplen con los estándares técnicos requeridos.	3	Promover transparencia en procesos de adquisición dentro de los lineamientos de la guía.	4	1	Mayor durabilidad de los proyectos al asegurar estándares técnicos adecuados sin compromisos éticos.
		Mantenimiento	Sí	Contratos amañados pueden generar dependencia de proveedores o servicios con prácticas poco éticas y altos costos de mantenimiento.	Elevación injustificada de costos de mantenimiento y riesgo de uso de insumos de baja calidad.	3	Establecer mecanismos de control y trazabilidad en la selección de proveedores para fases operativas.	4	1	Procesos de mantenimiento más eficientes, éticos y ajustados a los objetivos del diseño sostenible

Anti-corrupción		Eficacia	Sí	La corrupción puede desviar recursos, alterar especificaciones técnicas y comprometer los resultados esperados del proyecto.	Pérdida de control sobre el cumplimiento de objetivos de sostenibilidad, desempeño y calidad.	3	Incluir principios éticos y cláusulas anticorrupción en la guía como parte de las recomendaciones para contratos y procedimientos internos.	4	1	Mayor alineación entre los objetivos de diseño sostenible y su implementación real, evitando desviaciones por prácticas corruptas.
		Eficiencia	Sí	La corrupción implica mayores costos, retrasos y uso ineficiente de recursos.	Disminución de eficiencia general del proyecto, afectando tiempos, costos y calidad.	3	Reforzar prácticas de transparencia y control interno en cada fase del proyecto dentro de los procedimientos propuestos por la guía.	4	1	Proyectos ejecutados con mayor eficiencia, en cumplimiento con principios éticos.
		Imparcialidad	Sí	La corrupción vulnera la equidad en procesos de licitación, contratación y evaluación técnica.	Desigualdad de condiciones para proveedores y consultores que operan con principios éticos.	2	Fomentar en la guía prácticas de licitación abierta, justa y criterios técnicos como base para toma de decisiones.	4	2	Mejora en la percepción pública y reputación de la empresa como organización ética y justa.
Competencia justa	Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y adjudicaciones de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.	Vida Útil	Sí	La selección de proveedores o consultores basada en relaciones preferenciales o anticompetitivas puede afectar la calidad de materiales o servicios, reduciendo la vida útil del proyecto.	Menor desempeño técnico y durabilidad de los productos por falta de competitividad real y selección basada en criterios no objetivos.	2	Fomentar en la guía procesos de selección basados en mérito técnico y estándares de sostenibilidad, sin ventajas injustas.	4	2	Mayor calidad de insumos y servicios, lo que repercute en una vida útil prolongada del proyecto.
		Mantenimiento	Sí	Prácticas anticompetitivas pueden limitar el acceso a soluciones innovadoras o más eficientes en fases de mantenimiento.	Incremento de costos de mantenimiento y dependencia de proveedores con prácticas excluyentes o no competitivas.	2	Incluir en la guía principios de competencia abierta para todos los procesos, incluidos los vinculados al mantenimiento.	4	2	Acceso a opciones de mantenimiento más sostenibles, eficientes y a precios competitivos.
		Eficacia	Sí	Si se otorgan contratos sin competencia justa, los proveedores seleccionados pueden no ser los más adecuados para alcanzar los objetivos del proyecto.	Riesgo de incumplimiento de metas técnicas, ambientales o sociales por selección inadecuada de actores clave.	3	Incluir en la guía directrices claras sobre procedimientos de contratación transparentes y objetivos.	4	1	Aumento en la probabilidad de lograr los objetivos del proyecto gracias a contrataciones basadas en capacidad real.
		Eficiencia	Sí	La competencia limitada o manipulada puede elevar los costos del proyecto o alargar los tiempos por baja capacidad de los contratistas.	Desperdicio de recursos financieros y humanos, menor retorno de inversión en sostenibilidad.	3	Aplicar mecanismos de licitación abiertos y justos recomendados en la guía como parte de la estrategia de implementación.	4	1	Optimización de recursos mediante selección de las opciones más costo-efectivas sin comprometer la calidad.
		Imparcialidad	Sí	Favorecer a ciertos proveedores o consultores rompe el principio de equidad en el proceso de contratación.	Daño reputacional a la empresa y pérdida de confianza de partes interesadas clave.	3	Definir criterios de selección justos, públicos y replicables dentro de la metodología de la guía.	4	1	Mayor legitimidad y confianza en los procesos internos de OPB Arquitectos, promoviendo una cultura organizacional ética.
Tecnología responsable	Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucren tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos,	Vida Útil	Sí	El uso de tecnologías de diseño y análisis desactualizadas o sin respaldo ético puede reducir la capacidad de adaptación futura de la guía.	Riesgo de obsolescencia rápida del contenido o recomendaciones tecnológicas, afectando su aplicabilidad a largo plazo.	2	Promover el uso de herramientas actualizadas y validadas internacionalmente, como plataformas compatibles con BIM y simuladores energéticos.	4	2	Incremento de la vigencia, relevancia y aplicabilidad a largo plazo de la guía dentro del portafolio de la firma.

Tecnología responsable	los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.	Mantenimiento	Sí	Falta de estándares tecnológicos claros podría dificultar la actualización periódica de la guía o su adaptación a nuevas normativas o herramientas.	Limitada capacidad de mantener la guía alineada con nuevas tecnologías, regulaciones o mejores prácticas.	2	Incorporar en la guía un apartado sobre actualización tecnológica y revisión periódica de contenidos.	4	2	Mayor facilidad para el mantenimiento y mejora continua de la herramienta como documento vivo.
		Eficacia	Sí	Ausencia de lineamientos sobre uso ético de tecnologías podría generar decisiones de diseño poco fundamentadas o sesgadas.	Riesgo de afectación a la integridad del proceso de diseño o decisiones que no respeten derechos digitales o de propiedad intelectual.	3	Establecer dentro de la guía principios éticos en el uso de tecnologías y plataformas de simulación, visualización o análisis.	4	1	Mayor calidad en el proceso de toma de decisiones con base en criterios éticos y técnicos consistentes.
		Eficiencia	Sí	Uso inadecuado o poco integrado de tecnologías puede traducirse en duplicación de esfuerzos o pérdida de recursos.	Aumento innecesario en tiempos y costos por mala integración tecnológica.	2	Fomentar la interoperabilidad y el uso responsable de tecnologías desde el diseño conceptual hasta la ejecución.	3	1	Procesos más fluidos, menor error técnico, mejor coordinación y uso eficiente del tiempo y recursos.
		Imparcialidad	Sí	Falta de control sobre la ética en tecnologías aplicadas podría generar brechas de información	Posible exclusión de ciertos usuarios, limitación de accesibilidad o sesgo involuntario en la toma de decisiones.	3	Reforzar el compromiso con principios de accesibilidad tecnológica y no discriminación en el uso de herramientas.	4	1	Diseño más inclusivo y accesible, promoviendo una cultura tecnológica equitativa dentro de la organización.
Afirmaciones ecológicas y de greenwashing	Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y procesos de producción eficientes. Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización	Vida Útil	Sí	Declaraciones ecológicas sin respaldo técnico pueden deslegitimar el valor de la guía con el tiempo.	Disminución de la confianza en la herramienta y riesgo de desuso o rechazo por parte de clientes informados.	2	Incluir referencias técnicas, científicas y normativas que sustenten cada criterio y recomendación de la guía.	4	2	Aumento de la credibilidad, respaldo técnico y permanencia en el tiempo como herramienta confiable.
		Mantenimiento	Sí	No establecer controles claros sobre la veracidad de las afirmaciones podría dificultar la actualización veraz de contenidos.	Riesgo de perpetuar información desactualizada o engañosa, reduciendo la calidad y transparencia del contenido.	3	Establecer revisiones periódicas de contenido e indicadores verificables para validar afirmaciones ambientales.	4	1	Contenido actualizado, sustentado, con capacidad de adaptarse a nuevos estándares o evidencia.
		Eficacia	Sí	Exageración de beneficios sin métricas claras puede generar desconfianza entre los usuarios de la guía.	Impacto negativo en la adopción de la guía por parte de profesionales y tomadores de decisiones.	2	Desarrollar una sección en la guía que detalle límites, condiciones y supuestos de cada estrategia propuesta.	3	1	Mejora de la transparencia y efectividad comunicativa de la guía frente a usuarios técnicos y no técnicos.
		Eficiencia	Sí	Omitir información clave o presentar afirmaciones vagamente puede llevar a errores de aplicación o malentendidos.	Reproceso, pérdida de recursos o decisiones ineficientes durante el diseño o desarrollo de los proyectos.	2	Claridad en los beneficios, condiciones técnicas de aplicación y fuentes de verificación de los criterios sostenibles.	3	1	Uso más eficiente de la guía, reducción de errores y mayor alineación con los objetivos reales de sostenibilidad.
		Imparcialidad	Sí	No comunicar adecuadamente los beneficios reales puede favorecer una visión sesgada o elitista del diseño sostenible.	Percepción de que la sostenibilidad es solo para ciertos tipos de proyectos o presupuestos elevados.	1	Comunicar que los criterios básicos son accesibles, escalables y aplicables a múltiples contextos y escalas.	4	3	Democratización del conocimiento y mayor equidad en el acceso y aplicación del diseño sostenible.

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en la Guía de diseño arquitectónico para la incorporación de criterios base de sostenibilidad y estrategias de optimización progresiva en el desarrollo de proyectos. Elaboración propia con base en el formato de Análisis de Impacto P5 Versión 5.0.1 elaborado por GPM.

Figura 24

Análisis de Impacto P5. Impacto al planeta.

Impactos al Planeta										
Categoría	Transporte	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Adquisiciones locales	Adquisición local es la práctica de adquirir productos y servicios de proveedores locales	Vida Útil	Sí	Promover proveedores locales puede fortalecer cadenas de suministro más resilientes a largo plazo.	Mayor estabilidad en la operación de proyectos y reducción del riesgo por interrupciones logísticas.	2	Incluir en la guía criterios para favorecer materiales y servicios locales, siempre que cumplan estándares técnicos.	4	2	Aumento en la resiliencia de los proyectos a lo largo de su ciclo de vida y reducción de su huella logística.
		Mantenimiento	Sí	El uso de insumos locales facilita el acceso a repuestos o mantenimiento posterior de los sistemas implementados.	Mejora la sostenibilidad operativa y reduce la dependencia de proveedores externos.	1	Recomendar prácticas que prioricen insumos con soporte técnico local disponible y materiales estandarizados.	4	3	Mayor facilidad en mantenimiento futuro, reduciendo tiempos muertos y costos logísticos.
		Eficacia	Sí	La incorporación de productos locales puede disminuir la distancia de transporte, reduciendo impactos ambientales.	Reducción de emisiones GEI por transporte, fortalecimiento de la economía local.	1	Establecer criterios de análisis de ciclo de vida que incluyan el origen de los materiales como variable de selección.	4	3	Aumento de la eficacia ambiental de la guía al integrar el impacto del transporte como factor de evaluación.
		Eficiencia	Sí	La adquisición local puede reducir tiempos de entrega y costos de transporte.	Ahorro de recursos en logística, mejor eficiencia en la ejecución de obras.	1	Sugerir la comparación entre proveedores locales y externos en términos de impacto ambiental y económico.	4	3	Elecciones de adquisición más informadas y balanceadas entre costo, impacto y desempeño.
		Imparcialidad	Sí	No valorar adecuadamente las opciones locales puede favorecer injustamente a proveedores grandes o internacionales.	Desigualdad en las oportunidades comerciales para pymes locales.	2	Promover procesos de adquisición equitativos, considerando la inclusión de proveedores locales calificados.	4	2	Estímulo a economías locales, fortalecimiento del tejido productivo regional y mayor equidad comercial.
Comunicación digital	Comunicación digital es el uso de herramientas y plataformas digitales para comunicar sobre el proyecto. Estas herramientas pueden incluir sitios web, boletines por correo electrónico, cuentas de redes sociales, aplicaciones de mensajería y otros canales de comunicación digital.	Vida Útil	Sí	La adopción de canales digitales permite mantener una comunicación continua, actualizable y disponible durante todo el ciclo del proyecto.	Mejora la trazabilidad, el acceso a información en el tiempo y la permanencia del conocimiento generado.	3	Incluir en la guía el uso de plataformas digitales para registrar, actualizar y compartir información del diseño y su sostenibilidad.	4	1	Conservación a largo plazo del conocimiento generado y mayor accesibilidad para futuros proyectos o análisis comparativos.
		Eficacia	Sí	Una comunicación clara, oportuna y accesible mejora la comprensión y aplicación de los criterios sostenibles.	Reduce errores por malentendidos, fomenta el compromiso de los involucrados y mejora la ejecución.	2	Reforzar el uso de boletines electrónicos, repositorios de documentación técnica y presentaciones virtuales interactivas.	3	1	Mayor efectividad en la adopción de la guía, fortalecimiento de capacidades del equipo y de los clientes.
		Eficiencia	Sí	Las plataformas digitales permiten una difusión más rápida, económica y con menor impacto ambiental que los medios impresos.	Disminución de consumo de papel, reducción de desplazamientos y ahorro de recursos financieros.	3	Promover canales digitales como medio principal de comunicación para la implementación y actualización de la guía.	4	1	Optimización de recursos, reducción de emisiones asociadas al transporte físico y mayor alcance informativo.

Comunicación digital		Imparcialidad	Sí	La falta de acceso digital o de competencias digitales puede excluir a ciertos actores del proceso.	Riesgo de brechas de participación, especialmente con actores con baja alfabetización digital.	2	Complementar la estrategia digital con espacios presenciales o formatos accesibles y capacitación básica.	4	2	Inclusión de todos los actores relevantes en el proceso, respetando el principio de equidad en la participación y acceso a la información.
Viajes y desplazamientos	Viajes y desplazamientos es el movimiento del personal relacionado con el proyecto entre diferentes locaciones. Los viajes y desplazamientos pueden incluir llegar al sitio del proyecto, asistir a reuniones fuera del sitio, realizar presentaciones fuera del sitio, recopilar datos y brindar apoyo fuera del sitio.	Eficacia	Sí	Los traslados presenciales pueden facilitar la comprensión entre equipos, pero también representar pérdidas de tiempo si no son optimizados.	Posible desequilibrio entre efectividad del contacto directo y tiempo invertido en traslados.	3	Establecer criterios para justificar viajes presenciales solo cuando sean imprescindibles, usando métodos híbridos.	4	1	Mejora en la planificación y relevancia de cada traslado, evitando recursos mal utilizados.
		Eficiencia	Sí	Viajes frecuentes para reuniones o presentaciones dispersan recursos humanos y económicos.	Incremento en costos de operación, tiempo improductivo, impacto ambiental por transporte.	2	Fomentar reuniones virtuales, compartir documentación digital previa y usar herramientas colaborativas en línea.	4	2	Ahorro en tiempos y costos logísticos, reducción de emisiones y mejora del rendimiento del equipo de diseño.
		Imparcialidad	Sí	Algunos miembros del equipo pueden tener menor acceso a facilidades de traslado por ubicación o disponibilidad	Riesgo de exclusión o desigualdad en participación si no se contemplan alternativas equitativas	2	Asegurar que los medios virtuales estén disponibles para todos los miembros y permitir participación remota en todas las etapas.	3	1	Inclusión equitativa de todos los colaboradores sin importar su ubicación geográfica o condiciones de traslado.
Categoría	Energía	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Consumo de energía	Consumo de energía es la cantidad de energía utilizada por el proyecto a lo largo de su duración. Abarca todos los aspectos del uso de la energía, desde la iluminación de las oficinas hasta la energía necesaria para el transporte	Vida Útil	Sí	La guía puede influir en prácticas energéticas durante toda la vida útil de los proyectos que la adopten.	A mayor adopción, mayor potencial de reducción del consumo energético en edificaciones a lo largo del tiempo.	1	Incluir recomendaciones de eficiencia energética y uso de energías renovables como parte de los criterios mínimos de sostenibilidad.	5	4	Mejora continua en el desempeño energético de las edificaciones, reduciendo su impacto a lo largo del ciclo de vida.
		Mantenimiento	Sí	El monitoreo energético en edificios puede quedar fuera de la práctica si no se integra desde el diseño.	Falta de seguimiento del desempeño energético y pérdidas sostenidas en eficiencia.	2	Proponer mecanismos de seguimiento energético desde el diseño, como parte de la herramienta de visualización de la guía.	5	3	Mayor control y mejora continua del consumo energético post-ocupación, integrando buenas prácticas de mantenimiento.
		Eficacia	Sí	Un proyecto sin control del uso energético no cumple su objetivo sostenible.	Riesgo de contradicción entre objetivos de sostenibilidad y operación real del proyecto.	3	La guía debe incluir criterios claros para la selección de estrategias pasivas, diseño bioclimático y tecnología eficiente.	4	1	Los proyectos diseñados con la guía lograrán un mayor nivel de cumplimiento en cuanto a metas de eficiencia energética.
		Eficiencia	Sí	Uso innecesario de energía en el desarrollo de la guía o en su aplicación sin enfoque sostenible.	Incremento en costos operativos y mayor huella de carbono.	3	Promover el uso de herramientas digitales, reuniones virtuales y buenas prácticas durante el desarrollo e implementación de la guía.	4	1	Ahorro en recursos, reducción del impacto ambiental del propio proyecto y aumento del valor sostenible del producto.
Emisiones de GEI	Emisiones de gases de efecto invernadero son gases (principalmente dióxido de carbono y metano) liberados a la atmósfera como resultado directo de las actividades asociadas con el proyecto. Esto incluye las emisiones como resultado directo del	Vida Útil	Sí	La guía influirá en el diseño de edificaciones durante toda su vida útil, incluyendo el uso de materiales y sistemas que generan o reducen emisiones de GEI.	Emisiones acumuladas durante la operación de los edificios diseñados con base en la guía.	1	Incorporar criterios que prioricen estrategias pasivas, materiales de bajo impacto y sistemas energéticos eficientes o renovables.	5	4	Reducción significativa de las emisiones operacionales de los edificios a lo largo de su vida útil.

Emisiones de GEI	consumo de energía del proyecto, así como las emisiones del transporte de bienes, materias primas y servicios adquiridos. También incluye las emisiones de GEI causadas por la distribución, operación y disposición del producto del proyecto	Mantenimiento	Sí	La ausencia de criterios para mantenimiento sostenible puede generar emisiones innecesarias por mala gestión energética o reemplazo prematuro de equipos	Emisiones evitables que comprometen los beneficios sostenibles del diseño original.	1	Integrar recomendaciones de mantenimiento eficiente para preservar el desempeño energético del edificio.	5	4	Reducción de emisiones indirectas por prolongación de la vida útil de equipos y mejores prácticas de mantenimiento.
Retorno de energías renovables y limpias	Energía renovable, también llamada energía alternativa, es energía generada a partir de fuentes que se reponen a un ritmo más rápido de lo que se consumen. Estas fuentes incluyen energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica.	Vida Útil	Sí	El diseño arquitectónico debe incluir sistemas de generación de energía renovable que funcionen durante toda la vida útil del edificio.	Reducción sostenida de dependencia de energía de fuentes fósiles durante la operación del edificio.	1	Incluir criterios para evaluar la viabilidad de sistemas solares fotovoltaicos o térmicos en función del tipo de proyecto.	5	4	Mayor adopción de sistemas de energía renovable que mejoren la sostenibilidad a largo plazo del portafolio de proyectos.
	Retorno de energía limpia (Clean energy return -CER) se refiere a la cantidad de energía renovable generada por el proyecto o el producto del proyecto que excede la cantidad necesaria. El CER normalmente se devuelve a la red para que lo usen otros.	Mantenimiento	Sí	Los sistemas de generación renovable requieren mantenimiento regular para garantizar su rendimiento óptimo.	Falta de mantenimiento puede reducir la eficiencia y vida útil de los sistemas, afectando el retorno de energía limpia.	1	Incluir en la guía recomendaciones para mantenimiento preventivo de sistemas solares y monitoreo del desempeño.	4	3	Mayor confiabilidad y durabilidad de los sistemas renovables instalados en proyectos, asegurando beneficios sostenibles.
Categoría	Tierra, Aire y Agua	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Diversidad biológica	Diversidad biológica, también conocida como biodiversidad, se refiere a la variedad de formas de vida en la Tierra. Incluye todos los ecosistemas y todas las especies de plantas, animales, bacterias, hongos y microorganismos que conforman un ambiente o hábitat particular. También incluye todas las variaciones genéticas de esas especies.	Vida Útil	Sí	El diseño arquitectónico puede fomentar prácticas que conserven la biodiversidad durante todo el ciclo de vida del edificio.	Preservación a largo plazo de hábitats naturales cercanos a los proyectos; reducción de la fragmentación ecológica.	1	Incluir en la guía recomendaciones para evitar alteración de ecosistemas, fomentar paisajismo con especies nativas y techos verdes.	5	4	Proyectos que mantengan o incluso mejoren las condiciones ecológicas del entorno construido.
		Mantenimiento	Sí	La intervención humana posterior a la construcción puede afectar negativamente la biodiversidad si no se establecen criterios sostenibles de mantenimiento.	Uso inadecuado de químicos o prácticas de jardinería podría afectar especies locales.	2	Incorporar directrices de mantenimiento que promuevan prácticas ecológicas como compostaje, riego eficiente y control natural de plagas.	4	2	Mayor armonía con el ecosistema local y disminución de impactos colaterales al ambiente.
		Eficacia	Sí	Si la guía no prioriza la biodiversidad como criterio de diseño, este aspecto será fácilmente omitido por los equipos de proyecto.	Pérdida de oportunidades para regenerar o proteger espacios naturales en zonas urbanas o periurbanas.	3	Establecer criterios mínimos sobre análisis de impacto ecológico en la etapa de diseño conceptual y opciones de mitigación.	4	1	Mejores decisiones desde el diseño que integren criterios de conservación de hábitats en la planificación de proyectos.
		Eficiencia	Sí	La falta de planificación puede derivar en mayores costos para corregir impactos ambientales o cumplir con regulaciones posteriores.	Disminución de la viabilidad financiera de los proyectos y conflictos con comunidades o entes reguladores.	3	Incluir medidas proactivas que minimicen la necesidad de mitigación correctiva posterior (ej. buffers ecológicos, reforestación urbana).	4	1	Reducción de riesgos financieros y legales relacionados con la alteración de la biodiversidad
		Imparcialidad	Sí	No todos los sitios de proyecto tienen las mismas condiciones ecológicas o sensibilidad ambiental.	Podría generarse un sesgo si no se adaptan los criterios según el contexto ecológico real.	3	Diseñar la guía con enfoque contextual, permitiendo recomendaciones diferenciadas para zonas urbanas, rurales o de alta sensibilidad.	4	1	Aplicabilidad justa y efectiva en todos los proyectos sin imponer cargas innecesarias a ciertos contextos.
Calidad del aire y del agua	Calidad del aire y el agua implica medidas de contaminación en el aire y las fuentes de agua.	Vida Útil	Sí	Las decisiones tomadas en el diseño impactan en la eficiencia de los sistemas que influyen en la calidad del aire interior y el uso de agua	Mejora continua de las condiciones ambientales interiores y reducción del impacto sobre fuentes de agua.	1	Incluir criterios para la selección de sistemas HVAC eficientes, ventilación natural y tratamiento de aguas.	5	4	Ambientes interiores saludables, mayor confort de los ocupantes y menor presión sobre fuentes hídricas.

Calidad del aire y del agua				limpia durante toda la vida útil del edificio.						
		Mantenimiento	Sí	El uso de productos químicos en el mantenimiento o la falta de control de sistemas de ventilación y tratamiento puede deteriorar la calidad del aire y contaminar fuentes de agua.	Riesgos para la salud humana y degradación ambiental.	1	Establecer lineamientos en la guía para el mantenimiento con productos certificados como bajos en emisiones o no contaminantes.	4	3	Preservación de condiciones óptimas de aire y agua con menor riesgo ambiental
		Eficacia	Sí	La guía podría omitir la calidad del aire y del agua si no se plantea como objetivo explícito.	Proyectos sin control adecuado podrían no cumplir estándares mínimos de salud ambiental.	3	Incorporar estrategias activas y pasivas para mejorar la calidad del aire interior y minimizar descargas contaminantes.	4	1	Proyectos que garanticen entornos más saludables y con mayor aceptación social.
		Eficiencia	Sí	Falta de diseño preventivo puede generar gastos futuros en mitigación o reemplazo de sistemas deficientes.	Aumento de costos operativos, sanciones regulatorias o pérdida de valor del inmueble.	3	Recomendaciones para uso racional del agua, materiales sin emisiones y diseño bioclimático que reduzca cargas contaminantes.	4	1	Mayor ahorro en operación y menor huella ambiental del edificio durante su ciclo de vida
		Imparcialidad	Sí	Algunos proyectos pueden enfrentar restricciones geográficas o presupuestarias que limitan la implementación de tecnologías más limpias.	Riesgo de que ciertos desarrollos se queden sin aplicar mejoras significativas.	2	Diseñar la guía con un enfoque progresivo que permita adaptar las estrategias a distintos contextos sin comprometer estándares mínimos.	4	2	Inclusión equitativa de criterios que puedan ser implementados en diversos tipos de proyectos según sus capacidades.
Consumo de agua	Consumo de agua es el uso de agua durante las actividades del proyecto. Aunque los proyectos de construcción, manufactura y agricultura son probablemente los principales usuarios de agua, en alguna medida todos los proyectos utilizan agua.	Vida Útil	Sí	Los criterios de diseño aplicados en etapas tempranas del proyecto determinan el uso eficiente del agua durante toda la operación del edificio.	Reducción del impacto sobre fuentes hídricas y mayor resiliencia del proyecto ante escasez hídrica.	1	Incluir en la guía estrategias como grifería eficiente, sanitarios de bajo consumo y paisajismo xerofítico.	5	4	Ahorro de agua entre un 20% y un 40%, según la implementación, y mayor sostenibilidad operativa a largo plazo.
		Mantenimiento	Sí	La falta de lineamientos claros puede provocar el uso inadecuado de recursos hídricos en labores de limpieza o riego.	Desperdicio de agua, aumento en costos operativos y deterioro de imagen del proyecto.	2	Sugerir protocolos de mantenimiento con agua reciclada o sistemas automatizados de control.	4	2	Reducción del consumo no controlado, eficiencia operativa y cumplimiento de estándares ambientales.
		Eficacia	Sí	Si la guía no establece un enfoque claro sobre el ahorro de agua, los proyectos podrían ignorar este aspecto.	Se pierde la oportunidad de generar impacto ambiental positivo y se reducen beneficios económicos.	1	Definir metas mínimas de eficiencia hídrica como parte de los criterios obligatorios.	5	4	Proyectos más eficaces en la gestión del recurso hídrico, con métricas claras de desempeño.
		Eficiencia	Sí	Un diseño poco eficiente en el uso del agua puede aumentar los costos operativos y el consumo innecesario.	Mayores gastos para el usuario final y menor valor de mercado del inmueble.	2	Promover tecnologías asequibles como aireadores, reutilización de aguas grises y sistemas de captación pluvial.	4	2	Reducción de costos, mejora en eficiencia de recursos y mayor rentabilidad a largo plazo.
		Imparcialidad	Sí	Algunos proyectos pueden tener más acceso a tecnologías de ahorro de agua, mientras que otros enfrentan restricciones técnicas o presupuestarias.	Inequidad en la implementación de estrategias sostenibles.	3	Proponer un sistema de aplicación progresiva, con soluciones básicas accesibles y otras escalables según la capacidad del proyecto	4	1	Inclusión de medidas de ahorro de agua en todos los proyectos, independientemente de su escala o presupuesto.

Desplazamiento de agua	Desplazamiento de agua es la práctica de desviar las fuentes de agua que han sido interrumpidas por el proyecto lejos de las áreas que son propensas a inundaciones y contaminación. Los métodos incluyen la construcción de represas, el desvío del flujo de agua, la construcción de humedales artificiales, el paisajismo con jardines infiltrantes (rain gardens) y la instalación de barreras contra inundaciones. El desplazamiento de agua es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura	Vida Útil	Sí	La guía de diseño sostenible puede fomentar prácticas de manejo pluvial desde la etapa de diseño, minimizando alteraciones futuras del entorno hídrico	Mejora en la resiliencia del proyecto ante eventos de lluvia intensa y cambio climático.	2	Incluir lineamientos para el manejo sostenible de aguas pluviales, como jardines de lluvia o sistemas de infiltración.	5	3	Disminución del riesgo de inundaciones, mejora en la recarga de acuíferos y mayor adaptabilidad climática a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
		Mantenimiento	Sí	El desplazamiento mal gestionado del agua puede requerir frecuentes intervenciones o generar problemas post-construcción.	Costos recurrentes por mantenimiento correctivo y mayor huella ambiental del proyecto.	2	Promover soluciones pasivas y de bajo mantenimiento como paisajismo absorbente o sistemas de control natural de escorrentías.	4	2	Reducción de mantenimiento, menor impacto ambiental y menor gasto operativo.
		Eficacia	Sí	La ausencia de criterios para el manejo del agua superficial podría generar fallas en el control del escurrimiento.	Aumento del riesgo de afectaciones a otras áreas o propiedades vecinas.	1	Establecer en la guía medidas preventivas para el manejo de escorrentías en distintas tipologías de proyecto.	5	4	Mejora en la planificación del agua superficial, proyectos más responsables con su entorno inmediato.
		Eficiencia	Sí	Desarrollar soluciones técnicas sin considerar la gestión hídrica adecuada puede aumentar costos y generar duplicación de esfuerzos.	Ineficiencia en el uso de recursos y desaprovechamiento de soluciones naturales de bajo costo.	3	Incorporar criterios de diseño bioclimático y soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua.	4	1	Mayor eficiencia en la planificación de recursos y reducción del gasto por intervenciones correctivas.
		Imparcialidad	Sí	La falta de regulación o criterios mínimos puede generar inequidades en cómo los proyectos manejan sus impactos sobre cuerpos de agua.	Comunidades cercanas pueden verse más afectadas por proyectos mal diseñados.	3	Promover un estándar base común para todos los proyectos, independientemente de su tamaño o presupuesto.	4	1	Mayor equidad ambiental, con beneficios compartidos y reducción de externalidades negativas para terceros.
Erosión y regeneración de suelos	Erosión del suelo es la pérdida de la capa superior del suelo debido a actividades humanas como la construcción en general, la construcción de carreteras o las prácticas agrícolas. Puede verse exacerbado por cambios en la cobertura natural del suelo y puede tener efectos negativos significativos en los ecosistemas locales. Al igual que con el desplazamiento del agua, la erosión del suelo es principalmente un problema con los proyectos de construcción, manufactura y agricultura. Diseño regenerativo es una práctica que se basa en la comprensión de cómo funcionan los ecosistemas para que el proyecto regenere los recursos en lugar de agotarlos.	Vida Útil	Sí	La ausencia de criterios para el manejo del suelo en proyectos arquitectónicos puede comprometer la estabilidad y el funcionamiento a largo plazo de las edificaciones.	Mayor riesgo de deterioro estructural y afectaciones a los ecosistemas cercanos por pérdida de suelo fértil.	2	Incluir lineamientos en la guía sobre prácticas de conservación de suelos y regeneración del paisaje desde el diseño.	4	2	Proyectos más resilientes y que preservan o restauran las condiciones del suelo durante todo su ciclo de vida
		Mantenimiento	Sí	La erosión del suelo puede causar afectaciones que requieran mantenimiento correctivo recurrente en áreas externas o fundaciones.	Aumento de costos de operación y riesgos ambientales persistentes.	1	Promover soluciones como revegetación, diseño de taludes estables, uso de coberturas naturales y paisajismo funcional.	4	3	Reducción de la necesidad de mantenimiento asociado a problemas del terreno y mejora de la integración con el entorno.
		Eficacia	Sí	Si el diseño arquitectónico no considera los impactos sobre el suelo, puede fallar en generar una relación armónica con el ecosistema local.	Disminución del valor ambiental del proyecto, pérdida de biodiversidad y aumento de impactos negativos.	3	Definir estrategias de diseño regenerativo orientadas a restaurar el ecosistema, promover la biodiversidad y proteger los suelos.	4	1	Mejora en el desempeño ambiental del proyecto y generación de beneficios ecológicos tangibles.
		Eficiencia	Sí	La omisión de medidas preventivas ante la erosión puede implicar mayores recursos para correcciones futuras.	Requerimiento de materiales y energía en reparaciones innecesarias.	2	Aplicar soluciones pasivas de bajo costo, como terrazas verdes, cobertura vegetal, bioingeniería del terreno.	4	2	Proyectos más eficientes en el uso de recursos y con menores costos operativos por mantenimiento ambiental.
		Imparcialidad	Sí	La degradación del suelo puede tener impactos indirectos sobre comunidades cercanas, como pérdida de ecosistemas o riesgos de deslizamientos.	Injusticia ambiental hacia poblaciones aledañas o ecosistemas vulnerables.	1	Promover criterios de equidad territorial y restauración ambiental desde el diseño, incluso si no es un requerimiento del cliente.	4	3	Mayor compromiso con el entorno social y natural, promoviendo equidad intergeneracional y ambiental.

Contaminación acústica	Contaminación acústica es la creación de sonidos excesivos, desagradables o perturbadores que pueden disminuir la calidad de vida. La contaminación acústica puede ser causada por actividades tales como voladuras (blasting), tráfico de vehículos pesados, embotellamientos y operación de maquinaria o equipo.	Vida Útil	Sí	El diseño arquitectónico que no considere el control del ruido puede reducir el confort y funcionalidad a lo largo del tiempo.	Menor habitabilidad y percepción de calidad en el tiempo por parte de los usuarios.	2	Incorporar criterios de aislamiento acústico en envolventes, diseño pasivo y selección de materiales adecuados.	4	2	Mayor confort acústico durante la vida útil del edificio, favoreciendo la salud y bienestar de los ocupantes.
		Mantenimiento	Sí	La exposición continua al ruido puede afectar equipos y componentes, especialmente en espacios sensibles como hospitales o escuelas.	Aumento de desgaste en sistemas sensibles o necesidad de reforzamiento acústico posterior.	2	Definir estrategias desde el diseño para reducir la transmisión de ruido y las vibraciones.	4	2	Menores intervenciones correctivas y mayor durabilidad de instalaciones asociadas al confort acústico.
		Eficacia	Sí	Ignorar la contaminación acústica reduce la efectividad de la guía en la mejora del entorno construido.	Disminuye el impacto positivo que el proyecto podría tener en la salud y productividad de las personas.	3	Incluir en la guía recomendaciones para el control del ruido interno y externo desde el diseño.	4	1	Edificaciones más saludables y eficientes que promueven bienestar sensorial y mental.
Categoría	Consumo	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Reciclado y reúso	Reciclaje implica transformar un elemento de desecho en uno útil. Los artículos que se pueden reciclar van desde botellas de agua de plástico hasta computadoras y generadores eléctricos. Reutilización implica usar el mismo artículo una y otra vez o encontrarle un nuevo propósito	Vida Útil	Sí	Si el diseño no considera desde el inicio la posibilidad de incorporar materiales reciclables o reutilizables, se limita la extensión del ciclo de vida de los componentes del edificio.	Mayor generación de residuos al final del ciclo de vida útil del edificio o sus elementos.	2	Incorporar en la guía criterios que promuevan la selección de materiales reciclables y estrategias de diseño para facilitar la reutilización	5	3	Proyectos con componentes más duraderos y adaptables que reducen el desperdicio a lo largo del tiempo.
		Mantenimiento	Sí	La falta de planificación para reúso o reciclado complica las labores de mantenimiento y reposición de materiales.	Aumento en los residuos de mantenimiento y dificultad en la gestión sostenible de los recursos.	3	Proponer materiales modulares, fácilmente removibles o reutilizables en procesos de mantenimiento.	5	2	Mantenimiento más ágil, económico y con menor impacto ambiental.
		Eficacia	Sí	La guía pierde efectividad si no integra el reciclaje y reúso como parte del diseño responsable.	Limitación del aporte ambiental y social del proyecto por no fomentar una economía circular.	2	Incluir secciones específicas en la guía sobre diseño para desmontaje, reutilización y reciclabilidad.	4	2	Mayor eficacia de la guía como herramienta integral de sostenibilidad.
		Eficiencia	Sí	No considerar estrategias de reciclado/reuso puede aumentar costos en construcción y operación.	Ineficiencia en el uso de materiales, aumento del consumo de recursos vírgenes.	3	Incentivar prácticas como la reutilización de elementos arquitectónicos y el uso de materiales reciclados de calidad comprobada.	4	1	Ahorros económicos y reducción del impacto ambiental desde la selección de materiales.
		Imparcialidad	Sí	La falta de acceso a materiales sostenibles o reciclados puede crear desigualdad entre proyectos con distintos presupuestos	Afecta la equidad en la aplicación de principios sostenibles.	2	Proporcionar en la guía opciones de bajo costo y accesibles que fomenten la reutilización y el reciclaje.	4	2	Inclusión de criterios sostenibles aplicables a distintos contextos económicos.
Disposición / eliminación	Eliminación de bienes y materiales es la práctica de deshacerse de elementos que ya no se necesitan o no se desean para el proyecto. Esto incluye la eliminación de residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes.	Vida Útil	Sí	Si los materiales utilizados en los proyectos no están diseñados para una disposición segura o su ciclo de vida no es considerado, se generan impactos ambientales al término de su utilidad.	Aumento de residuos en vertederos y mayor huella ecológica al final del ciclo de vida del edificio.	2	Incluir en la guía criterios de selección de materiales reciclables, biodegradables o de fácil disposición al final de su vida útil.	4	2	Reducción en la cantidad de residuos y disposición ambientalmente responsable.

Disposición / eliminación	Disposición de activos es el proceso de deshacerse de un elemento que ha llegado al final de su vida útil. Esto incluye todo, desde productos electrónicos de consumo hasta infraestructura pública, como carreteras y puentes. En general, los activos no deben eliminarse hasta que ya no sean aptos para su uso.	Mantenimiento	Sí	La ausencia de planificación sobre el destino final de materiales puede derivar en prácticas ineficientes de sustitución o eliminación durante mantenimientos.	Costos innecesarios y generación de residuos peligrosos o no gestionados correctamente.	3	Recomendar estrategias de diseño que faciliten el desmontaje, clasificación y separación de materiales para su correcta disposición.	4	1	Procesos de mantenimiento más limpios, ordenados y alineados con prácticas sostenibles.
		Eficacia	Sí	Si no se contempla la fase de disposición de los materiales en el diseño, se pierde parte del propósito sostenible del proyecto	Disminuye el impacto positivo general del proyecto sobre el ambiente.	3	Incorporar buenas prácticas en la guía para planear la disposición segura y circular de componentes.	4	1	Mayor efectividad en la implementación de la sostenibilidad a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio.
Contaminación y polución	Contaminación y polución es la liberación de materiales de desecho o sustancias peligrosas en el medio ambiente. Casi siempre tendrá un impacto negativo en los ecosistemas y la salud humana. La contaminación y la polución ocurren con mayor frecuencia debido a prácticas negligentes en la fabricación, la construcción, la agricultura y las industrias relacionadas que generan materiales de desecho o productos químicos peligrosos, pero también pueden ocurrir en otros proyectos que hacen un mal trabajo de eliminación	Vida Útil	Sí	El uso de materiales contaminantes o no sostenibles en el diseño arquitectónico puede generar efectos negativos a lo largo de la vida útil del edificio	Afectación a la salud de los ocupantes, deterioro ambiental continuo y menor calidad del entorno construido.	2	Incluir en la guía criterios de selección de materiales bajos en VOCs, reciclables o certificados ambientalmente.	5	3	Mejora en la calidad ambiental interior y reducción del impacto ambiental del edificio durante su vida útil.
		Mantenimiento	Sí	Prácticas de mantenimiento que no consideran la correcta gestión de residuos pueden contribuir a la contaminación del suelo, agua o aire	Generación de residuos peligrosos y posibles sanciones regulatorias.	3	Incluir recomendaciones en la guía para el manejo adecuado de materiales durante mantenimientos y renovaciones.	4	1	Procesos de mantenimiento más responsables y con menor riesgo de contaminación.
		Eficacia	Sí	Sin un diseño enfocado en minimizar residuos o contaminación, los proyectos pueden fallar en cumplir metas ambientales.	Reducción de la efectividad del proyecto como solución sostenible.	2	Establecer en la guía estrategias de diseño limpio, economía circular y minimización de impactos desde el origen.	4	2	Mayor cumplimiento con metas sostenibles y fortalecimiento de la imagen del proyecto.
Generación de residuos	Generación de residuos es la creación de cualquier exceso o materiales o subproductos innecesarios durante el proyecto. Esto incluye todo, desde suministros y materiales sobrantes hasta energía desperdiciada.	Vida Útil	Sí	El uso de materiales con baja durabilidad o que requieren frecuentes sustituciones puede generar residuos continuos a lo largo de la vida del edificio.	Acumulación de desechos sólidos en etapas posteriores del proyecto y mayor impacto ambiental	2	Incluir en la guía criterios de durabilidad y selección de materiales de larga vida útil y fácil reutilización.	4	2	Reducción de residuos a lo largo del ciclo de vida del edificio.
		Mantenimiento	Sí	Malas prácticas de mantenimiento pueden generar desperdicio innecesario de materiales y recursos.	Mayor volumen de residuos y afectación a la sostenibilidad del proyecto	3	Proponer estrategias de mantenimiento preventivo y reutilización de componentes en la guía.	4	1	Procesos de mantenimiento más limpios y eficientes en el uso de recursos.
		Eficacia	Sí	La falta de planificación en la gestión de materiales y recursos desde el diseño puede incrementar la generación de residuos	Disminución del impacto positivo del proyecto en términos ambientales.	2	Incluir en la guía principios de diseño con mínima generación de residuos y planificación de recursos.	4	2	Proyectos más efectivos en su contribución a la sostenibilidad ambiental.

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en la Guía de diseño arquitectónico para la incorporación de criterios base de sostenibilidad y estrategias de optimización progresiva en el desarrollo de proyectos. Elaboración propia con base en el formato de Análisis de Impacto P5 Versión 5.0.1 elaborado por GPM.

Figura 25

Análisis de Impacto P5. Impacto a la prosperidad.

Impactos a la Prosperidad										
Categoría	Factibilidad del proyecto	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Análisis del caso de negocio	Análisis del caso de negocio es el proceso de desarrollar un caso de negocio que justifique el inicio o la continuación del proyecto. Se trata de analizar la lógica que sustenta la financiación del proyecto. Esto requiere identificar los beneficios y los perjuicios esperados, los costos e ingresos probables, los requisitos de personal, los principales riesgos, las alternativas de cronograma y los impactos en las partes interesadas asociados con un proyecto propuesto	Vida Útil	Sí	Un caso de negocio que no contemple la sostenibilidad a largo plazo del producto puede limitar su impacto positivo en el tiempo.	Reducción del valor y de los beneficios sostenibles que el proyecto puede generar en el futuro.	1	Incorporar en el análisis del caso de negocio un enfoque de ciclo de vida del producto, considerando beneficios ambientales duraderos.	4	3	Prolongación de los beneficios del proyecto en el tiempo, reforzando su impacto positivo.
		Mantenimiento	Sí	Falta de planificación para mantener la vigencia y utilidad de la guía en el tiempo.	Obsolescencia de los contenidos, pérdida de valor y baja adopción.	2	Incluir estrategia de actualización periódica en el plan de implementación de la guía.	4	2	Guía vigente, adaptable y en mejora continua para asegurar su aplicabilidad futura.
		Eficacia	Sí	No evaluar correctamente los beneficios esperados y el retorno de valor puede limitar la decisión estratégica de ejecución	Posible subestimación del impacto del proyecto en la sostenibilidad organizacional.	2	Justificar claramente los beneficios esperados en términos de impacto ambiental y social	4	2	Aprobación más informada y mayor compromiso con la ejecución del proyecto
		Eficiencia	Sí	Falta de análisis del costo-beneficio en términos sostenibles puede llevar a decisiones poco rentables o sobrecostos	Pérdida de oportunidades para una implementación óptima con uso racional de recursos.	3	Evaluar los costos frente a los beneficios esperados (ahorro energético, reputación, eficiencia operativa).	4	1	Uso eficiente de recursos y mayor retorno para la organización y el entorno.
		Imparcialidad	Sí	Un análisis del caso de negocio que no contemple todos los grupos de interés puede resultar sesgado	Riesgo de exclusión de beneficios para ciertos actores (usuarios finales, comunidad, medio ambiente).	3	Aplicar criterios inclusivos, considerando las distintas partes interesadas (stakeholders internos y externos).	4	1	Proyecto con enfoque más equitativo, justo y con mayor aceptación social.
Análisis financiero	Análisis financiero es el proceso de evaluación del proyecto desde una perspectiva monetaria. Por lo general, se utiliza para analizar si el proyecto requiere financiamiento inicial o adicional.	Vida Útil	Sí	No estimar correctamente los costos a lo largo del tiempo para mantener vigente la guía	Riesgo de abandono del proyecto por falta de recursos para su actualización o promoción futura.	3	Incluir en el análisis financiero una proyección de costos de mantenimiento, revisión y promoción de la guía a mediano y largo plazo.	4	1	Sostenibilidad financiera asegurada para mantener la relevancia de la guía en el tiempo.
		Mantenimiento	Sí	Desconocer los costos asociados a la gestión y mejora continua de la herramienta.	Dificultad para actualizar criterios o responder a nuevas regulaciones o estándares.	3	Estimar y presupuestar recursos anuales para mejoras, revisiones técnicas o capacitación interna sobre el uso de la guía.	4	1	Mayor adaptabilidad de la guía y permanencia como herramienta activa dentro de la organización.
		Eficacia	Sí	Falta de claridad sobre los beneficios financieros y no financieros puede dificultar la toma de decisiones.	Baja prioridad del proyecto frente a otras inversiones percibidas como más rentables.	3	Incorporar análisis de retorno de inversión en términos económicos, reputacionales, operativos y ambientales.	4	1	Fortalecimiento de la toma de decisiones estratégicas con base en datos cuantificables y cualitativos.
		Eficiencia	Sí	Desconocer el potencial de ahorro a partir de la aplicación de criterios de sostenibilidad	Subutilización de los beneficios económicos derivados del ahorro energético, hídrico o de materiales.	3	Cuantificar los ahorros esperados por la implementación de medidas sostenibles básicas en los proyectos.	4	1	Aumento en la eficiencia de recursos en los proyectos y mejor desempeño económico a largo plazo.

Retorno social sobre inversión	Retorno social de la inversión (SROI) es un marco para medir y rendir cuentas de los productos y resultados de los proyectos al incluir los costos y beneficios sociales y ambientales junto con los económicos tradicionales. Se basa en la idea de que los proyectos crean valor de otras maneras además de los rendimientos financieros. Por ejemplo, un proyecto de desarrollo comunitario puede crear valor al mejorar la salud y el bienestar de los residentes, reducir el crimen y aumentar la cohesión social	Vida Útil	Sí	Falta de seguimiento a largo plazo del impacto social y ambiental de los proyectos diseñados con la guía.	Se pierde la posibilidad de demostrar el verdadero valor generado por la guía más allá del económico.	3	Incorporar indicadores de impacto social y ambiental en la etapa de cierre o post-evaluación de proyectos.	5	2	Registro sistemático del retorno social a lo largo del tiempo, facilitando la toma de decisiones futuras.
		Mantenimiento	Sí	No actualizar el marco de indicadores conforme evolucionen los contextos sociales y ambientales.	Desactualización de los beneficios percibidos, reduciendo la relevancia del análisis.	3	Establecer un mecanismo de revisión anual del sistema de indicadores de la guía, incorporando aprendizajes.	4	1	La guía permanece alineada con las expectativas sociales y ambientales del contexto actual.
Modelado y simulación	Modelado es la creación de una representación física, matemática o lógica del proyecto utilizando sus características representativas. Simulación es el uso de un modelo para comprender los efectos potenciales de condiciones y elecciones alternativas dada la incertidumbre en las variables de entrada. Puede ser especialmente útil en el contexto del proyecto donde sus características a menudo interactúan de manera impredecible	Vida Útil	Sí	Falta de uso de herramientas de modelación para proyectar el impacto a largo plazo de los criterios sostenible	Imposibilidad de anticipar el desempeño del proyecto durante todo su ciclo de vida.	2	Implementar modelaciones BIM o herramientas EDGE/LEED para proyectar eficiencia y desempeño en el tiempo.	5	3	Mayor durabilidad y resiliencia de los proyectos diseñados con base en la guía
		Eficacia	Sí	No usar simulaciones para verificar el cumplimiento de metas de ahorro energético o hídrico	Baja efectividad en el cumplimiento de objetivos sostenibles del proyecto.	3	Utilizar simulaciones para comparar estrategias y validar el cumplimiento de metas mínimas.	5	2	Aumento en la probabilidad de éxito de las estrategias sostenibles propuestas.
Categoría	Agilidad empresarial	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Flexibilidad opcionalidad	Flexibilidad es la capacidad de adaptarse a circunstancias o situaciones cambiantes. Requiere la capacidad de modificar planes o enfoques ante desafíos inesperados.	Vida Útil	Sí	La guía podría volverse obsoleta si no contempla adaptabilidad a futuras normativas o tecnologías.	Reducción del ciclo útil del documento y sus estrategias sostenibles.	2	Diseñar una estructura modular y actualizable, con posibilidad de incluir nuevos criterios.	4	2	Prolongación de la vida útil de la guía y mantenimiento de su relevancia a lo largo del tiempo.
	Opcionalidad significa tener múltiples soluciones u opciones disponibles. Significa que el proyecto no está restringido por un solo enfoque. Opcionalidad significa que el proyecto es capaz de soportar diferentes resultados con diferentes productos sin tener que empezar de nuevo.	Mantenimiento	Sí	Falta de opciones flexibles para adaptar la guía a diferentes tipos de proyectos o escalas.	Dificultades en su implementación continua o necesidad de rediseño para cada nuevo proyecto.	3	Incorporar niveles de aplicación escalables y herramientas configurables según el tipo de proyecto.	4	1	Menor esfuerzo de mantenimiento y mayor adaptabilidad en la aplicación de la guía.
		Eficacia	Sí	Imposición de soluciones únicas sin permitir adaptaciones específicas a cada caso.	Pérdida de oportunidades para implementar soluciones más adecuadas al contexto.	2	Proveer rutas alternativas de diseño que permitan seleccionar entre diferentes estrategias sostenibles.	4	2	Mejora en la efectividad del diseño sostenible ajustado al contexto y condiciones del proyecto.
Resiliencia	Resiliencia es la capacidad del proyecto para recuperarse o adaptarse fácilmente a condiciones adversas, como fluctuaciones extremas del mercado, inestabilidad política o económica, desastres naturales o emergencias de salud. La resiliencia no hace que los problemas desaparezcan: significa tener la capacidad de hacerles frente a pesar del estrés inesperado.	Vida Útil	Sí	La guía podría no adaptarse adecuadamente ante nuevas crisis ambientales, normativas o económicas.	Disminución de su relevancia y aplicabilidad a largo plazo	2	Incorporar principios de resiliencia como criterio de diseño y actualizar periódicamente los contenidos.	4	2	Guía adaptable a contextos cambiantes, prolongando su aplicabilidad en el tiempo.
		Mantenimiento	Sí	Falta de estrategias para revisar y ajustar la guía tras situaciones críticas.	Riesgo de que quede desactualizada o en desuso tras eventos disruptivos.	2	Establecer protocolos para la revisión post-evento y actualizaciones periódicas.	4	2	Mantenimiento ágil y oportuno, asegurando vigencia operativa del recurso.
		Eficacia	Sí	La guía podría no considerar escenarios adversos como restricciones presupuestarias, emergencias o cambios regulatorios.	Reducción de su capacidad de respuesta y utilidad real en momentos críticos.	2	Incluir recomendaciones y opciones para aplicar criterios sostenibles aún en contextos adversos	3	1	Mayor utilidad del instrumento en condiciones variables, sin comprometer los objetivos de sostenibilidad.

Categoría	Estimulación económica y del mercado	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto potencial en la sostenibilidad	Puntaje inicial del impacto (Antes)	Respuesta propuesta	Nuevo puntaje del impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
Impacto económico local	Impacto económico local incluye los efectos directos e indirectos que el proyecto tiene sobre la economía de su área local. Esto puede incluir la creación de empleo, un mayor gasto en la economía local o un mayor desarrollo regional.	Vida Útil	Sí	La guía puede perder relevancia si no se actualiza según las condiciones del mercado y las oportunidades de desarrollo económico local	Reducción de su impacto positivo en la dinamización económica regional.	2	Incorporar un enfoque dinámico y actualizable, con criterios que fomenten el uso de proveedores, materiales y mano de obra local.	5	3	Contribución sostenida al desarrollo económico local durante la vida útil de los proyectos.
		Eficacia	Sí	Si la guía no incentiva directamente la contratación de actores locales o el uso de productos/regulaciones nacionales, su efecto será limitado.	Menor reactivación económica en el entorno donde se desarrolla el proyecto.	3	Incluir recomendaciones para priorizar materiales, proveedores y mano de obra local dentro de los criterios de sostenibilidad.	4	1	Mejora de la economía local mediante la integración de actores del entorno inmediato al proceso de diseño y construcción.
		Imparcialidad	Sí	Riesgo de priorizar proveedores externos de mayor capacidad económica, en detrimento de actores locales más pequeños.	Reproducción de desigualdades económicas en la comunidad.	3	Incluir lineamientos que promuevan la equidad en la selección de proveedores y contratistas, fomentando la inclusión de PYMES y actores locales.	4	1	Estímulo económico más equitativo y oportunidades de desarrollo distribuidas localmente.
Beneficios indirectos	Beneficios indirectos son los impactos positivos que van más allá de los resultados inmediatos del proyecto y pueden no ser siempre visibles inmediatamente. Estos beneficios pueden incluir una mejor calidad de vida, una mayor actividad económica en el área local y mejoras ambientales como aire o agua más limpios.	Vida Útil	Sí	El impacto positivo de la guía puede mantenerse en el tiempo si los proyectos diseñados con su enfoque generan efectos colaterales duraderos	Mejora sostenida de la calidad de vida, reducción del impacto ambiental y fortalecimiento comunitario.	2	Proponer la guía con criterios mínimos de sostenibilidad e incorporar un enfoque regenerativo que promueva beneficios indirectos como el bienestar social y mejoras ambientales verificables.	5	3	Aumento progresivo de beneficios colaterales como comunidades más saludables, entorno más limpio y mayor valoración de la sostenibilidad.
Divulgaciones ESG e informes de sostenibilidad	Divulgaciones ESG son información sobre el desempeño y las prácticas de una organización relacionadas con cuestiones ambientales, sociales y de gobierno. La información del proyecto se utiliza como entrada para las divulgaciones ESG de la(s) organización(es) patrocinadora(s) Informes de sostenibilidad proporciona información sobre las políticas, las prácticas y el desempeño de una organización en relación con la sostenibilidad. Comprende una amplia gama de temas como la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la conservación de recursos, los derechos humanos, las prácticas laborales y la participación comunitaria. La información del proyecto se utiliza como entrada para los informes de sostenibilidad de la(s) organización(es) patrocinadora(s)	Vida Útil	Sí	La guía, al sistematizar buenas prácticas sostenibles, puede integrarse a los informes de sostenibilidad de largo plazo de la organización.	Permite mantener un registro continuo del desempeño ambiental y social de los proyectos, reforzando la transparencia y mejora continua.	2	Diseñar la guía con indicadores cuantificables que puedan integrarse a los sistemas de monitoreo ESG de la empresa.	4	2	Generación de insumos estables y duraderos para los reportes de sostenibilidad organizacionales, mejorando la reputación y coherencia institucional.
		Mantenimiento	Sí	La actualización y uso continuo de la guía pueden requerir revisión periódica para mantener su alineación con estándares ESG	El valor de los reportes puede disminuir si los datos no se actualizan o alinean con normativas y marcos vigentes.	2	Establecer procesos de revisión y mejora periódica de la guía para asegurar su vigencia y alineación con marcos ESG reconocidos (GRI, SASB, etc.).	4	2	Herramienta dinámica y vigente que mejora la calidad y utilidad de los informes de sostenibilidad institucionales.
		Eficiencia	Sí	Si los datos no están sistematizados desde el inicio, los reportes pueden volverse más costosos y demandantes de recursos.	Aumento en tiempos y costos para cumplir con requerimientos de sostenibilidad y transparencia.	1	Automatizar formatos y herramientas dentro de la guía que faciliten el levantamiento de información relevante para ESG.	3	2	Reducción de tiempos y costos de reporte, optimización de recursos humanos y tecnológicos en la elaboración de informes.

Nota: La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en la Guía de diseño arquitectónico para la incorporación de criterios base de sostenibilidad y estrategias de optimización progresiva en el desarrollo de proyectos. Elaboración propia con base en el formato de Análisis de Impacto P5 Versión 5.0.1 elaborado por GPM.

Figura 26*Análisis de Impacto P5. Puntaje general.*

Impactos a las Personas	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Prácticas Laborales y Trabajo Decente	1.8	3.7	-1.9
Sociedad y Clientes	2.1	4.1	-2.0
Derechos Humanos	2.8	4.0	-1.3
Comportamiento Ético	2.4	3.9	-1.5
Puntaje General de los Impactos a las Personas	3.9		

Impactos al Planeta	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Transporte	2.0	3.8	-1.8
Energía	1.6	4.6	-3.0
Tierra, Aire y Agua	2.1	4.6	-2.5
Consumo	2.4	4.2	-1.8
Puntaje General de los Impactos al Planeta	4.3		

Impactos a la Prosperidad	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Factibilidad del Proyecto	2.6	4.2	-1.6
Agilidad Empresarial	2.1	3.8	-1.7
Estimulación Económica y del Mercado	2.1	4.3	-2.1
Puntaje General de los Impactos a la Prosperidad	4.1		

Puntaje P5 General del Proyecto	4.1		
--	-----	--	--

Nota: La figura muestra los resultados del análisis de impactos P5 enfocado en la Guía de diseño arquitectónico para la incorporación de criterios base de sostenibilidad y estrategias de optimización progresiva en el desarrollo de proyectos. Elaboración propia con base en el formato de Análisis de Impacto P5 Versión 5.0.1 elaborado por GPM.

Considerando que la puntuación general del proyecto resultante del proceso de análisis de impacto es de 4.1, el proyecto genera un impacto positivo mejorando su desempeño desde una perspectiva de sostenibilidad.

Si bien es cierto, podrían haberse esperado resultados mayores a nivel de puntaje que se acercaran más a la consecución de un fuerte impacto positivo, es importante recalcar que el proyecto de desarrollo de la guía de diseño considera criterios base de sostenibilidad aplicables a los proyectos de la organización y estrategias de optimización progresiva que sirvan de base para obtener alguna de las certificaciones o estándares reconocidos en el mercado. En el caso de que el proyecto opte por seguir estos lineamientos más avanzados en diseño sostenible, salud y bienestar de las personas, evidentemente mejorará su desempeño desde este punto de vista y generará un mayor impacto positivo.

7.4 Relación del proyecto con las dimensiones del desarrollo regenerativo

El desarrollo regenerativo busca ir más allá del desarrollo sostenible, no solamente mitigando impactos negativos sobre el medio ambiente y la sociedad, sino además restaurando y revitalizando activamente los ecosistemas naturales y las comunidades afectadas.

El proyecto de implementación de la guía de diseño arquitectónico sostenible desarrollado para OPB Arquitectos no solo se orienta hacia la reducción de impactos negativos de los proyectos que diseña la empresa, sino que también integra los principios del Desarrollo Regenerativo, considerando sus seis dimensiones fundamentales: ambiental, social, económica, espiritual, cultural y política. A continuación, se detalla cómo el proyecto responde concretamente a cada una de estas dimensiones:

Ambiental: La guía de diseño incorpora criterios que han sido tanto estudiados como probados por estándares y certificaciones ambientales reconocidas globalmente.

Contempla estrategias regenerativas que promueven la recuperación de áreas degradadas con vegetación autóctona, mejoran la calidad del suelo y protegen los recursos hídricos locales.

La guía contribuye favorablemente al proteger la biodiversidad local mediante criterios estrictos sobre selección de los sitios evitando cambios drásticos en el uso de la tierra.

Además, reduce significativamente las emisiones que aceleran el cambio climático al promover el uso de energías renovables y eficiencia energética, así como la implementación de buenas prácticas de manejo del agua disminuye la presión sobre este recurso crítico.

La restricción en el uso de agroquímicos y fertilizantes limita el aporte excesivo de fósforo y nitrógeno a ecosistemas sensibles. De igual forma promueve el empleo de materiales libres de sustancias nocivas para el ambiente y para las personas.

En general las prácticas aplicadas en la construcción sostenible si bien es cierto inicialmente se enfocan principalmente en la sostenibilidad, han ido avanzando progresivamente hacia la regeneración, permeando directamente en los criterios de fundamentación de sus estándares y guías que sirven de base a este proyecto.

Social: En correspondencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los criterios de diseño contemplados en la guía promueven una vida digna para todos los habitantes al garantizar entornos saludables, seguros, inclusivos y accesibles. Incluye criterios específicos orientados hacia la mejora de la calidad del aire interior, confort térmico, acústico y lumínico, así como accesibilidad física, beneficiando directamente a la salud, bienestar y equidad social, especialmente para grupos vulnerables o marginados históricamente.

Económico: Los criterios de construcción sostenible utilizados incorporan beneficios enfocados en las economías locales, promoviendo el uso de materiales de la zona y la contratación de mano de obra regional. De esta manera, contribuye activamente a reducir la brecha económica al generar empleos estables y mejor remunerados dentro del sector

constructivo, favoreciendo especialmente a pequeñas empresas, artesanos y trabajadores independientes.

Espiritual: El enfoque hacia la salud y el bienestar propicia una conexión profunda entre seres humanos y naturaleza mediante la incorporación de principios biofílicos en el diseño arquitectónico, incluyendo jardines internos, patios abiertos y materiales naturales que promueven el bienestar emocional. La conexión de los espacios internos con los externos, el aprovechamiento de la luz natural y de las visuales hacia el exterior promueve esa conexión de las personas con la naturaleza.

Cultural: Esta dimensión tiene una especial conexión con el contexto del diseño urbano sostenible al propiciar que los espacios públicos sean elementos de interacción social y encuentro cultural. Los espacios urbanos deben reflejar la identidad cultural de las comunidades, respetar las costumbres locales y fomentar la apropiación del espacio por parte de sus habitantes. Esto se traduce en entornos urbanos más humanos, inclusivos y resilientes, donde el diseño sostenible se entrelaza con el tejido cultural para consolidar comunidades más activas y conscientes del medio ambiente.

Política: La participación ciudadana es esencial dentro de las ciudades, las comunidades y los proyectos específicos, debiendo ser partícipes de la definición y el diseño de su propio entorno mediante talleres participativos y procesos abiertos de consulta comunitaria. Esto contribuye al fortalecimiento de la democracia participativa local.

Este abordaje integral del proyecto de la guía de diseño procura que cada dimensión del desarrollo regenerativo sea considerada, generando impactos positivos que trascienden el enfoque técnico y ambiental propio del proyecto, propiciando la reactivación, restauración y la mejora de las condiciones ambientales, sociales, económicas, espirituales, culturales y políticas del entorno.

Lista de referencias

Asociación Empresarial para el Desarrollo. (s.f.). *Comunicación estratégica para la sostenibilidad paso a paso: Manual para el desarrollo de estrategias de comunicación alineadas a la sostenibilidad*.

https://www.aedcr.com/sites/default/files/docs/manual_comunicacion_sostenibilidad.pdf

Banco de Costa Rica. (s.f.). *Comprometido con el ambiente*. Recuperado el 7 de junio de 2025, de https://www.bancobcr.com/wps/wcm/connect/bcr/ef2ffdca-75f4-471d-9087-8e8f956f3d33/Comprometido+con+el+ambiente.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_4024H1S0NGVK20QQVEVDPP1G52-ef2ffdca-75f4-471d-9087-8e8f956f3d33-oE4I.2y

Cámara Colombiana de la Construcción. (s.f.). *Niveles de certificación EDGE* [Figura]. CAMACOL. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de <https://camacol.co/productividad-sectorial/sostenibilidad/edge>

Carboni, J., Duncan, W., González, F., Milsom, P., & Young, M. (2018). *Sustainable Project Management: The GPM Reference Guide* (2ª ed.). GPM Global.

Chaverri Flores, L., & Chaves Hernández, G. (2021). *Árboles nativos de Costa Rica: Uso y aplicación en el diseño de espacios exteriores* (Vol. 1). San José, Costa Rica: Editorial UCR; Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Commission of the European Communities. (2019). *The European Green Deal* (COM(2019) 640 final). Brussels, Belgium: European Commission. Recuperado de <https://ec.europa.eu>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Designing and conducting research* (6th ed.). Pearson.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

De Meur, G., & Rihoux, B. (2018). *Comparative research design: Case-oriented versus variable-oriented approaches*. In B. Rihoux & C. Ragin (Eds.), *Configurational comparative methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and related techniques*. SAGE Publications.

EDGE. (2018). *EDGE materials reference guide* (Versión 2.1). International Finance Corporation (IFC). <https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/181203-EDGE-Materials-Reference-Guide-1.pdf>

Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa* (4.^a ed.). Ed. Morata.

GPM Global. (2023). *El Estándar P5™ de GPM® para la sostenibilidad en la dirección de proyectos* (Versión 3.0; M. González, L. Barreda de Hurtado y B. Ramos, Trans.). GPM Global.

Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (2022). *Reglamento de Construcciones: Actualización 2022*. INVU. <https://www.invu.go.cr>

International WELL Building Institute. (s.f.). *WELL Building Standard*. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de <https://www.wellcertified.com/>

Kerzner, H. (2018). *Project management best practices: Achieving global excellence* (4th ed.). John Wiley & Sons.

Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (13th ed.). John Wiley & Sons.

Lecaro Saborío, M. (2024, octubre 22). *Diseño regenerativo y bienestar: un nuevo paradigma para la construcción en Costa Rica*. La República. <https://www.larepublica.net/noticia/disenio-regenerativo-y-bienestar-un-nuevo-paradigma-para-la-construccion-en-costa-rica>

Municipalidad de Cartago. (2024). *Plan regulador territorial 2024*. <https://www.muni-carta.go.cr/plan-regulador-2024/>

Municipalidad de Escazú. (2022). *Plan regulador de la Municipalidad de Escazú* (Versión 17 de agosto de 2022).
https://www.escazu.go.cr/sites/default/files/Documentos/plan_regulador_de_la_municipalidad_de_escazu_-_version_17ago2022.pdf

Municipalidad de San José. (2023). *Reglamentos de desarrollo urbano del cantón San José: Séptima modificación* [Gaceta 237, Alcance 257, 21 de diciembre de 2023].
https://www.msj.go.cr/docu/Reglamentos%20de%20Desarrollo%20Urbano/RDU%202023_Gaceta%20237%20Alcance%20257_21%20de%20diciembre%20del%202023.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (A/RES/70/1). Asamblea General de las Naciones Unidas.

Nieto-Rodríguez, A. (2023). *Manual para la dirección de proyectos: Todo lo que necesitas saber para definir, dirigir y patrocinar proyectos de éxito*. Profit Editorial.

Nieto-Rodríguez, A. (2021). *Harvard Business Review project management handbook: How to launch, lead, and sponsor successful projects*. Harvard Business Review Press.

Obras & Protagonistas. (s. f.). *Una ayuda arquitectónica para el bienestar humano*. Obras & Protagonistas. Recuperado el 17 de marzo de 2025, de
<https://www.oyp.com.ar/nueva/revistas/270/1.php?con=3>

OPB Arquitectos. (s.f.). *Inicio*. OPB Arquitectos. <https://www.opbarquitectos.com>

OPB Arquitectos. (2019). *Manual de calidad* (Versión 2). OPB Arquitectos Costa Rica.

Ordoñez-Pacheco, Á. F. (2025). Metodología académica con aplicación a las investigaciones sociales: Enfoques, tipos, métodos y diseños. *Sociedad & Tecnología*, 8(2), 335–357. <https://doi.org/10.51247/st.v8i2.484>

Pinto, J. K. (2019). *Project management: Achieving competitive advantage* (5th ed.). Pearson.

Poder Judicial. (2022). *Política ambiental institucional y plan de gestión ambiental institucional 2022-2026*. Recuperado el 7 de junio de 2025, de https://ambiental.poder-judicial.go.cr/images/Politica_Ambiental_PGAI_2022-2026.pdf

Project Management Institute. (2025). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) & the standard for project management*. (8th ed.) Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). *Estándar para la dirección de proyectos* (7^a ed.). Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2023). *Grupos de procesos: Guía práctica*. Project Management Institute.

Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (7^a ed.). Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute. (2017). *Guía práctica de ágil*. Project Management Institute, Inc.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s. f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. Recuperado el 1 de abril de 2025, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Reyes Blácido, I., Damián Guerra, E., Ciriaco Reyes, N., Corimayhua Luque, O., & Urbina Olortegui, M. (2022). Métodos científicos y su aplicación en la investigación pedagógica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 11(2), 1–19. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3106/309>

Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N., & Rockström, J. (2019). *Six transformations to achieve the sustainable development goals*. *Nature Sustainability*, 2(9), 805–814. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>

Schneider, C. Q., & Wagemann, C. (2019). *Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis*. Cambridge University Press.

Stockholm Resilience Centre. (s. f.). *Planetary boundaries*. Stockholm University.
Recuperado el 6 de diciembre de 2025, de
<https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

U.S. Green Building Council. (2023). *LEED v4.1: Building Design and Construction*. USGBC.

World Business Council for Sustainable Development. (2024). *Building the business case for sustainability: A practical guide for business connecting opportunities and financial drivers*. https://www.wbcsd.org/wp-content/uploads/2024/07/Building-the-business-case-for-sustainability_Main-Report.pdf

Anexos

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG**ACTA DE LA PROPUESTA DE
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Javier Chaves Jiménez

2. Nombre del PFG

Desarrollo de Guía de Diseño Arquitectónico para la Incorporación de Criterios Base de Sostenibilidad y Estrategias de Optimización Progresiva en el Desarrollo de Proyectos.

3. Área temática del sector o actividad

Construcción – Infraestructura.

El proyecto se enfoca dentro del marco de diseño de acciones de desarrollo regenerativo, promoviendo que en la organización no solo se garantice el cumplimiento mínimo de buenas prácticas ambientales y criterios de sostenibilidad en todos sus proyectos, sino que se evolucione hacia un enfoque alineado con los principios del desarrollo regenerativo.

4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Prof. Róger Valverde Jiménez

6. Firma de la persona docente



7. Fecha de la aprobación del Acta:

8 de abril, 2025

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

22 de abril, 2025

23 de julio, 2025

9. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los criterios mínimos de diseño sostenible que debe contemplar un proyecto arquitectónico que conformen la línea base para la incorporación progresiva de estrategias que le permitan mejorar su desempeño en sostenibilidad y desarrollo regenerativo para generar un impacto positivo en el entorno y en la comunidad?.

10. Hipótesis de investigación

Es posible desarrollar una guía de diseño arquitectónico que incorpore los criterios mínimos de sostenibilidad con los que debería plantearse un proyecto y que proponga un sistema progresivo en donde los proyectos puedan ir incorporando estrategias específicas que les permitan mejorar su desempeño y generar un impacto positivo en el ambiente y en la comunidad independientemente de si se pretende optar por una certificación específica.

11. Objetivo general

Desarrollar una guía de diseño arquitectónico que incorpore los criterios mínimos de sostenibilidad que debe contemplar un proyecto arquitectónico en la actualidad.

12. Objetivos específicos

1. Identificar los criterios mínimos de sostenibilidad que deben considerarse en el diseño arquitectónico, con base en la normativa existente y las mejores prácticas internacionales.
2. Elaborar una guía de diseño arquitectónico que sirva como un modelo escalable de implementación de estrategias sostenibles que permitan a los proyectos evolucionar desde un criterio base hasta niveles más avanzados de desempeño ambiental.
3. Analizar y promover con los propietarios o desarrolladores las oportunidades y posibles estrategias de sostenibilidad y desarrollo regenerativo para mejorar el desempeño ambiental y social de sus proyectos.
4. Desarrollar una herramienta de fácil aplicación y visualización que permita a los equipos de trabajo el monitoreo y seguimiento de la aplicación de los criterios establecidos.

13. Justificación del PFG

En la actualidad, el sector de la construcción es el responsable de alrededor de un 37% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y de alrededor del 34% del consumo de la demanda global de energía (United Nations Environment Programme [UNEP], 2023). Consecuentemente, como actores de esta industria, debemos participar activamente en la reducción del impacto ambiental de los proyectos arquitectónicos desde sus etapas de conceptualización y diseño.

Este proyecto busca responder a esa necesidad mediante la creación de una guía de diseño arquitectónico, que establezca criterios mínimos de sostenibilidad y proponga un sistema de optimización progresiva para la incorporación de estrategias avanzadas, permitiendo mejorar el desempeño ambiental y social de las edificaciones.

A nivel de la organización se ha avanzado en la capacitación de los colaboradores en sistemas de certificación de proyectos como LEED, EGDE o WELL sin embargo en muchas ocasiones la adopción de estos estándares se percibe como un proceso complejo con un impacto significativo en costos para el proyecto, situación que en muchos casos limita su aplicación o aceptación. Sin embargo, con un modelo escalable, los proyectos podrán incorporar medidas iniciales sin una inversión significativa y, posteriormente avanzar en estrategias más completas en función de su viabilidad técnica y financiera.

La implementación de criterios básicos de sostenibilidad en la fase de diseño debe apuntar a la reducción del consumo de energía entre un 10% y un 50% y de agua potable entre un 20% y un 40% de los proyectos, así como la utilización de materiales sostenibles y la incorporación de estrategias pasivas que contribuyan a mejorar el desempeño en iluminación, ventilación natural y confort. De igual forma se debe

promover que los proyectos generen un impacto positivo a nivel de beneficios ambientales y sociales.

Esta guía debe convertirse en un estándar de diseño para la organización contribuyendo directamente con su responsabilidad ambiental y posicionando a la empresa como un actor clave en esta industria, impulsando una transición generalizada hacia prácticas más responsables, estructuradas e informadas con respecto al diseño de sus proyectos. Por último, debe ser una herramienta para la concientización de desarrolladores y propietarios sobre las oportunidades para mejorar el desempeño sostenible y regenerativo de sus proyectos.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

1. PFG

1.1 Perfil del PFG

- 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
- 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
- 1.1.3 Marco Teórico I Parte
- 1.1.4 Marco Teórico II Parte
- 1.1.5 Marco Metodológico
- 1.1.6 Introducción
- 1.1.7 Validación en el campo del desarrollo sostenible y regenerativo
- 1.1.8 Documento integrado
- 1.1.9 Revisión Documento integrado
- 1.1.10 Seminario de Graduación aprobado

1.2 Desarrollo del PFG

- 1.2.1 Identificación de criterios mínimos aplicables
 - 1.2.1.1 Revisión de normativa y certificaciones relacionadas
 - 1.2.1.2 Elaboración de listado de criterios
 - 1.2.1.3 Valoración de criterios aplicables
- 1.2.2 Elaboración de guía de diseño
 - 1.2.2.1 Estructuración de la guía de diseño
 - 1.2.2.2 Selección de criterios mínimos a desarrollar
 - 1.2.2.3 Desarrollo de Criterios
- 1.2.3 Informe de criterios aplicables y oportunidades de mejora
 - 1.2.3.1 Elaboración de informe de criterios incorporados
 - 1.2.3.2 Procedimiento de identificación de oportunidades
 - 1.2.3.3 Aprobación de implementación de mejoras
- 1.2.4 Desarrollo de herramienta de visualización y seguimiento
 - 1.2.4.1 Elaboración de herramienta de visualización
 - 1.2.4.2 Preparación de criterios de seguimiento
- 1.2.6 Conclusiones
- 1.2.7 Recomendaciones
- 1.2.8 Listas de referencias
- 1.2.9 Anexos
- 1.2.10 Aprobación del tutor para lectura

1.3 Lectura

1.4 Evaluación

15. Presupuesto del PFG

El proyecto del desarrollo de la guía de diseño representa en su mayoría un esfuerzo investigativo y de propuesta individual de parte del estudiante, contando con información disponible de parte de la organización, así como de los recursos asignados al proyecto que se define como caso de estudio. Se estima que se requerirá del siguiente presupuesto para la elaboración del documento del PFG:

Rubro	Costo Estimado
Norma INTE C170:2020 RESET	\$125.00
LEED Reference Guide for Building Design and Construction	\$219.00
Licencia de Software para herramienta de seguimiento	\$150.00
Impresiones - Papelería	\$100.00
	\$594.00

16. Supuestos para la elaboración del PFG

1. Se cuenta con acceso a información suficiente sobre normativa aplicable, certificaciones de sostenibilidad relacionadas y con respecto a las mejores prácticas para desarrollar la guía de diseño.
2. La guía será aplicable a diferentes tipos de proyectos arquitectónicos sin necesidad de modificaciones significativas o en su estructura metodológica.
3. La aplicación de los criterios mínimos de sostenibilidad propuestos en la guía no representa un incremento significativo en los costos del proyecto.

17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. La guía de diseño debe enfocarse en criterios mínimos de sostenibilidad y en la identificación de estrategias progresivas sin abarcar detalles específicos de las certificaciones existentes.
2. En caso de optarse en obtener una certificación específica para el proyecto se deberán utilizar las guías, modelos o recursos propios que estas requieran y no deberá utilizarse esta guía de diseño base.
3. La aplicabilidad de la guía puede verse limitada en ciertos proyectos por criterios o limitaciones contractuales, términos de referencia aplicables o regulaciones específicas de la zona en donde se ubicará el proyecto.

18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

1. Si no se obtiene el apoyo de parte de la organización para la implementación de la guía en los procesos de diseño podría repercutir en una aplicación voluntaria y prescindible limitando su incorporación como un sello de la organización y parte integral de su cultura organizacional.
2. Si los costos al implementar las estrategias de sostenibilidad son percibidos altos por los desarrolladores o propietarios, podría generar una resistencia a la aplicación de la guía, limitando su utilización y el efecto positivo esperado en los proyectos.
3. Si la guía no se presenta en un formato accesible de fácil aplicación podría implicar dificultades en su comprensión y utilización por parte del equipo de diseño afectando su implementación en los proyectos.
4. Si se producen cambios normativos o relacionados con las certificaciones referenciales durante el proceso del PFG, podría hacer que algunos criterios de la guía queden desactualizados o requieran revisión para garantizar su aplicabilidad.

19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma	03/mar/2025
1.1.4 Marco Teórico	17/mar/2025
1.1.5 Marco Metodológico	24/mar/2025
1.1.7 Validación en el campo del desarrollo sostenible y regenerativo	31/mar/2025
1.1.8 Documento integrado	07/abr/2025
1.1.10 Seminario de Graduación aprobado	10/abr/2024
1.2.1 Identificación de criterios mínimos aplicables	20/may/2025
1.2.2 Elaboración de Guía de Diseño	12/set/2025
1.2.3 Informe de criterios aplicables y oportunidades de mejora	13/oct/2025
1.2.4 Desarrollo de herramienta de visualización y seguimiento	31/oct/2025
1.2.10 Aprobación del tutor para lectura	21/nov/2025
1.3.5 Aprobación de lectores	14/ene/2026
1.4.2 Aprobación final del PFG	16/ene/2026

20. Principales involucrados en el desarrollo del PFG

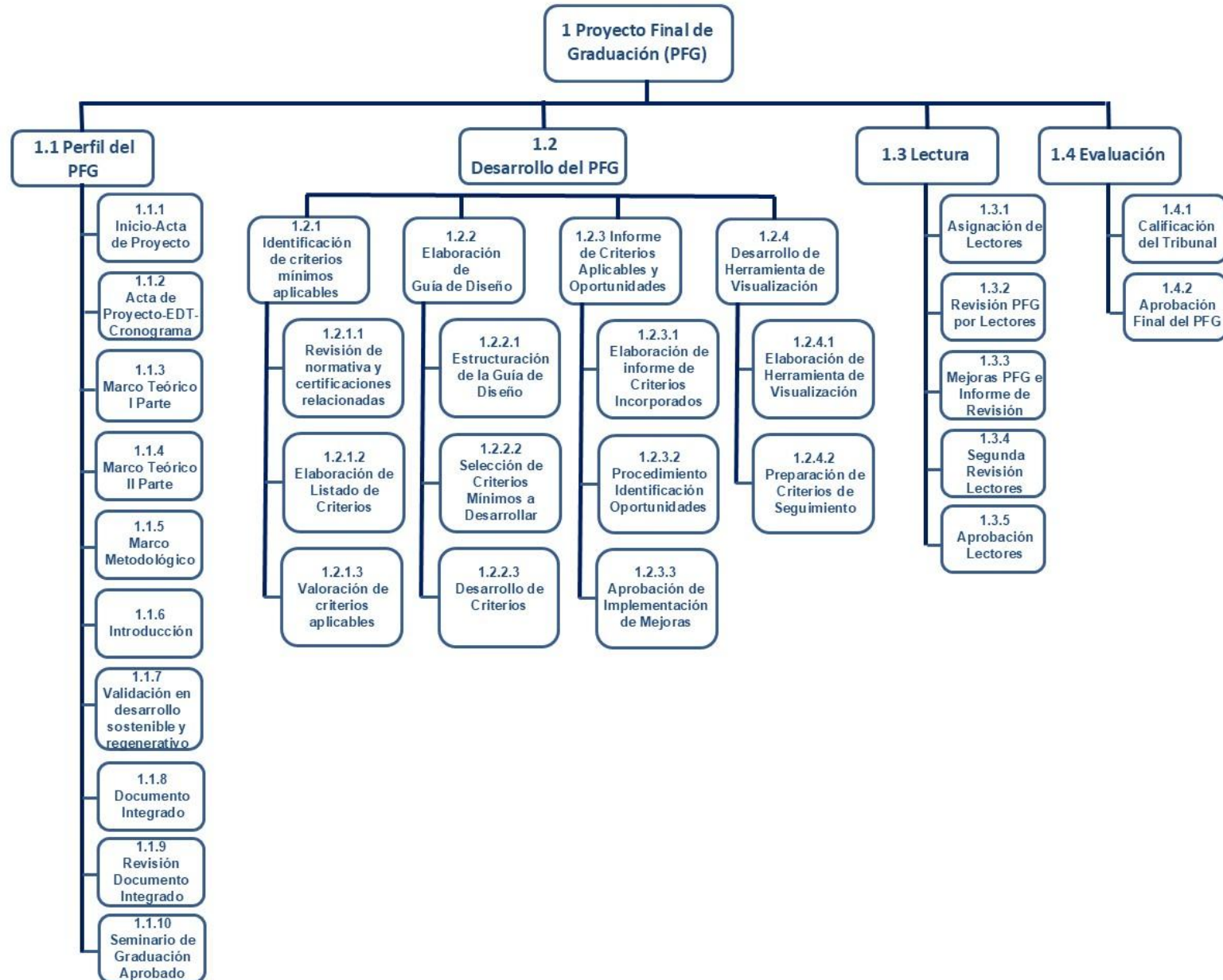
Involucrados directos

Involucrados	Rol	Poder	Principales Intereses
Director de Proyecto: Javier Chaves	Responsable de la estructuración, desarrollo e implementación de la guía de diseño.	Alto	Cumplir con los objetivos del proyecto y generar una herramienta de aplicación que genere un valor agregado a los proyectos de la organización.
Junta Directiva	Liderazgo estratégico de la organización y tomadores de decisión con respecto a los proyectos que se desarrollan o implementan.	Alto	Contar con una guía que fortalezca la imagen y competitividad de la empresa, la cual se integre a los procesos de la organización sin afectar su desempeño o rentabilidad.
Equipo de Diseño	Aplicación de la guía en los proyectos de la oficina.	Medio	Contar con una herramienta práctica, de fácil utilización y visualización para incorporar criterios de sostenibilidad que mejoren el desempeño de los proyectos.
Tutor	Darle adecuado seguimiento al desarrollo de las actividades y entregables propuestos.	Alto	Guiar al estudiante en el proceso de desarrollo del PFG hasta su aprobación para lectura y evaluación.

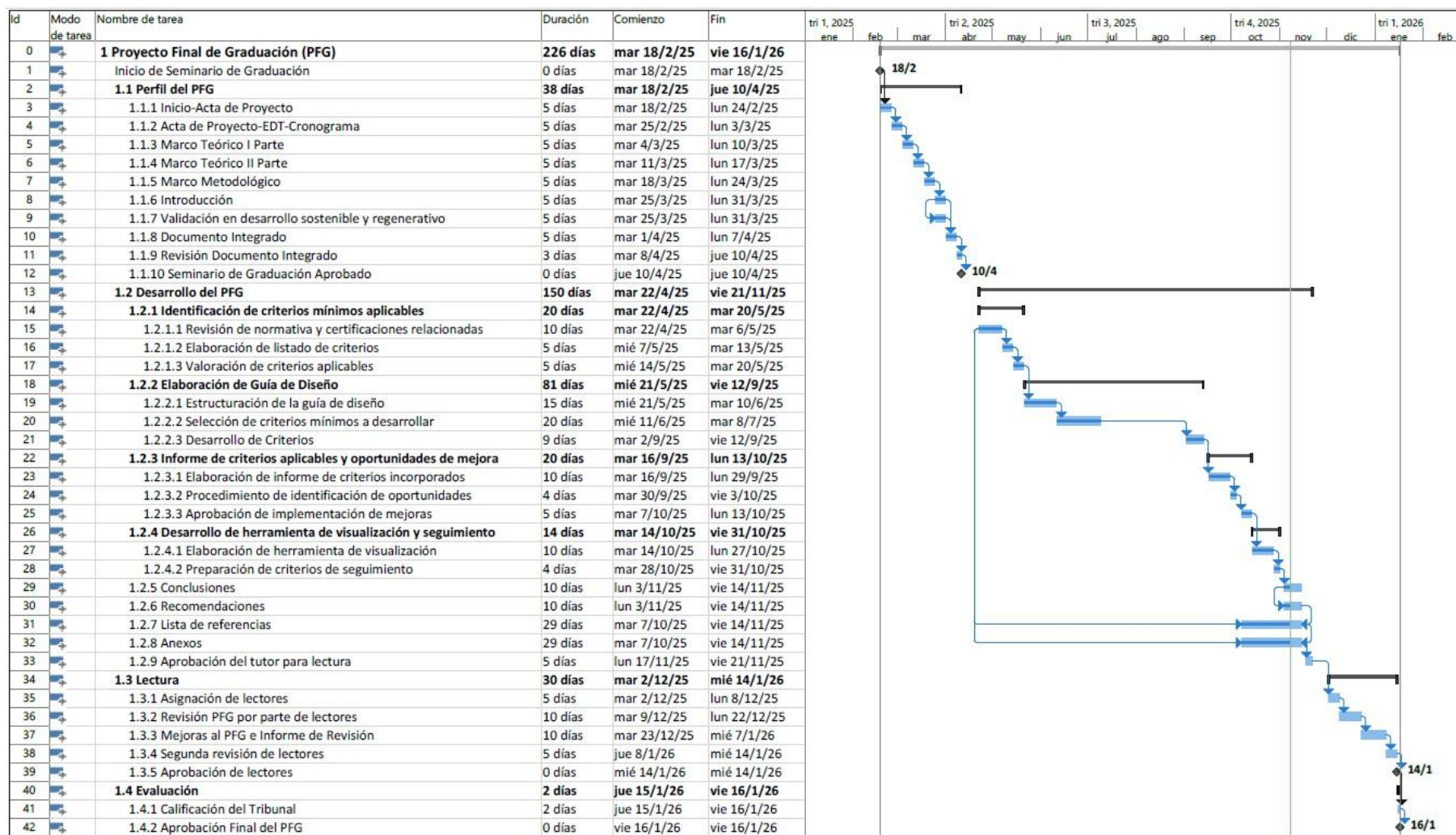
Involucrados indirectos

Involucrados	Rol	Poder	Principales Intereses
Desarrolladores y Propietarios	Tomadores de decisión en sus proyectos.	Medio	Definir si las estrategias propuestas son aplicables y viables en sus proyectos.
Consultores (MEP - Estructural- Infraestructura - Otros)	Validan la viabilidad técnica de las estrategias de sostenibilidad seleccionadas.	Medio	Establecer con el equipo de proyecto estrategias viables técnicamente y validar su efectividad en los proyectos.
Contratistas	Ejecutar los proyectos en los que se aplicó la guía.	Bajo	Ejecutar la obra de acuerdo con los criterios y especificaciones definidas.
Autoridades locales	Supervisan el cumplimiento normativo y regulatorio.	Bajo	Que las estrategias planteadas estén alineadas con la normativa.

Anexo 2: EDT del PFG



Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG



Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar

Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). (2024). *Guía de construcción sostenible dominicana 2023-2030* (1ª ed.).

<https://www.bcie.org/novedades/publicaciones/publicacion/guia-de-construccion-sostenible-dominicana>

Guía que sirve como herramienta para alinear el sector construcción en República Dominicana en la búsqueda de prácticas sostenibles, reducción en consumo de recursos naturales y mitigación y adaptación al cambio climático. Ejemplo de enfoques similares aplicados en países de la región.

Carriols Brenes, D., & Ugalde Hernández, C. (2021). *Arquitectura tropical: Diseño de edificaciones sostenibles*. Observatorio de la Vivienda Sostenible, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

<https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/Arquitectura%20Tropical%20Dise%C3%B1o%20de%20Edificaciones%20Sostenibles.pdf>

Trabajo realizado en Costa Rica enfocado en la arquitectura bioclimática y sostenible en un entorno tropical. Criterios de referencia que pueden representar un insumo para el proyecto en el contexto de nuestro país.

Comisión Nacional del Programa Bandera Azul Ecológica. (2019). *Manual de procedimientos: Categoría XV Construcción Sostenible*. Recuperado de

<https://centrodeayuda.cfia.or.cr/hc/es/articles/12222315768599--C%C3%B3mo-me-inscribo-en-la-Categor%C3%ADa-XV-Construccion-sostenible-PBAE-CFIA>

Programa que se ha consolidado como un esfuerzo nacional para incentivar la organización comunitaria y promover prácticas sostenibles que contribuyan a la conservación del medio ambiente y el bienestar de la población. Específicamente, la categoría de construcción sostenible proporciona las directrices para que los proyectos de construcción implementen prácticas de sostenibilidad y puedan obtener la certificación. Al ser un criterio nacional ampliamente aceptado es importante como referencia para el proyecto.

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (2020). *Norma INTE C170:2020 RESET*.

Requisitos para edificaciones sostenibles en el trópico (3ª ed.). INTECO.

Norma desarrollada específicamente para edificaciones sostenibles en zonas tropicales, enfocada principalmente en lograr la sostenibilidad más por el diseño arquitectónico que por el uso de tecnologías. Referencia importante para establecer los criterios mínimos de diseño y por su relación directa con nuestro entorno y zona climática.

Instituto Nacional de Aprendizaje. (s.f.). *Guía digital - construcción sostenible*.

https://www.inavirtual.ed.cr/pluginfile.php/1276891/mod_resource/content/2/const_sostenible/index.html

Curso virtual del INA con una guía básica de sostenibilidad en la actividad de la construcción con criterios generales y casos de éxito. Referencia de trabajos similares realizados en el país con enfoques generales.

International Finance Corporation. (2021). EDGE User Guide (Version 3.0.a).

<https://www.edgebuildings.com>

EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) es una certificación de construcción sostenible desarrollada por la IFC del Banco Mundial para fomentar edificaciones eficientes en términos de energía, agua y materiales desde un enfoque accesible y costo-efectivo para mercados emergentes. Es una certificación de alta aceptación en Latinoamérica y de igual forma en Costa Rica por lo que es de mucha importancia para el proyecto en referencia.

International WELL Building Institute. (2024). *WELL Building Standard™ version 2 (WELL v2)*.

International WELL Building Institute. Recuperado el 23 de febrero de 2025, de

<https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/overview>

WELL es un estándar de certificación internacional enfocado en mejorar la salud y el bienestar de las personas dentro de los edificios, enfocándose en el impacto del entorno construido en la salud física, mental y emocional de sus ocupantes. Por su diverso enfoque hacia estos aspectos es importante su consideración en el desarrollo del proyecto.

Ministerio de Ambiente y Energía. (2019). *Directriz N° 050-MINAE: Construcción sostenible en el sector público*. La Gaceta N° 143, Alcance 171.

Directriz que promueve la aplicación de prácticas de construcción sostenible en los edificios públicos de nuestro país. Referencia normativa nacional relacionada con el tema específico del proyecto.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, & GreenLoop Sustainable Architecture and Engineering. (2023). *Anexo No. 1: Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones*.
<https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/anexo-1-guia-de-construccion-sostenible.pdf>

Documento de referencia para el diseño de nuevas edificaciones eficientes en el consumo de agua y energía que proporciona una herramienta para la implementación de estrategias activas y pasivas en el diseño sostenible. Recientemente publicado en Colombia, puede ser una referencia relevante para el proyecto.

United Nations Environment Programme, & Yale Center for Ecosystems + Architecture (2023). *Building Materials and the Climate: Constructing a New Future*.
<https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43293>.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente es la autoridad ambiental líder a nivel mundial, liderando cambios transformadores al centrarse en las causas profundas de la triple crisis planetaria del cambio climático, la contaminación y la pérdida de naturaleza y biodiversidad. El estudio en referencia está directamente relacionado con el tema y puede aportar información y datos valiosos para su desarrollo.

Vanegas Morales, M. (2023). *Guía para el diseño de edificaciones sostenibles bajo la metodología EDGE*. Universidad de los Andes. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/1992/68418>

Referencia similar de una guía de diseño de edificaciones sostenibles específicamente bajo la metodología EDGE para la empresa Constructora Bolívar en Colombia.

U.S. Green Building Council. (2020). *LEED reference guide for building design and construction* (v4 ed.). U.S. Green Building Council.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es uno de los estándares más reconocidos y usados a nivel mundial para evaluar y certificar el desempeño ambiental de las edificaciones. Proporciona una referencia de criterios aceptados y utilizados en la industria aprobados y constantemente actualizados por el USGBC y el GBCI.

Anexo 5: Prototipo de herramienta: Guía de diseño sostenible.



OPB ARQUITECTOS



GUÍA DE DISEÑO SOSTENIBLE

CRITERIOS BASE APLICABLES

Estándar de diseño para la incorporación de criterios
mínimos de sostenibilidad en los proyectos.

Versión 1.0



1. USO EFICIENTE DEL AGUA

1.1 Especificar piezas sanitarias de bajo consumo.

Objetivo

Reducir el consumo de agua potable mediante la especificación prescriptiva de piezas sanitarias eficientes.

Descripción

Especificar únicamente inodoros y mingitorios que incorporen tecnologías de bajo consumo, como inodoros de doble descarga o sistemas de vacío, mingitorios de alta eficiencia o sin consumo de agua. EPA WaterSense es la certificación de estos productos que promueve la eficiencia en el uso del agua por medio de la identificación de productos, dispositivos y prácticas que ayudan a reducir el consumo hídrico en al menos un 20 % comparados con los productos convencionales, manteniendo igual o mejor desempeño.

Requerimientos mínimos

Inodoros: $\leq 1,28$ gpf (4,8 lpf)

Mingitorios: $\leq 0,50$ gpf (1,9 lpf)

Estrategias de Implementación

Priorizar la especificación de inodoros y mingitorios con certificación WaterSense

- Seleccionar inodoros eficientes o de descarga dual de bajo consumo ($\leq 1,28$ gpf (4,8 lpf))
- Seleccionar mingitorios eficientes ($\leq 0,50$ gpf (1,9 lpf))
- Seleccionar mingitorios sin consumo de agua

* Los mingitorios sin consumo de agua deben cumplir con el estándar ASME A112.19.19 / CSA B45.4 o IAPMO UPC dado que la certificación WaterSense aplica exclusivamente para dispositivos que requieren de agua para operar.

Referencias

LEED WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction

LEED WE Credit: Indoor Water Use Reduction

EDGE v2 - W03 Sanitarios con Uso Eficiente de Agua

EDGE v2 - W04 Urinarios con Uso Eficiente de Agua

EDGE v3 - WEM04 Efficient Water Closets for Private/All Bathrooms

EDGE v3 - WEM05 Efficient Water Closets for Public Bathrooms

EDGE v3 - WEM06 Water-Efficient Bidet

EDGE v3 - WEM07 Water-Efficient Urinals

EPA WaterSense: El listado completo y actualizado de los productos certificados puede accederse por medio del siguiente enlace: <https://lookforwatersense.epa.gov/>

1.2 Especificar grifería, accesorios y equipamiento de bajo consumo.	
Objetivo	
Reducir el consumo de agua potable mediante la especificación prescriptiva de grifería y accesorios eficientes en lavamanos, duchas y fregaderos.	
Descripción	
Especificar únicamente grifería que incorpore tecnologías de bajo consumo sin afectar su funcionalidad, tales como aireadores, restrictores de flujo o sensores de activación. EPA WaterSense es la certificación de estos productos que promueve la eficiencia en el uso del agua por medio de la identificación de productos, dispositivos y prácticas que ayudan a reducir el consumo hídrico en al menos un 20 % comparados con los productos convencionales, manteniendo igual o mejor desempeño.	
Requerimientos mínimos	
Grifería para lavamanos comercial público: ≤ 0.5 gpm (≈ 1.9 lpm)	
Grifería para lavamanos residencial: ≤ 1.5 gpm (≈ 5.68 lpm)	
Duchas: ≤ 2.0 gpm (≈ 7.57 lpm)	
Grifería para cocinas: ≤ 2.2 gpm (≈ 8.33 l/min) *	
* La grifería para cocinas no aplica para certificación WaterSense debido a que sus condiciones variables de uso dificultan establecer un estándar de eficiencia que permita reducir el consumo de agua sin afectar el rendimiento funcional específico. Se establece un límite de caudal máximo (2.2gpm) y se recomienda el uso de aireadores de bajo flujo, así como promover hábitos de usos responsable y tecnología de cierre automático.	
Estrategias de Implementación	
Priorizar la especificación de grifería con certificación WaterSense - Seleccionar grifería para lavamanos comercial público eficiente. (≤ 0.5 gpm (≈ 1.9 lpm)) - Seleccionar grifería para lavamanos residencial eficiente. (≤ 1.5 gpm (≈ 5.68 lpm)) - Seleccionar duchas eficientes. (≤ 2.0 gpm (≈ 7.57 lpm)) - Seleccionar grifería para cocinas eficiente * (≤ 2.2 gpm (≈ 8.33 lpm)). Si el uso lo permite instalar aireadores de bajo flujo (opcionales) o tecnología de cierre automático.	
Referencias	
LEED WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction	
LEED WE Credit: Indoor Water Use Reduction	
EDGE v2 - W01: Duchas de Bajo Flujo	
EDGE v2 - W02: Grifos de Bajo Flujo para Lavabos	
EDGE v2 - W05: Grifos de Cocina con uso Eficiente de Agua	
EDGE v3 - WEM01 Water-Efficient Showerheads	
EDGE v3 - WEM02 Water-Efficient Faucets for Private/All Bathrooms	
EDGE v3 - WEM03 Water-Efficient Faucets for Public Bathrooms	
EDGE v3 - WEM08 Water-Efficient Faucets for Kitchen Sinks	
EPA WaterSense: El listado completo y actualizado de los productos certificados puede accederse por medio del siguiente enlace: https://lookforwatersense.epa.gov/	

1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua. (Opcional)	
Objetivo	
	Reducir la demanda de agua para el riego mediante un paisajismo adaptado a las condiciones climáticas locales.
Descripción	
	Proponer el uso de especies nativas o adaptadas que prosperen sin riego continuo o con una muy baja dependencia de agua para su mantenimiento.
Requerimientos mínimos	
	Implementar estrategias de diseño que en conjunto reduzcan la dependencia de agua para riego de las zonas verdes del proyecto.
Estrategias de Implementación	
	Coordinar con el arquitecto paisajista la incorporación de estrategias de diseño enfocadas en minimizar el requerimiento de agua para riego. - Seleccionar vegetación autóctona o xerofítica. - Reducir el uso de superficies de césped en zonas no funcionales. - Evitar utilización de especies invasoras o de alto consumo hídrico. - Incorporar al diseño zonas de cobertura natural o jardines secos (permeables)
Referencias	
	Libro: Árboles nativos de Costa Rica: Uso y aplicación en el diseño de espacios exteriores (Laura Chaverri y Guillermo Chaves)
	LEED v4 BD+C – Sustainable Sites (SSc5: Protect or Restore Habitat)
	EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) – Water Efficiency: Landscape

1.4 Sistemas de riego eficientes o por medio de aguas grises, tratadas o captación de agua de lluvia. (Opcional)	
Objetivo	
	Reducir el consumo de agua potable para riego mediante sistemas eficientes o fuentes de agua alternativas.
Descripción	
	Contempla el uso de sistemas de riego por goteo, sensores de humedad y el aprovechamiento de fuentes no potables como aguas pluviales o grises tratadas.
Requerimientos mínimos	
	Promover la incorporación en el diseño de sistemas eficientes de riego o que no consuman agua potable.
Estrategias de Implementación	
	- Instalar riego por goteo con programación horaria o sensores de humedad.
	- Incluir tanques de captación de agua de lluvia con filtrado primario al sistema de riego.
	- Utilizar el efluente de la planta de tratamiento para el riego de las áreas verdes (aguas grises tratadas)
Referencias	
	LEED v4 BD+C – Water Efficiency (WE) Credit: Outdoor Water Use Reduction
	WELL Building Standard v2 – Water Concept (W04 & W07)

2. USO EFICIENTE DE LA ENERGIA

2.1 Priorizar orientación del edificio con fachada de mayor exposición al norte y proporcionar control solar al sur, este y oeste.

Objetivo

Optimizar la orientación del edificio para evitar la exposición directa a la radiación solar en fachadas sur, este y oeste, y reducir la ganancia térmica al interior del edificio.

Descripción

Diseñar la volumetría y orientación del proyecto de manera que las fachadas más extensas se ubiquen hacia el norte y sur, reduciendo la carga térmica solar. Incorporar elementos de protección solar en las fachadas más expuestas (este, oeste, sur)

Requerimientos mínimos

Justificar la orientación del edificio en la etapa de conceptualización y diseño.

Incorporar en el diseño elementos pasivos de protección solar en las fachadas expuestas (aleros, parasoles, otros)

Estrategias de Implementación

- Priorizar la orientación de las fachadas largas del edificio hacia el norte y sur
- Incorporar aleros, parasoles o pantallas en las fachadas con alta incidencia solar.
- Integrar vegetación como sombra natural

Referencias

LEED - SS Credit: Site Assessment

LEED - SS Credit: Heat Island Reduction

LEED - EA Credit: Optimize Energy Performance

EDGE v2 - E02: Dispositivos de Control Solar Externo

EDGE v3 - EEM04 External Shading Devices

Norma RESET - Calidad y Bienestar Espacial

2.2 Reducir la proporción de vidrio utilizado en fachadas exteriores.	
Objetivo	
Disminuir la ganancia térmica por radiación solar directa reduciendo las superficies de vidrio utilizado en fachadas con alta exposición.	
Descripción	
Limitar el uso de amplias superficies de vidrio en fachadas para reducir la transferencia de calor y la demanda energética por enfriamiento, especialmente en las fachadas orientadas al este, oeste y sur. Promueve la reducción de la proporción de vidrio en las fachadas externas, priorizando su uso solo en ubicaciones estratégicas que permitan iluminación natural sin generar ganancias térmicas no deseadas.	
Requerimientos mínimos	
Área de vidrio no mayor al 40% de la superficie total de fachada exterior.	
En caso de excederse el porcentaje máximo optar por:	
- Incorporar estrategias complementarias de protección solar pasiva (p.e. parasoles, pantallas). - Especificar vidrio de alto desempeño en fachadas con mayor exposición.	
Estrategias de Implementación	
- Limitar la proporción de vidrio en fachadas expuestas (especialmente este, oeste y sur) a un máximo del 40% del área de pared. - Priorizar aperturas de tamaño moderado orientadas al norte, donde la radiación solar directa es mínima. - Incorporar parasoles o pantallas arquitectónicas para proteger ventanas, principalmente en caso de excederse el porcentaje recomendado. - Especificar vidrio de alto desempeño en fachadas con mayor exposición, principalmente en caso de excederse el porcentaje recomendado.	
Referencias	
EDGE v2 - E01: Menor proporción de vidrio en la fachada exterior.	
EDGE v3 - EEM01 Window-to-Wall Ratio	
Norma RESET - Calidad y Bienestar Espacial	

2.3 Especificar vidrio de alto desempeño (baja emisividad y conductividad térmica) en fachadas con mayor exposición.
Objetivo
Reducir la ganancia térmica solar y mejorar el desempeño energético del edificio mediante la especificación de vidrios con baja emisividad y conductividad térmica.
Descripción
El uso de vidrios de alto desempeño —como los de baja emisividad (Low-E) y con bajo coeficiente de ganancia de calor solar (SHGC)— contribuye significativamente a reducir el ingreso de calor radiante sin comprometer la iluminación natural. Estos vidrios deben formar parte de una estrategia integral de diseño pasivo, complementada con sombreado arquitectónico (aleros, parasoles o vegetación), para controlar el impacto solar directo y mantener el confort térmico interior sin dependencia excesiva del aire acondicionado (especialmente en las fachadas orientadas al este, oeste y sur). Para zonas tropicales como Costa Rica, el U-factor no es tan crítico como el SHGC, ya que el objetivo principal es evitar la ganancia de calor, no conservarlo: SHGC más bajo = menos ganancia de calor solar = mejor control térmico. U-factor más bajo = mejor aislamiento térmico (menos pérdida de calor).
Requerimientos mínimos
U-factor máximo para vidrio en fachada: $\leq 3.5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ($\approx \leq 0.6 \text{ BTU/h}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$). SHGC máximo: $\leq 0.25 - 0.30$ para fachadas expuestas. * - En fachadas este, oeste y sur, se recomienda un SHGC ≤ 0.25. - En fachada norte, se puede permitir ≤ 0.30, ya que la incidencia solar directa es menor. <i>*EDGE establece un SHGC máximo recomendado: ≤ 0.35. La recomendación se basa en ASHRAE 90.1 (Zona 1A) sin embargo puede utilizarse este valor máximo de cumplimiento para el proyecto.</i>
Estrategias de Implementación
- Utilizar películas de control solar. - Especificar vidrios dobles o laminados con tratamientos de baja emisividad y valores bajos de SHGC. - Especificar vidrios tratados con baja emisividad (Low-E) y cámara de aire, especialmente en fachadas expuestas al sol directo, para minimizar el ingreso de calor y la pérdida de energía. (mejor desempeño). - Verificar el valor de transmitancia térmica (U-factor) y transmitancia visible (VT) del vidrio para asegurar equilibrio entre control térmico e iluminación natural. - Complementar el vidrio con elementos de sombreado externo (celosías, pantallas vegetales, parasoles, aleros) para potenciar su desempeño. - Procurar que la proporción de vidrio no exceda el límite establecido por el diseño pasivo (ver criterio 2.2). - Validar el desempeño del vidrio mediante fichas técnicas del proveedor y de ser posible con simulaciones energéticas del edificio (con el consultor de sostenibilidad o consultor electromecánico)
Referencias
EDGE v2 - E07: Vidrio con revestimiento de baja emisividad
EDGE v2 - E08: Vidrio de alto rendimiento térmico
EDGE v3 - EEM09 Efficiency of Glass
ASHRAE 90.1-2010 / 2016 - Zona 1A

2.4 Especificar cubiertas con acabados de alta reflectividad.
Objetivo
Reducir la ganancia de calor en edificaciones mediante el uso de materiales reflectantes en cubiertas.
Descripción
Especificar materiales de cubierta con alta reflectancia solar (SRI), evitando la ganancia de calor por absorción y transferencia al interior del edificio, y consecuentemente reduciendo la demanda energética por climatización. Además, contribuye a mitigar el efecto de isla de calor urbana, favoreciendo el entorno inmediato El SRI (Solar Reflectance Index) combina la reflectancia solar y la emisividad térmica para indicar cuán caliente se pondrá una superficie expuesta al sol. El SRI va de 0 a 100 (materiales extremadamente reflectivos pueden ser mayores a 100): - 0 corresponde a superficies negras. - 100 corresponde a superficies blancas altamente reflectantes.
Requerimientos mínimos
Cubiertas con baja pendiente $\leq 2:12$: SRI ≥ 82 Cubiertas con alta pendiente $> 2:12$: SRI ≥ 39
Estrategias de Implementación
- Usar láminas metálicas claras, membranas blancas tipo TPO/PVC, pinturas reflectivas o cubiertas esmaltadas con alto Índice de Reflectancia Solar (SRI). - Complementar de ser posible con techos verdes o paneles fotovoltaicos. - Verificar los valores de SRI de acuerdo con las certificaciones del fabricante.
Referencias
LEED v4.1 BD+C – SS Credit: Heat Island Reduction
EDGE v2 - E03 Pintura Reflectiva /Tejas para Techo
EDGE v3 - EEM02 Reflective Roof
ENERGY STAR Roofing Materials

2.5 Especificar cubiertas con aislamiento térmico.	
Objetivo	
	Reducir la ganancia térmica desde el exterior y mejorar el confort térmico interior mediante la incorporación de aislamiento térmico en las cubiertas.
Descripción	
	Incorporar materiales aislantes en cubiertas para mantener condiciones térmicas estables al interior del edificio, reduciendo el consumo energético en sistemas de ventilación y aire acondicionado y mejorando el desempeño energético global del edificio.
Requerimientos mínimos	
	Resistencia térmica: valor R: $\geq R-3.5 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ($\approx R-20$ en $\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}\cdot\text{h}/\text{BTU}$) Transmitancia térmica: U-factor máximo: $\leq 0.28 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
Estrategias de Implementación	
	- Priorizar sistemas constructivos de cubierta de doble bandeja, con capa reflectante superior y aislante térmico continuo. - Especificar materiales aislantes térmicos adecuados como poliisocianurato (PIR), poliuretano expandido (PU), lana mineral o paneles EPS. - Complementar el aislamiento térmico con acabados reflectantes o techos ventilados para mejorar el desempeño global de la cubierta. - Coordinar con el diseñador mecánico para integrar el aislamiento con la estrategia pasiva del edificio y reducir la carga térmica de climatización. - Verificar el valor R o U del sistema a especificar.
Referencias	
	EDGE v3 - EEM05 Insulation of Roof
	EDGE v3 - MEM09 Roof Insulation
	EDGE v2 - E05 Aislamiento del techo
	ASHRAE 90.1-2010 / 2016 - Zona 1A

2.6 Especificar iluminación de bajo consumo energético.	
Objetivo	
	Reducir el consumo energético asociado al sistema de iluminación artificial del proyecto mediante la incorporación de luminarias de alta eficiencia energética.
Descripción	
	Implementar como punto de partida la selección de luminarias LED de alta eficiencia (u otras tecnologías eficientes) que consuman menos energía, generen menos calor y tengan una vida útil prolongada. Se recomienda seleccionar luminarias con certificaciones reconocidas. Promover adicionalmente en coordinación con el consultor eléctrico o de iluminación que se integre en el diseño controles automáticos, sensores de ocupación para mejorar su desempeño y disminuir la huella ambiental del edificio.
Requerimientos mínimos	
	El 100% de la iluminación fija debe ser LED o tecnología equivalente con alta eficiencia. Adicionalmente promover que el diseño incorpore al menos sensores de presencia en áreas de uso intermitente e idealmente un sistema de control automático de ser posible.
Estrategias de Implementación	
	- Seleccionar luminarias con certificaciones reconocidas (por ejemplo: ENERGY STAR, DLC). - Incorporar sensores de ocupación en áreas de uso intermitente (baños, salas de reuniones, bodegas). - Utilizar sensores de luz natural (fotoceldas) en zonas con iluminación natural disponible. - Promover la implementación de sistemas de control por zonas o programación horaria. - Promover el uso de sistemas de control con capacidad de atenuación ("dimmer") adaptados a las condiciones de uso.
Referencias	
	LEED - EQ Credit: Interior Lighting
	EDGE v2 - E33 Bombillas ahorradoras de energía
	EDGE v2 - E34 Controles de iluminación
	EDGE v3 - EEM22 Efficient Lightinng for Internal Areas
	EDGE v3 - EEM23 Efficient Lightinng for External Areas
	ENERGY STAR Product Finder: https://www.energystar.gov/productfinder/product/certified-light-fixtures/results
	DLC Qualified Product Lists: https://designlights.org/qpl/
	ASHRAE 90.1-2016

2.7 Especificar equipos de bajo consumo energético.

Objetivo

Reducir el consumo energético total del edificio mediante la selección de electrodomésticos y equipos de alta eficiencia certificados.

Descripción

Propone especificar equipos eficientes en términos de consumo eléctrico, especialmente en categorías como refrigeradores, ventiladores, hornos eléctricos, lavadoras y secadoras, con el fin de disminuir significativamente la demanda energética operativa.

Se prioriza el uso de equipos certificados bajo estándares internacionales de eficiencia, como ENERGY STAR®, ISO 50001 o DLC.

ENERGY STAR® es un programa de EPA que promueve productos energéticamente eficientes que cumplan con:

- Consumo de un 10%–50% menos energía que el estándar mínimo permitido.
- Probado bajo protocolos estrictos establecidos por la EPA o el DOE (Department of Energy).
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos operativos.

Incluye: electrodomésticos (refrigeradoras, aires acondicionados, calentadores de agua, lavadoras, etc.), equipos electrónicos (monitores, computadoras, impresoras), sistemas HVAC, luminarias y lámparas LED (interiores y exteriores), equipos comerciales e industriales.

Coordinar la aplicación de este criterio con el diseñador electromecánico para los sistemas de aire acondicionado, bombas, calentadores y equipos similares.

Requerimientos mínimos

- El 100% de los equipos de uso intensivo (refrigeración, aire acondicionado, bombas de agua, calentadores, etc.) deben ser de alta eficiencia energética y contar con certificación.
- Los equipos deben cumplir con los límites de consumo energético por categoría establecidos en ENERGY STAR®

Estrategias de Implementación

Siempre que se tenga decisión o influencia sobre el equipamiento del proyecto:

- Especificar equipos certificados ENERGY STAR® o equivalentes en todas las categorías disponibles.
- Priorizar la adquisición de electrodomésticos con etiquetas de alta eficiencia energética (categoría A o superior).
- Promover el uso de sistemas de aire acondicionado tipo inverter y bombas de calor de alto rendimiento.

Referencias

LEED EA Prerequisite: Minimum Energy Performance

LEED WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction

EDGE v2 - E37 Refrigeradores y Lavadoras energéticamente eficientes

EDGE v3 - EEM29 Efficient Refrigerator and Clothes Washing Machines

EDGE v3 - WEM09 – Water Efficient Dishwashers

ENERGY STAR Product Finder: <https://www.energystar.gov/productfinder/>

2.8 Promover la instalación de paneles fotovoltaicos o alguna otra fuente de energía renovable. (Opcional)

Objetivo

Reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales mediante la incorporación de sistemas de generación con paneles solares fotovoltaicos u otras fuentes de energía renovable.

Descripción

Promover la incorporación de tecnologías de generación renovable como parte del diseño, priorizando sistemas fotovoltaicos integrados a la arquitectura.

Se sugiere la instalación de paneles fotovoltaicos, pero también pueden considerarse otras fuentes renovables como alternativa.

Requerimientos mínimos

- Promover la instalación de al menos el 10% de la demanda proyectada de energía mediante fuentes renovables.

Estrategias de Implementación

- Diseñar la cubierta o superficies del edificio con orientación, inclinación y áreas adecuadas para la instalación de paneles solares.
- Evaluar en conjunto con el consultor de sostenibilidad o el ingeniero eléctrico, la viabilidad técnica y económica de sistemas fotovoltaicos en etapas tempranas del diseño.

Referencias

LEED EA: Renewable Energy

EDGE v2 - E42 Energía solar fotovoltaica

EDGE v2 - E43: Otra energía renovable para generación de electricidad.

EDGE v3 - EEM233 On-Site Renewable Energy

2.9 Promover la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua. (Opcional)	
Objetivo	
Reducir el consumo de energía eléctrica para calentamiento de agua, mediante la incorporación de sistemas solares térmicos que aprovechan la radiación solar.	
Descripción	
Propone aprovechar la radiación solar, especialmente abundante en regiones como Costa Rica, para el calentamiento de agua potable en edificaciones residenciales, comerciales o institucionales. La incorporación de colectores solares térmicos puede suplir parcialmente o totalmente la demanda energética para este fin, reduciendo así las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero y la factura energética del proyecto.	
Requerimientos mínimos	
Promover la instalación de sistemas de calentamiento de agua solares para suplir al menos el 50% de la demanda de agua caliente.	
Estrategias de Implementación	
- Analizar el perfil de consumo de agua caliente del proyecto para dimensionar adecuadamente el sistema solar térmico (en conjunto con el ingeniero mecánico). - Diseñar la cubierta o estructura de soporte con la orientación, inclinación y espacio adecuado para la instalación de colectores solares. - Prever la instalación de sistemas híbridos o de respaldo eficientes para garantizar la continuidad del servicio (por ejemplo, calentadores eléctricos eficientes o a gas). - Evaluar en conjunto con el consultor de sostenibilidad o el ingeniero eléctrico, la viabilidad técnica y económica del sistema en etapas tempranas del diseño.	
Referencias	
LEED EA: Renewable Energy	
EDGE v2 - E41 Colectores solares para agua caliente	
EDGE v3 - EEM18: Domestic Hot Water (DHW) System Efficiency	

3. USO EFICIENTE DE LOS MATERIALES

3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.

Objetivo

Reducir la extracción de recursos vírgenes y la generación de residuos, priorizando productos que incorporen contenido reciclado posconsumo o preconsumo.

Descripción

Propone especificar materiales que incorporen un porcentaje significativo de contenido reciclado, ya sea de origen postconsumo (como papel, metal, vidrio o plástico recuperado) o preconsumo (residuos industriales reincorporados al proceso productivo).

Requerimientos mínimos

Priorizar materiales con contenido reciclado, preferiblemente que cuenten con certificaciones como EPD, Cradle to Cradle, ISO 14025, ISO 14040/44, entre otros.

Estrategias de Implementación

- Verificar con proveedores si el producto contiene contenido reciclado verificado.
- Priorizar materiales como:
 - Acero con contenido reciclado.
 - Aislantes con contenido de PET o celulosa reciclada.
 - Paneles de aglomerado con residuos de madera.
- Especificar materiales con declaraciones ambientales (EPD) verificadas.
- Priorizar materiales con sellos como:
 - Cradle to Cradle
 - Certificación ISO 14025 (Environmental Labels and Declarations)
 - Certificación ISO 14040/44 (Life cycle assessment)
 - UL Environmental Recycled Content Certification (Underwriters Laboratories)
 - SCS Recycled Content Certification (SCS Global Services)
 - Otros similares
- Solicitar fichas técnicas, EPD o certificaciones que validen el contenido reciclado.
- Materiales con uso común de contenido reciclado:
 - Metales (acero estructural, aluminio)
 - Concreto (agregados reciclados)
 - Cielos y paneles acústicos
 - Alfombras
 - Plásticos y Polímeros
 - Mobiliario

Referencias

LEED MR Credit: Building Life-Cycle Impact Reduction

LEED MR Credit: Sourcing of Raw Materials

LEED MR Credit: Material Ingredients

Cradle to Cradle Certified Products: <https://c2ccertified.org/certified-products>

Environdec EPD Library: https://environdec.com/library
UL Spot Database: https://spot.ul.com/
SCS Global Services Green Product Guide: https://es.scsglobalservices.com/certified-green-products-guide
EDGE Materials Reference Guide v2.1: https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/181203-EDGE-Materials-Reference-Guide-1.pdf
WELL v2-Appendix X2: Eligible certifications by type of material

3.2 Priorizar la especificación de materiales con declaraciones o certificaciones ambientales

Objetivo

Reducir el impacto ambiental del proyecto mediante el uso de productos con declaraciones ambientales de producto (EPD), análisis de ciclo de vida (ACV) o certificaciones ambientales verificadas por terceros.

Descripción

Prioriza la especificación de materiales con análisis del ciclo de vida o con certificaciones que evidencien bajo impacto ambiental en su fabricación, uso y disposición final.

Requerimientos mínimos

Priorizar materiales que posean certificaciones como EPD, Cradle to Cradle, Declare, Sello Verde, FSC, Greenguard, entre otros, o aquellos con análisis de ciclo de vida que evidencien bajo impacto ambiental en su fabricación, uso y disposición final.

Estrategias de Implementación

- Especificar materiales con declaraciones ambientales (EPD) verificadas.
- Priorizar materiales con sellos como:
 - Cradle to Cradle
 - Greenguard
 - Declare Label
 - FSC
 - Certificación ISO 14025 (Environmental Labels and Declarations)
 - Certificación ISO 14040/44 (Life cycle assessment)
 - EPD International System (Envirodec)
 - IBU EPD (Alemania)
 - BRE EPD (Reino Unido)
 - EN 15804 (norma europea)
 - EU Ecolabel (Ecolabel europeo)
 - Blue Angel (Der Blaue Engel - Alemania)
 - Nordic Swan Ecolabel (Países nórdicos)
 - Emicode (Alemania)
 - Otros similares
- Incorporar un anexo en especificaciones técnicas con los productos certificados propuestos.

Referencias

LEED MR Credit: Building Life-Cycle Impact Reduction

LEED MR Credit: Environmental Product Declarations

LEED MR Credit: Sourcing of Raw Materials

LEED MR Credit: Furniture and Medical Furnishings

LEED MR Credit: Material Ingredients

WELL v2: X07 Materials Transparency

Cradle to Cradle Certified Products: <https://c2ccertified.org/certified-products>

Envirodec EPD Library: <https://envirodec.com/library>

SCS Global Services Green Product Guide: https://es.scsglobalservices.com/certified-green-products-guide
EDGE Materials Reference Guide v2.1: https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/181203-EDGE-Materials-Reference-Guide-1.pdf
WELL v2-Appendix X2: Eligible certifications by type of material

3.3 Especificar únicamente madera certificada.	
Objetivo	
	Garantizar el uso responsable de productos forestales, protegiendo los ecosistemas y apoyando prácticas de manejo forestal sostenible.
Descripción	
	Dar prioridad a la selección y especificación de madera que cuente con certificación de manejo sostenible, como FSC (Forest Stewardship Council), PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) o similar.
Requerimientos mínimos	
	Promover la selección y especificación de elementos y mobiliario con madera certificada (FSC preferiblemente) por organismos internacionales o nacionales.
Estrategias de Implementación	
	- Incluir en las especificaciones el requerimiento de madera certificada FSC, PEFC o equivalente. - En caso de no contar con una certificación internacional: Priorizar el uso de madera nacional certificada, disponible en Costa Rica mediante programas del MINAE y FONAFIFO. - Promover la especificación de mobiliario con madera certificada. - Evitar uso de maderas provenientes de fuentes ilegales o no certificadas.
Referencias	
	LEED MR Credit: Sourcing of Raw Materials
	Norma RESET - Materiales
	Forest Stewardship Council (FSC): https://fsc.org

3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción (Opcional)	
Objetivo	
	Minimizar la generación de residuos de obra y fomentar su reutilización, reciclaje o disposición responsable.
Descripción	
	Impulsa la integración en el diseño y documentos constructivos de una estrategia de gestión de residuos, especialmente aquellos derivados de demoliciones o movimientos de tierra, promoviendo su aprovechamiento o disposición adecuada.
Requerimientos mínimos	
	Incluir en especificaciones técnicas del proyecto el requerimiento del contratista de presentar y ejecutar un Plan de Manejo de Residuos.
Estrategias de Implementación	
	- Requerir en especificaciones técnicas la elaboración y presentación del Plan de Manejo de Residuos de Demolición, Movimiento de Tierras y Construcción. - Clasificación de residuos generados (orgánicos, reciclables, reutilizables, peligrosos) - Identificación de centro de acopio, reciclaje o disposición de residuos (debidamente autorizados) - Procedimiento de almacenamiento temporal y transporte de residuos. - Registro documental del manejo y destino final de los residuos. - Dar seguimiento al manejo de los residuos durante el proceso constructivo.C79
Referencias	
	LEED MR Credit: Construction and Demolition Waste Management
	WELL v2: Waste Management

4. UBICACIÓN Y TRANSPORTE

4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.

Objetivo

Fomentar la integración funcional y formal del proyecto con su entorno inmediato para promover una relación equilibrada entre la edificación y su contexto inmediato

Descripción

Propone que el diseño arquitectónico favorezca la continuidad urbana generando una relación activa con el espacio público.

Considera aspectos como la alineación visual con edificaciones vecinas, el respeto por las alturas y volumetrías predominantes, así como la integración funcional con equipamientos y servicios urbanos cercanos.

Promueve el diseño de senderos, aceras y accesos que aseguren la conexión peatonal con paradas de transporte público, servicios y barrios residenciales.

Requerimientos mínimos

Proponer un diseño que favorezca la integración del proyecto al entorno urbano inmediato, respetando la normativa urbana específica para la zona y mejorando las condiciones existentes del sitio.

Priorizar el acceso peatonal al proyecto desde el espacio público

Estrategias de Implementación

- Ubicar accesos principales orientados hacia las vías públicas y privilegiando la continuidad peatonal.
- Incluir elementos de interacción como plazas, jardines, aceras amplias.
- Complementar la infraestructura urbana en las zonas adyacentes al proyecto.
- Ceder espacio del terreno para mejorar las condiciones urbanas en caso de ser viable.
- Incorporar usos mixtos o elementos que generen actividad urbana.
- Conectividad peatonal:
 - Proponer aceras con al menos 1.5 m de ancho, accesibles y sin obstáculos.
 - Ubicar la entrada principal cercana al transporte público.
 - Asegurar cruces peatonales seguros, señalizados y con accesibilidad universal.

Referencias

LEED LT Credit: Surrounding Density and Diverse Uses

LEED LT Credit: High-Priority Site and Equitable Development

WELL v2: V01 Active Buildings and Communities

WELL v2: V05 Site Planning and Selection

Norma RESET - Factor de Infraestructura

4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.
Objetivo
Minimizar el impacto ambiental producido por las áreas de estacionamiento y promover la permeabilidad del sitio.
Descripción
Propone reducir el área pavimentada para parqueo exterior y/o utilizar soluciones permeables, verdes o proporcionar sombra mediante la incorporación de arborización.
Requerimientos mínimos
Evitar las superficies extensas impermeabilizadas destinadas a estacionamientos exteriores. Priorizar que el diseño incorpore la utilización de superficies permeables (adoquines, zacate block, concreto permeable, grava estabilizada o zacate estabilizado). Priorizar que el estacionamiento exterior incorpore áreas verdes y arborización
Estrategias de Implementación
- Utilización de materiales permeables en el diseño del pavimento (adoquines, zacate block, concreto permeable, grava estabilizada, zacate estabilizado o similares que permitan la infiltración del agua en el terreno. -Incluir zonas verdes y arborización en el diseño del estacionamiento (islas, jardines, elementos urbanos) Como referencia podría buscar dar sombra al 30% de la superficie de parqueo o incluir un árbol cada 6-8 espacios de estacionamiento. Utilizar especies nativas o adaptadas para evitar requerimientos de riego. - Si el proyecto lo permite, reducir el área total destinada a estacionamientos por debajo del máximo permitido de acuerdo con la normativa de zonificación o uso de suelo.
Referencias
LEED LT Credit: Reduced Parking Footprint
LEED SS Credit: Rainwater Management
LEED SS Credit: Heat Island Reduction
Norma RESET - Entorno y transporte

4.3 Considerar estacionamiento prioritario para vehículos eléctricos o transportes colectivos. (Opcional)
Objetivo
Incentivar el uso de vehículos eléctricos y medios de transporte compartido mediante estacionamientos preferenciales.
Descripción
Promover destinar espacios preferentes para vehículos eléctricos o carpooling cercanos a los accesos principales.
Requerimientos mínimos
Al menos 5% de los espacios de parqueo deben ser preferentes para vehículos eléctricos o compartidos.
Estrategias de Implementación
- Reservar espacios señalizados para vehículos eléctricos o compartidos. - Ubicarlos de forma preferencial a menos de 30 m del acceso principal.
Referencias
LEED LT Credit: Electric Vehicles
Norma RESET - Entorno y transporte

4.4 Contemplar cargadores para vehículos eléctricos. (Opcional)
Objetivo
Promover el uso de vehículos eléctricos mediante la instalación de infraestructura de recarga.
Descripción
Fomenta la instalación de estaciones de carga eléctricas accesibles para usuarios del proyecto.
Requerimientos mínimos
Promover la instalación de al menos 2 cargadores eléctricos
Estrategias de Implementación
- Promover la Instalación de cargadores de nivel 2 o superior, preferiblemente con capacidad de carga múltiple. - Utilizar cargadores certificados (UL, IEC) y con posibilidad de integración con sistemas fotovoltaicos o de gestión energética. - Destinar espacios asignados para estaciones de recarga incluyendo las previstas e infraestructura desde la etapa de diseño. - Si no se instalan todos los cargadores desde el inicio, prever tuberías vacías, cableado y breakers para su futura instalación sin demoliciones
Referencias
LEED LT Credit: Electric Vehicles
Norma RESET - Entorno y transporte

4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas. (Opcional)
Objetivo
Fomentar el transporte activo y sostenible mediante la previsión de facilidades para ciclistas.
Descripción
Se propone instalar estacionamientos seguros, visibles y de fácil acceso para bicicletas.
Requerimientos mínimos
Instalar al menos un rack de estacionamiento para bicicletas en el proyecto. (mínimo 4 espacios)
Estrategias de Implementación
- Incluir estacionamientos seguros para bicicletas cerca de las entradas principales o en zonas cubiertas y vigiladas. - Utilizar racks de tipo "U" invertido o tipo poste doble, fijados al piso. - Incorporar iluminación adecuada, cámaras de seguridad o sistemas de acceso controlado para mayor seguridad. - Si es viable para el proyecto, incorporar duchas, vestidores y lockers en proyectos con ocupación habitual (oficinas, centros educativos, gimnasios).
Referencias
LEED LT Credit: Bicycle Facilities
WELL v2: V04 Facilities for Active Occupants

5. SITIOS SOSTENIBLES

5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.

Objetivo

Preservar los árboles existentes relevantes del sitio para conservar ecosistemas, reducir la isla de calor y mantener servicios ecosistémicos.

Descripción

Promueve que el diseño minimice la tala innecesaria y promueva la integración paisajística de los árboles nativos existentes, protegiendo su sistema de raíces y aprovechando su sombra en el diseño del proyecto.

Requerimientos mínimos

Conservar la mayor cantidad de árboles existentes (de especies nativas) con un diámetro de tronco mayor a 25cm e incorporarlos al diseño del proyecto. Proteger el sistema de raíces hasta el radio de la copa.

Estrategias de Implementación

- Realizar un levantamiento de los árboles presentes en el sitio antes de plantear el diseño arquitectónico.
- Identificar si existen árboles en veda o con alguna restricción de tala por normativa.
- Diseñar la ubicación de edificios, caminos y espacios comunes alrededor de los árboles existentes para evitar su tala.
- Incorporar árboles como elementos funcionales: sombra para estacionamientos, plazas, patios, etc.
- Definir zonas de protección de raíces con cercas y señalización alrededor de la proyección de la copa del árbol (mínimo) durante el proceso constructivo.

Referencias

LEED SS Credit: Protect or Restore Habitat

LEED SS Credit: Site Assessment

LEED SS Credit: Heat Island Reduction

WELL v2: V05 Site Planning and Selection

WELL v2: T09 Outdoor Thermal Comfort

Norma RESET - Suelos y Paisajismo

5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.

Objetivo

Minimizar la alteración del perfil natural del terreno para reducir impactos ambientales, erosión, y costos constructivos.

Descripción

El criterio busca adaptar el proyecto a la topografía existente en lugar de modificarla drásticamente mediante cortes, rellenos o nivelaciones excesivas.

Requerimientos mínimos

Priorizar la ubicación de las edificaciones principales, accesos y espacios exteriores en las zonas del terreno que presenten menor pendiente natural y menor presencia de elementos ecológicos sensibles, de manera que se minimice el movimiento de tierra, la necesidad de corte y relleno, y la alteración del perfil natural del sitio.

Estrategias de Implementación

- Realizar un levantamiento topográfico detallado para identificar zonas planas o de baja pendiente que requieran menor movimiento de tierra.
- Identificar zonas con alta susceptibilidad a erosión o escorrentía y evitarlas para la implantación principal.
- Situar las edificaciones en zonas naturalmente más estables, que no requieran cortes ni rellenos profundos.
- Priorizar plataformas existentes o adaptaciones mínimas al terreno.
- Utilizar diseños escalonados o con fundaciones tipo pilotes en lugar de nivelar completamente terrenos inclinados.
- Delimitar áreas de conservación del suelo natural y cobertura vegetal.
- Mantener zonas de recarga natural de aguas pluviales sin impermeabilizar.
- Reducir la huella de construcción y áreas pavimentadas.

Referencias

LEED SS Credit: Site Assessment

Norma RESET - Suelos y Paisajismo

5.3 Considerar en el diseño las condiciones del clima (vientos predominantes, temperatura, lluvias, radiación solar).
Objetivo
Optimizar el desempeño pasivo del edificio a partir de una adecuada adaptación al contexto climático.
Descripción
Busca aprovechar los vientos dominantes, protegerse de las lluvias frecuentes y controlar la incidencia solar directa para lograr confort interior y ahorro energético.
Requerimientos mínimos
Demostrar en diseño conceptual el uso de estrategias climáticas pasivas.
Estrategias de Implementación
- Priorizar la ubicación de los espacios habitables hacia el norte para evitar el sobrecalentamiento por radiación solar directa del este, oeste y sur. - Incorporar ventilación cruzada natural a partir de los vientos predominantes. - Proteger aperturas mediante aleros, parasoles, pantallas solares o cortinas vegetales. - Diseñar cubiertas inclinadas y canalizaciones adecuadas para el manejo eficiente de lluvias intensas. - Ubicar volúmenes y espacios abiertos según microclimas generados por la topografía o vegetación existente. Incluir jardines interiores, patios o elementos bioclimáticos. - Utilizar colores claros y materiales reflectivos en fachadas expuestas al sol para minimizar la ganancia térmica.
Referencias
LEED SS Credit: Site Assessment
Norma RESET - Calidad y Bienestar Espacial

5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.

Objetivo

Reducir el impacto ambiental del proyecto mediante la limitación voluntaria de la cobertura edificada por debajo del máximo normativo, conservando superficies permeables y zonas verdes que favorezcan la infiltración del agua, mitiguen el efecto de isla de calor y contribuyan al bienestar ecológico del sitio.

Descripción

Reducir la huella de ocupación del edificio por debajo del máximo permitido según la normativa local permite conservar una mayor proporción de área verde y suelo permeable. Busca mejorar la capacidad del sitio para manejar de forma natural la escorrentía pluvial, disminuir la carga térmica sobre el entorno construido y favorecer la biodiversidad urbana. Además, representa una medida efectiva para mitigar el impacto ambiental global del proyecto, contribuyendo a un desarrollo más armónico con el ecosistema local.

Requerimientos mínimos

Demostrar que la cobertura resultante es menor que la permitida de acuerdo con la normativa de la zona o el Reglamento de Construcciones.

Estrategias de Implementación

- Ubicar la edificación en la zona del terreno con menos arborización, vegetación o valor ecológico.
- Aprovechar desniveles naturales para minimizar movimientos de tierra.
- Proponer un diseño compacto, con menor huella constructiva
- Aunque el reglamento permite cierta cobertura, optar por un porcentaje menor para dejar más área permeable, zonas verdes o jardines.
- Incorporación de materiales permeables: adoquines, zacate block, grava estabilizada o concreto permeable.
- Integrar arborización al diseño y en zonas de estacionamiento para ofrecer sombra y mejorar el microclima.

Referencias

LEED SS Credit: Protect or Restore Habitat

LEED SS Credit: Open Space

WELL v2: V05 Site Planning and Selection

Norma RESET - Entorno y Transporte

Norma RESET - Suelos y Paisajismo

5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales. (Opcional)
Objetivo
Gestionar de manera sostenible las aguas pluviales del sitio mediante soluciones que reduzcan la escorrentía superficial, prevengan inundaciones y promuevan su infiltración natural, con el fin de mitigar impactos ambientales, conservar recursos hídricos y contribuir a la resiliencia climática del proyecto.
Descripción
Busca integrar al diseño arquitectónico y paisajístico una combinación de estrategias que mejoren el manejo de las aguas pluviales en el sitio. Las soluciones pueden incluir infraestructuras verdes como jardines de lluvia, zanjas de infiltración (bioswales), pavimentos permeables, techos verdes o sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia para su aprovechamiento. Estas medidas deben estar fundamentadas en un estudio hidrológico que evalúe las condiciones existentes y proyectadas del sitio, y que permita definir obras complementarias como tanques o lagunas de retención, garantizando que el desarrollo no incremente la carga al sistema pluvial externo y contribuya a mantener el equilibrio hidrológico natural.
Requerimientos mínimos
Proponer un sistema o una combinación de estrategias que permita mejorar el impacto de las aguas pluviales en el proyecto.
Estrategias de Implementación
- Disminuir la cobertura impermeable del sitio (relacionado con criterio 5.4). - Realizar un estudio hidrológico del sitio que permita cuantificar la escorrentía previa y posterior al desarrollo. Proponer las obras que permitan manejar esta carga sin afectar el alcantarillado o los sistemas pluviales de la zona (lagunas o tanques de retención pluvial) - Incorporar sistemas de captación de aguas pluviales desde techos hacia tanques de almacenamiento con filtración primaria y utilizar esa agua para riego, limpieza exterior o recarga de acuíferos mediante zanjas de infiltración. - Incorporar al diseño jardines de lluvia, bioswales (zanjas vegetadas), o bioretención para filtrar y retener escorrentías pluviales. - Especificar materiales como adoquines drenantes, grava estabilizada, zacate block, o concreto permeable para estacionamientos y senderos peatonales.
Referencias
LEED SS Credit: Rainwater Management
RESET CR: Manejo de las Aguas Pluviales

6. CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos.

Objetivo

Fomentar la circulación natural del aire en los espacios interiores para mejorar la calidad del aire y reducir el consumo energético asociado a sistemas mecánicos.

Descripción

La ventilación natural es una estrategia pasiva clave para garantizar una adecuada renovación del aire interior, reducir la concentración de contaminantes, mejorar el confort térmico y disminuir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización. Este criterio busca que el diseño arquitectónico integre aperturas, disposición espacial y orientación estratégica que permitan el flujo cruzado de aire, utilizando elementos pasivos como ventanas operables, rejillas, celosías, patios interiores, monitores y otros recursos de diseño bioclimático.

Una ventilación natural efectiva puede impactar positivamente en la salud de los ocupantes, reducir enfermedades respiratorias y contribuir significativamente al ahorro energético del proyecto.

Requerimientos mínimos

Incluir estrategias de diseño pasivo que aseguren una ventilación natural efectiva en la mayoría de los espacios habitables del proyecto, considerando condiciones climáticas locales y patrones de ocupación.

Estrategias de Implementación

- Orientación del edificio para aprovechar vientos predominantes y facilitar el ingreso de aire fresco.
- Diseño de ventilación cruzada mediante ventanas u otras aberturas en muros opuestos o adyacentes que favorezcan el paso continuo del aire.
- Uso de ventilación tipo monitores, que mediante diferencias de altura en espacios internos que permitan extracción de aire caliente desde puntos elevados.
- Integración de patios, patios de luz o tragaluces ventilados que aporten tanto iluminación como extracción pasiva del aire.
- Instalación de ventanas o aberturas operables de alta eficiencia, que permitan controlar el ingreso de aire sin comprometer la seguridad ni el confort.
- Distribución de los espacios interiores que permita una circulación fluida del aire y evite zonas estancadas.

Referencias

LEED EQ Credit: Enhanced Indoor Air Quality Strategies

WELL v2: A03 Ventilation Design

EDGE v2 - E10: Ventilación Natural

EDGE v3 - EEM11 Natural Ventilation

6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar.

Objetivo

Aprovechar la iluminación natural para reducir el consumo energético, mejorar el confort visual y evitar el deslumbramiento, promoviendo así espacios saludables, eficientes y confortables.

Descripción

El acceso a luz natural representa una estrategia clave en el diseño pasivo para lograr eficiencia energética y bienestar interior. Sin embargo, su aprovechamiento debe ir acompañado de medidas de control que eviten efectos negativos como el deslumbramiento, sobrecalentamiento o la fatiga visual. Este criterio promueve el diseño de edificaciones que garanticen el ingreso adecuado de luz natural en espacios de alta permanencia, mediante elementos arquitectónicos y tecnológicos que distribuyan la luz de forma uniforme y controlada. La orientación, los elementos de protección solar, la reflectancia de superficies y el diseño de ventanas desempeñan un papel fundamental en este balance.

Requerimientos mínimos

Garantizar que los espacios principales del proyecto cuenten con acceso a iluminación natural controlada, diseñada para maximizar el confort visual y reducir la dependencia de iluminación artificial durante el día.

Estrategias de Implementación

- Orientar estratégicamente el edificio para maximizar la entrada de luz natural en fachadas favorables (norte y sur) y reducir el ingreso excesivo en orientaciones críticas (este y oeste).
- Uso de protecciones solares pasivas, como aleros, parasoles verticales, celosías o voladizos para bloquear el sol alto o bajo sin obstruir la luz difusa.
- Diseño de ventanas con proporción adecuada (relación ventana-pared) y altura óptima para garantizar penetración profunda de luz sin deslumbramiento.
- Uso de tragaluces difusores o tubos solares en espacios centrales o alejados de fachadas.
- Especificación de vidrios de control solar o con tratamiento Low-E para filtrar radiación sin comprometer la transmisión de luz visible.
- Diseño de interiores con compartimentación abierta o transparente para permitir que la luz se distribuya hacia espacios más alejados.

Referencias

LEED EQ Credit: Daylight

WELL v2: L05 Daylight Design Strategies

6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.
Objetivo
Mejorar el bienestar, concentración y salud de los ocupantes a través de la conexión visual con el entorno exterior.
Descripción
La integración de visuales al exterior en los espacios interiores promueve el confort físico y emocional de los ocupantes, fortalece la conexión con el entorno natural y mejora la productividad. Este criterio fomenta el diseño de edificaciones que prioricen el acceso visual a elementos del paisaje circundante, ya sea vegetación, cielo, cuerpos de agua o contexto urbano relevante, especialmente desde los espacios con ocupación prolongada. La ubicación estratégica de ventanas, el diseño interior sin obstrucciones y la orientación adecuada del edificio son factores clave para garantizar dicha conexión visual. Estas visuales deben permitir un contacto directo y no interrumpido, favoreciendo así una experiencia sensorial positiva
Requerimientos mínimos
Priorizar que los espacios de ocupación continua del proyecto cuenten con acceso a visuales directas hacia el exterior, sin obstrucciones, promoviendo así el confort visual y la conexión con el entorno.
Estrategias de Implementación
- Ubicar los espacios con mayor ocupación (oficinas, aulas, salas de reunión) en zonas perimetrales con acceso visual hacia el exterior. - Diseñar ventanas con altura adecuada, ángulo de visión amplio y vistas a elementos naturales, urbanos o paisajísticos. - Minimizar las obstrucciones interiores (mobiliario, divisiones opacas) - Utilizar cristales de control solar o baja emisividad (Low-E) para evitar deslumbramiento sin comprometer la visibilidad. - Incorporar vegetación o jardines exteriores visibles desde el interior cuando no existan visuales agradables naturales o urbanas. - Usar planos abiertos o divisiones transparentes en espacios compartidos para maximizar el alcance de las visuales.
Referencias
LEED EQ Credit: Quality Views
WELL v2: L05 Daylight Design Strategies
WELL v2: L07 Visual Balance

6.4 Especificar materiales y acabados de baja emisión de contaminantes.
Objetivo
Proteger la salud de los ocupantes reduciendo la presencia de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) y otras emisiones nocivas provenientes de materiales de construcción y acabados interiores.
Descripción
Fomenta el uso de pinturas, adhesivos, selladores, pisos y muebles con certificaciones de baja emisión o libres de tóxicos. Muchos materiales y acabados interiores emiten contaminantes al ambiente, especialmente compuestos orgánicos volátiles (VOCs), formaldehído y partículas. Este criterio busca asegurar que los materiales utilizados en pisos, paredes, techos, adhesivos, pinturas, muebles y otros elementos interiores tengan bajas emisiones certificadas o cumplan con normas reconocidas internacionalmente.
Requerimientos mínimos
Promover que los acabados interiores cuenten con certificaciones de baja emisión o cumplir con normas internacionales reconocidas.
Estrategias de Implementación
- Priorizar productos con sello Greenguard, Greenguard Gold, FloorScore, SCS Indoor Advantage, CRI Green Label Plus, BIFMA e3, CHDP Standard, Blue Angel o similares según el tipo de material. - Verificar que las certificaciones estén disponibles en bases de datos de terceros como UL SPOT, GreenSpec, Mindful Materials o Declare. - Seleccionar productos con bajo o nulo contenido de VOCs (<50 g/L para pinturas, <250 g/L para adhesivos). - Usar pinturas base agua y adhesivos libres de solventes. - Incluir requerimientos sobre bajas emisiones en especificaciones técnicas. Algunas certificaciones y normas según tipo de material son: - Pinturas y recubrimientos: Greenguard Gold, CDPH v1.2, Blue Angel, AgBB. - Alfombras: CRI Green Label Plus - Adhesivos y selladores: Greenguard Gold, SCS Indoor Advantage - Pisos (vinílicos, madera, cerámicos): FloorScore, CRI Green Label Plus - Aislamiento: Greenguard, Blue Angel, Declare - Paneles de madera: NAF/ULEF, CARB Phase 2, CDPH v1.2 - Mobiliario: ANSI/BIFMA e3, SCS Indoor Advantage Gold
Referencias
LEED EQ Credit: Low-Emitting Materials
WELL v2: X06 VOC Restrictions

6.5 Promover la instalación de monitores de CO₂ en las edificaciones (Opcional)	
Objetivo	
Mejorar la calidad del aire interior a través de la detección y control de niveles de dióxido de carbono.	
Descripción	
Instalar sensores de CO ₂ en espacios de alta ocupación para monitorear la ventilación y activar sistemas de renovación de aire.	
Requerimientos mínimos	
Instalación de sensores de CO ₂ en todos los espacios con ocupación superior a 25 personas.	
Estrategias de Implementación	
Coordinar con el ingeniero electromecánico: - Ubicar sensores en espacios de ocupación elevada o prolongada (aulas, oficinas, salas de reuniones, auditorios). - Colocarlos a altura respiratoria (1.1 a 1.7 m) para mayor precisión. - Conectar sensores a sistemas HVAC para activar ventilación mecánica o natural cuando se superen umbrales de 800–1000 ppm. - Instalar pantallas visibles o integrar el monitoreo. - Mostrar alertas cuando los niveles exceden los valores recomendados. - Usar dispositivos certificados o de grado profesional (> ±50 ppm precisión).	
Referencias	
LEED EQ Prerequisite: Minimum Indoor Air Quality Performance	
LEED EQ Credit: Enhanced Indoor Air Quality Strategies	
WELL v2: A08 Air Quality Monitoring and Awareness.	
EDGE v2 - E18: Sensor de CO ₂ /Ventilación Controlada por Demanda para el Ingreso de Aire Fresco	
EDGE v3 - EEM21 Demand Control Ventilation Using CO ₂ Sensors	

PROYECTO	ID #	PROPIETARIO / DESARROLLADOR	VERSIÓN
Escriba el nombre del proyecto.	1234_ABCD	Escriba el nombre del propietario o desarrollador.	v1
ARQUITECTO COORDINADOR DE PROYECTO	FECHA	<i>Procedimiento e Instrucciones de Uso</i>	
Escriba el nombre del profesional a cargo del proyecto.	Indicar fecha	- Objetivo: Documentar los criterios de sostenibilidad aplicados y comunicar oportunidades de mejora detectadas que optimicen el desempeño ambiental del proyecto. - Responsable: Debe completarse y comunicarse por parte del profesional a cargo del proyecto. Instrucciones específicas: - Complete los datos del proyecto - Seleccione de la lista desplegable si el criterio se aplica, si es posible o si no se puede aplicar. Solamente selecciona una opción. - Agregue en comentarios consideraciones relevantes con respecto al criterio específico evaluado. - Los resultados del Resumen se completan automáticamente. * Criterios Base aplicables: 22 / Criterios opcionales aplicables: 10	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Incluya una descripción breve del proyecto.			
RESUMEN EJECUTIVO			
Describa en 3–5 líneas los criterios base aplicados al proyecto.			

1. Uso eficiente del agua

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de agua potable mediante la especificación de elementos de bajo consumo.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
1.1 Especificar piezas sanitarias de bajo consumo.	-	-	-	
1.2 Especificar grifería, accesorios y equipamiento de bajo consumo.	-	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.	-	-	-	
1.4 Sistemas de riego eficientes o por medio de aguas grises, tratadas o captación de agua llovida.	-	-	-	

2. Uso eficiente de la energía

Objetivo: Implementación de estrategias que permitan reducir el consumo de energía en los proyectos.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
2.1 Priorizar orientación del edificio con fachada de mayor exposición al norte y proporcionar control solar al sur, este y oeste.	-	-	-	
2.2 Reducir la proporción de vidrio utilizado en fachadas exteriores.	-	-	-	
2.3 Especificar vidrio de alto desempeño (baja emisividad y conductividad térmica) en fachadas con mayor exposición.	-	-	-	
2.4 Especificar cubiertas con acabados de alta reflectividad.	-	-	-	
2.5 Especificar cubiertas con aislamiento térmico.	-	-	-	
2.6 Especificar iluminación de bajo consumo energético.	-	-	-	
2.7 Especificar equipos de bajo consumo energético.	-	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
2.8 Promover la instalación de paneles fotovoltaicos o alguna otra fuente de energía renovable.	-	-	-	
2.9 Promover la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua.	-	-	-	

3. Uso eficiente de los materiales

Objetivo: Promover la utilización de materiales sostenibles en el proyecto

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.	-	-	-	
3.2 Priorizar la especificación de materiales con declaraciones o certificaciones ambientales.	-	-	-	
3.3 Especificar únicamente madera certificada.	-	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción.	-	-	-	

4. Ubicación y transporte

Objetivo: Promover el diseño de proyectos integrados a su entorno, comunidad e infraestructura existente.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.	-	-	-	
4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.	-	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
4.3 Considerar estacionamiento prioritario para vehículos eléctricos o transportes colectivos.	-	-	-	
4.4 Contemplar cargadores para vehículos eléctricos.	-	-	-	
4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas.	-	-	-	

5. Sitios sostenibles

Objetivo: Implementación de estrategias que propicien una mejor adaptación del proyecto al sitio.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.	-	-	-	
5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.	-	-	-	
5.3 Considerar en el diseño las condiciones del clima (vientos predominantes, temperatura, lluvias, radiación solar).	-	-	-	
5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.	-	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales.	-	-	-	

6. Calidad del ambiente interior

Objetivo: Implementación de estrategias de diseño que mejoren la calidad del espacio interior y de sus ocupantes.

Criterio base aplicable	S	?	N	Comentarios
6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos.	-	-	-	
6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar.	-	-	-	
6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.	-	-	-	
6.4 Especificar materiales y acabados de baja emisión de contaminantes.	-	-	-	
Criterios adicionales a considerar (opcionales)	S	?	N	
6.6 Promover la instalación de monitores de CO2 en las edificaciones.	-	-	-	

TOTAL 0 0 0

REPORTE DE RESULTADOS

Criterios de sostenibilidad aplicados

	S	?	N	Criterios de aceptación base de sostenibilidad para el proyecto
1. Uso eficiente del agua				* Criterios Base aplicables: 22 / Criterios opcionales aplicables: 10 - El proyecto debe cumplir con al menos 22 de los criterios base contemplados en esta guía. - En caso de no poder cumplirse con alguno de los criterios base se debe promover la implementación de algunos criterios opcionales en sustitución. - Cumplimiento de criterios mínimos: 22-24. - Cumplimiento de criterios supera el estándar base 25-28. - Proyecto enfocado en criterios de sostenibilidad 29-32.
Criterios base aplicados	0	0	0	
Criterios opcionales aplicados	0	0	0	
2. Uso eficiente de la energía				
Criterios base aplicados	0	0	0	
Criterios opcionales aplicados	0	0	0	
3. Uso eficiente de los materiales				
Criterios base aplicados	0	0	0	
Criterios opcionales aplicados	0	0	0	
4. Ubicación y transporte				
Criterios base aplicados	0	0	0	
Criterios opcionales aplicados	0	0	0	
5. Sitios sostenibles				
Criterios base aplicados	0	0	0	
Criterios opcionales aplicados	0	0	0	
6. Calidad del ambiente interior				
Criterios base aplicados	0	0	0	
Criterios opcionales aplicados	0	0	0	

0	0	0
---	---	---

Evaluación de cumplimiento de parámetros de sostenibilidad

Criterios base aplicados	0	Iniciar análisis
Criterios opcionales aplicados	0	
Total	0	

VERIFICACIÓN DE APLICACIÓN POTENCIAL DE CRITERIOS QUE GENEREN IMPACTOS POSITIVOS / REGENERATIVOS			
Acción / Modificación / Mejora / Decisión	Criterio relacionado	S	N
¿Propone paisajismo con especies nativas o adaptadas con poca dependencia de riego que propicien la restauración del ecosistema existente?	1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.	-	-
¿Propone jardines de lluvia, zanjas de infiltración, humedales artificiales o similares que propicien restaurar los ciclos hídricos locales?	1.3 Paisajismo con plantas autóctonas o adaptadas con poca dependencia de agua.	-	-
¿Propone sistemas de generación de energía por fuentes renovables que favorezcan la reducción de emisiones y contribuyan a la descarbonización?	2.8 Paneles fotovoltaicos o energía renovable.	-	-
¿Propone sistemas de calentamiento solar de agua que favorezcan la reducción de emisiones y contribuyan a la descarbonización?	2.9 Sistemas de calentamiento solar de agua.	-	-
¿Especifica preferencialmente materiales con contenido reciclado que reduzcan la presión para extracción de recursos y disminuyan la disposición de desechos en rellenos?	3.1 Priorizar la especificación de materiales con contenido reciclado.	-	-
¿Minimizar la generación de residuos de obra y fomentar su reutilización, reciclaje o disposición responsable propiciando cadenas de valor locales (reciclaje, reutilización, empleo)?	3.4 Incluir en especificaciones técnicas el manejo adecuado de los productos de demoliciones y desechos de construcción.	-	-
¿Propone estrategias que activen el espacio público, mejoren las condiciones para los peatones, y propicien la regeneración del tejido urbano favoreciendo el vínculo con los servicios y la comunidad?	4.1 El diseño enfatiza su integración con el entorno urbano.	-	-
¿Propone estrategias que permitan disminuir la impermeabilización en estacionamientos? ¿Combina esta estrategia con vegetación?	4.2 Reducir la impermeabilización de los espacios destinados a estacionamientos de vehículos en exterior.	-	-
¿Promueve la salud de los usuarios fomentando el uso del transporte activo (bicicletas) y contribuye con la reducción de emisiones derivadas del transporte?	4.5 Contemplar estacionamientos para bicicletas.	-	-
¿Preserva árboles existentes y conserva su hábitat? ¿Se complementa con nuevas plantas nativas que favorezcan la conexión de estos espacios y mejoren las condiciones existentes?	5.1 Adaptar el proyecto a la arborización relevante existente en el sitio.	-	-
¿Minimiza la alteración del suelo y hábitat existente protegiendo la integridad ecológica del sitio?	5.2 Ubicar el proyecto en el espacio del terreno que requiera menor movimiento de tierra o intervención del terreno natural.	-	-

Aumenta o preserva áreas permeables y vegetadas que generen soporte directo a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos urbanos. ¿Complementa estas áreas con vegetación nativa que mejore las condiciones del ecosistema?	5.4 Reducir la cobertura de la edificación por debajo del máximo permitido conservando zonas verdes.	-	-
¿Mejora el manejo hídrico del proyecto por medio de la incorporación de jardines de lluvia, bioswales, tanques de retención o materiales permeables que propicien la infiltración?	5.5 Contemplar una estrategia de mitigación del impacto de las aguas pluviales.	-	-
¿Promueve la salud, bienestar y productividad de los ocupantes por medio de estrategias que disminuya la dependencia de aire acondicionado, iluminación artificial y que propicien las visuales al exterior del edificio?	6.1 Priorizar la ventilación natural de los espacios internos. 6.2 Priorizar la iluminación natural controlando la penetración directa de la luz solar. 6.3 Priorizar las visuales directas al exterior de los espacios con mayor ocupación.	-	-

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Redactar las conclusiones y recomendaciones relacionadas con el proyecto y las oportunidades de mejora en aplicación de estrategias de sostenibilidad que puedan mejorar el desempeño del proyecto o inclusive promover avanzar en el proceso de certificación del proyecto de acuerdo con los estándares reconocidos internacionalmente.

LISTADO DE IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES

Acciones inmediatas (sin impacto relevante en costo o tiempo)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Criterios / Acciones por evaluar (requieren de aprobación)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

REGISTRO DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS / DECISIONES				
Acción / Modificación / Mejora / Decisión	Fecha	Comentarios	S	N
1. Describir la modificación o mejora por implementar.	1/1/2025	Indicar comentarios relevantes que deban comunicarse al respecto sobre las implicaciones en el proyecto de la decisión tomada, ya sea referentes a cambios en la propuesta actual o con impactos relacionados al costo o tiempo establecidos.	Sí	-
2			-	-
3			-	-
4			-	-
5			-	-
6			-	-
7			-	-
8			-	-
9			-	-
10			-	-
11			-	-
12			-	-
13			-	-
14			-	-
15			-	-