

vesta



Manual de Construcción y Remodelación
Sustentable

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Índice del Manual de Construcción y Renovación Sustentable

CONTENIDO

Objetivo	6
Introducción	6
¿Qué es un edificio verde/sustentable?	7
Urgencia de la Transformación sustentable Inmobiliaria	7
¿Cómo usar este manual?	8
a. Estructura	10
b. Roles y Responsabilidades	11
Proceso Design-Build	12
Design Build - Vesta	12
BIM	13
MEP Design	13
¿Qué se requiere para que el proceso de Design Build sea eficiente?	13
Equipo y Relaciones	13
Implementación en los proyectos	13
Normatividad y Estándares de referencia	16
Certificación LEED	17
a. ¿Qué es LEED?	17
b. Objetivos de LEED	18
c. Categorías de LEED	18
d. Proceso de LEED	19
e. Leed Programa de Volumen	19
1. Planes de construcción	19
1.1 Plan de prevención de la contaminación por actividad de construcción	19
1.2 Plan de Gestión de Residuos	21
1.3 Plan de Calidad del Ambiente Interior	22
2. Proceso Integrativo	22
2.1 BOD	22
3. Estándares de seguridad y salud del edificio	23
3.1 Salud y Seguridad	23
3.2 Indicadores de Salud y Seguridad	24
4. Ubicación y transporte	24
Implementación en los proyectos	25
4.1 Instalaciones para Bicicletas	25
4.2 Reducción de la huella del estacionamiento	25
4.3 Vehículo Verdes	27

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

4.4 Acceso a Transporte de Calidad	28
5. Biodiversidad	28
Implementación en los proyectos	28
5.1 Flora Endémica	29
5.2 Jardines para Polinizadores	29
5. Sites	29
6.1 Protección y restauración de hábitat	30
6.2 Restaurar suelos alterados por la construcción	30
6.3 Controlar y tratar plantas invasivas	30
7. Participación y compromiso con la comunidad	31
Implementación en los proyectos	31
7.1 Óptima accesibilidad, seguridad y orientación al sitio	31
7.2 Apoyar a la economía local	32
7.3 Involucrar a los usuarios y a las partes interesadas	32
7.4 Desarrollar un proyecto de apoyo social	33
Implementación y evidencia del proyecto de apoyo social	34
8. Sitios sustentables	34
Implementación en los proyectos	35
8.1 Evaluación del Sitio	35
8.2 Manejo del agua pluvial	35
8.3 Reducción del Efecto de Isla de Calor	36
8.4 Reducción de la contaminación lumínica	37
9. Energía y energías renovables	38
Implementación en los proyectos	39
9.1 Comisionamiento fundamental y mejorado	39
9.2 Optimización del rendimiento energético	41
9.3 Medición de la energía	43
9.4 Uso de refrigerantes	44
9.5 Energía Renovable	44
10. Eficiencia de agua	44
Implementación en los proyectos	45
10.1 Reducción del consumo del agua en exteriores	45
10.2 Reducción del consumo del agua en interiores	46
10.3 Medición del consumo del agua	47
11. Materiales y recursos	47
Implementación en los proyectos	47
11.1 Declaración Ambiental del Producto	48
11.2 Extracción de la materia prima	48

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

11.3 Política para trabajos de Remodelación	49
12. Manejo de Residuos	49
Implementación en los proyectos	50
12.1 Espacios para la separación de residuos	50
12.2 Separación de residuos durante la construcción	51
13. Calidad del ambiente interior	53
Implementación en los proyectos	53
13.1 Estrategias para la calidad del aire interior	54
13.2 Control del humo de tabaco	55
13.3 Materiales de baja emisión	55
13.4 Confort térmico	56
13.5 Iluminación natural	57
14. Innovación	57
Implementación en los proyectos	57
14.1 Educación sobre edificios verdes	57
15. Prioridad Regional	58
Implementación en los proyectos	58
15.1 Necesidades del entorno al proyecto	58
16. Carbono Incorporado (Embodied Carbon)	58
Implementación en los proyectos	59
16.1 Maquinaria y transporte	60
16.2 Carbono embebido de los materiales	60
16.3 Compensación de emisiones residuales	61
17. Resiliencia y Cambio Climático	61
Implementación en los proyectos	62
17.1 Riesgos físicos	62
Conclusiones	63
Checklist del MC&RS	63
a. Objetivo del Checklist	63
b. Estructura del Checklist.	64
c. Uso del Checklist	64
Anexo	64
Anexo A: Overview	64
Anexo B: Matriz de carbono embebido (Solicitar excel al área de Desarrollo, para llenarlo como parte de las evidencias del Checklist)	69
Anexo C: Alternativas ambientalmente preferibles a los materiales convencionales	69
Anexo D: Información contextual	72
Bibliografía	91

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Objetivo

El objetivo de este Manual es el capacitar e informar a los contratistas y subcontratistas sobre la variedad de estrategias que se pueden utilizar durante los proyectos de construcción nueva y renovaciones importantes para minimizar los impactos negativos de la construcción en los ocupantes, la operación, el medio ambiente y la sociedad.

Así mismo, al Vesta tener la meta de certificar 19% del ABR de su portafolio para 2025, es muy importante el incluir cada vez mejores prácticas ASG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza) en la construcción de nuestros activos, para que de esta forma, estemos mejor preparados tanto para las certificaciones en construcción, como en las de operación, disminuyendo los costos operativos e impactos ambientales, y aumentando el valor para nuestros grupos de interés.

Introducción

Los propietarios de edificios, diseñadores y constructores se enfrentan al desafío de desarrollar instalaciones más seguras, rentables, saludables, resilientes, sustentables y que se encuentren en el camino hacia Cero Carbón; para disminuir riesgos, costos de operación e impactos en el medio ambiente y la sociedad.

El Manual de Construcción sustentable de Vesta se ha desarrollado como una herramienta estratégica para apoyar la visión de la empresa y sus grupos de interés sobre la responsabilidad social, gobernanza y medioambiental, de la construcción y remodelación sustentable, basado en normas y reglamentos internacionales.

Vesta busca una planeación, diseño, construcción y operación de edificios sustentables y resilientes. La visión de la empresa es "convertirse en uno de los líderes mundiales en sostenibilidad" a través de sus iniciativas medioambientales, sociales y de gobernanza.

Por lo cual, queremos incentivar a todas las partes interesadas y cadena de valor a seguir las estrategias de construcción sustentable identificadas y explicadas en este Manual. Esperamos que este documento, los inspire a explorar las muchas formas en las que podemos hacer equipo, para brindar un ambiente de trabajo saludable para los usuarios, operadores de nuestros activos y poder transformarnos en la urgente descarbonización del planeta.

Los beneficios de los edificios sustentables incluyen:

- Maximizar la eficiencia energética e hídrica
- Reducir al máximo y gestionar los residuos
- Reducir los costos operativos (incrementar el NOI)

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Tener y mantener un activo de mayor calidad, y valor (en rentas y ventas) Disminuir los riesgos derivados del cambio climático
- Mantenerse a la vanguardia de las regulaciones gubernamentales actuales y futuras
- Satisfacer las necesidades de los inversionistas, inquilinos y usuarios que demandan cada vez más un entorno saludable, sustentable y resiliente.

¿Qué es un edificio verde/sustentable?

Un edificio verde/sustentable es aquel que dentro de cualquier etapa (concepción, diseño, construcción y operación) tiene el mínimo o nulo impacto en el entorno natural y urbano. Estos edificios tienen las siguientes características:

1. Localización y emplazamiento del edificio (*smart growth*)
2. Materiales utilizados / Cadenas de valor
3. Diseño pasivo y activo de conservación, eficiencia energética y renovable
4. Eficiencia en el consumo de agua
5. Gestión de residuos (minimización, reúso y reciclaje)
6. Reducen las emisiones de gases de efecto invernadero
7. Previenen la contaminación (ruido, agua, aire, suelo, visual y lumínica)
8. Contemplan los efectos negativos e impactos del cambio climático, buscando ser más resilientes
9. Construcción con prefabricados (reciclado de estructuras y materiales)
10. Minimizan los impactos, protegen y/o mejoran la Biodiversidad
11. Enfoques Integrados y sistémicos (incluyendo un programa de gestión medioambiental).
12. Economía y sociedad
 - a. Cuentan con espacios adaptables, resilientes y saludables
 - b. Mejoran calidad del ambiente interior
 - c. Mejoran la calidad de vida

Un edificio sustentable dentro de sus objetivos considera la calidad del medio ambiente, su funcionalidad /confort y su valor de uso en el futuro. El “sector inmobiliario” a nivel mundial se ha enfocado en implementar nuevas técnicas y procesos constructivos que ayuden a reducir el impacto que tienen a nivel ambiental.

Urgencia de la Transformación sustentable Inmobiliaria

Las Naciones Unidas han concluido que se necesitan tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus repercusiones a nivel global. Se han establecido 17 Objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo sustentable donde se aborda el tema del cambio climático, donde los países adoptaron el Acuerdo de París para limitar el incremento de la temperatura media mundial a un nivel claramente inferior a los 2 °C. (UN, 2021).

El planeta se encuentra en una crisis climática, El 39% de las emisiones de carbono en las ciudades se derivan de los edificios, El 28% de las emisiones son de la parte operacional, de

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

la energía necesaria para calentarlas, enfriarlas y alimentarlas, y el 11% restante de los materiales y la construcción.(WGBC,2019) Actualmente, existe poco avance en la reducción de emisiones, el sector debe enfocar sus esfuerzos en implementar mejoras en beneficio del medio ambiente a través de mejores diseños, implementación de nuevas tecnologías en la construcción y materiales utilizados.

Se estima que el 80% de los edificios que existirán en 2050 ya están construidos. (UKGBC,2021). Estos edificios suelen ser menos eficientes energéticamente y dependen más del calentamiento de combustibles fósiles a comparación de los modernos. Para lograrlo es necesario hacer un análisis de los materiales, equipos y procesos constructivos y reemplazarlos por aquellos que son más sustentables.

¿Cómo usar este manual?

El manual será aplicable para Vesta dentro de la metodología de desarrollo de *Design Build*, Este manual será entregado a los contratistas durante la etapa de licitación para poder integrar las estrategias sustentables a las propuestas de diseño y construcción, según sea el caso. Deberá llevar un seguimiento de las estrategias durante todas las etapas en las que el contratista participe, desde el diseño hasta las pruebas y operación.

Este manual debe de comenzar su implementación en la etapa de:

1. Licitación

- a. El equipo de Desarrollo de Vesta deberá entregar e incluir en los respectivos contratos (como Anexo), este Manual para asegurar que el contratista considere personal, costos, tiempos y estrategias necesarias en su propuesta.
- b. Se deberá garantizar que los prerrequisitos y rubros obligatorios (por diseño del manual) que apliquen al proyecto se incluyan en la propuesta.
- c. El contratista deberá adquirir el compromiso de llevar a cabo estas estrategias una vez ganada la licitación.
- d. Los contratistas deberán revisar este Manual de Construcción y Remodelación Sustentable que les será entregado junto con la documentación del concurso para iniciar el desarrollo de diseño y aplicar las ingenierías de valor para mejorar la estrategia y asegurar los mismos lineamientos.
- e. El Project Manager asignado, por parte de Vesta deberá fungir también como líder de sustentabilidad para el proyecto y ser el encargado de la gestión y seguimiento en el llenado del Checklist (lo cual se hará con ayuda de la constructora, consultor LEED y otros contratistas y consultores). El Checklist deberá llenarse en las siguientes etapas:
 - i. Post-licitación
 - ii. Construcción (revisar su llenado cada tres meses)
 - iii. Terminación de obra y pruebas

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- f. Una vez asignado, el contratista ganador deberá llenar las estrategias a integrarse en el proyecto (Prerrequisitos, Obligatorios, Créditos y Recomendables) del Checklist del Manual (integrado a la propuesta ejecutiva), propio del proyecto, para poder dar control y seguimiento en las etapas posteriores.
- g. Las estrategias sustentables del Checklist, serán analizadas y entregadas al equipo de desarrollo de Vesta, para su revisión y aprobación.

2. Construcción

- a. El manual y el Checklist aprobado del proyecto, servirán como guía para garantizar la implementación de las estrategias, cumpla con los requisitos de la certificación.
- b. El Project Manager, fungirá como líder de la implementación del Checklist para recolectar la información correspondiente, de los subcontratistas, y consultores en edificación verde, etc.
- c. Para garantizar el cumplimiento del Checklist, el equipo de Desarrollo de Vesta, el Project Manager, los Consultores en edificación verde y el Consultor externo, revisarán de forma continua (principalmente una vez que se empiecen trabajos en sitio)); la implementación y el llenado del Checklist.
- d. Al terminar el proyecto, el Project Manager deberá entregar al equipo de Desarrollo de Vesta y al Consultor externo el Checklist completamente llenado y justificado (con las evidencias necesarias), sobre las estrategias implementadas en la obra.

3. Término de Obra y pruebas

- a. El consultor externo deberá de realizar los cálculos necesarios de análisis costo-beneficio de las iniciativas implementadas, en el Checklist Final del proyecto, para obtener los siguientes KPIs estimados (dependiendo la información entregada por el Project Manager):
 - i. Inversión Total por rubro
 - ii. Ahorros económicos generados en construcción y operación
 - iii. Beneficios ambientales
 - 1. Energía y huella de carbono (embebido y en operación)
 - 2. Agua
 - 3. Residuos (reciclaje, reúso, donación, compostaje, etc.)
 - iv. Beneficios sociales
 - 1. Creación de empleos
 - 2. Donaciones y beneficios a la comunidad
 - 3. Salud y seguridad

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

- b. El área de Desarrollo de Vesta verificará y aprobará el Checklist Final del proyecto y lo comunicarán a los grupos de interés que correspondan (inquilinos, inversionistas, colaboradores, contratistas, comunidad, etc). Así mismo, entregarán una copia final a la Dirección de ASG de Vesta; para que se pueda reportar en las acreditaciones correspondientes (GRESB, CSA, CDP, TCFD, etc).

Este manual es un instrumento de gestión en el que se estipulan objetivos encaminados a desarrollar una construcción más resiliente y sustentable. Está dividido en los rubros con mayor impacto dentro de la construcción con base en la normatividad, las certificaciones y temas de innovación (como por ejemplo, materiales, ubicación, certificaciones, energía, agua, residuos, carbono embebido, etc). Se proponen estrategias enfocadas en la construcción, con el propósito del mejoramiento práctico del ciclo de vida de un edificio que pueden llevarse a cabo desde la etapa de diseño hasta la etapa de operación y mantenimiento.

a. Estructura

El contenido del presente manual incluye los rubros y estrategias básicas a considerar para la transformación hacia la sustentabilidad de los activos de Vesta.

- Planes de Construcción
- Proceso Integrativo
- Estándares de Seguridad y Salud en el trabajo
- Ubicación y transporte
- Biodiversidad
- Sites
- Participación y compromiso con la comunidad
- Sitios sustentables
- Energía y energías renovables
- Eficiencia de agua
- Materiales y recursos
- Manejo de Residuos
- Calidad del ambiente interior
- Innovación
- Prioridad Regional
- Carbono incorporado
- Resiliencia y Cambio Climático
- Checklist del MC&RS

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Las estrategias de cada rubro se encuentran clasificadas en 4 puntos que son: obligatorios, prerrequisitos, crédito leed y recomendable. La clasificación se realiza con base en el cumplimiento del manual de Leed y las recomendaciones internacionales para edificios verdes.

- **Punto obligatorio** son estrategias que, por su valor cuantitativo y su contribución a los objetivos de cada rubro y son indispensables para el cumplimiento de los requisitos de Vesta. No se puede prescindir de dichas estrategias durante los procesos de construcción ni en remodelación.
- **Prerrequisitos**, son estrategias que son obligatorias para la certificación Leed para el caso en que el activo que se encuentra analizando se esté buscando la certificación además del cumplimiento de este manual.
- **Crédito Leed**, son estrategias que buscan alinear el proyecto a las medidas sustentables que buscan el manual y que además funcionan al cumplimiento de un crédito leed.
- **Punto recomendable** son estrategias que intentan fuertemente su cumplimiento como camino hacia los objetivos sustentables de Vesta pero no están obligados en su cumplimiento. El proyecto puede avanzar seleccionando otras estrategias.

La clasificación se menciona posteriormente al título de cada estrategia con la nota: Se deberá dar seguimiento a cada punto en el *Checklist* específico de cada proyecto para poder monitorear los avances de los KPI´s.

NOTA: El presente Manual de Construcción y Remodelación Sustentable y el *Checklist* anexo son aplicables para la etapa de diseño, constructiva y la de mantenimiento /remodelación.

b. Roles y Responsabilidades

- **Vesta PreCon Team:**
Etapa de Preconstrucción, se encarga del diseño conceptual y el desarrollo del proyecto. Verifica la factibilidad del proyecto garantizando su calidad a través del planteamiento de alcances y planeación de tiempos y costos, incluyendo las estrategias sustentables obligatorios y/o que apliquen del presente Manual.
- **Vesta D&CP Team:**
Se encarga de la gestión de los alcances, tiempos y costos del proyecto. Plantean los alcances de trabajo durante el desarrollo de diseño hasta la terminación de obra y pruebas.
- **Firma de Arquitectos:**
Se encarga del proyecto en las etapas de Diseño Esquemático y Desarrollo de Diseño.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- **Contratista General:**
Es el encargado de llevar el diseño hasta Documentos de Construcción, así como toda la documentación junto con la gestión de procesos de contratación y mano de obra y ejecución de la obra.
- **Consultor LEED:**
Entra en la etapa de construcción, adaptando las cualidades del proyecto a estrategias más eficientes y apegadas al *SCORE CARD* de LEED.
- **Project Manager:**
Administrar y supervisar *in situ* la obra, manteniendo el nivel de calidad, tiempo y costo de esta.
- Para poder garantizar la correcta ejecución de este Manual en los proyectos, el Consultor Externo:
 - Capacitará al Contratista y subcontratistas del proceso (Manual y Checklist)
 - Revisará que se llene el Checklist de forma adecuada en todas las etapas del proyecto.
 - Post-licitación
 - Construcción
 - Terminación de obra y pruebas
 - Realizará el reporte final del análisis costo beneficio del Checklist (pestaña Resumen del excel), para comunicar a las partes interesadas (colaboradores Vesta, arrendatarios, inversionistas, comunidad, etc), el consolidado de todos los KPIs ASG incluidos en el Manual (i.e. ahorros y consumos de energía, agua, carbono embebido, residuos durante la construcción, etc.).

Proceso Design-Build

Design Build es el método colaborativo en el que se busca reducir el costo y los tiempos de un activo a través de un sistema de diseño y construcción simultáneos. Con este método el propietario contrata a una sola entidad que realice ambas etapas bajo un solo contrato, esto quiere decir que su planeación conjunta hace más eficiente la gestión del proyecto.

Design Build - Vesta

Vesta utiliza la metodología “Design Build” que se caracteriza por trabajar mediante un solo modelo colaborativo, para que los arquitectos e ingenieros y otros profesionales involucrados en el proceso trabajen simultáneamente. Utilizando programas de tecnología como PROCORE (una plataforma que junta la etapa de diseño y construcción para que sea accesible a todos los involucrados que complementa su uso con la metodología BIM.), que permite tener un proyecto más costo-efectivo.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Las disciplinas involucradas como los arquitectos, ingenieros y especialistas deberán estar capacitados para gestionar el proyecto de manera conjunta, pueden colaborar en las decisiones de los demás y, por lo tanto, avanzar en el diseño de la manera más significativa y bien pensada posible. La completa alineación y comprensión de los requisitos, las limitaciones y las oportunidades del proyecto en todo el equipo conduce a mejores decisiones de diseño permitiendo el trabajo conjunto en un modelo compartido en tiempo real optimizando la toma de decisiones informada y, en última instancia, a lograr los objetivos establecidos.

BIM

Vesta requiere que el modelado de información relacionada con el edificio (activo industrial) sea utilizando la metodología BIM (Building Information Modelling), Esta metodología permite tener una base de datos conjunta dentro de un software, donde todas las disciplinas trabajan en sus propias tareas en un modelo centralizado, haciendo innecesaria la duplicación de modelos. Esta metodología es parte del proceso de “Design Build” busca tener un control de la información y requerimientos técnicos del proyecto.

MEP Design

Como parte de la metodología BIM, se deberá usar el diseño basado en la ingeniería MEP, por sus siglas en inglés (*Mechanical, Electrical and Plumbing engineering*) se refiere al proceso donde el diseñador, el contratista y el calculista, planifican, diseñan y gestionan sistemas de manera conjunta para cubrir todas las necesidades del diseño eléctrico e hidráulico de cualquier tipo de construcción. Eso se logra a través de una metodología como lo es BIM que facilita la gestión de tareas sin pérdida de información donde se integran a todas las partes que involucra el proyecto.

¿Qué se requiere para que el proceso de *Design Build* sea eficiente para lograr un proyecto sustentable?

- Vesta proporcionará un esquema de trabajo en el que se proporcionará un formato “Bid Form” en el que se deberán llenar las celdas correspondientes al contratista y que se puedan definir los parámetros que se necesitan para la planeación y ejecución de la obra.
- Verificar que el equipo de trabajo cuente con la información, las herramientas y el conocimiento necesario para llevar a cabo el proyecto en ambas etapas (DDSET, planos esquemáticos, especificaciones, fechas establecidas para la ejecución del proyecto.).

Equipo y Relaciones

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
	Vigencia: 2026	

- Vesta elegirá a un contratista que será el responsable del diseño ejecutivo y la construcción del proyecto en su totalidad.
- La entidad contratista tendrá una colaboración interdisciplinaria con otros contratistas de otras disciplinas que trabajen en el mismo proyecto.
- Para mayor detalle de estos puntos, favor de consultar el Scope of Work vigente.

Implementación en los proyectos

En todos los proyectos que realice Vesta se debe llevar a cabo el proceso de “Design Build”, para ello será necesario realizar lo siguiente:

1. Planeación inicial

Vesta PreCon Team realiza de manera interna la planeación de obras nuevas considerando lo siguiente:

- Análisis de políticas y normatividad, incluyendo el Manual de Construcción y Remodelación Sustentable
- Se hace un diseño conceptual del proyecto en la etapa de pre-construcción
- Se realiza una estimación de costos de obra
- Se establece el nivel de factibilidad del proyecto y se planifica de acuerdo con sus requerimientos

2. Requerimientos para el contratista

Vesta realizará un documento con los requerimientos del proyecto, donde se establezca

- Objetivos del proyecto en cuanto a medioambiente (Temas relacionados con biodiversidad y el cuidado ambiental) y temas sociales (Protocolo de Relacionamiento con la Comunidad)
- Cronograma esperado, éste se refiere al programa de obra o a un cronograma de objetivos ambientales y sociales.

Realizar junta inicial **Prerrequisito**

En esta junta se debe revisar el documento de los requerimientos de Vesta con el equipo que estará realizando el proyecto. En esta junta es fundamental que se establezca cómo se lograrán los objetivos establecidos por cada uno de los participantes. Como mínimo debe haber 4 disciplinas distintas además del representante de Vesta en la reunión inicial.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

El objetivo es optimizar la integración de estrategias ecológicas en todos los aspectos del pre-diseño, el diseño, la construcción y las operaciones de edificios, aprovechando la experiencia de todos los participantes.

En esta junta inicial con las diferentes disciplinas es importante que si se persigue una certificación se debe revisar los requerimientos de esta, identificar el nivel posible a alcanzar y los responsables de cada una de las estrategias.

Las diferentes disciplinas deben ser capaces de revisar las estrategias a implementar y cómo pueden estar relacionadas entre sí. Como resultado de dicha junta, se establecerán los objetivos y alcances del proyecto para definir el *Scope of Work* final de manera conjunta.

Entregable: las Bases de Diseño (BOD) de cada disciplina respondiendo a los “Requerimientos del Dueño/Vesta y del proyecto”.

3. Hacer análisis preliminares de Agua y Energía.

El consultor LEED realizará los análisis respectivos a energía y agua para dar las indicaciones al contratista en cuanto lo que deba ejecutar, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Energía:

Se deberá realizar un análisis preliminar de modelado de energía de "caja simple" antes de completar el diseño esquemático que explore cómo reducir las cargas de energía en el edificio y lograr los objetivos de sostenibilidad relacionados al cuestionar los supuestos predeterminados. Se sugiere seguir la estrategia 1 y la la estrategia 2 de manera conjunta descritas en la siguiente tabla:

CONDICIÓN	ESTRATEGIA 1	ESTRATEGIA 2
CONDICIONES DEL SITIO	Iluminación exterior Los proyectos generalmente están ubicados en la zona de iluminación exterior 2 (zona determinada según ASHRAE 90.1-2010). El equipo del proyecto diseñará el sistema de iluminación exterior con el objetivo de reducir al menos el 50% de las asignaciones de energía de iluminación	Piso/Suelo exterior Los proyectos seleccionarán materiales para las superficies exteriores de colores claros para reflejar la incidencia solar y disminuir la absorción de calor.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

	enumeradas en la TABLA 9.4.3B de la norma ASHRAE 90.1-2010.	
Volumen y orientación	Volumen El equipo del proyecto definirá el “Shell” (cimentaciones, piso, estructura metálica, techumbre) del proyecto de forma coherente, siguiendo lo establecido en el <i>Scope of Work</i> , la normatividad aplicable vigente y analizando las distintas variaciones posibles de la volumetría.	Orientación del proyecto El equipo seleccionará la orientación de la caseta de vigilancia más adecuada para reducir sus necesidades de enfriamiento
Atributos de envolvente básicos	Valores de aislamiento Con base en un análisis preliminar, se definirán los valores más apropiados para la zona climática en la que se encuentra el proyecto.	Características de acristalamiento Realizar el análisis preliminar para definir las especificaciones más adecuadas para la zona climática.
Niveles de iluminación	Iluminación eléctrica y luz natural Los niveles de iluminación adecuados para el proyecto se establecen en 350 lux, el equipo del proyecto de preferencia llegará a ese nivel combinando luz natural e iluminación eléctrica o mínimo con sólo iluminación eléctrica.	Superficie de reflectancia El proyecto seleccionará materiales que cumplan al menos la siguiente reflectancia superficial: <ul style="list-style-type: none"> ● Paredes 50% ● Techos 80% ● Pisos 20%
Rangos de confort térmico	Diferencia de temperatura Los equipos de proyecto deben diseñar el punto de ajuste adecuado de acuerdo con la temperatura exterior para reducir el consumo de energía (ver ASHRAE 55-2010).	Rangos de confort Revisar con ASHRAE 55-2010, los rangos de confort para la ubicación del proyecto.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Necesidades de carga de energía para contactos y procesos	Reducción de cargas de proceso y contactos Las densidades de carga de proceso y contactos de referencia para el proyecto se deben definir dependiendo el uso a través de la norma ASHRAE 90.1-2010.	Reducción de cargas de proceso y contactos En caso de tener inquilino, él evaluará los equipos eléctricos para reducir sus cargas energéticas. El consultor LEED deberá revisar la viabilidad con VESTA.
Parámetros programáticos y operativos	Reducción del área de desplante Se deben analizar las necesidades de espacio requerido para el proyecto. Se deberá trabajar diferentes versiones del volumen del edificio para poder seleccionar la versión más eficiente tanto para operación como para orientación. El consultor LEED deberá revisar con VESTA si previamente se realizó esto.	Operaciones y mantenimiento anticipados -El sistema eléctrico y mecánico debe ser seleccionado considerando los beneficios de este, como la reducción de energía y su mantenimiento durante la operación.

Agua:

Se deberá realizar un análisis preliminar del consumo de agua antes de completar el diseño esquemático. Se buscará reducir el consumo de agua potable en el proyecto y lograr los objetivos sustentables relacionados. Evaluar y estimar las posibles fuentes de suministro de agua no potable y los volúmenes de demanda de agua del proyecto, incluidos los siguientes:

CONDICIÓN	EVALUAR
Demanda de agua interior	Evaluar los volúmenes de demanda de agua para los muebles de baño y accesorios. Establecer un % que se quiera reducir, como mínimo establecer una reducción del 30% conforme la línea base que establece la certificación LEED en el prerrequisito y crédito de WE Reducción del Uso de Agua en Interiores.
Demanda de agua exterior	Evaluar los volúmenes de demanda de agua para el riego de la vegetación. Establecer un % que se quiera reducir, como mínimo establecer una reducción del 50% conforme la línea base que

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

	establece la certificación LEED en el prerrequisito y crédito de WE Reducción del Uso de Agua en Exteriores.
Demanda de agua de proceso	Evaluar los volúmenes de demanda de cocinas, lavanderías, torres de enfriamiento y otros equipos, como sea aplicable. Revisar los límites establecidos en el prerrequisito de WE Reducción del Uso de Agua en Interiores (descritos en este Manual en el apartado de “Eficiencia en Agua”).
Fuentes de suministro	Evalúe todos los volúmenes potenciales de fuentes de suministro de agua no potable, como agua de lluvia y aguas grises en el sitio, agua no potable suministrada por el municipio y condensado del equipo HVAC.

Normatividad y Estándares de referencia

En línea con el SOW vigente, todos los proyectos de construcción y remodelación se llevarán a cabo teniendo en cuenta, entre otros, los estándares y la legislación vigente presentada en este documento.

Certificación LEED

El U.S. Green Building Council (USGBC), estableció este sistema de calificación de terceros para educar y recompensar a los equipos de proyectos por incorporar voluntariamente prácticas de diseño sustentable en la construcción de edificios nuevos y existentes. Al hacerlo, USGBC ha establecido el estándar de lo que constituye un edificio "verde".

Diseñar y construir un edificio con certificación LEED requiere la colaboración de todos los miembros del equipo de diseño y construcción. Al enfocarse en el proceso de diseño integrador y abordar las preocupaciones ambientales en las etapas iniciales del diseño del edificio, el equipo del proyecto puede entregar un edificio que muestra mejoras notables en las áreas de eficiencia del agua, uso de energía, materiales y recursos, calidad del aire interior y gestión de residuos. Los puntos se otorgan en función de varios criterios que se dividen en nueve categorías básicas: Proceso Integrativo, ubicación y transporte (LT), sitios sustentables (SS), eficiencia del agua (WE), energía y atmósfera (EA), materiales y recursos (MR) y medio ambiente interior. Calidad (EQ) Innovación (IN) y Prioridad Regional. También se pueden obtener créditos por superar los umbrales de crédito para ciertos puntos o por estrategias innovadoras. Los proyectos logran un nivel de certificación *Certified, Silver, Gold o Platinum* en función del total de puntos obtenidos.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Muchas de las estrategias ecológicas identificadas en este manual siguen la guía proporcionada por LEED. Debido a que Vesta desde 2020 realiza todas las nuevas construcciones LEED, y certificar formalmente sus edificios con LEED, estas pautas le resultarán útiles.

a. ¿Qué es LEED?

El “Green Building Council” (USGBC) de los Estados Unidos es una organización sin fines de lucro que promueve la sustentabilidad en la forma en la cual los edificios se diseñan, construyen y operan.

El USGBC desarrolla y administra un sistema de calificación de edificios verdes llamado LEED - Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental por sus siglas en inglés. LEED es un sistema para identificar, implementar y medir el diseño, la construcción, las operaciones y el mantenimiento de edificios y comunidades verdes. LEED es una herramienta voluntaria, impulsada por el mercado y basada en el consenso que sirve como guía y mecanismo de evaluación. Los sistemas de clasificación LEED abordan edificios comerciales, institucionales y residenciales y desarrollos de vecindarios.

LEED busca optimizar el uso de los recursos naturales, promover estrategias regenerativas y restauradoras, maximizar las consecuencias positivas y minimizar las consecuencias negativas para la salud humana y el medio ambiente de la industria de la construcción, y proporcionar ambientes interiores de alta calidad para los ocupantes del edificio. LEED enfatiza el diseño integrativo, la integración de la tecnología existente y las estrategias de vanguardia para promover la experiencia en la construcción verde y transformar la práctica profesional. La base técnica de LEED logra un equilibrio entre exigir las mejores prácticas actuales y fomentar las estrategias de liderazgo. LEED establece un conjunto de puntos de referencia desafiantes pero alcanzables.

b. Objetivos de LEED

- 
Reducir el aporte al cambio climático global.
- 
Promover ciclos de materiales sostenibles y regenerativos.
- 
Mejorar la salud humana de cada persona.
- 
Construir una economía verde.
- 
Proteger y restaurar los recursos hídricos.
- 
Mejorar la calidad de vida de la comunidad.
- 
Proteger e incrementar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas.

Copyright © U.S. Green Building Council 2019

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Los sistemas de calificación LEED tienen como objetivo promover una transformación de la industria de la construcción a través de estrategias diseñadas para lograr siete objetivos:

c. Categorías de LEED

LEED promueve un enfoque integral de la sustentabilidad mediante el reconocimiento del desempeño en las siguientes categorías:



d. Proceso de LEED

El proceso comienza cuando el propietario selecciona el sistema de calificación y registra el proyecto. Luego, el proyecto se diseña para cumplir con los requisitos de todos los prerrequisitos (puntos obligatorios) y de los créditos (puntos voluntarios) que el equipo ha decidido seguir. Una vez que se ha enviado la documentación para la certificación, un proyecto pasa por revisiones preliminares y finales. La revisión preliminar proporciona asesoramiento técnico sobre los créditos que requieren trabajo adicional para su logro, y la revisión final contiene el puntaje final y el nivel de certificación del proyecto. La decisión se puede apelar si un equipo cree que se justifica una consideración adicional. LEED tiene cuatro niveles de certificación, dependiendo de los umbrales de puntos alcanzados:

- Certificado, 40–49 puntos
- Plata, 50–59 puntos
- Oro, 60–79 puntos
- Platino, 80 puntos y más

e. Leed Programa de Volumen

Para Vesta esta certificación es interesante ya que el diseño de varios de sus proyectos puede coincidir en materiales, procesos constructivos y diseño base.

Leed Programa de Volumen se basa en la creación de un prototipo donde se ha considera un conjunto de estrategias pre aprobadas y que luego se pueden replicar a un grupo de proyectos que tienen elementos importantes en común y que por lo tanto puede perseguir en conjunto el cumplimiento de créditos Leed.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Este proceso se lleva en tres etapas que son

1. Registro. Donde se prepara un proyecto y se envía una solicitud al GBCI y participar en talleres de orientación del programa.
2. Precertificación. El prototipo Leed deberá pre certificarse para ser la base de réplica a los proyectos que se contemplan a evaluarse.
3. Certificación. Teniendo el prototipo aprobado se puede realizar una revisión simplificada de todos los proyectos para agilizar su certificación.

1. Planes de construcción

1.1 Plan de prevención de la contaminación por actividad de construcción

Fase: Construcción **Prerrequisito**

El objetivo es reducir la contaminación de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del suelo, la sedimentación de las vías fluviales y el polvo transportado por el aire.

Requisitos:

Crear e implementar un plan de control de erosión y sedimentación para todas las actividades de construcción asociadas con el proyecto.

Cada sitio del proyecto es único, y no todas las medidas ESC identificadas en el CGP pueden ser aplicables o necesarias. Evalúe qué medidas ESC se necesitan en función de una evaluación simple del sitio que identifique lo siguiente:

- Preservación de la capa superficial del suelo y minimizar la compactación de tierra
- Controles en los perímetros del terreno, identificando los amortiguadores naturales y minimizando la perturbación de pendientes empinadas
- La pendiente del sitio del proyecto y donde se drenará el agua.
- El área total y la duración de la perturbación del suelo para identificar la calidad del aire y los efectos de la escorrentía del agua de lluvia en las propiedades vecinas.
- La ubicación de los sistemas de gestión de agua de lluvia existentes que deben protegerse.
- Secuencia de construcción planificada que puede requerir medidas ESC adicionales con el tiempo.
- Condiciones climáticas y del suelo que podrían causar escorrentía de agua de lluvia o generar polvo.
- Entradas de construcción y sus efectos de erosión y sedimentación en los caminos locales que dan servicio al sitio del proyecto.
- Mantenimiento de las medidas de control de sedimentos acumulados o tierras

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Las medidas que se realizarán son las siguientes:

- Tapar las coladeras en el sitio y las adyacentes al sitio con una malla para evitar que los sólidos se vayan al drenaje. La malla deberá ser limpiada regularmente.
- Las vialidades adyacentes al proyecto deben ser limpiadas diariamente.
- Se deberá realizar un reporte fotográfico de la vegetación y un levantamiento de clasificación previa a los trabajos.
- La vegetación en sitio se debe proteger poniendo alguna malla y se deberá regar continuamente.
- Todo vehículo que entre al sitio se deberá lavar las llantas a su salida, ya sea manualmente con Karcher o similar o por medio de una zanja con grava y agua.
- Las mezcladoras de concreto no podrán poner la mezcla de concreto directamente en el suelo, Deberán utilizar una artesa de madera con el volumen apropiado o se debe colocar plástico debajo de las tolvas en caso de ser plumas o bombas de concreto.
- Se debe identificar debidamente el área para la separación de residuos. Los residuos peligrosos no podrán estar directamente en el suelo.
- Se deberá realizar un plano de vialidades incluyendo las zonas para maniobras de equipos especializados tales como grúas, plumas de concreto, excavadoras y zona de descargas.
- Los vehículos dentro del sitio no podrán exceder los 10km por hora. Se deberá poner señalamientos indicando el límite de velocidad.
- Los baños portátiles no deben exceder de 25 personas por unidad con un máximo de limpieza de dos días. Ejemplo: Limpieza de baños los martes, jueves y sábados.
- Se deberá crear una política de uso de desechables para todo el personal de obra en caso si se autoriza el ingreso de alimentos sea para comida, café o envío.
- Se deberá llevar una bitácora de uso de maquinaria incluido el consumo de combustibles, tanto para control de seguridad como la generación de datos para emisión de gases efecto invernadero.

1.2 Plan de Gestión de Residuos

Fase: Diseño **Prerrequisito**

Establecer el espacio provisional durante la construcción para llevar a cabo la separación de residuos para reciclar.

- Se tiene que considerar al menos 5 grupos de residuos distintos, estos pueden ser: concreto, metales, plásticos, vidrio y cartón. Dependiendo la obra se debe definir cuáles son los residuos que se espera se estén generando y los que son capaces de realizar una separación adecuada.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

- Analizar en conjunto con el equipo e identificar los materiales más utilizados para poder llevar a cabo una separación exitosa al igual que su desvío, ya sea para reutilizar o bien reciclar.
- Revisar igualmente si hay materiales que pueden llegar prefabricados y que no sea necesario llevar a cabo cortes o modificaciones en sitio que generen residuos.
- Hacer un buen cálculo de materiales para disminuir los residuos que puedan ser generados.
- Documentar las acciones que se hayan llevado a cabo.

Fase: Construcción (Obra Nueva y Remodelación) **Prerrequisito**

El equipo del proyecto debe desviar (evitar que lleguen al relleno sanitario) al menos el 75% del material total de construcción y demolición; Los materiales desviados deben incluir al menos cuatro diferentes materiales.

1. Se deberán separar al menos cuatro materiales (tanto estructurales como no estructurales) destinados a la desviación, es decir que se vayan a algún lugar para reciclaje o reutilización.
2. Se debe llevar un registro de todos los residuos generados durante la construcción, especificando volumen o peso de estos y el destino final.
3. Al finalizar la construcción se deberá entregar un reporte final que detalle todos los residuos generados, incluidas las tasas de eliminación y desviación.
4. Si hay productos con mercurio en los residuos tales como lámparas, pilas, baterías o cualquier otro, deberá llevar un manejo específico y un programa por escrito del control utilizado.

1.3 Plan de Calidad del Ambiente Interior

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Promover el bienestar de los trabajadores de la construcción y los ocupantes del edificio minimizando los problemas de calidad del aire interior asociados con la construcción y la renovación.

Desarrollar e implementar un plan de gestión de la calidad del aire interior (IAQ) para las fases de construcción y ocupación del edificio. El plan debe abordar todo lo siguiente:

- Durante la construcción, cumpla o exceda todas las medidas de control recomendadas aplicables de *Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association (SMACNA) IAQ Guidelines for Occupied Buildings under Construction, 2nd edition, 2007, ANSI/SMACNA 008–2008, Chapter 3.*

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Proteja los materiales absorbentes almacenados en el lugar e instalados contra daños por humedad.
- En caso de necesitar operar algún sistema de ventilación durante la construcción, el filtro deberá ser MERV 8 o clase F5. Inmediatamente antes de la ocupación, reemplace todos los medios de filtración con los medios de filtración de diseño final, instalados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Prohibir el uso de productos de tabaco dentro del edificio y dentro de los 25 pies (7.5 metros) de la entrada del edificio durante la construcción.

Se deben tomar fotografías de todas las acciones y estar entregando reportes sobre las actividades realizadas.

2. Proceso Integrativo

2.1 BOD

El anteproyecto del edificio y durante la fase de diseño del proyecto, se identificarán oportunidades para lograr sinergias entre disciplinas y sistemas de construcción. El análisis será como se describe en la sección de Planes de obra de este manual.

3. Estándares de seguridad y salud del edificio

Derechos Humanos

Es obligación de todos los involucrados, respetar, proteger y cumplir los derechos humanos y las libertades fundamentales de los contratistas y trabajadores sin distinción alguna de raza, sexo, nacionalidad, origen étnico, lengua, religión o cualquier otra condición respetando los Derechos Humanos reconocidos en incluyendo los principios por los que se rige El Pacto Mundial de las Naciones Unidas, la Declaración de la OIT de Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo, la Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y los Principios Rectores sobre las empresas y los Derechos Humanos.

3.1 Salud y Seguridad

Fase: Construcción y Remodelación **Punto Obligatorio**

Todo el personal de los contratistas debe cumplir con los estándares y la normatividad aplicable de la industria de salud y seguridad de edificios, incluyendo de COVID-19 y sin limitar las siguientes NOM de la STPS:

- NOM-002-STPS-2010

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- NOM-004-STPS-1999
- NOM-005-STPS-1998
- NOM-006-STPS-2014
- NOM-009-STPS-2011
- NOM-018-STPS-2015
- NOM-025-STPS-2008
- NOM-026-STPS-2008
- NOM-030-STPS-2009
- NOM-031-STPS-2011
- NOM-033-STPS-2015
- NOM-034-STPS-2016

Según la Ley OSHA, los contratistas son responsables de proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable para todos los empleados respetando la ética empresarial, prohibiendo el trabajo infantil, fomentando la participación de la comunidad, bienestar y los derechos humanos. Estos estándares incluyen, entre otros, estándares relacionados con la operación y manipulación segura de equipos y materiales, productos ambientales, niveles de ruido seguros, respuesta médica y de primeros auxilios adecuada, saneamiento del lugar de trabajo, seguridad contra incendios y niveles bajos o nulos de contaminantes del aire.

El equipo de proyecto debe contar con un profesional de seguridad en sitio que gestione los riesgos, coordine y garantice la seguridad dentro de la obra; mostrando una mejora continua en el desempeño de sus actividades. Se deberá contar con el equipo de protección personal y de salvamento de acuerdo con lo estipulado en la normatividad vigente local, se comunicará y promocionará el diseño para la seguridad dentro de la obra.

Nota: Se deberá corroborar anualmente la versión más actual de la normatividad vigente aplicable.

3.2 Indicadores de Salud y Seguridad

Fase: Construcción y Remodelación **Punto Obligatorio**

El Project Manager deberá monitorear los indicadores relacionados con la salud y seguridad de los colaboradores que desarrollen actividades dentro de la construcción del edificio, así como la metodología de cálculo de estos. A continuación, se enlistan los indicadores más relevantes, sin limitarse a los que puedan surgir derivados de las actividades desarrolladas:

- Tasa de cuasi-accidentes
- Tasa de accidentes
- Tasa de fatalidades
- Tasa de ausentismo

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Tasa de días no laborados
- Enfermedades laborales
- Tasa de severidad

Durante el proceso de construcción, se deberá comunicar a los trabajadores los riesgos existentes, así como los procedimientos ante dichos riesgos, su gestión, el personal de protección y seguridad encargado, y la mejora continua de las capacitaciones. Como parte complementaria, deberá existir un profesional médico disponible.

Nota: El cumplimiento de este apartado se le dará seguimiento en el Checklist

4. Ubicación y transporte

Se deben considerar las características existentes de la comunidad circundante y cómo esta infraestructura afecta el comportamiento de los ocupantes y el desempeño ambiental. El diseño se debe apoyar de la infraestructura existente: transporte público, redes de calles, caminos peatonales, redes de bicicletas, servicios y amenidades, y utilidades existentes, como electricidad, agua, gas y drenaje.

Si se integra en la comunidad circundante, un edificio puede ofrecer distintas ventajas a los propietarios y usuarios del edificio. Para los propietarios, la proximidad a las líneas de servicios públicos existentes y las redes de calles evita el costo de llevar esta infraestructura al sitio del proyecto. Para los ocupantes, los lugares donde se puede caminar y andar en bicicleta pueden mejorar la salud al fomentar la actividad física diaria, y la proximidad a los servicios y comodidades puede aumentar la felicidad y la productividad.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 4.1 Instalaciones para Bicicletas
- 4.2 Reducción de la huella del estacionamiento
- 4.3 Vehículos verdes
- 4.4 Acceso a transporte de calidad

4.1 Instalaciones para Bicicletas

Fase: Diseño **Crédito Leed**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Proporcionar almacenamiento de bicicletas a corto plazo para al menos el 2.5% de todos los visitantes pico, pero no menos de cuatro espacios de almacenamiento por edificio.

Proporcionar almacenamiento de bicicletas a largo plazo para al menos el 5% de todos los ocupantes habituales del edificio, pero no menos de cuatro espacios de almacenamiento por edificio además de los espacios de almacenamiento de bicicletas a corto plazo. El espacio para guardar bicicletas a largo plazo provisto para los ocupantes habituales del edificio está cubierto para proteger las bicicletas de la lluvia y el clima.

Proporcione al menos una regadera en el lugar con cambiador para los primeros 100 ocupantes habituales del edificio y una regadera adicional por cada 150 ocupantes habituales del edificio a partir de entonces.

El almacenamiento de bicicletas a corto plazo debe estar a una distancia de 100 pies (30 metros) a pie de cualquier entrada principal. El almacenamiento de bicicletas a largo plazo debe estar a una distancia a pie de 100 pies (30 metros) de cualquier entrada funcional.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

1. Asegurarse de que los almacenamientos tanto en corto y largo plazo son instalados.
2. Instalación de la(s) regadera(s)

Nota: este punto sólo se realizará si hay una ciclovía cercana (180 metros del proyecto).

4.2 Reducción de la huella del estacionamiento

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Verificar a qué caso pertenece el proyecto:

- Caso 1. Ubicación de la línea de base.
- Caso 2. Ubicación densa y / o con servicio de tránsito.

Proporcionar una capacidad de estacionamiento que sea 20% (Caso 1) o 40% (Caso 2) por debajo de las proporciones base recomendadas por el Consejo de Consultores de Estacionamiento, como se muestra en el Manual de Planificación de Transporte del Instituto de Ingenieros de Transporte, 3ra edición, Tablas 18-2 a 18-4 (los datos para el proyecto se ven reflejados en la tabla “Reducción de Estacionamientos VESTA”)

Para los proyectos de VESTA, generalmente tienen caseta de vigilancia + nave industrial, el ratio base es de 1,99 lugares de estacionamiento por cada 100 m² de superficie del proyecto. La siguiente tabla muestra una referencia para verificar brevemente si el proyecto cumple con el número de lugares de estacionamiento. Para cada proyecto, se deben realizar cálculos para verificar el cumplimiento.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Tabla. Reducción de Estacionamientos VESTA

TAMAÑO DEL PROYECTO (M2)	# NÚMERO DE LUGARES DE ESTACIONAMIENTO POR PROYECTO		
	RATIO BASE	REDUCCIÓN DEL 20%*	REDUCCIÓN DEL 40%*
5,000 - 10,000 m2	99.5 - 199	79 - 159	59 - 119
10,000 - 20,000 m2	199 - 398	159 - 318	119 - 238
20,000 - 30,000 m2	398 - 597	318 - 477	238 - 358
30,000 - 40,000 m2	597 - 796	477 - 636	358 - 477
50,000 - 60,000 m2	796 - 995	636 - 955	477 - 716
60,000 - 70,000 m2	995 - 1,194	955 - 1,114	716 - 835
80,000 - 90,000 m2	1,194 - 1,393	1,114 - 1,273	835 - 955

* los números están redondeados hacia abajo.

Para cumplir con esta estrategia, la reducción sugerida en la tabla anterior está limitada a que el número de lugares de estacionamiento sea acorde con el reglamento de construcción de la localidad, se deberá optar por la opción que proporcione más lugares destinados para bicicletas.

Una vez realizada la reducción, el proyecto debe proporcionar:

- Estacionamiento preferencial para *carpools* (transporte colectivo/ autos compartidos) para el 5% del total de espacios de estacionamiento.
- Estacionamiento preferido: son los espacios de estacionamiento más cercanos a la entrada principal del proyecto (generalmente ubicados al lado de los espacios de estacionamiento para discapacitados).

Especificaciones de señalización:

- El lenguaje utilizado en la señalización de estacionamiento reservado debe incluir el siguiente “Estacionamiento exclusivo para Coches compartidos” o “Estacionamiento exclusivo para Autos compartidos”.
- La señalización debe ser visible, se debe instalar una señalización vertical y / o se debe pintar el espacio de estacionamiento.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

1. Asegurarse del número de lugares de estacionamiento son los adecuados según la reducción necesaria.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

2. Que los señalamientos sean instalados en los lugares preferenciales.

4.3 Vehículo Verdes

Fase: Diseño **Crédito Leed**

El proyecto debe cumplir con lo siguiente (los cálculos deben realizarse en función del total de lugares de estacionamiento):

- El 5% de todos los espacios de estacionamiento utilizados por el proyecto deben asignarse como estacionamiento preferencial para vehículos verdes. Incluya letreros que identifiquen el estacionamiento preferido.
- Además del estacionamiento preferido para vehículos verdes, instalar equipo de suministro de vehículos eléctricos (EVSE) en el 2% de todos los espacios de estacionamiento utilizados por el proyecto. Incluya también letreros que indiquen que estos espacios de estacionamiento son solo para cargar vehículos eléctricos.

El equipo de suministro de vehículos eléctricos (EVSE) debe:

- Proporcione una capacidad de carga de nivel 2 (208-240 voltios) o superior.
- Cumplir con el estándar regional o local relevante para conectores eléctricos, como la Práctica recomendada para vehículos de superficie SAE J1772, Acoplador de carga conductiva para vehículos eléctricos SAE o IEC 62196 de la Comisión Electrotécnica Internacional para proyectos fuera de los EE. UU.
- Estar conectado a la red o conectarse a Internet y ser capaz de participar en un programa de respuesta a la demanda o de precios por tiempo de uso para fomentar el cobro fuera de horas pico.

Estacionamiento preferido: son los espacios de estacionamiento más cercanos a la entrada principal del proyecto (generalmente ubicados al lado de los espacios de estacionamiento para discapacitados).

Especificaciones de señalización:

- El lenguaje utilizado en la señalización de estacionamiento reservado debe incluir el siguiente “Estacionamiento Exclusivo para Vehículos Verdes” o “Estacionamiento Exclusivo para Coches verdes”. Y para los estacionamientos para EVSE se debe indicar “Estacionamiento Exclusivo para Cargadores Eléctricos”.
- La señalización debe ser visible, se debe instalar una señalización vertical y / o se debe pintar el espacio de estacionamiento.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

1. Verificar la instalación de la señalización de “Vehículos verdes”.
2. Verificar la instalación de los cargadores eléctricos.

4.4 Acceso a Transporte de Calidad

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Revisar en la ubicación del proyecto la distancia que hay hasta una parada de autobús de baja velocidad. La cual no debe ser mayor a 400 metros. Segunda opción medir la distancia a la parada de camión de alta velocidad (se refiere al transporte de carriles confinados como el metrobús o los camiones que usan vías rápidas en la zona del proyecto) y confirmar que no sea mayor a 800 metros.

Si no se cumple con ninguna de las dos opciones se deberá construir una parada de camión para iniciar con el servicio en la zona.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Construir una estación de parada del autobús que el proyecto señala, aunque se encuentre fuera de los límites del proyecto, ya que fue parte del análisis del mismo para cumplimiento del beneficio social e iniciativa propia del proyecto.

5. Biodiversidad

Incluir la Biodiversidad en los proyectos inmobiliarios no solo ofrecen hogares para la flora y fauna, sino que trae beneficios al bienestar humano como mejor calidad del aire o amenidades especiales resultando en mejores lugares de trabajo. A la par, agrega valor a la economía brindando beneficios o servicios ecosistémicos para la industria, además de tener un valor intrínseco.” (GRESB 2021)

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se integrarán las siguientes estrategias de biodiversidad:

- 5.1 Flora endémica.
- 5.2 Jardines para Polinizadores

5.1 Flora Endémica

Fase: Construcción **Crédito Leed**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Se deberá realizar un estudio para identificar la vegetación endémica de la zona, esto para que la fauna propuesta dentro de las áreas verdes del proyecto, se adapten al entorno climático y no requieran de riego excesivo para mantenerlas vivas. Las propuestas pueden integrarse en Jardines Verticales también conocidos como Muros Verdes, que son sistemas que permiten colocar vegetación de manera vertical, sobre paredes existentes o en estructuras adicionales.

Al incluir muros verdes en las propiedades se está aplicando el concepto de diseño biofílico, que trata de conectar los espacios con la naturaleza para crear una fuerza laboral más saludable y productiva para así poder aumentar las utilidades dentro de la empresa.

- Estos tienen grandes beneficios como por ejemplo la generación de protección y aislamiento del edificio con respecto a las fluctuaciones de temperatura exteriores, radiación UV y/o fuertes tormentas además de que ayudan a refrescar el ambiente exterior.

5.2 Jardines para Polinizadores

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

Promover y conservar la biodiversidad dentro de los proyectos a través de la implementación de Jardines para Polinizadores permiten recuperar superficies ocupadas por el edificio y brindar un espacio para este proceso natural que beneficia a los ecosistemas. Se deberá realizar un estudio de la flora y fauna local con el fin de integrar las plantas específicas que los polinizadores necesitan para realizar este proceso. Estos espacios deberán estar diseñados con el fin de incluir a la biodiversidad, específicamente a los polinizadores y las plantas endémicas dentro de los proyectos inmobiliarios.

5. Sites

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables - estos puntos pueden ser utilizados en la certificación LEED en el apartado de Innovación):

- 6.1 Protección y restauración del Sitio
- 6.2 Restaurar suelos alterados por la construcción
- 6.3 Controlar y tratar plantas invasivas

6.1 Protección y restauración de hábitat

Fase: Diseño **Punto Recomendable**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Vesta busca proteger y conservar las áreas existentes naturales y restaurar aquellas áreas dañadas por las actividades derivadas del quehacer de la construcción y el impacto que el activo tiene sobre su entorno.

Es por esto que una de las acciones a considerar dentro de las nuevas construcciones es destinar al menos el 40% del área total con el fin de preservar y proteger de toda la actividad de desarrollo y construcción a sitio.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

En el caso de remodelaciones se optará por una rehabilitación de sitio, usando vegetación nativa o adaptada, restaurar el 30% (incluida la huella del edificio) del total del sitio con el fin de promover la biodiversidad.

6.2 Restaurar suelos alterados por la construcción

Fase: Construcción (previo a instalación de la vegetación/ paisajismo) **Punto Recomendable**

Restaurar todos los suelos del sitio que se modificaron por las actividades de construcción actuales y que funcionarán como áreas finales con vegetación:

Ubique suelos de referencia para guiar los criterios de desempeño que son adecuados para la vegetación del sitio, el programa destinado y los elementos del sitio.

Restaurar suelos a una profundidad mínima de 12 pulgadas (30,48 centímetros). Donde se plantan árboles, restaurar suelos a una profundidad y volumen superiores para soportar (biológica, estructural, hidrológica y geotécnicamente) la cubierta de árboles madura deseada.

6.3 Controlar y tratar plantas invasivas

Fase: Diseño **Punto Recomendable**

Se debe utilizar solo especies de plantas que no están actualmente registradas como invasoras en:

- NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-006-RNAT-2016
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

7. Participación y compromiso con la comunidad

La comunidad es un grupo de interés, sumamente importante, para Vesta. La transformación positiva de una comunidad está estrechamente relacionada con su crecimiento económico y el acceso de sus habitantes a infraestructura de calidad, oportunidades de empleo, transferencia de conocimiento y alternativas de conectividad. Por esta razón, nuestra estrategia de negocio está orientada hacia el desarrollo sustentable de las localidades en las que participa Vesta. Los aspectos para considerar en este tema son:

- Prevención, reducción y mitigación del
 - Ruido
 - Contaminación ambiental, suelo y aire
 - Gestión de la biodiversidad
- Apoyo en la creación y mejoramiento de áreas verdes
- Uso de espacios en beneficio de la comunidad
- Donar materiales de construcción y residuos valorizables cuando sea posible
- Apoyar a la educación y cultura ASG a la comunidad, al conocer los parques de Vesta y también en otros temas de interés de la comunidad

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 7.1 Óptima accesibilidad, seguridad y orientación al sitio
- 7.2 Apoyar a la economía local
- 7.3 Involucrar a los usuarios y a las partes interesadas
- 7.4 Tener un proyecto de Beneficio/Apoyo Social

7.1 Óptima accesibilidad, seguridad y orientación al sitio

Fase: Diseño **Punto Obligatorio**

Permita el uso del sitio incluyendo los siguientes elementos en el diseño del proyecto:

- Accesibilidad: Proporcione acceso al sitio y utilidad según lo requieren las normas de accesibilidad locales y nacionales (por ejemplo, Ley para estadounidenses con Discapacidades, la NOM-030-SSA3-2013 y la NOM-034-STPS-2016)
- Seguridad: Mejore la seguridad real y percibida de los usuarios del sitio proporcionando al menos cuatro de los seis componentes debajo:
- Espacios y control de acceso claros y definidos
- Vigilancia natural con niveles suficientes de iluminación

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

- Vigilancia natural en entradas y senderos
- Visibilidad clara y buenas líneas de visión
- Una variedad de opciones de acceso
- Elementos de diseño del sitio que mejoran la efectividad de las políticas y los esfuerzos de seguridad
- Búsqueda de orientación: Cree un entorno para que los usuarios se orienten fácil e intuitivamente y se desplacen de un lugar a otro proporcionando al menos cinco de los ocho componentes a continuación:
 - Entradas y puertas
 - Puntos de vista y líneas de visión
 - Hitos
 - Puntos o nodos de decisión
 - Jerarquía de circulación peatonal y vehicular
 - Áreas y regiones distintas
 - Dispositivos y sistemas de orientación
 - Mapas y folletos

Fase: Construcción Punto Obligatorio

Revisar que se construya según lo establecido en diseño para cumplir con el tema de accesibilidad, seguridad y orientación.

7.2 Apoyar a la economía local

Fase: Construcción Punto Recomendable

Promover el contratar mano de obra local y apoye a los negocios locales durante la fase de construcción realizando dos o más de los siguientes pasos:

- Comprométase a contratar no menos del 75% de trabajadores por un salario mínimo vital, o superior a este, durante la construcción del sitio.
- Debe haber un 75% de personas locales contratadas nuevas durante la fase de construcción.
- Debe haber un 75% de personas contratadas nuevas con bajos ingresos durante la fase de construcción.
- Realice capacitaciones para los trabajadores sobre temas de la construcción verde
- Compre materiales y servicios de construcción que equivalgan al 10% o más del presupuesto de construcción en negocios operados localmente o de propietarios locales.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

7.3 Involucrar a los usuarios y a las partes interesadas

Fase: Diseño **Punto Recomendable**

Involucre a los posibles usuarios del sitio y las partes interesadas durante las siguientes fases de diseño:

1. Proceso de evaluación del sitio y plan de programa

- Involucre a los usuarios del sitio y las partes interesadas en la identificación de objetivos de proyectos específicos, mensurables, alcanzables, realistas y oportunos.
- Identifique las necesidades programáticas y funcionales de los diversos grupos de usuarios del sitio.
- Proporcione a los usuarios del sitio y las partes interesadas múltiples alternativas de diseño esquemático y los resultados asociados utilizando representaciones visuales.

2. Presentación y revisión del desarrollo del diseño

- Invite a los usuarios del sitio y a las partes interesadas a la presentación y revisión del desarrollo del diseño.

3. Presentación del diseño al público

- Presente el diseño al público en al menos dos formas (por ejemplo, sitio web, reunión de la comunidad, artículo del periódico, presentación cívica).

7.4 Desarrollar un proyecto de apoyo social

Los proyectos desarrollados para la comunidad deberán ser planeados considerando un área de impacto como objetivo. Los proyectos deberán tener un estudio de impacto social, dentro de lo posible en la mayoría de las siguientes áreas o en alguna otra de mayor impacto para la comunidad como algún riesgo o afectación identificada:

- Medio Ambiente
- Asequibilidad de vivienda
- Impacto en los niveles de crimen
- Habitabilidad
- Generación de ingresos locales
- Generación local de empleos
- Bienestar de los residentes
- Accesibilidad peatonal (Walkability score)
- Principales grupos de interés afectados.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Fase: Pre-diseño, Pre-Desarrollo y Construcción **Punto Obligatorio**

Impactos Socioeconómicos **Punto Obligatorio**

De ser posible, Vesta deberá realizar un estudio de necesidades de la Comunidad que consta de los siguientes aspectos:

- Observar
- Escuchar
- Entrevistar

Para poder identificar sus las mayores necesidades de la Comunidad, con base en los resultados anteriores (incluyendo aspectos de mitigación de riesgos en la comunidad), se deberá realizar un proyecto de apoyo a la comunidad (en línea con la Política de Responsabilidad Social de Vesta), que puede incluir sin limitar lo siguiente:

- Donar material de obra
- Desarrollar infraestructura de apoyo a la comunidad (bancas, paradas de camiones, etc)
- Desarrollar un día de voluntariado con el contratista y subcontratista para limpieza de calles, jardines, plantar árboles, etc.
- Desarrollar un proyecto de educación con la comunidad, promoción de la salud, etc.

Comunicación con la Comunidad

Una vez seleccionado el proyecto comunitario, el equipo de desarrollo de Vesta comunicará a la Comunidad los principales aspectos del proyecto. Esto se puede hacer de varias maneras, tales como:

- Página web ESG de Vesta
- Letreros cerca del sitio de desarrollo
- reuniones comunitarias

Implementación y evidencia del proyecto de apoyo social

- El proyecto debe tener un objetivo social, se debe describir el monto en especie o en inversión realizado y el número de personas o medio ambiente beneficiado. El área que se haya definido para la aplicación del proyecto y de enfoque del mismo, debe ser evaluada a corto, mediano y largo plazo, cuantificando los beneficios y el impacto que tendrá sobre la comunidad. El proceso de evaluación de impactos se realizará durante las etapas de planeación y construcción, se describirá su implementación, sus alcances y el proceso sistemático de monitoreo.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

- **Nota:** El equipo de Desarrollo de Vesta deberá de contactar al área de ASG para revisar los proyectos comunitarios que se están planeando junto con las alianzas de ONG 's y arrendatarios de la región, para que estén en línea con la estrategia corporativa y ASG.

8. Sitios sustentables

Para poder abordar Sitios sustentables debemos tomar las decisiones sobre el medio ambiente que rodea al edificio, con estrategias que enfatizan las relaciones vitales entre los edificios, los ecosistemas y los servicios de los ecosistemas. Se centra en restaurar los elementos del sitio del proyecto, integrar el sitio con los ecosistemas locales y regionales y preservar la biodiversidad de la que dependen los sistemas naturales.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por VESTA se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 8.1 Evaluación del Sitio
- 8.2 Manejo del agua pluvial
- 8.3 Reducción del Efecto de Isla de Calor
- 8.4 Reducción de la contaminación lumínica

8.1 Evaluación del Sitio

Fase: Pre- Diseño **Crédito Leed**

Complete y documente un estudio o evaluación del sitio que incluya la siguiente información:

- Topografía.
- Hidrología.
- Clima.
- Vegetación.
- Suelos.
- Uso humano.
- Efectos sobre la salud humana.

La encuesta o evaluación debe demostrar las relaciones entre las características del sitio y los temas enumerados anteriormente y cómo estas características influyeron en el diseño del proyecto. Explique las razones por las que no se ha abordado ninguno de esos temas.

Fase: Diseño **Crédito Leed (Remodelación)**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

En el caso de una remodelación será indispensable que se cuente con una política de Administración del sitio, donde venga las necesidades del sitio y/o el activo para poder apoyar en las necesidades que se tengan por parte de los empleados, sociedad y comunidad.

8.2 Manejo del agua pluvial

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Recolectar el agua pluvial para su reutilización en el proyecto. Se debe recolectar el 95th percentil de agua de lluvia. Cada sitio deberá determinar el percentil.

Las estrategias que se usarán para el agua pluvial son:

1. Tener lo más posible de vegetación en el sitio.
2. Recolectar el agua pluvial del techo
3. Utilizar algún pavimento permeable o tener pendientes en el pavimento para recolectar esa agua pluvial.

El agua de lluvia recolectada deberá ser almacenada y filtrada para su reutilización.

Los usos que se le puede dar son:

- a. Limpieza del proyecto
- b. Riego
- c. En WC

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Verificar la instalación del sistema de almacenaje y el filtro.

8.3 Reducción del Efecto de Isla de Calo

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Medidas sin techo:

Utilice materiales de pavimentación con un valor de reflectancia solar (SR) de tres años de al menos 0.28. Si no se dispone de información sobre el valor de antigüedad de tres años, utilicen materiales con un SR inicial de al menos 0.33 en el momento de la instalación.

El material recomendado es el concreto hidráulico (gris claro). En banquetas utilizar colores claros. Evitar el uso de asfalto.

Techo de alta reflectancia (techo de baja pendiente):

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Utilice materiales para techos que tengan un SRI con un valor de índice de reflectancia solar (SRI) de tres años de al menos 64. Si no se dispone de información sobre el valor de tres años, utilicen materiales con un SRI inicial de al menos 82 en el momento de la instalación.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

1. Verificar la instalación de los materiales aportados para el pavimento como para el techo.

8.4 Reducción de la contaminación lumínica

Fase: Diseño **Crédito Leed**

a) Iluminación hacia arriba (uplight)

Verificar el límite de iluminación, de acuerdo con las características del sitio. Se debe evaluar en cada proyecto los límites del mismo si son se tiene lados públicos, calles o avenidas.

Determinar la zona de iluminación en la que se encuentra el proyecto utilizando la tabla 1. Zona de iluminación:

ZONA DE ILUMINACIÓN	BASE RATIO	MAX. ILUMINACIÓN HACIA ARRIBA	MAX. ILUMINACIÓN HACIA ARRIBA DE 90°
LZ 2 (lighting zone) - Iluminación ambiental moderada	Edificios de poca altura	U2 (Uplight rating)	0.1 lux
LZ 3 (lighting zone) - Iluminación ambiental moderadamente alta	Entorno suburbano Iluminación nocturna moderada	U3 (Uplight rating)	0.2 lux

b) Traspaso de Iluminación

Después de determinar la zona de iluminación y establecer el límite de iluminación, mida la distancia desde el perímetro hasta la luminaria más cercana y compare esa distancia con la altura de montaje para cumplir con la tasa de luz de fondo (B) y deslumbramiento (G) como se muestra en la siguiente tabla:

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

ZONA DE ILUMINACIÓN	MONTAJE DE LUMINARIAS (LUMINAIRES MOUNTING)	RETROILUMINACIÓN (BACKLIGHT)	DESLUMBRAMIENTO (GLARE)
LZ2 (lighting zone)	> 2	B4	G2
	1 to 2	B3	G1
	0.5 to 1	B2	G0
	< 0.5	B0	
LZ3 (lighting zone)	> 2	B5	G3
	1 to 2	B4	G1
	0.5 to 1	B3	G1
	< 0.5	B1	G0

Fase: Construcción **Crédito Leed**

1. Verifique que los accesorios de iluminación en el proyecto coincidan con las especificaciones de diseño para BUG rate o el análisis fotométrico.
2. Instale todos los accesorios exteriores con un control automático basado en las horas nocturnas.
3. Realizar prueba pre funcional y prueba funcional como se la indique el Agente de Comisionamiento del proyecto.
4. Realice una medida de iluminación en todo el límite de iluminación como parte de la contaminación lumínica de traspaso.

9. Energía y energías renovables

Para poder abordar el tema de la energía debe ser desde una perspectiva holística, abordando la reducción del uso de energía, las estrategias de diseño de eficiencia energética y las fuentes de energía renovables.

La combinación actual de recursos energéticos a nivel mundial se inclina en gran medida hacia el petróleo, el carbón y el gas natural. Además de emitir gases de efecto invernadero, estos recursos no son renovables: sus cantidades son limitadas o no se pueden reemplazar tan rápido como se consumen. Tres edificios, que representan aproximadamente el 40% de la energía total utilizada en la actualidad, contribuyen de manera significativa a estos problemas.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

La eficiencia energética en un edificio verde comienza con un enfoque en el diseño que reduce las necesidades energéticas generales, como la orientación del edificio y la selección del acristalamiento, y la elección de materiales de construcción apropiados para el clima. Las estrategias como la calefacción y refrigeración pasivas, la ventilación natural y los sistemas de HVAC de alta eficiencia junto con controles inteligentes reducen aún más el uso de energía de un edificio. La generación de energía renovable en el sitio del proyecto o la compra de energía verde permite cubrir partes del consumo de energía restante con energía de combustibles no fósiles, lo que reduce la demanda de fuentes tradicionales.

El proceso de comisionamiento es fundamental para garantizar un edificio de alto rendimiento. La participación temprana de una autoridad de puesta en servicio ayuda a prevenir problemas de mantenimiento a largo plazo y desperdicio de energía al verificar que el diseño cumpla con los requisitos *Scope of Work* de cada proyecto y funcione según lo previsto.

Se deberá considerar toda la normatividad aplicable vigente para cada aspecto incluyendo y sin limitar las siguientes Normas:

- NOM-001-ENER-2014
- NOM-003-ENER-2011
- NOM-004-ENER-2014
- NOM-006-ENER-2015
- NOM-007-ENER-2014
- NOM-008-ENER-2001
- NOM-009-ENER-2014
- NOM-010-ENER-2004
- NOM-011-ENER-2006
- NOM-013-ENER-2013
- NOM-014-ENER-2004
- NOM-016-ENER-2016
- NOM-017-ENER-2012
- NOM-018-ENER-2011
- NOM-020-ENER-2011
- NOM-021-ENER-2017
- NOM-022-ENER/SCFI/ECOL-2000
- NOM-022-ENER-2014
- NOM-023-ENER-2018
- NOM-028-ENER-2017
- NMX-ES-003-NORMEX-2007
- NADF-008-AMBT-2017

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Nota: Se deberá corroborar anualmente la versión más actual de la normatividad vigente aplicable.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 9.1 Comisionamiento fundamental y mejorado
- 9.2 Optimización del rendimiento energético
- 9.3 Medición de la energía
- 9.4 Uso de refrigerantes
- 9.5 Energía renovable

9.1 Comisionamiento fundamental y mejorado

Fase: Diseño **Prerrequisito**

El equipo de diseño debe seguir la norma ASHRAE 90.1-2010 para lograr la eficiencia energética del sistema HVAC, ventilación, distribución eléctrica, iluminación y sistemas de plomería.

Con el apoyo del agente de comisionamiento (CxA), el propietario debe desarrollar el documento de requisitos del proyecto del propietario (OPR). Este documento es una descripción general del proyecto y debe incluir todos los sistemas a ser comisionados (HVAC, iluminación, distribución eléctrica, plomería, control y automatización de cada sistema) además incluir el alcance de trabajo de la envolvente.

Incluir los siguientes objetivos:

1. La densidad de potencia de la luz debe reducirse de acuerdo a lo establecido en el SOW (vigente), en la zona de iluminación 2 y el uso en interiores como almacén (se sugiere buscar el mayor ahorro factible) .
2. El sistema HVAC debe diseñarse según la norma ASHRAE 62.1 - 2010 (Secciones de 4 a 7) para cumplir con las tasas mínimas de ventilación, los requisitos de control y monitoreo para el núcleo, la carcasa y el almacén.
3. Reducir el consumo de agua interior en un 40% y el consumo de agua exterior en un 50%.
4. Reducir en un 50% el uso de agua para el sistema de riego.
5. Descripción de la envolvente.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

6. El equipo de diseño debe desarrollar la Base de Diseño (BOD) donde todos los requisitos enumerados en el documento “Requerimientos de VESTA (dueño) para el proyecto” (OPR) se resuelven utilizando estándares locales e internacionales y brindando toda la información técnica necesaria para comprar, instalar y operar cada equipo.
7. Todo el equipo debe ser aprobado primero por el agente de Cx para asegurar el cumplimiento en el diseño de todos los estándares y mejores prácticas de diseño.
8. Contemplar revisiones de las envolventes, debe evaluarse y cumplir con la Pauta 3-2012 de NIBS.

Fase: Construcción Prerrequisito

1. El equipo de construcción debe instalar solo el equipo aprobado y realizar inspecciones pre-funcionales durante la instalación de cada equipo.
2. El agente de Comisionamiento presentará el informe de problemas y las recomendaciones.
3. La prueba funcional será realizada por CxA, contratista y subcontratista.
4. El equipo de instalación de HVAC debe realizar un informe de prueba y balanceo.
5. Se deben instalar y calibrar los medidores de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.
6. Durante las inspecciones funcionales, los operadores recibirán capacitación y se documentará.
7. Se realizan inspecciones funcionales en diferentes temporadas durante el año para evaluar el desempeño y operación de los sistemas.
8. Después de diez meses, se realizará una inspección del edificio para asegurar que los sistemas aún funcionen con el mejor rendimiento.

9.2 Optimización del rendimiento energético

Fase: Diseño Prerrequisito

El equipo de diseño debe considerar, para sus proyectos, todos los requisitos obligatorios enumerados en el SOW (vigente) de la Norma ASHRAE 90.1-2010.

Se deberá desarrollar un modelo energético de todo el edificio para determinar las estrategias de eficiencia energética más adecuadas para alcanzar los objetivos de sostenibilidad del proyecto.

9.2.1. Envoltente

La envoltente de los proyectos de Vesta debe diseñarse para reducir las necesidades de refrigeración y calefacción. El techo, las paredes y las ventanas deben seleccionarse de acuerdo con la zona climática del proyecto.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Las zonas climáticas de México se definen de la siguiente manera:

NÚMERO DE ZONA	NOMBRE	CRITERIO TÉRMICO
1	Very Hot–Humid (1A), Dry (1B)	9000 < CDD50°F
2	Hot–Humid (2A), Dry (2B)	6300 < CDD50°F < 9000
3A and 3B	Warm–Humid (3A), Dry (3B)	4500 < CDD50°F < 6300
3C	Warm–Marine	CDD50°F ≤ 4500 and HDD65°F ≤ 3600
4	Mixed–Humid (4A), Dry (4B)	CDD50°F < 4500 and 3600 < HDD65°F < 5400

Criterio para la envolvente según la zona climática:

ZONA CLIMÁTICA	VALOR DE AISLAMIENTO DEL TECHO	VALOR DE AISLAMIENTO DE LAS PAREDES (U)	VENTANAS (U/SHGC)
1	R-19	R-6	0.60 - 0.30
2	R-19	R-6	0.58 - 0.30
3	R-16	R-6	0.58 - 0.30
4	R-16	R-8	0.58 - 0.30

Nota: Revisar el SOW (vigente) para las especificaciones de envolvente térmico y acristalamiento.

9.2.2. Iluminación interior

Se debe considerar:

- Controles automáticos de iluminación natural para iluminación superior.
- Controles de cierre automatizados
- Controles del sensor de ocupantes, todos los controles de iluminación deben cumplir con las especificaciones del SOW. (vigente)
- El sistema de iluminación se diseñará para reducir la densidad de potencia de iluminación en un 50% al menos en comparación con la tabla 9.6.1 de ASHRAE 90.1-2010.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- El uso de lámparas LED y la exploración de soluciones de alta eficiencia energética ayudarán a lograr dichos objetivos. Por lo general, las lámparas con voltaje entre 140 y 206 y una distribución de diseño inteligente podrían cumplir con el requisito. Se considera la iluminación interior en todo el edificio de acuerdo con las especificaciones del SOW. (vigente)

9.2.3 Iluminación exterior

- El sistema de iluminación incluirá un control de Iluminación Exterior.
- El sistema de iluminación reducirá el 55% de la potencia total de iluminación exterior de acuerdo con la tabla 9.4.3B Individual *Lighting Power Allowances for Building Exteriors, zona 2*.
- El uso de lámparas LED y la exploración de soluciones de alta eficiencia energética ayudarán a lograr dichos objetivos.
- Para la densidad de potencia máxima de los espacios exteriores, se deberá realizar con base en el punto 2.9 del SOW (vigente).

9.2.4 Cargas de proceso

Se debe revisar la lista de equipos y dispositivos eléctricos para instalar en los proyectos de Vesta.

Revisar la demanda energética de los equipos mecánicos. Determinar un límite de consumo de cargas de proceso para cada tipo de proyecto.

Los circuitos principales se dimensionarán para una caída de tensión máxima de acuerdo con lo referido en el SOW (vigente).

9.2.5 HVAC Ventilación y Extracción

La selección del equipo debe basarse en la eficiencia energética, SEER 16 como mínimo y el tipo de refrigerante y la carga.

En caso de requerir un sistema de ventilación y extracción se deben seguir las especificaciones del *Scope of Work*.

Fase: Construcción **Prerrequisito**

1. Verifique que lo establecido en diseño se instale en construcción.
2. Revisar con el CxA que tenga las últimas especificaciones para poder verificar el correcto funcionamiento y colocación de cada una.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

9.3 Medición de la energía

Fase: Diseño

Instale medición de energía avanzada para lo siguiente:

- Todas las fuentes de energía de todo el edificio utilizadas por el edificio; **Prerrequisito**
- Cualquier uso final de energía individual que represente el 10% o más del consumo anual total del edificio. **Crédito Leed**

Fase: Diseño Remodelación **Prerrequisito**

Llevar a cabo una auditoría energética que cumpla los requisitos del análisis preliminar del uso de la energía de ASHRAE y una evaluación de nivel 1 de ASHRAE.

Fase: Diseño para Obra Nueva y Remodelación **Punto Obligatorio**

La medición de energía avanzada debe tener las siguientes características.

- La instalación de medidores eléctricos avanzados y los registros para ubicar medidores se deberán realizar de acuerdo a lo establecido en el SOW (vigente)
- Los medidores deben estar instalados permanentemente, registrar a intervalos de una hora o menos y transmitir datos a una ubicación remota.
- Los medidores de electricidad deben registrar tanto el consumo como la demanda. Los medidores de electricidad de todo el edificio deben registrar el factor de potencia, si corresponde.
- El sistema de recopilación de datos debe utilizar una red de área local, un sistema de automatización de edificios, una red inalámbrica o una infraestructura de comunicación comparable.
- El sistema debe ser capaz de almacenar todos los datos del medidor durante al menos 36 meses.
- Los datos deben ser accesibles de forma remota.
- Todos los medidores del sistema deben poder informar el uso de energía por horas, días, meses y años.

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

Los medidores de energía deben coincidir con las especificaciones de los dibujos, así como con las entregas. Los contadores de energía deben estar correctamente instalados en el proyecto y de fácil acceso para su verificación.

9.4 Uso de refrigerantes

Fase: Diseño Obra Nueva y Remodelación **Prerrequisito**

No utilizar refrigerantes a base de clorofluorocarbonos (CFC) en sistemas nuevos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVAC & R).

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Seleccione refrigerantes que se utilizan en equipos de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVAC & R) para minimizar o eliminar la emisión de compuestos que contribuyen al agotamiento del ozono y al cambio climático. El impacto del refrigerante debe ser menor a 13 para unidades SI y menor a 100 para unidades IP.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Verifique que el equipo en el diseño coincida con el equipo instalado.

9.5 Energía Renovable

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Utilice sistemas de energía renovable para compensar los costos de energía de los edificios. Buscar del total de consumo de energía de los proyectos de VESTA que el 1-3% provenga de fuentes renovables.

La iluminación exterior debe tener sus propias celdas fotostáticas.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Realizar Comisionamiento para los sistemas de energía renovable.

10. Eficiencia de agua

Cuando hablamos de Eficiencia del agua (WE) debemos abordar el tema del agua de manera integral, analizando el uso en interiores, el uso en el exterior, los usos especializados y la importancia de la medición. Se buscará de principal enfoque la "eficiencia primero" para la conservación del agua y posteriormente encontrar el uso de fuentes de agua no potable y alternativas.

Las estrategias están limitadas a lo estipulado en "Instalaciones mecánicas" del *Scope of Work* de cada proyecto.

Se deberá considerar toda la normatividad aplicable vigente para cada aspecto incluyendo y sin limitar las siguientes Normas:

- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-002-SEMARNAT-1996
- NOM-003-SEMARNAT-1997
- NOM-004- SEMARNAT -2002

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- NOM-001-CONAGUA-2011
- NOM-003-CNA-1996
- NOM-008-CNA-1998
- NOM-009-CNA-2001
- NOM-010-CNA-2000
- NOM-015-CNA-2007
- NMX-C-415-ONNCCE-2013

Nota: Se deberá corroborar anualmente la versión más actual de la normatividad vigente aplicable.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias y se consideran algunos puntos obligatorios para cada inciso.

- 10.1 Reducción del consumo del agua en exteriores
- 10.2 Reducción del consumo del agua en interiores
- 10.3 Medición del consumo del agua

Puntos Obligatorios para este tema

Reducción del uso de agua.

10.1 Reducción del consumo del agua en exteriores

Fase: Diseño **Prerrequisito**

Identificar las áreas de vegetación que tendrá el proyecto. La vegetación deberá ser seleccionada para buscar alguna de las siguientes opciones y es obligatorio cumplir alguna de las dos:

- **Opción 1.** No se requiere riego: demostrar que el paisaje no requiere un sistema de riego permanente más allá de un período máximo de establecimiento de dos años.
- **Opción 2.** Reducir el riego: reducir el requerimiento de agua del paisaje del proyecto en al menos un 30% de la línea de base calculada para el mes pico de riego del sitio. Las reducciones deben lograrse mediante la selección de especies de plantas y la eficiencia del sistema de riego, según lo calcula la Herramienta de presupuesto de agua *WaterSense* de la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Esta herramienta es un excel que se llenará con información del proyecto, su ubicación y selección de plantas. Dado que es una herramienta de Norte América, se debe interpolar la ubicación a una zona de características similares aquí en México.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Para la opción 2 la ubicación de la herramienta es la siguiente:
<https://www.epa.gov/watersense/water-budget-tool>

La vegetación debe cumplir con los requisitos establecidos en el SOW (vigente: nativa, endémica, adaptada) y se deberá verificar que no haya plantas catalogadas como invasoras. Para el sistema de riego, se deberá utilizar el sistema de eficiente de acuerdo a lo establecido en el SOW (vigente)

Fase: Construcción **Prerrequisito**

1. Verificar que las especies de vegetación sean las aprobadas en diseño para cumplir con alguna de las 2 opciones.
2. Verificar que el sistema de riego instalado sea por goteo.

10.2 Reducción del consumo del agua en interiores

Fase: Diseño Obra Nueva y Remodelación **Puntos Obligatorios**

Para los muebles de baño y accesorios, según corresponda al alcance del proyecto, se buscará reducir el consumo total de agua en un 40%.

Los muebles de baño y accesorios deben cumplir con los consumos de agua, mencionados en el SOW (vigente).:

Fase: Construcción Obra Nueva y Remodelación **Puntos Obligatorios**

1. Verificar que los muebles de baño y accesorios aprobados en diseño sean los que se instalen.
2. Se deben hacer pruebas pre-funcionales y funcionales de los mismos.

10.3 Medición del consumo del agua

Fase: Diseño

Medición general **Punto Obligatorio (Construcción y Remodelación)**

Instalar medidores de agua permanentes que midan el uso total de agua potable para el edificio y terrenos asociados. Si toda el agua proviene de un suministro de agua público y el medidor de agua de la empresa de servicios públicos proporciona datos de consumo mensual, el medidor de ese sistema cumple con el requisito.

Submedición de agua **Prerrequisito**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

El equipo de diseño debe especificar medidores de agua permanentes para los siguientes sistemas:

- Sistema de riego
- Accesorios de plomería interior (agua caliente, mobiliario sanitario, agua de proceso).

Nota: Según se adapte al proyecto, al menos 2 de estos medidores

Fase: Construcción y remodelación **Punto Obligatorio**

1. El medidor de agua general debe corresponder con las especificaciones en los dibujos, así como con las entregas. Los medidores de agua deben estar correctamente instalados en el proyectado, deben ser de fácil acceso para su verificación.
2. Verificar la instalación y la calibración de los medidores de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

11. Materiales y recursos

Cuando seleccionamos los materiales para nuestros proyectos debemos enfocarnos en minimizar la energía incorporada y otros impactos asociados con la extracción, procesamiento, transporte, mantenimiento y eliminación de dichos materiales. Las estrategias están diseñadas para respaldar un enfoque de ciclo de vida que mejora el rendimiento y promueve la eficiencia de los recursos.

Para la selección del tipo de materiales, se deberán considerar los establecidos dentro del SOW (vigente) de cada proyecto. La selección de la sustentabilidad de los materiales se realizará con referencia en lo establecido en la Política de Compras Sustentables de VESTA, incluyendo las líneas de acción establecidas y sus directrices.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por VESTA se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 11.1 Declaración Ambiental del Producto
- 11.2 Extracción de la materia prima
- 11.3 Política para trabajos de remodelación **Crédito Leed**

11.1 Declaración Ambiental del Producto

Fase: Diseño **Crédito Leed**

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Utilizar al menos 10 productos diferentes instalados permanentemente de al menos 3 fabricantes diferentes que cumplan con uno de los criterios de divulgación a continuación:

- Declaración específica del producto: productos con una evaluación del ciclo de vida revisada críticamente y disponible públicamente de conformidad con la norma ISO 14044 que tienen al menos un alcance de principio a fin.
- Declaraciones medioambientales de producto que cumplen con las normas ISO 14025, 14040, 14044 y EN 15804 o ISO 21930 y tienen al menos un alcance de principio a fin.
- EPD (genérico) para toda la industria: productos con certificación de terceros (tipo III), incluida la verificación externa, en los que el operador del programa reconoce explícitamente al fabricante como participante.
- DAP Tipo III específico del producto: Productos con certificación de terceros (Tipo III), incluida la verificación externa en la que el operador del programa reconoce explícitamente al fabricante como participante.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

1. Verificar la compra e instalación de los materiales seleccionados.

11.2 Extracción de la materia prima

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Utilice productos que cumplan con al menos uno de los criterios de extracción responsable a continuación por al menos el 25%, por costo, del valor total de los productos de construcción instalados permanentemente en el proyecto.

- Responsabilidad ampliada del productor: Productos comprados a un fabricante (productor) que participa en un programa de responsabilidad ampliada del productor o que es directamente responsable de la responsabilidad ampliada del productor.
- Productos de madera: Los productos de madera deben estar certificados por el *Forest Stewardship Council* o un equivalente aprobado por el USGBC.
- Reutilización de materiales: La reutilización incluye productos recuperados, reacondicionados o reutilizados.
- Contenido reciclado: El contenido reciclado es la suma del contenido reciclado post consumo más la mitad del contenido reciclado pre consumidor, según el costo.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

1. Verificar la compra e instalación de los materiales seleccionados.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

11.3 Política para trabajos de Remodelación

Fase: Diseño **Crédito Leed Remodelación**

Vesta deberá contar con una política de remodelación previamente a un proyecto de remodelación para que pueda incluir puntos necesarios a considerar desde su diseño hasta la construcción. Donde la compra de materiales en su costo total sume el equivalente a comprar con las siguientes condiciones:

- Contenido de Reciclado en el material
- En madera que cumpla la certificación FSC
- Materiales de reúso.
- Materiales de responsabilidad ampliada del productor (que el productor participe en un programa de responsabilidad ampliada)
- Prueba de referencia *GreenScreen* v1.2
- Certificado de “*Cradle to Cradle*” (ver niveles requeridos)
- Productos que participan en optimización de cadena de suministro
- Productos con baja emisiones de compuestos orgánicos volátiles

12. Manejo de Residuos

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2003).

Los residuos que genera la actividad humana contaminan el suelo, el agua, el aire, además de ocupar terrenos al no ser tratados. Esto la ha convertido en un problema social y de salud pública; Se estima que para el 2050 habrá más plástico que peces en el océano (Sánchez, 2019). El manejo de residuos es algo indispensable y necesario para la supervivencia de nuestra especie y muchas otras.

El manejo de residuos corresponde a la actividad humana que interviene en el proceso de recolección, transporte, depósito en instalaciones preparadas y, finalmente, al tratamiento para aprovechar el residuo en cuestión o eliminarlo. Esto implica que el que genera residuos se haga cargo de ello y emprenda acciones para que no se sigan acumulando en los rellenos.

Algunos de los beneficios que se obtienen de manejar los residuos son los siguientes:

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Menores costos y nuevas fuentes de ingreso
- Oportunidad de contribuir al cuidado medio ambiente.
- Ayuda a mejorar la imagen y posicionamiento de la empresa
- Reducir su huella ecológica.
- Aumenta la calidad de la cadena de valor de una empresa
- Disminuyen la cantidad de residuos que se envían a los rellenos sanitarios.

Se deberá considerar toda la normatividad aplicable vigente para cada aspecto incluyendo y sin limitar las siguientes Normas:

- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-056-SEMARNAT-1993
- NOM-161-SEMARNAT-2011

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 12.1 Diseño de espacios para la separación de residuos
- 12.2 Separación de residuos durante la construcción

12.1 Espacios para la separación de residuos

Fase: Diseño **Punto Obligatorio**

Proporcionar áreas dedicadas accesibles para los transportistas de residuos y los ocupantes del edificio para la recolección y almacenamiento de materiales reciclables para todo el edificio. Las áreas de recolección y almacenamiento pueden estar en ubicaciones separadas. Los materiales reciclables deben incluir papel mixto, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales. De igual manera se deberán separar, tomando las medidas necesarias para su recolección, almacenamiento y eliminación segura de dos de los siguientes: baterías, lámparas que contienen mercurio y desechos electrónicos.

En la siguiente tabla es un estimado para el espacio:

M2 DE CONSTRUCCIÓN	ÁREA MÍNIMA PARA LA SEPARACIÓN (M2)
0 to 464 m2	8 m2
464 to 1,393 m2	12 m2

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

1,394 to 4,645 m2	17 m2
4,646 to 9,290 m2	21 m2
9,291 to 18,580 m2	26 m2
18,580 m2 or more	47 m2

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

Verificar que esté construido el espacio para la separación de los residuos y además cumplir con la clasificación de al menos 5 rubros de residuos.

12.2 Separación de residuos durante la construcción

Fase: Diseño **Punto Obligatorio**

Durante la etapa de diseño es muy importante el manejo de residuos ya que, si se hace de la forma correcta, posteriormente en la etapa de construcción los residuos serán menores.

En esta fase es necesario optar por materiales de construcción amigables con el ambiente además de proponer la estructura del edificio de cierta forma que se disminuyan los impactos en el ambiente como por ejemplo, la inclusión en la estructura de una capa de óxido de titanio, la cual ayuda a convertir el CO₂ en un hidrocarburo de menor toxicidad gracias al efecto fotocatalizador que se produce cuando el sol alcanza la capa de dióxido de titanio.

Igualmente, es necesario hacer un análisis cuantitativo de los materiales a utilizar para así poder usar eficientemente los materiales que se tiene y evitar mayor utilización de materiales innecesarios.

Es importante al diseñar la construcción, crear accesos para la salida de residuos, incluir botes de separación y compostaje para alargar la vida de los productos y materiales. En la zona de separación de residuos deberán estar correctamente indicados los espacios para separación y envío a reciclaje de metal, cartón, papel, plástico, madera, orgánicos, residuos peligrosos, focos y luminarias, así como residuos electrónicos.

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

Durante las etapas de operación y construcción se genera gran cantidad de residuos como por ejemplo aquellos que representan el 50% de los residuos totales son de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. Hoy en día, se recupera un porcentaje muy bajo de estos materiales.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Las acciones que deberían de ser implementadas en cualquier proyecto para manejar los residuos correctamente son las siguientes: la reducción de residuos, la recuperación de materiales, el aprovechamiento energético y el tratamiento de residuos. Estas acciones, además de ayudar a contrarrestar los impactos negativos en el medio ambiente, fomentan la competitividad ambientalmente amigable del sector, con la aplicación de métodos de producción cuidadosos de los recursos y medidas para la recuperación de materiales y materias primas en los sectores industrial, comercial y de servicios.

Las posibilidades de valorización y aprovechamiento por reutilización, reciclaje o co-procesamiento de los residuos de construcción y demolición dependen de los mercados de materiales individuales de los residuos, y de la habilidad para procesar los que no han sido seleccionados o para separar cada material. Los materiales que predominantemente se encuentran en los escombros y que pueden ser aprovechados en la fabricación de agregados reciclados pertenecen a dos grupos:

- a) materiales compuestos de cemento, cal, arena y piedra: concretos, orgamasas y bloques de concreto;
- b) materiales cerámicos: tejas, tubos, ladrillos, baldosas.

Un tercer grupo de residuos no aprovechables en agregados reciclados, pero que pueden tener un destino de reciclaje o co-procesamiento en otras industrias está compuesto por materiales como: tierra, yeso, metal, madera, papel, plástico, cartón, materia orgánica, hules, telas, vidrio y uncel. De estos materiales, algunos pueden ser seleccionados y encauzados para otros usos. Así, los envases de papel y cartón, madera, y el mismo vidrio y metal pueden ser recogidos para reúso, reciclaje o valorización por co-procesamiento.

Con respecto a las opciones de reciclaje, el material recuperado se puede usar en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos (recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario), en obras civiles (vías de acceso en la zona afectada, diques, taludes, reforzamiento de riberas, etcétera).

Para conformar un programa de reutilización y reciclaje, es necesaria la evaluación del potencial de reutilización y reciclaje, así como un análisis económico de la reutilización y reciclaje frente a un desarrollo de un programa de rellenos con residuos sólidos. Se recomienda dar seguimiento a programas que permitan conocer cuáles son los materiales que puedan aprovecharse; el equipo necesario para su recolección y transporte; el valor aproximado de los materiales recuperados o reciclados y el mercado para colocarlos; la participación de la comunidad; y la viabilidad económica, social y ambiental del programa de aprovechamiento. (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- **Asfalto:** La mayor parte de los residuos de asfalto proceden de proyectos de repavimentación. La mayor parte del pavimento reutilizado se procesa para formar una capa de base de carretera, pero hasta el 40% puede incluirse en nuevos pavimentos.
- **Concreto:** La mayor parte del hormigón recuperado procede de carreteras, puentes y cimentaciones; se procesa para usarlo como capa de base de carreteras, áridos de pavimentos asfálticos y como sustituto de grava en el árido de hormigón nuevo.
- **Madera:** Los residuos de madera procedentes de la construcción o demolición provienen de estructuras y encofrados de madera laminada y de conglomerado, y de madera contaminada con pintura, amianto o material de aislamiento. Como la mayoría de los residuos de madera son procesados para producir combustible para calderas y paisajismo, con menores cantidades utilizadas para cubrimiento de vertederos, alimentación de fábricas de pulpa y papel, cubrimiento intermedio de vertederos y compostaje de los fangos de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- **Metales:** principalmente el hierro y el acero, que pueden fundirse posteriormente para su recuperación y aprovechamiento.
- **Concreto:** Podrá usarse en la recuperación de terrenos, diques, rellenos que no soportan carga y taludes, entre otros, o podrá disponerse en rellenos sanitarios para material inerte dispuestos para tal fin. (Información basada en documentación de la Organización Panamericana de la Salud, 2002).

13. Calidad del ambiente interior

Es de suma importancia para los proyectos que se tomen decisiones sobre la calidad del aire interior y el confort térmico, visual y acústico en beneficio de todos sus ocupantes. Los edificios verdes con una buena calidad del ambiente interior protegen la salud y la comodidad de los ocupantes del edificio.

Cuando hablamos de tener calidad del ambiente interior, esto hace que haya una mejoría en la productividad, disminuyen el ausentismo, mejoran el valor del edificio y reducen la responsabilidad de los diseñadores y propietarios de edificios. Debemos tomar en cuenta las innumerables estrategias de diseño y factores ambientales: calidad del aire, calidad de la iluminación, diseño acústico, control sobre el entorno de uno que influyen en la forma en que las personas aprenden, trabajan y viven.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por VESTA se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

- 13.1 Estrategias para la calidad del aire interior
- 13.2 Control del humo de tabaco

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

13.3 Materiales de bajas emisiones

13.4 Confort térmico

13.5 Iluminación natural

13.1 Estrategias para la calidad del aire interior

Fase: Diseño

El equipo de diseño debe seguir las tasas de ventilación de cada espacio del proyecto como se describe en la norma ASHRAE 62.1-2010 (Secciones de 4 a 7), **Prerrequisito (Obra Nueva y Remodelación)**

De ser posible aumentar la ventilación en un 30%. **Punto Recomendable**

Se deben especificar equipos con filtración MERV 13, con base en el SOW (vigente), para cada equipo que suministre aire exterior a los espacios.

Para espacios con ventilación mecánica (y para sistemas de modo mixto cuando la ventilación mecánica está activada), controle el flujo de entrada de aire exterior de la siguiente manera:

- Para sistemas de volumen de aire variable, proporcione un dispositivo de medición de flujo de aire exterior directo capaz de medir el flujo mínimo de entrada de aire exterior. Este dispositivo debe medir el flujo de entrada de aire exterior mínimo con una precisión de +/- 10% de la tasa de flujo de aire exterior mínimo de diseño, según se define en los requisitos de ventilación anteriores. Una alarma debe indicar cuando el valor del flujo de aire exterior varía en un 15% o más del punto de ajuste del flujo de aire exterior. **Prerrequisito (Obra Nueva y Remodelación)**
- Para sistemas de volumen constante, equilibre el flujo de aire exterior con la tasa de flujo de aire exterior mínima de diseño definida por la norma ASHRAE 62.1-2010 (con erratas) o superior. Instale un transductor de corriente en el ventilador de suministro, un interruptor de flujo de aire o un dispositivo de monitoreo similar.
- El sistema debe considerar 4 cambios de aire por la altura total del edificio / hora montados en la pared para producción y almacén con botonera independiente con base en el SOW (vigente).
- Los ventiladores deberán tener controles automáticos que cumplan con la norma ASHRAE 90.1-2010 que sean capaces y estén configurados para apagar los ventiladores cuando no sea necesario con base en el SOW (vigente)

Prerrequisito Para espacios ventilados naturalmente se deben instalar medidores de CO2 (dióxido de carbono). Este medidor se debe instalar en cada zona clasificada distinta y en cada

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

nivel de la edificación. Que tenga una alarma visual y audible y se encuentre a una altura entre 90 y 180 cms. desde el piso.

Instale sistemas de entrada permanentes de al menos 10 pies (3 metros) de largo en la dirección principal de viaje para capturar la suciedad y las partículas que ingresan al edificio por las entradas exteriores que se usan con regularidad. Los sistemas de entrada aceptables incluyen rejillas instaladas permanentemente, rejillas, sistemas ranurados que permiten la limpieza debajo, tapetes desplegados y cualquier otro material fabricado como sistemas de entrada con un rendimiento equivalente o mejor. Mantener todo semanalmente.

Fase: Construcción **Prerrequisito**

1. Verificar que los equipos mecánicos correspondan a los previamente aprobados en diseño.
2. Verificar con el CxA que los equipos suministran la cantidad de aire deseado.
3. Que se hayan instalado los filtros nuevos

13.2 Control del humo de tabaco

Fase: Diseño Obra Nueva y Remodelación

Prohibir fumar dentro del edificio. **Prerrequisito**

Prohibir fumar fuera del edificio, excepto en las áreas designadas para fumar, la ubicación y distancia se determina en el SOW (vigente: ubicadas al menos a 25 pies (7.5 metros) de todas las entradas, tomas de aire exterior y ventanas que se pueden abrir. También prohíbe fumar en todo el perímetro del proyecto).

Fase: Construcción **Prerrequisito**

Verificar la instalación de la señalización para exterior e interior.

13.3 Materiales de baja emisión

Fase: Diseño **Punto Recomendable**

Seleccione materiales de baja emisión.

Deben cumplir las siguientes categorías (interior):

- Las pinturas, barnices, adhesivos, selladores, plafones, pisos, aislantes acústicos y térmicos deberán contar con bajas emisiones, así como certificados, referirse como se menciona en el SOW (vigente), incluyendo:

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

- Pinturas y recubrimientos: Al menos el 75% de todas las pinturas y recubrimientos, por volumen o área de superficie, cumplen con la evaluación de emisiones de COV Y el 100% cumple con la evaluación de contenido de COV. Este punto también incluye pintura, recubrimiento y retoques de estructura metálica.
- Adhesivos y selladores: Al menos el 75% de todos los adhesivos y selladores, por volumen o área de superficie, cumplen con la evaluación de emisiones de COV Y el 100% cumple con la evaluación de contenido de COV.
- Pisos: al menos el 90% de todos los pisos, por costo o área de superficie, cumple con la evaluación de emisiones de COV ó con los criterios de fuentes inherentemente no transmisibles ó con los criterios de materiales recuperados y reutilizados.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Verificar la compra e instalación de los materiales seleccionados.

13.4 Confort térmico

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Se debe diseñar sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) y la envolvente del edificio para cumplir con los requisitos de la norma ASHRAE 55-2010, Condiciones de confort térmico para ocupación humana, con erratas o un equivalente local.

En áreas regularmente ocupadas de las áreas de almacenamiento, clasificación y distribución en naves industriales, incluir una o más de las siguientes alternativas de diseño:

- Suelo radiante;
- Ventiladores circulantes;
- Sistemas pasivos, como aire nocturno, ventilación de calor o flujo de viento;
- Refrigeración activa localizada (sistemas refrigerantes o basados en evaporación) o sistemas de calefacción; y
- Ventiladores localizados con cableado que proporcionan movimiento de aire para la comodidad de los ocupantes.
- Otra estrategia equivalente de confort térmico.

Proporcionar controles individuales de confort térmico para al menos el 50% de los espacios de ocupantes individuales. Proporcionar controles de confort térmico grupal para todos los espacios compartidos con múltiples ocupantes.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Los controles de confort térmico permiten a los ocupantes, ya sea en espacios individuales o espacios compartidos con múltiples ocupantes, ajustar al menos uno de los siguientes en su entorno local: temperatura del aire, temperatura radiante, velocidad del aire y humedad.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Verificar que las estrategias seleccionadas en diseño se apliquen en las áreas.

13.5 Iluminación natural

Fase: Diseño **Crédito Leed**

Buscar que por lo menos se alcance 75% hasta 90% de los espacios regularmente ocupados tengan niveles de iluminación entre 300 lux y 3000 lux para las 9 a.m. y las 3 p.m., ambos en un día de cielo despejado en el equinoccio,

En la fase de diseño para verificar que se cumplen estos niveles de iluminación se deberá realizar un modelado.

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Verificar que se cumplan los niveles de iluminación en los espacios regularmente ocupados.

14. Innovación

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

14.1 Educación sobre edificios verdes

14.1 Educación sobre edificios verdes

Fase: Diseño **Punto Recomendable**

Reflejar mediante señalización las estrategias implementadas en el proyecto para informarles a los ocupantes y visitantes. De igual manera tener en la página web de VESTA un apartado explicando las estrategias de cada uno de sus proyectos en materia de sustentabilidad que han realizado.

Se instalará una señalización en el proyecto reflejando las estrategias implementadas.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

La señalización de preferencia deberá estar en la entrada.

Fase: Construcción **Punto Recomendable**

Verificar la instalación de la señalización.

15. Prioridad Regional

En los proyectos VESTA siempre se buscará implementar estrategias que buscan al desarrollo de la comunidad, dado que es uno de los requisitos en el cumplimiento de los diferentes estándares a los que ya se encuentran inscritos como parte del camino hacia el cumplimiento de los ODS. Por lo tanto, aunque es un punto voluntario, siempre se deberá considerar su análisis.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

15.1 Necesidades del entorno al proyecto

15.1 Necesidades del entorno al proyecto

Fase: Construcción **Crédito Leed**

Este capítulo busca que el proyecto pueda apoyar alguna de las necesidades sustentables en la ubicación del proyecto. Para LEED ya se han ubicado necesidades para ciertas ubicaciones en México (que es donde nos interesa) y podemos conocer estas necesidades dentro de su plataforma, por lo que si podemos resolver alguna de ellas podemos adicionar puntos en el caso de buscar la certificación. Es posible llegar a 4 puntos según el nivel de cumplimiento.

La página web para conocer los proyectos dentro de USGBC es <https://www.usgbc.org/regional-priority-credits> dentro de esta página nosotros podemos colocar la versión LEED que queremos de certificación y el tipo de proyecto y la ubicación del proyecto y con estos datos nos mostrará la página cuáles opciones regionales. Siempre habrá 6 opciones de las cuales podemos escoger como máximo 4 opciones y si logramos en la opción seleccionada contribuir con mejoras por medio de nuestro proyecto se podrán adicionar puntos.

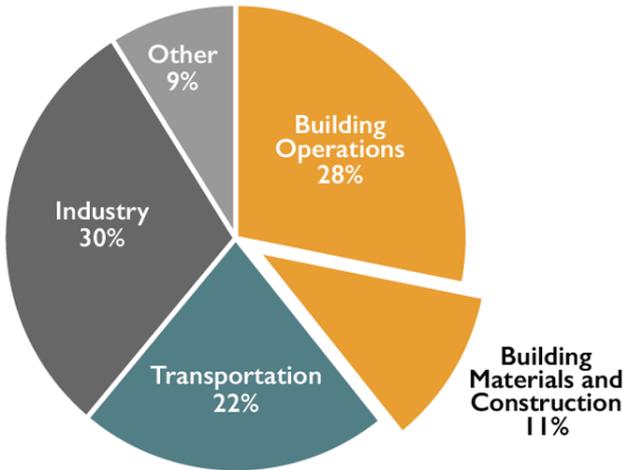
16. Carbono Incorporado (Embodied Carbon)

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

La operación y construcción de edificios producen alrededor del 40 % de todas las emisiones globales de CO2 relacionadas con la energía. El carbono incorporado es responsable del 11% de las emisiones mundiales de GEI. El carbono incorporado engloba la suma de todas las emisiones de GEI resultantes de la extracción, la cosecha, el procesamiento, la fabricación, el transporte y la instalación de los materiales de construcción.

Con su gran impacto, el sector de la construcción (y el carbono incorporado) son un factor importante para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.

Global CO₂ Emissions by Sector



Source: © 2018 2030, Inc. / Architecture 2030. All Rights Reserved. Data Sources: UN Environment Global Status Report 2017; EIA International Energy Outlook 2017

Emisiones Carbono Neto Cero

El sector de la construcción contribuye significativamente en la generación de emisiones de carbono a nivel mundial. Las emisiones no solo se limitan a la parte operativa de un edificio, considera también las generadas dentro de todo el ciclo de vida de un edificio. La tendencia de los edificios es gestionar los procesos constructivos con un enfoque cero neto con el objetivo de limitar el calentamiento global.

Las emisiones derivadas de la construcción provienen principalmente del concreto, el acero, el asfalto, el transporte pesado y la maquinaria de la construcción. El carbono incluye las emisiones directas de los procesos de construcción, así como las emisiones indirectas derivadas de la producción de materiales y componentes. A continuación, se describen las estrategias que VESTA considera necesarias para descarbonizar sus edificios.

Implementación en los proyectos

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

En los proyectos realizados por VESTA se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables) en línea de cumplir con los objetivos de carbono neto cero:

- 16.1 Maquinaria y transporte
- 16.2 Carbono embebido de los materiales
- 16.3 Compensación de emisiones residuales

16.1 Maquinaria y transporte

Fase: Diseño **Punto Recomendable**

Se deberá realizar una planificación y proyección de las rutas de los vehículos que se utilizarán durante el proceso de construcción buscando optimizar el transporte de materiales y el personal.

Fase: Construcción **Punto Recomendable**

Se deberá reducir el uso de maquinaria y vehículos durante la etapa de construcción, incluyendo la disminución del consumo de energía. Los viajes de transporte de materia prima, material y herramientas o equipo que no se puedan evitar porque son necesarios para la construcción debe tener un uso controlado o automatizado.

Utilice maquinaria (mayor o menor) y transporte libre de combustibles fósiles durante la construcción, se puede tomar en consideración el uso de vehículos, maquinaria menor que sean eléctricos o que utilicen biocombustibles provenientes de fuentes sostenibles.

16.2 Carbono embebido de los materiales

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

Los procesos constructivos deberán optimizar el uso de recursos y materiales utilizados, con el objetivo de mejorar la gestión de los mismos. Se buscará reducir, reutilizar, y en su caso, sustituir materiales con alto contenido de carbono incorporado evitando el desperdicio.

Se deberán considerar optimizaciones e innovaciones en el diseño que permitan disminuir la utilización de materiales con alto contenido de carbono incorporado, así como la utilización de productos ecológicos a través de una evaluación de uso de materiales. La selección de materiales, productos y servicios deberá considerar la gestión y los procesos de la cadena de suministro que lleven a cabo para proveer dicho recurso.

Calculadora de Carbono Naves Industriales

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Se ha hecho una recopilación de información de varias bases de datos provenientes de diversas fuentes que son reconocidas para la certificación LEED logrando un cálculo, donde el resultado de carbón embebido se observa gráficamente para una obra tipo de nave industrial en el tema de obra civil, o sea cimentación, edificación, estructura y cubierta. Es un recurso que se analiza bajo demanda de un proyecto específico.

El objetivo de la calculadora es identificar el carbono embebido de los materiales durante la etapa de producción de la cuna a la puerta (A1 a A3) del ciclo de vida de un edificio. La calculadora cuantifica información en TCO₂eq (toneladas de dióxido de carbono equivalentes) y también de KgCO₂eq/m² (Kilogramos de dióxido de carbono equivalentes por metro cuadrado) de los materiales utilizados para la subestructura y superestructura del edificio y que son los parámetros que pueden compararse con otras edificaciones similares.

Se deberá de llenar la calculadora (solicitar excel, al área de Desarrollo), para que la llenen y que se revise por parte de PIIMA como parte de las evidencias del Checklist.

16.3 Compensación de emisiones residuales

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

La descarbonización incluye la compensación de las emisiones de carbono restante, los materiales que no puedan ser reemplazados por sus propiedades específicas como el concreto o el acero, deberán considerarse productos que su fabricación tenga un menor impacto.

El acero utilizado deberá ser de origen reciclado, las especificaciones del acero se deberán corroborar con el proveedor, en las fichas técnica, Declaración Medioambiental de Producto (EPD), estudio o carta, en donde se indique el contenido reciclado.

Se sugiere el uso de concreto, madera certificada y algún material que tengan especificaciones de bajo contenido de carbono. Se buscará compensar las emisiones restantes a través del uso de energía renovable o apoyo a proyectos que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero.

17. Resiliencia y Cambio Climático

El mundo ya está experimentando cambios en la temperatura media, cambios en las estaciones y una frecuencia cada vez mayor de fenómenos meteorológicos extremos y otros efectos del cambio climático, así como de fenómenos de aparición lenta. Cuanto más rápido

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

cambie el clima y más tiempo se posponga los esfuerzos de adaptación, más difícil y costoso podría ser. (UNCC,2021)

Con base en TCFD los riesgos climáticos se clasifican en riesgos crónicos y riesgos agudos:

Riesgos crónicos, se refieren a cambios a largo plazo en los patrones climáticos, tales como:

- Sequía
- Acceso al agua
- Calor extremo
- Aumento del nivel del mar

Riesgos agudos, se refieren a aquellos que están impulsados por eventos climáticos extremos, como:

- Incendios forestales
- Huracanes
- Inundación
- Ciclones

Para identificar el Riesgo Físico Climático es necesario implementar un análisis donde identifiquemos el riesgo específico para cada activo.

Implementación en los proyectos

En los proyectos realizados por Vesta se estarán buscando las siguientes estrategias (cuando sean aplicables):

17.1 Riesgos físicos

17.1 Riesgos físicos

Fase: Diseño **Punto Obligatorio**

El equipo de proyecto deberá identificar, y en su caso, actualizar la Matriz de Riesgos Físicos de Vesta e Información Nacional disponible (INEGI, Atlas de Riesgos, etc), qué tipo de Riesgos físicos tiene la propiedad. Una vez identificados, se deberán proponer acciones para su prevención y mitigación, sobre todo en aspectos de inundaciones, temblores y tormentas.

Sugerencia de fuentes para identificar los riesgos físicos:

- Banco de indicadores INEGI:
 - <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/default.aspx?tm=8#divFV620010896062001089606200108944> *Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales de México <http://forestales.ujed.mx/incendios2/#>
- Atlas Nacional de Riesgos de México:
 - <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Ranking ciclociudades:
 - <https://ciclociudades.s3.us-west-2.amazonaws.com/Ranking2020.pdf>
- FM Global:
 - <https://www.fmglobal.com/research-and-resources/nathaz-toolkit/flood-map>
- <https://www.wbdg.org/design-objectives/secure-safe/natural-hazards-mitigation>

Fase: Construcción **Punto Obligatorio**

Verificar que exista un programa integral de planificación donde se identifiquen los riesgos físicos del activo y se hayan aplicado las estrategias de mitigación.

Conclusiones

Este manual está destinado a incorporar los principios de sostenibilidad en “Real Estate” de propiedades industriales con la finalidad de ser una guía y un marco referencial para lograr los objetivos planteados anteriormente. Siguiendo los estándares de sustentabilidad como referencia para el diseño y la construcción de edificios ecológicos, junto con el análisis de casos de estudio y las propiedades actuales de Vesta.

Las estrategias de sostenibilidad cubiertas en este manual se centran en el desarrollo de las mejores prácticas para la selección y desarrollo del sitio, mejores prácticas para el logro de eficiencia energética, mejores prácticas para la selección y gestión de materiales y recursos.

Checklist del MC&RS

Es una herramienta de análisis y control integral que proporciona información de la selección, implementación, monitoreo y análisis costo beneficio de las iniciativas sustentables de un edificio; permitiendo identificar oportunidades de mejora en las diferentes etapas de Diseño, Construcción y/o Remodelación. A su vez, permite reportar/comunicar los avances y desempeño de dichos rubros a los diferentes grupos de interés (principalmente colaboradores, contratistas, inversionistas, arrendatarios, usuarios y la comunidad en general).

a. Objetivo del Checklist

El Checklist busca dar seguimiento al cumplimiento y valor añadido de las iniciativas sustentables de los proyectos de nuevas construcciones, remodelaciones o ampliaciones de Vesta, y a las estrategias ASG de su portafolio y sus activos, para poder reportar y capitalizar oportunidades con los diferentes grupos de interés. Además de ser un apoyo para el cumplimiento de la Estrategia Nivel 3 de Vesta y para la descarbonización de los edificios.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

b. Estructura del Checklist.

El contenido de la Matriz está dividido en los mismos rubros en los que se divide el presente Manual, se enlistan los KPI´s para poder identificar aquellos que, por su implementación, mejoran las actividades de desarrollo, remodelación y ampliación de los proyectos de Vesta.

c. Uso del Checklist

El Checklist es una herramienta complementaria que será entregada junto con el Manual de Construcción y Remodelación Sustentable de Vesta.

NOTA: Debido a que el Checklist es un documento que constantemente se tiene que estar actualizando y que servirá de apoyo y análisis, a lo largo de las etapas del proyecto, es muy importante que se llene en cada etapa los aspectos correspondientes; tal y como se indica en la sección ¿Cómo usar este Manual?”

Los pasos para el correcto llenado de esta herramienta, son los siguientes:

1. El Checklist de implementación contiene las estrategias enlistadas dentro de este manual (Manual de construcción y remodelación sustentable Vesta), esta herramienta permitirá dar seguimiento a los requerimientos de las estrategias sustentables para lograr su cumplimiento durante las distintas fases de aplicación
2. El Project Manager deberá cumplir con los requerimientos y acciones establecidas dentro del checklist y sustentarlo con las evidencias solicitadas sobre cada crédito, según corresponda. Con el fin de garantizar la claridad de cada indicador, se deberán señalar todas las notas y/o observaciones contextuales adicionales que sustenten las evidencias proporcionadas.
3. Se deberán tomar en cuenta la normatividad, los códigos y los estándares nacionales e internacionales aplicables, correspondientes para cada rubro, apegándose al que sea más estricto y de acuerdo a lo establecido en el SOW (vigente)
4. El llenado y la revisión del Checklist será conforme a lo establecido en la sección de “¿Cómo usar este Manual?” del Manual de Construcción Y Remodelación Sustentable de Vesta.

Anexo

Anexo A: Overview

La siguiente tabla muestra el resumen y la visión general de los créditos integrados a lo largo del presente manual.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Estrategias	Obligatorio		Factibilidad		Certificación
			Alta/Media/Baja	Factor	
	Obra Nueva	Remodelación			
PROCESO DESIGN BUILD					
Proceso Integrativo	Si	Si	Alta	Tiempo	LEED BD+C v4
PLANES DE OBRA					
Prevención de la contaminación por actividades de construcción	Sí	No	Alta	-	LEED BD+C v4
Plan de gestión de residuos	Sí	Si	Media	Costo	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
Plan de calidad del ambiente interior	No	No	Alta	-	LEED BD+C v4
ESTÁNDARES DE SEGURIDAD Y SALUD DEL EDIFICIO					
Salud y Seguridad	Sí	Si	Alta	Tiempo	VESTA
Indicadores de Salud y Seguridad	Sí	Si	Alta	Tiempo	VESTA
UBICACIÓN Y TRANSPORTE					
Instalaciones para Bicicletas	No	No	Baja	Ubicación	LEED BD+C v4

	Manual de Construcción Sustentable		MANUAL
			Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024		
	Vigencia: 2026		

Reducir la huella de estacionamiento	No	No	Media	Reglamento de Construcción de la localidad	LEED BD+C v4
Vehículos verdes	No	No	Media	Costo	LEED BD+C v4
Acceso a Transporte de Calidad	No	No	Media	Costo + Permisos	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
BIODIVERSIDAD					
Flora Endémica	No	No	Media	Costo	VESTA
Jardines para polinizadores	Si	No	Media	Costo	VESTA
SITES					
Protección y restauración del hábitat	No	No	Media	Costo	SITES v2
Restaurar suelos alterados por la construcción	No	No	Media	Costo	SITES v2
Controlar y tratar plantas invasivas	No	No	Alta	-	SITES v2
PARTICIPACIÓN Y COMPROMISO CON LA COMUNIDAD					
Óptima accesibilidad, seguridad y orientación al sitio	Si	No	Media	Logística	SITES v2

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Apoyar a la economía local	No	No	Media	Costo	SITES v2
Involucrar a los usuarios y a las partes interesadas	No	No	Media	Tiempo	SITES v2
Desarrollar un proyecto de apoyo social	Sí	No	Media	Costo + Permisos	VESTA
Impactos socioeconómicos	Sí	No	Media	Costo	VESTA
SITIOS SUSTENTABLES					
Evaluación del Sitio	No	Sí	Alta	Tiempo	LEED O+M v4
Manejo del Agua Pluvial	No	No	Media	Costo	LEED BD+C v4
Efecto de Isla de Calor	No	No	Baja	Costo	LEED BD+C v4
Reducción de la contaminación lumínica	No	No	Media	Costo	LEED BD+C v4
ENERGÍA Y ENERGÍA RENOVABLE					
Comisionamiento fundamental y mejorado	Sí	No	Media	Costo	LEED BD+C v4
Optimización del rendimiento energético	Sí	Sí	Media	Costo	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
Medición de la energía	Sí	Sí	Media	Costo	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
Uso de refrigerantes	Sí	Sí	Alta	-	LEED BD+C v4 LEED O+M v4

	Manual de Construcción Sustentable		MANUAL		
			Código: MA-CS-01		
	Fecha de Aprobación: 2024				
	Vigencia: 2026				

Energía renovable	No	No	Baja	Costo	LEED BD+C v4
EFICIENCIA EN AGUA					
Reducción del Uso de Agua en el Exterior	Sí	Sí	Alta	-	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
Reducción del Uso de Agua en el Interior	Sí	Sí	Alta	-	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
Medición del agua	Sí	Sí	Alta	-	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
MATERIALES Y RECURSOS					
Declaración Medioambiental del Producto	No	No	Baja	Costo	LEED BD+C v4
Extracción de los Materiales	No	No	Baja	Costo	LEED BD+C v4
Política para trabajos de Remodelación	No	Sí	Alta	Costo	LEED O+M v4
MANEJO DE RESIDUOS					
Espacios para la separación de residuos durante la operación	Sí	Sí	Alta	-	LEED O+M v4
Separación de residuos durante la construcción	Sí	Sí	Alta	-	LEED BD+C v4
CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR					

vesta	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Estrategias para mejorar la calidad del Aire	Sí	Sí	Media	Costo	LEED BD+C v4 LEED O+M v4
Control de humo de tabaco	Sí	Sí	Alta	-	LEED BD+C v4 LEED O+M v44
Materiales de bajas emisiones	No	No	Media	Costo	LEED BD+C v4
Confort térmico	No	No	Baja	Costo	LEED BD+C v4
Iluminación Natural	No	No	Baja	Diseño	LEED BD+C v4
Acceso a Vistas	No	No	Baja	Diseño	LEED BD+C v4
INNOVACIÓN					
Educación sobre edificios verdes	No	No	Alta	-	LEED BD+C v4
PRIORIDAD REGIONAL					
Necesidades del entorno	No	No	Media	Costo + Tiempo	LEED BD+C v4
CARBONO INCORPORADO					
Maquinaria y transporte	No	No	Media	-	VESTA
Carbono embebido de los materiales	Sí	Sí	Alta	Tiempo	VESTA
Compensación de emisiones residuales	Sí	No	Media	Costo	VESTA
RESILIENCIA Y CAMBIO CLIMÁTICO					
Riesgos físicos	Sí	Sí	Alta	Tiempo	VESTA

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Anexo B: Matriz de carbono embebido (Solicitar excel al área de Desarrollo, para llenarlo como parte de las evidencias del Checklist)

Anexo C: Alternativas ambientalmente preferibles a los materiales convencionales

El ANEXO 1 contiene información contextual complementaria, no menos importante, de las distintas temáticas que aborda el Manual de Construcción y Remodelación Sustentable.

Tendencias en la Construcción Sustentable

Las tendencias en el mercado de la construcción se encuentran en constante actualización, es por eso que sugerimos revisar las innovaciones disponibles dentro de las ingenierías de valor y que estas sean propuestas de acuerdo a los requerimientos específicos de cada proyecto. Algunos ejemplos de estas tendencias son los siguientes.

Diseño Generativo:

Software que pueden realizar cambios en los edificios y calcular los rendimientos en tiempo real (como el flujo de aire, temperatura de los espacios, aprovechamiento de sol e iluminación y formas de optimizar el uso de energía).

Net Zero Energy Building:

Son aquellos edificios que logran eliminar su huella energética ya que genera la energía que consume durante su ciclo de vida.

Materiales con menos Carbono Incorporado:

La huella de carbono del entorno construido proviene tanto de las operaciones de construcción como de los materiales de construcción, y la reducción de las emisiones de los edificios requiere un énfasis en ambos. A menos que la industria comience a abordar la necesidad de reducir el carbono incorporado en los materiales de construcción, para el 2050, teniendo en cuenta todas las nuevas construcciones previstas para los próximos 30 años, las emisiones de carbono incorporado serán iguales a las de las operaciones (Facility Executive, 2021).

Cuidado, revalorización y gestión del agua:

Los precios del agua están aumentando a un ritmo más alto que la inflación y están aumentando más rápido que otros servicios públicos debido a los costos de infraestructura y la escasez de agua o la sequía. Existe una conciencia creciente en los sectores público y privado de la correlación entre el ahorro de agua y el aprovechamiento del agua potable; como resultado, la conservación del agua es un tema que merece atención e inversión.

Paisajismo nativo y sustentable:

En el pasado, se elegía el paisajismo simplemente por lo que era más atractivo. Pero esto dio lugar a muchas plagas invasoras, como el bambú rampante que crece de forma silvestre en muchas áreas. El paisajismo nativo y sustentable está diseñado en torno a lo que crece

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

naturalmente en el área, por lo que solo se utilizan flores y plantas indígenas. Mientras tanto, el paisajismo sustentable a menudo se inclina hacia un paisajismo que no requiere mucho mantenimiento, particularmente cuando se trata de desperdicio de agua.

Techos y muros verdes:

Pueden tener sistemas de captación del agua, sistemas de filtración o disminuir la temperatura de los interiores del edificio, en consecuencia, se puede mejorar el hábitat y confort de los usuarios.

Grid parity:

Energía generada por fuentes renovables (Fotovoltaica, energía eólica, energía solar).

Bioconcreto:

Concreto basado en bacterias que ayudan a regenerar el bioconcreto siendo una opción amigable con el medio ambiente. Es capaz de sanar grietas mediante la producción de carbonato de calcio.

Calidad del aire:

La calidad del aire en el interior de los espacios se debe a factores como la utilización de pinturas con compuestos nocivos, mala filtración y ventilación del aire. El uso de pinturas con compuestos orgánicos bajos en VOC, ayuda a reducir la huella de carbono de la estructura de un edificio. Uso de purificadores de aire y de materiales que tengan cero emisiones.

Smart Tech:

Uso de tecnología en edificios como Domótica, Red 5g y tecnologías que distribuyan los recursos de una mejor manera teniendo en cuenta su sostenibilidad

Prefabricados:

Esta tendencia es a partir de la utilización de materiales prefabricados, tiene ventajas como reducción de tiempo de construcción, fácil montaje, brinda espacios flexibles dentro del edificio. A partir de la construcción modular, un sistema de creación y ensamble de módulos estandarizados reduce el impacto ambiental que puede generar el edificio.

Biodiversidad:

Esta tendencia es reducir a cero el impacto que se tiene, e incluso ser biodiversidad positiva, esto quiere decir dejar la biodiversidad del sitio en donde desarrollemos, mejor que como lo encontramos. La biodiversidad agrega valor a la economía y el bienestar humano al brindar servicios ecosistémicos para la industria, la agricultura, el turismo y el ocio, esta inclusión no solo ofrece hogares para la flora y fauna sino que trae beneficios como mejor calidad del aire o amenidades especiales resultando en mejores lugares de trabajo. Los proyectos que toman en cuenta la sustentabilidad y la biodiversidad se vuelven más atractivos y rentables para los inversionistas.

Resiliencia:

Como se ha visto tanto con el COVID-19 como con los desastres naturales, tanto los gobiernos como el sector privado, incluyendo a los dueños y operadores de edificios deberán planear,

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

remodelar y construir de forma resiliente, así como contar con planes de respuesta a desastres.

Así mismo, los inversionistas ven las consideraciones climáticas como una responsabilidad fiduciaria para sus partes interesadas, y se están dando cuenta de que construir para la resiliencia, a nivel de propiedad, portafolio y en toda la ciudad, es fundamental para seguir siendo competitivos. La información sobre el riesgo a escala de la ciudad, incluidas las restricciones de la política fiscal, la inversión, reparación y reemplazo de infraestructura crítica, y el nivel de compromiso para mejorar la resiliencia, son factores clave a considerar (Facility Executive, 2021).

Residuos zero en construcción:

En la actualidad algunos gobiernos como el de Inglaterra, buscan eliminar los residuos de todo tipo para el 2050. Se busca promover el concepto de desperdicio cero en todas las etapas de la construcción como su ciclo de vida, diseño, construcción, mantenimiento, adquisición, remodelación y demolición junto con su cadena de valor. El sector inmobiliario es uno de los que más residuos produce en términos de toneladas y es por eso que se han propuesto planes estratégicos para lograr la recuperación de materiales o en su defecto manteniéndolos en al nivel más alto de la jerarquía de residuos preparándolos para su reutilización, un reciclaje de ciclo cerrado (los desechos se utilizan como materia prima del mismo proceso) o ciclo abierto (donde los desechos se utilizan como materia prima para un propósito diferente. Los residuos peligrosos o contaminantes son inadecuados para su uso posterior. (CLC,2020)

Tendencias en México

BIM:

Es un sistema de gestión donde se unen la big data, la analítica y la construcción. Es un modelo de información para la construcción en el que intervienen tanto arquitectos, como ingenieros como equipos normativos. BIM analiza los datos del edificio durante su propio ciclo de vida y construcción, se produce una optimización en el gasto de tiempo y recursos en el diseño y la construcción y tienen el objetivo de centralizar toda la información del proyecto de forma digital.

Concreto ecológico Vertua:

Vertua es un concreto ecológico de Cemex que disminuye del 30% hasta el 100% las emisiones de CO2, comparado con un concreto tradicional. Al utilizarlo, se emite un certificado en el cual se expone cuántos kilogramos de CO 2 se ha logrado reducir en la edificación. Cemex cuenta con una calculadora especial para ello.

Este producto se puede manejar en losas, columnas, muros, cimentaciones, elementos prefabricados, aceras y pavimentos, entre otros usos.

Aislamiento térmico: Owens Corning es una empresa con productos a base de fibra de vidrio, tiene propiedades de aislamiento térmico que ayuda a ahorrar hasta 30% en electricidad, ya que mediante su uso se conserva una temperatura confortable en los espacios interiores, por lo que no es necesario prender un calefactor en invierno o un ventilador en épocas de calor. Adicionalmente, este producto ofrece aislamiento acústico.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Láminas de pet: Quimioplastic es una empresa mexicana ha creado láminas de PET (politereftalato de etileno o polietilentereftalato) con material 100% reciclado. Estas láminas aportan beneficios como su resistencia al fuego y presentan propiedades térmicas y acústicas; igualmente, es de fácil instalación, ya que incluso se pueden fabricar sobre medida.

Certificaciones:

Adicional a las tendencias constructivas existen sistemas de evaluación en edificios que se enfocan en aspectos ASG, son una herramienta que ayuda identificar las oportunidades del edificio, mejorar los procesos productivos, de gestión en una escala social, de gobernanza y mide el impacto que tiene a nivel ambiental. Las certificaciones aumentan la competitividad, reducen gastos por consumo de servicios y eviten sanciones por el incumplimiento de normatividades ambientales.

Anexo D: Información contextual

Casos de Estudio

El rendimiento financiero de los activos con certificaciones sustentables y energéticas son superiores a los activos que no las tienen. Según *"The UN Environment Programme Finance"* Un edificio con certificación puede tener un aumento de hasta 100% más sobre la renta de un activo sin certificación. (HSF,2021) A continuación se presentarán casos de estudio a nivel mundial de los beneficios que tienen las construcciones sustentables.

“La construcción verde como negocio sólido.”

En Reino Unido, varios investigadores se reunieron para comparar 336 edificios con certificaciones sustentables con 2000 proyectos de construcción que no lo estaban entre el 2003 y el 2014, con cualidades similares de ubicación y tiempos de construcción, se llegó a la conclusión de que un activo sustentable cuesta 6.5% más de la media. Sin embargo, se ha demostrado que esos activos, como el caso de las naves industriales, se rentan entre un 13.3% y un 36.5% más. Los activos pueden tener diferentes costos y tiempos de retorno debido a las dinámicas de mercado, sin embargo, siempre son más atractivos para los desarrolladores e inversionistas.

Los costos iniciales de la construcción sustentable son los más altos, estos se dividen en dos principales etapas, en el diseño y en acabados / equipos. El costo de diseño es aproximadamente 32% más caro, el costo de acabados es de un 32 a un 28% que un activo convencional. Los beneficios de este incremento se ven durante la vida del activo, ya que se tiene un plan que garantiza el éxito del proyecto. Esta inversión inicial igual aumenta la tasa de retorno en un 2.6% en comparación de la construcción convencional.

El diseño sustentable presentará disminuciones en su costo eventualmente conforme el aprendizaje que se tienen en temas ASG a nivel mundial.

La construcción sustentable beneficia tanto a los ocupantes como a los desarrollados, más allá de los rendimientos financieros, tiene beneficios para la salud de los ocupantes,

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

umentando el confort de los mismos y por consecuencia la productividad y su buen funcionamiento. (NBS,2020)

World Bank Group (International Finance Corporation)

De acuerdo con un informe del IFC, la directora Alzbeta Klein menciona que los edificios verdes son una oportunidad de inversión que muestra que cuan mejor es la calidad y la sostenibilidad del proyecto, puede ser mejor la inversión. También se encontró que las personas que trabajan en naves industriales, tienen facturas de servicios más bajas ahorrando entre un 15% y un 20% y una mayor eficiencia de recursos que aunado a ello, se observa que se utiliza de un 20% a un 40% menos de energía y agua que una nave industrial tradicional.

Estos activos industriales tienen mayores ingresos para los inversores y financiadores hasta en un 8% más y primas de venta de 31% más altas. Se ha observado que las tasas de ocupación son 23% más altas y tienen una mayor retención de inquilinos (IFC,2019)

Los financiamientos a activos verdes tienen una tasa del 0.5% al 2% más baja que los préstamos convencionales esto debido a la disminución de tiempos en construcción y su alta rentabilidad.

Las certificaciones en parques y naves industriales, según los desarrolladores, banqueros y funcionarios gubernamentales generan confianza para los inversionistas u crea una definición clara de un edificio verde ya que evita estándares inconsistentes y “Greenwashing”, esto hace que los activos sean elegibles para un financiamiento y cumpla con los objetivos reales sustentables.

Caso de estudio en México

El Centro de Innovación de Sistemas para la Edificación y Energías Renovables de Grupo Metal Intra (CIINOVA, GMI), es un edificio de género Industrial que implementa sistemas innovadores, desarrollo tecnológico y la integración de sistemas constructivos modernos y procesos sustentables. Se ubica en el estado de Querétaro, cuenta con un área construida de 5,092 m2 y tiene un número de ocupantes de 340 personas.

El edificio conjunta una serie de estrategias y medidas sustentables implementadas como:

- 100% de aguas residuales tratadas
- 100% de áreas exteriores con plantas adaptadas
- 87% de reducción del consumo de agua potable
- 85% del total de espacios con iluminación natural
- 70% de las superficies exteriores permeables
- 56% de ahorro en energía respecto a la línea base

Se demostró que los costos de la energía del edificio resultan \$634,326 pesos más económicos en relación con el costo de la línea base de los edificios similares en su tipo. El sistema de reúso de agua ahorra 122,820 galones anualmente, lo que equivale a 96,859

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

descargas de WC, las especies vegetales son plantas adaptadas y, por tanto, reducen la necesidad de riego. Otra de las ventajas de la implementación en energía es que la iluminación natural del proyecto reduce el uso de energía y aumenta la productividad, la salud y el bienestar de los usuarios. (SUME,2021)

Certificaciones y sistemas de clasificación de edificios verdes, ecológicos y sustentables

El considerar una certificación dentro de los proyectos inmobiliarios no solo tiene un beneficio directo en el medio ambiente si no en el valor de los activos. A nivel internacional los desarrolladores se han interesado en este tema por las oportunidades que se tienen en el mercado, reduciendo costes del inmueble en el ciclo de vida del edificio, se vuelven más rentables para los inversionistas y crean mejoras en el ambiente laboral y social. Las certificaciones plantean distintos alcances dependiendo su enfoque y objetivos específicos, a continuación, se describen las certificaciones más recurrentes dentro del sector inmobiliario.

Los principales aspectos que motivan hoy en día la construcción sustentable en LatAm son, los que se muestran en la siguiente figura:



ite: Revista INTEGRÁ, 3era Ed. - 2019 con datos del World Green Building Trends 2018, DODGE Data & Analytics

Asimismo, los principales beneficios del uso de sistemas de certificación en construcción sustentable son, los que muestra la siguiente gráfica:



	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Las empresas y las personas se han empoderado para tomar acciones que mejoran de forma tangible los aspectos sociales, ambientales y económicos de su entorno. En línea con esto los participantes del estudio coinciden en que los beneficios más importantes de la Construcción sustentable son:



Potencial de los edificios verdes

En el informe de IFC titulado **Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets** (Edificios ecológicos: Modelo financiero y normativo para los mercados emergentes) se determinó que, para el año 2030, el potencial de mercado de los edificios ecológicos será de aproximadamente USD 24,7 billones en las ciudades de los mercados emergentes con más de medio millón de habitantes, y que USD 15,7 billones corresponderán al sector residencial. Se espera que, entre la actualidad y 2023, los edificios ecológicos crezcan en todo el mundo a una tasa anual combinada de más del 10 %, de acuerdo con los Principios para la Inversión Responsable. Las proyecciones dependen de la evolución de los mercados mundiales y si se produce una contracción significativa en el corto plazo (EDGE, 2021).

En Busca del Avance Continuo en Materia Normativa

En 2018, el Consejo Mundial de Construcción sustentable presentó la *iniciativa Advancing Net Zero* (Promover el carbono neto cero) para alentar a los sectores público y privado a tomar medidas de inmediato a fin de alcanzar las metas de cero emisiones netas de carbono en los nuevos proyectos de construcción para 2030 y cero emisiones netas de carbono en todos los edificios renovados para el año 2050. La iniciativa se complementa con *Zero Carbon Buildings for All* (Edificios sin emisiones de carbono para todos), que plantea a los socios financieros y del sector el desafío de aportar opiniones de expertos y comprometerse a invertir USD 1 billón para 2030. El *Rocky Mountain Institute* manifiesta que, para que el sector de la construcción desempeñe su función en la transición energética, es necesario lograr que las emisiones de la construcción a nivel mundial disminuyan en un 50% para 2030 y que las emisiones de carbono se reduzcan a cero para 2050.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Para alcanzar estos ambiciosos objetivos, más inversionistas, desarrolladores y Gobiernos deberán compartir sus testimonios esclarecedores sobre cómo se puede trabajar en conjunto para satisfacer la demanda de edificios de una manera que sea beneficiosa desde el punto de vista económico y congruente con los objetivos mundiales en materia climática. Un banco de datos empíricos también contribuirá de manera significativa a proporcionar pruebas cuantificables para respaldar la justificación comercial a favor de la construcción ecológica en los mercados emergentes. Esto tendrá como resultado la adopción de un rol de liderazgo por parte de nuevos inversionistas y desarrolladores.

Beneficios Económicos de los Edificios Verdes

En economías consolidadas, está demostrado que las naves industriales certificadas no solo permiten aumentar las ganancias, sino también atraer y retener a los clientes. Los activos verdes o sustentables generan hasta un 8% de aumento en los ingresos de los locatarios con índices de ocupación hasta un 23% superiores. En el caso de los desarrolladores que construyen para vender, las primas de venta de los activos comerciales son hasta 31% más altas. (EDGE, 2021).

Aunque actualmente solo un pequeño porcentaje de edificios está certificado en los mercados emergentes, es allí donde la certificación puede tener el mayor impacto, tanto a nivel económico como ambiental. Recientemente, los edificios ecológicos comenzaron a imponerse en ubicaciones sorprendentes e inesperadas, lo que indica que lo mejor está por venir. La tendencia puede atribuirse a un mayor conocimiento del valor de la certificación, al instinto competitivo de desplazar del mercado a los colegas que siguen construyendo de manera convencional y a una respuesta genuina de causar el menor daño posible a un ambiente cada vez más amenazado. Los incentivos que afloran en múltiples mercados están fomentando aún más el crecimiento de la construcción ecológica y generando un punto de inflexión; esto se suma a que cada vez más bancos y Gobiernos ofrecen tasas financieras preferenciales y al auge de políticas de gobierno progresistas (EDGE 2021).

LEED

Para obtener más información sobre LEED, visite el sitio web del USGBC en: <http://www.usgbc.org/leed#rating>

LEED para diseño y construcción de edificios (BD + C)

LEED para el diseño y la construcción de edificios es el punto de referencia ecológico para el mercado de la construcción nueva. Requisito: Edificios de nueva construcción o renovación importante. Al menos el 60% de la superficie bruta del proyecto debe estar completo en el

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

momento de la certificación (excepto LEED BD + C: Core y Shell). Debe incluir el área bruta de piso de todo el edificio en el proyecto.

Se aplica a:

- Recién construidos, incluidos parques y naves industriales
- Grandes renovaciones
- Núcleo y carcasa
- Escuelas
- Minorista
- Hospitalidad
- Centros de datos
- Almacenes y Centro de Distribución o Salud

Operaciones y mantenimiento de edificios LEED (O + M)

LEED para operaciones y mantenimiento de edificios es el punto de referencia ecológico para el edificio existente

mercado. Es el sistema reconocido para la certificación de edificios ecológicos de alto rendimiento. Se aplica a:

- Edificios existentes en obras de mejora o poca o ninguna construcción o Escuelas
- Minorista
- Hospitalidad
- Centros de datos
- Almacenes y centros de distribución

Requisito: Edificios que estén en pleno funcionamiento y ocupados durante al menos un año. El proyecto puede estar en obras de mejora o poca o ninguna construcción. Debe incluir el área bruta de piso de todo el edificio en el proyecto.

LEED para Diseño y Construcción de Interiores (ID + C)

LEED para diseño y construcción de interiores es el punto de referencia ecológico para el equipamiento interior completo para el mercado de mejora de inquilinos. Es el sistema reconocido para certificar interiores verdes de alto desempeño que son lugares saludables y productivos para trabajar; son menos costosos de operar y mantener; y tener una huella medioambiental reducida. LEED para diseño y construcción de interiores brinda el poder de tomar decisiones sustentables a los inquilinos y diseñadores, que no siempre tienen el control sobre las operaciones del edificio en su totalidad.

Se aplica a:

- Interiores comerciales o Minorista
- Hospitalidad

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Certificaciones y Evaluaciones Sustentables

En el mercado inmobiliario existen diferentes evaluaciones que califican aspectos sustentables dentro de los edificios. Los créditos y prerrequisitos de dichas certificaciones pueden formar parte de las ingenierías de Valor que el contratista puede proponer.

EDGE

Una innovación de IFC, miembro del Grupo del Banco Mundial, EDGE (“Excelencia en diseño para mayores eficiencias”) brinda a los líderes del mercado la oportunidad de obtener una ventaja competitiva al diferenciar sus productos y agregar valor a la vida de sus clientes. EDGE aporta velocidad, inteligencia de mercado y un enfoque de inversión a la próxima generación de certificación de edificios ecológicos en más de 170 países. IFC creó EDGE para responder a la necesidad de una solución medible y creíble que demuestre el caso de negocio para la construcción ecológica y desbloquear la inversión financiera. EDGE incluye una plataforma basada en la nube para calcular el costo de la ecología y los ahorros en servicios públicos. El motor de última generación tiene un conjunto sofisticado de datos climáticos y de costos, patrones de consumo y algoritmos de la ciudad para predecir los resultados de rendimiento más precisos.

Cuando eligen la certificación EDGE, los bancos tienen un instrumento de verificación en mano para realizar sus inversiones inmobiliarias ecológicas, y cuentan con acceso a proyecciones sobre las emisiones de carbono a nivel de los activos y de las carteras. Las proyecciones son fundamentales para comparar patrimonios certificados y no certificados y para evaluar la exposición al riesgo de los edificios con rendimiento deficiente, a fin de tomar decisiones más estratégicas en el futuro. La idea es desarrollar carteras de inversiones inmobiliarias (a largo plazo) que sean más fuertes y resistentes a los riesgos financieros, regulatorios y para la reputación que están asociados con la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono.

b.2 EDGE Software

El software EDGE se puede usar de manera gratuita para diseñar un edificio comercial o residencial eficiente en términos de recursos en 160 países. Ingrese la mayor cantidad de información posible sobre su edificio, luego elija los sistemas y las soluciones y observe cómo aumentan sus ahorros. Para descubrir las ventajas del diseño inteligente de edificios, identifique cuáles son las opciones que ofrecen los mejores resultados al menor costo.

EDGE calcula los ahorros en servicios públicos y la reducción del impacto de las emisiones de su edificio ecológico, comparándolos con los de una línea base. En su panel puede ver cuánto

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

dinero adicional se necesita para construir edificios ecológicos y el poco tiempo que lleva recuperar el dinero a través de los ahorros operacionales.

Cumpla con la norma EDGE cuando su proyecto alcance un ahorro del 20% en energía, agua y energía incorporada en los materiales, y su proyecto se encuentra listo para obtener la certificación EDGE. El demo de nuestro Software EDGE le muestra cómo diseñar un edificio eficiente en el uso de los recursos.

Estándar



EDGE ESTÁ DISPONIBLE EN **TODOS LOS SECTORES**, PARA LOS EDIFICIOS DE **TODAS LAS ÉPOCAS**



Existen 3 maneras de obtener EDGE, con base en el desempeño de la energía, el agua y los materiales:

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	



c. WELL

c.1. ¿Qué es WELL?

Es una certificación para incentivar la salud y bienestar en edificios y comunidades en el mundo. WELL es la culminación de siete años de investigación rigurosa en colaboración con los principales médicos, científicos y profesionales de la industria.

IWBI, *International WELL Building Institute*, administra el *WELL Building Standard* (WELL). IWBI fue establecido en 2013 de conformidad con el compromiso de *Clinton Global Initiative* para mejorar la forma de vida de las personas mediante el desarrollo de espacios que mejoren la salud y la calidad de vida de los ocupantes al compartir el Estándar WELL a nivel mundial.

Delos® es pionero en la integración de tecnologías de salud y bienestar en los lugares donde vivimos, trabajamos y aprendemos. Al colocar la salud y el bienestar en el centro de las decisiones de diseño, construcción, tecnología y programación, Delos está transformando nuestros hogares, oficinas, escuelas y otros ambientes interiores en espacios que contribuyen activamente a la salud y el bienestar humanos.

WELL Building Standard® se basa en múltiples disciplinas de estudio científico y presenta un enfoque integrado que reinventa el entorno construido alrededor de sus ocupantes, transformando los lugares donde vivimos, trabajamos y aprendemos en sistemas destinados a promover y mejorar la salud y el bienestar humano. Se basa en el entendimiento de que las facetas de nuestro entorno interactúan con factores personales, genéticos y de comportamiento para dar forma a nuestra salud y bienestar en general.

WELL reconoce que muchos comportamientos son dictados inconscientemente por señales externas y, por lo tanto, considera cuidadosamente las interacciones entre los humanos y el entorno construido que dan forma no solo a nuestra salud física sino también a nuestro comportamiento.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

c.2. Beneficios de WELL

Los beneficios a nivel comercial que se pueden obtener obteniendo la certificación WELL son los siguientes:

- Productividad
- Mayor satisfacción
- Retención de talentos
- Retorno de inversión
- Líder de la industria

c.3. Estructura de WELL

La certificación se divide en 7 conceptos:

1. Aire
2. Agua
3. Alimentación
4. Luz
5. Estado físico
6. Comodidad
7. Mente

En cada concepto hay características a seguir, siendo un total de 105 características. Están destinadas a abordar aspectos específicos de la salud, la comodidad o el conocimiento de los ocupantes. Se divide en partes, que a menudo se adaptan a un tipo de edificio específico.

Las características pueden ser:

- Estándares basados en el desempeño que permiten flexibilidad en cómo un proyecto cumple con los umbrales cuantificados aceptables.
- Normas prescriptivas que requieren la implementación de tecnologías específicas, estrategias de diseño o protocolos.

Se tienen precondiciones (son obligatorias) y optimizaciones las cuales darán el nivel de certificación que se puede obtener.

WELL tiene 3 niveles de certificación:

- Plata, 100% de las precondiciones.
- Oro, 100% de las precondiciones y 40% de las optimizaciones.
- Platino, 100% de las precondiciones y 80% de las optimizaciones.

e. Salud y bienestar: Fitwel

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

La certificación Fitwel ha sido desarrollada por el Centro para el Control de Enfermedades de EE.UU./CDC por sus siglas en inglés) y es operado por el Center for Active Design. Esta certificación permite tener las pautas necesarias para generar espacios de salud y bienestar en edificios en su etapa de diseño y operación. Entre las principales ventajas podemos mencionar:

- Costes asequibles
- Interfaz de plataforma agradable con el usuario y basada en evidencias
- Aplicable para etapas de diseño y/o operación (sin requerimientos previos)
- Incremento de productividad y disminución de absentismo laboral
- Mejora significativa en salud y bienestar de usuarios y comunidad

Fitwel es bastante versátil en su aplicación, puede ser aplicada desde Sitios comunitarios, de aplicación comercial, industrial, residencial, etc. Lo anterior da hincapié a diseños basados en evidencia y estrategias operativas que permitan identificar una amplia gama de oportunidades en comportamientos y riesgos para la salud y bienestar de inquilinos y/o usuarios del espacio y/o edificio a gestionar permitiendo generar un sistema integral e interconectado de elementos que permitan generar una evaluación sin una categoría dominante. Las categorías de impacto Fitwel son siete :

1. Impactos a la comunidad: estrategias que implican a la comunidad circundante implicando el proyecto no solo a los ocupantes del inmueble a evaluar sino también con quienes se relacionan día a día.
2. Reducción de mortalidad y absentismo: disminución de tasas de enfermedades crónicas y afecciones a salud mental.
3. Equidad social para poblaciones vulnerables: mediante esta estrategia se busca garantizar la equidad social para poblaciones vulnerables buscando un mayor acceso a oportunidades de promoción de salud
4. Bienestar: mediante estas estrategias se busca promover la inclusión, relajación y percepción de seguridad a través de espacios y tiempos que permiten tener una mejor conexión con la naturaleza y la participación social
5. Alimentos saludables: estrategias que permiten dar asequibilidad a alimentos que brinden a los ocupantes mayor disponibilidad de frutas, verduras y otras opciones de alimentos nutritivos
6. Seguridad de los ocupantes: estrategias que infunden la seguridad de los ocupantes reduciendo el riesgo de delitos y lesiones
7. Actividad física: estrategias que permitan aumentar la actividad física incorporando oportunidades de movimiento en la vida cotidiana.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Para obtener la certificación Fitwel es necesario cubrir con el mínimo de 90 puntos de los 144 puntos disponibles, se pueden obtener tres tipos de niveles:

- 1 estrella: con un puntaje mínimo de 90 y máximo de 104
- 2 estrellas: con un puntaje mínimo de 105 y máximo de 124
- 3 estrellas: con un puntaje mínimo de 125 y máximo de 144

Fitwel es una certificación versátil, asequible y que permite demostrar beneficios a corto, mediano y largo plazo permitiendo gestionar de manera responsable la salud y bienestar de colaboradores internos y comunidad.

f. True Zero Waste

Los espacios certificados por TRUE son ambientalmente responsables, más eficientes en el uso de recursos y ayudan a convertir los desechos en ahorros y fuentes de ingresos adicionales. Al cerrar el círculo, reducen los gases de efecto invernadero, gestionan el riesgo, reducen la basura y la contaminación, reinvierten recursos a nivel local, crean puestos de trabajo y agregan más valor para su empresa y comunidad. TRUE también certifica eventos para mejorar su sostenibilidad. (1)

La certificación está disponible para cualquier instalación física y sus operaciones, incluidos los edificios propiedad de: empresas, administradores de propiedades, escuelas, agencias gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro. (2)

El objetivo de un proyecto TRUE es desviar todos los residuos sólidos del vertedero, la incineración (conversión de residuos en energía) y el medio ambiente. Las instalaciones obtienen la certificación al cumplir con siete requisitos mínimos del programa y obtener al menos 31 puntos en el formulario de solicitud TRUE.

Los requisitos para poder aplicar a la certificación son los siguientes:

- La empresa o proyecto que busca la certificación tiene una política de desperdicio cero.
- El proyecto ha logrado un promedio de 90 por ciento o más de desviación general del relleno sanitario, la incineración (conversión de desechos en energía) y el medio ambiente en busca de desechos sólidos no peligrosos durante los últimos 12 meses. Los materiales desviados se reducen, reutilizan, reciclan, compostan y / o recuperan para uso productivo en la naturaleza o la economía
- El proyecto cumple con todas las leyes y regulaciones federales, estatales / provinciales y locales de reciclaje y desechos sólidos.
- El proyecto cumple con todos los permisos de descarga de aire, agua y tierra requeridos para la recolección, manipulación o procesamiento de materiales.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- El proyecto tiene datos que documentan un año base de desvío de desechos y mediciones desde el año base que se ajustan a los cambios en el tamaño, tipo y naturaleza del negocio.
- El proyecto envía 12 meses de datos de desviación de desechos al GBCI anualmente para mantener la certificación actualizada
- El proyecto no supera un nivel de contaminación del 10 por ciento para los materiales que abandonan el sitio.
- La empresa presenta un estudio de caso de iniciativas de desperdicio cero que se publicará en este sitio web

*Se admite un 90% de desviación de residuos.

g. RELi2

RELi es un sistema de clasificación y estándar de liderazgo que adopta un enfoque holístico para el diseño resiliente. Es utilizado por empresas, desarrolladores, urbanistas, arquitectos, aseguradoras de fianzas y más para evaluar y planificar todos los peligros agudos que los edificios y las comunidades pueden enfrentar durante eventos no planificados, prepararse para mitigar estos peligros y diseñar y construir edificios para mantener servicios críticos para salvar vidas en caso de pérdida prolongada de energía, combustible de calefacción o agua.

En todo el mundo, los gobiernos, las empresas, los desarrolladores privados y los planificadores y funcionarios de la ciudad están encabezando un movimiento creciente para hacer que las estructuras en las comunidades vulnerables sean más resilientes a través de una mejor acción preventiva. La creciente frecuencia de eventos climáticos dramáticos ha traído una urgencia aún mayor para crear edificios y comunidades que estén mejor adaptadas a un clima cambiante y más capaces de recuperarse de los efectos de estos.

La resiliencia es más que resistir físicamente los grandes desastres naturales: es un factor crucial en la forma en que sobrevivimos a las condiciones climáticas extremas, las perturbaciones económicas y el agotamiento de los recursos. En última instancia, se trata de la capacidad de una comunidad para unirse después de un evento extremo. Los edificios ecológicos son una de las mejores formas en que las empresas y las comunidades pueden prepararse para el futuro, apoyar la acción climática, mejorar la calidad de vida y tener un impacto inmediato. Se están impulsando diseños, tecnologías, materiales y métodos que mejoran la resiliencia, los edificios ecológicos deben incorporar prácticas como el uso de materiales duraderos, la selección cuidadosa del sitio, la recolección de agua de lluvia, la respuesta a la demanda, la instalación en isla de la red, la máxima eficiencia energética, la generación de energía renovable en el sitio y más. Todas estas estrategias son exploradas, ejemplificadas y medidas por el sistema de clasificación RELi.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Administrado por GBCI, el enfoque integral de RELi sienta las bases para resultados resilientes, regenerativos y saludables que respaldan la calidad de vida. El sistema de clasificación incluye 15 requisitos y 43 créditos en 8 categorías, incluido el diseño panorámico; preparación y adaptación ante amenazas; vitalidad comunitaria; productividad, salud y diversidad; energía, agua y alimentos; materiales y artefactos; y creatividad aplicada. (GBCI,2021)

RELi es una certificación como resultado de los esfuerzos de la colaboración entre agencias y partes interesadas con un enfoque hacia el diseño de la construcción. Está diseñado para incentivar el desarrollo de edificios de manera que proteja a los ocupantes, ofreciendo amenidades a las comunidades locales permitiendo la continuidad del sistema de negocio y el impacto económico humano del impacto climático.

La resiliencia no puede esperar, en EUA se han visto las consecuencias del cambio climático y cómo estos afectan los inmuebles. Es importante entender los riesgos de los activos identificando los riesgos principales que existen, esto permite poder tener un mejor enfoque y una respuesta más acertada a los impactos que pueda tener.

Biodiversidad

Debido a la crisis global en temas de biodiversidad, gobiernos, inversionistas y científicos, de Latinoamérica y el mundo trabajan en conjunto para tomar acciones que mitiguen los problemas derivados de las actividades humanas como la pérdida de biodiversidad.

La tendencia de los criterios ASG es punto clave para la concepción de proyectos sustentables con objetivos de conservación ambiental. Conocer sobre las consecuencias de la pérdida de biodiversidad nos proporciona un panorama amplio de las estrategias que se deben implementar y nos hace revalorizar la importancia de temas ambientales en los temas ASG. Es por eso que los proyectos inmobiliarios buscan implementar estrategias donde puedan fomentar la protección de biodiversidad y generar concientización e inclusión de las especies endémicas del territorio mexicano dentro de los mismos.

“Los pueblos y las ciudades representan el 3% del espacio de la tierra, producen más del 70% de las emisiones de CO2 de la tierra y consumen entre el 60% y el 80% de la energía mundial.” (BPN, 2020)

El Grupo BNP Paribas enumera siete objetivos concretos, que impulsan esta transformación hacia la conservación de la biodiversidad:

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

- Preservar, restaurar y desarrollar la biodiversidad integrándola en nuestras ofertas de productos y servicios desde el principio.
- Apoyar a nuestros clientes en el desarrollo e implementación de la biodiversidad dentro de sus sitios y activos activos.
- Defender el desempeño de la biodiversidad en nuestras operaciones a través de etiquetas y certificados.
- Movilizar e involucrar a nuestros empleados desarrollando una cultura experta en biodiversidad.
- Educar e informar a nuestros clientes y grupos de interés sobre los beneficios de la biodiversidad.
- Participar en iniciativas y trabajos relacionados con la biodiversidad
- Mide, rastrea y toma en cuenta nuestras acciones.

Biodiversity net gain

La ganancia neta de biodiversidad (o neta positiva) es un proceso cuantitativo y escalonado que se aplica a un desarrollo y tiene como objetivo dejar la biodiversidad en un mejor estado que antes. Para lograr esto, GRESB, propone 4 pasos a implementar dentro de los desarrollos inmobiliarios en beneficio de la biodiversidad.

Evitación: medidas tomadas para evitar generar impactos desde el principio. Por ejemplo, planear la localización del proyecto donde tenga el menor impacto posible.

Minimización: Medidas tomadas para reducir la duración, intensidad, extensión y / o probabilidad de impactos que no se pueden evitar.

Restauración / rehabilitación: medidas adoptadas para mejorar los ecosistemas degradados tras la exposición a impactos que no pueden evitarse o minimizarse por completo.

Compensación (compensación fuera del sitio): Medidas tomadas para compensar cualquier impacto adverso residual después de la implementación completa de los tres pasos anteriores de la Jerarquía de Mitigación.

Evaluaciones en Biodiversidad

Sites

Sustainable Sites Initiative™ (SITES™) es un programa basado en el entendimiento de que la tierra es un componente crucial del entorno de construcción y que se puede planificar, diseñar, desarrollar y mantener para evitar, mitigar e incluso revertir los impactos negativos. SITES proporciona una guía e incentivos que pueden transformar las prácticas de desarrollo y administración de terrenos hacia un diseño regenerativo. El Jardín Botánico de Estados Unidos, el Centro de Investigación de Flora Silvestre Lady Bird Johnson de la Universidad de

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Texas en Austin y la Sociedad Americana de Arquitectos Paisajistas lideraron el desarrollo de estas pautas, que involucran a muchas otras organizaciones y personas.

SITES es utilizado por arquitectos paisajistas, diseñadores, ingenieros, planificadores, ecologistas, arquitectos, desarrolladores, legisladores y otros para alinear el desarrollo y la gestión de la tierra con un diseño sustentable innovador.

La tierra es un componente crucial del entorno construido y se puede planificar, diseñar, desarrollar y mantener para proteger y mejorar los beneficios que obtenemos del funcionamiento saludable de los paisajes. SITES ayuda a crear comunidades ecológicamente resilientes y beneficia al medio ambiente, a los propietarios y a las comunidades y economías locales y regionales.

Otras

El tema de inclusión de biodiversidad en los proyectos inmobiliarios se encuentra en ascenso, y con ello algunas métricas y etiquetas que protegen y contemplan la parte de biodiversidad.

1.- BiodiverCity

El IPBC es un consejo francés que promueve las mejores prácticas en materia de biodiversidad urbana durante las fases de planificación, desarrollo, mantenimiento, operación y mejora del ciclo inmobiliario. Los esquemas BiodiverCity, una marca iniciada por el IBPC, forma las herramientas principales al servir un propósito fuerte en la creación de un entorno que se adapte a varios espacios de naturaleza viva. (IBPC,2021)

Considera y evalúa los siguientes puntos:

- Compromiso: Gestión del proyecto y aspectos medioambientales del proyecto.
- Proyecto: Arquitecto, conceptos, biodiversidad y maquetación del proyecto en el interior
- Potencial: Ecologista, Indicadores naturales y científicos
- Servicios: usuario y habitante de la ciudad, bienestar y servicios prestados por una biodiversidad mejorada

2.- Biodiversity Metric Net Gain

Calcula la ganancia neta de biodiversidad de un proyecto o desarrollo

La métrica de la biodiversidad es un enfoque basado en el hábitat que se utiliza para evaluar el valor de un área para la vida silvestre.

Puede utilizar la métrica de biodiversidad para calcular cómo un desarrollo, o un cambio en la gestión de la tierra, cambiará el valor de biodiversidad de un sitio. Por ejemplo, construir casas, plantar un bosque o sembrar un prado de flores silvestres. Evalúa el valor unitario de biodiversidad de un área de tierra demostrando ganancias o pérdidas netas que tiene la biodiversidad.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

También mide y contabiliza los impactos directos sobre la biodiversidad comparando y generando propuestas de mejora en el hábitat de un sitio. (Natural England,2021)

Calculadoras de Carbono Embebido

En la actualidad, existen diferentes tipos de formas de calcular el carbono de la construcción. Los edificios y la construcción con huella de carbono incorporada requieren el análisis de una gran cantidad de materiales, productos y ensamblajes. Esta puede ser una tarea laboriosa, como resultado, las calculadoras de carbono incorporadas pueden ser de ayuda.

Aquí les brindamos una selección de calculadoras y herramientas de evaluación de la huella de carbono y de carbono incorporado para la construcción (Circular Ecology, 2021). Por el momento, faltan herramientas con verdadera integración BIM.

El primer paso para lograr una construcción Net Zero Carbon es la medición. Ahí es donde las herramientas de carbono incorporadas podrían ayudar. También pueden ayudar con las opciones, para encontrar reducciones de carbono incorporadas y métodos de construcción más ecológicos. Esto deja la huella de carbono incorporada restante, donde el paso final hacia cero netos es la compensación de carbono. Los cálculos de carbono incorporado de alta calidad son esenciales para respaldar cualquier afirmación de neutralidad de carbono.

Hay organizaciones que tienen sus propias herramientas internas personalizadas. Sin embargo, no todos pueden acceder a estas calculadoras de carbono. Como resultado, solo hemos enumerado aquí las calculadoras y herramientas de carbono disponibles públicamente.

The Structural Engineers

Es una institución de ingenieros especializados en temas estructurales y que publican en su sitio web diversa información desde publicaciones, investigaciones de diversos temas afines y una calculadora para el cálculo de carbón embebido de un proyecto. La calculadora es un excel que se puede descargar de forma gratuita y tienen alcances desde subestructura a superestructura incluyendo ciertos acabados y se puede adicionar productos que tengamos EDP para incluirlos en los cálculos. Se puede consultar la información en el sitio <https://www.istructe.org>

Herramienta de carbón incorporado para pavimento de asfalto - asPECT

asPECT proporciona una metodología y una calculadora para calcular el ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero o la "huella de carbono" del asfalto utilizado en las

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

carreteras. El proyecto tiene una calculadora asPECT bajo un programa de instalación en windows que se puede descargar gratuitamente.

Calculadora EC3 de carbono embebido

La calculadora EC3 es un sitio web donde uno se puede registrar de forma gratuita y puede revisar los valores de carbono embebido de un material con los valores promedio y óptimo que se pueden tener, además permite se puedan adicionar nuevos EDP que cumplan los requisitos del sitio, para que futuros usuarios los puedan utilizar. Se puede utilizar para México ya que si hay varios productos que ya fueron ingresados a su base de datos. <https://buildingtransparency.org/ec3>

eTool

eTool es una herramienta de evaluación del ciclo de vida (LCA) basada en la web para edificios. Es una de las pocas herramientas disponibles compatibles con BRE IMPACT. Es un software en línea basado en suscripción.

Para el entorno de la construcción, el *life cycle assessment* permite cuantificar y medir todos los aspectos de los impactos ambientales de un proyecto e identifica los puntos críticos que se pueden mejorar.

El *Life Cycle Design & Assessment*:

1. Garantiza un resultado sustentable y de alto rendimiento para el proyecto.
2. Cuantifica y mide el diseño y elimina las conjeturas de la construcción sustentable.
3. Identifica áreas importantes de mejora para el diseño del proyecto.

Es una herramienta que puede ser utilizada en proyectos de cualquier tipología y escala, arroja estudios sobre CO2e, costos, energía, agua, uso de la tierra, agotamiento del ozono, toxicidad humana entre otros.

Es un complemento de Revit para la integración BIM. eToolLCD genera informes técnicos fáciles de usar con material de marketing complementario, lo que garantiza que aproveche al máximo su LCA. Para más información, revisar: <https://etoolglobal.com/about-etoollcd/>

One Click LCA

Es una herramienta capaz de realizar el análisis del ciclo de vida, el análisis de coste de ciclo de vida y monitorear los impactos de una obra. La plataforma puede ser utilizada para alcanzar los créditos BREEAM y LEED v4.0 y v4.1. El software también asiste con proyectos que no buscan una certificación en particular pero que están interesados en usar indicadores confiables de sostenibilidad.

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Los beneficios de usar LCA son la reducción de impactos ambientales a través de:

- Evalúa el sitio de construcción para seleccionar la opción con menor impacto
- Comparar los impactos ambientales de remodelación en lugar de demoler y construir de nuevo.
- Comparar alternativas de diseño para elegir las de menor impacto.
- Identificar los puntos críticos ambientales de un edificio y tomar medidas para reducirlos.
- Calcular el impacto de por vida de los materiales y productos de construcción para ayudar a encontrar las opciones más sustentables.

El proceso para su implementación consta de 3 pasos:

- Se importan los datos de diseño desde modelos de información de construcción (BIM), modelos de energía (gbXML) o hojas de cálculo de Excel.
- Los datos se transforman automáticamente en resultados de LCA de conformidad con el esquema de certificación elegido.
- Analizar los resultados para identificar las oportunidades de mejora más significativas para el proyecto.

Posteriormente se identifican los puntos críticos del edificio en lo que respecta a la huella de carbono y así poder proponer soluciones a los problemas. Para más información consulte: <https://www.oneclicklca.com/construction/carbon-footprint/>

Calculadora de carbono de la Agencia de carreteras para la construcción

La Agencia de Carreteras tiene una calculadora de carbono para la construcción. Han desarrollado una metodología de cálculo de carbono, por lo que su negocio y cadena de suministro tienen una metodología coherente y transparente para recopilar y calcular sus emisiones de carbono. Utilizan los datos para calcular una huella de carbono anual para la Agencia de Carreteras, incluidas sus actividades de mantenimiento, construcción y operativas (oficinas y viajes). Las calculadoras de carbono basadas en Excel están disponibles gratuitamente.

Carbon Leadership Forum

Es una alianza empresa-investigación sin fines de lucro en colaboración con la Universidad de Washington que trabajan colaborativamente con personas en el ramo y que juntos han recabado información de diversos proyectos con los que se ha emitido una lista base de valores de carbono embebido en diversos productos base de la construcción. Esta lista es pública y reconocida por el

Cambio Climático

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

Durante algún tiempo, los propietarios inversores han estado incorporando políticas ASG en sus estrategias, pero, a medida que los requisitos de las partes interesadas y los ocupantes se alinean cada vez más a las normas y objetivos referentes a esta área, el sector inmobiliario debe prepararse para nuevos cambios. Como objetivo reciente derivado de la COP26, el tema de cambio climático y resiliencia tomaron peso dentro de las acciones y consideraciones que el sector público y privado deberán invertir de ahora en adelante, como en sistemas de bajas emisiones de carbono. Algunos puntos por los que es importante empezar son los siguientes:

- Los gobiernos deberán proporcionar políticas habilitadoras para desbloquear nuevas inversiones y comprometerse a acciones climáticas sustentables.
- Mejorar la divulgación de desastres y riesgos climáticos garantizando las políticas económicas y de desarrollo, desde la planificación del uso de la tierra y
- Los estándares de infraestructura, hasta los procesos de adquisiciones y presupuestarias.
- Los recursos de subvención desempeñarán un papel importante en la financiación del trabajo inicial y la preparación de proyectos públicos y privados (COP26,2021)

El “Real Estate” debe planearse y transformarse con base en los futuros riesgos naturales derivados del cambio climático. Es posible que los proyectos necesiten llevar a cabo evaluaciones de impacto ambiental que consideren la vulnerabilidad del desarrollo a los impactos del cambio climático y el grado en el que el desarrollo contribuye a las emisiones de carbono. Urgentemente deben considerarse estrategias ASG más amplias que involucren a los desarrolladores, cadenas de suministro, ocupantes, inversores y prestamistas a través de métodos de construcción modernos. Finalmente, es necesario construir defensas, sistemas de alerta e infraestructura y agricultura resilientes para evitar la pérdida de hogares, biodiversidad e incluso vidas derivadas del cambio climático. (HSF,2021)

Bibliografía

Antecedentes:

Ecured,2021, en:

https://www.ecured.cu/Edificio_sustentable#:~:text=en%20una%20comunidad-,Definici%C3%B3n,el%20escenario%20regional%20y%20global.

Urgencia del Cambio

UN,2021 en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-action/#:~:text=Abordar%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico,cambio%20clim%C3%A1tico%20y%20sus%20repercusiones.&text=Para%20abordar%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico,a%20los%20%20%C2%B0C.>

UKGBC,2021 en:<https://www.ukgbc.org/climate-change/>

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
		Fecha de Aprobación: 2024
		Vigencia: 2026

WGBC,2019,en: <https://www.worldgbc.org/embodied-carbon>

JLL, 2021 en : <https://www.joneslanglasalle.com.cn/content/dam/jll-com/documents/pdf/other/jll-cop26-why-real-estate-matters.pdf>

Tendencias

expoknews, 2021, en : <https://www.expoknews.com/6-tendencias-en-construccion-sustentable/>

cdt,2021, en : <https://www.cdt.cl/tendencias-en-construccion-y-arquitectura-sustentable-2021/>

Gaya,2021 en: <https://blog.gaya.mx/5-tendencias-de-construccion-sustentable>

Facility Executive 2021 en: <https://facilityexecutive.com/2021/01/top-10-sustainability-topics-for-real-estate-in-2021/>

Tendencias en Mexico

Expocihac, 2021 en: <https://www.conexiones365.com/nota/expocihac/tecnologia/materiales-sustentables-para-la-economia-circular->

Cemex, 2021 en: <https://www.cemexmexico.com/productos/concreto/marcas-de-concretos/vertua>

Duroconcreto, 2021, en : <https://www.duroconcretos.com/concreto-translucido-en-monterrey.html>

HSF ,2021 EN: <https://www.herbertsmithfreehills.com/lang-zh-hans/file/58081/download?token=4pDxVEvx>

EsFi, 2021, en <https://es.fi-group.com/innovaciones-en-la-construccion/>

CLC,202 EN: <https://www.constructionleadershipcouncil.co.uk/wp-content/uploads/2016/05/ZAW-Report-Final-Draft-25-February-2020.pdf>

Edificios Verdes o Sustentables

<https://edgebuildings.com/about/business-case/?lang=es>

Casos de estudio

Network for Business Sustainability, 2020 en:

<https://www.nbs.net/articles/green-building-has-a-strong-business-case>

IFC, 2019, en:

https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/insights/gb-business-case

ICBMIS, 2020 en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3713835

WGBC,2018, en: https://www.worldgbc.org/sites/default/files/WorldGBC%20-%20Doing%20Right%20by%20Planet%20and%20People%20-%20April%202018_0.pdf

wgbc ,2021, en: <https://worldgbc.org/news-media>

SUME 2021, en : <https://sume.org.mx/galeria/proyectos/detalles/9>

RELI2: GBCI ,2021 en: <https://gbc.org/reli>

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

Katherine Hammack “2020 Town Hall Series: RELi” 2020.

Proceso Design Build: Maver Construction, 2020 en : <http://www.beckgroup.com/wp-content/uploads/2015/06/DesignBuildVsDesignBidBuild.pdf>

<https://maverconstruction.com/articulo-nuestro-metodo-de-trabajo#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20Design%20Build&text=Design%2DBuild%20es%20un%20sistema,construcci%C3%B3n%20%2C%20bajo%20un%20mismo%20contrato>

Biodiversidad

BPN PARIBAS , 2020, en : <https://www.realestate.bnpparibas.com/biodiversity-and-sustainable-cities>

Natural England, 2021 en: <http://nepubprod.appspot.com/publication/6049804846366720>

IBPC, 2021 en: <http://cibi-biodiversitycity.com/en/biodiversity/>

Cambio climático y Resiliencia

Unclimate Change Conference UK, 2021, en: <https://ukcop26.org/wp-content/uploads/2021/01/Stakeholder-involvement-at-COP26-packV1.pdf>

COP26 ,2021 en: <https://www.elmostrador.cl/destacado/2021/06/18/cop26-la-ultima-esperanza-cuatro-objetivos-para-salvar-el-planeta/>

UNCC,2021, en: <https://unfccc.int/es/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/que-significa-adaptacion-al-cambio-climatico-y-resiliencia-al-clima>

WBG 2010 EEN

<https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/BRR%20Exec%20Summary.pdf>

True Zero Waste:

<https://true.gbci.org/true-program-zero-waste-certification>

– Obergonzo, U., Vicente, M.A., e Izaguirre, J. (Septiembre – Diciembre de 2012). La gestión de los residuos en la empresa: motivaciones para su implantación y mejoras asociadas.

Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa. Recuperado de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1135252312000020>

https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/guia_de_manejo_de_escombros.pdf

Certificación FITWEL

<https://www.fitwel.org/>

Carbono Incorporado; Circular Ecology,2021 en:

<https://circularecology.com/carbon-footprint-calculators-for-construction.html>

LEED: U.S. Green Building Council (2013). *Guide for Building Design and Construction v4*

U.S. Green Building Council (2013). *Guide for Building Operations and Maintenance v4*

	Manual de Construcción Sustentable	MANUAL
		Código: MA-CS-01
	Fecha de Aprobación: 2024	
	Vigencia: 2026	

SITES: Lady Bird Johnson Wildflower Center, The University of Texas at Austin, U.S. Botanic Garden y American Society of Landscape Architects. (2014). *SITES v2 Reference Guide*.

WELL: International WELL Building Institute (2019). *The WELL Building Standard v1 with Q3 2019 addenda*

Estándares y Referencias

Institute of Transportation Engineers, Transportation Planning Handbook, 3rd edition, Tables 18-2 through

18-4: ite.org

ASHRAE 90.1–2010 and ASHRAE 90.1–2010 User’s Manual: ashrae.org

ASHRAE Guideline 0–2005, The Commissioning Process: ashrae.org

ASHRAE Guideline 1.1–2007, HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process: ashrae.org

NIBS Guideline 3–2012, Exterior Enclosure Technical Requirements for the Commissioning Process:

wbdg.org/ccb/NIBS/nibs_gl3.pdf