

ANEXO 4 DE INFORME FINAL
**INFORME SOBRE
SITUACIÓN ACTUAL
DE LA CONSTRUCCIÓN
SOSTENIBLE Y
EFICIENCIA
ENERGÉTICA
EN COSTA RICA**

“Estudio y enfoque sobre la actualidad en Costa Rica en el tema de edificación sostenible y eficiencia energética en edificaciones.”

**AGOSTO
2024**



ÍNDICE GENERAL

1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	06
2. <u>RESUMEN DE LAS PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN ACTUALES</u>	10
3. <u>REGULACIONES, ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS</u>	15
3.1 <u>Acuerdos e instrumentos internacionales</u>	17
3.1.1 <u>Acuerdo de París</u>	17
3.1.2 <u>Objetivos de Desarrollo Sostenible</u>	18
3.1.3 <u>Protocolo de Kyoto (1997)</u>	21
3.1.4 <u>Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética de los edificios</u>	22
3.1.5 <u>INTE/ISO 15392: 2011 (Sostenibilidad en la construcción de edificios. Principios generales. Requisitos)</u>	23
3.1.6 <u>INTE/ISO 21929-1: 2012 (La sostenibilidad en la construcción de edificaciones. Indicadores de sostenibilidad. Parte 1: Marco de referencia para el desarrollo de indicadores y un conjunto básico de indicadores para las edificaciones)</u>	23
3.1.7 <u>INTE/ISO 50001:2018 (Sistemas de gestión de energía. Requisitos con orientación para su uso)</u>	24
3.1.8 <u>ASHRAE 90.1 (Norma de eficiencia energética para edificios excepto edificios residenciales de baja altura)</u>	25
3.1.9 <u>ASHRAE 90.2 (Norma de eficiencia energética para edificios residenciales de baja altura)</u>	25
3.2 <u>Leyes</u>	26
3.2.1 <u>Ley de gestión integrada de residuos N°8839</u>	26
3.2.2 <u>Ley orgánica del ambiente N° 7554</u>	26
3.2.3 <u>Ley de Regulación del uso racional de la energía N° 7447</u>	27
3.2.4 <u>Ley "Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos partir de fuentes renovables" N° 10086</u>	28

3.2.5	Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) N° 7593	28
3.3	Decretos, normas y reglamentos	30
3.3.1	Programa País para la Carbono Neutralidad 2.0	30
3.3.2	Reglamento de construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo	30
3.3.3	Reglamento para la regulación del uso racional de la energía	31
3.3.4	Reglamento Técnico RTCR 482:2015 Productos eléctricos refrigeradores y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético. Especificaciones de eficiencia energética	32
3.3.5	Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 23.01. 78:20 Productos eléctricos, acondicionadores de aire tipo dividido <i>Inverter</i>, con flujo de refrigerante variable descarga libre	32
3.3.6	Directriz N° 050-MINAE para la construcción sostenible en el sector público	33
3.3.7	INTE B50: etiquetado ambiental tipo I para aires acondicionados	33
3.3.8	INTE B16: etiquetado ambiental tipo I para refrigeración doméstica	34
3.3.9	INTE B8: requisitos generales del etiquetado tipo I a nivel nacional	34
3.3.10	INTE B12: requisitos generales del etiquetado tipo III a nivel nacional	35
3.4	Políticas y estrategias	36
3.4.1	Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030	36
3.4.2	Plan de Descarbonización	37
3.4.3	Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático	37
3.4.4	Estrategia Nacional de Cambio Climático	39
3.4.5	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022 – 2026	39
3.4.6	Decreto N°42465 sobre lineamientos generales para la incorporación de las medidas de resiliencia en infraestructura pública	40
3.4.7	Proyecto “Transición hacia una economía verde urbana”	41
3.4.8	Estrategia Nacional de Residuos	41
3.4.9	Taxonomía de Finanzas Sostenibles de Costa Rica	42

3.4.10	Plan Nacional de Energía 2015-2030	43
3.4.11	Metodología de Evaluación del Riesgo Climático para Infraestructura MERCI-CR	44
3.4.12	Principios para la infraestructura resiliente	45
3.4.13	Acuerdo N° 09-2022-MINAE del Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y de Eficiencia Energética de Costa Rica y creación del Comité Técnico de Etiquetado Ambiental y Energético	45
3.5	Certificaciones y estándares	46
4.	ESTADO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN DIFERENTES SECTORES	49
4.1	Tecnologías aplicadas en el país	50
4.2	Tecnologías aplicadas en el sector hospitalario	50
4.3	Tecnologías aplicadas en el sector residencial	51
4.4	Tecnologías aplicadas en el sector educación	51
4.5	Tecnologías aplicadas en los sectores industria y comercio	52
4.6	Tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables o alternativas	52
5.	CAPACIDADES DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO	54
5.1	Sector hospitalario	55
5.2	Sector residencial	57
5.3	Vivienda de interés social (VIS)	59
5.4	Sector comercial	59
5.5	Sector turismo	60
5.6	Sector educativo	61
5.7	Sector industrial	62
6.	PANORAMA INSTITUCIONAL	63
6.1	Mapa de actores	64
6.2	Priorización de los grupos de interés	65
7.	BRECHAS Y OPORTUNIDADES	68
7.1	Área económica	69

7.2 <u>Área técnica o social</u>	72
7.3 <u>Área ambiental</u>	73
8. <u>Conclusiones</u>	74
9. <u>Referencias</u>	77

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura N°1 Diagrama de impacto de la construcción sostenible y los ODS</u>	18
<u>Figura N°2 Infografía de objetivos de desarrollo sostenible</u>	20
<u>Figura N°3 Etiquetado ambiental tipo 1 INTE B8</u>	34
<u>Figura N°4 Etiquetado ambiental tipo 3 INTE B12</u>	35
<u>Figura N° 5 Economía circular</u>	42
<u>Figura N° 6 Matriz de grupos de interés</u>	66

ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1 Resumen de certificaciones de construcción sostenible en Costa Rica</u>	46
<u>Tabla 2 Certificaciones aplicables en Costa Rica</u>	47
<u>Tabla 3 Criterios y métrica para la priorización de las partes interesadas</u>	64
<u>Tabla 4 Priorización por posición de los grupos de interés</u>	67

INTRODUCCIÓN



En medio de la creciente amenaza que representa el cambio climático, la industria de la construcción destaca como uno de los principales contribuyentes a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a la sobreexplotación de recursos naturales. Se estima que las actividades del sector constructivo representan alrededor del 40% de las emisiones globales, según el IPCC. Estos desafíos requieren un compromiso multisectorial que involucre al gobierno, al sector privado, a la industria de la construcción y a la sociedad civil para implementar políticas que fomenten la resiliencia climática y promuevan una construcción más sostenible y responsable.

Costa Rica no es ajena a esto y enfrenta desafíos relacionados con eventos climáticos extremos, la conservación de la biodiversidad y la escasez de recursos, lo que destaca la necesidad de adoptar prácticas sostenibles en la construcción y promover la conciencia sobre el cambio climático. La construcción sostenible se presenta como una estrategia efectiva y rentable para enfrentar este problema, ofreciendo ahorros económicos al evitar o disminuir la necesidad de intervenciones reactivas a lo largo del ciclo de vida de los edificios.

La construcción sostenible en Costa Rica ha experimentado un vigoroso crecimiento. Entre los años 2015 y 2019 el país registró un aumento promedio del 25% anual en construcciones sostenibles, medido en metros cuadrados certificados.

Algunos aspectos destacados en este tema son los siguientes:

- a) Crecimiento sostenible: Costa Rica sigue las tendencias internacionales, y se estima que dentro de dos años se duplique la cantidad de proyectos sostenibles en Latinoamérica.
- b) Valoración costo - beneficio, área económica: las construcciones sostenibles ofrecen ahorros significativos al comparar el costo de la obra contra los años de operación. En el primer año, el ahorro en costos operativos con respecto a modelos tradicionales es del 10,5%, aumentando a un 16,9% en los próximos 5 años.¹
- c) Beneficios para la salud: además de los menores costos, se mejora la salud y el bienestar de los ocupantes de los edificios sostenibles. La arquitectura bioclimática y el diseño integrado de las edificaciones permiten mejorar las condiciones de salud de las personas que utilizan los edificios, viviendas y otras estructuras.
- d) Impulso del gobierno: el gobierno costarricense ha establecido directrices que requieren criterios de sostenibilidad en todas las construcciones del sector público, incluyendo nuevas edificaciones, ampliaciones, rehabilitaciones y remodelaciones. Adicional al marco legal nacional, la firma de acuerdos y declaraciones internacionales como el Acuerdo de París, el Protocolo de Kyoto y la adopción de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) han hecho que el país tome una ventaja importante en este tema.
- e) Certificaciones y Galardones: Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE): el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE) promueve y reconoce proyectos de construcción sostenible en su Categoría XV BAECs, que combaten los efectos del cambio climático producidos por los proyectos constructivos en las modalidades de Diseño y Construcción Sostenible.² Adicionalmente, el sector construcción se ha inclinado por certificaciones internacionales como LEED y EDGE, para certificar edificaciones en Costa Rica.

En resumen, Costa Rica lidera la construcción sostenible en Centroamérica, logrando ahorros significativos y promoviendo prácticas responsables para el medio ambiente y el cumplimiento de normas e iniciativas internacionales.

Por otra parte, desarrollar e implementar medidas de eficiencia energética en Costa Rica no solo tiene un impacto positivo en el consumo de energía y la sostenibilidad ambiental, sino que también trae consigo una serie de beneficios económicos, ambientales y sociales. La eficiencia energética puede contribuir a un futuro más sostenible y rentable para el país, alineándose con los objetivos nacionales de sostenibilidad y los compromisos internacionales.

¹ Según artículo: [Construcciones sostenibles crecieron a un ritmo de 25% anual en Costa Rica \(observador.cr\)](#)

² Para más información de la Categoría XV BAECs puede acceder [aquí](#)

A continuación, se detallan los beneficios económicos, ambientales y sociales que la eficiencia energética puede ofrecer, ilustrando su relevancia y potencial en diversos contextos y sectores.

Económicos

- **Ahorros en costos operativos:** La eficiencia energética permite una reducción significativa en el consumo de energía, lo que se traduce en menores costos operativos. Para las empresas, esto significa un menor gasto en electricidad y calefacción, lo cual puede mejorar la rentabilidad. En el sector residencial, los hogares pueden experimentar una reducción en sus facturas de energía. La implementación de tecnologías como la iluminación LED, sistemas de energía solar fotovoltaica y equipos de refrigeración eficientes son ejemplos de cómo se pueden lograr estos ahorros.
- **Aumento en el valor de las propiedades:** Las propiedades que incorporan características de eficiencia energética suelen tener un mayor valor en el mercado. Las viviendas y edificios con certificaciones de eficiencia energética son atractivos para compradores y arrendatarios que buscan reducir sus costos operativos y vivir en espacios más sostenibles. En Costa Rica, los inmuebles que cumplen con estándares de eficiencia energética pueden experimentar una apreciación en su valor y una mayor demanda en el mercado.

Ambientales

- **Reducción de emisiones de GEI:** la adopción de tecnologías y prácticas de eficiencia energética ayuda a disminuir la cantidad de energía consumida, lo que a su vez reduce las emisiones de GEI. En Costa Rica, que tiene un fuerte compromiso con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, reducir las emisiones es fundamental para cumplir con los objetivos nacionales de reducción de carbono y combatir el cambio climático. Tecnologías como la energía solar fotovoltaica y la mejora en la eficiencia de los sistemas de refrigeración y calefacción contribuyen significativamente con estos objetivos.
- **Menor impacto ambiental:** La eficiencia energética no solo reduce las emisiones de GEI, sino que también disminuye el impacto ambiental general asociado con la producción y el consumo de energía. Menos energía consumida significa menos recursos naturales extraídos y menos residuos generados. Esto contribuye a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, áreas de alta importancia para Costa Rica, que es conocida por su rica biodiversidad y compromiso con la protección del medio ambiente.

Sociales

- **Mejora en la calidad de vida de los ocupantes:** Los edificios y viviendas eficientes energéticamente proporcionan un ambiente interior más confortable. Esto incluye una temperatura interior más estable y una mejor calidad del aire. La reducción de las fluctuaciones extremas de temperatura y la menor contaminación del aire interior contribuyen a una mayor comodidad y bienestar para los ocupantes. Además, el uso de tecnologías eficientes, como la iluminación LED y sistemas de climatización avanzados, puede mejorar la experiencia de los usuarios en sus espacios de vida y trabajo.
- **Contribución a los objetivos nacionales de sostenibilidad:** La eficiencia energética apoya los objetivos nacionales de sostenibilidad de Costa Rica. El país ha establecido metas ambiciosas para reducir su huella de carbono y aumentar el uso de energías renovables. La adopción de prácticas y tecnologías de eficiencia energética ayuda a cumplir estos objetivos, promoviendo un desarrollo más sostenible y alineado con los compromisos internacionales de Costa Rica en relación con el cambio climático y la sostenibilidad.

Sin embargo, el panorama actual de la edificación sostenible y la eficiencia energética en Costa Rica, especialmente en infraestructuras críticas como los hospitales, aún es un tema complejo, que requiere clarificarse de cara a los desafíos climáticos y al cumplimiento de las expectativas país contraídas. En ese contexto, subyacen temas de voluntad política, especificidad de marco normativo orientado a facilitar la aplicación de buenas prácticas en el sector, entre otros.

2

RESUMEN DE LAS PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN ACTUALES

Al analizar las estadísticas de la construcción en relación con el destino de los proyectos, se observa que las prácticas actuales en proyectos pequeños siguen siendo rudimentarias. Estas se caracterizan por el uso de sistemas de bloques de concreto, sistemas prefabricados de baldosas y algunos híbridos que emplean bloques confinados entre baldosas. Sin embargo, algunos sistemas han avanzado en la estandarización de ciertos procesos, como los que utilizan armaduras prefabricadas para vigas, columnas y placas de cimentación.

En los cerramientos internos prevalecen los paneles de yeso y las estructuras de hierro galvanizado. Comparando con el pasado, el uso actual de la madera es muy reducido. Esto se debe a varios factores, como el costo, la calidad de la madera, su durabilidad y comportamiento ante los efectos adversos del clima, y la falta de personal calificado para trabajarla. Generalmente, su uso se limita a marcos, puertas, mobiliario y, en algunos casos, pisos y cielo raso.

Aunque el uso de la madera en Costa Rica es limitado, diversas instituciones, como la Oficina Nacional Forestal (ONF), han impulsado mecanismos para garantizar la legalidad de la madera como la certificación Madera Legal Costa Rica. Esta certificación permite que pequeños y medianos productores, así como industriales y comerciantes, certifiquen la madera en términos de legalidad, cumplimiento normativo y sostenibilidad de los bosques. Además, buscan promover el comercio de madera nacional y asegurar una competencia justa, así como incentivar el uso bajo una meta de 30.000 construcciones utilizando madera nacional certificada al 2030, según se detalla en la Política Forestal y Plan de Acción 2022-2025 (ONF, 2022).

Además de la iniciativa mencionada, la ONF (2022), en colaboración con instituciones como la Universidad Nacional (UNA), lleva a cabo campañas como el Siembratón para promover la reforestación a nivel nacional. También apoya el desarrollo de plataformas como el Centro de Inteligencia en Negocios Forestales (CINF), lanzado en febrero de 2024. Este centro tiene como objetivo crear las condiciones necesarias para la comercialización de bienes y servicios forestales, así como para su industrialización, mercadeo y generación de empleo, mayoritariamente en la población rural. Los servicios del CINF se centran en la mitigación y adaptación al cambio climático, mejorando las oportunidades para que los vendedores ofrezcan productos del sector de la madera tanto a nivel nacional como internacional.

En consonancia con estos esfuerzos, los compromisos asumidos por el país en la 28ª Conferencia de las Partes (COP28) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), destacan la necesidad de aumentar significativamente el uso de madera proveniente de bosques sostenibles en la construcción (MINAE, 2023), como se afirma:

"Reconocemos que la madera procedente de bosques gestionados de forma sostenible proporciona soluciones climáticas dentro del sector de la construcción, por lo que nos comprometemos para el año 2030 a promover políticas y enfoques que apoyen bajas emisiones de carbono en la construcción y a aumentar el uso de madera procedente de bosques sostenibles. Estas políticas y enfoques darán como resultado una reducción de las emisiones de GEI y un aumento del almacenamiento de carbono."

Los avances tecnológicos y el advenimiento de nuevos estilos de vida por parte de las nuevas generaciones, como la vivienda en condominios y torres habitacionales, han revolucionado el sector de múltiples formas. La innovación en la construcción sostenible está permitiendo que los edificios satisfagan sus necesidades energéticas de manera autónoma gracias a los sistemas de autoconsumo basados en energías renovables, lo que se traduce en ahorros económicos y energéticos significativos.

El mejoramiento del aislamiento térmico en las edificaciones minimiza la pérdida de calor y contribuye al ahorro energético, incrementando el confort y reduciendo la demanda de energía. El empleo de materiales de construcción ecológicos, como las fibras vegetales y los bioplásticos, junto con la implementación de tecnologías avanzadas como la impresión 3D y el Internet de las Cosas (IoT), está impulsando al sector hacia una mayor sostenibilidad.

La generación de certificaciones y etiquetas ambientales garantiza la calidad y sostenibilidad de los materiales y sistemas utilizados. Además, la construcción modular e industrializada está desempeñando un rol fundamental al disminuir los desechos y los costos, y al aumentar la eficiencia del proceso constructivo. Estas innovaciones, en conjunto, están facilitando la creación de edificaciones más sostenibles y eficientes, en consonancia con los objetivos de sostenibilidad a nivel mundial.

2.1 Cambio de paradigma

En el contexto señalado, la industria de la construcción ha experimentado una profunda transformación, dejando atrás un pasado donde la rapidez primaba sobre el cuidado del medio ambiente y las comunidades locales. En la actualidad, las empresas modernas se distinguen por su compromiso con la sostenibilidad, creando espacios saludables, eficientes y que contribuyen al bienestar social y ambiental. La tecnificación ha sido un factor fundamental en este cambio, permitiendo un enfoque holístico que salvaguarda la seguridad de los trabajadores y aborda los impactos ambientales y sociales de manera integral.

Como señala Grupo Siero (2023), la evolución de la construcción se ha caracterizado por ser un proceso dinámico, desde las técnicas tradicionales hasta la construcción sostenible. Cada etapa ha aportado valiosos conocimientos y soluciones a los desafíos de cada época.

En el presente, la tecnificación se ha convertido en un aliado indispensable para alcanzar un nuevo paradigma en la construcción, donde la eficiencia, la sostenibilidad y el bienestar humano se deben integrar en un mismo proyecto.

2.2 Construcción sostenible

Una variable fundamental en este nuevo paradigma es la construcción sostenible. Como aquella forma de diseñar y edificar edificaciones que minimizan el impacto ambiental y maximizan el beneficio económico y cultural y social.

Esto, mediante el uso eficiente de los recursos naturales, la aplicación de criterios bioclimáticos, la selección de materiales locales y ecológicos, la integración de fuentes de energía renovable, la gestión adecuada de los residuos y la participación de la comunidad local. Estas medidas no solo benefician al ambiente, sino también a las personas que habitan las edificaciones, mejorando su salud, confort y calidad de vida, contribuye a mitigar el cambio climático, a preservar los ecosistemas, a generar empleo y a promover la equidad y la inclusión.

Algunos de los atributos que hoy promueve la construcción sostenible tienen una relación directa con los cambios que hoy tiene la industria, como lo es la industrialización de procesos, (prefabricación y modulación). Al respecto, Romero (2021) hace eco de cómo los procesos automatizados e industrializado han venido a coadyuvar en diferentes aspectos de la construcción entre ellos:

- **Eficiencia y calidad:** la estandarización y modulación en la construcción promueven la eficiencia al permitir la producción en masa de componentes prefabricados en condiciones controladas. Esto mejora la calidad de los materiales y la construcción en general, además de reducir la probabilidad de errores durante la ejecución de la obra, lo que puede disminuir los riesgos de accidentes laborales.
- **Reducción de residuos e impacto ambiental:** al utilizar técnicas de construcción prefabricada, se minimiza el desperdicio de materiales en comparación con los métodos de construcción tradicionales. Esto se alinea con los principios de la construcción sostenible, ya que reduce la cantidad de residuos generados en el proceso constructivo y, por lo tanto, disminuye el impacto ambiental asociado.

- **Mayor seguridad en el lugar de trabajo:** la estandarización y modulación pueden contribuir a un entorno de trabajo más seguro al reducir la necesidad de actividades riesgosas en el sitio de la obra, como trabajos en altura o manipulación de materiales pesados. Al fabricar componentes fuera del sitio y ensamblarlos en la obra, se reducen los riesgos de accidentes relacionados con estas actividades.
- **Adopción de prácticas sostenibles:** la tendencia hacia la estandarización y modulación en la construcción en Costa Rica puede indicar una mayor conciencia y adopción de prácticas sostenibles en el sector. Esto incluye la consideración de aspectos ambientales y sociales en el diseño y la ejecución de proyectos, lo que podría llevar a una reducción adicional de los riesgos laborales y un entorno de trabajo más seguro y limpio.

Se puede concluir, en este sentido, que la adopción de modelos de estandarización y modulación y prácticas de construcción sostenible en nuestro país tiene el potencial de impulsar proyectos más seguros, limpios y sostenibles. Esta tendencia refleja un cambio hacia prácticas constructivas más eficientes y responsables, alineadas con los objetivos de reducción de siniestralidad laboral y mejora del impacto ambiental.

Como indica la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER):

“Nuevas modalidades de producción: la construcción modular o la construcción industrializada, consigue reducir un 60% los residuos que se generan normalmente en los procesos de construcción tradicional, al mismo tiempo que disminuye sus ineficiencias mediante reducción de costos, plazos, menor siniestralidad laboral, generación de residuos e impacto en el ambiente.” (PROCOMER, 2022)



3

REGULACIONES, ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS

Para comprender el marco regulatorio de la construcción sostenible y la eficiencia energética es esencial iniciar con los acuerdos e iniciativas internacionales. Estos comenzaron a gestarse en 1992 con la Cumbre de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, donde se introdujo el concepto de desarrollo sostenible (UN, 1992).

Según la CMNUCC (2024), que entró en vigor el 21 de marzo de 1994, con una membresía casi universal de 197 países que la han ratificado, denominados Partes en la Convención. Este tratado internacional fue uno de los resultados de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, junto con otros acuerdos como el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Lucha contra la Desertificación.

La CMNUCC tiene como objetivo principal estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera para prevenir interferencias peligrosas en el sistema climático global (CMNUCC, 2024). Desde su establecimiento, ha facilitado acuerdos internacionales clave como el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París, promoviendo la cooperación global mediante la transferencia de tecnología, la capacitación y la movilización de recursos financieros.

Además, la eficiencia energética juega un papel crucial en los esfuerzos de la CMNUCC para mitigar el cambio climático. Mejorar la eficiencia energética reduce las emisiones de GEI al optimizar el uso de energía y disminuir la dependencia de combustibles fósiles. Este enfoque se refleja en los compromisos nacionales establecidos en las NDC, que incluyen normativas para edificaciones energéticamente eficientes y estándares para electrodomésticos y vehículos más eficientes.

3.1. Acuerdos e instrumentos internacionales

3.1.1. Acuerdo de París

Aprobado por la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica mediante el [Tratado Internacional N° 9405](#) del 4 de octubre de 2016 y ratificado mediante Decreto Ejecutivo N° 39945 del 6 de octubre de 2016. El Acuerdo de París, adoptado en 2015 durante la 21° Conferencia de las Partes (COP21) de la CMNUCC, tiene como objetivo principal limitar el aumento de la temperatura global en este siglo por debajo de 2 grados Celsius con respecto a los niveles preindustriales, esforzándose por no superar los 1.5 grados Celsius. Para alcanzar esta meta, los países firmantes se comprometen a reducir sus emisiones de GEI mediante las NDC. El acuerdo también promueve la resiliencia climática y la adaptación al cambio climático, estableciendo mecanismos para la financiación, la tecnología y el fortalecimiento de capacidades en los países en desarrollo, con revisiones periódicas cada cinco años para reforzar los compromisos (SCIJ, 2016).

La eficiencia energética juega un papel crucial en el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, ya que es una de las formas más efectivas de reducir las emisiones de GEI. Los países incluyen en sus NDC políticas y medidas específicas para mejorar la eficiencia energética en sectores como la industria, el transporte y la edificación (CAN, 2024). Estas medidas pueden abarcar desde normas de construcción y estándares de eficiencia para electrodomésticos y vehículos, hasta programas de incentivos para la adopción de tecnologías más eficientes. Además, este acuerdo promueve la movilización de fondos para financiar proyectos de eficiencia energética, especialmente en países en desarrollo, facilitando la adopción de tecnologías limpias y eficientes.

El Acuerdo de París también fomenta la cooperación internacional en la transferencia de tecnologías energéticamente eficientes y la innovación en el desarrollo de nuevas tecnologías. Esto incluye el intercambio de conocimientos y tecnologías entre países desarrollados y en desarrollo, incentivando la investigación y desarrollo para mejorar la eficiencia energética y ayudar a cumplir con los objetivos de reducción de emisiones. Mejorar la eficiencia energética no solo contribuye a la reducción de emisiones, sino que también mejora la resiliencia climática al crear infraestructuras menos vulnerables a las fluctuaciones en la disponibilidad de energía y más adaptables a los cambios climáticos.

3.1.2 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen una herramienta a nivel mundial, que busca alcanzar metas a nivel mundial. Su lema es “no dejar a nadie atrás”, y proporcionan un marco global para abordar los desafíos más urgentes del mundo, como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la degradación ambiental, la paz y la justicia (UN, s.f.). Adoptados en 2015 por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas, los ODS buscan integrar dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo sostenible, asegurando un enfoque holístico e inclusivo. Estos objetivos promueven la cooperación internacional, la inversión en tecnología e innovación, y la implementación de políticas que pueden mejorar la calidad de vida de todas las personas, especialmente las más vulnerables. Alinear las políticas y acciones nacionales con los ODS puede conducir a un desarrollo más equitativo, inclusivo y sostenible, beneficiando tanto a las generaciones actuales como a las futuras.

Para los efectos del enfoque del presente estudio, los ODS están estrechamente relacionados con la construcción sostenible y la eficiencia energética en varios aspectos clave. En la figura 1 se pueden visualizar cómo los ODS se relacionan con la gestión de los recursos y el desarrollo de proyectos constructivos.

Figura N°1

Diagrama de impacto de la construcción sostenible y los ODS



Fuente: Elaboración propia

Para efectos del estudio, se amplía el detalle de los ODS relacionados con la eficiencia energética en edificaciones.

3.1.2.1 [ODS 7](#): energía asequible y no contaminante

Busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. La eficiencia energética es fundamental para este objetivo, ya que implica el uso de menos energía para realizar las mismas tareas, reduciendo así los costos energéticos y las emisiones de GEI. Mejorar la eficiencia energética y aumentar la proporción de energías renovables son estrategias clave para lograr una matriz energética más sostenible y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

3.1.2.2 [ODS 9](#): industria, innovación e infraestructura

Se centra en construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. La eficiencia energética en la industria y la infraestructura es esencial para minimizar el uso de recursos y las emisiones de GEI, mejorando al mismo tiempo la competitividad y la sostenibilidad económica. La innovación tecnológica es crucial para desarrollar nuevas soluciones y procesos que mejoren la eficiencia energética en diversos sectores industriales.

3.1.2.3 [ODS 11](#): ciudades y comunidades sostenibles

Tiene como objetivo lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Las ciudades sostenibles requieren infraestructuras y edificaciones energéticamente eficientes, así como sistemas de transporte y servicios públicos que minimicen el consumo de energía y las emisiones de carbono. La eficiencia energética en el diseño urbano contribuye a la reducción de la huella ecológica y mejora la calidad de vida de los habitantes urbanos.

3.1.2.4 [ODS 12](#): producción y consumo responsables

Busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. La eficiencia energética es clave para reducir el consumo de recursos y la generación de residuos a lo largo de los ciclos de producción y consumo. Implementar prácticas de eficiencia energética en la producción y promover hábitos de consumo responsables son esenciales para minimizar el impacto ambiental y promover un uso más sostenible de los recursos naturales.

3.1.2.5 ODS 13: acción por el clima

Aboga por adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. La eficiencia energética es una estrategia crucial para reducir las emisiones de GEI y mitigar el cambio climático. Mejorar la eficiencia en el uso de la energía en todos los sectores contribuye significativamente a cumplir con los compromisos internacionales de reducción de emisiones y a construir una economía más resiliente y sostenible frente a los desafíos climáticos.

3.1.2.6 Integración de la Eficiencia Energética en otros ODS

Aunque los objetivos mencionados son los más directamente relacionados con la eficiencia energética, esta también juega un papel en otros ODS de manera indirecta. Por ejemplo:

- [ODS 3](#): salud y bienestar

Mejorar la eficiencia energética en los servicios de salud puede proporcionar entornos más seguros y reducir los costos operativos.

- [ODS 8](#): trabajo decente y crecimiento económico

La eficiencia energética puede impulsar la creación de empleos verdes y fomentar el crecimiento económico sostenible.

Figura N°2

Infografía de objetivos de desarrollo sostenible



Fuente: World Green Building Council

Cabe señalar que, el Decreto [N° 40203-PLAN-RE-MINAE](#) en Costa Rica establece lineamientos para la gobernanza e implementación de los ODS. A través de este decreto, se busca integrar los principios y objetivos de los ODS en las políticas públicas del país, promoviendo un enfoque integral y coordinado entre diversas instituciones y actores tanto a nivel nacional como local (SCIJ, 2017).

3.1.3 Protocolo de Kyoto (1997)

Aprobado por la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica mediante el [Tratado Internacional N° 8219](#) del 8 de marzo de 2002 y ratificado mediante Decreto Ejecutivo N° 30602 del 5 de julio de 2002. El [Protocolo de Kyoto](#) de la CMNUCC, aprobado en 1997, estableció compromisos legales para que los países industrializados y economías en transición redujeran las emisiones de GEI (SCIJ, 2002). Con metas basadas en los niveles de 1990, estos países se comprometieron a reducir un promedio del 5,2% durante el período de compromiso inicial (2008-2012). Se introdujeron mecanismos de mercado como el Comercio de Emisiones, la Implementación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio, facilitando la financiación de proyectos de eficiencia energética en países en desarrollo a cambio de créditos de carbono. Además, el Protocolo reconoció las responsabilidades diferenciadas entre los países industrializados y en desarrollo, marcando un hito en la cooperación internacional para abordar el cambio climático.

La relación del Protocolo de Kyoto con la eficiencia energética es estrecha, siendo el primer instrumento con el cual se busca la disminución de las emisiones de GEI. El objetivo principal es mejorar la eficiencia energética para la reducción de emisiones en los porcentajes establecidos, ya que reduce la demanda de energía y, por lo tanto, las emisiones asociadas. Los mecanismos introducidos en Kyoto promueven específicamente proyectos y tecnologías que mejoran la eficiencia energética, como parte de un esfuerzo global por adoptar prácticas más limpias y sostenibles. Innovaciones en energía renovable, transporte eficiente y prácticas industriales menos intensivas en carbono son cruciales para alcanzar los objetivos del protocolo y enfrentar los desafíos del cambio climático de manera efectiva y sostenible a nivel global.

3.1.4 Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética de los edificios

La [Directiva 2010/31/UE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, adoptada el 19 de mayo de 2010, es una medida legislativa dentro de la Unión Europea destinada a mejorar la eficiencia energética en los edificios. Establece estándares mínimos para la eficiencia energética en edificaciones nuevas y existentes, abordando aspectos como la envolvente del edificio, sistemas de calefacción y refrigeración, y la integración de energías renovables. Además, obliga a los Estados miembros a implementar sistemas de certificación energética, proporcionando información transparente sobre el consumo energético y las emisiones de CO₂ de los edificios (BOE, 2010). Esta iniciativa promueve la construcción de edificios de consumo de energía casi nulo (EECN), que emplean tecnologías avanzadas y prácticas de diseño eficientes para reducir significativamente la demanda energética y mejorar la sostenibilidad ambiental.

La directiva también establece requisitos para inspecciones periódicas de sistemas energéticos en edificios, asegurando que cumplan con los estándares de eficiencia energética. Estas medidas no solo buscan reducir los costos operativos y mitigar el impacto ambiental de los edificios, sino que también contribuyen a crear entornos construidos más confortables y saludables para los ocupantes. En conjunto, la Directiva 2010/31/UE desempeña un papel crucial en la estrategia de la UE para mitigar el cambio climático y promover la sostenibilidad energética, alineándose con los objetivos más amplios de la Unión Europea en materia de política energética y ambiental.



3.1.5 INTE/ISO 15392: 2011 “Sostenibilidad en la construcción de edificios. Principios generales. Requisitos”

La norma INTE/ISO 15392: 2011³, "Sostenibilidad en la construcción de edificios. Principios generales. Requisitos", establece directrices internacionales para fomentar prácticas sostenibles en el sector de la construcción. Se enfoca en integrar consideraciones ambientales, sociales y económicas en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos de construcción. Esto incluye aspectos como el uso eficiente de recursos, la gestión de residuos, el bienestar social de los trabajadores y la viabilidad económica a largo plazo de los proyectos.

Uno de los puntos centrales de la INTE/ISO 15392 es su enfoque en el ciclo de vida del edificio. Proporciona directrices para evaluar y mitigar el impacto ambiental de los edificios desde su diseño y construcción hasta su eventual desmantelamiento. Esto implica la selección de materiales sostenibles, la incorporación de energías renovables y la implementación de prácticas de construcción responsables para reducir la huella ambiental de los edificios.

Además, la norma promueve principios de diseño sostenible que optimizan la eficiencia energética y el uso de recursos en los edificios. Esto incluye estrategias como el diseño pasivo para maximizar el uso de la luz natural y la ventilación, así como el uso de tecnologías innovadoras que reducen el consumo energético y mejoran el confort interior. En resumen, la INTE/ISO 15392 resulta relevante al establecer estándares internacionales para la construcción sostenible, incentivando la adopción de prácticas que no solo reduzcan el impacto ambiental, sino que también promuevan entornos construidos más resilientes y eficientes energéticamente.

3.1.6 INTE/ISO 21929-1: 2012 “La sostenibilidad en la construcción de edificaciones. Indicadores de sostenibilidad. Parte 1: Marco de referencia para el desarrollo de indicadores y un conjunto básico de indicadores para las edificaciones”

La norma INTE/ISO 21929-1 establece principios para la evaluación y comunicación de la sostenibilidad en la construcción mediante indicadores específicos. Su ámbito abarca desde la fase inicial de planificación hasta la demolición de edificaciones, promoviendo la consideración integral de aspectos ambientales, económicos y sociales. Proporciona directrices detalladas sobre la selección de indicadores relevantes y cómo evaluar su impacto, facilitando así la mejora continua de la sostenibilidad en proyectos constructivos. Además, enfatiza la importancia de una comunicación efectiva de los resultados de sostenibilidad tanto dentro de la organización como hacia partes interesadas externas.

³Con respecto a la normativa INTECO (INTE/ISO) referenciada a lo largo de esta sección, las normas pueden ser adquiridas a través de esa entidad. Las instrucciones para adquirirlas las podrán encontrar en el siguiente enlace: <https://inteco.org/catalogo-de-normas-de-inteco>.

En relación con la eficiencia energética en edificaciones, la INTE/ISO 21929 desempeña un papel crucial al integrar aspectos energéticos en la selección de indicadores de sostenibilidad. Esto incluye la medición del consumo de energía a lo largo del ciclo de vida de las construcciones, desde la fase de construcción hasta la operación y eventual demolición. Al proporcionar un marco para evaluar el impacto ambiental de las edificaciones, la norma facilita la identificación de oportunidades de mejora en eficiencia energética. Además, sirve como referencia para estándares de certificación que utilizan sus directrices para evaluar el cumplimiento de criterios sostenibles, fortaleciendo así la integración de prácticas energéticamente eficientes en la construcción sostenible.

3.1.7 INTE/ISO 50001:2018 “Sistemas de gestión de energía. Requisitos con orientación para su uso”

La norma INTE/ISO 50001 proporciona un marco sólido para que las organizaciones administren eficazmente su consumo de energía. Su objetivo principal es establecer sistemas de gestión de energía que sean efectivos y sostenibles a largo plazo. Esto implica la implementación de políticas energéticas claras, la definición de metas alcanzables para mejorar la eficiencia energética, y la adopción de prácticas que permitan monitorear y reducir continuamente el consumo de energía.

Al promover la integración de la gestión energética en las operaciones diarias, la INTE/ISO 50001 emplea un ciclo de mejora continua basado en el enfoque Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PDCA, por sus siglas en inglés). Este enfoque sistemático ayuda a las empresas a identificar oportunidades de ahorro energético, optimizar el uso de recursos y cumplir con los requisitos legales y normativos relacionados con la energía. La certificación conforme a esta norma no solo confirma el compromiso de una organización con la eficiencia energética, sino que también refuerza su reputación al demostrar responsabilidad ambiental y habilidad para gestionar recursos de manera sostenible.

3.1.8 ASHRAE 90.1 “Norma de eficiencia energética para edificios excepto edificios residenciales de baja altura”

La norma ASHRAE 90.1⁴ es un estándar reconocido internacionalmente que establece los niveles mínimos de eficiencia energética para edificaciones comerciales e institucionales, excluyendo edificios residenciales de baja altura. Su enfoque riguroso abarca desde sistemas de iluminación y climatización hasta el diseño de la envolvente del edificio, asegurando que los nuevos proyectos y las renovaciones cumplan con criterios específicos para reducir el consumo de energía y las emisiones de GEI.

Actualizada periódicamente para integrar avances tecnológicos y mejores prácticas en diseño sostenible, ASHRAE 90.1 no solo impulsa la adopción de tecnologías más eficientes, sino que también fomenta una gestión energética responsable a lo largo del ciclo de vida de los edificios. Esto beneficia económicamente a propietarios y usuarios al reducir costos operativos, además de fortalecer el compromiso global hacia la sostenibilidad ambiental al alinear prácticas constructivas con objetivos de eficiencia energética más ambiciosos.

3.1.9 ASHRAE 90.2 “Norma de eficiencia energética para edificios residenciales de baja altura”

ASHRAE 90.2 es un estándar desarrollado por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE) que se enfoca específicamente en la eficiencia energética para edificaciones residenciales de baja altura. Este estándar establece requisitos y pautas para mejorar el rendimiento energético de viviendas unifamiliares y multifamiliares de hasta tres pisos, abordando aspectos como aislamiento térmico, sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés), y diseño de iluminación eficiente. ASHRAE 90.2 se centra en optimizar el consumo energético durante la construcción, la operación y el mantenimiento de estas viviendas, promoviendo prácticas que reduzcan tanto los costos de energía para los propietarios como el impacto ambiental de las comunidades residenciales. Este estándar asegura que las nuevas construcciones y las renovaciones cumplan con niveles mínimos de eficiencia energética, ayudando a mejorar la calidad de vida de los ocupantes, al tiempo que se reduce la huella ambiental asociada con el uso residencial de energía.

ASHRAE 90.2 se actualiza regularmente para incorporar avances tecnológicos y estrategias de diseño que puedan mejorar aún más la eficiencia energética en el sector residencial, reflejando así el compromiso de esa organización con la innovación y la sostenibilidad en la industria de la construcción residencial.

⁴Con respecto a la normativa ASHRAE referenciada a lo largo de esta sección, las normas pueden ser adquiridas a través de esa entidad. Las instrucciones para adquirirlas las podrán encontrar en el siguiente enlace: <https://store.accuristech.com/ashrae/pages/home>.

La [Ley N° 8839](#) de Costa Rica, conocida como "Ley de gestión integrada de residuos", fue promulgada el 24 de junio de 2010 con el objetivo de regular de manera integral los residuos sólidos en el país. Esta legislación establece un marco para la responsabilidad compartida entre el gobierno, municipalidades, el sector privado y la ciudadanía en general, enfocándose en la prevención, reducción y gestión adecuada de los residuos. Promueve la separación en la fuente para facilitar el reciclaje y tratamiento adecuado, además de impulsar una economía circular donde los residuos se consideran recursos que pueden ser reutilizados o valorizados, alineándose así con principios de desarrollo sostenible y conservación ambiental (SCIJ, 2010). Aunque la Ley no aborda directamente la eficiencia energética, puede tener efectos indirectos positivos al reducir la generación de GEI y otras emisiones asociadas con la gestión inadecuada de residuos, contribuyendo potencialmente a un uso más eficiente de los recursos energéticos.

Dicha ley también contempla la valorización energética de residuos, como una opción para su disposición final, lo cual podría ser una oportunidad como forma de beneficiar la eficiencia energética, si se implementan tecnologías adecuadas que recuperen energía útil de los residuos. Además, al establecer prácticas que reducen la necesidad de procesos energéticamente intensivos para el tratamiento de residuos, la Ley fomenta indirectamente una gestión más eficiente desde el punto de vista energético.

3.2.2 Ley orgánica del ambiente N° 7554

La [Ley N° 7554](#) de Costa Rica, conocida como la "Ley Orgánica del Ambiente", promulgada el 4 de octubre de 1995, busca la conservación, protección y manejo sostenible del ambiente y los recursos naturales en el país. Esta Ley establece principios ambientales como el de precaución, prevención y responsabilidad ambiental (SCIJ, 1995). Regula la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, suelos, agua y otros recursos naturales. Además, establece procedimientos para la evaluación de impacto ambiental de proyectos que puedan afectar significativamente el ambiente y define la responsabilidad de personas físicas y jurídicas en la prevención y reparación de daños ambientales. Promueve activamente la participación ciudadana en la gestión ambiental, incluyendo acceso a información y participación en decisiones ambientales.

Aunque la Ley N° 7554 no enfatiza directamente el tema de la eficiencia energética, su enfoque en el desarrollo sostenible puede influir indirectamente en prácticas más eficientes en términos energéticos. Promueve el uso sostenible de recursos, lo cual puede impactar positivamente en la gestión energética eficiente en diversos sectores. Además, la evaluación de impacto ambiental contempla aspectos energéticos y la Ley fomenta un enfoque integrado de desarrollo que considera aspectos económicos, sociales y ambientales, incluyendo potencialmente la eficiencia energética como parte de la gestión integral de recursos.

3.2.3 Ley de regulación del uso racional de la energía N° 7447

La [Ley N° 7447](#) de Regulación del uso racional de la energía tiene como objetivo principal consolidar la participación del Estado en la promoción y ejecución gradual de programas para el uso eficiente de la energía, enfocándose en la protección del ambiente. Establece la obligación de ejecutar proyectos de uso racional de la energía en empresas de alto consumo (240 000 kilovatios-hora de electricidad, definido por la Ley), la implementación de un control de equipos que afectan la demanda energética y promueve un sistema de etiquetado para informar a los usuarios sobre su consumo energético (SCIJ, 1994).

El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) coordina, aplica y fiscaliza el programa nacional de uso racional de la energía, autorizando a diversas entidades públicas y privadas para ejecutar programas y proyectos relacionados. Las empresas con consumos anuales elevados están obligadas a participar en un programa gradual de uso racional de la energía, presentando datos para calcular índices energéticos y adoptando medidas para reducir su consumo.

La Ley establece incentivos para la implementación de medidas de eficiencia energética, así como sanciones, como el aumento en impuestos, para quienes no cumplan con las regulaciones. Regula también la importación de equipos según criterios de eficiencia energética definidos por el MINAE, con requisitos específicos para su almacenaje y comercialización. Además, incluye programas educativos y campañas de información para promover una cultura de consumo responsable y sostenible, financiados con recursos del presupuesto nacional y donaciones internacionales.

Este marco legal busca no solo regular el uso eficiente de la energía, sino también fomentar una conciencia pública sobre la importancia de la eficiencia energética y la protección ambiental en Costa Rica, involucrando activamente a sectores públicos y privados en la implementación de sus disposiciones.

Según indicó el Sr. Virgilio Jiménez Valverde, coordinador de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), existe un incentivo en esta Ley que no se utilizó por parte del sector industrial, indicó que la posible causa es el desconocimiento de la herramienta para solicitarlo.

3.2.4 Ley de promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables N° 10086

La [Ley N° 10086](#) para la Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables establece un marco integral para promover y regular eficazmente la integración de recursos energéticos distribuidos basados en fuentes renovables (SCIJ, 2021). Su objetivo principal es asegurar una transición segura y sostenible hacia un sistema eléctrico más diversificado y eficiente. Definiendo claramente términos como autoconsumo, generadores distribuidos y excedentes, la Ley proporciona un marco jurídico robusto que abarca desde la política energética nacional hasta las funciones específicas del MINAE y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP).

Además de regular las obligaciones de empresas distribuidoras y generadores, la Ley declara de interés público la investigación y desarrollo de recursos energéticos distribuidos y renovables. Facilita trámites municipales y ambientales para proyectos de menor escala y promueve servicios de interés general como la gestión de la demanda y el almacenamiento de energía. De esta forma, la Ley no solo busca fortalecer la seguridad y calidad del sistema eléctrico nacional, sino también fomentar una cultura de eficiencia energética y sostenibilidad en Costa Rica.

3.2.5 Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) N° 7593

La [Ley N° 7593](#) de la ARESEP en Costa Rica establece un marco legal para regular diversos servicios esenciales como agua, electricidad y transporte público. ARESEP tiene la responsabilidad de fijar tarifas y condiciones para estos servicios, asegurando que sean eficientes y seguros, y que las tarifas sean justas para los usuarios (SCIJ, 1996). Además, supervisa el cumplimiento de normativas técnicas y de calidad por parte de los proveedores y protege los derechos de los usuarios frente a las empresas prestadoras de servicios. Operando con autonomía técnica y administrativa, ARESEP actúa como un ente independiente del gobierno central para garantizar la transparencia y equidad en la prestación de servicios públicos en el país.

Según esta ley, las tarifas de energía, incluyendo la eléctrica, son reguladas de manera específica y detallada. La ARESEP tiene la responsabilidad de fijar y ajustar estas tarifas basándose en principios y criterios establecidos por la ley. Esto incluye realizar estudios tarifarios periódicos que analizan los costos de producción, distribución, transporte y otros elementos que impactan el costo final para los consumidores (SCIJ, 1996).

Las tarifas deben ser fijadas de modo que permitan a las empresas cubrir sus costos operativos e inversiones de manera razonable, garantizando al mismo tiempo que sean justas y equitativas para los usuarios. Este proceso de fijación considera tanto los intereses de los consumidores como la necesidad de que las empresas operen de manera eficiente y sostenible.

La participación pública es un componente crucial en el proceso de fijación de tarifas. Los usuarios y otras partes interesadas pueden presentar observaciones y comentarios sobre las propuestas tarifarias, lo cual asegura transparencia y consideración de diferentes perspectivas antes de tomar decisiones finales. Además, las tarifas se revisan y ajustan regularmente para reflejar cambios en los costos de producción, la demanda, mejoras en la eficiencia operativa y otras condiciones económicas y técnicas, garantizando así que se mantengan actualizadas y adecuadas.



© www.shutterstock.com

3.3 Decretos, normas y reglamentos

3.3.1 Programa País para la Carbono Neutralidad 2.0

El Programa País para la Carbono Neutralidad 2.0, establecido mediante el [Decreto Ejecutivo N° 41122](#) el 6 de abril de 2018, es una iniciativa clave de Costa Rica para combatir el cambio climático y promover la sostenibilidad. Este programa tiene como objetivo principal alcanzar carbono neutralidad, es decir, lograr un equilibrio neto entre las emisiones de GEI y su absorción, en todo el territorio nacional. La meta es reducir significativamente las emisiones a través de la implementación de prácticas y tecnologías sostenibles en diversos sectores, incluyendo transporte, agricultura, industria y energía (SCIJ, 2018).

El programa fomenta la participación de empresas, organizaciones y ciudadanos mediante incentivos y reconocimiento público. Promueve la adopción de mejores prácticas ambientales, como la eficiencia energética, el uso de energías renovables, la reforestación y la gestión adecuada de residuos. A través de este enfoque integral y colaborativo, el Programa País para la Carbono Neutralidad 2.0 busca posicionar a Costa Rica como un líder global en la lucha contra el cambio climático y en la transición hacia una economía verde y resiliente.

3.3.2 Reglamento de construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo

El [Reglamento de Construcciones](#) del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) es una normativa en la que establece los lineamientos y estándares para el desarrollo y la construcción de edificaciones en el país. Este reglamento abarca una amplia gama de aspectos técnicos y administrativos, con el objetivo de garantizar la seguridad, la funcionalidad y la sostenibilidad de las construcciones. Entre sus disposiciones se incluyen requisitos estructurales, medidas de seguridad contra incendios, normas de accesibilidad, criterios de diseño urbano y consideraciones ambientales (SCIJ, 1982).

El INVU, a través de este reglamento, busca asegurar que todas las construcciones cumplan con los estándares de calidad y seguridad necesarios, promoviendo al mismo tiempo prácticas sostenibles y eficientes. La normativa fomenta la adopción de tecnologías y materiales que reduzcan el impacto ambiental, así como el uso eficiente de los recursos naturales. Además, el reglamento establece procedimientos claros para la obtención de permisos de construcción, inspecciones y certificaciones, facilitando un proceso de construcción ordenado y conforme a la ley.

El [Reglamento de Construcciones de Costa Rica de 2022](#) abarca una amplia gama de normas para diversos tipos de edificaciones, incluyendo residenciales, comerciales, deportivas, industriales, de reunión pública, hospedaje, salud, educativas y para personas adultas mayores o con discapacidad.

Cada capítulo detalla requisitos específicos como certificados de uso de suelo, dimensiones mínimas, materiales, ventilación, iluminación, medios de egreso, seguridad contra incendios, accesibilidad y más. Estos reglamentos aseguran que las edificaciones cumplan con estándares de habitabilidad, seguridad y funcionalidad adecuados para su uso previsto, promoviendo así un entorno construido seguro y eficiente.

El Capítulo XIV establece las normas para edificaciones de servicios de salud, como hospitales, clínicas, consultorios y laboratorios. Este capítulo asegura que estas instalaciones sean seguras, funcionales y salubres. Según el reglamento, las edificaciones deben estar ubicadas en zonas accesibles, contar con vías adecuadas para emergencias y cumplir con las regulaciones de zonificación. Deben ser diseñadas para resistir desastres naturales, garantizar la circulación eficiente de personas, y ser accesibles para personas con discapacidad. Además, deben tener sistemas adecuados de ventilación, climatización, iluminación, suministro de agua, saneamiento y electricidad con respaldo (INVU, 2022).

El reglamento también hace énfasis la seguridad y la salubridad en estas edificaciones. Se requiere la implementación de sistemas de prevención y extinción de incendios, así como planes de emergencia y medidas de protección radiológica en áreas que usen equipos de radiación. Las instalaciones deben facilitar la limpieza y desinfección, especialmente en áreas críticas, y contar con sistemas para el manejo seguro de residuos médicos y biológicos. El reglamento especifica normas que aplican a diferentes tipos de establecimientos para asegurar que todas las áreas, desde quirófanos hasta unidades de cuidados intensivos, cumplan con los estándares necesarios para proteger la salud y seguridad de pacientes y personal.

3.3.3 Reglamento para la regulación del uso racional de la energía

El reglamento para la [Regulación del Uso Racional de la Energía](#) en Costa Rica es una normativa que establece las directrices para promover el uso eficiente y responsable de la energía en el país. Este reglamento tiene como objetivo principal fomentar la reducción del consumo energético a través de la implementación de medidas y tecnologías que optimicen el uso de los recursos energéticos, tanto en el sector público como en el privado (SCIJ, 1996). Entre sus disposiciones, el reglamento incluye incentivos para la adopción de prácticas energéticamente eficientes, así como sanciones para aquellos que incumplan con las normativas establecidas.

El reglamento también contempla la promoción de programas educativos y de concienciación para sensibilizar a la población sobre la importancia del ahorro energético y sus beneficios tanto económicos como ambientales. Además, establece criterios para la importación y comercialización de equipos y productos, asegurando que estos cumplan con estándares de eficiencia energética. En conjunto, estas medidas contribuyen a la reducción de la dependencia de fuentes de energía no renovables y a la mitigación del impacto ambiental, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y desarrollo sostenible del país.

3.3.4 Reglamento Técnico RTCR 482:2015 “Productos eléctricos. Refrigeradores y Congeladores. Electrodomésticos operados por motocompresor hermético. Especificaciones de eficiencia energética”

El Reglamento Técnico de Costa Rica [RTCR 482:2015](#) establece especificaciones de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético. Este reglamento asegura que estos electrodomésticos cumplan con estándares mínimos de eficiencia energética, promoviendo así el ahorro de energía y la reducción del impacto ambiental. Los requisitos incluyen la obtención de un Índice de Eficiencia Energética (IEE) específico mediante pruebas estandarizadas en laboratorios acreditados (SCIJ, 2017).

Los productos deben llevar una etiqueta de eficiencia energética que indique su IEE y el consumo energético anual estimado, lo que proporciona información clara a los consumidores. Antes de ser comercializados, los electrodomésticos deben ser certificados para garantizar que cumplen con los estándares establecidos. Los fabricantes y distribuidores son responsables de asegurar la conformidad de sus productos mediante pruebas y auditorías periódicas.

Los beneficios de este reglamento son significativos, tanto económicos como ambientales y sociales. Los electrodomésticos eficientes consumen menos electricidad, reduciendo las facturas de energía de los consumidores y disminuyendo las emisiones de GEI. Además, el reglamento fomenta una cultura de sostenibilidad y eficiencia energética, permitiendo a los consumidores tomar decisiones informadas y responsables que benefician tanto su economía como el medio ambiente.

3.3.5 Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 23.01.78:20 “Productos eléctricos. Acondicionadores de aire tipo dividido Inverter, con flujo de refrigerante variable descarga libre”

El Reglamento Técnico Centroamericano ([RTCA](#)) 23.01.78:20 establece requisitos de eficiencia energética para acondicionadores de aire tipo dividido Inverter con flujo de refrigerante variable y descarga libre, sin ductos de aire, comercializados en la región centroamericana. Este reglamento busca garantizar un uso más eficiente de la energía, reduciendo el consumo energético y las emisiones de GEI. Además, define términos clave, especifica métodos de prueba para determinar el Índice de Eficiencia Energética (IEE) y exige el etiquetado de los productos con información clara sobre su eficiencia.

Para cumplir con el RTCA, los acondicionadores de aire deben alcanzar un IEE mínimo y pasar pruebas de conformidad en laboratorios acreditados. Los fabricantes y distribuidores deben certificar sus productos antes de su comercialización, asegurando que cumplen con los estándares establecidos. La etiqueta de eficiencia energética proporcionada en los productos permite a los consumidores tomar decisiones informadas sobre su consumo energético y los costos operativos asociados.

El reglamento tiene beneficios significativos, como la reducción del consumo energético, lo que resulta en ahorros económicos para los usuarios y una menor carga sobre el sistema eléctrico. También contribuye a la disminución de las emisiones de GEI, apoyando los objetivos de sostenibilidad ambiental de la región (SCIJ, 2022). Además, fomenta la innovación y mejora continua en la fabricación de acondicionadores de aire, incrementando la competitividad del sector y asegurando productos de alta calidad para los consumidores.

3.3.6 Directriz N° 050-MINAE para la construcción sostenible en el sector público

La Directriz N° 050-MINAE establece un marco para la construcción sostenible en proyectos del sector público en Costa Rica, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y promover la eficiencia en el uso de recursos (SCIJ, 2019). Esta normativa busca garantizar que los proyectos financiados por el gobierno adopten prácticas que minimicen el consumo de agua, energía y materiales durante el proceso de construcción y operación de los edificios.

La directriz fomenta la implementación de estrategias de diseño sostenible, como el uso de materiales reciclados, sistemas de energía renovable y técnicas de ventilación natural. Además, se incentiva la obtención de certificaciones de sostenibilidad reconocidas internacionalmente, para asegurar que los proyectos cumplan con estándares ambientales rigurosos.

También se abordan aspectos relacionados con el mantenimiento y operación de los edificios, promoviendo prácticas que maximicen la eficiencia a lo largo de su vida útil. La directriz enfatiza la importancia de los beneficios sociales, buscando que los proyectos tengan un impacto positivo en las comunidades locales, tanto durante la construcción como en su funcionamiento continuo.

3.3.7 INTE B50: etiquetado ambiental tipo I para aires acondicionados

Esta norma INTE B50⁵ establece los requisitos para el etiquetado ambiental tipo I de aires acondicionados. El etiquetado tiene como objetivo proporcionar información al consumidor sobre el impacto ambiental del producto durante su ciclo de vida, desde la fabricación hasta el desecho. Los criterios incluyen eficiencia energética, uso de refrigerantes con bajo potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés), y otras características ambientales relevantes. La etiqueta debe permitir a los consumidores comparar el impacto ambiental de diferentes modelos y tomar decisiones más informadas.

⁵Con respecto a la normativa INTECO referenciada a lo largo de esta sección, las normas pueden ser adquiridas a través de esa entidad. Las instrucciones para adquirirlas las podrán encontrar en el siguiente enlace: <https://inteco.org/catalogo-de-normas-de-inteco>

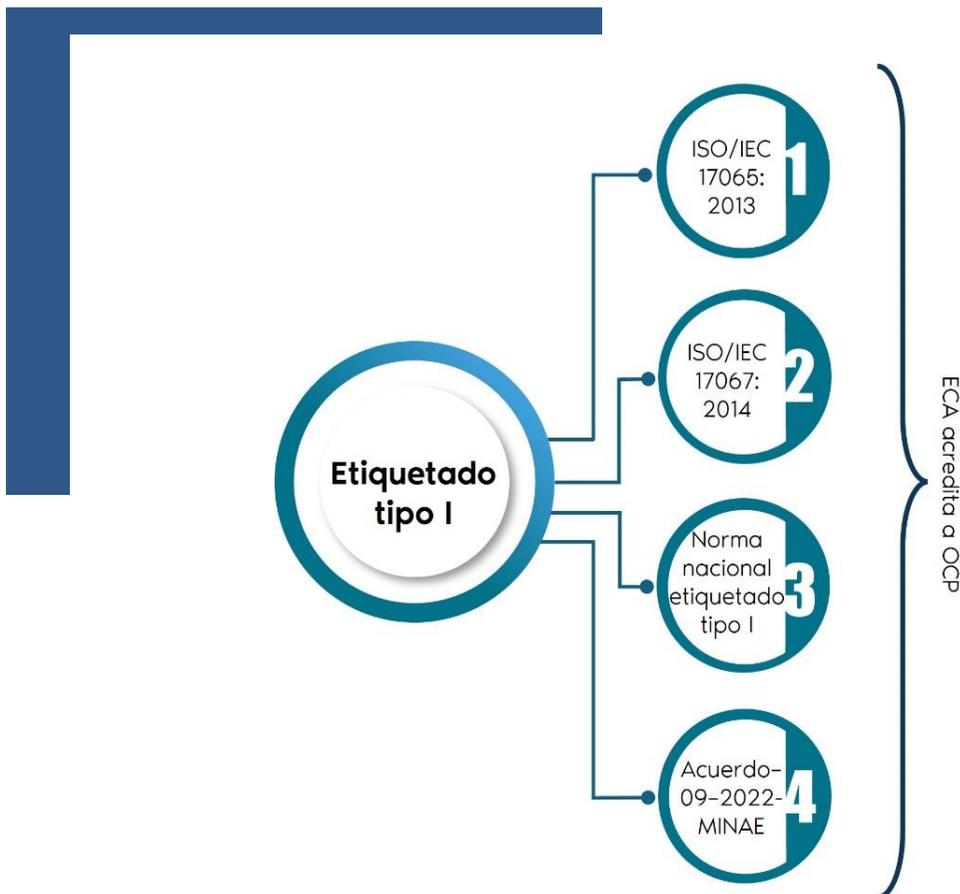
3.3.8 INTE B16: etiquetado ambiental tipo I para refrigeración doméstica

La INTE B16 regula el etiquetado ambiental tipo I para equipos de refrigeración doméstica, como refrigeradores y congeladores. Esta norma busca informar a los consumidores sobre el desempeño ambiental de estos aparatos, destacando aspectos como el consumo de energía, el tipo de refrigerante utilizado, y el impacto ambiental asociado. La etiqueta proporciona una visión clara de la eficiencia energética y las prácticas ambientales del producto.

3.3.9 INTE B8: requisitos generales del etiquetado tipo I a nivel nacional

La INTE B8 define los requisitos generales para el etiquetado ambiental tipo I en Costa Rica. Establece principios y directrices para asegurar la consistencia y precisión de la información ambiental proporcionada en las etiquetas. La norma abarca aspectos como la metodología de evaluación, los criterios para la asignación de etiquetas, y los requisitos de presentación de la información para garantizar que sea comprensible y útil para los consumidores. La figura 3 muestra los requisitos de etiquetado ambiental tipo 1.

Figura N°3
Etiquetado ambiental tipo 1 INTE B8

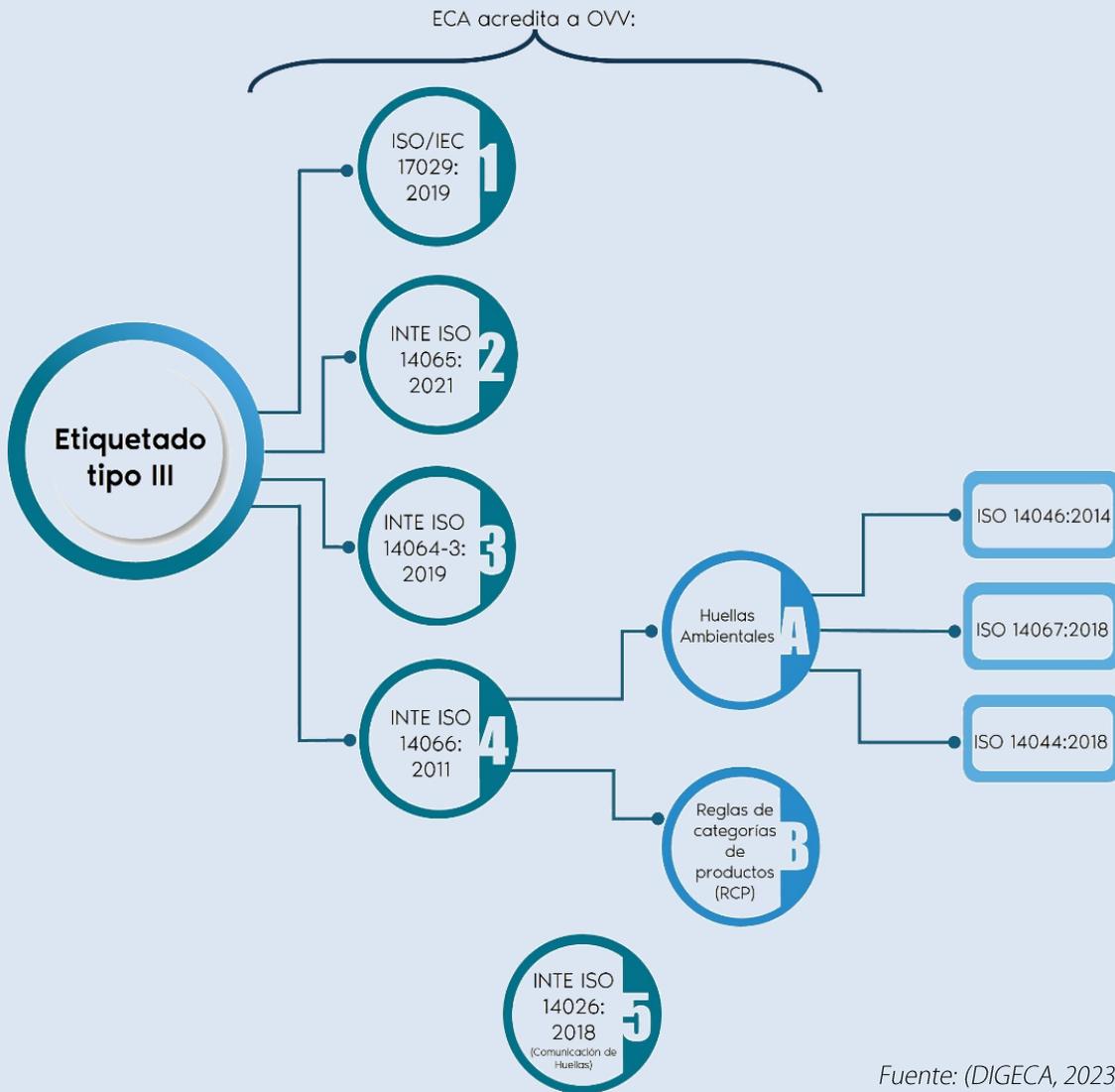


Fuente: (DIGECA, 2023)

3.3.10 INTE B12: requisitos generales del etiquetado tipo III a nivel nacional

Establece los requisitos generales para el etiquetado ambiental tipo III en Costa Rica, proporcionando información detallada y cuantitativa sobre el impacto ambiental de los productos durante todo su ciclo de vida. La figura 4 muestra los requisitos de etiquetado ambiental tipo 3.

Figura N°4
Etiquetado ambiental tipo 3 INTE B12



Fuente: (DIGECA, 2023)

Este etiquetado incluye datos sobre el consumo de energía, emisiones, uso de recursos naturales y generación de residuos, basados en un análisis riguroso del ciclo de vida del producto. La norma garantiza la transparencia y verificabilidad de la información, estableciendo directrices para su presentación y comunicación clara, con el fin de ayudar a consumidores y partes interesadas a tomar decisiones informadas sobre el impacto ambiental de

3.4 Políticas y estrategias

3.4.1 Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030

La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030 de Costa Rica es una iniciativa que busca transformar las prácticas de producción y consumo del país hacia modelos más sostenibles y responsables. Esta política establece una hoja de ruta para promover la eficiencia en el uso de recursos naturales, reducir los impactos ambientales negativos y fomentar patrones de consumo responsables entre la población y las empresas (DIGECA, 2018). Al integrar principios de sostenibilidad en la cadena de valor, se pretende lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente, alineándose con los ODS.

La política se enfoca en diversas áreas clave, como la gestión eficiente de recursos, la reducción de residuos, el uso sostenible de la energía y el agua, y la promoción de productos y servicios sostenibles. Además, fomenta la innovación y la adopción de tecnologías limpias, incentivando a las empresas a incorporar prácticas sostenibles en sus procesos productivos. A nivel de consumo, se busca sensibilizar y educar a los ciudadanos sobre la importancia de adoptar hábitos de consumo más conscientes y responsables. En conjunto, estas acciones contribuyen a fortalecer la competitividad del país, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y preservar los recursos naturales para las futuras generaciones, posicionando a Costa Rica como un líder en sostenibilidad a nivel global.

© Planta de emulsiones asfálticas, RECOPE, (EDICA)



3.4.2 Plan de Descarbonización

El [Plan de Descarbonización de Costa Rica](#), denominado "Compromiso País 2018-2050", es una estrategia a largo plazo diseñada para transformar la economía del país hacia un modelo bajo en emisiones de carbono. Este plan se enmarca en los compromisos internacionales de Costa Rica, como el Acuerdo de París, y se alinea con los ODS. La visión principal del plan es lograr la descarbonización completa de la economía costarricense para el año 2050, fomentando un desarrollo sostenible, inclusivo y resiliente (DCC, 2019).

El plan establece una serie de acciones estratégicas en diez áreas clave, que incluyen el transporte, la energía, la gestión de residuos, la agricultura y el uso del suelo. En el sector del transporte, se promueve la electrificación de la flota vehicular y la expansión de la infraestructura para vehículos eléctricos, así como el fortalecimiento del transporte público sostenible. En cuanto a la energía, el objetivo es aumentar la generación de electricidad a partir de fuentes renovables y mejorar la eficiencia energética en todos los sectores. La gestión de residuos se centra en la reducción, reutilización y reciclaje, mientras que en la agricultura y el uso del suelo se promueven prácticas sostenibles y la conservación de los ecosistemas. A través de estas acciones, el Plan de Descarbonización busca no sólo reducir las emisiones de GEI, sino también mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, promover la innovación y fortalecer la competitividad económica de Costa Rica.

3.4.3 Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático

La [Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica](#), oficializada mediante el Decreto Ejecutivo No. 41091-MINAE el 25 de mayo de 2018, es una estrategia para fortalecer la capacidad del país en la adaptación a los efectos del cambio climático. Esta política juega un papel importante en los esfuerzos de Costa Rica por enfrentar los desafíos ambientales, sociales y económicos que el cambio climático impone, garantizando así la resiliencia y el desarrollo sostenible del país.

Esta política se apoya en varios pilares clave a la consecución de las NDC y las metas de los ODS (DCC, 2108):

1. Subraya la importancia de planificar e implementar acciones de adaptación en todos los sectores económicos y sociales, integrando la adaptación al cambio climático en políticas, programas y proyectos de desarrollo.
2. Fomenta la participación de todos los actores de la sociedad, incluyendo el gobierno, el sector privado, las comunidades locales y la sociedad civil, para asegurar una respuesta coordinada y efectiva.
3. Pone énfasis en mejorar la gestión del conocimiento y la información sobre el cambio climático, fortaleciendo la capacidad técnica y científica para comprender mejor los riesgos y oportunidades asociados.
4. Promueve la inversión en infraestructura resiliente y la protección de los ecosistemas, reconociendo su papel crucial en la adaptación al cambio climático.

A través de estas estrategias, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático busca preparar a Costa Rica para enfrentar los desafíos actuales y futuros del cambio climático, protegiendo tanto a sus ciudadanos como al medio ambiente.

La Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático contiene ítems para la eficiencia energética, ya que promueve la adopción de tecnologías y prácticas que reducen el consumo de energía y las emisiones de GEI. Al integrar la eficiencia energética en las estrategias de adaptación, se fomenta la creación de infraestructuras más eficientes y sostenibles, disminuyendo la dependencia de fuentes de energía no renovables y mejorando la resiliencia energética del país. Esto no solo contribuye a la mitigación del cambio climático, sino que también proporciona beneficios económicos al reducir los costos de energía para los hogares y las empresas. En última instancia, la promoción de la eficiencia energética es un componente esencial de la política, ya que ayuda a construir un futuro más sostenible y resiliente para Costa Rica, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible del país.

3.4.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático

La [Estrategia Nacional de Cambio Climático de Costa Rica](#) es un plan integral diseñado para abordar los desafíos del cambio climático a nivel nacional. Esta estrategia establece un marco de acción para reducir las emisiones de GEI y aumentar la resiliencia del país frente a los impactos climáticos. El enfoque principal de la estrategia es la integración de políticas de mitigación y adaptación en todos los sectores económicos y sociales, promoviendo un desarrollo sostenible y bajo en carbono (MINAET, 2009).

La relevancia de esta estrategia para la eficiencia energética es significativa, ya que fomenta la implementación de tecnologías y prácticas que reducen el consumo de energía y aumentan la eficiencia en el uso de recursos. La Estrategia Nacional de Cambio Climático impulsa la transición hacia fuentes de energía renovables, la mejora de la eficiencia energética en edificios e industrias, y el desarrollo de sistemas de transporte más sostenibles. Al reducir la dependencia de combustibles fósiles y mejorar la eficiencia energética, se contribuye a la disminución de emisiones y se fortalece la seguridad energética del país. Esta estrategia no solo es crucial para la mitigación del cambio climático, sino que también proporciona beneficios económicos y sociales, mejorando la calidad de vida de la población y promoviendo un crecimiento económico inclusivo y sostenible. (MINAET, 2009)

3.4.5 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022 - 2026

El [Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2026 de Costa Rica](#) (PNA), liderado por el MINAE, es una respuesta integral ante los desafíos del cambio climático. Este plan se centra en identificar y enfrentar los riesgos climáticos mediante la evaluación de vulnerabilidades y la implementación de estrategias para fortalecer la resiliencia de comunidades y sectores vulnerables (DCC, 2022). Además, busca integrar la adaptación climática en todas las políticas sectoriales, promoviendo prácticas sostenibles y la innovación tecnológica para enfrentar los impactos futuros.

En el contexto de eficiencia energética, el plan enfatiza la reducción de emisiones mediante el fomento del uso eficiente de la energía y la adopción de tecnologías limpias en diversos sectores. Esto incluye la promoción de edificaciones sostenibles, infraestructuras resilientes y la implementación de prácticas que optimicen el consumo energético. Asimismo, se apoya la investigación y desarrollo de soluciones innovadoras que contribuyan a mejorar la eficiencia energética y reducir la huella ambiental del país.

Además de las acciones técnicas, el plan prioriza la educación y la concienciación pública sobre eficiencia energética y cambio climático. Programas educativos y campañas de sensibilización resultan importantes, para empoderar a la población en la adopción de comportamientos y decisiones que promuevan un desarrollo sostenible y responsable con el medio ambiente. En conjunto, estas medidas posicionan al PNA como una guía estratégica para Costa Rica hacia un futuro más resiliente y sostenible frente a los desafíos climáticos globales.

3.4.6 Decreto N°42465 sobre lineamientos generales para la incorporación de las medidas de resiliencia en infraestructura pública

El [Decreto N° 42465](#) sobre lineamientos generales para la incorporación de las medidas de resiliencia en infraestructura pública, establece directrices para la evaluación del riesgo y la adaptación de la infraestructura pública al cambio climático, abordando tanto amenazas naturales como antropogénicas. Promueve un enfoque integral que abarca todas las fases del ciclo de vida de las infraestructuras, desde la construcción hasta la operación y mantenimiento. Incluye el uso de soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia de la infraestructura y proteger los recursos naturales, lo que contribuye a la sostenibilidad y mitigación de impactos adversos (SCIJ, 2020).

La eficiencia energética se relaciona estrechamente con la norma a través de la integración de estrategias adaptativas en el diseño de infraestructuras. Las soluciones basadas en la naturaleza, como techos verdes y vegetación para regulación del microclima, pueden reducir la demanda energética al mejorar el aislamiento y disminuir el consumo para calefacción y refrigeración. Además, la norma promueve la incorporación de estas estrategias desde una perspectiva de adaptación, lo que puede mejorar la eficiencia energética en el contexto de condiciones climáticas extremas.

La evaluación de riesgos integral promovida por la norma permite identificar oportunidades para optimizar la eficiencia energética en infraestructuras. Considerar el impacto de eventos climáticos extremos en los sistemas energéticos y ajustar los diseños en consecuencia puede mejorar el rendimiento energético y reducir el consumo de recursos. La aplicación continua de la norma a lo largo del ciclo de vida de la infraestructura asegura que las mejoras en eficiencia energética se mantengan y adapten a medida que cambian las condiciones climáticas y las tecnologías.

3.4.7 Proyecto “Transición hacia una economía verde urbana”

El MINAE propone desarrollar el proyecto de [transición hacia una economía verde urbana](#) y la generación de beneficios ambientales globales. El objetivo principal del proyecto es lograr la descarbonización en el Gran Área Metropolitana (GAM) mediante una planificación urbana integrada sostenible (PNUD, s.f.). Se plantean cinco componentes interrelacionados:

- Componente 1. Reforma política basada en datos para una economía verde y una planificación urbana integrada y sostenible.
- Componente 2. Inversiones integradas y sostenibles con bajas emisiones de carbono, resilientes, de conservación y de restauración de tierras.
- Componente 3. Financiación innovadora y ampliación.
- Componente 4. Promoción, intercambio de conocimientos, desarrollo de capacidades y asociaciones.
- Componente 5. Monitoreo y evaluación (M&E).

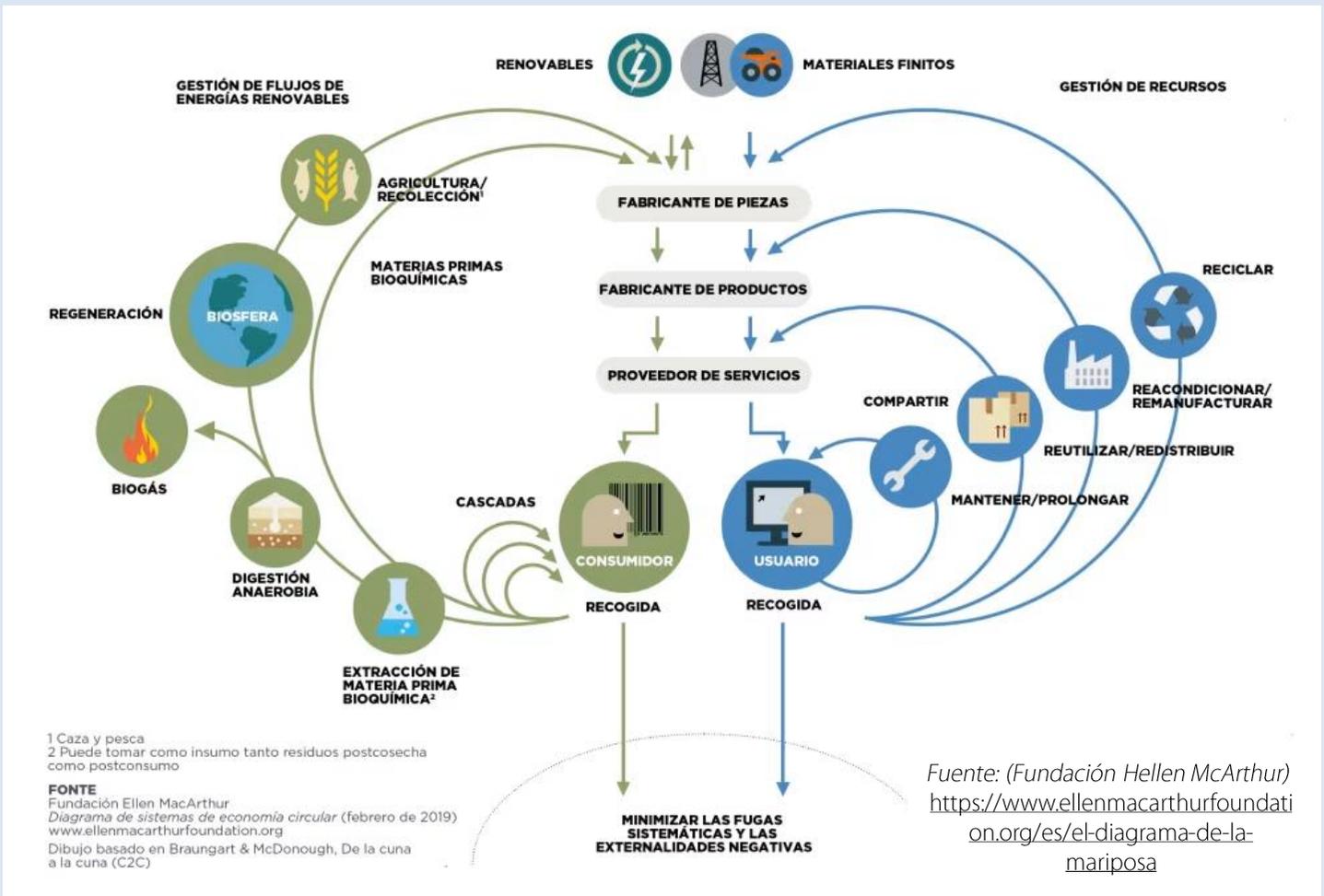
El fin de esta estrategia es reducir la pérdida de hábitat para la biodiversidad urbana, la contaminación de las masas de agua, la sedimentación y la erosión, y la emisión de GEI en la GAM.

3.4.8 Estrategia Nacional de Residuos

La [Estrategia Nacional de Residuos](#) va de la mano con la [Estrategia de Economía Circular](#) que se manejan desde el MINAE, en construcción sostenible los conceptos de economía circular se aplicarían para los parámetros de:

- Agua y aguas residuales: manejo eficiente, reutilización y almacenamiento.
- Energía: nuevas fuentes de energía y uso eficiente
- Materias primas
- Residuos: rechazo de materiales, modulación de estructuras para la disminución de residuos, reutilización de materiales, uso como fuentes de energía

Figura N°5
Economía circular



3.4.9 Taxonomía de Finanzas Sostenibles de Costa Rica

Según la Superintendencia General de Valores (SUGEVAL, 2024), la Taxonomía de Finanzas Sostenibles de Costa Rica clasifica actividades económicas, activos y proyectos que apoyan los objetivos medioambientales y sociales del país, facilitando la transición hacia una economía sostenible y resiliente.

Para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París y los ODS, es crucial movilizar inversiones privadas, ya que las finanzas públicas no son suficientes. La taxonomía orienta al mercado sobre inversiones sostenibles, reduciendo costos y el riesgo de green washing.

Esta herramienta proporciona un marco común para identificar inversiones sostenibles y apoyar la transición ambiental, aumentando el atractivo del país para inversores responsables y facilitando el diseño de productos financieros verdes y el monitoreo de flujos financieros.

Los principios rectores incluyen interoperabilidad con otras taxonomías, contribuciones positivas a objetivos claros, definiciones basadas en ciencia, apoyo a la transición de sectores con altas emisiones, dinamismo y buena gobernanza.

Los objetivos de la taxonomía abarcan la mitigación y adaptación al cambio climático, uso sostenible del agua y protección de ecosistemas marinos, gestión del suelo, transición a una economía circular, prevención y control de la contaminación, y protección y restauración de la biodiversidad.

En la primera fase de la taxonomía, se priorizaron los objetivos ambientales de mitigación y adaptación al cambio climático. Tras un análisis detallado de ocho sectores económicos clave —construcción, transporte, energía, residuos sólidos, agua potable y saneamiento, tecnologías de la información y la comunicación, manufactura y, usos del suelo (agricultura, ganadería y forestal)— se identificaron actividades y proyectos de inversión que cumplen con criterios científicos rigurosos y contribuyen de manera significativa a estos objetivos prioritarios. Estas actividades están diseñadas para ser etiquetadas como "sostenibles" según los estándares establecidos por la taxonomía ambiental.

3.4.10 Plan Nacional de Energía 2015-2030

El Plan Nacional de Energía 2015-2030 se centra en varios objetivos estratégicos, entre los cuales destacan la diversificación de la matriz energética, el aumento de la participación de energías renovables y la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores de la economía. Costa Rica se ha propuesto alcanzar una matriz más limpia y sostenible, disminuyendo la dependencia de los combustibles fósiles. Para lograr esto, se promueve la inversión en tecnologías renovables como la hidroeléctrica, eólica, solar y geotérmica, y se fomenta la investigación y desarrollo en estas áreas.

Uno de los pilares fundamentales del plan es la promoción de la eficiencia energética en diversos sectores, incluyendo la industria, el transporte, y los edificios residenciales y comerciales (DCC, 2015). Se implementan políticas y programas específicos para reducir el consumo de energía mediante el uso de tecnologías más eficientes y la adopción de mejores prácticas de gestión energética. Además, el plan busca reducir las emisiones de GEI, contribuyendo así a los compromisos internacionales de Costa Rica en la lucha contra el cambio climático. Se incentivan proyectos que disminuyan la huella de carbono y se promueve la educación y concienciación sobre el uso responsable de la energía.

El plan también aborda la necesidad de garantizar la seguridad energética del país, asegurando un suministro de energía confiable y accesible para todos los ciudadanos. Se establecen medidas para fortalecer la infraestructura energética, mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias y diversificar las fuentes de energía para mitigar riesgos asociados a la dependencia de una sola fuente. Además, se promueve la equidad en el acceso a la energía, asegurando que las comunidades más vulnerables y aisladas tengan acceso a servicios energéticos modernos y sostenibles.

3.4.11 Metodología de Evaluación del Riesgo Climático para Infraestructura MERCI-CR

La Metodología de Evaluación del Riesgo Climático para Infraestructura de Costa Rica (MERCI-CR) es una herramienta desarrollada para el contexto nacional, que analiza la vulnerabilidad de infraestructura frente a los impactos del cambio climático y la variabilidad climática (CFIA, 2023). Se basa en elementos de metodologías internacionales, especialmente en el protocolo del Public Infrastructure Engineering Vulnerability Committee (PIEVC) de Canadá. Su creación y validación se realizó en colaboración de instituciones clave como el MINAE, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), GIZ y el CFIA.

La metodología está dirigida a profesionales, personal técnico y se encuentra disponible para cualquier persona que necesite realizar evaluaciones de riesgo ante eventos climáticos extremos. Destaca por su enfoque multidisciplinario y participativo, integrando el conocimiento local, la experiencia operativa y criterios técnicos especializados en el análisis. Su aplicación es flexible y puede llevarse a cabo en diversas etapas del proceso constructivo, sin limitarse a estructuras específicas. Su puede darse tanto para infraestructura pública como privada.

Entre los resultados obtenidos se encuentran la priorización de los componentes según el riesgo calculado, así como la evaluación e identificación de medidas de adaptación para su posterior implementación. Esto fomenta una estrategia de resiliencia en las comunidades y respalda la toma de decisiones informadas, asegurando un enfoque integral para abordar los desafíos climáticos.

3.4.12 Principios para la infraestructura resiliente

Los [principios para la infraestructura resiliente](#) de las Naciones Unidas se centran en integrar la resiliencia en todas las etapas del ciclo de vida de la infraestructura, desde la planificación y diseño hasta la construcción, operación y mantenimiento. Esto implica evaluar y mitigar riesgos potenciales utilizando datos y mejores prácticas, asegurando que las infraestructuras puedan resistir y adaptarse a amenazas a largo plazo (UNDRR, 2023). La participación inclusiva y la colaboración entre gobiernos, sector privado, comunidades locales y organizaciones internacionales son esenciales para considerar las necesidades de todas las comunidades y fortalecer la capacidad colectiva para mantener infraestructuras resilientes.

La innovación y la adaptabilidad son también principios clave, promoviendo la adopción de nuevas tecnologías y enfoques que mejoren la resistencia y sostenibilidad de las infraestructuras. Invertir en investigación y desarrollo permite descubrir soluciones avanzadas que aumenten la resiliencia, mientras que la flexibilidad y escalabilidad de la infraestructura permiten ajustes y mejoras continuas para enfrentar desafíos emergentes. Estos principios aseguran que las infraestructuras no solo puedan soportar y recuperarse de desastres, sino que también contribuyan al desarrollo sostenible y la protección de las comunidades en el futuro.

3.4.13 Acuerdo N° 09-2022-MINAE del Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y de Eficiencia Energética de Costa Rica y creación del Comité Técnico de Etiquetado Ambiental y Energético

El [Acuerdo N° 09-2022 del MINAE](#) establece el Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y de Eficiencia Energética en Costa Rica. Su propósito principal es proporcionar a los consumidores información clara y accesible sobre el impacto ambiental y la eficiencia energética de los productos y servicios. Este etiquetado tiene como objetivo fomentar prácticas de consumo más sostenibles y apoyar la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores.

El acuerdo también crea el Comité Técnico de Etiquetado Ambiental y Energético, encargado de supervisar la implementación del programa. Este comité se responsabiliza de definir los criterios técnicos para el etiquetado, desarrollar guías y asegurarse de que las normas se apliquen de manera efectiva. El comité juega un rol clave en la revisión y actualización de los requisitos de etiquetado, así como en la promoción de la transparencia en el mercado (DIGECA, 2022).

El Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y de Eficiencia Energética se enmarca en los esfuerzos de Costa Rica por avanzar hacia una economía más verde y sostenible. Al proporcionar una herramienta para la evaluación de productos en términos de su impacto ambiental y eficiencia energética, el acuerdo busca reducir la huella ecológica del país y fomentar la adopción de prácticas más responsables en el consumo y producción de bienes y servicios.

3.5 Certificaciones y estándares

Las certificaciones en construcción sostenible, como BREEAM, LEED, RESET y WELL, y el galardón BAECs, existen desde hace dos décadas, como es el caso de LEED. Cada día ganan más adeptos debido a la necesidad de cuidar al planeta de manera integral, es decir, desde la evaluación de la triple utilidad (ámbito económico, social y ambiental). A continuación, se mencionan los principales impactos de éstas:

- A. Reducción del impacto ambiental: Estas certificaciones aseguran que los edificios se diseñen y construyan de manera que minimicen su impacto negativo en el medio ambiente. Esto incluye el uso eficiente de la energía y el agua, la reducción de residuos y la disminución de la contaminación.
- B. Beneficios económicos: Los edificios sostenibles suelen tener costos operativos más bajos debido a su eficiencia energética y de recursos. Es necesario realizar el ejercicio del costo – beneficio versus los años de operación, algo que se ha empezado a utilizar en los proyectos constructivos como los hospitales. Además, pueden aumentar el valor de la propiedad y atraer a inquilinos o compradores interesados en la sostenibilidad.
- C. Mejora de la salud y el bienestar: Las certificaciones promueven el uso de materiales no tóxicos y la creación de espacios que mejoran la calidad del aire interior y la comodidad de los ocupantes. Esto puede mejorar la salud y bienestar de la sociedad, disminuyendo los indicadores de enfermedades relacionadas a estos aspectos en viviendas y edificios empresariales.

Con la implementación de las estrategias de sostenibilidad en las empresas y los programas de responsabilidad social corporativa, el desarrollo de buenas prácticas de construcción sostenible y el uso de equipos de eficiencia energética para obtener este tipo de certificaciones demuestra el compromiso de una empresa con la sostenibilidad y la responsabilidad social. Esto puede mejorar su reputación y competitividad en el mercado.

Seguidamente, se muestra una estimación de la cantidad de proyectos y metros cuadrados de construcción según el tipo de certificación obtenida.

Tabla 1
Resumen de certificaciones de construcción sostenible en Costa Rica

	Certificaciones / Iniciativas	Cantidad	Área (m2)
	Edge buildings	21 proyectos 45 sub proyectos	179.000
	Leed	168 proyectos	1.027.100
	Carbono Neutralidad	170 empresas con declaraciones	
	BAECs	165 Proyectos evaluados	4.900.000

Fuente:
Taxonomía de Finanzas Sostenibles y CFIA, 2024

A continuación, se presenta un listado con las características de las certificaciones y galardones más utilizados en Costa Rica.

Tabla N°2
Certificaciones aplicables en Costa Rica

Tabla comparativa de los diferentes sistemas de certificación y galardones de sostenibilidad aplicable en el país

Característica / Criterios que evalúa	Descripción / Evaluación	BAECS	LEED	EDGE	RESET	WELL	BREEAM
Enfoque del sistema de certificación	Cada sistema de certificación maneja un enfoque distintivo, ya sea por su característica, global, local u orientado a un aspecto particular de la sostenibilidad.	Es parte del PBAE, que es un programa ambiental con 28 años de vigencia y el de mayor reconocimiento en Costa Rica. Forma parte del Plan Nacional de Desarrollo y del Programa País de Descarbonización. El galardón actual evalúa los impactos de la construcción en 8 criterios. A su vez, su grado de adaptación, le permite ser una puerta de enlace para que las instituciones bancarias u otras dentro de la cadena de valor, la utilicen como requisito para dar incentivos financieros, créditos verdes o beneficios institucionales. BAECS es una respuesta sólida y efectiva ante los desafíos del cambio climático, posicionando a Costa Rica como un líder en sostenibilidad.	Amplio enfoque que abarca diferentes tipologías de edificaciones y aspectos de sostenibilidad como eficiencia energética, agua, materiales, calidad del aire, bienestar, entre otros. - Amplia aceptación y reconocimiento a nivel internacional, lo que facilita su aplicación en proyectos a nivel global.	Enfocado en la eficiencia de recursos durante todo el ciclo de vida del edificio, especialmente en la etapa de operación. Mayor énfasis en la reducción del consumo de energía y agua, lo que lo hace especialmente adecuado para proyectos que busquen reducir costos operativos y tener menor impacto ambiental a largo plazo.	Esta certificación nace en Costa Rica como una respuesta a la necesidad de contar con una norma nacional que se adaptara a la realidad económica, social y climática de la región tropical. El esquema RESET puede darse en diseño, construcción y operación, las cuales son evaluadas según el alcance que desea cumplir la organización. No cuantifica emisiones, ni ahorros de consumo en cifras; sino que refleja esfuerzos realizados en el diseño y construcción de la edificación.	Es la primera certificación centrada exclusivamente en la salud y el confort de los usuarios. Tiene un enfoque basado en rendimiento y no prescriptivo como la mayoría de las certificaciones de edificación sostenible.	BREEAM evalúa características ya definidas de los edificios en distintas fases de desarrollo: diseño, construcción, mantenimiento, acondicionamiento, restauración, etc. Las categorías evaluadas son diez: gestión, salud y bienestar, energía, transporte, agua, materiales, residuos, uso ecológico del suelo, contaminación e innovación.
País de procedencia	País de origen o principal enfoque de la certificación.	Costa Rica con alcance regional	Certificación Internacional	Certificación enfocada en mercados emergentes	Costa Rica enfocado a edificaciones del trópico	Internacional	Reino Unido y con alcance global
Grado de complejidad	Nivel de complejidad y requisitos para obtener la certificación.	No se compara por no ser una certificación	Moderado	Bajo	Moderado	Alto	Alto
Tipo de reconocimiento	Reconocimiento y prestigio que obtiene el proyecto certificado.	BAECS galardona a los proyectos. CFIA estampa sello a proyectos que participan en diseño y otorga la bandera azul a los proyectos de construcción con la siguiente calificación: 1 estrella: >85%<=90% 2 estrellas: >90%<=95% 3 estrellas: >95%	Certified: 40-49 Silver: 50-59 Oro 60-79 Platino: >80	Edge Certified: 20% Edge advanced 40% Zero carbon 100% (por ahorro de energía) En toda energía embebida >=20%	1 sol Reset cumplimiento requisitos mínimos 1 sol reset plus por superar requisitos mínimos 1 sol reset +1 por cumplimiento de 30 crédito adicionales 1 sol reset +2 por cumplimiento de 60 crédito adicionales	Plata: 5-6 pts. Oro 7-8 pts. Platino: 9-10 pts.	Aprobado: cumplimiento de al menos el 30% de criterios. Bueno: cumplir con el 45% de criterios Muy bueno: cumplir con el 55% de criterios. Excelente: cumplir con el 70% de criterios. Excepcional: más del 85% de los criterios
Beneficios al usuario final		Beneficios CAS Municipalidad San José: 1 estrella 15%, 2 estrellas 20%, 3 estrellas 30% Beneficios BCR: 2% tasa interés aprox.	Acceso a créditos verdes	n/s	n/s	n/s	n/s

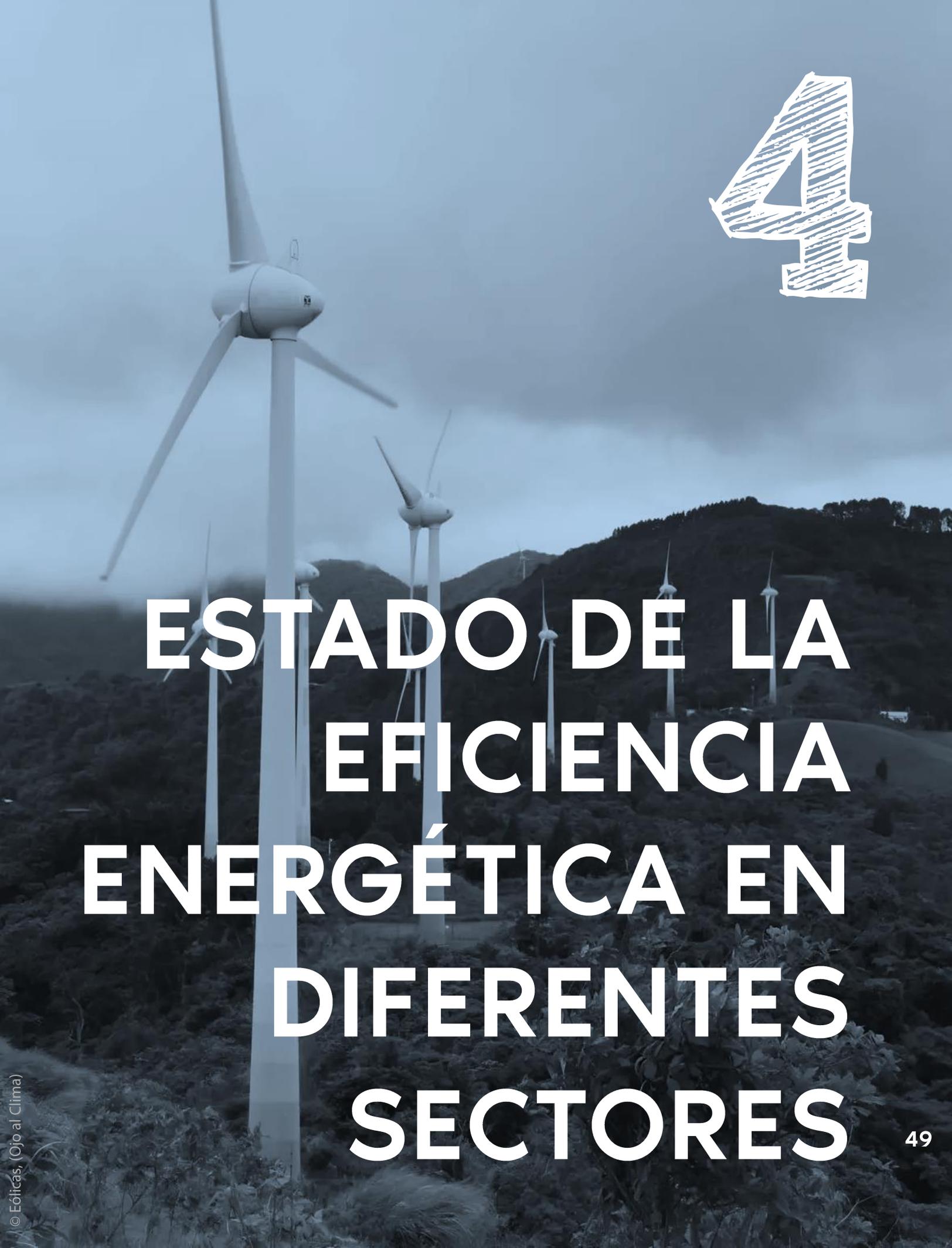
Tabla comparativa de los diferentes sistemas de certificación y galardones de sostenibilidad aplicable en el país

Característica / Criterios que evalúa	Descripción / Evaluación	BAECS	LEED	EDGE	RESET	WELL	BREEAM
Tipo de información solicitada	Tipo de datos (cualitativos o cuantitativos) que utiliza cada certificación para evaluar los criterios de sostenibilidad.	Mixtos	Mixtos	Cuantitativos	Cualitativo	Cualitativo	Mixtos
Parámetros que evalúa	Corresponde a los capítulos o parámetros que evalúa cada sistema	(8 Parámetros) Cumplimiento legal Diseño integrado Diseño bioclimático y confort Biodiversidad y entorno Agua y eficiencia energética Materiales Residuos	(7 Parámetros) Emplazamiento sostenible Eficiencia del agua Eficiencia energética y energías renovables Materiales y recursos Calidad del aire interior Innovación en la operación Prioridades regionales	3 Parámetros Agua Energía embebida en materiales	(7 Parámetros) Calidad y bienestar espacial Entorno y transporte socioeconómicos Suelos y paisajismo Materiales y recursos Uso eficiente del agua Optimización energética	(10 Parámetros) Aire Agua Alimentación Iluminación Movimiento Confort término Sonido Materiales Mente Comunidad	(10 Parámetros) Gestión del proyecto y coordinación Salud y bienestar Energía Transporte Agua Materiales Residuos Uso ecológico del suelo y la ecología del entorno Contaminación Innovación
Costo		Gratuito. Se valora cobrar un fee administrativo que cubra el proceso.	Alto: Se compone de 3 procesos: Proceso #1: costo de registro fijo \$1,500, y costos de certificación variables según tamaño y tipo de proyecto. Proceso #2: aumento de costos 0-3% para certificado y Plata, 5-8% para Oro y Platino. Proceso #3: costo de acompañamiento varía según servicios requeridos, incluye asesoría y documentación para la certificación.	De 0 - 25,000 m2 Precio \$0.29 /m2 \$2,900 mínimo De 25,001 - 50,000 m2 Precio \$0.24/m2 \$7,250 mínimo > 50,000 m2 especial	Alto: Incluye honorarios de asesor / honorarios de certificación/ compra norma INTECO	Tarifa inscripción desde \$2500 fija para comenzar, una tarifa de certificación basada en los pies cuadrados del espacio aprox. \$0.16 sq/ft y una tarifa de prueba de rendimiento.	Alto: Incluye honorarios de asesor / honorarios de certificación

Nota: (explicación de la información aportada)
Fuente: Elaboración propia



4



**ESTADO DE LA
EFICIENCIA
ENERGÉTICA EN
DIFERENTES
SECTORES**

Costa Rica se encuentra en un momento crucial en su camino hacia la construcción sostenible y la eficiencia energética. Con un compromiso firme hacia la sostenibilidad, el país ha comenzado a implementar diversas tecnologías avanzadas en distintos sectores para reducir el consumo de energía y disminuir su huella de carbono. Esta sección explora las tecnologías más relevantes que se han aplicado en Costa Rica en varios sectores, destacando sus beneficios y los desafíos que se enfrentan en su implementación.

A continuación, se desglosan las tecnologías aplicadas en el sector hospitalario, residencial, educativo, industrial y comercial, así como aquellas tecnologías dedicadas al aprovechamiento de energías renovables o alternativas. Cada subsección proporciona una visión detallada de cómo estas tecnologías están transformando el panorama energético del país y contribuyendo a un futuro más sostenible.

4.2 Tecnologías aplicadas en el sector hospitalario

Según el Ing. Róger Valverde Jiménez, director de la Dirección Ambiental y Seguridad Humana de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), los mayores consumos de energía en hospitales se deben principalmente a la iluminación y la climatización. Estos datos provienen de auditorías energéticas de nivel dos, conforme a la clasificación del MINAE, que además incluyen temas adicionales según la revisión energética, un concepto establecido en la norma ISO 50001. Esta norma proporciona un marco para la gestión de la energía que ayuda a las organizaciones a mejorar su eficiencia energética y reducir sus costos y huella de carbono.

El ingeniero Juan Francisco Piedra Segura, profesional de proyectos de la Dirección de Administración de Proyectos Especiales (DAPE) de la CCSS, ha señalado que, en el área de iluminación, se está trabajando en la sustitución de luminarias tradicionales por tecnología LED de alta eficiencia en algunos edificios existentes, y esta tecnología se incorpora en todos los nuevos diseños. La tecnología LED es conocida por su menor consumo energético y mayor durabilidad en comparación con las lámparas incandescentes y fluorescentes.

En cuanto a los sistemas de gestión de energía, el ingeniero Mario Vargas Brenes, coordinador de Mantenimiento de Edificaciones de la Empresa Estructuras S. A., ha mencionado que en proyectos nuevos se están incorporando criterios de eficiencia energética y la administración de elementos electromecánicos a través de sistemas de Building Management Systems (BMS). Los sistemas BMS permiten una gestión centralizada de la climatización, iluminación, ventilación y otros sistemas de un edificio, optimizando el consumo energético y mejorando el confort. Sin embargo, a pesar de su incorporación en el diseño, no se ha brindado suficiente capacitación ni recursos para el mantenimiento de estos sistemas, lo cual limita su potencial completo.

Además, la eficiencia energética de los equipos médicos es un área crucial en los hospitales. Estos equipos, aunque esenciales, a menudo son grandes consumidores de energía. La incorporación de tecnologías más eficientes y la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo pueden contribuir significativamente a la reducción del consumo energético.

4.3 Tecnologías aplicadas en el sector residencial

Según el Ing. Marco Virgilio Jiménez Valverde, coordinador general del Laboratorio de Eficiencia Energética del ICE, el sector residencial representa el 38% del consumo total de energía. Los cinco principales consumidores de energía en este sector son:

1. **Refrigeración:** los refrigeradores y congeladores son grandes consumidores de energía.
2. **Entretenimiento:** equipos como televisores y sistemas de sonido contribuyen al consumo energético.
3. **Cocción:** las estufas y hornos eléctricos son importantes consumidores de energía.
4. **Calentamiento de agua:** los calentadores de agua eléctricos también representan una parte significativa del consumo.
5. **Iluminación:** a pesar de la transición hacia tecnologías más eficientes, la iluminación sigue siendo un consumidor importante de energía.

El Reglamento Nacional de Refrigeración, el Reglamento Nacional de Cocinas Eléctricas y el Reglamento Centroamericano de Aires Acondicionados son fundamentales para regular la eficiencia energética de estos aparatos. Estos reglamentos son obligatorios y buscan asegurar que los equipos cumplan con estándares de eficiencia.

En los últimos años, se han aplicado sistemas de energía solar fotovoltaica y termosolar en proyectos residenciales. Estos sistemas ayudan a reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales y promueven la autosuficiencia energética.

4.4 Tecnologías aplicadas en el sector educación

En el sector educativo, la iluminación es el mayor consumidor de energía. Para abordar este problema, se han implementado sistemas de energía solar fotovoltaica y se ha promovido el uso de iluminación LED. La iluminación LED es una opción eficiente que reduce significativamente el consumo de energía en comparación con tecnologías más antiguas, como las bombillas incandescentes o fluorescentes.

4.5 Tecnologías aplicadas en los sectores industria y comercio

En los sectores industrial y comercial, la eficiencia energética está estrechamente relacionada con los equipos utilizados. Las empresas proveedoras deben centrarse en mejorar la eficiencia de sus equipos para optimizar su rendimiento. La eficiencia energética de los equipos puede ser mejorada mediante la implementación de tecnologías avanzadas y la adopción de prácticas de mantenimiento adecuadas.

El mantenimiento regular es esencial para extender la vida útil de los equipos y garantizar su buen rendimiento. Un mantenimiento adecuado no solo ayuda a conservar la eficiencia energética, sino que también previene fallos costosos y prolonga la vida útil de los equipos.

4.6 Tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables o alternativas

Costa Rica ha demostrado un compromiso con la sostenibilidad mediante la adopción de tecnologías avanzadas para el aprovechamiento de energías renovables y alternativas. Estas tecnologías no solo reducen la dependencia de combustibles fósiles, sino que también promueven un desarrollo más limpio y eficiente.

La Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía incluye la siguiente lista de equipos. Los equipos que se enlistan en el presente documento se eximen del pago de los impuestos selectivo de consumo, ad valorem, Impuesto al Valor Agregado (IVA), y el estipulado en la Ley N° 6946 de 14 de enero de 1984, tanto si son importados como de fabricación nacional.

Equipos para el aprovechamiento de energías renovables o alternativas:

- a. Calentadores Solares de Agua
 - o Normas: INTE E23-1 y E23-2.
- b. Paneles Solares Fotovoltaicos
 - o Normas: NTE/IEC 61215-1, INTE/IEC 61215-1-2, 1-3, 1-4.
- c. Generadores micro y minihidroeléctricos
 - o Norma: IEC-60034-22.
- d. Mini generadores eólicos
 - o Norma: IEC-61400-2.
- e. Inversores DC/AC
 - o Normas: INTE/IEC 62109-1, 62109-2, INTE N71, N75.

- f. Baterías para Sistemas Fotovoltaicos y mini generadores hidroeléctricos y eólicos
 - o Normas: INTE/IEC 61427-1, INTE N39, N40, 62619, 62485-1, 62133-2, N116, N117.
- g. Controlador de carga de Baterías para Sistemas Fotovoltaicos, generadores eólicos o hidroeléctricos
 - o Normas: INTE/IEC 62509, INTE N75.
- h. Convertidores de corriente directa para optimización de energía en sistemas fotovoltaicos
 - o Norma: INTE N75.
- i. Dispensadores de hidrógeno gaseoso para vehículos eléctricos de celda de combustible
 - o Norma: INTE/ISO 17268.
- j. Tanques de almacenamiento estacionarios para hidrógeno gaseoso de alta presión
 - o Norma: ASME VIII.
- k. Compresor mecánico para hidrógeno gaseoso
 - o Norma: ISO 19880-1.
- l. Generadores de hidrógeno verde mediante electrólisis del agua
 - o Norma: INTE/ISO 22734.
- m. Celdas de combustible para generación de electricidad a partir de hidrógeno verde
 - o Normas: IEC 62282-2-100, 62282-3-300.

Equipos de eficiencia energética:

- a. Luminarias LED y tubos lineales LED
 - o Norma: INTE E16-1.
- b. Motores Eléctricos de Alta Eficiencia
 - o Norma: INTE E10-1, clasificación IE4 o Super Premium.

CAPACIDADES DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO

5

El análisis del sector salud revela la presencia de brechas y oportunidades que deben ser consideradas cuidadosamente. Este sector se encuentra en un proceso de transición hacia la sostenibilidad, enfrentando limitaciones debido a su inherente complejidad y los elevados costos económicos asociados. Sin embargo, existe una clara conciencia en el sector sobre la necesidad de optimizar los recursos, reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de la población.

Actualmente, este sector abarca aproximadamente 1500 edificios hospitalarios administrados por la CCSS, incluyendo hospitales nacionales, hospitales especializados, hospitales regionales, Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (EBAIS), clínicas y Centros de Atención Integral para la Salud (CAIS). En conjunto, estos edificios representan una extensión aproximada de 1 500 000 m².

El análisis y la aplicación de estándares internacionales como LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) y HQE (Haute Qualité Environnementale) se han convertido en instrumentos importantes para alcanzar la eficiencia energética y la sostenibilidad en las edificaciones del sector salud. Sin embargo, en algunos casos, decisiones de tipo político, administrativo y financiero limitan su aplicación. Según la DAPE de la CCSS, actualmente solo cinco edificios han logrado certificaciones, incluidos dos EBAIS en Belén, Heredia, y el edificio de oficinas centrales, con la certificación RESET (Requisitos para Edificios Sostenibles en el Trópico). Las razones indicadas para este porcentaje mínimo son que estos procesos se iniciaron recientemente y el presupuesto asignado no es suficiente para cubrir el costo de su implementación.

Cabe destacar el reciente caso fallido del Hospital de Puntarenas. Tras la consulta con diferentes actores relacionados con el proceso, se evidenciaron motivos de carácter administrativo que impidieron alcanzar la certificación LEED. La construcción finalizó recientemente.

Por su parte, actualmente, se proyecta la construcción del Hospital de Cartago, con un valor aproximado de \$400 000 000 (cuatrocientos millones de dólares), el cual pretende certificarse bajo la norma HQE francesa.

La optimización de sistemas de alto consumo, como calderas, refrigeración e iluminación, es fundamental para reducir el consumo energético. Según el experto, el Ing. Mario Vargas Brenes, coordinador de Mantenimiento de Edificaciones de la Empresa Estructuras S.A., un adecuado mantenimiento de los sistemas electromecánicos podría disminuir el consumo hasta en un 40%. Sin embargo, la infraestructura hospitalaria presenta la complejidad adicional de no poder detenerse por completo para realizar las mejoras necesarias.

Los diseños bioclimáticos, que aprovechan la ventilación natural y la iluminación, presentan un desafío en el ámbito hospitalario debido a las restricciones impuestas por las normas de salud.

No obstante, se están realizando esfuerzos para sectorizar e implementar estos diseños en áreas seleccionadas. Para el experto, el Arq. Minor Martín Aguilar, coordinador de la Comisión de Arquitectura para la Salud (CAPS) del Colegio de Arquitectos de Costa Rica (CACR), se requiere de un diseño holístico que permita una mejor recuperación de la salud por parte de los pacientes.

Es evidente que los servicios hospitalarios, debido a su naturaleza de servicio constante, el uso intensivo de equipos y su magnitud, representan un consumo energético significativo. La investigación ha detectado algunos sectores donde los consumos resultan especialmente elevados: sistemas de refrigeración y aire acondicionado, calderas e iluminación. Consecuentemente, la incorporación de fuentes alternativas de energía, como paneles solares, representa una oportunidad significativa. Esta estrategia podría ir acompañada de políticas que privilegien tarifas especiales para este sector o que, en su defecto, permitan un uso superior al límite actual del 15%, según lo establecido en el reglamento de generación distribuida para autoconsumo con fuentes renovables.

En el tema específico de calderas, la transición de calderas de combustible a electricidad presenta un potencial considerable para reducir la dependencia de combustibles fósiles como el búnker o el diésel. Existen propuestas para que los nuevos proyectos hospitalarios integren nuevas tecnologías basadas en consumo eléctrico, sin embargo, la inversión requerida y alto costo de la tarifa energética no la hacen rentable. El ICE estima que el consumo energético de estas instalaciones podría alcanzar los 10 MW.

La implementación de estrategias de construcción sostenible en el sector hospitalario de Costa Rica se configura como un tema prioritario y de atención. Por lo que adaptarse a las características específicas de cada tipo de hospital y sus requerimientos será fundamental para avanzar en propuestas que permitan un futuro más verde y eficiente en el uso de la energía. Adicionalmente, el aspecto político juega un papel importante en la toma de decisiones y la asignación de los recursos necesarios. Para la coyuntura en la que se desarrolla el estudio, se presenta una situación de disminución de miembros nombrados por la Presidencia de la República de Costa Rica, lo que provoca el no cumplimiento del quorum requerido para reunirse y tomar acuerdos, lo que dificulta la gestión operativa de la CCSS en todos los sentidos. Esta situación puede impactar en la eficacia de la implementación de estrategias sostenibles en el sector hospitalario.

Es relevante destacar que el apoyo a las iniciativas ambientales es fundamental para la implementación efectiva de los Planes de Descarbonización, de Adaptación al Cambio Climático y otras reglamentaciones relacionadas. Este apoyo contribuiría a la alineación con los compromisos internacionales tales como el Acuerdo de París, el Protocolo de Kyoto y las NDC. Se subraya la importancia de un respaldo continuo para que el MINAE pueda ejercer plenamente su rol en la promoción y coordinación de estas iniciativas.

5.2 Sector residencial

De acuerdo con los resultados preliminares de las estadísticas de la construcción anual 2023 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el sector de la construcción en Costa Rica ha experimentado una disminución del 6,5% en comparación al año 2022. En total, se aprobaron permisos de construcción para 41 381 obras, de las cuales 24 525 correspondieron a viviendas.

En términos de tamaño, las viviendas con áreas entre 70 y 100 m² mostraron el mayor crecimiento (13,8%), seguidas por las viviendas menores de 40 m² (12,3%). Sin embargo, las viviendas más prevalentes fueron las de entre 40 y 70 m², con 11 685 aprobaciones. Por otro lado, se observó una disminución significativa en las viviendas de 100 a 150 m² (-23,9%) (INEC, 2024).

Con base a estos números, se hace necesario implementar tecnologías y prácticas de eficiencia energética en viviendas por varios motivos. Primero, contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir el consumo de energía y, por ende, las emisiones de GEI. Segundo, mejora la calidad de vida de los habitantes al proporcionar un ambiente interior más confortable y saludable. Tercero, representa un ahorro económico significativo a largo plazo, disminuyendo los costos de las facturas de energía.

En la actualidad, Costa Rica implementa diversas estrategias para mejorar la eficiencia energética en el sector residencial. Estas medidas no solo buscan reducir el consumo de energía, sino también mejorar el confort y la sostenibilidad de las viviendas. Estas se detallan a continuación:

- **Diseño bioclimático**

Se utiliza la orientación de la vivienda para maximizar la luz natural y la ventilación cruzada. Esto no sólo reduce la necesidad de iluminación artificial y climatización, sino que también mejora el confort interior. El uso de materiales aislantes en techos, paredes y ventanas ayuda a mantener temperaturas interiores agradables, disminuyendo la dependencia de sistemas activos de climatización.

- **Tecnologías de iluminación**

La sustitución de bombillas incandescentes y fluorescentes por iluminación LED es una medida sencilla, pero efectiva. Las luces LED son más eficientes y tienen una vida útil más larga, lo que significa menos reemplazos y menos consumo de energía. Además, la instalación de sensores de movimiento y temporizadores optimiza el uso de la iluminación en áreas de tránsito y exteriores en proyectos de vivienda verticales de varios niveles, asegurando que las luces se usen solo cuando sean necesarias.

- **Electrodomésticos eficientes**

Optar por electrodomésticos con etiquetas de eficiencia energética, como ENERGY STAR, garantiza un menor consumo de energía. Estos electrodomésticos están diseñados para ofrecer el mismo rendimiento que sus equivalentes menos eficientes, pero utilizando menos energía.

Aunque Costa Rica ha avanzado significativamente en la implementación de estrategias de eficiencia energética, aún existen oportunidades de mejora en este campo, las cuales se detallan a continuación:

- **Ampliación de la gestión inteligente de energía**

La gestión inteligente de energía mediante sistemas domóticos aún no está ampliamente adoptada. La promoción y subsidio de estos sistemas podría aumentar su penetración en el mercado residencial, optimizando aún más el consumo energético de los hogares.

- **Fomento de energías renovables**

A pesar de los beneficios de las energías renovables, la adopción de tecnologías como los paneles y los calentadores solares de agua podría ser mayor. El desarrollo de programas de financiamiento accesibles y la reducción de barreras burocráticas podrían incentivar a más hogares a invertir en estas tecnologías.

- **Desafíos de la alta inversión inicial**

Uno de los principales desafíos para la implementación de tecnologías de eficiencia energética es la alta inversión inicial que requieren. Muchos propietarios de viviendas pueden ver estas inversiones como prohibitivas, a pesar de los ahorros a largo plazo. Para superar esta barrera, es crucial desarrollar mecanismos de financiamiento, subsidios y programas de incentivo que hagan estas tecnologías más accesibles. Las entidades financieras pueden jugar un papel importante, ofreciendo créditos verdes con condiciones favorables, y el gobierno puede proporcionar exenciones fiscales y subsidios directos para reducir el costo inicial de adopción.



© Josh Olalde (Unsplash)

La sostenibilidad en el sector de vivienda de interés social es un componente clave en el desarrollo urbano de Costa Rica. Se estima que el sistema de financiamiento nacional para la vivienda ha facilitado la construcción de más de 500 000 viviendas en 38 años, representando junto con la vivienda unifamiliar un 40% de la construcción en el país. Sin embargo, la implementación de prácticas de construcción sostenible ha sido limitada debido a factores económicos y de política pública, lo que ha dificultado alcanzar al mayor número posible de beneficiarios.

En este contexto, la taxonomía de finanzas sostenibles propuesta para Costa Rica podría ser una alternativa para obtener mayores recursos destinados a implementar buenas prácticas sostenibles en las viviendas. No obstante, los indicadores de sostenibilidad propuestos, como los basados en la norma ASHRAE 90.2, podrían no reflejar adecuadamente la realidad de las viviendas de interés social del país, excluyéndolas de estos beneficios.

Esta necesidad de avanzar en un sector tan representativo ha llevado al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) y al Banco Hipotecario de la Vivienda (BANHVI) a tomar la iniciativa y liderar el avance. En el marco del Programa BAECs, se evaluarán los desarrollos habitacionales, donde se medirá la contribución de los proyectos a la sostenibilidad mediante sus parámetros de evaluación y el uso de una calculadora de impactos. A través de esta iniciativa, el BANHVI ofrecerá incentivos para proyectos que cumplan con los estándares de sostenibilidad, tales como trámites más rápidos y financiamiento preferencial, promoviendo así la construcción sostenible y accesible en ese sector.

5.4 Sector comercial

Para el sector comercial, la energía es un insumo esencial para la actividad económica. El acceso a un suministro energético fiable y asequible es crucial para el desarrollo social y económico de un país. Los servicios desempeñan un papel decisivo en la producción, la transformación, el transporte, la distribución y la venta de energía. En ese sentido, el país conoce los principales rubros en los que el sector comercial consume energía: refrigeración, iluminación y cocción.

Según un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2015) en el que se analizan los sectores y la eficiencia energética, se indica que el sector terciario, que incluye el sector comercial, servicios privados y sector público, y compuesto por el Gobierno central, instituciones de servicios como agua, energía y salud, municipalidades y otras instituciones, pasó de un 6% en el consumo energético en el año 1990, a un 10% en 2015.

Se determinó que este sector genera el mayor aporte a la economía costarricense, con un uso poco intensivo de la energía. El consumo energético y especialmente el eléctrico del sector terciario, se ha visto impactado por la promoción de un país verde, y las medidas que se desarrollan para el cuidado del medio ambiente; esto ha impactado en un aumento del denominado turismo verde, que busca lugares que ofrecen naturaleza y medidas de atención y conservación de la naturaleza.

La tendencia en la intensidad energética de este sector muestra una estabilización del indicador entre 2012 y 2015. En años anteriores (2000-2005) la intensidad energética del sector comercial se mantuvo con cambios poco significativos y decreció un 0,7% en el promedio anual, mientras que la del sector público creció a una tasa de 3,4% en su intensidad, lo que resultó en un crecimiento promedio anual del 0,8% en el sector terciario. (CEPAL, 2015)

Con la creación y puesta en práctica del Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), las instituciones públicas están obligadas a ejecutar acciones que permitan el ahorro de energía por medio de buenas prácticas y el establecimiento de una estrategia de manejo de residuos. Además, deben implementar medidas de eficiencia energética mediante el cambio de tecnologías en luminarias.

5.5 Sector turismo

Para el sector turismo existe la Certificación de Turismo Sostenible del Instituto Costarricense de Turismo (ICT). Esta reconoce a empresas y destinos turísticos que adoptan prácticas responsables y sostenibles. Esta certificación promueve métodos que reducen el impacto ambiental, apoyan a las comunidades locales y valoran los recursos naturales y culturales. Para obtenerla, las entidades deben demostrar su compromiso en áreas como la gestión ambiental, social y económica, a través de prácticas como el manejo eficiente de residuos, ahorro de agua y energía, y apoyo a las comunidades locales.

El proceso para obtener la certificación incluye una autoevaluación inicial, una auditoría externa y, si se cumplen los requisitos, la emisión del certificado. La certificación, válida por tres años, no solo proporciona un reconocimiento oficial, sino que también ofrece una ventaja competitiva al atraer a turistas interesados en la sostenibilidad y fomenta la mejora continua en las prácticas del sector.

La certificación está estrechamente relacionada con la eficiencia energética y la construcción sostenible, ya que fomenta la adopción de tecnologías y estrategias que optimizan el uso de la energía y promueven el diseño y construcción de edificaciones sostenibles. Esto incluye el uso de iluminación LED, sistemas de climatización eficientes, y materiales ecológicos. Integrar estas prácticas contribuye a reducir costos operativos, minimizar la huella de carbono y atraer a turistas que valoran el compromiso con el medio ambiente.

5.6 Sector educativo

El sector educativo de Costa Rica está compuesto por una amplia variedad de instituciones que atienden a estudiantes de diferentes edades y necesidades. Según datos del Ministerio de Educación Pública (MEP), para el 2024 el país cuenta con 249 centros de educación preescolar independientes, 4 023 centros de educación primaria, entre públicos y privados, correspondientes a los ciclos I y II, y 990 colegios académicos y técnicos; entre públicos y privados, que ofrecen educación tanto diurna como nocturna. Además, hay 25 Centros de Educación Especial (CEE) y 28 Centros de Atención Integral para Adultos con Discapacidad (CAIPAD). También existen tres escuelas nocturnas, 34 Institutos Profesionales de Educación Comunitaria (IPEC) y 197 Centros Integrados de Educación de Adultos (CINDEA).

Este amplio y diverso conjunto de instituciones educativas representa una oportunidad significativa para implementar políticas de eficiencia energética que no solo contribuirían al ahorro de costos operativos, sino que también promoverían la sostenibilidad ambiental y servirían como un ejemplo educativo para las futuras generaciones. Las políticas de eficiencia energética pueden tener un impacto profundo y positivo en la educación costarricense, mejorando la calidad del entorno de aprendizaje y demostrando el compromiso del país con un desarrollo sostenible.

Costa Rica ha comenzado a implementar diversas iniciativas para mejorar la eficiencia energética en el sector educativo. Estas medidas abarcan desde proyectos de infraestructura hasta programas educativos que promueven la sostenibilidad.

Costa Rica ha colaborado con diversas organizaciones internacionales para impulsar proyectos de eficiencia energética en el sector educativo. Por ejemplo, programas financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), han apoyado la implementación de tecnologías eficientes y la renovación de infraestructuras escolares.

Gracias a esto, el MEP ha impulsado la construcción de nuevos centros educativos con criterios de sostenibilidad. Estos edificios se diseñan para maximizar el uso de la luz natural y la ventilación, reduciendo así la necesidad de iluminación artificial y climatización. Además, se emplean materiales de construcción ecológicos y técnicas de aislamiento térmico para mejorar la eficiencia energética.

Algunas escuelas y colegios están renovando sus infraestructuras para mejorar la eficiencia energética. Esto incluye la sustitución de sistemas de iluminación tradicionales por luces LED, la instalación de sistemas de aislamiento térmico y la actualización de sistemas de climatización para ser más eficientes.

Sin embargo, Costa Rica enfrenta desafíos significativos en la implementación de la eficiencia energética en el sector educativo. Aún existe una falta de recursos financieros para cubrir la inversión inicial en tecnologías eficientes. También, la necesidad de actualizar infraestructuras antiguas y la limitada concienciación en algunas comunidades son algunos de los obstáculos que deben superarse. Adicionalmente, la gestión ineficiente de los recursos financieros representa un desafío importante para la implementación de medidas de eficiencia energética. La falta de planificación adecuada y la asignación incorrecta de fondos pueden limitar la capacidad de las instituciones para invertir en tecnologías y proyectos sostenibles.

5.7 Sector industrial

En Costa Rica, el sector industrial está experimentando un notable avance hacia la eficiencia energética, especialmente en las zonas francas. Estas áreas son fundamentales para la economía del país, impulsando la creación de empleo y atrayendo inversión extranjera.

Un factor clave que atrae empresas extranjeras a Costa Rica es su matriz energética, compuesta en su gran mayoría por fuentes renovables como la energía hidroeléctrica, eólica, solar y geotérmica. Este alto porcentaje de energía renovable ofrece beneficios significativos, como la reducción de la huella de carbono y la estabilidad de los costos energéticos.

Las empresas extranjeras se benefician de operar en un entorno con energía renovable, ya que les permite reducir su huella de carbono y cumplir con estándares internacionales de sostenibilidad. Además, el uso de energía renovable ofrece ventajas competitivas en términos de costos y previsibilidad financiera.

Costa Rica también facilita el cumplimiento de normativas ambientales estrictas, ayudando a las empresas a evitar sanciones por emisiones y alinearse con las regulaciones internacionales. Algunas zonas francas promueven el PBAE en su Categoría 15 construcción sostenible, durante el proceso constructivo como método para garantizar la eficiencia energética de las construcciones.

Finalmente, la eficiencia energética en los equipos es crucial. Las empresas están invirtiendo en tecnologías avanzadas y realizando un mantenimiento proactivo para optimizar el consumo de energía y reducir costos. Estas prácticas, junto con la adopción de certificaciones como ISO 50001, LEED y EDGE, están impulsando la sostenibilidad en el sector industrial, contribuyendo al desarrollo económico y la preservación ambiental.

PANORAMA INSTITUCIONAL

6

6.1 Mapa de actores

El sector de la construcción sostenible y la eficiencia energética posee una multiplicidad de actores. Una vez identificados, estos actores se agruparon por intereses en común y relevancia, con el objetivo de impulsar este tema. La influencia de cada uno de esos actores en el cambio de cultura sobre la construcción sostenible y la eficacia energética es indispensable para que el país reafirme su imagen verde y de protector del medio ambiente.

Los criterios de priorización se definen en la siguiente tabla:

Tabla 3
Criterios y métrica para la priorización de las partes interesadas

Criterios y Métrica		
Criterio	Definición	Calificación
Relevancia para el sector	Alto	3
	Medio	2
	Bajo	1
Nivel de influencia	Alto	3
	Medio	2
	Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al criterio de relevancia, se hace referencia a los impactos sociales, económicos y ambientales que generarán los actores con la práctica e implementación de conceptos de construcción sostenible y eficiencia energética, permitiendo el cumplimiento de metas suscritas por Costa Rica como los ODS, el Protocolo de Kyoto y, las NDC. A nivel nacional se cumplirán los indicadores del Plan de Descarbonización en el eje de la construcción, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático y la Estrategia de Manejo de Residuos e incluso la Política de Economía Circular que actualmente está a punto de ser aprobada.

En el caso del nivel de influencia, el criterio se refiere a la contribución significativa que los actores y sectores identificados pueden realizar sobre el desarrollo e implementación de acciones en la construcción sostenible y la eficiencia energética, tanto en la implementación de normativas y reglamentaciones como en las buenas prácticas que se adopten.

En cuanto a la métrica, esta se define por niveles. De acuerdo con el conocimiento que se tiene del sector por parte de los consultores, se recomienda manejar ambos criterios de manera cualitativa, como alto, medio y bajo, lo que permite validar e incorporar con mayor facilidad los aportes de las personas entrevistadas.

Una vez realizada la priorización de actores de acuerdo con los criterios mencionados anteriormente, se muestra que los sectores de mayor relevancia e influencia son los siguientes:

- Empresas suministradoras de energía: se contempla a Grupo ICE como líder del sector energía y se incluyen todas las entidades públicas de generación eléctrica, de la GAM como la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Junta Administradora de Servicio Eléctrico Municipal de Cartago (JASEC) y fuera de la GAM, entes como COOPELESCA y COOPESANTOS.
- Academia: incluye universidades públicas y privadas.
- Instituciones de gobierno: relacionadas con la construcción sostenible y la eficiencia energética, tales como la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA), Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), MINAE y CCSS.
- Proveedores de equipo: incluye proveedores de materiales de construcción y de equipos utilizados en la operación de las edificaciones.

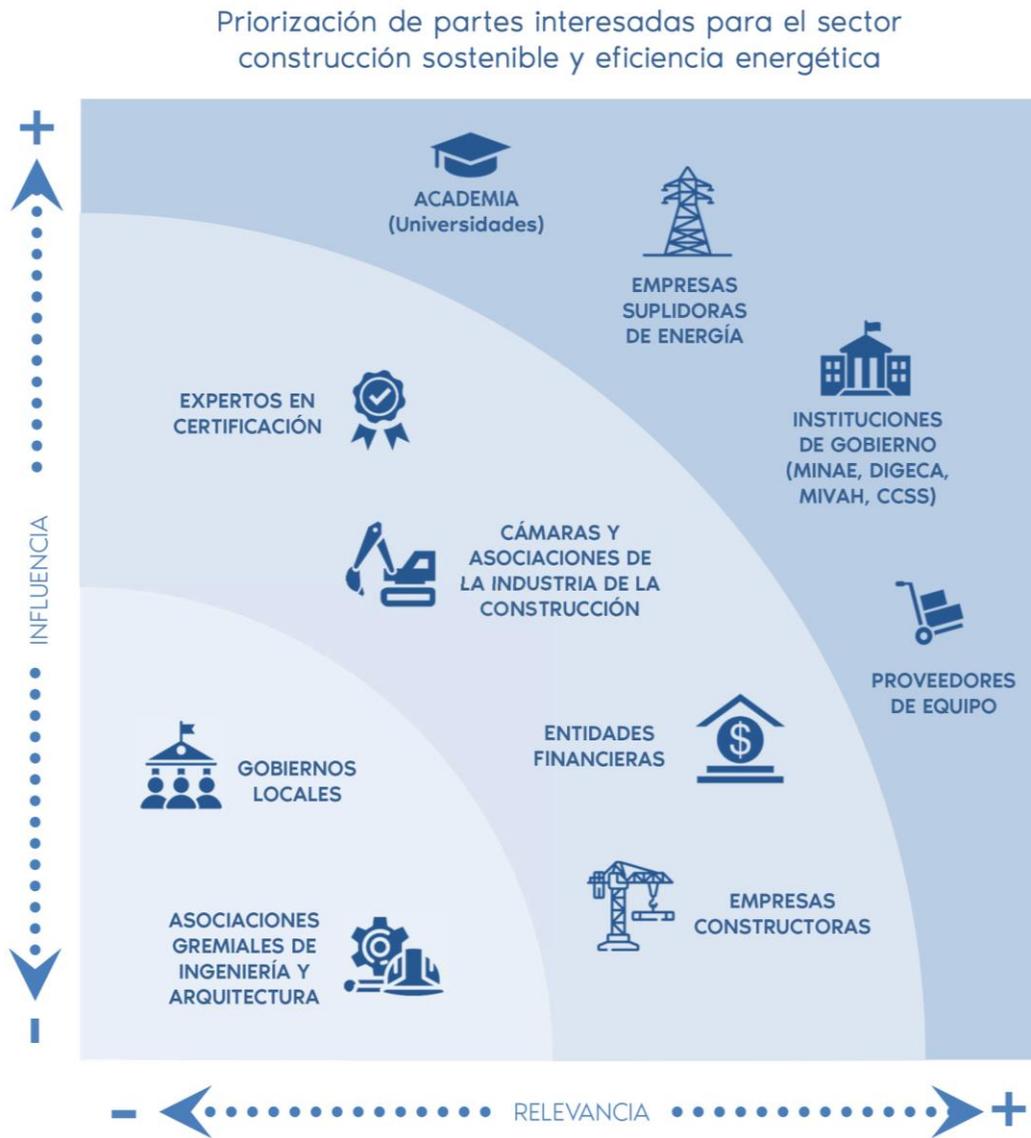
Este primer grupo obtuvo la mayor puntuación en relevancia e influencia, es decir, son quienes pueden generar los cambios más significativos en el sector de la construcción sostenible, ya sea por normativa o buenas prácticas. Esos sectores requieren mayor atención, comunicación y dedicación por parte de las agencias de cooperación que deseen implementar proyectos en construcción sostenible y eficiencia energética, debido a su alta influencia y gran relevancia.

El segundo grupo se divide en dos, donde se incluye a los sectores que poseen mayor influencia, pero menor relevancia. En este sentido, los expertos en certificaciones son los llamados a liderar el cambio. La segunda parte de este mismo grupo incluye los sectores que poseen relevancia para generar cambios, donde se puede observar en la Tabla 2 que las empresas constructoras, con sus buenas prácticas, pueden generar pequeños cambios que puedan influir en la construcción sostenible y la eficiencia energética a largo plazo. En este mismo grupo de influencia media están las entidades financieras y las cámaras y asociaciones de la industria de la construcción. Las primeras están llamadas a generar productos financieros que brinden incentivos para las construcciones sostenibles y de eficiencia energética, impulsando a las empresas constructoras, desarrolladores e inversores a unirse en la implementación de estos conceptos. Por su parte, las cámaras y asociaciones pueden crear y desarrollar programas de capacitación y actualización para empresas y profesionales del sector.

En el tercer grupo se ubican los actores que pueden tener relevancia, pero no mayor influencia. A estos grupos se les mantiene monitoreados e informados de acciones que ayuden a crear capacidades en los grupos que representan, como las municipalidades y las asociaciones gremiales.

La priorización según influencia y relevancia se resume en la figura N°6:

Figura N°6
Matriz de grupos de interés



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la tabla de los grupos que se evaluaron y se priorizaron:

Tabla N°4

Grupos de interés evaluados y priorizados

(Se muestran todos los sectores que se ven involucrados en la construcción sostenible)

Grupo de Interés para el sector construcción sostenible y eficiencia energética
Empresas constructoras
Expertos en Certificación
Empresas Suplidoras de Energía
Academia (Universidades)
Instituciones de Gobierno (MINAE, DIGECA, MIVAH, CCSS)
Gobiernos Locales
Asociaciones Gremiales de Ingenieros y de Arquitectos
Entidades Financieras
Cámaras y Asociaciones de la Industria de la construcción
Proveedores de Equipo

Fuente: Elaboración propia



7

BRECHAS Y OPORTUNIDADES

Tras el análisis de los diferentes grupos de interés abordados en el estudio, se han logrado identificar patrones comunes que señalan las brechas y oportunidades en el ámbito de la construcción sostenible y la eficiencia energética en edificaciones hospitalarias. Estas brechas representan no solo desafíos, sino también potenciales áreas de mejora y desarrollo.

Se dividen en tres ámbitos de evaluación bajo el concepto de triple utilidad: área económica, área social y área ambiental.

7.1 Área económica

Brechas y oportunidades de Gobernanza	
Brechas	Oportunidades
Percepción de altos costos iniciales	Realizar análisis de costo-beneficio detallados que demuestren el retorno de inversión (ROI, por sus siglas en inglés) de prácticas sostenibles, considerando beneficios económicos, ambientales y sociales.
Falta de claridad en los esquemas de contratación administrativa	Desarrollo de esquemas de contratación que incorporen criterios de sostenibilidad, facilitando la implementación de estrategias sostenibles.
	Analizar las bondades de implementación de esquemas de financiamiento por medio de fondos de inversión que han dado buenos resultados y que garanticen la implementación de criterios en construcción sostenible y eficiencia energética.
Prioridad de infraestructura y equipamiento sobre la implementación de criterios de sostenibilidad y certificaciones en presupuesto de proyectos	Integración de certificaciones de sostenibilidad como indicadores de compromiso y diferenciador en el mercado, proporcionando un marco para la mejora continua.
Falta de datos base y estimaciones de consumo energético para establecer metas de sostenibilidad país para diferentes tipologías	Creación y mantenimiento de registros precisos de consumo energético y otros indicadores relevantes para evaluar la efectividad de las estrategias de sostenibilidad aplicadas a la construcción sostenible.

<p>Fragmentación de iniciativas entre diferentes actores gubernamentales</p>	<p>Creación de una plataforma intersectorial que involucre a actores relevantes (MIVAH, MINAE, Ministerio de Salud) para desarrollar una estrategia nacional integrada de construcción sostenible y eficiencia energética, que permita cumplir con las NDC y los indicadores de los diferentes planes del país, con un liderazgo positivo del MINAE, quién es el referente y propulsor de los temas ambientales.</p>
<p>Ausencia de un marco normativo unificado</p>	<p>Desarrollo de políticas unificadas y con herramientas para ser implementadas, creación de incentivos para la adopción de prácticas sostenibles y un plan de acción que asegure la alineación de esfuerzos con los objetivos nacionales de sostenibilidad.</p>
<p>Inexistencia de beneficios asociados entre el estado y sus instituciones, que logren posibilitar tarifas preferenciales, para infraestructura clave del país como los hospitales</p>	<p>Una posibilidad es la negociación de acuerdos entre el estado y las instituciones para aumentar el porcentaje de generación distribuida permitida, lo que facilitaría la implementación de soluciones de energía renovable. Esto no solo reduciría el consumo energético de los hospitales, sino que también promovería una mayor sostenibilidad ambiental.</p> <p>La creación de incentivos fiscales o subsidios que apoyen la adopción de tecnologías verdes en estas instituciones.</p>
<p>Fortalecimiento de capacidades técnicas en los colaboradores que manejan los presupuestos de las instituciones</p>	<p>Fortalecer las capacidades de los colaboradores de los sectores financieros de las instituciones asegurando recursos para ello, y la implementación del análisis costo beneficio.</p>
<p>Falta de conocimiento y apoyo de los Jerarcas (Presidencia y Ministros (as)) de las instituciones al tema de sostenibilidad</p>	<p>El tema de sostenibilidad requiere del conocimiento y apoyo de los altos mandos para ser implementado. En el área ambiental es donde más se puede hacer para mitigar los impactos del cambio climático, pero se requiere la voluntad política para implementar las medidas. La capacitación en este tema es vital en los departamentos financieros y de proveeduría de las instituciones del Estado Costarricense.</p>

© Troy Mortier, (Unsplash)

Barreras legislativas y falta de incentivos	La creación de incentivos en el sector público requiere del apoyo de los Diputados de la República, y ese apoyo depende del conocimiento que los Diputados tengan sobre construcción sostenible y eficiencia energética. El lobby político desde el MINAE en este tema debe implementarse para avanzar, ya que Costa Rica posee más de 10 de proyectos de esta índole.
Poca implementación de las directrices que brindan una línea de acción clara del Estado, a fin de delimitar regulaciones concretas en materia de construcción sostenible	La implementación de las políticas y planes requiere el desarrollo de herramientas para fortalecer capacidades, así como, herramientas para el registro de la información, una situación que actualmente no existe en Costa Rica.
Inexistencia de un ente que coordine y lidere, desde las instituciones del Estado hasta el sector de construcción sostenible y eficiencia energética	El vacío de liderazgo por parte del MINAE en el tema ambiental afecta el seguimiento de iniciativas implementadas a nivel nacional. El MINAE cuenta con los instrumentos legales en el ámbito ambiental para desarrollar iniciativas que promuevan la construcción sostenible y la eficiencia energética. Esta labor debe ser manejada de manera que los actores del sector energético estén obligados a generar acciones para mejorar los indicadores de consumo de combustibles y, por ende, de emisiones de GEI.
Falta de comunicación entre entes estatales	Fortalecer los canales de comunicación para optimizar el accionar de las instituciones del Estado y los resultados país en los acuerdos firmados, con el fin de trabajar de manera colaborativa, en lugar de competitiva.
Carencia de información para toma de decisiones	La rendición de cuentas por períodos o plazos cortos, brindarían una panorámica más certera para la toma de decisiones. En este sentido la creación de una plataforma digital para la rendición de cuentas, con los indicadores de seguimiento, permitiría que las autoridades puedan ajustar las acciones para cumplir con las metas.

El MIVAH como rector asignado para la construcción sostenible y el MINAE (DIGECA) como rector de la parte ambiental	La rectoría del Sector Construcción reside en el MIVAH. Los impactos que este sector genera se reflejan en el ámbito ambiental, cuya rectoría reside en el MINAE. Esta dicotomía causa que ninguno de los dos rectores trabaje en el direccionamiento de la construcción sostenible, desaprovechando la oportunidad que se presenta.
Influencia de la ARESEP en la gestión de la energía y las regulaciones para el sector	Revisión de las regulaciones para la producción de energía de diversas fuentes como la energía solar y eólica en edificaciones de mayor consumo.

7.2 Área técnica o social

Brechas y oportunidades Técnicas

Brechas	Oportunidades
Falta de información sobre sostenibilidad en el proceso productivo de materiales de construcción	Implementar el proyecto de etiquetado ambiental tipo I y III impulsado por DIGECA para proporcionar información clara sobre el impacto ambiental de los materiales.
Falta de una cultura de mantenimiento y capacitación sobre la base de implementación de sistemas BMS para edificios y equipos médicos eficientes, lo que limita la optimización del consumo energético y el potencial completo de estas tecnologías	Fomentar la adopción de prácticas de mantenimiento preventivo para mejorar el rendimiento de los equipos y reducir el consumo de recursos.
	Administrar elementos electromecánicos a través de sistemas BMS de forma correcta.
	Optimizar el consumo energético y mejorar el confort mediante la gestión centralizada de climatización, iluminación, ventilación y otros sistemas.
Necesidad de transformación tecnológica (de calderas de combustión a eléctricas)	Proveer capacitación y recursos adecuados para el mantenimiento de los sistemas BMS, maximizando su potencial.
	Promover la transición a calderas eléctricas para mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases contaminantes.

Generación de energías limpias y costos asociados con el uso de energía	Incentivar la generación de energías limpias y revisar las políticas de costos del ICE para fomentar la integración de energías renovables y reducir las tarifas por el recibo de energía sobrante.
Resistencia hacia la implementación de sistemas de refrigeración innovadores, dando preferencia de manera tradicional al AC	DIGECA ha propuesto la adopción de distritos de frío. Se han elaborado estudios de factibilidad que demuestran sus beneficios y ahorros.
Se generalizan las soluciones para cumplir con una certificación, limitando la posibilidad presupuestaria de su implementación y futuras recertificaciones	Implementar soluciones de construcción sostenible utilizando estrategias pasivas en áreas que no requieren sofisticación tecnológica o control climático avanzado.

7.3 Área Ambiental

Brechas y oportunidades Ambientales	
Brechas	Oportunidades
Elaboración de indicadores	Estandarización de los indicadores de consumo en las instituciones estatales y de los períodos de remisión de información.
Seguimiento de acuerdos internacionales firmados para la disminución de emisiones	La elaboración de indicadores estandarizados requiere de un seguimiento constante, proponiéndose de manera trimestral para poder ajustar las acciones y cumplir con los acuerdos firmados. La revisión anual que se realiza actualmente no permite el seguimiento y alineamiento de acciones para el cumplimiento de las metas. Este tema se une con la elaboración de la plataforma digital.

CONCLUSIONES

8



El presente estudio sobre la construcción sostenible y la eficiencia energética en Costa Rica ha abordado exhaustivamente el contexto actual del sector, con un enfoque particular en la infraestructura de salud. A través del análisis de datos recopilados, así como de la normativa vigente y las prácticas actuales, se han identificado varios hallazgos y características clave que delinear el estado de la construcción sostenible en el país y su aplicación en el sector hospitalario. A continuación, se presentan las principales conclusiones:

- La construcción sostenible en Costa Rica está alineada con los compromisos internacionales del país en términos de reducción de emisiones y sostenibilidad ambiental. El propósito del estudio ha sido proporcionar un panorama claro sobre cómo estas prácticas se implementan en el país, con un enfoque en la eficiencia energética en la infraestructura de salud.
- Costa Rica ha desarrollado un marco regulatorio robusto que incluye normativas nacionales e internacionales, que permiten el desarrollo de un programa que promueva la construcción sostenible y la eficiencia energética. Sin embargo, la implementación y cumplimiento efectivo de estas regulaciones todavía enfrenta desafíos significativos a nivel político y desde la estructura del Estado Costarricense, por la forma aislada en la que trabaja cada una de las instituciones. La coordinación entre instituciones como el Ministerio de Salud, MINAE y MIVAH resulta imprescindible para lograr las metas y acuerdos firmados para el país en estos temas.
- El análisis muestra que la eficiencia energética está reconocida como una prioridad, con un énfasis en la adopción de tecnologías limpias y sistemas de gestión energética. Las prácticas actuales incluyen el uso de paneles solares, generadores eólicos y la implementación de sistemas BMS. Sin embargo, la adopción generalizada de estas tecnologías sigue siendo limitada por la falta de datos precisos, percepciones de altos costos iniciales y barreras regulatorias.
- El sector hospitalario enfrenta desafíos únicos en la implementación de prácticas de eficiencia energética debido a su alta demanda energética y la necesidad de cumplir con estándares específicos para garantizar la funcionalidad y seguridad de los servicios de salud. Las brechas identificadas incluyen la falta de datos base sobre consumo energético, la resistencia a la adopción de tecnologías innovadoras y la necesidad de una mayor capacitación y soporte técnico.
- Se han identificado varias oportunidades para mejorar la eficiencia energética en los hospitales, tales como:
 - Integración de certificaciones: implementar certificaciones de sostenibilidad como indicadores de compromiso que puedan atraer fondos y mejorar el valor de las propiedades.

- Desarrollo de políticas unificadas: crear un marco normativo y políticas unificadas que incluyan incentivos fiscales y subsidios para la adopción de tecnologías verdes.
- Capacitación y mantenimiento: fomentar la capacitación continua en la operación y mantenimiento de sistemas de eficiencia energética para maximizar su rendimiento.
- La implementación de medidas de eficiencia energética en la infraestructura de salud no solo tiene beneficios económicos al reducir los costos operativos, sino que también contribuye significativamente a la reducción de emisiones de GEI y en general, al menor impacto ambiental. Los hospitales que adoptan estas prácticas mejoran la calidad del entorno para los pacientes y el personal, y alinean sus operaciones con los objetivos nacionales e internacionales de sostenibilidad.
- Las principales brechas económicas incluyen la percepción de altos costos iniciales y la falta de claridad en los esquemas de contratación. Las oportunidades residen en la realización de análisis de costo-beneficio detallados y la creación de esquemas de financiamiento innovadores.
- Las brechas técnicas abarcan la falta de información sobre la sostenibilidad de los materiales de construcción y la necesidad de mejorar la cultura de mantenimiento. Las oportunidades incluyen la implementación de etiquetado ambiental y la adopción de tecnologías de gestión energética avanzadas.
- Las brechas regulatorias incluyen la falta de un marco normativo unificado y la fragmentación de iniciativas entre diferentes actores gubernamentales. Las oportunidades se centran en el desarrollo de políticas unificadas y la creación de una plataforma intersectorial para coordinar esfuerzos y promover la construcción sostenible.
- El futuro de la construcción sostenible y la eficiencia energética en Costa Rica dependerá de la capacidad del país para superar las barreras identificadas y aprovechar las oportunidades disponibles. Las metas a mediano y largo plazo deben enfocarse en la integración de tecnologías limpias, la promoción de políticas efectivas y la consolidación de un marco regulatorio robusto que facilite la adopción generalizada de prácticas sostenibles en todos los sectores, especialmente en la infraestructura de salud. La tendencia global hacia la sostenibilidad y la eficiencia energética debe servir como una guía para avanzar hacia un futuro más verde y resiliente en Costa Rica.

9

REFERENCIAS

BOE. (2010). Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios. Obtenido de Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado:

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2010-81077>

CAN. (2024). Guía para las NDC 3.0: Aporte de resultados y más. Obtenido de Climate Action Network International: <https://climatenetwork.org/wp-content/uploads/2024/05/CAN-Guidelines-NDCs-es.pdf>

CEPAL. (2015). Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Costa Rica. San José Costa Rica: Publicación de las Naciones Unidas.

CFIA. (2023). MERCI. Obtenido de CFIA: <https://cfia.or.cr/descargas/informes/ucc/MERCI-CR-v01.pdf>

CMNUCC. (2024). Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de United Nations Climate Change: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

DCC. (2015). Plan Nacional de Energía 2015-2030. Obtenido de Dirección de Cambio Climático: https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/08/VII_Plan_Nacional_de_Energia_2015-2030.pdf

DCC. (2019). Plan Nacional de Descarbonización. Obtenido de Dirección de Cambio Climático, MINAE: <https://cambioclimatico.minae.go.cr/plan-nacional-de-descarbonizacion/>

DCC. (2022). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2022-2026. Obtenido de Dirección de Cambio Climático: https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2022/04/NAP_Documento-2022-2026_VC.pdf

DCC. (2108). Política de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica. Obtenido de Dirección de Cambio Climático: <https://cambioclimatico.minae.go.cr/politica-nacional-de-adaptacion/>

DIGECA. (2018). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles. Obtenido de Dirección de Gestión de Calidad Ambiental Costa Rica: <http://www.digeca.go.cr/documentos/politica-nacional-de-produccion-y-consumo-sostenibles>

DIGECA. (2022). Acuerdo -09-2022 -MINAE. Obtenido de Dirección de Gestión de Calidad Ambiental: http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/acuerdo_09-2022_la_gaceta.pdf

DIGECA. (2023). Esquema de acreditación de etiquetado ambiental en Costa Rica. Obtenido de Dirección de Gestión de Calidad Ambiental: http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/020_presentacion_final_esquemacreditacion_etiquetado.pdf

Grupo Siero. (2023). Construcción sostenible: Aplicación de Técnicas Tradicionales y modernas. Obtenido de Blog Grupo Siero: https://www.sierolam.com/blog/construccion-sostenible-tradicion-o-modernidad/#Historia_de_la_evolucion_de_la_construccion

INEC. (2024). Resultados preliminares Estadísticas de la Construcción, Anual 2023. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo: https://admin.inec.cr/sites/default/files/2024-03/CoEstadi%CC%81sticascdeLaConstruccion%CC%81n_ResultadosPreliminares2023_14032024.pdf

INVU. (2022). Reglamento de Construcciones, Actualización 2022. Obtenido de INVU: <https://www.invu.go.cr/documents/20181/32857/Reglamento+de+Construcciones>

MINAE. (2023). Consolidan compromiso para promoción y uso de madera sostenible. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Energía:

<https://www.minae.go.cr/noticias/2023/DECI%20122%20CONSOLIDAN%20COMPROMISO%20PARA%20PROMOCION%20Y%20USO%20DE%20MADERA%20SOSTENIBLE.aspx>

MINAET. (2009). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Obtenido de Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones: <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/08/ENCC.pdf>

ONF. (2022). Política forestal y Plan de acción 2022-2025. Obtenido de Oficina Nacional Forestal: <https://onfcr.org/politica-forestal-y-plan-de-accion-2022-2025>

Periódico El Observador. (2024). Ucrania y Costa Rica buscan retomar la comercialización de hierro y acero tras la reducción por la “agresión de Rusia”. Obtenido de El Observador: <https://observador.cr/ucrania-y-costa-rica-buscan-retomar-la-comercializacion-de-hierro-y-acero-tras-la-reduccion-por-la-agresion-de-rusia/>

Periódico La Nación. (2024). Costa Rica mantiene alta dependencia de hierro y acero importado de Ucrania. Obtenido de Nación.com: <https://www.nacion.com/economia/negocios/costa-rica-mantiene-alta-dependencia-de-hierro-y/GPEN6CV3S5ETTBJYPFJNVMU42A/story/>

PNUD. (s.f.). Transición hacia una economía verde urbana. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <https://www.undp.org/es/costa-rica/proyectos/transicion-hacia-una-economia-verde-urbana>

PROCOMER. (2022). Innovaciones que cambian el futuro de la construcción sostenible. Obtenido de PROCOMER: https://www.procomer.com/alertas_comerciales/comprador-internacional-alerta/innovaciones-que-cambian-el-futuro-de-la-construccion-sostenible/

Romero, R. (2021). España, ante el reto de construir de forma más eficiente. Obtenido de El Confidencial: https://www.elconfidencial.com/empresas/2021-06-07/construccion-industrializada-colaboracion-bra_3095171/

SCIJ. (1982). Reglamento de Construcciones. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=53161

SCIJ. (1994). Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=24436

SCIJ. (1995). Ley Orgánica del Ambiente. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/SCIJ/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=27738&nValor3=93505&strTipM=TC

SCIJ. (1996). Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=26314

SCIJ. (1996). Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=29536

SCIJ. (2002). Aprobación del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=48792&nValor3=52043&strTipM=TC

SCIJ. (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68300

SCIJ. (2016). Acuerdo París N°9405. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=82638&nValor3=105816&strTipM=TC

SCIJ. (2017). Gobernanza e implementación de los objetivos de desarrollo sostenible en Costa Rica. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83609

SCIJ. (2017). Reglamento Técnico RTCR 482:2015 Productos eléctricos Refrigeradores y Congeladores Electrodomésticos Operados por Motocompresor Hermético. Especificaciones de Eficiencia Energética. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=84710

SCIJ. (2018). Programa País Carbono Neutralidad 2.0. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=86593

SCIJ. (2019). Construcción sostenible en el sector público. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=89305&nValor3=117186&strTipM=TC

SCIJ. (2020). Lineamientos generales para la incorporación de las medidas de resiliencia en infraestructura pública. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92722&nValor3=122841&strTipM=TC

SCIJ. (2021). Promoción y Regulación de Recursos Energéticos. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

https://pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96064

SCIJ. (2022). "Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 23.01. 78:20 Productos Eléctricos.

Acondicionadores de Aire Tipo Dividido Inverter, con Flujo de Refrigerante Variable Descarga libre. Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=97459

SUGEVAL. (2024). Consulta pública: Taxonomía de Finanzas Sostenibles de Costa Rica. Recuperado el 8 de 7 de 2024, de Superintendencia General de Valores: [https://www.sugeval.fi.cr/Informacion-](https://www.sugeval.fi.cr/Informacion-inversionistas/Documentosvarios/FAQTaxonom%C3%ADa%20de%20Finanzas%20Sostenibles%20de%20Costa%20Rica%20final.pdf)

[inversionistas/Documentosvarios/FAQTaxonom%C3%ADa%20de%20Finanzas%20Sostenibles%20de%20Costa%20Rica%20final.pdf](https://www.sugeval.fi.cr/Informacion-inversionistas/Documentosvarios/FAQTaxonom%C3%ADa%20de%20Finanzas%20Sostenibles%20de%20Costa%20Rica%20final.pdf)

UN. (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 3 a 14 de junio de 1992. Obtenido de Naciones Unidas:

<https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

UN. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Naciones Unidas:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

UNDRR. (2023). Principios para la infraestructura resiliente. Obtenido de Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres:

<https://www.undrr.org/media/86825/download?startDownload=20240802>



© www.shutterstock.com

Publisher

Partnership for Energy Efficiency in Buildings (PEEB) Secretariat
c/o Agence Française de Développement (AFD)
5 Rue Roland-Barthes
75012 Paris, France
E info@peeb.build
I www.peeb.build

The Partnership for Energy Efficiency in Buildings (PEEB) is currently funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), the French Ministry of Ecological Transition and Territorial Cohesion (MTECT), the Green Climate Fund (GCF), the European Union (EU), the Agence Française de Développement (AFD), the International Climate Initiative (IKI), and the Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM). The Partnership is part of the Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC).

PEEB is implemented by the Agence Française de Développement (AFD), the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, and the French Agency for Ecological Transition (ADEME).

Author

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA).
Supervised by Ing. Federico Corrales Poveda (GIZ)
Arq. Sergio Bolaños Campos MBA, Corporate Sustainability Department, CFIA.
Ing. Vladimir Naranjo Castillo, Climate Change Department, CFIA.
M.Sc. Nelsy Solano Chaves, Corporate Sustainability Department, CFIA.

Co-Author

Ing. Alejandro Mora González, Corporate Sustainability Department, CFIA.

Graphic design

Arq. Miguel A. Vega Vargas, Climate Change Department, CFIA.

Editorial support

Ing. Vivian Monge Alvarado, Climate Change Department, CFIA.
Ing. Diana Vega Quesada, Climate Change Department, CFIA.
Ing. Daniela Ovarés Fernández, Climate Change Department, CFIA.

Responsible/Editor

Secretariat of the Partnership for Energy Efficiency in Buildings (PEEB).

Published

September 2024.

Funded by





2024. Todos los derechos reservados