

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA**



**PASANTÍA DE PRÁCTICA PROFESIONAL
IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, PARA LA
OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**

PRESENTADO POR:

FÁTIMA VANESSA LEIVA PEÑATE

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

ARQUITECTA

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :
MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIA GENERAL:
LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :
ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO :
ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR INTERINO :
ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMENDEZ PERAZA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Pasantía de Práctica Profesional previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTA

Título:

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, PARA LA
OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**

Presentado por:

FÁTIMA VANESSA LEIVA PEÑATE

Trabajo de Pasantía de Práctica Profesional, Aprobado por:

Docente Asesor:

ARQ. JOSÉ ADALBERTO MOLINA

San Salvador, enero de 2024

Pasantía de Práctica Profesional Aprobado por:

Docente asesor:

ARQ. JOSÉ ADALBERTO MOLINA

AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi gratitud eterna por su constante compañía y la confianza que deposita en mí.

A mi querida Mamá, quien ha sido mi fiel compañera desde el primer día de la universidad hasta el final, agradeciéndole por su apoyo incondicional que siempre he podido contar.

A mi Familia, por ser un pilar constante en todos estos años, brindándome su apoyo inquebrantable y estando siempre a mi lado.

A mis leales Amigos, quienes han compartido conmigo tanto aprendizaje como experiencias a lo largo de esta travesía académica.

A mi mejor amigo, agradezco su presencia constante y su inigualable apoyo, siendo uno de los pilares fundamentales que me impulsó a no rendirme.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
GLOSARIO	3
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN.....	4
1.1. Antecedentes	5
1.2. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. General	6
1.3.2. Específicos.....	6
1.4. Alcances	7
1.5. Límites	7
1.6. Justificaciones.....	8
1.7. Metodología de la investigación	8
1.7.1. Etapa I: Preliminares y Marco Teórico.....	10
1.7.2. Etapa II: Diagnóstico.....	10
1.7.3. Etapa III: Evaluación de certificación LEED.....	10
1.7.4. Etapa IV: Propuesta.....	10
1.8. Cronograma de actividades	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1. Certificación LEED	13
2.1.1. Prerrequisitos.....	13
2.1.2. Créditos	13
2.2. Tipos de Certificación.....	14
2.2.1. LEED NC (Edificios Nuevos).....	14
2.2.2. LEED CS (Núcleo y Envoltorio)	14
2.2.3. LEED EB (Operación y Mantenimiento)	14
2.2.4. LEED CI (Remodelación de Interiores)	15
2.2.5. LEED H: (Viviendas Unifamiliares).....	15
2.2.6. LEED: Ciudades y Comunidades.....	15
2.3. Casos Análogos.....	16
2.3.1. LEED 2009 Núcleo y Envoltura: SOMA	16
2.1.1. LEED Ciudades y Comunidades: Condado Naranja (Guatemala)	17
2.2. Proyectos con Certificación LEED	18
CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS BASES.....	21
3.1. LEED: Ciudades y Comunidades.....	22
3.2. ¿Cómo se define una ciudad o una comunidad en LEED v4.1?.....	22
3.3. Proceso general para certificación LEED.....	23
3.3.1. ¿Quién puede participar?	23
3.1. Categorías de Puntuación para Certificación LEED: Ciudades y Comunidades.....	25
3.1.1. Proceso Integrativo.....	26
3.1.2. Ecología y Sistemas Naturales.....	26
3.1.3. Transporte y Uso del Suelo.....	27
3.1.4. Agua.....	27
3.1.5. Energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.....	27

3.1.6.	Materiales y Recursos.....	27	6.2.5.	Categoría: Energía y Gases Efecto Invernadero.....	69
3.1.7.	Calidad de Vida.....	28	6.2.6.	Categoría: Materiales y Recursos.....	74
3.1.8.	Innovación.....	28	6.2.7.	Categoría: Calidad de Vida.....	77
3.1.9.	Prioridad Regional.....	28	6.2.8.	Categoría: Innovación.....	79
3.2.	Puntajes de Categorías de Certificación LEED: Ciudades y Comunidades.....	28	6.2.9.	Categoría: Prioridad Regional.....	82
CAPÍTULO IV: CASO DE ESTUDIO		32	6.3.	Conclusión del análisis del proyecto residencial.	82
4.1.	Proyecto residencial dentro del AMSS	33	CAPÍTULO VII: COMUNIDADES AMSS		83
CAPÍTULO V : EVALUACIÓN		36	7.1.	Análisis general de LEED Ciudades y Comunidades en el AMSS.....	84
5.1.	Evaluación Preliminar del Proyecto	37	7.1.1.	Fáciles de lograr:	84
5.2.	Puntaje preliminar alcanzado	39	7.2.	Conclusión de análisis dentro del AMSS.....	86
CAPÍTULO VI: PROPUESTA		40	CONCLUSIONES		87
6.1.	Análisis de Cumplimiento de Prerrequisitos	41	RECOMENDACIONES.....		87
6.1.1.	Categoría: Proceso de Integración.....	41	ANEXOS.....		88
6.1.2.	Categoría: Sistemas Naturales y Ecología ..	42	BIBLIOGRAFÍA.....		90
6.1.3.	Categoría: Eficiencia del Agua	45			
6.1.4.	Categoría: Energía y emisiones de gases de efecto invernadero	49			
6.1.5.	Categoría: Materiales y Recursos	53			
6.1.6.	Categoría: Calidad de Vida	54			
6.2.	Análisis de Cumplimiento de Créditos	55			
6.2.1.	Categoría: Proceso de Integración.....	55			
6.2.2.	Categoría: Sistemas Naturales y Ecología. .	58			
6.2.3.	Categoría: Transporte y Uso del Suelo	61			
6.2.4.	Categoría: Eficiencia del Agua.	67			

INTRODUCCIÓN

La certificación LEED es un sistema de certificación de proyectos, sus siglas en inglés *Leadership in Energy & Environmental Design* (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental). Realiza el análisis de la factibilidad técnica y financiera para lograr la certificación ambiental LEED.

Este sistema cuenta con cuatro niveles de certificación y nueve categorías para el cumplimiento de requisitos para que sean considerados proyectos saludables y respetuosos con el medio ambiente, que busca medir el desempeño de las ciudades y comunidades en las categorías de energía, agua, residuo, transporte y calidad de vida de los habitantes.

Debido a esto surge la necesidad de implementar medidas o estrategias que sean eficientes y generen un menor impacto ambiental, creando ahorros tanto económicos como energéticos. El propósito es brindar una guía metodológica que permita identificar y valorar estrategias sostenibles, maximizando así los recursos disponibles, la operación y el mantenimiento en proyectos dentro del Área Metropolitana de San Salvador.

Esta investigación representa la culminación de una experiencia que fusiona investigación académica por parte de la universidad de El Salvador y la práctica profesional proporcionada por la empresa iNDIGO Estudio.

A través de una pasantía se explorarán las complejidades y oportunidades asociadas con la implementación de prácticas LEED en el entorno urbano. El desarrollo de esta investigación se llevaba a cabo en los capítulos:

Capítulo I: Fundamentación

Define lo que impulsa la búsqueda de certificación para la urbanización, destacando beneficios ambientales, sociales y económicos, así como la contribución a la sostenibilidad y bienestar comunitario.

Capítulo II: Marco Teórico

Explora las certificaciones LEED a nivel global, contextualizando su evolución y examinando su aplicación específica en el contexto salvadoreño.

Capítulo III: Identificación de Lineamientos Bases

Se enfoca en establecer principios y directrices esenciales para la certificación LEED de una urbanización en El Salvador. Destaca la importancia de estos lineamientos en la planificación sostenible.

Capítulo IV: Casos de Estudio

Proporciona un panorama detallado de una urbanización específica que ha buscado la certificación LEED, describiendo el proyecto en análisis.

Capítulo V: Evaluación

Realiza una evaluación detallada del contexto local de la urbanización, considerando elementos culturales, geográficos, socioeconómicos y normativos. Busca adaptar los lineamientos bases de LEED a las características específicas del entorno salvadoreño.

Capítulo VI: Propuesta

Propone estrategias y acciones específicas que cumplirán con los lineamientos bases identificados, enfocándose en la implementación práctica de la certificación LEED.

Capítulo VII: Comunidades AMSS

Centrado en la proyección futura de la implementación de LEED en El Salvador, analiza el estado actual del desarrollo sostenible, destaca beneficios potenciales y oportunidades, y se enfoca en cómo LEED puede aplicarse en ciudades y comunidades a futuro.

Esto con la finalidad de implementar estrategias en la reducción de gastos, sustituciones de métodos de construcción y cambios en la mejora de la comunidad que permitan a través de un análisis financiero y técnico cumplir con los lineamientos de la certificación LEED.

GLOSARIO

AMSS: Área Metropolitana de San Salvador.

ANDA: Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.

CAESS: Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador.

CCC: Centros Compactos y Completos.

Charret de Diseño: es un período intenso de diseño o planificación de una actividad.

FUSADES: Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

HAUS: Hábitats Urbano Sostenibles en el Área Metropolitana de San Salvador.

LDOT: Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

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

MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

OPAMSS: Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

PSI: Libras por pulgada cuadrada (*Pound per Square Inch*, por sus siglas en inglés).

SIGET: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

USAID: United State Agency International Development.

USGBC: Siglas de *United States Green Building Council*, es el Consejo de la Construcción Ecológica de los Estados Unidos.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



1.1. Antecedentes

Durante décadas no se tenía la percepción de cuál era el impacto ambiental que una construcción podría ocasionar. Con el paso del tiempo se ha empezado a concientizar sobre lo que ocasiona la crisis ambiental en el sistema ecológico a causa de las construcciones de bajo y alto impacto en el suelo urbano.

Es por ello que se ha seleccionado un proyecto que se sitúa en un sector urbano consolidado del AMSS, beneficiándose de infraestructura vial y sistemas completos para servicios básicos como agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía eléctrica, telefonía y gestión de desechos sólidos. Es un proyecto de viviendas bajo régimen de condominio con enfoque en atender a un sector de ingresos medios, combina condominio horizontal y vertical.

Un aspecto distintivo del proyecto es su compromiso con la conservación ambiental, particularmente en relación al drenaje natural que nace en el centro del terreno. Este enfoque refleja la intención de convertir los cauces naturales en espacios contemplativos dentro del proyecto, preservando su alineamiento natural y contribuyendo a mantener el flujo sin intervenciones significativas.

La iniciativa para conservar estos espacios naturales surge del carácter familiar del proyecto, liderado por un equipo diverso compuesto por un padre economista, un hijo arquitecto y su esposa. La intención de certificar la urbanización bajo el estándar LEED: Ciudades y Comunidades se deriva de un interés conjunto en obtener beneficios tanto ambientales como financieros asociados con este nivel de certificación. Este compromiso refleja la visión integral del proyecto, combinando la sostenibilidad ambiental con consideraciones económicas y familiares.

Es importante tomar en cuenta ciertas características del proyecto que favorecen en el valor que este tiene o tendrá, no solo físicamente, sino como características técnicas y económicas que aportan un beneficio a la población y un beneficio ambiental en ahorro económico como energético.

1.2. Planteamiento del problema

Ante la creciente importancia de la certificación LEED: Ciudades y Comunidades, se plantea determinar la viabilidad técnica y económica de incorporar estas estrategias en un proyecto en fase de construcción.

La falta de implementación previa de prácticas sostenibles al caso de estudio genera incertidumbre sobre la capacidad del proyecto actual para cumplir con los prerrequisitos y créditos necesarios para obtener la certificación. Además, se desconoce la factibilidad de adoptar estas estrategias tanto desde una perspectiva técnica como financiera.

La ejecución de proyectos urbanísticos en el Área Metropolitana de San Salvador presenta desafíos significativos en términos de sostenibilidad, reflejados en la ausencia de estrategias específicas de construcción sostenible.

La presente problemática surge como un llamado a evaluar detalladamente la posibilidad de integrar prácticas de construcción sostenible en el proyecto, identificando barreras y oportunidades que permitan alcanzar los estándares de la certificación LEED en el contexto específico del Área Metropolitana de San Salvador.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar la implementación y adaptación de un proyecto urbanístico tradicional hacia un enfoque sostenible, con el propósito de alcanzar la Certificación LEED: Ciudades y Comunidades en el Área Metropolitana de San Salvador.

1.3.2. Específicos

- Identificar y aplicar estrategias específicas de sostenibilidad en el diseño y desarrollo en la construcción del proyecto de urbanización.
- Documentar los cambios que podrían beneficiar en el proyecto para evaluar su conformidad con los criterios de la Certificación LEED: Ciudades y Comunidades, destacando mejoras significativas en términos ambientales, sociales y económicos.
- Proponer recomendaciones específicas para mejorar y optimizar la integración de prácticas sostenibles en futuros proyectos urbanos en el Área Metropolitana de San Salvador, enfocándose en estrategias de fácil implementación y bajos costos.

1.4. Alcances

La investigación se enfocará en la construcción sostenible bajo la certificación LEED: Ciudades y Comunidades, abordando diversas dimensiones. Se evaluará el marco legal y de incentivos, identificando deficiencias en la iniciativa de los desarrolladores.

Además, se desarrollarán estrategias técnicas asequibles y se analizará la viabilidad económica de la certificación LEED.

La investigación culminará en recomendaciones prácticas y estratégicas para superar barreras legales y económicas, promoviendo un equilibrio entre la sostenibilidad y la viabilidad financiera.

Se explorará el impacto social y ambiental de estas estrategias, y se evaluará la factibilidad de iniciar un proceso de certificación. Este enfoque integral busca proporcionar un marco sólido para la adopción de prácticas sostenibles en el desarrollo urbano.

1.5. Limites

- Físico: El presente trabajo se limita a determinar si es factible técnica y económicamente la implementación de estrategias de construcción sostenible aplicado a un proyecto específico que pueda servir de base y referente para desarrollar a futuros proyectos dirigidos a la sostenibilidad.
- Técnico: El trabajo a desarrollar se limita a la presentación de la información del caso de estudio, evaluaciones, documentación de narrativas de procesos llevados a cabo. Recomendación de estrategias que pueden implementarse en el proyecto y si es factible iniciar un proceso de certificación.

1.6. Justificaciones

La investigación sobre la construcción sostenible bajo la certificación LEED: Ciudades y Comunidades surge por la necesidad apremiante de abordar los desafíos ambientales y sociales asociados con el desarrollo urbano. Con un enfoque en la mitigación del impacto ambiental y la mejora de la calidad de vida en entornos urbanos.

Se busca identificar estrategias técnicas y económicas innovadoras, proponiendo soluciones prácticas que puedan ser adoptadas por la industria de la construcción. A través de la investigación, se aspira a contribuir al conocimiento existente en el campo de la construcción sostenible.

Además, se destaca la importancia de la certificación LEED como un modelo local con relevancia global, ofreciendo beneficios a largo plazo tanto económicos como ambientales. En última instancia, la investigación se presenta como una oportunidad para impulsar la innovación, promover prácticas constructivas más sostenibles y contribuir al desarrollo de entornos urbanos equitativos, saludables y resilientes.

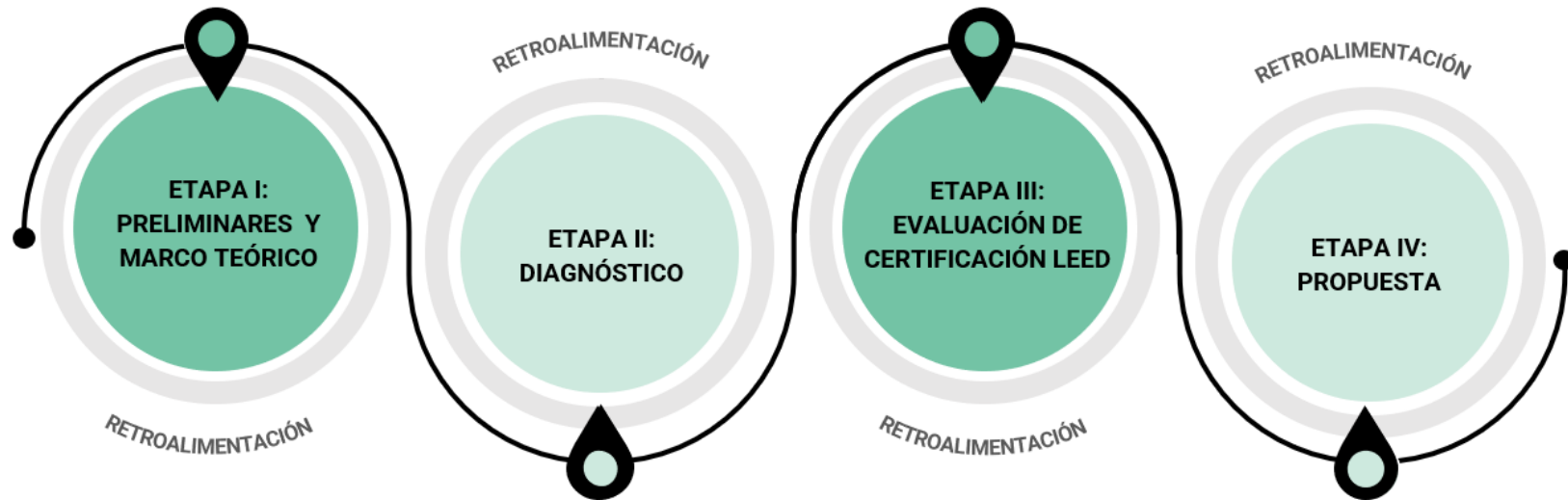
1.7. Metodología de la investigación

Para evaluar la viabilidad de la implementación de estrategias para alcanzar la certificación LEED, se propone seguir un proceso estructurado en cuatro etapas. Este enfoque permitirá analizar y evaluar las oportunidades para obtener dicha certificación.

La documentación resultante, que tomará la forma de esta tesina, contendrá información exhaustivamente fundamentada. Se especificarán los puntos críticos que deben considerarse, destacándose aquellos de mayor relevancia y las valoraciones necesarias para lograr la certificación. Se prestará especial atención a aspectos normativos y estrategias que beneficien al proyecto.

La evaluación se centrará en documentar de manera precisa los prerequisites y créditos necesarios, asegurando que la información esté organizada de manera ordenada para respaldar su autenticidad y aceptación. Ver Esquema 1:

Esquema 1: Metodología etapas de la investigación



- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVOS
- ALCANCES
- LIMITACIONES
- CONCEPTOS GENERALES
- NORMATIVAS

- IDENTIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS BASES
- ESTUDIO DE CASO DE PROYECTO URBANO

- EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PROYECTO
- DEFINICIÓN DE CERTIFICACIÓN A ALCANZAR

- APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS AL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia

1.7.1. Etapa I: Preliminares y Marco Teórico.

En esta etapa, se abordan los aspectos que permiten una comprensión más profunda del contexto en el que se lleva a cabo la evaluación. Esto incluye la definición del perfil laboral, la formulación del problema y la identificación de los objetivos clave para el estudio. Además, se establecen los límites y alcances que guiarán el desarrollo del documento.

La segunda sección aborda el marco teórico, donde se busca presentar la recopilación de información relacionada con conceptos generales sobre sostenibilidad, la certificación LEED y cualquier información necesaria para el posterior análisis y evaluación del proyecto en la siguiente etapa.

1.7.2. Etapa II: Diagnóstico.

Esta investigación se basa en la investigación exploratoria, es decir, ayuda a familiarizar con la situación del problema, identificar las variables más importantes, a obtener con relativa rapidez, ideas y conocimientos.

Mediante la observación indirecta se da la búsqueda de datos correspondientes al proyecto que aporten dentro de los prerrequisitos y créditos que exige la certificación LEED, ya sean estos: censos, mapas, planos, reseñas históricas, estudios ambientales, levantamiento de usos de suelo y/o reconocimientos fotográficos.

1.7.3. Etapa III: Evaluación de certificación LEED.

Se realizarán varias evaluaciones tomando de base todos los requisitos mínimos exigidos de la guía para obtener una Certificación LEED: Ciudades y Comunidades.

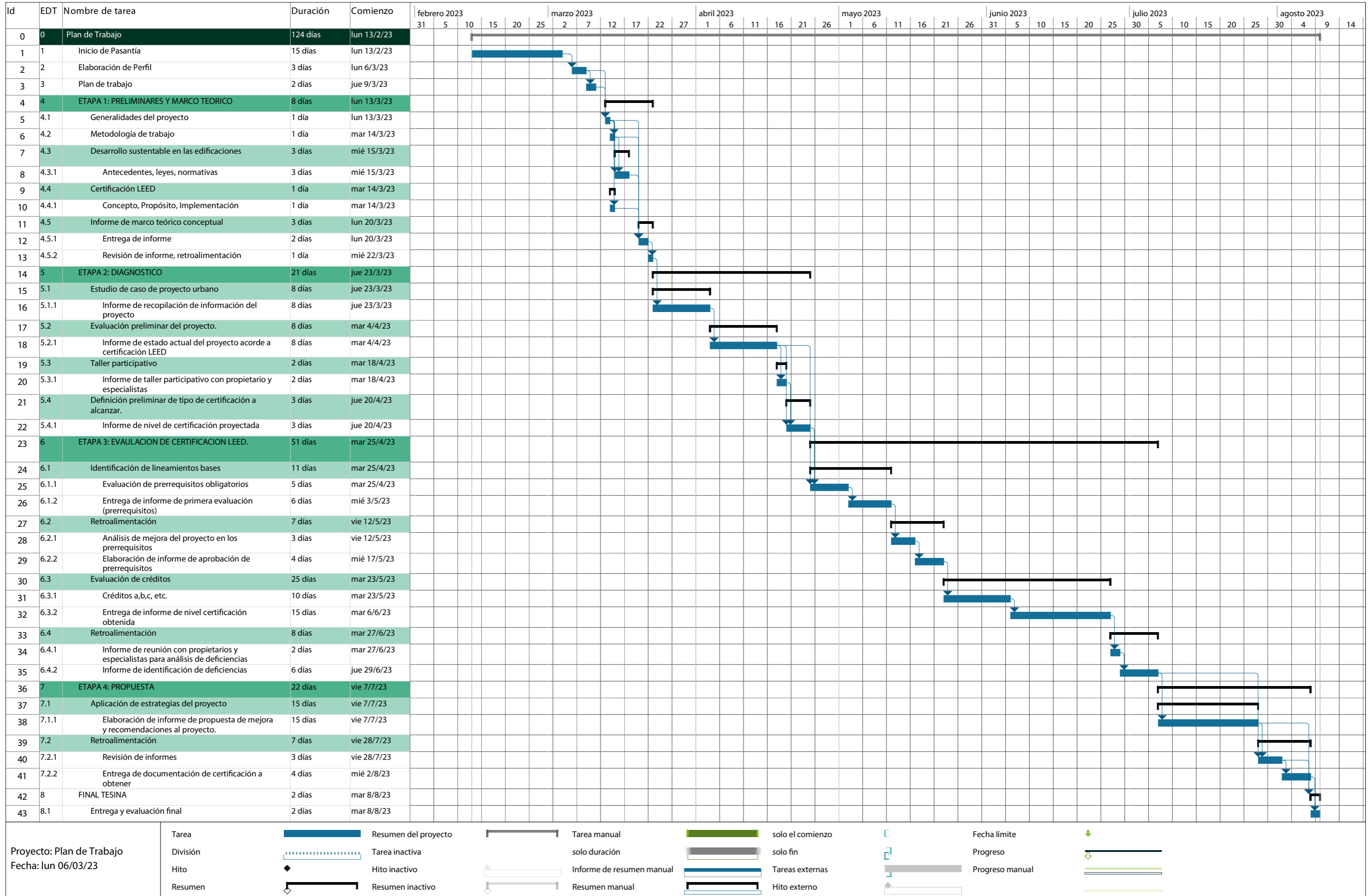
Además, se identificarán los requerimientos no cumplidos y que el proyecto podría implementar para considerar poder alcanzar lo mínimo determinado por los requisitos señalados en la guía referencial.

1.7.4. Etapa IV: Propuesta.

Se realizará un análisis del beneficio al proyecto si se implementan los requerimientos de los créditos que pueden ser factibles dentro del proyecto que no se tomaron en consideración para su diseño y ejecución, tomando de base los parámetros definidos dentro de la guía referencial.

Al finalizar se realizará un análisis comparativo de la situación actual y como mejoraría si se aplican estrategias de sostenibilidad en un proyecto urbano utilizando la Certificación LEED: Ciudades y Comunidades.

1.8. Cronograma de actividades



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



2.1. Certificación LEED

Liderazgo en Energía y Desarrollo Ambiental, LEED, por sus siglas en inglés (*Leadership in Energy & Environmental Design*) es un programa de certificación voluntaria, para el diseño, la construcción y la operación de construcciones y edificios sustentables de alto rendimiento. Desarrollado en el año 2000 por el U.S. Green Building Council (USGBC).

Este tipo de certificación sirve como herramienta para construcciones de todo tipo y tamaño. La certificación LEED ofrece una validación por parte de terceros sobre las características sustentables de un proyecto.¹

LEED está establecido como un sistema de calificación de proyectos de construcción, en el cual para la obtención de puntos se deben cumplir o satisfacer criterios específicos, los cuales son llamados prerequisites y créditos, en diferentes categorías.

La asignación de puntos depende del cumplimiento en las diferentes estrategias y el impacto positivo que estas tienen sobre el medio, es decir, el ahorro energético, la disminución en las emisiones de CO₂, el consumo de agua y el mejor uso de los recursos.²

¹ Arquitectura y construcción sostenibles: CONCEPTOS, PROBLEMAS Y ESTRATEGIAS, 2009- Domingo Acosta

2.1.1. Prerrequisitos

Son aspectos de cumplimiento obligatorio y no establecen puntos.

2.1.2. Créditos

Son los que determinan las mejores prácticas de construcción y diseño ambientales que se pueden aplicar a los proyectos. Los proyectos LEED podrán obtener puntaje por la implementación de estrategias de construcción sostenible.

LEED tiene cuatro tipos de niveles de certificación, los cuales son otorgados a partir de la puntuación obtenida para cada caso según el cumplimiento de los créditos y prerequisites.

En el cuadro 1, se presenta las puntuaciones requeridas para alcanzar los niveles de certificación.

Cuadro 1: Niveles de certificación LEED

NIVELES DE CERTIFICACIÓN LEED			
CERTIFICACIÓN LEED	LEED PLATA	LEED ORO	LEED PLATINO
Entre 40 y 49 puntos	Entre 50 y 59 puntos	Entre 60 y 79 puntos	De 80 puntos o mas

Fuente: LEED rating system-Página oficial de la USGBC

² U.S. GREEN BUILDING COUNCIL, «FAQ, » U.S. GREEN BUILDING COUNCIL, Washington, DC, 2009, 2010.

2.2. Tipos de Certificación

La clasificación LEED cuenta con cinco sistemas que se pueden aplicar a diferentes proyectos según sus características y áreas que se quieren mejorar hacia la sostenibilidad. Según la *Spain Green Building Council*, los tipos de sistema de certificación se definen como:

2.2.1. LEED NC (Edificios Nuevos)

Es la clasificación para edificios de Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones. Es un sistema de clasificación de edificios sostenibles que ha sido diseñado para guiar y distinguir a los edificios de oficinas e institucionales de alta eficiencia, enfocado principalmente a los edificios de oficinas. En la práctica ha sido aplicado también a: Escuelas y colegios, facultades, residencial en altura, edificios industriales, laboratorios, centros comerciales, bibliotecas.

2.2.2. LEED CS (Núcleo y Envoltorio)

Es un sistema de clasificación de edificios para proyectistas, constructores, promotores y propietarios de edificios de nueva planta que van a realizar con criterios sostenibles el núcleo y envoltorio de nueva planta, cubre los elementos base del edificio, tales como la estructura, fachada y cubiertas, así como los sistemas e instalaciones a nivel de todo el edificio, tales como las instalaciones centrales de climatización, electricidad, fontanería, psi, etc.

LEED-CS Núcleo y Envoltorio se ha diseñado para complementarse con LEED-CI Remodelación de Interiores. Ambos establecen criterios tanto para promotores/propietarios como inquilinos.

2.2.3. LEED EB (Operación y Mantenimiento)

Es un sistema que maximiza la eficiencia en el funcionamiento y mantenimiento mientras que al mismo tiempo minimiza los impactos en el medioambiente y aumenta el bienestar de los ocupantes. Proporciona a los propietarios y operadores de edificios unos índices admitidos basados en la eficiencia para medir el funcionamiento, mejoras y mantenimiento en una escala coherente.

Es el instrumento adecuado para entregar lugares donde se vive o trabaja que sean rentables económicamente, medioambientalmente responsables y sean saludables y productivos.

El Sistema de Clasificación LEED para Operación y Mantenimiento trata los temas de:

- Temas de limpieza y mantenimiento de la totalidad del edificio incluido el uso de productos químicos.
- Calidad del Aire Interior en Continuo.
- Eficiencia Energética.
- Eficiencia en Agua.
- Instalaciones y Programas de Reciclado.
- Programas de mantenimiento de exteriores.

- Mejoras de los sistemas para cumplir con los estándares de eficiencia de Sostenibilidad del edificio:
 - Energía.
 - Agua.
 - Iluminación.

LEED-EB se ha diseñado para complementar LEED-NC.

LEED-EB se aplica a edificios existentes que no tengan la certificación LEED-NC y a edificios que ya han obtenido la certificación LEED-NC.

2.2.4. LEED CI (Remodelación de Interiores)

Es un sistema para la mejora de los espacios de los inquilinos de los edificios o para remodelaciones menores.

Da la oportunidad a los inquilinos y a sus diseñadores de interiores de realizar actuaciones sostenibles en edificios en los que no tienen control sobre el funcionamiento de la totalidad del edificio.

LEED-CI es el estándar que goza de reconocimiento para certificar interiores sostenibles de alta eficiencia que son lugares de trabajo; saludables y productivos, que cuestan menos de operar y mantener y que reducen la huella en el medioambiente.

El Sistema de Clasificación LEED para Remodelación de interiores trata los temas de:

- Selección Sostenible del espacio del inquilino.
- Eficiencia en el uso del agua.
- Optimización de la eficiencia energética:
 - Iluminación
 - Controles de iluminación
- Utilización de recursos para los sistemas y mobiliario del interior del edificio:
 - Calidad Ambiental Interior
 - Criterios amplios de emisiones

2.2.5. LEED H: (Viviendas Unifamiliares)

Es una iniciativa voluntaria para promover la transformación de la industria del medio construido hacia prácticas más sostenibles. Es una herramienta muy necesaria para los constructores, los propietarios y los gobiernos locales para construir lugares medioambientalmente responsables, saludables y eficientes en recursos para vivir.

2.2.6. LEED: Ciudades y Comunidades

LEED para Ciudades y Comunidades ayuda a los líderes locales a crear planes responsables, sostenibles y específicos para los sistemas naturales, la energía, el agua, los residuos, el transporte y muchos otros factores que contribuyen a la calidad de vida.

2.3. Casos Análogos

Los casos análogos se dividen en dos: nacionales e internacionales.

Como casos nacionales, en nuestro país, actualmente existen varios proyectos registrados en el USGBC para su posible certificación. De esa cantidad, 10 son los proyectos que han logrado su certificación, siendo uno de los más destacados el centro comercial SOMA como proyecto con el tipo de sistema de certificación de edificación de Núcleo y Envoltura.

Para casos internacionales está el Proyecto de la Urbanización Condado Naranjo, un proyecto que se encuentra ubicado en Ciudad de Guatemala. Este proyecto se relaciona directamente con este tipo de investigación ya que el tipo de sistema de certificación es Ciudades y Comunidades siendo la primera comunidad en lograr una certificación a nivel platino en Latinoamérica.

2.3.1. LEED 2009 Núcleo y Envoltura: SOMA

SOMA es un proyecto comercial innovador en Antigua Cuscatlán, que combina arquitectura moderna, vistas espectaculares y una interacción entre el entorno natural y construido.

Como el primer centro comercial con certificación LEED en El Salvador, SOMA fue diseñado para la comodidad y la salud, incluyendo amplios espacios comunes al aire libre llenos de vegetación donde las personas pueden reunirse y relajarse, se alinea con el carácter del vecindario, incluidos los jóvenes profesionales y las familias. Ver ilustración 1.

El diseño biofílico se basó en las condiciones naturales del terreno, así como en un estudio bioclimático que analizó la radiación solar, los patrones de viento y los factores climáticos.

Ilustración 1: Centro Comercial "Plaza SOMA", ubicada en Antigua Cuscatlán



Fuente: Proyecto en El Salvador-Página oficial de la USGBC

SOMA prioriza las vistas mientras aumenta la ventilación de aire natural en más de un 30% por encima de los requisitos básicos y proporciona luz natural en todo el proyecto. Para proteger de la radiación solar, el diseño combina el aislamiento térmico con voladizos solares. Las características adicionales incluyen:

Sitios Sostenibles: Ubicado en un barrio con amplias aceras y paradas de autobús, cumple con el plan maestro del barrio como una zona residencial con espacio comercial integrado.

Para minimizar el efecto de isla de calor, el techo superior y el área de estacionamiento usan materiales de colores claros con alta reflectividad, mientras que otras áreas incluyen abundante vegetación y paisajismo permeable en un jardín central. Más del 50% del área del proyecto es espacio al aire libre, y terrazas ubicadas entre techos verdes.

Eficiencia del agua: reduce el consumo de agua en más del 40%, mediante accesorios de bajo flujo y la reutilización de aguas grises de los fregaderos y las líneas de drenaje del aire acondicionado.

Energía y atmósfera: está diseñado para maximizar la eficiencia energética y reducir los costos de energía en un 32 % a través de una combinación de estrategias de

diseño bioclimático, ventanas y techos eficientes e iluminación eficiente con controles automatizados.

Materiales y recursos: Construido con una gran parte de materiales y productos locales, que representan el 67% del valor de los materiales de construcción, SOMA enseña a los ocupantes y visitantes sobre las oportunidades de reciclaje y fomentar la reducción de desechos.

Los espacios interiores están bañados por luz natural y los trabajadores y visitantes están rodeados de vistas de espacios verdes y un horizonte urbano y montañoso.³

2.1.1. LEED Ciudades y Comunidades: Condado Naranjo (Guatemala)

Condado Naranjo es una comunidad planificada de 700 acres ubicada en la ciudad de Guatemala que comenzó su desarrollo en 1998. Basado en una planificación urbana de uso mixto, ofrece un entorno integrado, organizado y sostenible que ha generado un fuerte sentido de comunidad, bienestar, y apreciación de capital a todos sus grupos de interés durante los últimos 24 años. Ver ilustración 2.

³ USGBC. Directorio de Proyectos, Proyectos de El Salvador, Plaza SOMA

Ilustración 2: Fotografía aérea del Condado Naranja, ubicado en Ciudad de Guatemala



Fuente: Proyecto en Guatemala -Página oficial de la USGBC

La comunidad incluye 25 proyectos residenciales diferentes que más de 2500 familias llaman hogar, un asilo de ancianos y dos escuelas que educan a unos 2400 estudiantes. También ofrece un centro de logística, edificios de oficinas y diferentes opciones comerciales, incluido un centro comercial regional, un centro de barrio y edificios independientes que generan más de 7,000 empleos. Los residentes y visitantes pueden aprovechar los centros deportivos y recreativos, los parques comunitarios y aproximadamente 240 acres de áreas verdes. Ejemplos específicos de prácticas de sustentabilidad son:

⁴ USGBC. Directorio de Proyectos. Proyectos de Guatemala, Condado Naranja

Energía y emisiones: Se han instalado alrededor de 1,500 paneles solares y 700 calentadores solares de agua en los proyectos residenciales. También se están instalando paneles solares que permiten producir el 80% de la energía que necesita la red de abastecimiento de agua.

Eficiencia hídrica: Inodoros utilizados hasta el sistema de telemetría que monitorea la red, se ha logrado operar con pérdidas mínimas de agua (<1%) y un uso per cápita de agua 25% por debajo del promedio mundial.

Materiales y recursos: Trabajando en conjunto con los vecinos y proveedores de manejo de residuos, Condado Naranja recicla alrededor de 1.4 toneladas de residuos por mes, donando las ganancias al asilo de ancianos.⁴

2.2. Proyectos con Certificación LEED

A continuación, se presenta una lista (ver cuadro 2 y 3) que muestran algunos proyectos con su nivel de certificación LEED alcanzado en el país, el tipo de sistema que aplicó, su ubicación y la fecha en que se le otorgó la certificación:

Cuadro 2: Proyectos con certificación LEED en El Salvador.

PROYECTOS CON CERTIFICACIÓN LEED					
PROYECTO	TIPO DE CERTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL	PUNTAJE	FECHA DE CERTIFICACIÓN
SOMA	LEED 2009 Núcleo y Envoltura	Fue diseñado para la comodidad y la salud, incluyendo amplios espacios comunes al aire libre llenos de vegetación donde las personas pueden reunirse y relajarse.	Oro	69	25 de febrero de 2021
Condado Naranjo (Guatemala)	LEED v4.1 Ciudades y Comunidades Existentes	Basado en una planificación urbana de uso mixto, ofrece un entorno integrado, organizado y sostenible.	Platino	86	19 de octubre de 2022
Agencia CITI Santa Elena	LEED 2009 Comercial Nueva Construcción	Esta sucursal bancaria en San Salvador fue uno de los primeros edificios en El Salvador en ser certificado con LEED-Retail.	Básica	46	04 de abril de 2014
Agencia CITI Multiplaza	Interiores comerciales minoristas LEED 2009	Proyecto enfocado a la calidad ambiental interior utilizando LEED ID+C Retail. El banco está ubicado en un gran centro comercial que sirve como centro comunitario para la región.	Básica	48	28 de febrero de 2013
Banco Centroamericano de Integración Económica	LEED v4.1 O+M: Edificios Existentes	Enfocado en la mejora de energía y la calidad ambiental de los interiores	Oro	64	26 de abril de 2023
MP Service	LEED v4 O+M: Edificios Existentes	Readecuación de las instalaciones para hacerlas ambientalmente sostenibles.	Platino	91	10 de diciembre de 2019

Fuente: Directorio Proyectos de la USGBC.

Cuadro 3: Proyectos con certificación LEED en El Salvador

PROYECTOS CON CERTIFICACIÓN LEED					
PROYECTO	TIPO DE CERTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	NIVEL	PUNTAJE	FECHA DE CERTIFICACIÓN
Campus Tigo	LEED Núcleo y Envoltura	Cumple con los requisitos de tener una iluminación natural, aire acondicionado limpio, ventilación natural, efecto de isla de calor 60% impermeabilizado, acceso a transporte, conectividad, cercanía y da prioridad al uso de vehículos verdes.	Platino	86	28 de agosto de 2020
Escuela Americana Fab Lab	LEED v4 BD+C: Nueva Construcción	Enfocado en la optimización de la energía dentro de las nuevas instalaciones	Oro	61	12 de enero de 2021
Centro Corporativo Sherwin Williams	LEED ID+C: Retail v3 - LEED 2009	Uso de materiales reciclados para muebles de oficina, ha contribuido a un ahorro de US\$100.000, dimensionó sus aires acondicionados basados en las normativas ASHRAE	Básica	48	Agosto 2015
Sherwin Williams de CA - Técnico	LEED v4 BD+C: Nueva Construcción	Una construcción de calidad y remodelación verde, incluyendo parámetros de diseño y desarrollo sostenible. Se han incorporado una serie de elementos pensados para reducir la huella de carbono en el uso de materiales y desechos que emanan del edificio.	Plata	50	10 de enero 2023
Centro de Operaciones Banco Agrícola	LEED BD+C	Materiales, equipos y sistemas eco eficientes implementados, permiten el ahorro de 2,5 kilowatt hora por año y reducen la generación de 1.000 toneladas de dióxido de carbono al año.	Oro	63	14 de agosto de 2017

Fuente: Directorio Proyectos de la USGB.

CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN DE LINEAMIENTOS BASES

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



3.1. LEED: Ciudades y Comunidades

Es el sistema de evaluación líder a nivel global y el programa de certificación para evaluar la sostenibilidad y la calidad de vida en una ciudad o comunidad. El programa sirve como un catalizador y una herramienta de transformación hacia comunidades más sostenibles, equitativas y resilientes en todo el mundo. El programa de certificación abarca medidas de desempeño económico, medioambiental y social proporcionando un enfoque claro basado en datos para evaluar y comunicar el progreso.⁵

Las nuevas ciudades y comunidades se desarrollan sobre todo en fases. Los proyectos que tienen fases en las distintas etapas de planificación y construcción deben seguir las directrices proporcionadas a continuación:

Hay dos opciones disponibles para ciudades y comunidades:

1. **Planificación y Diseño.** Nuevas ciudades y comunidades que se encuentran en la etapa de planificación/diseño.
2. **Existente.** Ciudades y comunidades que están construidas en más del 75%.

⁵ Guía LEED v4.1 CIUDADES Y COMUNIDADES: PLANIFICAR Y DISEÑAR, U.S. GREEN BUILDING COUNCIL April 10, 2020

3.2. ¿Cómo se define una ciudad o una comunidad en LEED v4.1?

Los términos 'ciudades' y 'comunidades' se definen a efectos del programa de la certificación de la siguiente manera:

Ciudades : Las ciudades son las jurisdicciones políticas o lugares definidos por su gobierno municipal del sector público (por ejemplo, alcaldes o administradores de ciudades), excepto en aquellas regiones donde el término ciudad se entiende culturalmente abarcando algunos lugares con gobierno del sector privado.

Comunidades: Las comunidades se definen como cada ubicación urbanizada que no es una ciudad, incluyendo ubicaciones de sub-ciudades como distritos y regiones de meta ciudades como condados. Además, las áreas urbanas de desarrollo privado generalmente encajan dentro de la definición de 'comunidad' excepto donde se autoidentifican como ciudades.⁶

⁶ Guía LEED v4.1 CIUDADES Y COMUNIDADES: PLANIFICAR Y DISEÑAR, U.S. GREEN BUILDING COUNCIL April 10, 2020

3.3. Proceso general para certificación LEED

Para obtener una determinada certificación LEED en función al tipo de proyecto es necesario seguir un proceso de solicitud en el cual se demuestra el compromiso hacia la sostenibilidad al cumplir los estándares de más alta eficiencia.

Al igual que el conjunto de los programas de certificación LEED para edificios, LEED para Ciudades y Comunidades está diseñado para ser aplicado en todas las fases del ciclo de vida de una comunidad o ciudad.

3.3.1. ¿Quién puede participar?

LEED para Ciudades y Comunidades es flexible para que los gobiernos locales (condados y municipios), así como el sector privado, pueden utilizar el sistema de certificación para lograr sus objetivos.

Los solicitantes para el Programa Planificar y Diseñar pueden ser:

- Un administrador de la ciudad
- Un planificador del sector privado que desarrolla una nueva ciudad o comunidad
- Un desarrollador que trabaja en un barrio o en un sitio o un bloque urbano
- Una autoridad de vivienda o grupo local que desarrolla un barrio
- Municipios o proyectos de desarrollo de grandes áreas

- Desarrollos vecinales
- Grandes campus y comunidades educativas, institucionales o industriales.

La integración de un prerrequisito o crédito de un programa de certificación implica que se está cumpliendo el objetivo del crédito. Esto puede ser (i) referenciando el crédito original tal como está; (ii) adaptando el lenguaje para que se ajuste a la escala de la ciudad o de la comunidad; (iii) adaptando los requisitos para que se ajusten al marco de referencia LEED, o (iv) usando los mismos límites que el crédito original.

Este proceso de certificación de manera general se compone de los siguientes pasos:

1. Elegibilidad

El primero paso es confirmar la elegibilidad y seleccionar el programa de certificación apropiado. Para que un proyecto sea elegible debe cumplir con requisitos mínimos para ser considerado una ciudad o comunidad:

- Bordes bien definidos. Que sus límites sean definidos de toda la jurisdicción.
- Ubicación en un área urbanizada: El proyecto debe estar ubicado en un área urbanizada o en proceso de urbanización. Esto implica que debe estar dentro de los límites de una ciudad o comunidad ya existente o planificada.

- Tamaño mínimo del proyecto: LEED para Ciudades y Comunidades no especifica un tamaño mínimo para los proyectos, pero generalmente se espera que el proyecto tenga un impacto significativo en la comunidad. Debe tener un tamaño y una escala que justifique la certificación y que influya positivamente en la sostenibilidad urbana.

2. Registro

A continuación, registrar su proyecto bajo el Programa de certificación LEED Ciudades y Comunidades v4.1 beta en LEED Online

El registro es una tarifa fija que se paga por adelantado en el momento del registro; las tarifas se basan en el programa de tarifas publicado en el momento de la inscripción. La tarifa de certificación se basa en el sistema de calificación y el tamaño de su proyecto; se calcula y paga cuando el equipo del proyecto envía la documentación para su revisión en LEED Online. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4: Tarifas para el registro de LEED: Ciudades y Comunidades

TARIFAS PARA LA ETAPA DE REGISTRO LEED CIUDADES Y/O COMUNIDADES		
Etapa	Certificación para nivel Plata, Oro y Platino para miembros de USGBC	Certificación para nivel Plata, Oro y Platino para organizaciones o no miembros de USGBC
Registro	\$2,500.00	\$5,000.00

Fuente: Tarifas de certificación LEED -Página oficial de la USGBC

3. Información solicitada para la certificación

Para completar la solicitud de certificación se deberá cargar la documentación requerida y/o proporcionar la información solicitada (para cada prerequisite/crédito que se persiga).

Además, se tiene que presentar los siguientes documentos para poder proporcionar información general sobre la ciudad o comunidad:

- El Plan Maestro de la ciudad o comunidad destacando el límite LEED que recibirá la puntuación de desempeño y la certificación LEED para Ciudades y Comunidades.
- Las entidades responsables de diseñar estrategias que conduzcan a los resultados que afectan a la puntuación LEED.
- La población total de la ciudad o comunidad. Esta debe incluir la población flotante o transitoria que viajan diariamente al trabajo, educación u otros fines.
- El GBCI, organismo de certificación para el programa de certificación LEED, realizará las revisiones de la certificación beta, de acuerdo con la Guía para la Certificación de Ciudades y Comunidades.

3.1. Revisión de Precertificación

Se puede optar por obtener la precertificación antes de la certificación completa si desea recibir apoyo adicional y reconocimiento formal por adelantado. Esta es una vía de revisión opcional disponible con costo en LEED para Ciudades y Comunidades: Planificar y Diseñar, para proyectos que se enfocan en estrategias de diseño y construcción.

Ofrece la precertificación antes que la solicitud de certificación completa para ayudar a determinar qué créditos y prerequisites puede alcanzar su proyecto durante la revisión completa, así como atraer a los inquilinos, empresas, desarrolladores, financieros, e incluso los incentivos que existen en ciertas localidades. En el cuadro 5 se muestran las tarifas:

Cuadro 5: Tarifas de precertificación LEED: Ciudades y Comunidades

TARIFAS PARA LA ETAPA DE REGISTRO LEED: CIUDADES Y/O COMUNIDADES		
Etapa	Certificación para nivel Plata, Oro y Platino para miembros de USGBC	Certificación para nivel Plata, Oro y Platino para organizaciones o no miembros de USGBC
Pre certificación /Revisión final	\$8,000.00	\$10,000.00
Revisión preliminar/ rápida	\$5,000.00	\$5,000.00

Fuente: Tarifas de certificación LEED -Página oficial de la USGBC

4. Preparar Solicitud

La solicitud consiste en empezar a recopilar información y documentar todos los requerimientos exigidos para los prerequisites y créditos que pide LEED en su solicitud.

Cuando la documentación necesaria se ha reunido y completado, se debe subir el material a LEED Online y entonces se iniciará el proceso de revisión de la solicitud.

5. Certificación

El proyecto recibirá su respectivo certificado oficial de reconocimiento, más una placa para colocar en el edificio, así como también las presentaciones de fotos y de marketing y a discreción del propietario pueden optar a formar parte del directorio online del GBC de proyectos registrados y certificados LEED.

3.1. Categorías de Puntuación para Certificación LEED: Ciudades y Comunidades.

El programa de certificación LEED para Ciudades y Comunidades se alinea con las nueve categorías de impacto de LEED. Ver ilustración 3.

Las categorías son las validaciones de cada uno de los criterios específicos aplicados a los proyectos para la certificación LEED para una construcción sostenible que combinan aspectos económicos y ambientales.

Los sistemas de clasificación para la certificación LEED: Ciudades y Comunidades establecen nueve categorías para las construcciones ecológicas, para nuevas ciudades y comunidades en la etapa de planificación/diseño. Que se describen a continuación:

Ilustración 3: Categorías dentro de una certificación LEED



Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design

3.1.1. Proceso Integrativo.

Tiene la intención de impulsar un proceso inclusivo en la planificación de la comunidad, y se asegura de que la mayoría de los edificios en la ciudad o comunidad sean verdes y sustentables desde el diseño, facilita el trabajo en equipo para el análisis temprano de los programas de la comunidad para obtener resultados rentables y de alto desempeño.

Así pues, el programa de certificación impulsa a las ciudades a introducir políticas, incentivos y programas para fomentar el diseño, la construcción y operación de edificios verdes certificados LEED o cualquier otro sistema de certificación de edificios verdes equivalente, como un crédito global.⁷

3.1.2. Ecología y Sistemas Naturales.

Esta categoría consiste en describir los pasos para analizar y responder al ecosistema local; prevenir o reducir la contaminación resultante de la construcción; atender los espacios verdes mínimos esenciales para la salud y el bienestar de la comunidad; y mejorar la calidad ambiental.

Se centran en mantener la integridad de los ecosistemas naturales y las medidas necesarias para conservar y restaurar los ecosistemas para reducir los efectos adversos de la iluminación.

La planificación de la resiliencia requiere que la comunidad genere conciencia sobre los riesgos climáticos y desarrolle estrategias para tolerar perturbaciones cuando se enfrentan a choques y tensiones.

⁷ Guía LEED v4.1 CIUDADES Y COMUNIDADES: PLANIFICAR Y DISEÑAR, U.S. GREEN BUILDING COUNCIL April 10, 2020

3.1.3. Transporte y Uso del Suelo.

El sector del transporte es responsable de una cuarta parte de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) relacionados con la energía en todo el mundo. El uso del suelo es el factor clave de la movilidad en una ciudad.

Esta categoría alienta a las ciudades a adoptar un enfoque integrado para la planificación urbana a través del desarrollo de uso mixto, transporte eficiente, mejor conectividad y el compromiso con las partes interesadas.

3.1.4. Agua.

Esta categoría de crédito aborda el agua a múltiples niveles: satisfacción de la demanda, manutención de la calidad de agua, reducción de las pérdidas de agua, captación del agua pluvial, y gestión de las inundaciones urbanas.

Se requiere reducir el consumo de agua dulce y alienta a la comunidad a buscar ser neto cero en agua, el suministro equitativo de agua de calidad a todos los miembros de la sociedad, junto con el tratamiento de aguas residuales y aguas pluviales antes de su liberación en el medio ambiente.⁸

⁸ Guía LEED v4.1 CIUDADES Y COMUNIDADES: PLANIFICAR Y DISEÑAR, U.S. GREEN BUILDING COUNCIL April 10, 2020

3.1.5. Energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las ciudades consumen más de dos tercios de la energía del mundo y representan más del 70% de las emisiones globales de CO₂.

Los sistemas de energía de la ciudad pueden jugar un papel muy importante en la lucha contra el cambio climático. Además, el acceso a la energía es fundamental para determinar la calidad de vida de los residentes. Esta categoría de crédito alienta a las ciudades a proporcionar acceso equitativo a la energía confiable al mismo tiempo reducir los efectos adversos del uso de la energía en el medio ambiente.

3.1.6. Materiales y Recursos.

La intención detrás de esta categoría es eliminar los residuos del consumo general en lugar de utilizar los residuos como recurso. El desarrollo de las ciudades ofrece oportunidades para impulsar una transición global lineal a una economía circular. Con su alta concentración de recursos, capital, información y conocimientos sobre un pequeño territorio geográfico, las ciudades podrían beneficiarse en gran medida de los resultados de dicha transición.

3.1.7. Calidad de Vida.

La calidad de vida es el bienestar general de los individuos y de las poblaciones en la ciudad o comunidad.

Si bien los aspectos de habitabilidad de una comunidad son impulsados principalmente por las operaciones y la gestión, esta categoría aborda las intervenciones de diseño y planificación para promover la prosperidad, la salud y la seguridad para todos. Esta categoría de crédito es compatible con una mejor calidad de vida para los futuros residentes.⁹

3.1.8. Innovación.

Está diseñada para fomentar y recompensar la incorporación de prácticas, tecnologías y estrategias novedosas y creativas en proyectos de construcción sostenible. Animar a las ciudades a conseguir un rendimiento excepcional o innovador.

También para que el rendimiento ejemplar que sobrepase los requerimientos de LEED o para las innovaciones en construcción ecológica

3.1.9. Prioridad Regional.

Es un tipo de incentivo para darle prioridades socioeconómicas y ambientales geográficamente específicas al lugar. Se reconoce a los proyectos que atienden de manera especial la problemática que se tienen en toda esa zona.

3.2. Puntajes de Categorías de Certificación

LEED: Ciudades y Comunidades

La certificación tiene como puntaje total de 110 puntos posibles a obtener, requiriendo un mínimo 40 puntos para obtener una certificación base, la siguiente tabla muestra cada los prerequisites (ver cuadro 6) a cumplir de manera obligatoria y los créditos (ver cuadro 7 y 8) con el puntaje posible.

De lo especificado en las siguientes tablas se ha de evaluar en el presente trabajo de investigación, cada prerequisite que debe cumplir y crédito posible a alcanzar, siendo los requisitos mínimos requeridos para optar a una certificación LEED, considerando poder lograr la certificación básica de 40 puntos.

⁹ Guía LEED v4.1 CIUDADES Y COMUNIDADES: PLANIFICAR Y DISEÑAR, U.S. GREEN BUILDING COUNCIL April 10, 2020

Cuadro 6: Prerrequisitos para la certificación LEED: Ciudades y Comunidades

PUNTAJE CERTIFICACIÓN LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES			
CATEGORIAS	PREREQUISITO	PUNTAJE	
		CIUDADES	COMUNIDADES
PROCESO DE INTEGRACIÓN	Planificación y Diseño Integrado de Procesos	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
SISTEMAS NATURALES Y ECOLOGÍA	Evaluación de los Ecosistemas		
	Prevención de la Contaminación en la Construcción		
	Espacios Verdes		
EFICIENCIA DE AGUA	Gestión Integrada del Agua		
	Acceso y Calidad del Agua		
ENERGÍA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	Acceso a la Energía, Confiabilidad y Resiliencia		
MATERIALES Y RECURSOS	Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición		
	Manejo de Residuos Sólidos		
CALIDAD DE VIDA	Evaluación Demográfica		
	Infraestructura Social		
	Crecimiento Económico (aplica solo en ciudades)		

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

Cuadro 7: Créditos para la certificación LEED: Ciudades y Comunidades

PUNTAJE CERTIFICACIÓN LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES			
CATEGORÍAS	CRÉDITO	PUNTAJE	
		CIUDADES	COMUNIDADES
PROCESO DE INTEGRACIÓN		Posible = 5	Posible = 5
	Incentivos y Políticas para Edificaciones Verdes	5	5
SISTEMAS NATURALES Y ECOLOGÍA		Posible = 13	Posible = 13
	Conservación y restauración de Recursos Naturales	5	5
	Reducción de la Contaminación Lumínica	2	2
	Plantificación para la Resiliencia	6	6
TRANSPORTE Y USO DEL SUELO		Posible = 18	Posible = 18
	Uso Compacto, Mixto y el Desarrollo Orientado a la Movilidad Tránsito	6	6
	Transitabilidad y Uso Potencial de la Bicicleta	4	4
	Acceso a Tránsito de Calidad	2	2
	Vehículos de Combustible Alternativo	2	2
	Movilidad Inteligente y Política de Transporte	2	2
	Sitio de Alta Prioridad	2	2
EFICIENCIA DE AGUA		Posible = 12	Posible = 12
	Gestión de Aguas Pluviales	5	5
	Gestión de Aguas Residuales	5	5
	Sistemas Inteligentes de Agua	2	2

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

Cuadro 8: Créditos para la certificación LEED: Ciudades y Comunidades

PUNTAJE CERTIFICACIÓN LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES			
CATEGORÍAS	CRÉDITO	PUNTAJE	
		CIUDADES	COMUNIDADES
ENERGÍA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO		Posible = 31	Posible = 31
	Energía y la Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	15	19
	Eficiencia Energética	4	4
	Energía Renovable	6	6
	Economía Baja en Carbono (aplica solo en ciudades)	4	0
	Armonización de la Red Eléctrica	2	2
MATERIALES Y RECURSOS		Posible = 11	Posible = 11
	Tratamiento de Residuos Orgánicos	2	2
	Infraestructura para Reciclaje	5	5
	Abastecimiento Responsable para la Infraestructura	2	2
	Sistemas Inteligentes de Gestión de Residuos	2	2
CALIDAD DE VIDA		Posible = 10	Posible = 10
	Vivienda Asequible	2	2
	Salud Pública	6	6
	Gestión y Respuesta a Emergencias	2	2
INNOVACIÓN		Posible = 6	Posible = 6
	Innovación	6	6
PRIORIDAD REGIONAL		Posible = 4	Posible = 4
	Prioridad Regional	4	4
TOTAL		110	110

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

CAPÍTULO IV: CASO DE ESTUDIO

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



4.1. Proyecto residencial dentro del AMSS

El proyecto “Metrópolis Vista Residencial” de ahora en adelante denominado *proyecto*. Es un proyecto familiar liderado por un padre economista, un hijo arquitecto y la esposa del hijo, quien se desempeña en el campo del mercadeo. La intención de certificar su urbanización como LEED surge de su interés en obtener beneficios tanto ambientales como financieros asociados con este nivel de certificación.

Se llevaron a cabo reuniones regulares con los propietarios, durante las cuales se proporcionaron detalles sobre la certificación LEED. Durante estas reuniones virtuales, expresaron un fuerte compromiso para implementar las estrategias asociadas con LEED.

Se brindó una explicación detallada de cada una de las categorías, y se discutió qué estrategias estaban dispuestos a incorporar en el proyecto y cuáles consideraban inviables desde el punto de vista de la inversión.

Un dato a tomar en cuenta es que una inversión familiar puede depender en gran medida de recursos personales o financieros limitados, lo que puede requerir un enfoque más cauteloso y un uso eficiente de los recursos disponibles.

Dado que este es un proyecto privado, se limita la divulgación de información general debido a la confidencialidad solicitada por los propietarios del proyecto.

En respeto a esta solicitud de privacidad, solo se pueden compartir estos datos generales sobre el proyecto:

La porción de terreno que comprende el proyecto se localiza al sur del municipio de Mejicanos, el cual se ubica dentro del Área Metropolitana de San Salvador.

Este proyecto urbano de tipo habitacional tiene una extensión superficial de 19,621.08 m² y permitirá brindar a la ciudad de Mejicanos soluciones habitacionales novedosas, como respuesta a la demanda de suelo urbanizable que tiene el municipio y el AMSS en general.

Es un proyecto de viviendas bajo régimen de condominio que ofrecerá unidades habitacionales a un sector poblacional de ingresos medios en condominio Horizontal y Vertical.

Áreas habitables y exteriores privadas complementadas con una amplia zona verde y áreas de parqueo comunes ubicadas convenientemente conformando un todo armónico y en concordancia con un entorno geográfico y ambiental equilibrados. Una quebrada central sin intervención, contendrá áreas verdes 3 veces arriba del reglamento de LODT del AMSS, equipamiento social articulado y tendrá descarga controlada a una quebrada próxima al proyecto.

La Distribución de los lotes en el área útil se ha realizado de acuerdo a la conformación del terreno, planteando la orientación de los lotes de manera que se generen los menores volúmenes de tierra y un eficiente manejo de los caudales hídricos.¹⁰ Ver ilustración 4.

Ilustración 4: Diseño de la urbanización en planta



Fuente: Diagnóstico Territorial del proyecto, año 2019.

¹⁰ Diagnóstico Territorial del proyecto, año 2019.

El proyecto sobre esta urbanización ha sido conceptualizado para ofrecer una solución habitacional al segmento de capacidad adquisitiva media, aprovechando las ventajas naturales de la ubicación de la propiedad como lo son altura (860 MSNM), clima, impresionante vista a la ciudad y volcán de San Salvador, (características ofrecidas usualmente de forma exclusiva al segmento de alta capacidad adquisitiva), formando un enclave idóneo para rescatar de forma sostenible hábitos de convivencia e integración a hogares del Gran San Salvador.

Criterios para el diseño de la urbanización

- Ubicación.
- Movilidad-cercanía y accesos a servicios.
- Calidad de vida.
- Comunidad-Armonía y Convivencia.
- Vistas a paisajes naturales y ciudad.

Conceptualmente, el proyecto se concibe reconociendo que el valor agregado más importante del sitio es el paisaje natural existente; por lo que desde el punto de vista urbanístico los criterios de diseño fundamentales con los que el proyecto se ha concebido son:

- Que el proyecto se ajuste lo más posible a la topografía natural, interviniendo y modificando solamente el terreno natural para el emplazamiento de las viviendas, edificaciones y la superficie de las calles.
- Está referido a la conservación y protección de la zona de retiro del drenaje naturales que nace en el centro del terreno. Esto con la intención de darle valor a los cauces naturales y que los conviertan en un espacio contemplativo dentro del proyecto, así como de mantener el flujo natural de los cauces sin alterar su alineamiento natural.
- El terreno se encuentra localizado en un sector urbano consolidado dentro del AMSS, razón por la cual cuenta con el soporte adecuado de redes de infraestructura vial, sistemas completos para la dotación de los servicios básicos de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía eléctrica, telefonía, recolección de desechos sólidos (servicios que requerirán ser debidamente tramitados en sus factibilidades a las instituciones correspondientes).¹¹

¹¹ Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, año 2019.

La tabla 1 presenta los datos estimados de los las áreas que tendrá el proyecto:

Tabla 1: Cantidades de áreas dentro del proyecto.

ITEM	ÁREAS	CANTIDAD (APT/VIVIENDA)	HABITANTES POR EDIFICIO/ÁREA (5 HAB)
1	Edificio A	36	180
2	Edificio B	28	140
3	Edificio C	36	180
4	Edificio D	12	60
5	Residencias	27	135
6	Casetas de vigilancia	1	2
7	Casa Club	1	695
8	Alumbrado Exterior	1	695
9	Sistema de bombeo	1	695
TOTAL			695.00

Fuente: Estudio de impacto ambiental del proyecto, año 2019.

Dada su amplitud y conforme a las categorías definidas por LEED, este proyecto es considerado como una comunidad. Actualmente, se encuentra en la fase de diseño, estando próximo a entrar en la etapa de construcción. De esta manera, se establece como una comunidad sujeta a las directrices de planificación y diseño.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



5.1. Evaluación Preliminar del Proyecto

Se comenzará con una evaluación preliminar de cómo se encuentra en estos momentos el proyecto considerando cada prerrequisito y crédito que solicita la certificación.

Se detalla a continuación la evaluación preliminar por prerrequisito y crédito según corresponda evaluando el proyecto como una comunidad por las características como tamaño, usos y necesidades que cubre el proyecto en el área urbana . Este análisis será basándose en los requerimientos mínimos establecidos en la guía de LEED Ciudades y Comunidades Existentes V4.1.

Tendrá como finalidad reconocer de primera instancia el estado actual del proyecto y enfatizar los créditos y prerrequisitos se puedan implementar analizando la factibilidad de estos y su costo en inversión de la aplicación de la implementación de la certificación LEED en proyectos urbanos dentro del Área Metropolitana de San Salvador.




Para lograr una evaluación preliminar de la certificación se utilizará información proporcionada de estudios técnicos y permisos para poder realizar la ejecución del proyecto urbano. Sin embargo, si hubiese documentación que responda a un crédito o prerrequisito antes de esta evaluación se tomara en cuenta para la implementación.

Otra información podría estar considerada a una escala mayor y no a escala del proyecto.

Al momento de hacer la evaluación se tomaron en cuenta 3 puntos:

- Cumple con el requerimiento: considerando que la documentación proporcionada en revisión cumple con lo solicitado.
- No cumple con el requerimiento: se refiere que además no tener el requerimiento, también no se podrá realizar a estas instancias de avance proyecto puesto que debió haberse considerado desde su inicio o porque puede llegar ser de alto costo y no puede generarse en el proyecto.
- Se puede cumplir a futuro: se refiere a que considerando la inversión y logística se puede aplicar a estas instancias del proyecto. Se puede aplicar ciertos requerimientos durante y al finalizar la obra.

Para la evaluación solo se tomó en cuenta como puntos los que si cumple en su totalidad. Los siguientes cuadros (9, 10 y 11) que muestran el estado actual del proyecto.

SIMBOLOGÍA	
NO CUMPLE	
SI CUMPLE	
SE PUEDE CUMPLIR	

Cuadro 9: Evaluación de prerrequisitos en caso de estudio.

EVAULACION DE PRERREQUISITOS		
CATEGORÍA	PRERREQUISITO	APLICA
PROCESO DE INTEGRACIÓN	Planificación y diseño integrado de procesos	
SISTEMAS NATURALES Y ECOLOGÍA	Evaluación de los ecosistemas	
	Actividad de la construcción y la prevención de la contaminación	
	Espacios verdes	
EFICIENCIA DEL AGUA	Gestión integrada del agua	
	Acceso y calidad del agua	
ENERGÍA Y GASES EFECTO INVERNADERO	Acceso a la energía, confiabilidad, capacidad de resiliencia	
	Energía y gestión de emisiones de gases de efecto invernadero	
MATERIALES Y RECURSOS	Manejo de residuos de construcción y demolición	
	Manejo de residuos sólidos	
CALIDAD DE VIDA	Evaluación demográfica	
	Infraestructura social	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 10: Evaluación de créditos en caso de estudio

EVAULACION DE CRÉDITOS		
CATEGORÍA	CRÉDITO	APLICA
PROCESO DE INTEGRACIÓN	Política de Construcción Verde e Incentivos	
SISTEMAS NATURALES Y ECOLOGÍA	Recursos Naturales, Conservación y Restauración	
	Reducción de Contaminación Lumínica	
	Planificación de Resiliencia	
TRANSPORTE Y USO DEL SUELO	Uso Compacto, Mixto y Desarrollo Orientado al Tránsito	
	Transpirabilidad y Uso potencial de la Bicicleta	
	Acceso a Tránsito de Calidad	
	Vehículos de Combustible Alternativo	
	Movilidad Inteligente y Política de Transporte	
	Sitio de Alta Prioridad	
EFICIENCIA DEL AGUA	Gestión de Aguas Pluviales	
	Gestión de Aguas	
	Programas Inteligentes de Agua	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11: Evaluación de créditos en caso de estudio

EVALUACION DE CRÉDITOS		
CATEGORÍA	CRÉDITO	APLICA
ENERGÍA Y GASES EFECTO INVERNADERO	Eficiencia Energética	
	Energía Renovable	
	Armonización de la Red Eléctrica	
MATERIALES Y RECURSOS	Tratamiento de Residuos Orgánicos	
	Infraestructura de Reciclaje	
	Abastecimiento Responsable de la Infraestructura	
	Programas Inteligentes de Gestión de Residuos	
CALIDAD DE VIDA	Crecimiento Económico	
	Vivienda Asequible	
	Salud Pública	
	Gestión de Emergencias y Respuesta	
INNOVACIÓN	Innovación	
PRIORIDAD REGIONAL	Prioridad Regional	

Fuente: Elaboración propia

5.2. Puntaje preliminar alcanzado

Al analizar cada uno de los créditos que la certificación LEED nos presenta, colocando los puntos dados según crédito y opción a considerar que ha logrado el proyecto. Se concluye que como estado actual su puntaje es de 25 puntos. Con ese puntaje no puede obtener ningún tipo de certificación sabiendo que el mínimo requerido para obtener la certificación base es de 40 puntos.

Como se mencionó anteriormente, se está evaluando no solamente los créditos que cumple a estos momentos de revisión preliminar sino también potenciales créditos que a estas instancias de no haber ejecutado el proyecto aún se pueden lograr, al tener eso a considerar se realiza un conteo. Si estos créditos se ejecutan puede tener un potencial de puntaje, logrando así poder certificarse con la básica de 40 puntos.

Cabe recalcar que dentro de la evaluación preliminar se pudo observar que no solamente está escaso de implementación de estrategias sustentables como se pide en los créditos de las categorías sino también los prerrequisitos, siendo estos de carácter obligatorio; carece del cumplimiento de estos en algunas categorías según como se muestra en las tablas anteriores. Se pretende identificar qué es lo que se necesita para que se complemente la información obligatoria a presentar en la documentación solicitada por LEED dentro de los prerrequisitos que cada categoría exige.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



En este capítulo se desglosa cada uno de los prerrequisitos y créditos junto con sus opciones que se pueden aplicar en el proyecto, detallando de esta manera que requisitos el proyecto puede aplicar y a cuáles no, estos son:

- Aquellos requisitos que el proyecto ya cuenta porque lo exigen las normativas y leyes del país.
- Los requisitos fáciles de conseguir ya que no requieren costos altos o son muy prácticos de realizar.
- Los requisitos que requieren de un esfuerzo de inversión para mejora del proyecto y que los desarrolladores están dispuestos a implementar.

Cabe aclarar que todos estos podrán realizarse en la etapa en la que se encuentra el proyecto en este momento, específicamente en su etapa inicial de construcción, son aquellos requisitos que se pueden cumplir a estas instancias de avances del proyecto.

Por último, tenemos los requisitos que son difíciles de conseguir porque son de alto costo, porque no obtiene un beneficio directamente para los desarrolladores o por que debió planificarse desde su etapa inicial de diseño.

6.1. Análisis de Cumplimiento de Prerrequisitos

Se revisarán y verificaran los elementos esenciales que deben cumplirse para asegurar la elegibilidad y viabilidad del proyecto para obtener la certificación. Esto podría incluir aspectos como la eficiencia energética, el uso sostenible del agua, la calidad del entorno interior, y otras características que son cruciales para los estándares de construcción sostenible establecidos por LEED.

6.1.1. Categoría: Proceso de Integración

6.1.1.1. Prerrequisito: Planificación y Diseño Integrado de Procesos.

Llevar a cabo una reunión y crear:

- *Un plan de acción LEED para determinar el nivel de certificación identificar los créditos que se pueden lograr y quienes sean los responsables de garantizar cada uno de los prerrequisitos y créditos.*
- *Un charret diseño con los representantes de los ciudadanos afectados por el proyecto.*

Incluir diversos miembros del equipo, como mínimo tres de las siguientes áreas de especialización:

- *Autoridad para el Desarrollo*
- *Planificación del Plan Maestro y Diseño Urbano*

- *Ingeniería (Energía y Electricidad; Hidrología; Transporte; Residuos)*
- *Desarrollo Económico*
- *Ecología Urbana, Biólogo o Arquitecto Paisajista*
- *Gestión de la Construcción*
- *Educación / Consejo Escolar*
- *Sostenibilidad / Resiliencia*
- *Datos / Tecnología de la Información*

En la información del proyecto no existe narrativa documentada que describa que hubo una reunión para la planificación de un diseño integral con participación de diferentes disciplinas en dichas reuniones.

Sin embargo, se tiene una documentación en donde se llevó a cabo un Charret de diseño con los ciudadanos que serían afectados por el proyecto, haciendo así un taller de participación ciudadana.

Si no se dispone de un documento que respalde dicho prerequisite se considera incumplido, dado que el plazo para su presentación ha pasado.

En el momento de esta investigación, el proyecto ha entrado en la etapa inicial de construcción, momento en el cual todas las decisiones de planificación ya han sido tomadas.

6.1.2. Categoría: Sistemas Naturales y Ecología

6.1.2.1. Prerequisite: Evaluación de los Ecosistemas

Completar y documentar la evaluación del ecosistema para toda la ciudad o comunidad que incluya los siguientes temas:

- 1.0. Topografía- Mapa de contorno, las características topográficas únicas, riesgo de la estabilidad de los taludes.*
- 2.0. Suelos- Delimitación de suelos del Servicio de Conservación de Recursos Naturales, tierras agrícolas primarias, únicas o de importancia local o regional, suelos sanos, suelos alterados por el desarrollo anterior y con un grado de perturbación.*
- 3.0. Vegetación y Hábitat- Área total vegetada existente, tipos de vegetación primaria, plantas nativas y comunidades de plantas, mapeo significativo de árboles, hábitat de especies amenazadas o en peligro de extinción.*
- 4.0. Hidrología y ecosistemas acuáticos- Áreas de Riesgo de Inundación, humedales, lagos, arroyos, costas; precipitación, recolección de aguas pluviales, incluyendo el flujo de agua terrestre, calidad del agua, la capacidad de almacenamiento de las condiciones de la cuenca, fuentes de agua.*

Esta información está documentada en el Diagnostico Territorial del proyecto como requisito especial en el Art. VIII. 7A exigido por el la Ley Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador, por ser un proyecto mayor a 10,000 m2 de área.

En donde los estudios y contenidos que se deben detallar en el diagnostico completan varios de los cuatro puntos exigidos por el prerequisite para topografía, suelos, vegetación y hábitat e hidrología.

El siguiente documento que detalla información que complementa para el prerequisite es el Estudio de Impacto Ambiental exigido por el Ley de Medio Ambiente en el art. 20 “Alcance de los permisos ambientales”, incorporando estudios adicionales como lo son bióticos, abióticos, socio económicos, culturales y estéticos. Cumpliendo así con la información solicitada por el prerequisite.

6.1.2.2. Prerequisite: Actividad de la Construcción y la Prevención de la Contaminación

Crear e implementar un plan de control de erosión y sedimentación para todas las actividades de construcción, incluyendo, pero no limitado a la construcción de caminos y carreteras, sistemas de transporte, sistemas de agua y aguas residuales, sistemas de energía y sistemas de gestión de residuos.

Este prerequisite no se cumplió, no existe un plan de control y erosión para la construcción del proyecto. Aun así, el plan está a tiempo de poder elaborarse ya que el proyecto está en fase de inicio de construcción.

Algunos requerimientos que LEED exige en sus planes de control de erosión y sedimentación son:

- Objetivos para un Plan de Control de la Erosión y la Sedimentación
- Profesionales que trabajen el proyecto
- Breve descripción del proyecto

- Cronograma de actividades
- Planos detallando las características de la ubicación de la parcela, las aguas colindantes y las medidas implementadas.

Estrategias y medidas de control

1. *Ejecución Obras.*
La ejecución de las obras se realizará con el fin de minimizar la superficie perturbada en cada momento.
2. *Adaptación de la construcción al terreno.*
El proyecto debe estar situado con el fin de aprovechar al máximo las cotas y la orografía del propio terreno.

3. *Pilotaje y repaso.*

Compactar la base del terreno para evitar la erosión y la generación de polvo en la obra, así como para asegurar la consistencia adecuada para poder ejecutar la construcción y se cubrirá con gravas y suelos tan pronto como sea posible para evitar la generación de polvos.

4. *Pendientes mínimas*

Las pendientes bajas para evitar altas velocidades y concentraciones de sólidos elevadas en la escorrentía que se genere.

5. *Mantenimiento vegetación y urbanización de la parcela.*

Mantener la vegetación, especialmente en las zonas colindantes de la parcela para minimizar la velocidad y cantidad de la escorrentía movida por las obras.

6. *Escorrentía.*

Las aguas de escorrentía que se generen en la parcela se recogen para evitar arrastre y depósito de sedimentos.

7. *Vallas provisionales.*

Evitar la entrada o salida de material al exterior de la parcela

Medidas de estabilización provisional y permanentes

- *Cimentaciones.*

Estabilización permanente de los suelos del proyecto.

- *Urbanización y paisajismo*

Estabilización permanente de la red vial y de las zonas ajardinadas.

- *Grava entrada salida camiones.*

Estabilización de la entrada de los accesos de camiones, con grava o un material que evite y minimice el arrastre de tierra y polvo en las roderas de los camiones.

- *Geotextil acopios tierras.*

Estabilización de tierra para evitar la excesiva generación de polvo o arrastre por agua y lluvia, mediante la compactación y protección superficial de los acopios en la parcela con un geotextil.

Medidas de gestión postconstrucción

- Utilización de pavimentos permeables y zonas verdes para la infiltración en el subsuelo del agua de lluvia de las zonas verdes.
- Especificar zonas de carga y descarga de materiales y residuos.
- Medidas para evitar la presencia de materiales sólidos en las aguas de descarga
- Materiales de la construcción y residuos acumulados en la obra.

Inspecciones

Se realizarán inspecciones periódicas de cumplimiento de plan de control de erosión.

6.1.2.3. Prerrequisito: Espacios Verdes.

Cumplir con todos los requisitos siguientes:

- *Proporcionar un mínimo de 11.25 metros cuadrados por persona de espacios verdes dentro de la ciudad.*

El proyecto está pensado para 630 habitantes, para cubrir los 11.25 m² por persona, los espacios verdes tendrían que tener 7,087.5 m².

El proyecto cuenta con 4,291.17 m² de área verde dentro de la jurisdicción, por lo tanto, esta opción no se cumple.

- *90% de las unidades de vivienda debe tener un espacio verde como máximo a una distancia caminable de 800 metros. Se puede utilizar una o una combinación de ambos criterios para cumplir con el prerrequisito:*
- *Acceso a pie a un parque público.*

Realizar una ley para que los edificios en las zonas residenciales que no tienen acceso a pie a un parque público

Se marco un radio sobre el proyecto para identificar que si cumple con tener un espacio verde y/o parque público a menos de 800 metros de distancia caminable.

En la tabla 12 se muestran los parques públicos y espacios verdes dentro del radio:

Cuadro 12: Espacios Verdes y Parque públicos en un radio de 800 m

ESPACIOS VERDES Y PARQUES PÚBLICOS EN UN RADIO DE 800 METROS	
ESPACIOS VERDES	PARQUES PUBLICOS
Canchita Granada Valencia	Parque San Antonio
Cancha Castro Moran	Parque Profesor Carlos Álvarez Pineda
Cancha de Basquetbol y Futbol, Colonia Miralvalle	Parque Colonia Miralvalle
	Parque La Cruz

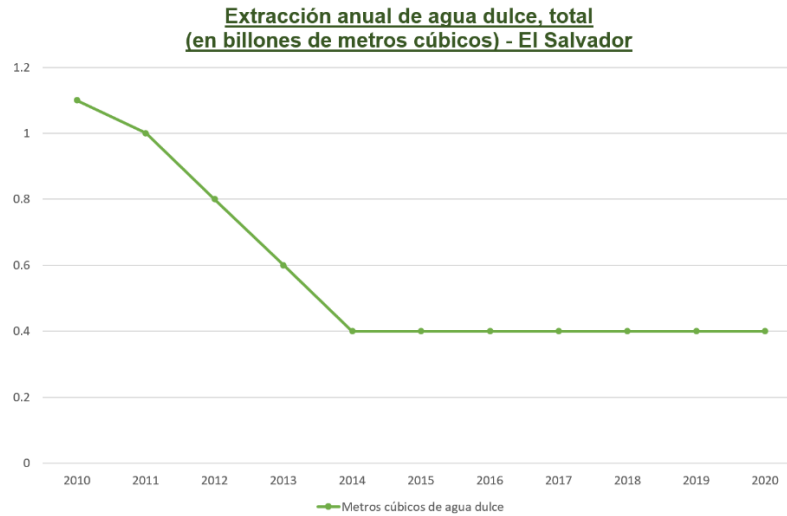
Fuente: Elaboración propia

6.1.3. Categoría: Eficiencia del Agua

6.1.3.1. Prerrequisito: Gestión integrada del agua.

Desarrollar un proceso de gestión integrado del agua mediante el desarrollo de una declaración balance de agua para la ciudad mediante la proyección de la demanda total de agua. Demostrar que la relación de extracción de agua para uso humano para el total de recursos de agua dulce es menor a 0.2.

Gráfico 1: Extracción anual de agua dulce, total (en billones de metros cúbicos) – El Salvador



Fuente: Banco Mundial Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, datos de AQUASTAT

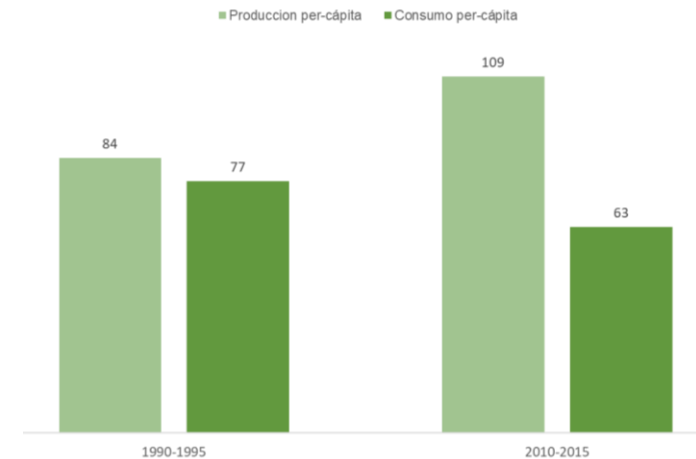
El Salvador para el año 2020 extrajo 0.4 billones de m³ de agua dulce (Ver gráfica 1). Según datos del Banco Mundial con un estudio que mide la extracción anual de agua dulce, total (en billones de metros cúbicos).¹²

¹² Banco Mundial, datos de AQUASTAT.- Extracción anual de agua dulce- El Salvador

1. Evaluación de Disponibilidad de Agua Evaluar la cantidad total de agua disponible para el uso de la ciudad o comunidad.

Según el Programa Regional de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente en el 2017 hizo un análisis de la tendencia de disponibilidad del agua en el AMSS “En el período 1990-1995, la producción per cápita de agua era de 84 m³ anuales (0.23 m³ por día); ese promedio aumentó a 109 m³ anuales (0.30 m³ por día) en el período 2010-2015 (Ver gráfico 2).

Gráfico 2: AMSS Producción y consumo de agua potable per-cápita anual, 1990 y 2015 (en m³)



Fuente: Programa Regional de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente, año 2017

Pero en los mismos períodos el consumo per-cápita disminuyó de 77 m³ anuales (0.21 m³ por día) a 63 m³ anuales (0.17 m³ por día).”

1. Demanda de Agua

Estimar la demanda de agua para todos los sectores y tipos de uso presentes dentro de la ciudad o comunidad por un período de un año calendario completo:

- *Edificios residenciales, comerciales, institucionales e industriales en el sector público y privado.*
- *Paisajismo para espacios públicos como parques, junto a las carreteras y espacios abiertos.*
- *Cualquier otro sector aplicable a la ciudad.*

Según la memoria técnica del sistema de agua potable para el proyecto, consiste en 105 unidades habitacionales. Actualmente no posee servicio de acueducto en la zona; por lo que para abastecer al sector se deberá realizar un proyecto de abastecimiento desde el sistema norte.

La demanda estimada para los sectores que se consideraron fueron nada más las unidades habitacionales y un tanque de almacenamiento.

Para un caudal máximo diario considerado para una población pensada de 630 habitantes es de 2.62 lt/sg. Eso en un año se calcula a 44,676.00 m³/año.

2. Suministro de Agua

Identificar las fuentes de abastecimiento de agua que serán utilizadas para satisfacer el total de agua de la ciudad o comunidad. Las fuentes de suministro de agua pueden incluir, pero no se limitan a lo siguiente:

- *Agua Dulce*
- *Agua Desalinizada*
- *Agua Recuperada.*

En ANDA, el agua para suministro proviene principalmente de extracción de agua subterránea a través de pozos profundos y de la captación de aguas superficiales, las cuales disponen de plantas potabilizadoras con procesos convencionales de potabilización para proveer a todos los salvadoreños de agua que cumplan con altos índices de confiabilidad.¹³

Según acuerdos de factibilidad de servicios de agua potable y aguas negras de ANDA, se autorizó al propietario del proyecto la conexión de la red de agua potable proporcionado a partir de la Planta San Ramón B, Jurisdicción de Mejicanos, San Salvador.

¹³ANDA- Portal de Transparencia, Fuentes de agua.

6.1.3.2. Prerrequisito: Acceso y calidad del agua.

Acceso al Agua y Saneamiento

La cobertura total (100%) de todos los edificios dentro de los límites de programa de suministro de agua y de alcantarillado sanitario público, incluyendo los programas centralizados y descentralizados.

El proporcionar agua para el consumo de todas las unidades habitacionales y sectores que necesiten del acceso al agua potable se realiza por medio de ANDA y se realizará siguiendo normas en base a lo estipulado en el Decreto Tarifario vigente de ANDA que dice:

- La responsabilidad de ANDA en cuanto a la calidad y cantidad de agua llegara hasta el macromedidor de cada edificio, ya que, sin cumplir con este requisito, no se aperturarán las cuentas de los servicios individuales.
- La factibilidad se otorga en el entendido que cada usuario tenga su propio servicio individual y su correspondiente medidor.
- El urbanizador deberá indicar aquellos lugares donde solicitará el servicio y/o medidor para abastecer las áreas comunes y/o caseta de vigilancia.
- Para los medidores individuales se aperturarán las cuentas a nombre de cada uno de los propietarios.

- El tramo comprendido entre el macromedidor y los medidores individuales será responsabilidad de los propietarios de los apartamentos.

Calidad del Agua Potable

Las instalaciones de tratamiento de agua deben demostrar que cumplen con las normas equivalentes nacionales de agua potable sobre contaminantes químicos y microbianos en las tuberías de agua potable. Proporcionar información sobre las pruebas periódicas de la calidad del agua de las instalaciones de abastecimiento de agua

La institución encargada de abastecer de agua potable a la residencial (ANDA) lleva un control de calidad del agua antes de ser distribuida a sus consumidores, en su página oficial explica con un breve resumen sobre donde se obtiene y el proceso de potabilización

Para ello se toma como base la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO agua, Agua potable.-NSO 13.07.01.04

Un gran porcentaje de las fuentes que utiliza para abastecer a los usuarios provienen de mantos acuíferos que se encuentran a más de 150 metros de profundidad, lo que nos indica un agua que ha pasado por un filtro natural conformado por todos los horizontes de suelo hasta llegar a un ambiente libre en el cual puede fluir con normalidad.

La desinfección del agua es necesaria como una garantía de la calidad, de que el agua está lista para ser consumida como agua potable.

La ANDA además de distribuir el agua a los usuarios también realiza el apropiado mantenimiento preventivo de equipos de cloración, limpieza de tanques, cisternas y captaciones, así como de inspecciones operacionales.

Además, se consultó con laboratorios para saber el costo para estar evaluando con pruebas la calidad del agua potable y el monto en promedio es de \$450 dólares para pruebas de calidad intermedio y \$70 dólares para pruebas de calidad básicos.

6.1.4. Categoría: Energía y emisiones de gases de efecto invernadero

6.1.4.1. Prerrequisito: Acceso a la Energía, Confiabilidad y Resiliencia.

Acceso

Una cobertura del 100% de todos los edificios con fuentes de energía.

Dentro de la solicitud de factibilidad de energía se toman en cuenta todos los edificios de apartamentos y las viviendas e iluminación exterior. Quien suministrará energía al proyecto es la empresa CAESS.

Opción 1. Prevención de Daños Externos

Identificar los riesgos y evitar daños a la infraestructura y / o interrupción del servicio frente a los riesgos externos tales como el contacto con árboles, animales, el tráfico de vehículos o interferencia humana, áreas inflamables / peligrosos y el clima.

Cada uno de los puntos identificados para evitar riesgos en la infraestructura fueron tomados para la prevención, se encuentran en los documentos técnicos relacionados al diseño eléctrico de la urbanización. Por lo tanto, esta opción se cumple.

Opción 2. Aseguramiento del programa energético

Tenga en su lugar las siguientes consideraciones de diseño y/o infraestructura para asegurar los sistemas de energía contra inundaciones, tormentas y otros eventos extremos.

- *Prevención de inundaciones*
- *Protección contra tormentas*
- *Protección sísmica.*

El diseño eléctrico del proyecto es del tipo subterráneo y está bajo la Norma Técnica de Conexiones y Reconexiones Eléctricas en Redes de Distribución de Baja y Media Tensión por la SIGET. Los artículos que detallan la prevención contra fenómenos hacia las instalaciones subterráneas son:

Art. 37. Los conductores de acometida subterránea deben soportar las condiciones ambientales y otras circunstancias inherentes a su uso, sin que se produzcan fugas de corriente eléctrica perjudiciales.

Los conductores de acometida subterránea deben tener aislamiento adecuado para la tensión eléctrica aplicada y deberán cumplir con las normativas internacionales de fabricación de conductores para esta clase de aplicación.

Art. 38. Los conductores de la acometida subterránea deberán estar protegidos contra daños.

Art. 56. En toda acometida subterránea deberá utilizarse cable aislado, y el mismo deberá estar protegido mecánicamente ante daños externos.

Art. 58. La tubería o canalización utilizada para un sistema de alimentación subterránea, deberá estar diseñado y construido de forma tal de prevenir el ingreso de agua o animales.¹⁴

Por lo tanto, esta opción se cumple.

¹⁴ SIGET - Norma Técnica de Conexiones y Reconexiones Eléctricas en Redes de Distribución de Baja y Media Tensión

Opción 3. Subterráneo.

Enterrar a un mínimo del 10% de la longitud total del cable eléctrico subterráneo o protegerlos en conductos o túneles subterráneos.

Toda la red de cableado eléctrico del proyecto será subterránea, esta opción se cumple también.

6.1.4.2. Prerrequisito: Energía y la Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Estimar las emisiones anuales de consumo de energía y gases de efecto invernadero (GEI) para la ciudad. La eficiencia energética proyectada debe cumplir los siguientes criterios:

Incluir Alcance 1 y Alcance 2 en emisiones de GEI en los cálculos. Abordar todos los sectores presentes dentro de la ciudad:

- *Edificios*
- *Transporte*
- *Agua y aguas residuales.*
- *Cualquier otro sector*

Los puntos LEED se basan en la energía proyectada y el rendimiento del GEI basado en las emisiones de gases de efecto invernadero per cápita (toneladas de CO₂ per cápita).

Tabla 2. Puntos de rendimiento energético proyectado de la ciudad

Tabla 2: Puntaje por emisiones GEI per cápita

Emisiones de GEI per cápita	Puntos de Energía y Gestión de gases de efecto invernadero
No mayor de 9.5	Comunidades
	Prerrequisito
9.0 – 9.4	1
8.5 – 8.9	2
8.0 – 8.4	3
7.5 – 7.9	4
7.0 – 7.4	5
6.5 – 6.9	6
6.0 – 6.4	7
5.5 – 5.9	8
5.0 – 5.4	9
4.5 – 4.9	10
4.0 - 4.4	11
3.5 – 3.9	12
3.0 – 3.4	13
2.5 – 2.9	14
2.0 – 2.4	15
1.5 – 1.9	16
1.0 – 1.4	17
0.5 – 0.9	18
0 – 0.4	19

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

Según los cálculos realizados para saber el consumo anual de energía en Kwh en base a la carga de los edificios, áreas comunes, alumbrado público y otras zonas que necesiten energía en su espacio. Se calculó las emisiones de gases de efecto invernadero en la urbanización. Los resultados fueron estimados por medio del “Calculador de equivalencias de emisiones de gases de efecto invernadero” de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Los resultados están medidos en toneladas de CO₂ per cápita en la tabla 3 se muestra los datos.

Tabla 3: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (toneladas de CO2 per cápita)

ITEM	ÁREAS	CANTIDAD (APT/VIVIENDA)	HABITANTES POR EDIFICIO/ÁREA (5 HAB)	KWH AÑO	CO2 (TONELADAS)	PER CÁPITA (TCO2)
1	Edificio A	36.00	180.00	1,291,819.78	559.00	3.11
2	Edificio B	28.00	140.00	1,018,507.78	441.00	3.15
3	Edificio C	36.00	180.00	1,291,819.78	559.00	3.11
4	Edificio D	12.00	60.00	290,913.12	126.00	2.10
5	Residencias	27.00	135.00	1,031,875.20	446.00	3.30
6	Casetas de vigilancia	1.00	2.00	8,821.44	3.80	1.90
7	Casa Club	1.00	695.00	15,237.94	6.60	0.01
8	Alumbrado Exterior	1.00	695.00	11,664.00	5.00	0.01
9	Sistema de bombeo	1.00	695.00	86,400.00	37.40	0.05
TOTAL			695.00	5,047,059.04	2183.80	3.14

Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Categoría: Materiales y Recursos

6.1.5.1. Prerrequisito: Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición

Desarrollar un plan de manejo de residuos de construcción y demolición detallado (C & D) y comprometerse a desviar mínimo el 35% de los residuos de C & D de todas las obras de infraestructura y construcción realizadas por la autoridad de desarrollo de la ciudad. Esto incluye, pero no se limita a las carreteras y autopistas, tránsitos, abastecimiento de agua y plantas de tratamiento de aguas residuales, espacios públicos y parques y edificios propiedad de las autoridades de desarrollo.

Al ser un prerrequisito de carácter obligatorio si se haría por estar dentro de las posibilidades dentro del plan de construcción.

El desarrollar un plan de manejo de residuos de construcción y demolición es una propuesta que si se realizaría, describiendo un documento que englobe todos los puntos necesarios para la llevar a cabo el plan, los puntos importantes se detallan a continuación:

DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- Marco Jurídico y Normativo.
- Cantidad Generada de Residuos de la Construcción y Demolición
- Principales Materiales que Componen los Residuos de la Construcción y Demolición
- Manejo Actual de los Residuos de la Construcción y Demolición.
- Problemática Ambiental Asociada al Manejo Actual de los Residuos de la Construcción y Demolición.
- Identificación del Uso o Aprovechamiento Potencial de los Residuos de la Construcción y Demolición en otras Actividades Productivas

FORMAS DE MANEJO INTEGRAL PARA LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN Y METAS DEL PM-RCD

- Ciclo de Vida de los RCD.
- Estrategias y Metas del Plan de Manejo de RCD
- Generación y Minimización de los Residuos
- Separación de Residuos en Obra
- Acopio y Transporte
- Reúso y Reciclaje.
- Disposición Final
- Buenas Prácticas y Formación Profesional.

6.1.5.2. Prerrequisito: Manejo de Residuos Sólidos

Una cobertura del 100% de todos los edificios para los servicios de recolección, y separación de residuos incluyendo, pero no limitado a reciclaje, orgánicos y residuos sólidos.

La ciudad también debe estimar el total de residuos generados (en toneladas métricas por año) y residuos desviados (porcentaje desviada) de los flujos de residuos especiales.

Este es un prerrequisito que las posibilidades de cumplirse son muy limitadas, los desarrolladores del proyecto plantean que lograr este prerrequisito a corto plazo no sería una opción debido a los gastos que tendría según acorde a las exigencias del requisito, por lo que implica la separación y desvío de residuos, además de estimar la cantidad generada por el proyecto. No es posible completar este prerrequisito.

6.1.6. Categoría: Calidad de Vida

6.1.6.1. Prerrequisito: Evaluación Demográfica

Proporcionar un plan demográfico integral que debe incluir al menos la población y las características de la vivienda:

- *Breve historia del desarrollo, señalando puntos críticos de cambio para el área general o barrios específicos.*
- *Documentar el uso actual de la tierra.*
- *Desarrollar un plan para la reubicación y rehabilitación de la población residente si corresponde.*
- *Grupos de edad, menores de 18 años, 18 años y más, y 65 años y más.*
- *Grupos socioculturales presentes prominentes.*

Este prerrequisito se cumple por medio de la documentación exigida por la ley de Medio Ambiente en el artículo 23 en donde se pide un estudio socioeconómico y participación ciudadana. Dentro del documento se justifica lo siguiente:

“Identificar los potenciales impactos sociales en las iniciales del proyecto, permitiendo una mejor integración del mismo con su entorno, identificando tempranamente percepciones de los vecinos e incorporar sus inquietudes en el desarrollo del proyecto, lo que evita el reproceso, conflictos sociales y garantiza un mejor éxito del proyecto.”

6.1.6.2. Prerrequisito: Infraestructura Social

Proporcione la infraestructura social que se detalla a continuación para cumplir o exceder los requisitos de referencia.

- Educación
- Desarrollo de Habilidades
- Cuidado de la Salud
- Desarrollo de la Comunidad
- Seguridad y Protección.

El proyecto cuenta con la infraestructura requerida por el equipamiento social, además de una casa club.

Según una de las consideraciones internacionales que describe LEED los créditos se pueden ajustar a la escala del proyecto, al no ser un proyecto de gran magnitud puede que no requiera todos estos tipos de infraestructura. Este prerrequisito se cumple.

6.2. Análisis de Cumplimiento de Créditos

6.2.1. Categoría: Proceso de Integración

6.2.1.1. Crédito: Política de Construcción Verde e Incentivos.

Opción 1. Los Edificios Propiedad y/o Gestionados por el Gobierno o las Autoridades para el Desarrollo (1-2 puntos)

Registre y certifique los edificios, de más de 465 metros cuadrados, propiedad del gobierno local o la autoridad de desarrollo según LEED, EDGE o un sistema de clasificación de edificios ecológicos equivalente.

Los puntos se otorgan según el cuadro 13 que se muestra a continuación.

Cuadro 13: Porcentaje de edificios para certificar LEED

Porcentaje de edificios registrados para certificar LEED o programa de certificación de edificios verdes equivalente	Puntos
51% a 75 %	1
Superior al 75%	2

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

Esta opción no logra cumplirse ya que no existen edificios de más de 465 metros cuadrados que sean propiedad del gobierno local y que estén bajo un sistema de clasificación para edificios ecológicos.

Opción 2. Políticas e Incentivos para Edificaciones Verdes (1-4 puntos) (1 punto por incentivo proporcionado; Se pueden lograr hasta 4 puntos a través de esta opción).

- *Incentivos estructurales:*
- *Proporcionar una revisión acelerada o procesos que permitan a los edificios lograr la certificación.*
- *Proporcionar un bono de densidad o altura que permita aumentos porcentuales en la relación de área de piso u otras medidas de densidad necesarias para la certificación.*

- *Incentivos financieros:*
- *Proporcionar créditos fiscales para los edificios que logren la certificación.*
- *Proporcionar un descuento en la tarifa o excepciones en los permisos para edificios que logren la certificación.*

Este crédito entra en los posibles a cumplir para el proyecto ya que existe la normativa HAUS elaborada por la OPAMSS como una manera de planificación y construcción sostenible.

En la normativa establece diferentes incentivos para poder implementarse en los proyectos entre ellos los estructurales y financieros, los cuales se describen a continuación:

¹⁵ Normativa para Hábitats Urbanos Sostenibles en el AMSS (HAUS).

NORMATIVA HAUS

Normativa HAUS creada por la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, con la colaboración del Green Building Council de El Salvador.¹⁵

Estos incentivos se otorgan de acuerdo la categoría en la que el proyecto este y el puntaje alcanzado según la normativa.

Considerando la importancia de la adopción de la normativa HAUS, en la primera fase de implementación con la aplicación de los incentivos de procedimiento simplificados, formativos, sociales y urbanísticos.

Los proyectos podrán optar a más de un incentivo. En el caso de los lineamientos normativos solo podrán optar a uno de los indicadores. En la siguiente tabla (ver cuadro 14) se muestra el tipo de incentivos aplicables según categoría y puntaje obtenido:

Incentivos en relación:

Procedimiento simplificado (Incentivo financiero).

Para los proyectos o desarrollos que se acojan a la normativa HAUS, OPAMSS ha establecido un procedimiento simplificado para su tramitación, de acuerdo a su naturaleza y envergadura.

El desarrollador o usuario solicitará una asesoría técnica para categorizar su proyecto. Una vez categorizados, se podrán seguir los siguientes procedimientos:

Cuadro 14: Incentivos aplicables por categoría y puntaje obtenido

Tipo de incentivo	Categoría 1		Categoría 2		Categoría 3	
	44-79 puntos	80-92 puntos	44-79 puntos	80-92 puntos	44-79 puntos	80-92 puntos
a) Incentivos formativos						
Capacitación	x	x	x	x	x	x
Asesoría	x	x	x	x	x	x
Biblioteca en línea	N/A	x	N/A	x	N/A	x
b) Procedimiento simplificado						
Trámites previos	x	x	x	x	x	x
Descuento en la tarifa vía rápida del 20%	N/A	x	N/A	x	N/A	x
c) Incentivos sociales						
	x	x	x	x	x	x
d) Incentivos urbanísticos						
Incremento de altura	x	x	x	x	x	x
Incremento de edificabilidad	N/A	x	x	x	x	x
Incremento de impermeabilización	N/A	N/A	N/A	x	x	x
e) Incentivos financieros						
	x	x	x	x	x	x

Fuente: Normativa para Hábitats Urbanos Sostenibles en el AMSS (HAUS)

Proyectos categoría 1 o 2, que no requieren del trámite de Revisión de Vial y Zonificación, podrán obtener la prefactibilidad de proyecto (que incluye los trámites: línea de construcción, calificación de lugar, y factibilidad de aguas lluvias) de manera simultánea.

Una vez obtenida la prefactibilidad podrán optar al trámite vía rápida (de 10-15 días hábiles) con una reducción de la tarifa en 20%.

Proyectos categoría 2 o 3 que por su naturaleza y envergadura requieran del trámite de Revisión Vial y Zonificación, el desarrollista podrá solicitarlo de manera simultánea con el Permiso de Construcción.

Incentivos urbanísticos (Incentivo Estructural)

Para los proyectos que apliquen de forma efectiva prácticas de construcción sostenible, el interesado podrá elegir únicamente uno de los lineamientos normativos adicionales, pudiendo incrementar la base según se muestran en el cuadro 15:

Cuadro 15: Tabla de incentivos financieros por categoría y puntaje obtenido

Categoría	Puntaje	Índice de edificabilidad	Porcentaje de impermeabilización	Altura (nivel de piso)
1	44 a 79	N/A	N/A	1
	80 a 92	0.50	N/A	2
2	44 a 79	0.25	N/A	1
	80 a 92	0.50	2%	2
3	44 a 79	0.25	2%	1
	80 a 92	0.50	5%	2

Fuente: Normativa para Hábitats Urbanos Sostenibles en el AMSS (HAUS)

Incentivo Financiero

OPAMSS en coordinación con otras instancias analizarán posibles alianzas, para que en el mediano o largo plazo se promueva la construcción de edificaciones sostenibles mediante la creación de un mecanismo de financiamiento (Fondo Verde), con el que se podrá otorgar tasas más favorables o créditos blandos, a través de entidades financieras del sector público o privado

6.2.2. Categoría: Sistemas Naturales y Ecología.

6.2.2.1. Crédito: Recursos Naturales, Conservación y Restauración

Opción 1. Superficie de Recursos Naturales (3 puntos)

Paso 1. Mantener la superficie de recursos naturales en 80 metros cuadrados por persona (861 pies cuadrados por persona). Ver tabla 4.

Tabla 4: Resumen de áreas verdes en el proyecto

RESUMEN DE AREAS VERDES	
Área verde recreativa	1,836.11 m2
Área verde Ecológica	1,350.92 m2
Equipamiento social	1,104.14 m2
TOTAL	4,291.17 m2

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto está pensado para 630 habitantes, se necesitaría 50,400 m2 para cumplir con el paso 1 siendo casi 3 veces el tamaño del terreno.

O Paso 2. Mantener la superficie natural a 11.5% o más del área total de la jurisdicción. Ver tabla 5.

Tabla 5: Porcentaje de área verde.

PORCENTAJE DE AREA VERDE EN REFERENTE AL TOTAL DEL PROYECTO.		
	M2	%
Área Total del Proyecto.	18,925.12	100.00
Área Total de Área Verde	4,291.17	22.67

Fuente: Elaboración propia.

El segundo paso cumple con el requisito. El porcentaje de área verde supera el 11.25% que pide el crédito para ser cumplido con un 22.67% de área verde dentro de la jurisdicción.

Opción 2. Conservación de Recursos Naturales y Plan de Restauración (2 puntos)

Desarrollar o adoptar un Plan de Conservación y Restauración de Recursos Naturales basado en el estudio llevado a cabo bajo el prerrequisito NS: Evaluación de los Ecosistemas para satisfacer las necesidades de los siguientes ecosistemas que apliquen a la ciudad.

La opción dos no se cumple y tampoco existe probabilidad de poder hacerse porque el plan tuvo que elaborarse antes del diseño.

6.2.2.2. Crédito: Reducción de Contaminación Lumínica

(2 puntos). Alumbrado público en la ciudad o comunidad debe cumplir con los requisitos de la sección sobre los requisitos de deslumbramiento y brillo hacia el cielo de 'ANSI / IESNA RP-8-14 Roadway Lighting' o un equivalente local.

Este requisito se cumple por el tipo de iluminación para la residencial tiene un diseño para evitar el deslumbramiento y brillo hacia el cielo, a continuación, se presentan algunas características:

- Excelente potencia lumínica y eficiencia energética.
- Bajo consumo energético.
- Confortable iluminación ambiental.
- Excelente distribución fotométrica.
- Sin contaminación lumínica (ULOR 0%)

6.2.2.3. Crédito: Planificación de Resiliencia

Evaluación de la vulnerabilidad y evaluación de la capacidad. (3 puntos)

Identificar el contexto del medio ambiente local y realizar una evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad de los riesgos del cambio climático, los desastres naturales y artificiales y los fenómenos extremos como por la tabla de abajo. Mapear el impacto de estos eventos contra el perfil previsto socio económico, la salud urbana y la infraestructura urbana.

Los fenómenos se muestran en la siguiente tabla (ver cuadro 16).

Cuadro 16: Riesgos naturales y artificiales que se expone un proyecto.

Natural		Artificial	
Geo Física	Terremoto	Social	Emergencias/ Conflictos Complejos
	Deslaves		Poblaciones Desplazadas
	Tsunami	Tecnológicos	Ataque cibernético
	Actividad Volcánica		Caídas de la Infraestructura
Hidrológica	Avalanchas	Industrial	Fuego
	Flood inundación		Explosión
Meteorológicas	Temperaturas Extremas		
	Sequia		Los accidentes en carretera, aéreo, ferroviario, marítimo.
	Incendios Forestales	Contaminación	Aire y agua.
	El Calor/Frio extremo		
	Efecto isla de calor		
	Ciclones		
Biológico	Tormentas/ oleadas		
	Epidemias de enfermedades		

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities : Plan and Design Guide

El diagnóstico territorial exigido por el LDOT documenta varios de los fenómenos naturales que se describen en la tabla como son:

- Amenaza Riesgo Sísmico
- Susceptibilidad por deslizamiento
- Riesgo por Lahares
- Riesgo Volcánico
- Riesgo por Inundación
- Condiciones Climatológicas
- Temperatura

Los fenómenos que no están dentro de las investigaciones del sitio se tienen que detallar según el crédito para ser cumplido, se consultó con un especialista sobre cuánto es el valor en porcentaje sobre el análisis de estos fenómenos naturales y su costo por investigación y documentación es del 30% más al costo del documento técnico.

En el caso de los fenómenos artificiales, no existe documentación realizada sobre ellos, por lo que también se consultó con un especialista que podría realizar la investigación y elaborar el documento técnico. Según criterio del especialista, el aumento sería de un 50% al costo de la documentación.

Plan de Resiliencia. (3 puntos)

Desarrollar el Plan de resiliencia para la ciudad o comunidad. El plan debe cumplir al menos dos de los siguientes requisitos:

- *Estrategias de adaptación y mitigación para cumplir con los objetivos identificados en la evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad.*
- *Planificación y preparación ante emergencias fundamentales y el acceso a las necesidades básicas: primeros auxilios, equipos de emergencia, agua, comunicación de alimentos, refugio temporal.*
- *Sistemas de alerta temprana durante el evento extremo.*
- *Infraestructura crítica: tener un mapa para reducir el tiempo ubicando la infraestructura crítica.*
- *Intervención de políticas: incorporar la estrategia de resiliencia de la estructura del edificio para resistir el daño potencial debido a los peligros.*

Este segundo punto no fue cumplido y tampoco es aplicable porque se tuvo que haber elaborado antes del diseño.

6.2.3. Categoría: Transporte y Uso del Suelo

6.2.3.1. Crédito: Uso Compacto, Mixto y Desarrollo Orientado al Tránsito

Los CCCs (Centros Compactos y Completos) se miden como áreas dentro de una distancia 800 m de un punto central que representa una fuerte combinación de usos, disponibilidad de transporte público, densidad y transitabilidad. Los CCCs pueden superponerse. Los CCCs deben apoyar el desarrollo de uso mixto internamente y / o contextualmente complementario, están densamente poblados y tiene conectividad interna y de los alrededores.

1. La Densidad de Población (2 puntos)

Demostrar que la mayoría de la población estimada de la ciudad o comunidad reside dentro de los CCCs. Las ciudades obtienen puntos basados en el cuadro a continuación.

Cuadro 17: Porcentaje de la población en el CCC

Porcentaje de la población en el CCC (total de todos los CCCs)	Puntos
40% a 69%	1
70% y por encima	2

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities : Plan and Design Guide

Dentro del mapa de usos de suelo del AMSS (ver Anexo A, por confidencialidad no se identifica donde está ubicado el proyecto, pero está dentro del radio establecido)

Marcando un radio de 800 m en los puntos centrales de usos en la zona, la urbanización se encuentra dentro de dos CCCs, la variedad de usos, tránsito y densidad.

Por lo tanto, cumple con el crédito en la opción 1, la urbanización está dentro del 50% de los CCCs.

2. Usos Complementarios (2 puntos)

Demostrar que cada CCC tiene una combinación equilibrada de usos y actividades tales como residencial (alta, media y baja densidad), comercial e institucional, áreas abiertas accesibles y utilizables y otras en cada CCC.

Los usos residenciales deben ser entre el 15% y el 85% de la superficie total planificado y se complementa con otros tipos de uso dentro del CCC.

Esta opción también se cumple por la combinación de usos dentro del radio de ambos CCCs (ver mapa en Anexo A.1, por confidencialidad no se identifica donde está ubicado el proyecto, pero está dentro del radio establecido) en donde se encuentra el uso residencial, comercial e institucional y áreas verdes abiertas.

El diseño cumple con que los usos residenciales estén dentro del 15% y 85% (alta, media y baja densidad).

Desarrollo contextual complementario

Más del 50% de la superficie total planificada se dedica a usos que equilibran la categoría de usos predominantes en la zona.

3. El acceso a las instalaciones de tránsito y diversos usos (2 puntos)

Se deberá diseñar un CCC para garantizar que todos los edificios residenciales y no residenciales se encuentren a una distancia a pie de 800 metros de una estación de transporte existente o planificada como paradas de transporte rápido.

Esta opción no se cumple y no es posible cumplirla ya que es una gestión que no está en los alcances de los propietarios del proyecto poder realizarla.

6.2.3.2. Crédito: Transitabilidad y Uso potencial de la Bicicleta

(4 puntos). Diseñar aceras, carriles para bicicletas y pasos de peatones que estén libres de obstáculos y sin barreras para personas con discapacidad.

Diseñar al menos el 90% de la longitud total de la calle dentro de la comunidad según los siguientes requisitos:

- *Para los segmentos de calle con límite de velocidad más de 15 km/h, proporcionar pasarelas en ambos lados separadas por un amortiguador físico.*
- *Para los segmentos de calle con límite de velocidad vehicular de más de 30 kilómetros por hora, proporcionar carriles exclusivos y protegidos para bicicletas.*

Lograr al menos cuatro de los siguientes requisitos para el 90% de la longitud total de la calle:

- *Las aceras deben tener al menos 3 metros de ancho para las manzanas de uso mixto y para todas las demás aceras debe tener un mínimo de 1,5 metros.*
- *Carriles para bicicletas unidireccionales debe ser un mínimo de 1,5 metros y carriles para bicicletas de dos vías debe ser un mínimo de 2,5 metros.*
- *Proporcionar sombra de los árboles al menos para el 40% de todas las aceras y carriles para bicicletas para los usuarios.*

Este crédito no se cumple por que el diseño no cuenta con ninguno de los puntos exigidos y no se puede cumplir a futuro porque tuvo que incorporarse en la etapa de diseño. No está contemplado modificar todo el diseño para agregar los requisitos de anchos para bicicletas.

6.2.3.3. Crédito: Acceso a Tránsito de Calidad

Las ciudades y las comunidades deben revelar datos sobre la distribución modal que muestra el porcentaje de los desplazamientos de población a trabajar y otros lugares mediante el uso de los siguientes modos de transporte:

- Conducir solo (o con chofer)
- Compartir coche
- Motocicleta
- Taxi
- El transporte público (taxi excluido)
- Caminar
- Bicicleta
- O, en otros medios

Para este requisito no existe la recolección de datos de los desplazamientos de la población que llegara a residir. Existen estudios de movilidad dentro del AMSS para saber en promedio que medios de transporte manejan muchos residentes de la zona.

Según un estudio que se realizó en el año 2022 por USAID y FUSADES sobre la movilidad en el AMSS, se estima que la mayoría de población (73%) que reside dentro de los municipios dentro del AMSS viaja en promedio 49 minutos desde su casa hacia su trabajo.

¹⁶ ESCV-Movilidad en el AMSS, 2023.

El resto de la población que no se moviliza (23%) se debe a que múltiples factores como teletrabajo o un negocio en su propia vivienda.¹⁶

El municipio de Mejicanos los medios más utilizados son el transporte colectivo y el vehículo particular haciendo en promedio un tiempo de viaje 46 minutos desde su casa hacia su trabajo.

La Tabla 6 ofrece un panorama de los medios de transporte predominantes utilizados para llegar al trabajo en el municipio de Mejicanos:

Tabla 6: Principal medio de transporte para desplazarse al trabajo

Principal medio de transporte para desplazarse al trabajo	Municipio de Mejicanos
Transporte colectivo (Bus o Microbús)	47
Taxi o Uber	2
Carro	26
Motocicleta	8
A pie	16
Transporte institucional	0
Bicicleta	0
Otros	1

Fuente: Movilidad en el Área Metropolitana de San Salvador-El Salvador Como Vamos-USAID, año 2022

Opción 1. Calidad de las instalaciones de tránsito (1 punto)

Proporcionar paradas de tránsito seguras y cómodas para fomentar el uso del transporte público. Garantizar que al menos el 80% de las instalaciones de tránsito:

- *Están cubiertas y parcialmente cerradas para amortiguar el viento y la lluvia, tienen asientos e iluminación, tienen señalización que muestra los horarios de tránsito e información de ruta.*
- *Incluyen el derecho de paso para el transporte público a lo largo de las carreteras principales, preferiblemente con carriles exclusivos.*

Dentro del radio de los CCCs existen alrededor de 14 paradas de autobuses de la ruta 46 y la ruta 30, que deberían ser reparadas o que solo son puntos ya conocidos por los residentes de la zona para tomar el transporte.

Consultando con un especialista para el diseño y construcción de un parada de autobús que tenga todos los requisitos planteados tendría un costo aproximado de \$6,600 cada una. Realizar el 80% de las estaciones tendría un costo de \$72,000.

Esta opción no es considerable por el costo de colocar estas paradas de buses.

Opción 2. Conectividad intermodal (1 punto)

Diseñar al menos un 50% de las estaciones de tránsito previstas como se identifica en el Crédito TR: Uso Compacto, Mixto y Desarrollo Orientado al Tránsito.

El acceso a las instalaciones de tránsito tales como paradas de autobuses de tránsito rápido, estaciones de autobús, o de tránsito informal.

Dentro del radio de los CCCs existen alrededor de 14 paradas de autobuses de la ruta 46 y la ruta 30, más los dos puntos de buses de ambas rutas. Algunas necesitan reparo o crear una instalación, pero el costo de reparar, colocar una nueva parada y además los puntos de buses de ambas rutas sobrepasan costos que los desarrolladores del proyecto no podrían costear.

Esta opción no es considerable también por el costo de colocar estas paradas de buses incluyendo sus puntos de buses.

Opción 3. Frecuencia de viajes (1 punto)

El acceso a las instalaciones de tránsito, esto incluye estaciones de tránsito rápido de masas existentes, autobuses de tránsito rápido paradas, terminales autobús o de tránsito informal, cumplen con el requisito mínimo de 72 viajes entre semana y 30 viajes de fin de semana.

Esta alternativa no es viable, dado que las rutas de autobuses pertenecen al sector privado y no cuentan con divulgación gubernamental respecto al cumplimiento de viajes durante la semana. La realización de esto está más allá de la capacidad de cualquier desarrollador.

6.2.3.4. Crédito: Vehículos de Combustible Alternativo

Opción 1. Instalaciones de carga de vehículos eléctricos (2 puntos)

Instalar equipo de suministro de vehículos eléctricos en el 2% de todas las plazas de aparcamiento públicas o, al menos, dos espacios. Claramente identificar y reservar estos espacios para el uso exclusivo de puntos de recarga para vehículos eléctricos.

El equipo de suministro de vehículo eléctrico (EVSE) debe:

- *Proporcionar una capacidad de carga de nivel 2 (208 - 240 voltios) o mayor.*
- *Demostrar que el número de puntos de recarga de vehículos eléctricos privados y públicos previstos excede 1.07 por cada 10,000 habitantes.*

El proyecto no cuenta con estaciones de carga para vehículos eléctricos. La empresa AES dentro del país ha colocado algunas estaciones de carga, estas tienen un costo aproximado de \$6,000 dólares por cada una de ellas.

Es una opción que se puede considerar dentro del proyecto. El proyecto cuenta con 107 plazas de parqueos lo que haría que instalara dos plazas de recarga para vehículos eléctricos.

Opción 2. Estaciones de combustible alternativo (1 punto)

Demostrar que el número total de gobierno y la propiedad privada de estaciones de combustible alternativo planificado cumplen o exceden 1.52 por 10,000 residentes o cumplen con el equivalente local o nacional.

Esta opción no se puede cumplir ya que no hay estaciones de combustible alternativo que cumpla con ser 1.52 por 10,000 habitantes.

6.2.3.5. Crédito: Movilidad Inteligente y Política de Transporte

(2 puntos) Adoptar cualquiera de las dos soluciones o políticas de apoyo a un sistema de transporte inteligentes y eficientes en toda la comunidad.

Lista indicativa de soluciones al menos en el 80% de las estaciones:

- *Sistema de Información de Pasajeros.*
- *Deben ser equipadas con controles automáticos de velocidad.*
- *Tráfico Vigilancia.*
- *Todos los vehículos de transporte público deben estar equipados con sistema GPS.*
- *Todas las señales en las carreteras principales deben estar sincronizadas o deben tener prioridad para abordar la variación de flujos de tráfico.*
- *Deben contar con un sistema automático de billeteo.*
- *Administración de parqueos en tiempo real de todo el estacionamiento público.*
- *Todas las cabinas de peaje y plazas deben contar con un sistema de peaje electrónico.*

Ninguna de las soluciones resulta económicamente viable para el proyecto, y este crédito no es de fácil cumplimiento para cualquier desarrollador.

6.2.3.6. Crédito: Sitio de Alta Prioridad

Opción 1. Preservación Histórica (1 punto)

Esta opción es aplicable a la ciudad, a al menos un edificio histórico, un edificio que contribuya en un barrio histórico, o un sitio cultural designado dentro de la ciudad o el límite de la comunidad.

No existe ningún edificio histórico dentro de la propiedad y el proyecto no se tomaría como ciudad sino como comunidad. No es aplicable a esta opción.

Opción 2. Remediación de sitios industriales abandonados o áreas contaminadas (1 punto)

Identificar las áreas dentro o al límite de la comunidad o por lo menos 20% del área bruta que se identificó como un sitio industrial abandonado y que requiere remediación.

La propiedad no se encuentra dentro de un sitio industrial abandonado. No es aplicable a esta opción 2.

Opción 3. Sitio previamente desarrollado (1 punto)

Identificar las áreas dentro de los límites de la ciudad o de la comunidad que son atendidas por la infraestructura de agua y aguas residuales existentes que se han desarrollado con anterioridad y son equivalentes a por lo menos el 20% de la ciudad bruta o el área de la comunidad.

La infraestructura de agua y aguas residuales existen dentro de la propiedad, pero no cumple con el 20% en la relación al área de la comunidad. No es aplicable esta opción 3.

Opción 4. Sitios de Relleno (1 punto)

Situar la ciudad o comunidad en un sitio de relleno.

Un sitio de relleno se entiende a algún tipo de espacio residual, piezas olvidadas de tejido urbano, restos de capas super puestas del desarrollo pasado. La propiedad se encuentra en la periferia del AMSS por lo que no cuenta como un sitio de relleno.

6.2.4. Categoría: Eficiencia del Agua.

6.2.4.1. Crédito: Gestión de Aguas Pluviales.

Opción 1. Pluviometría (3-5 puntos)

Proporcionar la infraestructura adecuada para gestionar las aguas pluviales dentro de la ciudad para demostrar la reducción de la escorrentía, máxima captura, tratamiento y reutilización de aguas pluviales para un mínimo de 60 percentil de precipitaciones locales o regionales durante diez años 24-hr datos de eventos de lluvia. Los puntos se otorgan de acuerdo con el cuadro 18:

Cuadro 18: Percentil precipitaciones retenido.

Percentil precipitaciones retenido	Puntos
60º percentil	3
80º percentil	4
90º percentil	5

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

El proyecto no cuenta con un diseño de infraestructura para tratamiento y/o reutilización de aguas pluviales .

El colocar un sistema para la reutilización o el tratamiento de las aguas pluviales aun que el proyecto se encuentre en su etapa de diseño y no ha comenzado su construcción es un costo que como desarrolladores no es viable de ejecutar en estos momentos mientras se está realizando la investigación. Esta opción no es aplicable.

Opción 2. Reducir la escorrentía de aguas pluviales posterior al desarrollo (3-5 puntos)

Reducir la escorrentía de aguas pluviales posterior al desarrollo. La escorrentía no debe exceder las tasas de predesarrollo y la hidrología previa al desarrollo debe replicarse mediante el diseño y otras estrategias apropiadas.

Estos objetivos deben ser alcanzados mediante el uso de infiltración, evapotranspiración y/o recolección y reutilización de agua de lluvia. En el cuadro 19 se muestra los puntos por preservar las condiciones de escorrentía anteriores y posteriores al desarrollo.

Cuadro 19: Porcentaje de escorrentía antes y después del desarrollo

Porcentaje de escorrentía antes y después del desarrollo	Puntos
15%	3
10%	4
Menor del 10%	5

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

El proyecto garantiza para tener la factibilidad de aguas lluvias por OPAMSS, el cumplimiento del impacto hidrológico controlado, mediante un sistema de laminación que se propone para la descarga de las aguas hacia el colector, reduciendo la escorrentía en un 14%. La opción 2 se cumple en lo que respecta a recolección, pero esta agua no será reutilizada, tendrá su descarga eventualmente al colector.

No se puede cumplir en su totalidad porque esta opción se tuvo que considerar en la etapa de diseño.

Opción 3. Infraestructura de aguas pluviales verde (3-5 puntos)

Asegúrese de que el 35% del área terrestre de la jurisdicción haya designado una infraestructura de aguas pluviales verde que proporcione servicios de bioretención e infiltración que estén interconectados. En el cuadro 20 se muestra los puntos por porcentaje de la superficie terrestre con infraestructura de aguas pluviales designada.

Cuadro 20: Porcentaje de la superficie terrestre con infraestructura de aguas pluviales designada

Porcentaje de la superficie terrestre con infraestructura de aguas pluviales designada	Puntos
35%	3
40%	4
50%	5

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

El proyecto no cuenta con un sistema de bio retención o infiltración. Esta opción no se cumple porque el costo de implementar un sistema en toda el área para lograr ese 35%, además de que el proyecto ya está avanzado a la etapa inicial de construcción, consideraría un retraso en planificación.

6.2.4.2. Crédito: Gestión de Aguas Residuales.

(2-5 puntos). Utilizar aguas residuales tratadas para satisfacer la demanda de agua de la ciudad. Calcular el porcentaje de agua residual tratada utilizada para satisfacer la demanda de agua.

El proyecto no tiene una planta de tratamiento para las aguas negras, hace su descarga al alcantarillado, dentro del AMSS muchos proyectos se les hace más práctico conectarse a esa red. No es posible por el avance del proyecto y el establecer una nueva ruta de las aguas para tratarlas.

6.2.4.3. Crédito: Programas Inteligentes de Agua.

Opción 1. Medición de agua inteligente (2 puntos)

Comprometerse a cubrir el 100% de las unidades de conexión de agua con medidores de agua inteligentes para medir el uso total de agua potable en el punto de conexión.

Este tipo de sistemas no se encuentran en el mercado de nuestro país, no es una opción viable para poner en práctica, no es una opción que pueda cumplirse.

Opción 2. Vigilancia de suministro de agua y de auditoría (1 punto)

Diseñar un programa hídrico que proporcione información de los consumos, las pérdidas, el robo y el desperdicio de agua. Proporcionar programas de auditoría y supervisión.

No es una opción para considerar por toda la gestión de llevar a cabo y mantener la información de todos estos datos al paso de los años, además de no tener las herramientas en el mercado para poder evaluar los datos que se piden, no es una opción que se considere para poder aplicarla.

6.2.5. Categoría: Energía y Gases Efecto Invernadero

6.2.5.1. Crédito: Eficiencia Energética.

Opción 1. Alumbrado público y la iluminación del área pública (2 puntos)

El diseño de iluminación de la calle debe cumplir con la eficiencia de los requisitos relacionados con el 'ANSI / IESNA RP-8-14 Roadway Lighting' o norma equivalente interna. Además, las lámparas deben tener un mínimo de eficiencia luminosa de 100 lúmenes por voltio.

Como se describió en el crédito: Reducción de Contaminación Lumínica. Este requisito se cumple por el tipo de iluminación para la residencial tiene un diseño para evitar el deslumbramiento y brillo hacia el cielo, a continuación, se presentan algunas características:

- Excelente potencia lumínica y eficiencia energética.
- Bajo consumo energético.
- Confortable iluminación ambiental.
- Excelente distribución fotométrica.
- Sin contaminación lumínica (ULOR 0%)

Además, que por el tipo de lámpara LED tiene una eficacia luminosa de justamente los 100 lúmenes. Esta opción si se cumple.

Opción 2. Agua y Aguas Residuales (2 puntos)

Todas las bombas utilizadas en los programas de agua y aguas residuales deben cumplir con el Índice de Energía de las Bombas en la Tabla I.1 Proposed Energy Conservation Standards for Pumps, of DOE standards Energy Conservation Program:¹⁷ (o norma internacional equivalente).

¹⁷Traducido como: Normas propuestas de conservación de energía para bombas, de las normas del DOE Regla final del Programa de conservación de energía.

El sistema de bombeo de agua potable utilizada en el proyecto no cumple con la norma descrita. No se puede cumplir.

Opción 3. Programas de Energía de Distrito (1-2 puntos)

Incorporar un programa de Energía de Distrito (DES). Para los fines de este crédito, es un programa de calefacción y / o enfriamiento que produce vapor, agua caliente, y / o agua enfriada en una planta centralizada usando cogeneración o tri-generación y distribuye esta energía a múltiples edificios.

Los programas de Energía de distrito deben ser planificados y diseñados para atender al desarrollo por fases de la ciudad para asegurar que los requisitos se cumplen en cada fase, es un proceso que no se puede llevar a cabo por que se tuvo que implementar en conjunto al diseño. Esta opción no se cumple.

6.2.5.2. Crédito: Energía Renovable

(2-6 puntos) Las comunidades pueden optar por una o más estrategias para la adquisición de las energías renovables (como la energía solar fotovoltaica, eólica, geotérmica, micro o pequeñas centrales hidroeléctricas, o biomasa) de las categorías inferiores.

- *Renovables nuevos fuera del sitio- Incluye planta de energía renovable a gran escala con una capacidad mínima de 1 MW.*
- *Renovables existentes fuera del sitio- Incluye la energía renovable adquirida a un proveedor de energía renovable existente o servicios públicos (el contrato no es obligatorio).*

Para cumplir con este requisito se propone la utilización de paneles fotovoltaicos en la propiedad, para lograr el puntaje se necesita generar el 2% o el 6% de la energía a través de los paneles.

Para saber cuánto es la inversión de colocarlos se necesita saber:

- El consumo de energía del proyecto (Kw/h)
- Las horas solar pico en El Salvador
- La potencia que tiene cada panel solar

Solicitando a un especialista se determinó que el consumo de energía que tendría el proyecto sería de 576.15 Kw/h. Las horas solar pico en el país son de 6 horas y en el mercado la potencia que se estandarizan cada panel es de 400 W.

Calculando todos estos datos nos da que para cubrir el consumo de energía del proyecto se necesitan alrededor de 313 paneles solares. Para lograr el 2% que se pide como mínimo, se necesitan 7 paneles solares. El precio en el mercado de un kit de 7 paneles tiene un costo de \$3,450.00.

Para lograr un 6% que es otra opción considerable, es de 19 paneles solares. El precio de mercado para un kit de 19 paneles solares es de \$9,364.30. Este es un requisito que pueden implementarse dentro del proyecto.

También tomando en consideración que puede cumplirse es la que considera como Renovables existentes fuera del sitio. La empresa que suministrara la energía en la propiedad cuenta con varias fuentes de generación de energía en diferentes puntos del país, estas son:

1. Fotovoltaicas

- Bósforo

Está constituido por 10 plantas de 10 MW cada una, con una capacidad total de 100 MW de energía producida por fuente solar fotovoltaica, contribuyendo a evitar emisiones por más de 175 mil toneladas métricas de CO₂ al año. La inversión del proyecto fue de US\$ 160 millones y fue culminado en 2019.

- Planta Moncagua

Ubicada en el municipio de Moncagua, San Miguel, cuenta con una capacidad instalada de 2.5 MW, producidos a través de más de 8 mil módulos fotovoltaicos de tipo policristalino. Asimismo, cuenta con una estación de monitoreo climático que le permite analizar y confirmar su correcto funcionamiento. Cada año, la planta Nejapa evita la emisión a la atmósfera de 2,700 toneladas de CO₂.

- Planta Opico Power

Ubicada en el municipio de Armenia, Sonsonate. Opico Power es una apuesta por contribuir con la generación de energía limpia y no contaminante a partir de fuente solar, cuenta con módulos fotovoltaicos de última generación.

La planta está equipada con inversores que convierten esa electricidad, en forma de corriente directa, a corriente alterna de bajo voltaje, que luego es llevada a una subestación e inyectada directamente a la red distribución.

2. Biogás

- Planta Nejapa

Planta de generación, ubicada en el municipio de Nejapa, cuenta con una capacidad instalada de 6 megavatios (MW) generados a partir del biogás que se obtiene de relleno sanitario, el cual es captado y conducido hacia la planta, evitando su expulsión a la atmósfera y contribuyendo así a contrarrestar el efecto invernadero.¹⁸

6.2.5.3. Crédito: Armonización de la Red Eléctrica Opción 1. Gestión de la Carga (2 puntos)

Tener (o iniciar un diálogo con la empresa de servicios públicos para comprometerse) infraestructura y programas que proporcionan acceso a precios dinámicos para los usuarios medidos para motivar el cambio de carga.

¹⁸ AES El Salvador - Generación de energía renovable y no contaminante.

La empresa CAESS ofrece a sus usuarios su servicio de auditoría de energía eléctrica que consiste en:

Información detallada sobre su consumo. El cual le proporciona información para hacer uso eficiente de la energía sin afectar la producción o servicios.

Por ejemplo, se sabrá la cantidad de energía que se está consumiendo, dónde se consume la energía y qué cambios pueden realizarse para hacer un uso eficiente.

Entre los aspectos que se pueden evaluar con este tipo de auditoría se encuentran:

- Evaluación del consumo específico de energía.
- Evaluación del perfil de la demanda.
- Evaluación del factor de potencia.
- Evaluación de eficiencia energética.
- Evaluación de los mayores centros de consumo.
- Evaluación del potencial de reducción del consumo de energía para cada medida identificada.¹⁹

Esta opción puede llegar a cumplirse mediante un acuerdo entre todos los residentes de la urbanización.

¹⁹ AES El salvador - Eficiencia energética.

Opción 2. Respuesta a la Demanda (2 puntos)

Contar con opciones tarifarias (o iniciar un diálogo con la empresa de servicios a la que comprometerse) que apoyen la reducción a corto plazo de los picos de demanda. El proyecto cuenta en su mayoría de unidades habitacionales más que otro tipo de uso dentro de la propiedad.

Los picos de demanda suelen encontrarse en usos de energía con más demanda (ej. una fábrica, un comercio a gran escala) ya que la electricidad suele ser más costosa durante las horas de mayor demanda; las viviendas no representan picos de demandas significativos para una empresa distribuidora eléctrica. Esta opción no se cumple.

Opción 3. Medición Neta y Política de Interconexión (2 puntos)

La política debe cumplir con los siguientes requisitos que se basan en la Norma para interconectar los recursos distribuidos con programas de energía eléctrica, por el Institute of Electrical and Electronics Engineers 1547-2003 o equivalente local.

- *Aplicabilidad a todas las tecnologías de generación y almacenamiento de energía renovables*

- *Incorporar provisiones para una vía rápida, proceso de interconexión de bajo costo.*
- *Incorporar una transferencia mensual del exceso de energía hasta un año.*
- *Proporcionar compensación por el exceso de energía a tasas predefinidas distintas de cero.*

No existe una política que aplique todas estas medidas para programas de energía, esta opción no se cumple.

6.2.6. Categoría: Materiales y Recursos

6.2.6.1. Crédito: Tratamiento de Residuos Orgánicos

(1-2 puntos). Incorporar programas de gestión de residuos para el tratamiento de residuos orgánicos estimados según Gestión de residuos MR Requisito generados dentro de la comunidad.

Los puntos se otorgan en base al porcentaje de residuos orgánicos tratados mediante el uso de cualquiera o ambas de las siguientes opciones:

Cuadro 21: Porcentaje de residuos orgánicos

Porcentaje de residuos orgánicos tratados por la ciudad o comunidad	Puntos
75%	1
100%	2

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

Opción 1. Gestión descentralizada de desechos orgánicos

Adopte una política para que las comunidades traten en el sitio los desechos orgánicos generados mediante el compostaje o la digestión anaeróbica.

No existe una política dentro de la alcaldía municipal de mejicanos que implemente la recolección de desechos orgánicos para el compostaje o la digestión anaeróbica. Esta opción no se cumple.

Opción 2. Gestión centralizada de residuos orgánicos

Proporcione compostaje centralizado o plantas de conversión de residuos en energía para tratar los residuos orgánicos generados dentro de la ciudad.

Un programa de gestión de residuos debe ser planificado y diseñado para atender al desarrollo por de la urbanización para asegurar que los requisitos se cumplen. Este es un requisito que se tuvo que llevar a cabo junto con el diseño, no se puede cumplir.

6.2.6.2. Crédito: Infraestructura de Reciclaje

Opción 1. Recolección de Residuos Inorgánicos y Procesamiento (2 puntos)

Los centros de recolección deben estar provistos de instalaciones para recoger y almacenar los productos de desecho que incluyen: (i) Electrónica y Equipo eléctrico (e-waste) y (ii) envases o latas de metal para transferirlos a los fabricantes.

Ordenar una política de responsabilidad extendida de productores para las empresas dentro de la jurisdicción de la ciudad para fomentar la renovación, refabricación y reciclaje de los productos recolectados.

Los puntos que se exigen para lograr alcanzar esta opción no son prácticos de realizar.

Tener un centro de recolección dentro o en límites de la propiedad no fueron contemplados en el diseño, estando en su etapa de inicio de construcción no es una opción viable.

Y para la política que fomente la renovación, re fabricación y reciclaje de los productos recolectados se encuentra en la Ley De Gestión Integral De Residuos Y Fomento Al Reciclaje.

Dentro de la ley se detalla lo siguiente: “La disminución de la generación de residuos priorizando la prevención, el fomento a la reutilización, reparación, el reciclaje y otros tipos de valorización, concientizando a la población en la preferencia de productos que generen residuos aprovechables”.²⁰

Opción 2. Fondo para la recuperación de materiales (Material Recovery Facility) . (3 puntos)

Diseño de una instalación de recuperación de materiales (MRF) para reciclar los residuos inorgánicos, tales como el papel / cartón ondulado, vidrio, plástico y metal generado dentro de la ciudad.

Identificar los mercados adecuados para el fondo de recuperación de materiales para el papel / cartón ondulado, vidrio, plástico y metal.

Los vendedores pueden estar dentro de la ciudad o fuera de los límites de la ciudad.

El diseño de una instalación como esta, se tuvo que llevar a cabo en el proceso de diseño, como se dijo anteriormente el proyecto está en su etapa inicial de construcción por lo que tampoco es una opción practica a aplicar a futuro.

²⁰MARN, Ley de Gestión Integral De Residuos y Fomento Al Reciclaje.

6.2.6.3. Crédito: Abastecimiento Responsable de la Infraestructura

Opción 1. Demostrar uno o más de los siguientes criterios para un mínimo del 20% del costo del valor total de los tres materiales principales instalados permanentemente en infraestructura (1 punto)

Opción 2. Demostrar que se está utilizando uno o más de los siguientes criterios para un mínimo del 40% del costo del valor total de los cinco principales materiales instalados permanentemente en infraestructura. (2 puntos)

- *La reutilización incluye materiales/productos recuperados, restaurados o reutilizados.*
- *Los materiales que cumplen con los criterios de contenido reciclado se valoran al 100% de su costo para los fines de los cálculos de rendimiento de crédito.*

El ministerio de medio ambiente en la dirección general de agua y saneamiento de agua ambiental/ unidad de desechos sólidos²¹ desglosa una serie de instituciones que practican el reciclaje de ciertos materiales, en el caso de ser un material principal que se pide como requisito se encuentran:

²¹ MARN- EMPRESAS RECICLADORAS - Dirección General de Agua y Saneamiento Ambiental. Unidad de Desechos Sólidos y Peligrosos

- CORINCA: reciclaje de Metal
- Industrias CAYAGUANCA: reciclaje de todo tipo
- Central de Reciclaje "Marceya": reciclaje de todo tipo.

Es un requisito que puede cumplirse.

6.2.6.4. Crédito: Programas Inteligentes de Gestión de Residuos

(1-2 puntos). Proporcionar programas de gestión de residuos inteligentes que utilicen cualquiera o ambas de las opciones que aparecen a continuación o adoptar la política de apoyo para desarrollar programas inteligentes de gestión de residuos de la ciudad.

Los porcentajes se muestra en el cuadro a continuación:

Cuadro 22: Porcentaje del total de residuos generados por la comunidad manejados por los programas inteligentes

Porcentaje del total de residuos generados por la comunidad manejados por los programas inteligentes	Puntos
50%	1
75%	2

Fuente: Spanish LEED v4.1 Cities and Communities: Plan and Design Guide

Opción 1. Programas de Transporte Neumático

Diseñar las zonas públicas y privadas con las escotillas, llamadas estaciones de carga. Diseñe una red de transporte subterráneo con tubos de polietileno de 3 capas de diámetro apropiado (500 mm).

Todas las tuberías deben estar diseñadas para transferir desechos para la compactación.

No es una opción que pueda realizarse a futuro, se tuvo que elaborar todos los puntos en la etapa de diseño y planificación. No se puede cumplir.

Opción 2. Contenedores Inteligentes y Optimización de Rutas

Presentar un plan para la optimización de rutas para el transporte de residuos.

El plan debe incluir información sobre localización del compartimiento del sensor y la optimización de la ruta de los vehículos usados que se mueven dentro de la ciudad.

Sensores en Contenedores: Sensores ultrasónicos instalados en contenedores de basura para guiar el nivel de llenado de los residuos.

Ruta Mejoramiento: La Información analizada en la nube se procesará más y se envía a los operadores de vehículos para optimizar la recolección de residuos.

Esta opción tampoco se considera como posible a cumplir a futuro porque es una cuestión de logística de movimiento de transporte de desechos que le corresponde a la municipalidad, además de que la implementación de sensores y rutas inteligentes para su optimización es un método que los propietarios no ven como una inversión conveniente de ejecutar. Esta opción no se puede cumplir.

6.2.7. Categoría: Calidad de Vida.

6.2.7.1. Crédito: Vivienda Asequible

(2 puntos). Adoptar una política integral de vivienda para la ciudad. La política debe considerar los siguientes aspectos:

- Una mayor densidad de unidades residenciales más cerca de los centros de tránsito.*
- Las políticas de tierras para asegurar el equilibrio equitativo de vivienda para todos.*
- Para la vivienda que atiende a los grupos de menores ingresos, definir la unidad de vivienda estándar socialmente aceptable básica sobre la base de lo que se requiere para una vida digna.*

El diseño de las viviendas dentro de la urbanización está pensado para la población de densidad media hacia baja, sería una pérdida de inversión según desarrolladores el hacer estas viviendas asequibles para lograr hacerlas densidad alta, no se cumple por la misma razón.

6.2.7.2. Crédito: Salud Pública

Opción 1. Monitoreo de Aire Exterior (2 puntos)

Monitorear y mostrar públicamente la calidad del aire en las áreas residenciales, comerciales, industriales y de importancia logística basado en las normas nacionales o regionales de monitoreo de calidad del aire.

La medición del aire es un método que no se puede practicar en el proyecto ya que no se tiene ningún instrumento para medir la contaminación generada por la urbanización. Esta opción no se puede cumplir.

Opción 2. El acceso a una alimentación saludable (2 puntos)

Proporcionar un espacio de agricultura urbana permanente y accesible de al menos 0,25 metros cuadrados por cápita asignado dentro de todas las zonas residenciales a través de uno o más de los siguientes: (i) jardín comunitario (ii) paisajismo comestible (iii) Pequeña granja o huerto (iv) jardín privado (v) jardín en la azotea.

La población estimada para habitar la urbanización es de 630 habitantes. El espacio de agricultura que se necesitaría sería de aproximadamente 160 metros cuadrados. Las áreas asignadas como espacios verdes pueden ser utilizados para los fines de la agricultura urbana según establece el crédito.

El total de área verde de la jurisdicción es de 4,291.17 metros cuadrados, el espacio de agricultura urbana utilizaría el 3% de toda el área verde. Esta opción se puede cumplir.

Opción 3. Estilo de vida activo (2 puntos)

Proporcionar acceso a un mínimo de dos de los siguientes espacios dentro de todas las áreas residenciales:

- *Campo deportivo y/o cancha*
- *Red de senderos.*
- *Espacio de juego dirigido a niños (por ejemplo, área de juegos).*
- *Zona de ejercicios para todo tipo de clima*
- *Espacio de actividad física para adultos y niños*

El proyecto cuenta con:

- *Cancha deportiva*
- *Espacio de juegos dirigido a niños*
- *Una casa club que funciona para actividad física para adultos y niños*

Esta opción se cumple.

6.2.7.3. Crédito: Gestión de Emergencias y Respuesta

(2 puntos). Diseñe los programas de gestión de emergencias de manera que el tiempo de respuesta a emergencias cumpla con los requisitos de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios, el requisito de tiempo de respuesta para estar dentro de los 9 minutos para cada una de las siguientes situaciones de emergencia:

- *Fuego*
- *Médico*
- *Policía*
- *Circunstancias especiales u operaciones tan relevantes para la ciudad.*

Es un crédito que esta fuera del alcance de los desarrolladores, es una gestión que debe ser atendida por entidades gubernamentales, este crédito no se puede cumplir.

6.2.8. Categoría: Innovación.

6.2.8.1. Crédito: Innovación

Opción 1. Innovación (1-6 puntos)

Lograr un desempeño ambiental significativo y medible utilizando una estrategia no abordada en el programa de certificación LEED para Ciudades y Comunidades Identificar todos los siguientes:

- *Propósito del crédito de innovación propuesta*
- *Requisitos propuestos para el cumplimiento*
- *Las presentaciones para demostrar el cumplimiento propuesto*

Como el proyecto ya está planificado en su totalidad y buscando que pueda certificarse el proyecto mediante la practicidad y sin elevar costos es una opción que no, se puede cumplir, porque una implementación que este fuera de lo descrito en la guía requiere planificación para agregarlo al diseño.

Opción 2. Desempeño Ejemplar (1-6 puntos)

Lograr un desempeño ejemplar en cualquiera de los prerrequisitos o créditos de LEED para Ciudades y Comunidades.

Los créditos y prerrequisitos que cuentan con desempeño ejemplar son:

- **Crédito: Gestión de Aguas Residuales.**

En este crédito no se puede lograr un desempeño ejemplar porque como se justifica en ese apartado, el proyecto no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.

- Prerrequisito: Energía y Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Comunidades: Demostrar las emisiones de gases de efecto invernadero per cápita negativas.

Dicho también como NetZero. El "cero netos" indica recortar las emisiones de gases de efecto invernadero hasta dejarlas lo más cerca posible de emisiones nulas, con algunas emisiones residuales que sean reabsorbidas desde la atmósfera mediante, por ejemplo, el océano y los bosques.

El Artículo 62 de la Ley de Medio Ambiente establece que, para la emisión de licencias o permisos ambientales, es necesario implementar medidas que prevengan, minimicen, corrijan o compensen de manera adecuada el impacto ambiental.

El MARN en su guía metodológica para el análisis, cálculo y cumplimiento de compensación ambiental²² establece que, la compensación se realizará bajo los siguientes criterios:

- Plantación de 10 árboles por cada árbol talado con DAP mayor a 20 cm.

- Plantación de 1 árbol por cada árbol talado con DAP entre 10 y 20 cm.
- Plantación de un arbusto por cada arbusto talado

Es un prerrequisito que puede llegar a cumplirse.

- Crédito: Energía Renovable

Para este crédito se analiza si se puede implementar paneles fotovoltaicos en el proyecto. El desempeño ejemplar exige cumplir con el 75% del consumo eléctrico total estimado, cumplir con este porcentaje eleva los costos planteados, no es un desempeño que se pueda cumplir.

- Prerrequisito: Manejo de Residuos de Construcción y Demolición.

Desarrollar un plan de gestión de residuos de construcción y demolición detallada y comprometerse a desviar mínimo el 70% de los residuos de C & D de todas las obras de infraestructura y la construcción realizadas por la autoridad de desarrollo de la ciudad. Es un desempeño que se puede cumplir si realiza a estas instancias de etapa inicial de construcción.

²² MARN - Guía Metodológica para el análisis, cálculo y cumplimiento de compensación ambiental, 2019.

- Abastecimiento Responsable de la Infraestructura

Demuestre que la ciudad está utilizando materiales que cumplen con uno o más de los criterios enumerados por un mínimo del 60% por costo del valor total de los cinco principales materiales instalados permanentemente utilizados en infraestructura.

No es un desempeño que pueda demostrarse ya que no se tiene esa información de los costos del proyecto.

Opción 3. GBCI Programas de Calificación (1-6 puntos)

Cumplir con todos los requisitos de un prerrequisito o crédito de cualquiera de los siguientes programas de calificación a nivel de ciudad o de servicios públicos.

- *STAR Community Rating System v2, October 2016*
- *LEED v4 for Neighborhood Development, July 2017*
- *PEER Rating System v2, February 2018*
- *LEED for Transit*

Esta opción se puede cumplir en algunos programas:

En el caso de STAR Community Rating System v2, October 2016, no se puede cumplir puesto que, para cada uno de los requisitos a cumplir en el crédito, exige una serie de subrequisitos que se dificultan lograrlos, por lo que no es práctico cumplir algún puntaje de este programa.

En lo que es LEED v4 for Neighborhood Development, July 2017 si podría llegar a cumplirse ya que tiene relación de los objetivos a lograr como con LEED Ciudades y Comunidades. Como un ejemplo de alcanzar a cumplir un crédito es: Acceso a Instalaciones de Recreación, este crédito describe de manera similar lo que detalla el prerrequisito dentro de Ciudades y Comunidades: Espacios Verdes. Se puede cumplir.

Para el programa PEER Rating System v2, February 2018, existe un crédito que se podía aplicar+: Prevención de daños y exposición. Ya que contiene requisitos a lograr muy relacionados a los que menciona el prerrequisito: Acceso a la Energía, Confiabilidad y Resiliencia. En su Opción 1. Prevención de Daños Externos. Se puede cumplir.

Por último, tenemos LEED for Transit. Es un programa que tiene ciertos requisitos aplicables como, por ejemplo, un prerrequisito que podría ser de fácil implementación es el de Control Ambiental del Humo de Tabaco. Consiste principalmente en establecer normas de control de consumo de tabaco dentro y en los límites de la propiedad, no requiere costos elevados por lo que se puede cumplir.

6.2.9. Categoría: Prioridad Regional

6.2.9.1. Crédito: Prioridad Regional

Opción 1: Prioridad Regional (1-4 puntos)

Se otorga un punto por cada crédito de prioridad regional lograda, hasta un máximo de cuatro.

- *Identificar el crédito que es una prioridad regional. Ver en el sitio web (<https://www.usgbc.org/rpc>) los créditos identificados como prioridad regional para ubicaciones específicas.*
- *Lograr los puntos completos para el respectivo crédito LEED para Ciudades y Comunidades.*

Dentro del mapa global donde se identifican la prioridad regional, no existe ninguna prioridad en el país para poner lograr esta opción, no se puede cumplir.

Opción 2. Prioridad Regional Innovadora (1-4 puntos).

Se otorga un punto por cada crédito de prioridad regional logrado, hasta un máximo de cuatro. Lograr un desempeño ambiental significativo y medible para una prioridad regional utilizando una estrategia que no se aborda en el programa de certificación LEED para Ciudades y Comunidades. Identificar todos los siguientes:

- *Propósito del crédito de prioridad regional propuesto*

- *Proporcionar antecedentes y contexto, esbozar la prioridad regional.*
- *Requisitos propuestos para el cumplimiento*
- *Las presentaciones para demostrar el cumplimiento propuesto*

Esta opción es exactamente la misma a la opción 1 para el crédito innovación, se recalca el mismo motivo por el cual no se puede cumplir. Como el proyecto ya está planificado en su totalidad y buscando que pueda certificarse el proyecto mediante la practicidad y sin elevar costos es una opción que no se puede cumplir, porque una implementación que este fuera de lo descrito en la guía.

Requiere planificación y agregarlo al diseño.

6.3. Conclusión del análisis del proyecto residencial.

Luego de haber analizado las posibles opciones que funcionen de manera fácil, practica y que tengan costos de inversión accesibles para los desarrolladores, implementando las estrategias de sostenibilidad que ofrece LEED Ciudades y Comunidades, el proyecto podría certificarse con un puntaje máximo de: 51 puntos, certificándolo como Plata. Concluyendo de esta manera que puede ser factible técnica y financieramente mediante la implementación de estrategias de construcción sostenible para el proyecto.

CAPÍTULO VII: COMUNIDADES AMSS

**IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTRUCCIÓN
SOSTENIBLE, PARA LA OBTENCIÓN DE CERTIFICACIÓN
LEED: CIUDADES Y COMUNIDADES.**



7.1. Análisis general de LEED Ciudades y Comunidades en el AMSS

Tras haber evaluado la certificación LEED Ciudades y Comunidades en un proyecto en específico dentro del AMSS, se pudo determinar ciertos puntos. Algunas opciones no fueron aplicadas al proyecto por muchos factores entre estos están:

- Ubicación del proyecto
- Características del suelo
- Proximidad de usos
- Prácticas de sostenibilidad no realizados en el proyecto.
- Diseños no planificados

Es por esto que también se hace un análisis a nivel general de que créditos son posibles para cualquier desarrollador dentro del AMSS, que existe la probabilidad que cumpla con los requisitos para obtener puntaje por los factores mencionados anteriormente, ya que el proyecto residencial evaluado no cumplía. Y así el desarrollador pueda optar a realizar si desea certificarse para LEED Ciudades y Comunidades.

Para poder establecer que créditos si se pueden alcanzar y cuales no, se dividen en 3 grupos:

7.1.1. Fáciles de lograr: son aquellos requisitos que ya se tiene la información solicitada por la normativa o ley del país lo exigen.

7.1.2. Se logran mediante cambio de legislación: son aquellos requisitos que cualquier desarrollador puede implementarlos sin costos elevados pero que también si se modifican o se implementan dentro del reglamento o ley sin ser un cambio de gran magnitud.

7.1.3. Inversión de desarrolladores: Este grupo se catalogan los que un desarrollador esté dispuesto a implementar por costos significativos:

7.1.3.1. Accesibles a lograr: son aquellos requisitos que un desarrollador puede invertir para mejorar de manera sostenible el proyecto y que se beneficia de manera directa. Requiere de un costo mayor, pero pueden ser implementados.

7.1.3.2. No accesibles a lograr: son aquellos requisitos que el desarrollador debe invertir en altos costos, no son prácticos de realizar y que no lo beneficien de manera directa.

En los siguientes cuadros (23 y 24) se muestran clasificados por créditos y prerequisites:

Cuadro 23: Análisis de créditos para un proyecto dentro del AMSS

CRÉDITOS				
CATEGORÍA	FÁCILES DE LOGRAR	SE LOGRAN MEDIANTE CAMBIOS DE LEGISLACIÓN	INVERSION DE DESARROLLADORES	
			ACCESIBLES	NO ACCESIBLES
PROCESO INTEGRATIVO	Política de Construcción Verde e Incentivos			
SISTEMAS NATURALES		Recursos Naturales, Conservación Y Restauración	Planificación de Resiliencia	
		Reducción de Contaminación Lumínica		
TRANSPORTE Y USO DEL SUELO	Uso Compacto, Mixto y el Desarrollo Orientado a la Movilidad Tránsito	Vehículos de Combustible	Transitabilidad y Uso Potencial de la Bicicleta	Acceso a Tránsito de Calidad
	Sitio de Alta Prioridad			Movilidad Inteligente y Política de Transporte
EFICIENCIA DEL AGUA	Gestión de Aguas Pluviales		Gestión de Aguas Residuales	Sistemas Inteligentes de Agua
ENERGÍA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO		Armonización de la Red	Eficiencia Energética	Economía Baja en Carbono
			Energía Renovable	
MATERIALES Y RECURSOS		Tratamiento de Residuos Orgánicos		Infraestructura para Reciclaje
				Abastecimiento Responsable para la Infraestructura
				Sistemas Inteligentes de Gestión de Residuos
CALIDAD DE VIDA	Salud Pública			Vivienda Asequible
				Gestión y Respuesta a Emergencias
INNOVACIÓN				Innovación
PRIORIDAD REGIONAL				Prioridad Regional

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24: Análisis de prerrequisitos para un proyecto dentro del AMSS

PRERREQUISITOS				
CATEGORÍA	FÁCILES DE LOGRAR	SE LOGRAN MEDIANTE CAMBIOS DE LEGISLACIÓN	INVERSIÓN DE DESARROLLADORES	
			ACCESIBLES	NO ACCESIBLES
PROCESO INTEGRATIVO	Planificación y Diseño Integrado de Procesos			
SISTEMAS NATURALES	Evaluación de los Ecosistemas	Actividad de la Construcción y la Prevención de la Contaminación		
	Espacios Verdes			
EFICIENCIA DEL AGUA		Acceso y Calidad del Agua		
ENERGÍA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO		Energía y Gestión de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	Acceso a la energía, Confiabilidad, Capacidad de Resiliencia	
MATERIALES Y RECURSOS		Manejo de Residuos de Construcción y Demolición		Manejo de Residuos Sólidos
CALIDAD DE VIDA	Evaluación Demográfica			Infraestructura Social

Fuente: Elaboración propia

7.2. Conclusión de análisis dentro del AMSS

En el breve análisis que se realizó se pudo determinar que aplicando requisitos LEED en sitios dentro del AMSS para un desarrollador que quisiese implementar estos a un proyecto puede alcanzar un puntaje de 66, certificándolo como Oro.

Concluyendo de esta manera que puede ser factible técnica y financieramente mediante la implementación de estrategias de construcción sostenible a nivel general para toda el AMSS.

CONCLUSIONES

En conclusión, esta investigación ha confirmado la viabilidad técnica y económica de implementar estrategias sostenibles, como la certificación LEED Ciudades y Comunidades, tanto en proyectos urbanos específicos como a nivel general en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

La adopción de LEED no solo conlleva reducciones significativas en costos a largo plazo, sino que también demuestra la eficacia de herramientas sostenibles para el crecimiento y desarrollo en la región, respaldadas por normativas y políticas.

Destaca, además, la clara disposición de los desarrolladores para integrar estas nuevas estrategias desde la planificación hasta la construcción, subrayando un compromiso tangible hacia un desarrollo urbano más sostenible y consciente.

RECOMENDACIONES

Impulsar iniciativas hacia la comunidad estudiantil en base a temas relacionados a la implementación de estrategias sostenibles para la conservación del medio ambiente, eficiencia energética, la mejora de calidad de agua y transporte y otros factores que mejoran la calidad de vida de una población, en base a la documentación de estudios, trabajos académicos, como lo es el presente trabajo.

A las instituciones gubernamentales locales y a nivel metropolitano para que se realice un mayor enfoque sobre las normativas, leyes y reglamento para la mejora del diseño y construcción sostenible en la ciudades y comunidades.

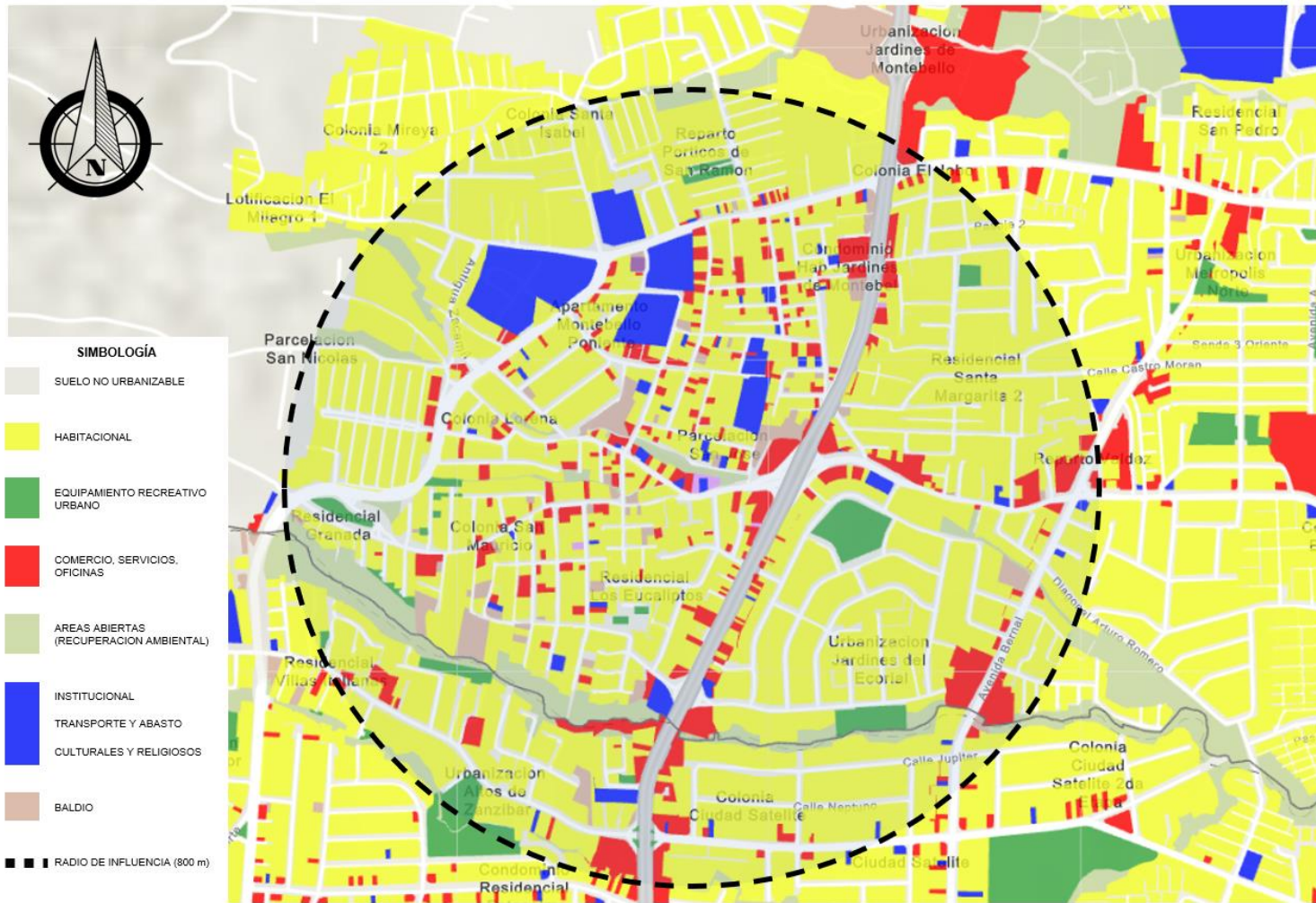
Dar prioridad a las estrategias referentes que no conlleven inversión monetaria de alto costo, las cuales paralelamente contribuyen a ahorros, tanto energéticos como económicos. Continuar con la implementación de nuevas estrategias en las comunidades, con el fin de optimizar su operación, considerando que no es necesario inversiones exuberantes para el uso de tecnologías de bajo consumo, y por el contrario se logran obtener beneficios económicos y ambientales.

ANEXOS

ANEXO A: Primer CCC de 800 m próximo al proyecto

MAPA DE USOS DE SUELO DEL AMSS

Fuente: Geovisor OPAMSS, año 2014



BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D. (2009, julio). Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, Problemas y Estrategias. Dearq - Revista de Arquitectura. Obtenido de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq4.2009.02>
- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). (2020). Control de calidad del agua. Obtenido de <https://www.anda.gob.sv/index.php/programas/control-de-calidad/>
- Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). (2020). Investigación de fuentes de agua. Obtenido de <https://www.anda.gob.sv/index.php/programas/investigacion-fuentes-de-agua/>
- AES El Salvador. (s.f.). Eficiencia energética. Obtenido de <https://www.aes-elsalvador.com/es/eficiencia-energetica>
- AES El Salvador. (s.f.). Generación de energías renovables. AES El Salvador. Obtenido de <https://www.aes-elsalvador.com/es/division-generacion>
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (s.f.). Calculador de equivalencias de gases de efecto invernadero. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculador-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero>
- Banco Mundial. (2020). Uso total de la tierra para agua dulce (% del total de la tierra). Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/ER.H2O.FWTL.ZS?end=2020&locations=SV&start=2013>
- Es como si Movamos. (2023). Movilidad en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS). Obtenido de https://escomovamos.org/wp-content/uploads/2023/03/ESCV-2023-Movilidad-en-el-AMSS_compressed-1.pdf
- Green Business Certification Inc. (GBCI). (febrero 2018). PEER v2 Rating System. Obtenido de <https://peer.gbci.org/sites/default/files/resources/PEER-v2-Rating-System.pdf>

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (s.f.). Dirección general de agua y saneamiento ambiental. Obtenido de <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/documents/323949/download>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (marzo 2019). Guía Metodológica para el análisis, cálculo y cumplimiento de compensación ambiental. Obtenido de <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/documents/438919/download>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (s.f.). Ley de Gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje. Obtenido de <https://cidoc.ambiente.gob.sv/download/ley-de-gestion-integral-de-residuos-y-fomento-al-reciclaje-2/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (s.f.). Ley de Medio Ambiente. Obtenido de <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/marn/documents/1538/download>
- Observatorio Ambiental del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS). (2021). Guía HAUS. Obtenido de https://opamss.org.sv/wp-content/uploads/2021/10/GUIA_HAUS.pdf
- Observatorio Ambiental del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS). (2023). Reglamento Actualizado. Recuperado de <https://opamss.org.sv/wp-content/uploads/2020/07/REGLAMENTO-ACTUALIZADO-2023.pdf>
- Observatorio Ambiental del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS). (s.f.). GeoVisor OPAMSS. Recuperado de <https://geovisor.opamss.org.sv/portal/apps/webappviewer/index.html?id=75516f55277d4dc89a22cb6dc60e38d1>
- Programa Nacional de Investigación sobre el Desarrollo y Medio Ambiente.(PRISMA). (2017). Tendencias de abastecimiento de agua en el Área Metropolitana de San Salvador y los desafíos de restauración ambiental en El Salvador. Recuperado de [https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/02/Tendencias de abastecimiento de agua en el AMSS y los desaf%C3%ADos de restauraci%C3%B3n ambiental en El Salvador.pdf](https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/02/Tendencias_de_abastecimiento_de_agua_en_el_AMSS_y_los_desaf%C3%ADos_de_restauraci%C3%B3n_ambiental_en_El_Salvador.pdf)

- Spain Green Building Council. (s.f.). Sistemas de Clasificación. Recuperado de <http://www.spaingbc.org/web/leed-eb.php>
- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET). (2008). Norma de Conexiones y Reconexiones. Obtenido de <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/siget/documents/331499/download>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2017). LEED for Operations and Maintenance Transit. Recuperado de <https://www.usgbc.org/sites/default/files/leed-om-transit.pdf>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2018). LEED v4 para Desarrollo de Vecindarios - Versión Actual. Recuperado de <https://www.usgbc.org/resources/leed-v4-neighborhood-development-current-version>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2020, 10 de abril). LEED v4.1 Ciudades y Comunidades: Planificar y Diseñar. Recuperado de <https://www.usgbc.org/leed/v41#cities-and-communities>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2021, febrero). STAR V2 Technical Guide. Recuperado de https://www.usgbc.org/sites/default/files/2021-02/STARV2_Technical-Guide.pdf
- U.S. Green Building Council (USGBC). (febrero 2021). Proyecto SOMA. Recuperado de <https://www.usgbc.org/projects/soma>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (Octubre 2021). Proyecto Condado Naranja. Recuperado de <https://www.usgbc.org/projects/condado-naranja>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (s.f.). Herramientas de Certificación LEED para Ciudades y Comunidades. Recuperado de <https://www.usgbc.org/tools/leed-certification/cities-communities>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (s.f.). LEED Certification Fees. Recuperado de <https://www.usgbc.org/tools/leed-certification/fees>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (s.f.). Proyectos en El Salvador. Recuperado de <https://www.usgbc.org/projects?Country=%5B%22El+Salvador%22%5D>

- U.S. Green Building Council (USGBC). (s.f.). Regional Priority Credits. Recuperado de <https://www.usgbc.org/regional-priority-credits>
- U.S. Green Building Council (USGBC). (s.f.). Tarifas de Certificación LEED Ciudades y Comunidades. Recuperado de <https://www.usgbc.org/tools/leed-certification/fees>
- U.S. Green Building Council. (2009-2010). FAQ. Washington, DC. Recuperado de <https://www.usgbc.org/leed>
- Universidad de El Salvador. (2023, 27 de febrero). Estudio de Prefactibilidad de la Implementación de Certificación LEED, con énfasis en la gestión de desechos sólidos, en ciudades y comunidades de la Zona Centro del Municipio de Mejicanos. Recuperado de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/30038/>