

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE
CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIVADAS PARA
MEJORAR EL CONFORT Y DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL
EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2023”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. LUIS RODRIGO VÁSQUEZ JUGO

Bach. SEBASTIAN ANDREW THOMAS CUADROS ZUÑIGA

TACNA – PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE
CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIVADAS PARA
MEJORAR EL CONFORT Y DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL
EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2023”**

Tesis sustentada y aprobada el 14 de noviembre de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTA : Mtra. DINA MARLENE COTRADO FLORES

SECRETARIO : Mtro. MILTON CESAR GORDILLO MOLINA

VOCAL : Mtro. EDGAR HIPOLITO CHAPARRO QUISPE

ASESOR : Ing. ELIANA NANCY CHAMBILLA VELO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Luis Rodrigo Vásquez Jugo y Sebastian Andrew Thomas Cuadros Zuñiga, egresados, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI 72861022 y 70569757 respectivamente, así como Eliana Nancy Chambilla Velo con DNI 00443250; declaramos en calidad de autores y asesor que:

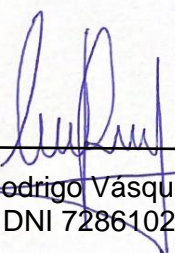
1. Somos los autores de la tesis titulado: *“Diagnóstico Orientado a la Implementación de Certificación LEED en Universidades Privadas para Mejorar el Confort y Disminuir el Impacto Ambiental en la Ciudad de Tacna, Año 2023”*, la cual presentamos para optar el Título Profesional de *Ingeniero Civil*.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.


Tacna, 14 de noviembre de 2023



Luis Rodrigo Vásquez Jugo
DNI 72861022



Eliana Nancy Chambilla Velo
DNI 00443250



Sebastian Andrew
Thomas Cuadros Zuñiga
DNI 70569757

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada para mi madre, quien no solo fue y será mi ejemplo profesional, sino también mi guía en este trayecto llamado vida; y que gracias a las innumerables charlas que sosteníamos, pude vislumbrar que la ambición que no debe tener fin es la de querer ayudar al prójimo.

Luis Rodrigo Vásquez Jugo

Esta tesis la dedico a mi familia, porque es gracias a ellos que me convertí en la persona que soy ahora. Fue debido a sus enseñanzas en valores y a las experiencias que compartimos juntos que encontré el camino que quiero seguir.

Sebastian Andrew Thomas Cuadros Zuñiga

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis familiares y amigos, quienes me han acompañado a lo largo de mi desarrollo personal, brindándome su apoyo incondicional. Especialmente a mi Tía Pilar, mi enamorada Fabiola y mis mascotas, Kai y Pablo; quienes estuvieron a mi lado en los peores días y me dieron fuerzas para “continuar nadando y salir a flote”; así como también a mi padre Marco Vásquez por apostar en mi educación.

Luis Rodrigo Vásquez Jugo

Quiero agradecer nuevamente a mi familia por su apoyo incondicional y por preocuparse por mi bienestar incluso cuando no era una prioridad para mí mismo. También quiero agradecer a mis amigos y a mi enamorada Nicol por ser un gran apoyo emocional en una nueva etapa de mi vida y motivarme a seguir mejorando cada día.

Sebastian Andrew Thomas Cuadros Zuñiga

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	6
1.2.1. Interrogante General.....	6
1.2.2. Interrogantes Específicas	7
1.3. Justificación de la Investigación	7
1.4. Objetivos	8
1.4.1. Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos Específicos	8
1.5. Hipótesis.....	8
1.5.1. Hipótesis General	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes del Estudio.....	9
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1. Construcción Sostenible	11
2.2.2. Edificios Verdes	13
2.2.3. Certificaciones Ambientales	13
2.2.4. Certificación LEED.....	14
2.2.5. Objetivos de la Implementación de la Certificación LEED.....	16
2.2.6. Actividades a Realizar para Lograr la Certificación LEED.....	17
2.2.7. Impacto Ambiental en la Construcción	19
2.2.8. Confort del ocupante y su importancia:	20
2.3. Definición de términos.....	21
2.3.1. Ecoeficiencia.....	21
2.3.2. Eficiencia energética.....	21
2.3.3. Eficiencia hídrica.....	21
2.3.4. Energía renovable	21

2.3.5.	Holismo.....	21
2.3.6.	Impacto ambiental	22
2.3.7.	Manejo de residuos	22
2.3.8.	Materiales de construcción	22
2.3.9.	Proceso constructivo	22
2.3.10.	Recursos no renovables	22
2.3.11.	Sostenibilidad.....	23
2.3.12.	Confort ocupante.....	23
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		24
3.1.	Diseño de la investigación.....	24
3.2.	Acciones y actividades	24
3.3.	Instrumentos.....	24
3.4.	Población y muestra de estudio	25
3.5.	Operacionalización de variables	25
3.6.	Procesamiento y análisis de datos.....	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		27
4.1.	Localización y Transporte	27
4.2.	Sitios Sustentables.....	29
4.3.	Uso Eficiente del Agua	33
4.4.	Energía y Atmósfera.....	36
4.5.	Materiales y Recursos.....	43
4.6.	Calidad del Ambiente Interior	45
4.7.	Innovación	54
4.8.	Prioridad regional	54
4.8.1.	Reducción del consumo de agua nocturno	54
4.8.2.	Optimización del rendimiento energético.....	55
4.8.3.	Plan de Mejora del Sitio a Cinco Años	55
4.8.4.	Manejo de Aguas Pluviales	55
4.9.	Análisis y propuestas	58
4.9.1.	Localización y transporte	58
4.9.2.	Parcelas sostenibles.....	59
4.9.3.	Eficiencia en agua	60
4.9.4.	Energía y Atmósfera	61
4.9.5.	Materiales y recursos.....	62
4.9.6.	Calidad ambiental interior	63
4.9.7.	Innovación	64
4.9.8.	Prioridad regional.....	64

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	66
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Las tres escalas de la sostenibilidad.	12
Figura 2. Niveles de Certificación LEED.....	16
Figura 3. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué medio de transporte es el que frecuentemente utilizas para desplazarte a la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.	28
Figura 4. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Crees que la Universidad Privada de Tacna promueve y facilita el uso de medios de transporte alternativos?” de la encuesta.....	28
Figura 5. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “En promedio, ¿cuántas veces al día te trasladas a la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.	29
Figura 6. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Experimentas dificultades durante días lluviosos en la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.	30
Figura 7. Luminaria exterior cercana al bloque R.....	31
Figura 8. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué nivel de satisfacción tienes con la iluminación artificial en espacios exteriores de la universidad?” de la encuesta.....	31
Figura 9. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Consideras que las áreas verdes reciben un mantenimiento continuo y adecuado para su conservación?” de la encuesta.	32
Figura 10. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Has percibido olores de pesticidas, plaguicidas o fertilizantes en las instalaciones de la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.	33
Figura 11. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Has observado la presencia de insectos o plagas en calidad de usuario?” de la encuesta. ...	33
Figura 12. Fluxómetro marca “Trébol” en inodoro.....	34
Figura 13. Fluxómetro marca “Trébol” en urinario.	34
Figura 14. Llave temporizada marca “Vainsa”.....	35
Figura 15. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿La Universidad Privada de Tacna proporciona agua potable de manera continua las 24 horas del día?” de la encuesta.	36
Figura 16. Luminaria adosable utilizada en interiores (pasillos).....	38
Figura 17. Lámpara LED tubular utilizada en interiores (aulas y oficinas).	38

Figura 18. Datos de Consumo de Energía Mensuales.....	40
Figura 19. Ubicación de Estación Meteorológica más cercana.....	41
Figura 20. Detalles de la Propiedad	41
Figura 21. Consumo energético de la propiedad.....	42
Figura 22. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Encuentra fácilmente lugares para desechar tus residuos de forma separada y clasificada?” de la encuesta.	44
Figura 23. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “Según su conocimiento, ¿cree que la universidad dispone adecuadamente de los residuos, producto de las actividades diarias en sus instalaciones?” de la encuesta.....	45
Figura 24. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Consideras que la calidad del aire interior es la indicada para un adecuado desarrollo de las actividades diarias en la universidad?” de la encuesta.....	46
Figura 25. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Crees que la implementación de áreas designadas para fumadores es necesaria en la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.	47
Figura 26. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué nivel de satisfacción tienes con el servicio de limpieza provisto por la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.	48
Figura 27. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué nivel de satisfacción tienes con la iluminación artificial en espacios interiores de la universidad?” de la encuesta.....	49
Figura 28. Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿La iluminación artificial afecta negativamente tus actividades diarias en la universidad?” de la encuesta.	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de reducción sobre la línea base.....	35
Tabla 2. Mejora en cuanto a eficiencia	42
Tabla 3. Elección de momento para medir luminancia.....	51
Tabla 4. Actividades mensuales efectuadas por parte del personal de limpieza.	52
Tabla 5. Primera parte de Tabla de Puntuación	56
Tabla 6. Segunda parte de Tabla de Puntuación	57
Tabla 7. Tercera parte de Tabla de Puntuación	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	74
Anexo 2. Encuesta dirigida a población estudiada	76
Anexo 3. Validación de encuesta	83

RESUMEN

En un contexto de crecimiento urbano constante y desafíos ambientales, la tesis se enfoca en la implementación de prácticas de construcción sostenible, específicamente en la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), en universidades privadas de Tacna, Perú. La motivación surge de la falta de atención a la construcción sostenible en la región, especialmente en entornos universitarios. La metodología adoptada se basó en la realización de encuestas a los ocupantes de edificios universitarios, abarcando personal administrativo, estudiantes y docentes. Además, se llevó a cabo un diagnóstico detallado de los edificios utilizando la guía de certificación LEED BO&M, incluyendo su lista de verificación correspondiente. Los resultados obtenidos revelan que la implementación de la certificación LEED es un terreno poco explorado en Tacna, aunque se considera factible con estrategias específicas. A pesar de la complejidad del proceso, se destaca que la Universidad Privada de Tacna ha logrado alcanzar el puntaje mínimo para optar por la certificación y se proyecta alcanzar al menos el grado "Oro" con las propuestas planteadas. En las conclusiones, se enfatiza que no todas las instituciones de educación superior podrán obtener la certificación, principalmente debido a la obsolescencia de prácticas constructivas y equipamiento. Sin embargo, se resalta que la investigación no solo establece un precedente a nivel local, sino que también contribuye al conocimiento y la conciencia sobre cómo medidas sencillas pueden mejorar la eficiencia energética, el uso del agua y el confort de los ocupantes en los edificios universitarios. En resumen, la investigación representa un esfuerzo significativo por evaluar y promover prácticas de construcción sostenible en universidades privadas de Tacna. La implementación de la certificación LEED se considera viable y se proyecta que resultará en mejoras sustanciales en el confort de los ocupantes y la reducción del impacto ambiental, manteniendo altos estándares de eficiencia energética e hídrica.

Palabras Clave: Construcción Sostenible; Certificación LEED; Eficiencia Energética; Confort del Ocupante; Eficiencia Hídrica.

ABSTRACT

In a context of constant urban growth and environmental challenges, the thesis focuses on the implementation of sustainable construction practices, specifically LEED certification (Leadership in Energy and Environmental Design), in private universities in Tacna, Peru. The motivation stems from the lack of attention to sustainable construction in the region, especially in university settings. The adopted methodology was based on conducting surveys with occupants of university buildings, including administrative staff, students, and faculty. Additionally, a detailed diagnosis of the buildings was carried out using the LEED BO&M certification guide, including its corresponding checklist. The results reveal that the implementation of LEED certification is relatively unexplored in Tacna, although it is considered feasible with specific strategies. Despite the complexity of the process, it is noteworthy that the Private University of Tacna has managed to achieve the minimum score for certification and aims to reach at least the "Gold" level with the proposed initiatives. In the conclusions, it is emphasized that not all higher education institutions will be able to obtain certification, mainly due to the obsolescence of construction practices and equipment. However, the research highlights that it not only sets a precedent at the local level but also contributes to knowledge and awareness of how simple measures can enhance energy efficiency, water usage, and occupant comfort in university buildings. In summary, the research represents a significant effort to assess and promote sustainable construction practices in private universities in Tacna. The implementation of LEED certification is considered viable and is projected to result in substantial improvements in occupant comfort and a reduction in environmental impact, while maintaining high standards of energy and water efficiency.

Keywords: Sustainable Construction; LEED Certification; Energy Efficiency; Occupant Comfort; Water Efficiency.

INTRODUCCIÓN

En un mundo en constante evolución, donde la urbanización y el desarrollo industrial continúan creciendo a un ritmo vertiginoso, la necesidad de abordar los desafíos ambientales y mejorar el bienestar de los habitantes urbanos se ha convertido en una prioridad apremiante. En este contexto, la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) se presenta como un paradigma de construcciones sostenibles, promoviendo la eficiencia energética, la conservación de recursos y la reducción del impacto ambiental. Sin embargo, su aplicación en a nivel local, ha sido un terreno relativamente inexplorado, incluyendo así a Instituciones Educativas como las Universidades.

La ciudad de Tacna, ubicada en el sur de Perú, no es ajena a los desafíos ambientales que enfrenta la sociedad global. El aumento de la contaminación, impulsado en parte por actividades del sector constructivo, ha generado la urgente necesidad de tomar medidas significativas para mitigar su impacto en el entorno urbano. Este contexto plantea la pregunta fundamental que esta tesis se propone abordar: ¿Es factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas en la ciudad de Tacna, en busca de mejorar el confort de los ocupantes y reducir el impacto ambiental, en el año 2023?

El objetivo general de esta investigación es, por lo tanto, determinar la viabilidad de implementar la certificación LEED en universidades privadas en la ciudad de Tacna con el fin de mejorar el confort de los usuarios y reducir el impacto ambiental. Los objetivos específicos incluyen la evaluación de las condiciones de las universidades privadas para obtener algún nivel de certificación LEED, la definición de los parámetros necesarios para la implementación de LEED en estas instituciones, y la identificación de mejoras en términos de eficiencia derivadas de esta implementación.

Esta tesis cobra importancia en un mundo en el que la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental se han convertido en imperativos ineludibles. La implementación de la certificación LEED en universidades privadas de Tacna no solo constituirá un precedente local, sino también un ejemplo de cómo la planificación, la optimización y la organización pueden conducir a mejoras significativas en la eficiencia energética y hídrica. Además, esta investigación servirá como fuente de conocimiento y conciencia, ayudando a que más personas se involucren en la búsqueda de soluciones sostenibles.

La estructura de esta tesis abordará el problema planteado, el marco teórico que respalda la investigación, la metodología utilizada, los resultados obtenidos mediante la evaluación de los criterios de la guía para la implementación de certificación LEED BO&M, así como una discusión detallada de estos resultados y las conclusiones que se derivan de la investigación.

En resumen, esta tesis representa un esfuerzo por comprender y aplicar los principios de la certificación LEED en un contexto académico específico, con el objetivo de mejorar el confort de los ocupantes y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna. La implementación exitosa de esta certificación en universidades privadas podría sentar las bases para un futuro más sostenible y consciente en la construcción y la operación de edificios en esta región.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La preocupación y el interés que se tiene por el medio ambiente hoy en día es significativamente mayor al de hace unos años, donde la población demuestra que la protección del mismo tiene un valor positivo y deseable, ya que consideran que de continuar deteriorándose podría significar un grave problema y es por ello que se debe hacer algo al respecto (García E. , 2006). Esta problemática no es ajena a nuestro país, es por ello que el Perú debe realizar el esfuerzo máximo para poder conservar los recursos naturales, revertir procesos ambientales negativos y recuperar recursos deteriorados (Grupo de Trabajo Multisectorial, 2018); motivo por el cual se plantean acciones como mejorar la cobertura de saneamiento y tratamiento de efluentes, mejorar la disposición de residuos sólidos, reducir índices de la contaminación de aire en ciudades, etc. (Grupo de Trabajo Multisectorial, 2018). Este incremento se ve reflejado en una encuesta realizada por Ipsos para el World Economic Forum (WEF) en el año 2019 a 19,527 personas pertenecientes a 28 países, donde se indica que Perú es el sexto país que más cambios ha presentado, debido a que el 84 % de los peruanos encuestados ha mejorado su comportamiento por la preocupación que se tiene por el cambio climático reflejándolo a través de la cambios centrados en el hogar como la disminución del agua utilizada, la frecuencia y volumen de reciclaje y la cantidad de energía empleada (IPSOS, 2019).

Esta mejoría se realizó de manera calma y progresiva a lo largo de 50 años, iniciando por la institución del Día Mundial del Ambiente en 1972 en búsqueda de motivar y sensibilizar la opinión pública, seguido de pequeños sucesos que se podrían considerar hitos como la inclusión de problemas medioambientales en encuestas desde el año 2006 a las cuales no se les dio la importancia requerida hasta el 2008, coincidiendo con la creación del Ministerio del Ambiente; siendo la última década la época en donde más ideas fueron difundidas, sucesos, normas e iniciativas por parte de empresas (Bravo, n.d.). Sin embargo, el hecho de que la preocupación haya aumentado no significa que el desconocimiento sobre este tema haya desaparecido, dado a que la población en general e incluso autoridades ubicadas en distintos niveles del gobierno, realizan y aprueban acciones contaminantes en nuestro país (Rengifo, 2017) así como no se dispone aún de investigaciones sustentadas sobre la conciencia ambiental que nos puedan brindar certezas cuanto correlaciones de variables sociales, económicas y ambientales (Bravo, n.d.).

Cabe destacar que toda actividad o proyecto produce cambios irreversibles en el ambiente cercano (Coria, 2008), es por ello que se toman en cuenta diversas estrategias ya no solo para corregir, sino para prevenir y mitigar los daños ocasionados. Esto no es ajeno a las obras de construcción civil, las cuales por muchos años solo beneficiaron a dos aspectos del desarrollo sostenible, el social y el económico, dejando totalmente de lado e incluso perjudicando al aspecto ambiental; dándole sentido a afirmaciones como lo es el hecho de ser considerado mundialmente una de las principales fuentes de contaminación medioambiental (Enshasssi et al., 2014). Los efectos negativos ocasionados por la contaminación de manera directa como lo son las partículas suspendidas y el polvo producido tanto por vehículos como por actividades y materiales de construcción, alto consumo de recursos materias primas y gases de efecto invernadero producidos por la maquinaria; e indirectos como lo son los efectos sobre la comunidad, son de proporciones insospechadas (Enshasssi et al., 2014). Siendo de mayor preocupación que nuestro país, al encontrarse en vías de desarrollo, viene manifestando un incremento notable en cuanto a cantidad de proyectos de inversión pública y privada que se vienen ejecutando ante la necesidad generada por el crecimiento poblacional, dato respaldado por estimaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) el cual menciona que tan solo en viviendas existe un déficit de más de 1.1 millones (De la Vega, 2021). Otro dato que respalda que se está dando un aumento en cuanto a construcciones es el brindado por CAPECO en el año 2022, el cuál es presentado a través de un artículo el cual menciona que, posterior a la caída del sector inmobiliario a lo largo del año 2020 como efecto del primer año de pandemia por SARS – CoV – 2, se presenta un incremento del 15,2 % en el mes de enero y previendo un aumento del 16,6 %; siendo un buen inicio para una serie de meses consecutivos de expansión (CAPECO, 2021) la cual continúa incluso en el presente año reflejado en el crecimiento de 6,02 % del sector construcción al mes de junio (Oficina Técnica de Difusión - INEI, 2022).

Al tener conocimiento sobre estos datos es que nace de manera instantánea la duda de por qué no optar por construcción sostenible en un ámbito que está en pleno apogeo. Es por ello que al iniciar la segunda década del nuevo milenio se presentaron iniciativas por parte de empresas privadas, como lo sería la tienda de Saga Falabella en el Open Plaza Angamos, el cual fue considerado el primer establecimiento retail “verde” certificado del país (Clima de cambios, 2010); siendo un buen primer paso para que otras empresas del sector comercial, en su mayoría transnacionales, apostaran por esta tendencia y buscaran que sus oficinas cumplieran con los estándares internacionales de mercado. De la misma manera el Estado intentaría hacerse presente mediante iniciativas como lo es el programa “Mi vivienda verde”, la cual consta de ofrecer un bono como porcentaje (3 % o 4

%) el cual se descuenta al valor de financiamiento según el grado de sostenibilidad que ofrezca un proyecto certificado (Redacción Contentlab, 2019); hasta el primer semestre del 2022 se registraron alrededor de 86,210 unidades certificadas como ecoamigables, distribuidas en 449 proyectos a nivel nacional, de las cuales el 75 % corresponde a viviendas ubicadas en Lima Metropolitana y tan solo el 25 % al resto del país, destacando regiones como Lambayeque, Piura, Arequipa, Ica y La Libertad; dejando fuera del mapa a Tacna con tan solo 320 viviendas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020) y mostrando una clara centralización (Redacción Gestión, 2022).

Pero ¿por qué el desarrollo de estos proyectos se concentra en la capital?, pues esto tendría respuesta en el lento desarrollo de la construcción sostenible en el país y que el interés por distintas municipalidades se da principalmente por las pertenecientes a Lima Metropolitana, pues dejando de lado el hecho que nuestra capital sea la región más competitiva; liderando en los pilares de Entorno Económico, Infraestructura, Salud y Laboral (Instituto Peruano de Economía, 2021), el hecho que diversos distritos opten por esta política logra aminorar la mentalidad cortoplacista que tenemos en el país a través de los beneficios otorgados (Rodríguez D. , n.d.). Tal sería el caso de la Ordenanza Municipal de Promoción de Edificaciones Verdes, emitida en 2013, la cual otorga bonos en altura, agregando de uno a cuatro niveles adicionales a cambio de que la empresa en cuestión se comprometa al desarrollo de edificios verdes.

También es imprescindible destacar que la obligatoriedad logra incrementar considerablemente los números en este ámbito, es por ello que se decidió en 2015 realizar de manera conjunta con el Ministerio de Construcción, Ministerio del Ambiente y la Cámara Peruana de la Construcción, el Código Técnico de Construcción Sostenible, cuyo objetivo fue lograr que para el 2019 se implemente de manera obligatoria en todas las construcciones del sector público, esto fue adoptado en proyectos de San Borja, Miraflores, Surco y generando interés en distritos como Magdalena, San Luis y La Victoria (Redacción Contentlab, 2019); es por ello que el CEO de Peru Green Building Council (Peru GBC), a través de una entrevista en la revista Stakeholders hace mención a que la organización sin fines de lucro está colaborando en la realización de una segunda versión para el código técnico mencionado con anterioridad, para así tener una visión más aterrizada a la situación actual del país (Rodríguez D. , n.d.).

Sin embargo, no solo las empresas y viviendas son las únicas que pueden alinearse a estas políticas, también pueden y deben hacerlo las instituciones educativas; tal es el caso de universidades como la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) la cual tiene el mérito de poseer el primer campus universitario sostenible del Perú y obtener el reconocimiento por parte de la International Sustainable Campus Network (ISCN),

reafirmando de esta manera la necesidad de considerar una estrategia a largo plazo y su compromiso para asegurar el desarrollo sostenible (García O. , 2019). Esta no sería la única universidad en considerar la certificación LEED dentro de sus planes, puesto que como antecedente se tiene a la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL) la cual fue la primera universidad peruana en recibir una Certificación LEED en la categoría Silver en el año 2014, mostrando su iniciativa a apoyar y desarrollar proyectos de inversión en temas como cambio climático y energías renovables (Stakeholders, 2014). Como último ejemplo sería posible mencionar a la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC), cuya construcción no solo fue innovadora por considerar la dirección e intensidad del viento para proveer espacios cómodos, evitando así la utilización de ventilación mecánica, sino que también permite el uso eficiente de los recursos naturales; esto les permitió ser reconocidos también con la certificación LEED de categoría Silver y considerados como uno de los campus más modernos de Latinoamérica (Stakeholders, 2017). La característica que tendrían estas universidades en común es pertenecer al sector privado, significando un interés mayor por este sector que el que manifiestan las universidades públicas, hecho que vendría a ser respaldado por el Reporte de Sostenibilidad Ambiental en Universidades Peruanas (2020) dado que dentro de las 39 instituciones participantes, las de mejor valoración serían en su mayoría privadas, pudiendo considerarlas con mayor interés en el tema y situándolas como público objetivo (Ministerio del Ambiente - MINAM, 2020).

Otro factor que impulsaría a universidades a optar por “edificios verdes”, sería el incremento en la productividad y rendimiento de los estudiantes; tal como lo indica el estudio de Harvard “The Impact of Green Buildings on Cognitive Function”, a través del confort que genera una adecuada ventilación y calefacción; se logra una mayor función cognitiva, respuestas a la crisis más rápidas, mejora en la toma de decisiones y concentración, así como también menos síntomas en problemas respiratorios, fatiga e irritaciones cutáneas (MacNaughton, et al., 2017).

Es por ello que la realización de esta investigación sería clave para dar visibilidad al tema en el departamento de Tacna, así como para mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios y formarlos en base a prácticas sostenibles, como también para mitigar el impacto ambiental que generaría la edificación a lo largo de toda su vida útil.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Interrogante general

¿Es factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna, año 2023?

1.2.2. Interrogantes específicas

- a. ¿Están las universidades privadas en la ciudad de Tacna en condiciones de obtener algún grado de certificación LEED?
- b. ¿Cuáles son los parámetros que requiere la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna, año 2023?
- c. ¿Cómo se mejora la eficiencia con la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna, año 2023?

1.3. Justificación de la investigación

La conveniencia de la presente investigación radica en el aumento progresivo de la contaminación por parte de actividades de construcción, pues según datos emitidos por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a través del “Informe de Estado Global 2020 sobre los Edificios y la Construcción”, el sector de construcción civil es el responsable del 38 % de las emisiones globales de CO₂, siendo algo que va aumentando con el transcurso de los años por el desarrollo que experimentan las diferentes naciones del mundo (United Nations Environment Programme, 2020).

Siendo la construcción indispensable para el progreso de la sociedad, solamente se puede optar por la aceptación de propuestas ecológicas que disminuyan el daño ocasionado al planeta. Teniendo una repercusión más que notable en el aspecto ambiental, pues al implementar edificaciones sostenibles, se reducirá el consumo del recurso hídrico y energía eléctrica principalmente, tal como menciona “Guía de referencia para el diseño y la construcción de edificios”, donde se busca un mínimo de 20 % en cuanto a reducción del consumo de agua en interiores y un mínimo de 3 % en optimización del desempeño energético (US Green Building Council, 2013).

Por último, en el aspecto social, Santos et al (2018), nos demuestra la importancia de mantener los indicadores de confort dentro de un rango aceptable, ya que los estudiantes permanecen largos períodos dentro de sus centros de estudio y la comodidad interfiere en la salud, concentración y aprendizaje.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo general*

Determinar si es factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- a. Determinar si las universidades privadas en la ciudad de Tacna están en condiciones de obtener algún grado de certificación LEED
- b. Definir los parámetros que requiere la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023
- c. Identificar la mejora en cuanto a eficiencia de la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023

1.5. Hipótesis

1.5.1. *Hipótesis general*

Sí es factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023, y a través de esta investigación se logrará generar mayor interés en este tema.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Iniciando con los antecedentes internacionales, tenemos: “Análisis del sistema de certificación LEED® V3 en base a los beneficios económicos que genera al implementarse en edificaciones de oficinas”, a través de un análisis cuantitativo, cualitativo y una entrevista a un experto en sostenibilidad; se llegó a la conclusión de que la certificación LEED Gold no genera solamente beneficios medio ambientales, sino también económicos pues el ahorro hídrico, energético y de productividad que se tendrá en la edificación juega un papel de suma importancia en el retorno de la inversión (Hurtado, 2021).

Respecto al trabajo “Viabilidad de la implementación de la certificación leed en el edificio I de la facultad de ingenierías de la UNAB”, se realizó una caracterización del edificio, y una identificación de los posibles puntos de mejora, además de las pérdidas energéticas en el mismo, donde se evaluó el consumo eléctrico e hídrico, el confort de los habitantes, y el impacto generado por los medios de transporte. Esto con la finalidad comparar impactos y vislumbrar los beneficios que se generaría. Llevado a cabo el análisis económico-ambiental se obtuvieron porcentajes de ahorro energéticos mensuales del 20,1 % y 0,8 % al reemplazar los dispositivos de iluminación y acondicionamiento de aire respectivamente, por unos de menor consumo, un 27,56 % en la implementación de mejores prácticas en el uso de computadores, y un 26 % en consumo de agua al usar dispositivos ahorradores. Estos ahorros energéticos representarían una inversión de \$25'024,000, la cual se recuperaría en un tiempo estimado de 3 años y medio (Garnica & Mantilla, 2020).

En “Evaluación de la implementación de tecnologías y certificaciones en construcción sostenible entre las ciudades de Sao Paulo, Brasil, y Bogotá, Colombia”, cuyo principal objetivo es evaluar tanto las construcciones sostenibles como los métodos en las ciudades de Bogotá y Sao Paulo, se evidenció que, si bien ambas ciudades han venido trabajando el tema de construcción sostenible, luego de un análisis comparativo se concluyó que la más destacada es la ciudad de Sao Paulo, destacando que, además de implementar diferentes certificaciones, elaboró su propio sello llamado certificación CASA AZUL, así como la realización de diferentes ferias enfocadas en temas como la construcción verde y el ecourbanismo. También se mencionó la iniciativa del Consejo de Construcción Sostenible en Bogotá por desarrollar certificaciones como BEA y CASA, para promover el cuidado ambiental con sus propias normativas (González, 2017).

En “Optimización de recursos para certificación LEED en Operación y Mantenimiento aplicado a un edificio de oficinas”, a través de la cual se quiere lograr encontrar la estrategia propicia y combinación de créditos ideal para optimizar los recursos económicos y obtener un puntaje elevado; se evidenció el tipo de edificio, así como el tipo de certificación LEED que le corresponde, definiendo sus características y lo que la diferencia de otras certificaciones. Se realizó un análisis de costos de cada requisito por medio de una encuesta, respecto a la inversión inicial y se recomendó en qué requisitos enfocarse de acuerdo a una relación costo/beneficio. Básicamente se proporcionó una estrategia para optimizar el presupuesto para lograr la certificación LEED en Operación y Mantenimiento v4 en edificios existentes (Méndez, 2014).

De acuerdo al trabajo “Propuesta de adecuación operativa del edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad de Costa Rica según el sistema de evaluación LEED: Operaciones y mantenimiento v4.”, se evaluaron las condiciones en las que se encuentra el edificio y se realizaron propuestas de adecuación operativa que permita mejorar su funcionamiento. Para implementar el sistema de evaluación se estimó un presupuesto de los costos, según los posibles niveles de certificación que se pueden alcanzar (Rodríguez J. , 2017).

Asimismo tenemos las investigaciones nacionales, como lo sería la tesis de nombre “Análisis de los niveles de sostenibilidad en edificaciones con certificación LEED” cuyo propósito fue estudiar el cumplimiento de los componentes: social, económico y medio ambiental de los edificios que cuentan con certificación LEED nos demuestra que los edificios con certificación LEED en la ciudad de Lima ayudan de manera parcial a la sostenibilidad pues no influyen de manera contundente en las categorías de mayor importancia como la eficiencia energética, hídrica y gestión de recursos. Estos resultados muestran que los edificios estudiados están direccionados a tener valor agregado para la venta y un bajo costo en lo que a mantenimiento se refiere (Calero & Maguiña, 2020).

En lo que respecta al trabajo “Implementación de la certificación LEED a nivel certificado en un edificio multifamiliar de cuatro pisos en el distrito de Chorrillos”, a través de la cual se busca convertir el proyecto de nombre “Los Huertos de Villa” en un edificio verde, se concluye que es posible la implementación de la certificación LEED en el proyecto analizado mediante una adecuada planificación y comunicación entre los especialistas que se verán involucrados. Esto traería consigo un adecuado montaje de las instalaciones y, por ende, un ahorro significativo para los habitantes de la vivienda, mas no al propietario; motivo por el cual una de las principales barreras para la certificación ambiental es la prima adicional inicial (Cárdenas, Kokuba, Morales, Zea, & Mendoza, 2019).

De acuerdo con la tesis “Evaluación de prácticas sostenibles de construcción en la edificación - Residencial Los Delfines - ubicada en el distrito Baños del Inca –Cajamarca, según la certificación LEED, 2018”, la cual optó por la toma de una muestra intencional y no probabilística, siendo la cantidad de unidades a elección del investigador; se mostró como resultados que el 90 % de los profesionales relacionados con la edificación no conocen las prácticas sostenibles y de la aplicación de evaluación “LEED BD + C: nuevas construcciones”, se logró obtener 8 puntos de una escala de 110 posibles en los apartados de proceso integrador, localización y transporte, innovación y prioridad regional. Por lo tanto, se concluyó que no se realizaron prácticas sostenibles en dicha edificación, requiriendo generar una propuesta para lograr una mejora de 27 puntos adicionales a los cuales puede optar la obra (Díaz, 2019).

Respecto a la tesis “Propuesta para la certificación LEED de un proyecto educativo escolar del sector privado para reducir costos de operación y mantenimiento”, esta se enfocó en la implementación de la certificación voluntaria para alcanzar la certificación LEED for Schools V4.1 orientado en el uso racional de los materiales, consumo eficiente de energía y agua, para lo cual se tomaron en cuenta 18 colegios, resaltando el caso de estudio Colegio Tambo Huancayo. Se mostró los beneficios que engloba dicha certificación, desde un enfoque sostenible, económico y social, demostrando que, con el ahorro en el consumo de agua y energía, el retorno de la inversión de la implementación es de aproximadamente once años, también existe un beneficio ambiental, el cual no necesariamente se ve monetizado, pero influye en la calidad del servicio con lo cual el rendimiento de los alumnos y profesores se ve potenciado (Briones & Velásquez, 2020).

Con respecto al trabajo “Diseño del proyecto eléctrico de un sistema de utilización para obtener la certificación LEED (Líder En Eficiencia Energética Y Diseño Sostenible)”, se mencionó la superioridad de la certificación LEED sobre otras certificaciones en lo referido a ahorro energético y cuidado por el medio ambiente, además de cumplir con los criterios de la certificación LEED se buscó cumplir los requisitos del Bono Verde para Proyecto de Mivivienda verde con lo que se puede optar a facilidades económicas por parte del estado (Quello, 2022).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Construcción sostenible

Hace referencia a las mejores prácticas dadas en el ciclo de vida de las edificaciones, las cuales de manera efectiva buscan reducir el impacto del sector de la construcción en el

cambio climático por sus emisiones de gases invernadero, el consumo de recursos y la disminución de biodiversidad (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2012).

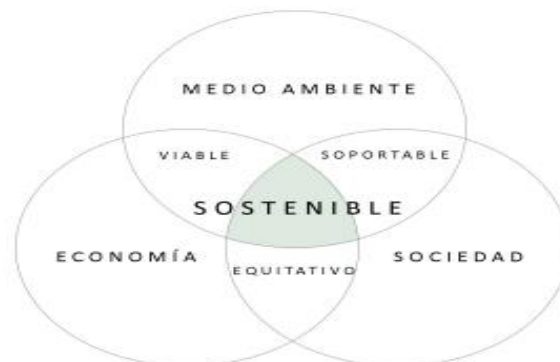
Este término es introducido por primera vez gracias a que se empezó a tomar en cuenta el impacto en el medio ambiente ocasionado por las edificaciones, manifestándose a través de la escasez de suministro de energía, aumento de la temperatura y también del CO₂ en la atmósfera, lo cual apresuró la búsqueda de energías renovables y la implementación de sistemas sostenibles que producen un notable ahorro en cuanto energía, agua y emisiones de carbono; mejorando de esta manera la salud de los usuarios (Susunaga, 2014).

Hay que considerar que se tienen dos enfoques distintos en lo que al concepto de diseño sostenible se refiere; la primera de ellas busca la satisfacción del usuario y en cumplir con requisitos económicos y medioambientales, mientras que el segundo se enfoca en la influencia de la construcción ecológica en la salud, la mejora medioambiental y también la calidad energética, sin darle mucha importancia al aspecto económico (Lützkendorf, 2010).

En sí, la integración de ambos conceptos lograría la inclusión de los tres criterios de la sostenibilidad: medio ambiente, sociedad y economía, tal como puede observarse en la Figura 1; criterios los cuales deben tenerse presentes en todas las fases del proyecto, consiguiendo así un verdadero desarrollo sostenible (Herrería, 2017).

Figura 1

Las tres escalas de la sostenibilidad.



Nota. Herrería (2017).

Enfocándonos más en dichos criterios, tal como menciona Acevedo et al. (2012), el uso de materias primas, así como cada uno de los procesos por los que se ven sometidas, está relacionado a las dimensiones de medio ambiente y economía, pues mediante el uso óptimo de las mismas se reducen costos y residuos generados lo cual se traduce en

beneficios económicos y reducción del impacto ambiental. Respecto a la dimensión social, se necesita la perspectiva de la comunidad en cuanto al proyecto, así como los requerimientos reales de los usuarios, en otras palabras, se trata del confort de los ocupantes.

2.2.2. Edificios verdes

Llamado edificio verde o sostenible, es aquel que, tanto por su equipamiento como por su construcción, produce una mejora en la calidad de vida del entorno en el que se encuentra y dar una experiencia satisfactoria al usuario. Para esto es de vital importancia conseguir un alto nivel de eficiencia reduciendo el consumo de energía, agua y otros recursos (IBERDROLA, n.d.).

Son aquellos proyectos responsables con el medio ambiente, saludables para trabajar y vivir y además económicamente beneficiosos. Estos proyectos fueron pensados desde el diseño arquitectónico, la reutilización y adecuado uso de recursos, óptimo uso de procesos constructivos y diversificación energética. Al ser este un concepto demasiado amplio, es que se han creado una serie de certificaciones ambientales para construcciones sostenibles que lo que buscan es que la sostenibilidad se evalúe de manera objetiva (Redacción 360 En Concreto, n.d.).

2.2.3. Certificaciones Ambientales

Con la finalidad de demostrar el compromiso de ciertas empresas a construir de manera más responsable con el medio ambiente es que ha generado una demanda de sistemas para medir el desempeño ambiental de materiales, el edificio y el entorno del mismo (Saunders, 2008).

Esta necesidad incentivó a que surjan “sistemas internacionales” los cuales clasifican los edificios según el desempeño del mismo, en términos de eficiencia energética, localización, materiales utilizados, calidad del aire, etc (Rocha, 2011).

El Consejo Mundial de Construcciones Sostenibles (WGBC: World Green Building Council) reconoce diversos programas de certificación los cuales serán presentados a continuación:

- LEED (Líder en Eficiencia Energética y Desarrollo Sostenible): Su país de origen es los Estados Unidos, está disponible para prácticamente todos los tipos de proyectos de edificios, comunidades y viviendas, LEED proporciona un marco para crear edificios

verdes saludables, altamente eficientes y económicos. La certificación LEED es un símbolo mundialmente reconocido de logros de sostenibilidad.

- BREEAM (Metodología de Evaluación de Investigación de Edificios): Originaria de Reino Unido, fomentan una construcción más sostenible que repercute en beneficios económicos, ambientales y sociales para todas las personas vinculadas a la vida de un edificio (inquilinos, usuarios, promotores, propietarios, gestores, etc.) al tiempo que traslada la Responsabilidad Social Corporativa de la empresa a la sociedad y al mercado de forma inequívoca y fácilmente perceptible.
- CASBEE (Sistema de Evaluación Integral para la Eficiencia del Entorno Construido): Su país de procedencia es Japón, es un método para evaluar y calificar el desempeño ambiental de los edificios y el entorno construido. CASBEE ha sido diseñado para mejorar la calidad de vida de las personas y para reducir el uso de recursos del ciclo de vida y las cargas ambientales asociadas con el entorno construido, desde una sola casa a una ciudad entera.
- SITES (Iniciativa de Sitios Sostenibles): SITES es utilizado por arquitectos paisajistas, diseñadores, ingenieros, planificadores, ecologistas, arquitectos, desarrolladores, diseñadores de políticas y otros para alinear el desarrollo y la gestión del suelo con un diseño innovador y sostenible.
- GREEN STAR (Estrella Verde): Creada en Australia, se define como un sistema de clasificación de sostenibilidad voluntario para edificios en Australia. Fue lanzado en 2003 por el Green Building Council de Australia. El sistema de calificación Green Star evalúa la sostenibilidad de los proyectos en todas las etapas del ciclo de vida del entorno construido.
- EDGE (Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias): Este sistema lo creó la Corporación Financiera Internacional (IFC), que es miembro del Grupo del Banco Mundial. Su propuesta se basa en la disminución de la cantidad de recursos que se ponen en uso, además de construir proyectos verdes más fáciles, rápidos y accesibles. Es una evaluación para construcciones nuevas o existentes, disponible en más de 130 países de economías en desarrollo (Cárdenas, Kokuba, Morales, Zea, & Mendoza, 2019).

2.2.4. Certificación LEED

La certificación LEED es un sistema de certificación de proyectos, acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), que fue desarrollada en 1993 por parte del US Green Building Council (Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos) y supone que el edificio o proyecto al que se refiere está

construido con los estándares de ecoeficiencia y cumple con los requisitos de sostenibilidad. Es totalmente voluntario y se basa en el consenso del mercado para desarrollar construcciones centradas en la alta eficiencia energética (Certicalia, s.f.).

Esta certificación cuenta con un sistema de clasificación de acuerdo al tipo de edificio y la fase de construcción:

- BD+C (Diseño y Construcción de Edificios): Para obra nueva o renovaciones importantes. Incluye: nueva construcción, núcleo y envolvente. BD+C también incluye aplicaciones para: escuelas, comercio minorista, hostelería, centros de datos, almacenes y centros de distribución y atención médica.
- ID+C (Diseño y Construcción de Interiores): Para proyectos completos de acondicionamiento interior. Incluye: interiores comerciales. ID+C también incluye aplicaciones para comercio y hostelería.
- O+M (Operación y Mantenimiento de Edificios): Para edificios existentes que se encuentran en obras de mejora o poca o ninguna construcción. Incluye: edificios existentes. O+M también incluye aplicaciones para escuelas, comercio minorista, hostelería, centros de datos y almacenes y centros de distribución.
- ND (Desarrollo de Vecindarios): Para nuevos proyectos de desarrollo de terrenos o proyectos de reurbanización que contengan usos residenciales, usos no residenciales o una combinación. Los proyectos pueden estar en cualquier etapa del proceso de desarrollo, desde la planificación conceptual hasta la construcción. Incluye: plan y proyecto construido.
- Homes (Viviendas): Para viviendas unifamiliares, multifamiliares de poca altura (de uno a tres pisos) o multifamiliares de mediana altura (cuatro o más). Incluye: viviendas, multifamiliar de baja altura, multifamiliar de altura media. Las casas y los edificios residenciales de más de cuatro pisos también pueden usar LEED BD+C.
- Cities and Communities (Ciudades y Comunidades): Para ciudades enteras y subsecciones de una ciudad. Los proyectos LEED para ciudades pueden medir y gestionar el consumo de agua, el uso de energía, los residuos, el transporte y la experiencia humana de su ciudad.
- LEED Recertification (Recertificación LEED): La recertificación LEED es un paso importante para proteger el activo de su edificio. La recertificación lo ayuda a mantener y mejorar su edificio mientras mantiene su inversión en sustentabilidad. Se aplica a todos los proyectos ocupados y en uso que hayan obtenido previamente la certificación LEED, incluidos BD+C e ID+C, independientemente de su sistema o versión de calificación inicial.

- LEED Zero (LEED Cero): Disponible para todos los proyectos LEED certificados bajo los sistemas de clasificación BD+C u O+M o registrados para obtener la certificación LEED O+M. LEED Cero es para proyectos con objetivos netos cero en carbono y/o recursos (US Green Building Council, s.f.).

Los proyectos pasan por un proceso de verificación y revisión por Green Business Certification Inc. (GBCI) y se les otorgan puntos que corresponden a un nivel de certificación LEED: Certificado (40-49 puntos), Plata (50-59 puntos), Oro (60-79 puntos) y Platino (80 a + puntos), tal como se observa en la Figura 2 (US Green Building Council, s.f.).

Figura 2

Niveles de Certificación LEED.



Nota. Enertiva (2018).

2.2.5. Objetivos de la implementación de la certificación LEED

El objetivo de LEED es crear mejores edificios que puedan:

- Reducir la contribución al cambio climático global
- Mejorar la salud humana individual
- Proteger y restaurar los recursos hídricos
- Proteger y mejorar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos
- Promover ciclos de materiales sostenibles y regenerativos
- Mejorar la calidad de vida de la comunidad

LEED es un sistema holístico que no se enfoca simplemente en un elemento de un edificio, como la energía, el agua o la salud, sino que analiza el panorama general teniendo en cuenta todos los elementos críticos que trabajan juntos para crear el mejor edificio posible. De hecho, el 35 % de los créditos en LEED están relacionados con el cambio climático, el 20 % de los créditos impactan directamente en la salud humana, el 15 % de

los créditos impactan en los recursos hídricos, el 10 % de los créditos afectan a la biodiversidad, el 10 % de los créditos se relacionan con la economía verde, el 5 % de los créditos impactan en la comunidad y el 5 % de los créditos impactan en los recursos naturales (US Green Building Council, s.f.).

2.2.6. Actividades a realizar para lograr la Certificación LEED

El proceso para obtener la certificación LEED, tal como es mencionado en la web de la empresa Bioconstrucción y Energía Alternativa (s.f.) de manera general, se desarrolla a través de las siguientes actividades:

- Validación de los Requerimientos Mínimos del Programa: Para garantizar que los inmuebles participantes apliquen a la certificación LEED y cumplan con las condiciones mínimas indispensables establecidas por el sistema LEED.
- Selección Sistema LEED: Cada construcción es distinta, por lo que se debe de especificar en cuál sistema LEED es viable registrar el proyecto. Es decir, los requerimientos cambian de acuerdo al régimen al cual la construcción se somete. Las necesidades y áreas de aprovechamiento de un hospital serán distintas que las de un retail o que un área de oficinas.
- Registro del Proyecto: Una vez determinado el sistema LEED que registrará la construcción, se procede al registro del mismo. Éste se hace a través del portal LEED Online. Además, durante este paso, los integrantes del equipo alimentarán este portal con cálculos, información y/o fotos para informar el avance del proyecto.
- Aplicación para Certificación: Cuando el proyecto termine, se recopilan todas las pruebas pendientes y se muestran a la plataforma en línea. Cuando todas las evidencias se han recopilado, el líder de proyecto aplica por una revisión primaria de todo el proyecto.
- Revisión preliminar: Esta revisión tiene como finalidad una retroalimentación por parte del consejo aprobatorio, donde expresarán posibles dudas sobre los créditos aplicados.
- Revisión final: Después de la revisión preliminar, se recaba toda la información aclaratoria para esclarecer las dudas que el consejo aprobatorio pudo haber tenido sobre las estrategias de sustentabilidad aplicadas durante el proyecto.
- Certificación LEED del Proyecto: Después de la segunda revisión, el consejo de revisión corrobora las nuevas pruebas presentadas y deliberan los créditos que estaban pendientes, determinando si la estrategia implementada logró el desempeño

aprobatorio sobre el crédito aplicado. En este último paso, se conoce el puntaje final y el nivel de certificación alcanzados por el proyecto.

Así mismo, como es expuesto por el US Green Building Council (2013) por medio de la Guía de Referencia LEED, el número total de créditos con los que se evalúa un proyecto es de 110, los cuales se dividen en 8 categorías generales:

- Ubicación y Transporte: La categoría de Ubicación y Transporte (Location and Transportation, LT) recompensa las decisiones bien pensadas en cuanto a la ubicación del edificio mediante créditos que estimulan el desarrollo compacto, el transporte alternativo y la conexión con sitios de esparcimiento, como restaurantes y parques.
- Sitios Sustentables: La categoría de Sitios Sustentables (Sustainable Sites, SS) recompensa las decisiones que se tomen respecto al entorno que rodea al edificio, con créditos que enfatizan las relaciones vitales entre los ecosistemas, los edificios y los servicios de los ecosistemas. Se centra en restaurar los elementos del sitio del proyecto y en integrar este último con los ecosistemas locales y regionales, preservando la biodiversidad de la que dependen los sistemas naturales.
- Uso Eficiente del Agua: La sección de Uso Eficiente del Agua (Water Efficiency, WE) aborda el tema del agua de manera holística, tomando en cuenta el uso en interiores y exteriores, los usos especializados y la medición. La sección emplea el planteamiento de conservación del agua de tipo “la eficiencia es lo primero”.
- Energía y Atmósfera: La categoría de Energía y Atmósfera (Energy and Atmosphere, EA) concibe la energía desde una perspectiva holística, abarcando la reducción del consumo de energía, las estrategias de diseño eficientes y las fuentes de energía renovable. La actual combinación de recursos energéticos del mundo se inclina claramente hacia el petróleo, el carbón y el gas natural. Además de emitir gases de efecto invernadero, estos recursos no son renovables.
- Materiales y Recursos: La categoría de créditos de Materiales y Recursos (Materials and Resources, MR) se centra en minimizar la energía incorporada y demás impactos asociados a la extracción, el procesamiento, el transporte, el mantenimiento y la eliminación de los materiales de construcción. Los requisitos están diseñados para fomentar un enfoque de ciclo de vida que mejore el desempeño y promueva la eficiencia de los recursos.
- Calidad del Ambiente Interior: La categoría de Calidad del Ambiente Interior (Indoor Environmental Quality, EQ) recompensa las decisiones de los equipos de proyecto relativas a la calidad del aire interior y al confort térmico, visual y acústico. Los edificios verdes con una buena calidad del ambiente interior protegen la salud y el confort de

sus ocupantes. Además, los ambientes interiores de alta calidad fomentan la productividad, reducen el absentismo, mejoran el valor del edificio y disminuyen los problemas por responsabilidad legal de los diseñadores y propietarios del edificio.

- Innovación: Las estrategias y medidas de diseño sustentable no dejan de evolucionar y mejorar. Hay nuevas tecnologías que se introducen continuamente en el mercado, y la actualización de las investigaciones científicas influye en las estrategias de diseño de edificios. La finalidad de esta categoría (Innovation, IN) es recompensar a los proyectos que tengan características innovadoras, así como prácticas y estrategias sustentables de construcción.
- Prioridad Regional: Debido a que ciertos problemas medioambientales son propios de cada lugar, los voluntarios de las sedes del USGBC y la Mesa Redonda Internacional (International Roundtable) de LEED han identificado prioridades medioambientales específicas de ciertas áreas en concreto, y los créditos que tratan esos aspectos. Estos créditos de Prioridad Regional fomentan que los equipos de proyecto se centren en las prioridades medioambientales locales.

2.2.7. Impacto ambiental en la construcción

Se han diseñado diversas estrategias con el objetivo de disminuir las emisiones de carbono. Estas incluyen el perfeccionamiento del aislamiento térmico, tanto en nuevas construcciones como en remodelaciones, la optimización del diseño arquitectónico, el aumento de la eficiencia en los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, así como la disminución de las emisiones de carbono relacionadas con la generación de energía mediante la incorporación de fuentes renovables. Sin embargo, se observa una menor atención hacia la reducción de la energía incorporada en la estructura misma de los edificios.

La energía incorporada se refiere al gasto energético asociado con la construcción de un edificio. Dado que constituye un monto fijo que representa aproximadamente el 10 % del total de las emisiones globales de carbono, se revela como un factor significativo que merece una atención inmediata y prioritaria.

Históricamente, los materiales de construcción solían obtenerse localmente, y la diversidad de opciones disponibles localmente contribuía a definir el carácter del entorno histórico construido. Los edificios vernáculos se apoyaban en tecnologías artesanales de construcción a pequeña escala, las cuales resultan inadecuadas para satisfacer la demanda de construcciones a gran escala y de producción masiva requerida para atender a la creciente población mundial. La industrialización introdujo tecnologías financieramente

eficientes en el ámbito constructivo, como ladrillos, hormigón y acero producidos en masa. Estos materiales, de bajo costo de producción y que demandan niveles reducidos de destreza para su transformación en edificaciones, comparten, no obstante, un elevado costo energético asociado a etapas como la extracción, el procesamiento y el transporte. Además, todos estos materiales se originan en recursos finitos, aunque de magnitudes considerables. Una vez extraída y procesada, la materia prima se agota de manera irreversible, y debido a los niveles históricamente bajos de reciclaje, gran parte de estos recursos se pierden para las generaciones venideras, que se verán obligadas a depender de fuentes cada vez más menguadas (Lawrence, 2015).

2.2.8. Confort del ocupante y su importancia

Los edificios están concebidos para albergar las actividades humanas, ya sea la crianza de una familia, la gestión de una oficina o la producción de bienes. Su propósito es asegurar que las personas realicen estas actividades de manera cómoda, eficiente, saludable y segura. El diseño ecológico busca la creación de edificaciones que no solo garanticen la comodidad de los ocupantes, sino que también minimicen los impactos ambientales adversos. La generación de condiciones confortables representa uno de los principales consumos energéticos en los edificios, siendo esencial para la felicidad y productividad de quienes los utilizan.

Es crucial subrayar que aspectos como el flujo de aire y la temperatura radiante a menudo se pasan por alto en el diseño, lo que resulta en un mayor consumo energético y en la insatisfacción de los ocupantes. Además, la iluminación desempeña un papel fundamental, contribuyendo significativamente al ambiente feliz y productivo. La luz natural supera con creces a la iluminación artificial en este aspecto. La presencia de buenas vistas y líneas de visión confiere a las personas un sentido de control sobre su entorno, promoviendo así el bienestar. En contraste, la contaminación del aire puede provocar incomodidad, baja productividad, infelicidad y enfermedad. El aire fresco, por otro lado, favorece la alerta, la productividad y la salud, generando un ambiente feliz. La ausencia de distracciones acústicas provenientes del exterior o de espacios circundantes también es esencial para garantizar la comodidad, siendo el confort acústico especialmente crítico en entornos educativos y en edificios de oficinas (venturewell blog, n.d.).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Ecoeficiencia

Consiste en proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo que satisfagan las necesidades humanas y aporten calidad de vida, mientras reducen progresivamente el impacto ecológico y la intensidad de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel acorde con la capacidad de carga estimada del planeta (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2005).

2.3.2. Eficiencia energética

Es el resultado del cociente entre la energía útil y la total consumida por el edificio. A través del desarrollo de tecnología moderna y materiales innovadores es que se pueden presentar nuevas alternativas para mejorar este parámetro, utilizando medidas funcionales como optimizar sistemas de calefacción, aire acondicionado, iluminación, etc (Green Group, n.d.).

2.3.3. Eficiencia hídrica

Este concepto se refiere a la reducción o minimización de la cantidad de agua utilizada para cumplir una función, tarea o resultado específico. En otras palabras, se trata de hacer lo mismo con menos. Este concepto es de gran importancia debido a la presencia de sequías en muchos lugares y al crecimiento poblacional, lo que implica la necesidad de hacer un uso más eficiente del agua (Baeza, 2020).

2.3.4. Energía renovable

Son aquellas fuentes de energía inagotables, limpias, regenerables y actualmente alcanzando la competitividad. Hay una gran diversidad de ellos y se caracterizan por no producir gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes. Su uso nos ayuda a mantener un mundo sostenible (acciona: Bussines As Unusual, 2020).

2.3.5. Holismo

Doctrina que analiza los eventos desde el punto de vista de las múltiples interacciones que los caracterizan. El holismo supone que todas las propiedades de un sistema no pueden ser determinadas o explicadas como la suma de sus componentes. En otras palabras, el

holismo considera que el sistema completo se comporta de un modo distinto que la suma de sus partes (Definición, 2008).

2.3.6. Impacto ambiental

Para hablar de un impacto ambiental, tiene que ser producido directa o indirectamente por la actividad humana, para el caso de la evaluación de la obra o actividad específica, el efecto debe ser por la actividad estudiada. Al impacto ambiental hay que valorarlo, para que se considere como tal, así como también ser considerarlo negativo o positivo y en qué medida (Clemente & Luyo, 2020).

2.3.7. Manejo de residuos

Relacionado al control de la recolección, tratamiento, reciclado o eliminación de materiales producidos por las actividades que realiza el ser humano para así aminorar sus efectos sobre la salud y principalmente el medio ambiente (EPG Universidad Continental, 2019).

2.3.8. Materiales de construcción

El material de construcción es una materia prima o, con más frecuencia, un producto elaborado empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil. Se emplean en grandes cantidades, por lo que deben provenir de materias primas abundantes y de bajo costo. Por ello, la mayoría de los materiales de construcción se elaboran a partir de materiales de gran disponibilidad como arena, arcilla o piedra (Ferrovial, s.f.).

2.3.9. Proceso constructivo

Hace referencia al conjunto de etapas, ya sean secuenciales o separadas, que necesitan llevarse a cabo para la materialización de un proyecto. Se debe contar con las habilidades, conocimientos y experiencia necesaria para el desarrollo de cada etapa para obtener excelentes resultados (Prim, 2020).

2.3.10. Recursos no renovables

Son recursos agotables, ya que, una vez extraídos para su utilización, se va disminuyendo la fuente o stock natural de los mismos. Estos comprenden los recursos energéticos, ya

sea de origen fósil, como el petróleo y el gas, o de origen mineral, como el carbón (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2015).

2.3.11. Sostenibilidad

Es el equilibrio que se busca entre una especie con los recursos de su entorno. Por lo que para lograr este objetivo se debe apelar a la responsabilidad social de cada individuo. Asimismo, tiene a la economía circular y el valor compartido para lograr generar el menor impacto posible al medio ambiente (RSS - Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad, 2022).

2.3.12. Confort ocupante

El término "confort" abarca la estimulación de cuatro de nuestros sentidos fundamentales: la vista, el tacto, el oído y el olfato. Este concepto está estrechamente asociado con la sensación de bienestar, sin embargo, también está intrínsecamente relacionado con la vivencia personal y la interacción individual, en otras palabras, confort psicológico (Sisternes, 2019).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

La presente investigación según su enfoque es cuantitativa, de acuerdo a su resultado es del tipo aplicada y según su lógica es inductiva; así como también el nivel de la misma es exploratorio pues este es un tema poco profundizado en la localidad de Tacna y a través del presente, se busca darle mayor visibilidad; asimismo la información fue recolectada a través de observación tanto directa como indirecta. En cuanto al diseño de la investigación será no experimental transversal.

3.2. Acciones y actividades

Se solicitará información a la oficina correspondiente encargada de la Operación y Mantenimiento de la universidad, así como solicitar los permisos correspondientes con el propósito de visitar las instalaciones de las universidades consideradas, con la finalidad de evaluar los parámetros y elementos que son utilizados como construcción sustentable.

Se recolectarán datos relacionados a consumo energético e hídrico y demás información relevante en lo que a desempeño ambiental de la edificación se refiere, para analizarlos con softwares de uso libre o realizando un cálculo manual para así obtener de esta manera los porcentajes de ahorro en energía, agua y energía incorporada. Además, se evaluarán las características de los edificios para identificar los puntos de mejora.

Posterior a ello se procederá a aplicar la estrategia de evaluación “LEED BO & M: Operación y Mantenimiento de Edificios existentes” versión 4 para el análisis del bloque correspondiente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, perteneciente a la Facultad de Ingeniería de a la Universidad Privada de Tacna, para así observar si es que cumple con los requisitos mínimos para lograr la certificación y en qué nivel se ubicaría.

Como última actividad, se entrevistará a un Profesional LEED para que evalúe y de su opinión respecto a los resultados arrojados, así como la validación de sugerencias para así aumentar el puntaje obtenido.

3.3. Instrumentos

Como tal un instrumento de recolección de datos tiene la función de registrar fenómenos empíricos, de los cuales se generarán modelos conceptuales, en la lógica cualitativa, y con

la finalidad de contrastarlo con el modelo teórico adoptado en la lógica cuantitativa (Hernández & Duana, 2020).

Se hará uso del formato de evaluación LEED BO & M, emitida y validada por el U.S. Green Building Council (USGBC), a manera de checklist; corroborando así que la edificación sujeta a inspección cumpla con el puntaje mínimo requerido para optar por la ya mencionada certificación.

La lista de comprobación correspondiente al sector educativo posee 53 ítems, divididos en 8 aspectos, los cuales son:

1. Localización y transporte
2. Parcelas sostenibles
3. Eficiencia en agua
4. Energía y atmósfera
5. Materiales y recursos
6. Calidad ambiental interior
7. Innovación
8. Prioridad Regional

Dentro de los 53 ítems, 12 son de carácter obligatorio por ser prerrequisitos y los otros 41 serán puntuados desde el cero hasta la cantidad máxima señalada por cada uno de ellos. Se sumarán los puntajes y se verificará si la edificación cumple con el puntaje mínimo para tener el nivel “certificado” y en caso de superarlos, optar por “plata”, “oro” y “platino” (US Green Building Council).

3.4. Población y muestra de estudio

Se utilizará un muestreo por cuotas el cual es un método no probabilístico, técnica sujeta a un criterio de selección definido por el investigador (Pineda, de Alvarado, & de Canales, 1994), que para nuestra población de estudio es la Universidad Privada de Tacna, y específicamente como muestra fue el bloque utilizado por la Escuela Profesional de Ingeniería Civil el cual forma parte del campus que alberga a la Facultad de Ingeniería.

3.5. Operacionalización de variables

a. Variable Independiente

La implementación de la certificación LEED.

Indicadores:

- Ubicación y transporte

- Sitios sustentables
- Uso eficiente del agua
- Energía y atmósfera
- Materiales y Recursos
- Calidad del Ambiente Interior
- Innovación
- Prioridad Regional

b. Variable Dependiente

Mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental.

Indicadores:

- Social
- Ambiental

3.6. Procesamiento y análisis de datos

El análisis estadístico trabaja con datos ya sean cuantitativos o cualitativos, que surgen del estudio de una muestra, los cuales se obtienen por medio de encuestas, entrevistas, etc. Este método tiene sus bases en la descripción, análisis e interpretación de determinadas características de una población (Gonzalez, 2013).

Se procederá a analizar los puntajes obtenidos en cada categoría presentada en el formato de evaluación, para después analizarlos mediante tablas dinámicas para poder visualizar el porcentaje de cumplimiento por categoría. Teniendo como segunda parte, el análisis del pabellón con softwares de uso libre para obtener los porcentajes de ahorro de energía y agua, importante para determinar el aporte del proyecto a la reducción del impacto ambiental.

De no alcanzar el puntaje requerido para obtener el nivel certificado, se proporcionarán recomendaciones para implementar mejoras y cumplir con los requisitos mínimos de la certificación ambiental elegida. En caso de cumplirse con el puntaje, se ofrecerán sugerencias adicionales para elevar el nivel de certificación y mejorar aún más las características de la universidad en línea con los lineamientos establecidos.

Complementándose por una validación de expertos en la materia.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Mediante la realización de visitas exhaustivas a las instalaciones de la Universidad Privada de Tacna, la recopilación de datos pertinentes provenientes del "Área de Infraestructura y Mantenimiento", y la aplicación de encuestas estratégicas a segmentos representativos de la comunidad universitaria, incluyendo a estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, así como a miembros del cuerpo docente y personal administrativo afiliado a la escuela profesional de la misma carrera, se han obtenido valiosos hallazgos relacionados con los parámetros estipulados en la Lista de Comprobación LEEDv4 BO&M, específicamente aplicados al contexto del sector educativo. El muestreo de la población comprendió un total de 89 individuos, desglosados en 71 estudiantes, 15 miembros del cuerpo docente y 3 empleados administrativos.

4.1. Localización y Transporte

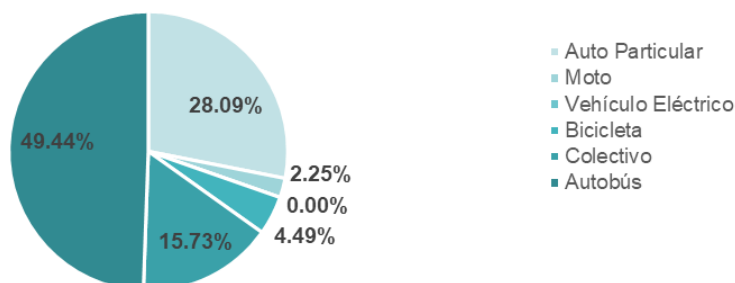
En este contexto, conviene destacar que el criterio en cuestión se halla precedido por un requisito fundamental, a saber, la promoción del transporte sostenible. Para ello, se efectuó una evaluación mediante encuestas a una muestra representativa de 89 individuos, centrándose en indagar acerca de sus preferencias en cuanto a modalidades de transporte, la frecuencia de sus desplazamientos hacia la entidad educativa, y su percepción en relación con las iniciativas emprendidas por la Universidad Privada de Tacna en torno al fomento del transporte alternativo.

Es importante subrayar que, dentro de este contexto, el término "transporte alternativo" hace referencia a medios de movilidad que minimizan el impacto ambiental y promueven la eficiencia energética. Estos medios pueden incluir el uso de bicicletas, sistemas de transporte público de bajo impacto, el uso compartido de vehículos (colectivos), etc.

En la encuesta se buscó evaluar si los encuestados optan por estas modalidades en lugar de medios de transporte convencionales altamente contaminantes, como vehículos de combustión interna. Además, se exploró su percepción respecto a las medidas y políticas adoptadas por la Universidad Privada de Tacna en la promoción de estas alternativas de transporte, lo cual constituye un aspecto crucial en el cumplimiento de los requisitos de la certificación LEED, ya que la reducción de emisiones es un factor de gran relevancia en la evaluación ambiental de una institución educativa.

Figura 3

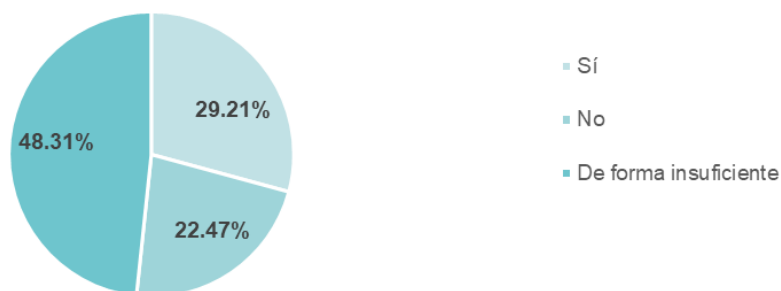
Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué medio de transporte es el que frecuentemente utilizas para desplazarte a la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.



De acuerdo con los datos proporcionados por la Figura 3, podemos concluir que el medio de transporte más utilizado por las personas para desplazarse a la Universidad Privada de Tacna es el "autobús", con 44 personas utilizando este medio. Le sigue el "auto particular" con 25 personas, el "colectivo" con 14 personas, la "bicicleta" con 4 personas y la "moto" con 2 personas, no teniendo resultados en cuanto a vehículo eléctrico.

Figura 4

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Crees que la Universidad Privada de Tacna promueve y facilita el uso de medios de transporte alternativos?” de la encuesta.



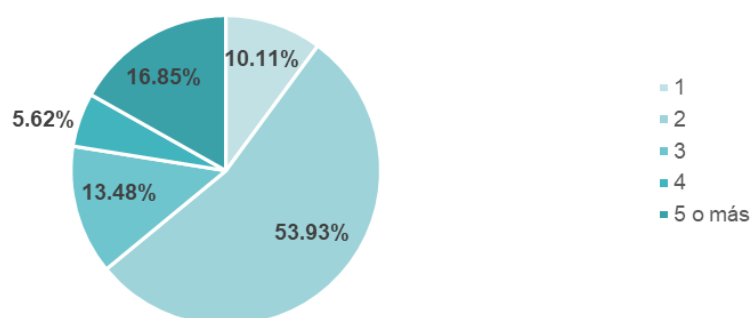
A la luz de los datos proporcionados por la Figura 4, podemos inferir que la percepción de los individuos en cuanto a la Universidad Privada de Tacna y su compromiso con la promoción y facilitación del uso de medios de transporte alternativos exhibe una variabilidad notable.

En la mayoría de los casos, específicamente en 20 instancias, se constata una percepción desfavorable, caracterizada por la consideración de que la institución

académica aborda esta cuestión de manera insuficiente en términos de estímulo y apoyo. Un grupo de 43 sujetos sostiene la opinión de que la universidad no efectúa acciones significativas para promover la adopción de medios de transporte alternativos. Por el contrario, 26 individuos manifiestan la creencia de que la universidad sí adopta medidas efectivas para fomentar el empleo de estos medios de transporte más sostenibles.

Figura 5

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “En promedio, ¿cuántas veces al día te trasladas a la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.



Con el propósito de calcular el promedio de viajes diarios realizados por individuos hacia la Universidad Privada de Tacna, se dispone de información empírica pertinente, cuya gestión requiere de un análisis cuantitativo. Como puede observarse en la Figura 5, un total de 48 personas efectúan desplazamientos bidireccionales en el mismo día, con una frecuencia de dos viajes por jornada. 12 individuos realizan tres traslados al campus en una sola jornada. 15 personas sobresalen al efectuar cinco o más viajes diarios hacia la institución. Nueve sujetos se limitan a un solo viaje diario a la universidad. Finalmente, cinco personas optan por efectuar cuatro trayectos en un día.

Con base en esta información, podemos proceder a calcular el promedio aritmético de viajes diarios, cuyo resultado aproximado se sitúa en 2.65 viajes por persona al día a la Universidad Privada de Tacna.

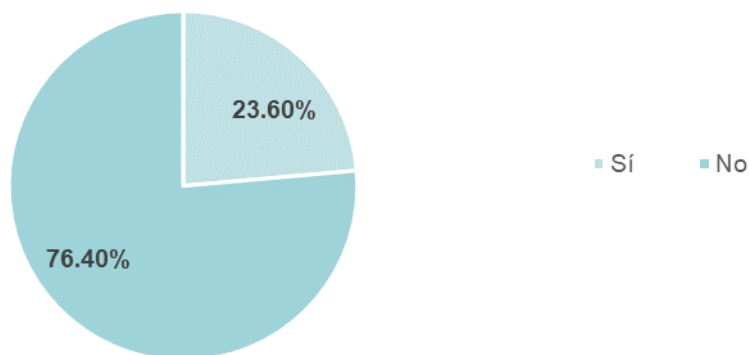
4.2. Sitios Sustentables

Al focalizarnos en los créditos que se inscriben bajo el criterio en consideración, nos inmiscuimos en el ámbito de la gestión de las aguas pluviales, donde se adolece de la infraestructura y la documentación requeridas para respaldar eficazmente este aspecto. No obstante, la omisión de esta medida podría atribuirse a la escasa incidencia de

precipitaciones en la ciudad de Tacna, lo que reduce su prioridad en términos de implementación. Este planteamiento halla respaldo en los resultados mostrados en la Figura 6, en este contexto, se puede observar que la mayoría de los encuestados, representados por un grupo de 68 individuos, no experimentan obstáculos significativos en lo que respecta a la movilidad, mientras que los restantes 21 sujetos enfrentan dificultades en relación al transporte, aunque no en lo que atañe a la infraestructura en sí.

Figura 6

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta "¿Experimentas dificultades durante días lluviosos en la Universidad Privada de Tacna?" de la encuesta.



En lo que respecta a la mitigación de las "islas de calor", lamentablemente, no se han implementado medidas específicas destinadas a contrarrestar este fenómeno en el entorno circundante. Sin embargo, es relevante destacar que se han tomado acciones encaminadas a abordar la problemática de la contaminación lumínica. A pesar de que la intensidad luminosa en la zona supera los 2500 lúmenes, se ha optado por dirigir la fuente de luz hacia el suelo en un ángulo de 90°, como se puede observar en la Figura 7, evitando de esta manera que la luz se disperse hacia arriba.

Figura 7

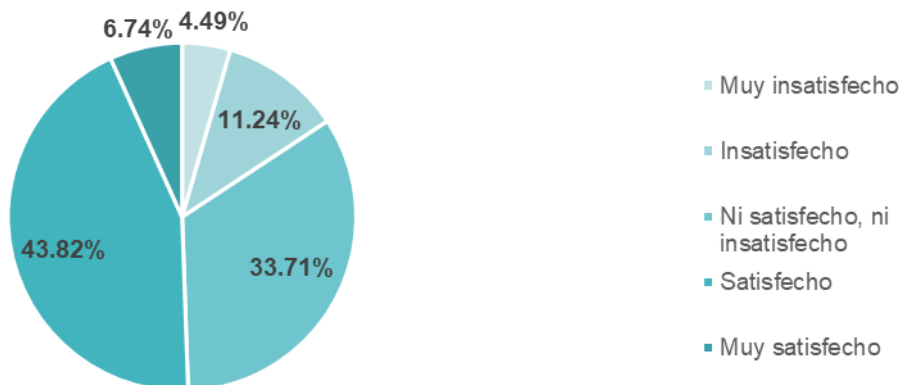
Luminaria exterior cercana al bloque R.



Cabe resaltar que esta medida de control de la contaminación lumínica ha sido concebida sin afectar de manera adversa las actividades y la comodidad de los ocupantes del edificio, lo cual se fundamenta en la Figura 8 mediante las respuestas proporcionadas de la encuesta llevada a cabo, donde seis individuos se encuentran muy satisfechos, 39 están satisfechos con la iluminación artificial, 30 personas no se muestran ni satisfechas ni insatisfechas, diez personas no se encuentran satisfechas y cuatro personas se sienten muy insatisfechas con la iluminación artificial en espacios exteriores.

Figura 8

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué nivel de satisfacción tienes con la iluminación artificial en espacios exteriores de la universidad?” de la encuesta.



En el ámbito de la gestión de sitio, se ha realizado un análisis detallado a través de la recopilación de respuestas proporcionadas por los usuarios, específicamente 73 individuos, quienes expresaron su percepción, la cual se plasma en la Figura 9. Los resultados indican que la mayoría de los encuestados considera que las áreas verdes del campus están sujetas a un control continuo y adecuado. Este control abarca aspectos como el suministro y almacenamiento de insumos agrícolas, como pesticidas y fertilizantes. De manera alineada, 84 participantes, como puede observarse en la Figura 10, afirmaron no haber percibido olores asociados a la aplicación de pesticidas y fertilizantes en las áreas verdes del campus. Asimismo, 76 personas, de acuerdo con la Figura 11, informaron no haber observado una presencia abundante de plagas o insectos en estas áreas.

Estos hallazgos denotan que la gestión de sitio en el campus se caracteriza por un enfoque proactivo en la atención de áreas verdes. Se ha establecido un control adecuado que incluye la administración de plaguicidas y fertilizantes, así como el mantenimiento de prácticas de control de malezas. Este enfoque es fundamental en la construcción sostenible y la certificación LEED, ya que asegura un entorno saludable y atractivo para los ocupantes y contribuye a la preservación de la biodiversidad. La ausencia de olores y la minimización de plagas e insectos también tienen implicaciones positivas en términos de bienestar y calidad del ambiente construido.

Figura 9

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Consideras que las áreas verdes reciben un mantenimiento continuo y adecuado para su conservación?” de la encuesta.



Figura 10

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Has percibido olores de pesticidas, plaguicidas o fertilizantes en las instalaciones de la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.

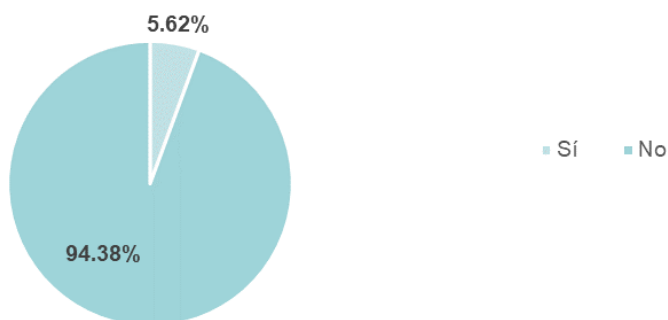
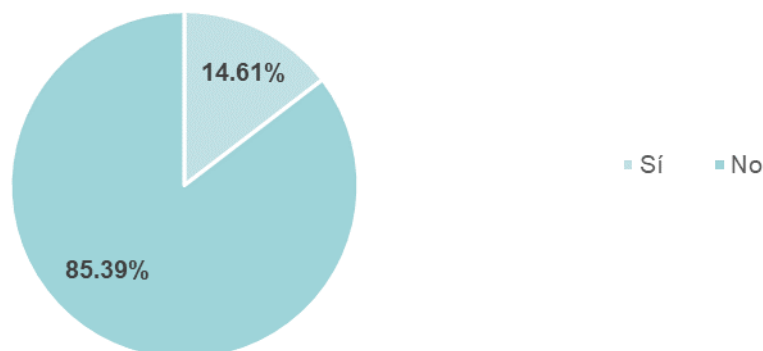
**Figura 11**

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Has observado la presencia de insectos o plagas en calidad de usuario?” de la encuesta.



4.3. Uso Eficiente del Agua

Con el propósito de evaluar la eficiencia en la reducción del consumo de agua, se procedió a examinar detalladamente la selección de accesorios utilizados en las instalaciones, como se observa en las Figuras 12, 13 y 14, incluyendo grifos, urinarios y sanitarios, y se comparó su desempeño con el caudal de descarga de accesorios de tipo convencional, cuyos valores son dados por la guía de Certificación LEED, tal como se plasma en la Tabla 1.

Figura 12

Flujómetro marca "Trébol" en inodoro.



Figura 13

Flujómetro marca "Trébol" en urinario.



Figura 14

Llave temporizada para "Vainsa".

**Tabla 1**

Porcentaje de reducción sobre la línea base.

Elemento	Línea Base	Consumo real	Porcentaje de reducción (%)
Grifo	8,3 lpm	5 lpm	40
Urinario	3,8 lpf	1,9 lpf	50
Sanitario	6 lpf	3,8 lpf	37

Es esencial destacar que, según los registros del medidor correspondiente al bloque bajo escrutinio, el promedio de consumo de agua mensual asciende a 512 metros cúbicos (m³).

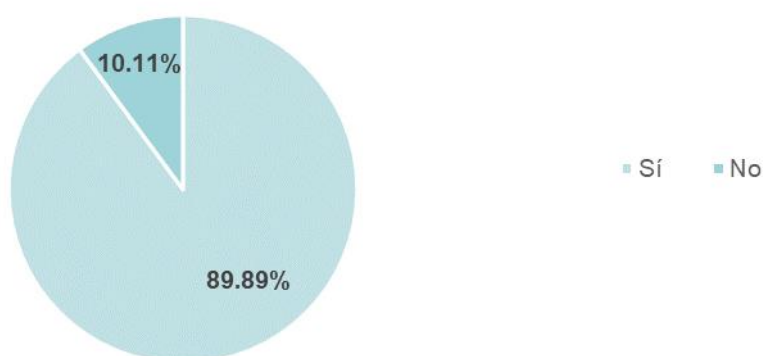
El análisis de los accesorios y el indicador de consumo hídrico ofrecen una visión integral de la eficacia de las medidas implementadas en la reducción del consumo de agua. La elección de accesorios de bajo flujo o alta eficiencia es una estrategia comúnmente empleada en proyectos de construcción sostenible para minimizar el consumo de agua potable, lo que, a su vez, contribuye al cumplimiento de los requisitos de certificación LEED relacionados con la gestión sostenible de recursos hídricos. Este enfoque se traduce en

ahorros significativos de agua y en la disminución del impacto ambiental asociado con su uso.

Finalmente, en el ámbito de la disponibilidad continua de agua potable, se consultó a los usuarios mediante la pregunta "¿La Universidad Privada de Tacna proporciona agua potable de manera continua las 24 horas del día?", como se observa en la Figura 15. De los 89 participantes, 80 que representan la mayoría, existe un consenso en que, efectivamente, se dispone de agua potable de forma ininterrumpida durante todas las horas del día. Esta percepción positiva de la disponibilidad continua de agua es esencial para garantizar el cumplimiento de los estándares de bienestar y funcionamiento de las instalaciones.

Figura 15

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta "¿La Universidad Privada de Tacna proporciona agua potable de manera continua las 24 horas del día?" de la encuesta.



4.4. Energía y Atmósfera

Dentro del contexto de este criterio, se identifican cuatro prerrequisitos que encarnan prácticas de gestión esenciales relacionadas con la eficiencia energética en el ámbito de la edificación. Estos prerrequisitos comprenden las áreas de mejores prácticas de gestión en eficiencia energética, eficiencia energética mínima, medición de consumo energético y gestión básica de refrigerantes. Cabe destacar que el último prerrequisito, el cual aborda la gestión de refrigerantes, se excluye de este análisis debido a la inexistencia de la utilización de refrigerantes en los equipos y sistemas presentes en las instalaciones de la universidad.

Para cumplir con el primer requisito mencionado, se hace imperativo la elaboración de documentos esenciales como el plan operativo del edificio, la secuencia de operaciones, la narrativa de sistemas y el plan de mantenimiento preventivo. Lamentablemente, en la actualidad, la universidad carece de dichos documentos fundamentales.

La ausencia de estos documentos es una limitación significativa en el camino hacia la certificación LEED, ya que estos elementos son cruciales para garantizar un funcionamiento eficiente y sostenible de los sistemas y equipos dentro de un edificio. El plan operativo del edificio establece las directrices para la gestión cotidiana de la eficiencia energética y la operación de los sistemas, mientras que la secuencia de operaciones y la narrativa de sistemas delimitan el funcionamiento y control de los equipos para maximizar la eficiencia. Por último, el plan de mantenimiento preventivo asegura que los equipos se mantengan en condiciones óptimas a lo largo del tiempo. Su ausencia plantea la necesidad apremiante de desarrollar e implementar estos documentos como parte integral de un enfoque más riguroso hacia la eficiencia energética y la sostenibilidad en la edificación.

En lo que respecta al cumplimiento de los estándares de eficiencia energética mínima, la Universidad Privada de Tacna ha implementado medidas significativas para mejorar su desempeño energético. Un ejemplo destacado de estas acciones es la transición a la iluminación LED en lugar de la iluminación tradicional. Los focos LED, en comparación con sus contrapartes convencionales, ofrecen ventajas considerables en términos de eficiencia energética al proporcionar ahorros de hasta un 90 % de energía eléctrica. Este fenómeno es inherente a la capacidad intrínseca de los dispositivos LED para transformar la energía eléctrica en luz con una eficiencia sobresaliente.

Este rendimiento lumínico superior de los LEDs tiene implicaciones sumamente positivas en el contexto de edificaciones destinadas a la educación que buscan obtener la certificación LEED. Es relevante subrayar que, en contraposición a las obsoletas luminarias halógenas o fluorescentes, las cuales, si bien representan una mejora con respecto a las ineficientes bombillas incandescentes, no pueden rivalizar en términos de eficiencia lumínica con la tecnología LED, las cuales, como se mencionó previamente, son utilizadas por la Universidad Privada de Tacna y pueden verse en las Figuras 16 y 17.

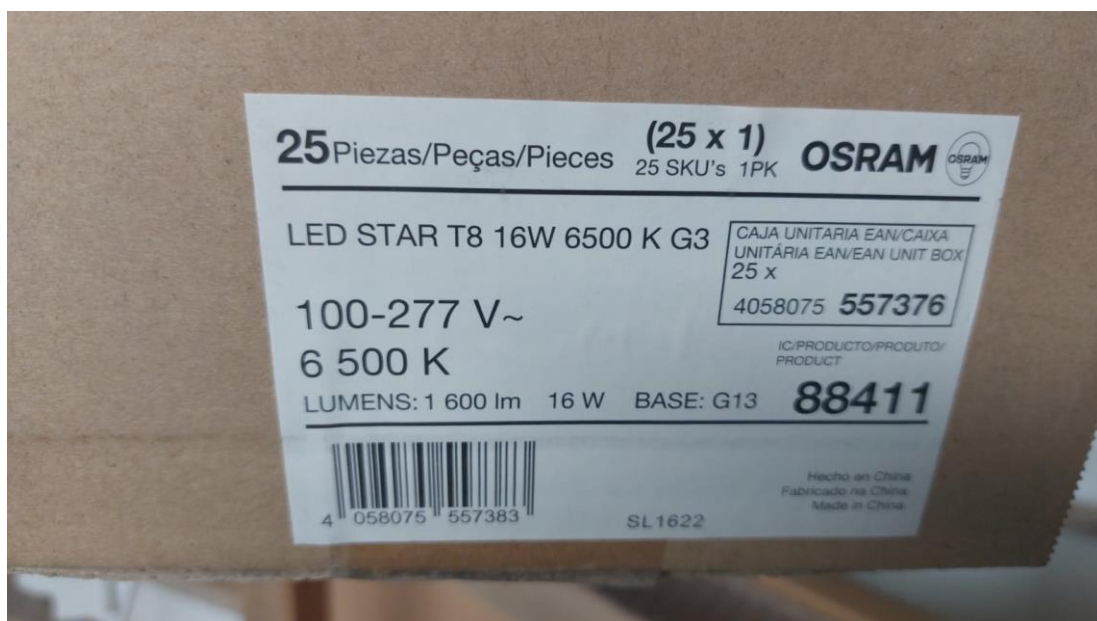
Figura 16

Luminaria adosable utilizada en interiores (pasillos).



Figura 17

Lámpara LED tubular utilizada en interiores (aulas y oficinas).



Además, es relevante destacar que la universidad cuenta con un medidor de energía que permite un seguimiento y control preciso del consumo eléctrico. Este sistema cumple de manera efectiva con el tercer prerrequisito relacionado con la medición del consumo energético. La capacidad de monitorear y gestionar el uso de energía es fundamental para optimizar la eficiencia y cumplir con los requisitos de certificación LEED en cuanto a la medición y gestión de recursos energéticos en edificios.

Mediante la implementación de un enfoque integral en la optimización de las instalaciones existentes, se persigue el logro de los créditos uno, dos y tres de este criterio. Este proceso abarca diversas etapas y medidas estratégicas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del edificio.

En primer lugar, se enfoca en el desarrollo de procesos y la actualización de la documentación relacionada con las instalaciones existentes. Esto implica la revisión y mejora de los procedimientos operativos y la generación de documentación precisa que respalde las prácticas de gestión sostenible. Además, se identifican oportunidades de mejora para implementar cambios operativos que no generen costos significativos o que tengan un costo mínimo.

Un componente esencial de este proceso es la elaboración de un plan a cinco años para la sustitución de equipos obsoletos o ineficientes. Este plan estratégico garantiza que a lo largo del tiempo se reemplace el equipamiento por opciones más eficientes desde el punto de vista energético y sostenible. También se establece un programa de seguimiento y verificación para evaluar la eficacia de las mejoras implementadas. Este programa permite medir factores clave, como el ahorro de energía, los costos asociados, los beneficios ambientales, el confort de los ocupantes y el impacto financiero general.

La actualización del plan de mantenimiento y los requisitos de las instalaciones es otro paso fundamental. Esto asegura que el mantenimiento sea coherente con los objetivos de eficiencia y sostenibilidad, y que se cumplan los estándares de certificación LEED.

Por último, se establece un sistema de generación de informes regulares, incluyendo informes trimestrales durante el primer año de implementación y luego informes anuales sobre la eficiencia del edificio. Estos informes proporcionan una evaluación continua del desempeño y ayudan a identificar áreas de mejora.

Es importante señalar que la falta de documentación completa y actualizada no se considera una omisión de los requisitos, sino más bien una cuestión de regularización que debe abordarse para cumplir con los estándares de certificación LEED en su totalidad.

En relación al logro de créditos para la optimización de la eficiencia energética, se procede a evaluar el consumo energético del bloque bajo análisis. Para llevar a cabo esta evaluación, se utiliza la Herramienta de Gestión de Carteras Energy Star de EPA. Este proceso implica el registro meticuloso del consumo mensual de energía durante un período de 12 meses de operación ininterrumpida, conforme a las directrices establecidas en el estándar de certificación LEED, como se muestra en la Figura 18. Además de los registros de consumo de energía, se ingresan datos relevantes sobre las propiedades específicas del edificio que son esenciales para el cálculo de la eficiencia energética. Estos datos incluyen información sobre la ubicación geográfica, estación meteorológica más cercana, características de la edificación, superficie total de la propiedad, áreas de riego. Este proceso de recopilación de datos es esencial para obtener una evaluación precisa de la eficiencia energética de las instalaciones, tal como se observa en las Figuras 19 y 20. Una vez que se han registrado y procesado todos los datos pertinentes, la Herramienta de Gestión de Carteras proporciona un análisis comparativo del consumo de energía de la universidad en cuestión en relación con el promedio nacional. Esta comparación es fundamental para determinar el desempeño energético relativo del bloque, como se puede observar en la Figura 21.

Figura 18

Datos de Consumo de Energía Mensuales.

	Start Date	End Date	Usage kWh (thousand Watt-hours)	Total Cost (\$)	Estimation	Green Power	Demand (kW)	Demand Cost (\$)	Last Updated
<input type="checkbox"/>	9/1/2022	9/30/2022	20,300.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	10/1/2022	10/31/2022	21,760.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	11/1/2022	11/30/2022	22,679.97		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	12/1/2022	12/31/2022	24,854.55		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	1/1/2023	1/31/2023	21,343.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	2/1/2023	2/28/2023	20,579.97		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	3/1/2023	3/31/2023	18,385.43		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	4/1/2023	4/30/2023	24,580.05		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	5/1/2023	5/31/2023	25,009.9		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	6/1/2023	6/30/2023	26,765.41		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	7/1/2023	7/31/2023	27,165.41		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb
<input type="checkbox"/>	8/1/2023	8/31/2023	23,443.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			10/2/2023 Seb

Nota. Obtenido de Energy Star Portfolio Manager (2023).

Figura 19

Ubicación de Estación Meteorológica más cercana.

Country:	Peru	▼
Station ID:	AREQUIPA	▼ Map It

Nota. Obtenido de Energy Star Portfolio Manager (2023).

Figura 20

Detalles de la Propiedad.

Property Details

What is the primary function of your property? * ▼

Property Type - Portfolio Manager-Calculated: College/University
Portfolio Manager considers your property to be this type based on the uses you have entered. If this type doesn't look correct to you, please [edit your use information](#).

How many physical buildings do you consider part of your property? * **None:** My property is part of a building (e.g., a Tenant Space)
 One: My property is a single building
 More than One: My property includes multiple buildings ([Campus Guidance](#))

How many?

Construction Status: * Existing
 Design
 Test

Year Built: *

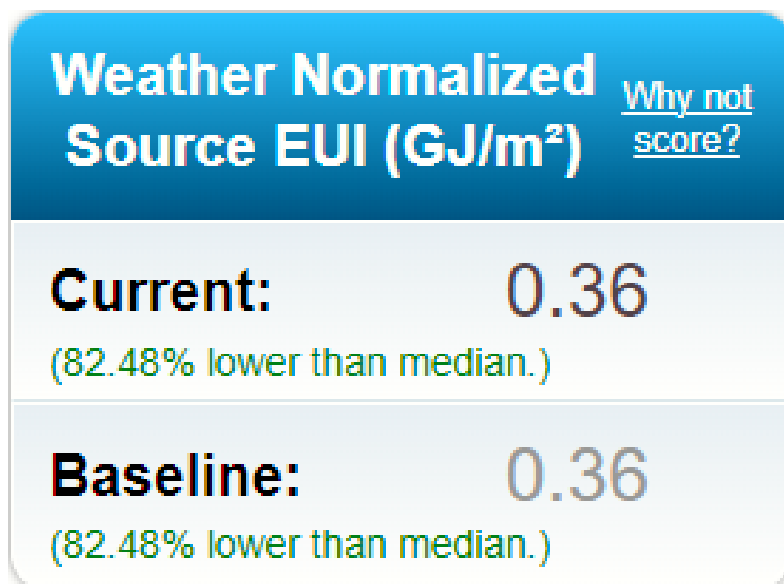
Gross Floor Area: * ▼
Gross Floor Area (GFA) is the total property floor area, measured from the outside surface of the exterior walls of the building(s). **Do not including parking.** [Details on what to include.](#)

Irrigated Area: ▼

Nota. Obtenido de Energy Star Portfolio Manager (2023).

Figura 21

Consumo energético de la propiedad.



Nota. Obtenido de Energy Star Portfolio Manager (2023).

Ahora bien, una vez obtenido el dato de eficiencia energética e incluyendo la eficiencia hídrica obtenida en el parámetro Uso Eficiente del Agua, podemos identificar la mejora en cuanto a eficiencia general en la Tabla 2.

Tabla 2

Mejora en cuanto a eficiencia.

Tipo	Porcentaje de mejora (%)
Eficiencia Energética	82
Eficiencia Hídrica	37

Como se mencionó anteriormente, la Universidad Privada de Tacna dispone de un dispositivo de medición de energía, aunque es de naturaleza convencional, lo que lo excluye de cumplir con los requisitos necesarios para obtener el crédito asociado a un Medidor de Energía Avanzado. Esta distinción es relevante en el contexto de la certificación LEED, ya que implica la adopción de tecnologías más avanzadas y sofisticadas para la gestión de la energía en las instalaciones. Un Medidor de Energía Avanzado, a diferencia de un medidor convencional, ofrece capacidades adicionales, como

la monitorización en tiempo real, la recopilación de datos detallados y la capacidad de análisis avanzado.

Además, no se considerará la opción de "respuesta a la demanda" en esta evaluación, dado que no existe un proveedor de programas de Reducción de Demanda en la localidad. Sin embargo, es posible identificar un enfoque alternativo que consistiría en programar actividades de alto consumo energético durante las llamadas "horas valle" de consumo energético. Un ejemplo de esto podría ser el uso de laboratorios de cómputo durante el turno de la mañana en lugar de la tarde, cuando las luminarias ya están encendidas. A pesar de esta alternativa, se ha decidido no tomarla en consideración debido a que podría afectar el desarrollo de las actividades por parte de la población universitaria.

El crédito 07, que se enfoca en la utilización de energía renovable y la compensación de carbono, no puede ser satisfecho en la situación actual, ya que no se han implementado sistemas de generación de energía renovable en la Universidad Privada de Tacna, ni se ha establecido un contrato para adquirir fuentes de energía renovable externas. Es importante destacar que, a lo largo de la investigación realizada para esta tesis, se ha observado un esfuerzo por parte de la universidad para integrar paneles solares en el bloque estudiado, lo cual puede ser considerado como una futura medida de cumplimiento con este crédito.

Por otro lado, no se considerará el requisito de gestión mejorada de refrigerantes, ya que en las instalaciones de la universidad no se hacen uso de sistemas que involucren refrigerantes, lo que excluye la aplicación de este crédito.

4.5. Materiales y recursos

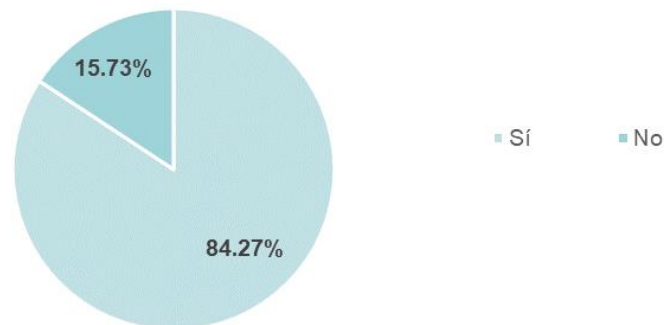
En relación a este criterio, es importante señalar que no se satisfacen los prerrequisitos requeridos por la certificación LEED. En primer lugar, no se ha implementado una política de adquisiciones sustentables que abarque una gama de productos medioambientalmente preferibles, como papel reciclado, cartuchos de tinta de bajo impacto, accesorios de escritorio sostenibles y bombillas de alta eficiencia energética, entre otros.

Además, aunque se dispone de contenedores para la separación de residuos sólidos tal como la indagación planteada mediante la Figura 22 muestra una respuesta favorable por parte de 75 encuestados; lamentablemente, no se sigue un proceso de segregación adecuado debido a la falta de un área designada para el almacenamiento, clasificación y pesaje de dichos residuos. En lugar de ello, los desechos se concentran en un único punto de acopio para su recolección posterior mediante una compactadora. Esta práctica no solo

incumple con los estándares LEED, sino que también limita la posibilidad de recuperar materiales reciclables y reducir la generación de residuos.

Figura 22

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Encuentra fácilmente lugares para desechar tus residuos de forma separada y clasificada?” de la encuesta.

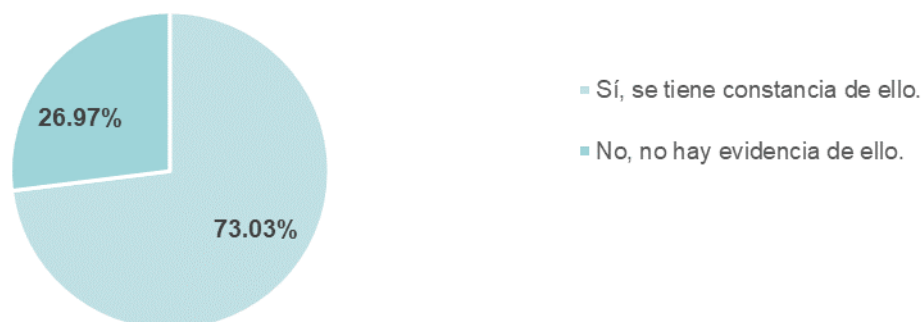


La argumentación previamente presentada plantea un dilema que podría generar desconcierto entre los usuarios de la edificación. Esto se debe a que, al realizar la segregación de sus residuos, los usuarios pueden dar por sentado que se seguirá un proceso de segregación y posiblemente reciclaje de estos materiales. Esto se evidencia a partir de las respuestas recabadas mediante la Figura 23, en la cual 65 individuos respondieron afirmativamente.

Este escenario plantea un desafío importante en el contexto de la certificación LEED y la gestión sostenible de residuos en la edificación. En el marco de los estándares LEED, se espera que las instalaciones no solo fomenten la segregación de residuos, sino que también implementen eficazmente procesos para su posterior manejo, incluyendo el reciclaje cuando sea apropiado.

Figura 23

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “Según su conocimiento, ¿cree que la universidad dispone adecuadamente de los residuos, producto de las actividades diarias en sus instalaciones?” de la encuesta.



Asimismo, se observa una carencia en la implementación de una política de mantenimiento preventivo y renovación de equipos y sistemas. En la actualidad, las acciones de mantenimiento y reemplazo de productos se realizan únicamente en respuesta a averías o deterioro evidente.

4.6. Calidad del Ambiente Interior

Aunque tal como lo dicta la guía, no se cuenta con un cálculo para encontrar los requisitos de configuración del espacio y apertura mínima para el aire exterior, como es pensado para espacios ventilados de forma natural utilizando la estándar ASHRAE 62.1-2010, los ocupantes no muestran inconveniente alguno, fundamentado con las respuestas mostradas en la Figura 24, donde la mayoría representada por 81 personas, equivalente a un 91,01 % respondió que sí considera adecuada la calidad del aire interior.

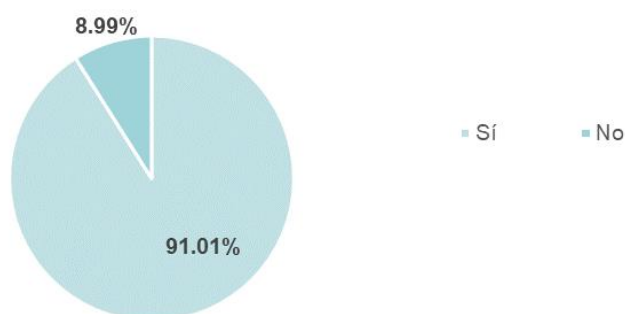
A pesar de la exigencia del prerrequisito relacionado con la configuración de espacio y la apertura mínima para la entrada de aire exterior, no se ha realizado un cálculo específico para determinar estos requisitos en base a las pautas establecidas en el estándar ASHRAE 62.1-2010, para espacios ventilados de forma natural.

Resulta notable que, a pesar de la carencia de un análisis técnico detallado en este ámbito, los ocupantes de la edificación no han reportado ninguna problemática relevante en relación con la calidad del aire interior. Esta afirmación se respalda mediante la Figura 24, del total de 89 personas encuestadas, una abrumadora mayoría, representada por 81

individuos, equivalente al 91 % del total, manifestaron que consideran adecuada la calidad del aire interior para llevar a cabo sus actividades cotidianas en el entorno universitario.

Figura 24

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Consideras que la calidad del aire interior es la indicada para un adecuado desarrollo de las actividades diarias en la universidad?” de la encuesta.



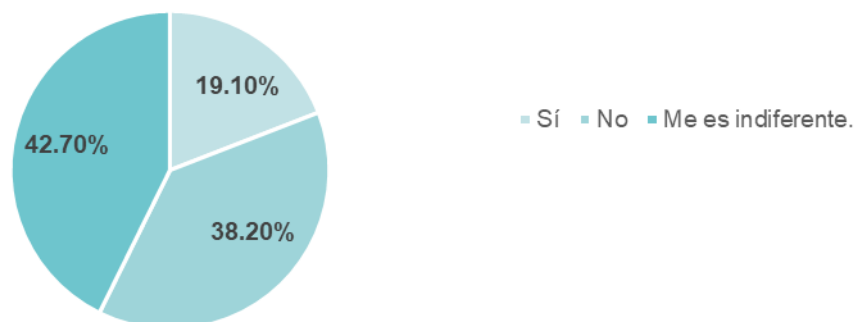
Conforme a la disposición de la Ley 28705, que prohíbe de manera categórica el acto de fumar en todos los recintos destinados a la educación, tanto de carácter público como privado, se establece que el edificio perteneciente a la Universidad Privada de Tacna es un espacio libre de humo. Esta restricción se cumple rigurosamente y no suscita preocupaciones significativas entre sus ocupantes.

Este compromiso con la prohibición del consumo de tabaco se refleja en la percepción de los usuarios de la edificación, como lo revela la encuesta realizada. Como puede observarse en la Figura 25, se obtuvieron resultados concluyentes. Un total de 34 individuos expresaron de manera inequívoca que no consideran necesaria la creación de zonas específicas para fumadores. Asimismo, un grupo de 38 personas mostraron indiferencia ante esta posibilidad. Solo 17 encuestados se inclinaron hacia la idea de implementar áreas designadas para fumadores.

Estos resultados indican que la comunidad universitaria valora y cumple con el cumplimiento de las normativas de no fumar en espacios educativos. Además, la necesidad de áreas específicas para fumadores no se percibe como una prioridad en el contexto de la edificación. Esta observación respalda la promoción de un ambiente saludable y libre de humo, alineado con las directrices de sostenibilidad y bienestar.

Figura 25

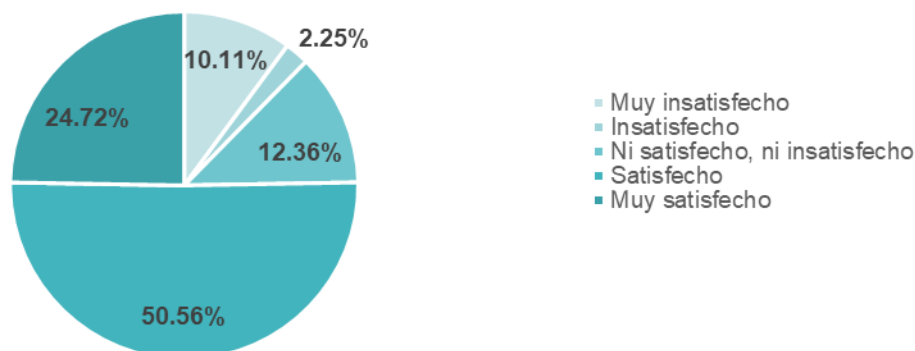
Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Crees que la implementación de áreas designadas para fumadores es necesaria en la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.



La evaluación del servicio de limpieza proporcionado por la Universidad Privada de Tacna, a través de las respuestas recopiladas en la encuesta, arroja resultados que reflejan un alto grado de satisfacción entre los usuarios de la instalación. La indagación se formuló mediante la pregunta "¿Qué nivel de satisfacción tienes con el servicio de limpieza provisto por la Universidad Privada de Tacna?", tal como se observa en la Figura 26. Un análisis detallado de las respuestas revela que la mayoría de los encuestados se encuentran en un estado de alta satisfacción. En este sentido, un total de 22 personas expresaron estar "muy satisfechas" con el servicio de limpieza. Asimismo, 45 individuos manifestaron estar "satisfechos" con el nivel de atención proporcionado en este ámbito. Un segmento de 11 usuarios adoptó una posición neutral, indicando que no se hallan "ni satisfechos, ni insatisfechos". Dos personas reconocieron sentirse "insatisfechas", mientras que otras nueve se calificaron a sí mismas como "muy insatisfechas" con el servicio de limpieza.

Figura 26

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué nivel de satisfacción tienes con el servicio de limpieza provisto por la Universidad Privada de Tacna?” de la encuesta.



Estos resultados ponen de manifiesto que la gestión de limpieza llevada a cabo por la empresa HAPA Servicios Múltiples S.A.C., contratados por la Universidad Privada de Tacna ha tenido un impacto positivo en la percepción de los ocupantes del edificio. Sin embargo, se hace imperativo que se establezcan metas y estrategias concretas destinadas a fomentar y mejorar la higiene de manos, así como promover prácticas de conservación de recursos esenciales como la energía, el agua y los productos químicos. Además, es esencial desarrollar directrices sólidas para la correcta manipulación y almacenamiento de productos químicos de limpieza, garantizando así un entorno seguro y saludable para los ocupantes del edificio.

Un aspecto crítico a considerar es la protección de los ocupantes vulnerables, un tema que requiere un abordaje minucioso y, sobre todo, la regulación y documentación adecuada. Esto implica la implementación de políticas y procedimientos específicos que salvaguarden la salud y el bienestar de aquellos individuos que puedan ser más susceptibles a los efectos adversos de los productos químicos utilizados en las operaciones de limpieza y mantenimiento del edificio.

La Universidad actualmente no cumple con los requisitos necesarios para obtener los primeros tres créditos en el marco de la certificación LEED, que se enfocan en la calidad del aire interior. En primer lugar, no dispone de un programa de gestión de la calidad del aire interior, lo que implica la ausencia de un conjunto estructurado de políticas y prácticas destinadas a monitorear y mejorar la calidad del aire en los espacios interiores del edificio. Además, la universidad no ha implementado estrategias mejoradas para la calidad del aire

interior, pues no posee sistemas de monitoreo de dióxido de carbono (CO₂), ni monitoreo de caudal de aire.

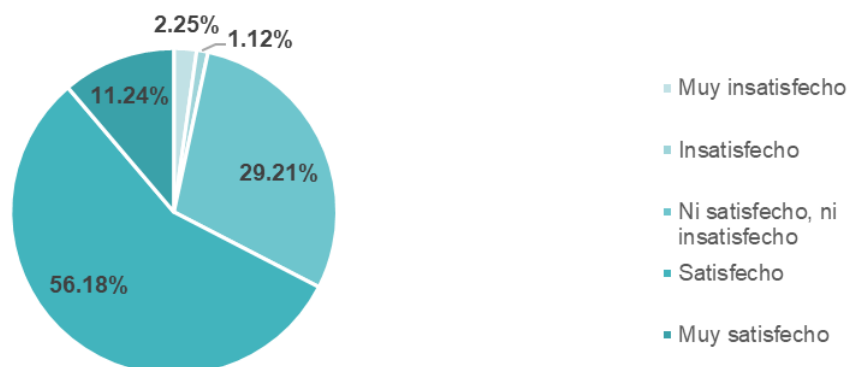
Finalmente, la institución carece de un sistema para el seguimiento y optimización de los sistemas de control ambiental, que incluyen la regulación de la temperatura del aire, la temperatura radiante, la humedad y otros factores críticos para el confort y la salud de los ocupantes. Estos sistemas, cuando se configuran y operan de manera eficiente, contribuyen significativamente a la calidad del aire interior y al rendimiento ambiental del edificio en términos de consumo de energía y recursos.

En cuanto al aspecto de la iluminación interior, la Universidad Privada de Tacna carece de un sistema de control de iluminación que permita una regulación óptima de la misma. Actualmente, el sistema de iluminación se limita a dos niveles básicos: encendido y apagado, sin aprovechar el nivel intermedio que se recomienda en el rango del 30 al 70 % de la intensidad lumínica total. Esta carencia de control representa una oportunidad para mejorar la eficiencia energética y la calidad del ambiente interior.

A pesar de esta limitación en el control de la iluminación, es importante destacar que la calidad de la iluminación en los espacios interiores de la universidad se encuentra en un nivel satisfactorio. Esto se refleja en los resultados organizados mediante la Figura 27, en la que se preguntó a los ocupantes sobre su nivel de satisfacción con la iluminación artificial. Un 56,18 % (50) de los encuestados manifestó estar satisfecho, mientras que un 11,24 % (10) se mostró muy satisfecho. Además, un 29,21 % (26) de los encuestados se ubicó en una posición neutral, sin sentirse ni satisfecho ni insatisfecho, y solo un 2,22 % (dos) expresó insatisfacción, con un mínimo 1,1 % (uno) considerándose muy insatisfecho.

Figura 27

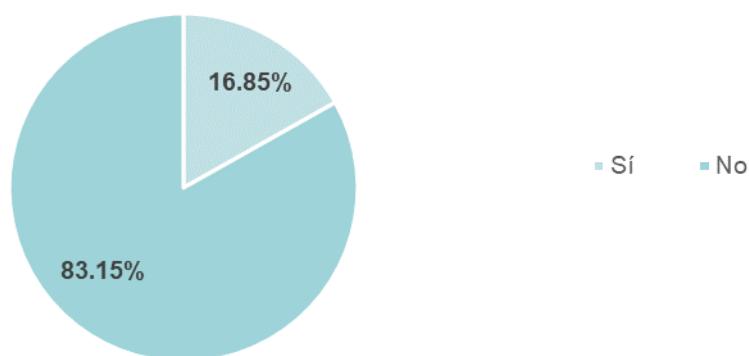
Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿Qué nivel de satisfacción tienes con la iluminación artificial en espacios interiores de la universidad?” de la encuesta.



Estos hallazgos se ven respaldados por las respuestas a otra pregunta relacionada con la iluminación artificial en la que se consultó si esta afecta negativamente las actividades diarias en la universidad. En este caso, como se observa en la Figura 28, un impresionante 83,15 % (74 personas) indicó que la iluminación artificial no afecta negativamente su rendimiento cotidiano, lo que sugiere que, a pesar de la limitación en el control, la iluminación existente cumple adecuadamente con las necesidades de los ocupantes.

Figura 28

Gráfico circular, mostrando los resultados en porcentaje de la pregunta “¿La iluminación artificial afecta negativamente tus actividades diarias en la universidad?” de la encuesta.



Estos resultados positivos ofrecen una base sólida para la implementación de estrategias que son requeridas para cumplir con los estándares de certificación LEED en relación con la iluminación interior. Entre estas estrategias se incluyen el uso de dispositivos de iluminación con una intensidad luminosa inferior a 2,500 cd/m², la elección de lámparas con un Índice de Reproducción Cromática (IRC) mayor a 80, conforme a las especificaciones de los tubos LED de cristal T8 OSRAM que actualmente se utilizan en la universidad. Además, la elección de superficies de alto valor de reflectancia se beneficia del hecho de que las paredes están pintadas de blanco, lo que contribuye a mejorar el nivel de iluminación en el plano de trabajo y a optimizar el uso de la energía eléctrica en la iluminación interior.

En lo que respecta a la disponibilidad de luz natural y la calidad de las vistas en el bloque de estudio, es relevante señalar que, debido a las amplias ventanas presentes en el edificio, existe el potencial para alcanzar los niveles de iluminancia necesarios para garantizar un ambiente óptimo. Sin embargo, es importante destacar que, para confirmar

adecuadamente este cumplimiento, se requieren realizar dos mediciones de iluminancia en un lapso mínimo de tres meses, como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3

Elección de momento para medir luminancia.

Si la primera medida se toma en...	tomar la segunda medida en...
Enero	Mayo - Septiembre
Febrero	Junio - Octubre
Marzo	Junio - Julio, Noviembre - Diciembre
Abril	Agosto - Diciembre
Mayo	Septiembre - Enero
Junio	Octubre - Febrero
Julio	Noviembre - Marzo
Agosto	Diciembre - Abril
Septiembre	Diciembre - Enero, Mayo - Junio
Octubre	Febrero – Junio
Noviembre	Marzo – Julio
Diciembre	Abril - Agosto

Nota. Obtenido de LEED v4 para Operación y Mantenimiento de Edificios (p. 81), Green Building Council (2014).

En el contexto actual, aún no podemos considerar que se haya logrado satisfactoriamente este requisito, ya que la certeza de cumplimiento se basa en datos medibles y cuantificables. Estas mediciones proporcionarán la información necesaria para evaluar si la cantidad y calidad de la luz natural en los espacios interiores del bloque de estudio se ajustan a los estándares requeridos por las directrices de construcción sostenible y la certificación LEED.

A través del Área de Infraestructura y Mantenimiento, se da conocimiento de las actividades que se realizan en cada una de las instalaciones bajo el dominio de la Universidad Privada de Tacna; siendo lo más importante a destacar que la limpieza general y desinfección, incluido servicios higiénicos, se realiza de forma diaria a doble turno. Las actividades realizadas se encuentran descritas en la Tabla 4.

Tabla 4

Actividades mensuales efectuadas por parte del personal de limpieza.

N°	Resumen de actividades del mes
1	Vaciado de papeleras y Eliminación de Residuos. Reposición de Bolsas
2	Limpieza, Trapeado y Desinfección de todos los SS. HH de Damas y Varones. Reposición de insumos para SS. HH (Jabón y P.H). Rotación de Desinfectantes con Hipoclorito de Sodio y Desinfectante de Pino. Deodorización y perfumado.
3	Limpieza de Pizarras, ordenar carpetas y sillas de cada Aula. Sacar chicles y marcas de lapiceros, otros.
4	Barrido, trapeado y/o aspirado de cada Aula por pabellón o piso / Deodorizar ambientes. Vaciar papeleras de cada Aula.
5	Reparto de material
6	Limpieza de Oficinas Administrativas, Escuelas profesionales, Secretarías, Sala de Reuniones y Sala de Profesores y otras Oficinas Académicas con el sistema de limpieza al seco y semihúmedo. Desempolvado del mobiliario en general.
7	Limpieza de Computadoras, teléfonos, fotocopiadoras, otros equipos
8	Barrido y Limpieza de Laboratorios (De Cómputo, Frutas y Hortalizas, Cárnicos, Topografía, lácteos, química, electrónica, microbiología, Anfiteatro, microscopia, odontológico, etc.)
9	Barrido, Trapeado y Limpieza de Bibliotecas
10	Realización de Operativos: Fregado de pisos con Máquina Industrial, limpieza de vidrios, encerado, aspirado de cortinas, limpieza profunda de mayólicas y SS. HH, otras actividades de apoyo que indica Infraestructura
11	Barrido y limpieza de puertas y accesos de ingreso y salida
12	Desmanchado de alfombras
13	Desempolvado de muros y columnas
14	Aspirado y limpieza de Auditorios
15	Siliconar tachos y plásticos
16	Barrido y limpieza de Cancha Deportivas
17	Barrido y Limpieza de Techos
18	Limpieza de frontis del local

En lo que concierne al manejo de productos de limpieza en las instalaciones, es importante destacar que la empresa subcontratada emplea productos convencionales para llevar a cabo estas tareas. Sin embargo, esta elección no se ajusta a los estándares de

etiquetado ecológico de tipo I, tal como se define en la norma ISO 14024, utilizada para identificar productos con un menor impacto ambiental. Es importante resaltar que los equipos de limpieza actualmente en uso son de naturaleza convencional y carecen de certificaciones específicas que respalden su eficiencia y sostenibilidad. En consecuencia, si se aspira a obtener créditos dentro del marco de certificación LEED, será necesario considerar la sustitución de estos equipos por alternativas certificadas y más sostenibles. Este escenario implica que, en el contexto del criterio tratado, solo sería posible acceder al sexto crédito, denominado "Valoración de la Eficacia de los Cuidados de Limpieza".

En el contexto de la evaluación y certificación LEED, es fundamental considerar la gestión integrada de plagas, un componente abordado en el subtítulo 4.2 referente a Sitios Sustentables. Al analizar en detalle los resultados presentados en las Figuras 10 y 11, se evidencia que este aspecto no presenta desafíos significativos para los ocupantes del espacio evaluado. Los usuarios no han informado la presencia de problemas relacionados con plagas y tampoco han experimentado efectos adversos derivados del uso de pesticidas en las instalaciones.

Por consiguiente, es necesario emprender acciones específicas para regularizar la documentación relativa a la Gestión Integral de Plagas con el propósito de cumplir con los requisitos que conducen a la obtención del crédito mencionado. Esta regularización de documentación se considera como un paso crítico y válido.

En relación a la evaluación del confort de los ocupantes, es pertinente destacar que, en el contexto de este estudio de investigación y la encuesta correspondiente, se ha observado un nivel generalmente satisfactorio de satisfacción entre la población evaluada. En particular, se ha identificado que la proporción de ocupantes insatisfechos no supera el 20 %, lo que indica un grado aceptable de comodidad en el entorno construido.

No obstante, es relevante señalar que existen dos aspectos específicos que requieren una atención más detallada y acciones correctivas. En primer lugar, la disponibilidad y calidad de las áreas verdes presentan un desafío, lo que sugiere la necesidad de desarrollar un plan estratégico para mejorar y expandir estos espacios en armonía con los principios de sostenibilidad y bienestar de los ocupantes. En segundo lugar, la cuestión del transporte, que también requiere un plan de acción correctivo, indica la importancia de promover modalidades de desplazamiento sostenibles y accesibles para la comunidad.

4.7. Innovación

Este aspecto se caracteriza por promover la integración de un proyecto en el marco de la certificación LEED. Sin embargo, la incorporación de un profesional acreditado en LEED al equipo de trabajo de la Universidad Privada de Tacna podría enfrentar ciertas complejidades, dado que esta iniciativa se encuentra poco desarrollada en la localidad. A pesar de ello, existe una oportunidad significativa para obtener puntajes más elevados, particularmente en el área de la innovación, a través de la aplicación de créditos piloto LEED.

En este contexto, se pueden considerar créditos piloto LEED específicos, como el relacionado con la "Equidad Social dentro del Personal de Operaciones y Mantenimiento". Este crédito busca la creación de entornos más equitativos, saludables y solidarios para los trabajadores encargados de la operación y el mantenimiento de las instalaciones. Esto se logra mediante la garantía de sueldos y beneficios justos, la promoción de la estabilidad financiera y la salud del personal, así como el fomento del desarrollo de habilidades y competencias. A pesar de los desafíos iniciales relacionados con la integración de prácticas LEED en una comunidad local menos familiarizada con estas normativas, la adopción de enfoques innovadores, como los créditos piloto, puede ofrecer una vía efectiva para avanzar hacia la certificación LEED y, al mismo tiempo, promover prácticas de equidad social en el entorno laboral. Estos esfuerzos reflejarán el compromiso de la Universidad con la sostenibilidad y el bienestar de su personal.

4.8. Prioridad regional

Para avanzar en la búsqueda de la certificación LEED, es necesario considerar al menos cuatro créditos de prioridad regional específicos para la localidad de Tacna. Para identificar estos créditos, se recomienda consultar el sitio web de la USGBC y seleccionar Tacna como ubicación en su motor de búsqueda. Dentro de las seis opciones regionales disponibles, destacan las estrategias siguientes.

4.8.1. Reducción del consumo de agua nocturno

Este enfoque se presenta como una opción viable y accesible. Se basa en la argumentación de que las áreas verdes no requieren riego constante durante las horas nocturnas, lo que puede llevar a una significativa reducción en el consumo de agua.

4.8.2. Optimización del rendimiento energético

Este crédito se enfoca en mejorar la eficiencia energética de las instalaciones. Dado el compromiso previamente demostrado en este criterio, es importante identificar áreas específicas que necesitan mejoras. Esto podría incluir la actualización de sistemas de iluminación y climatización para reducir el consumo de energía.

4.8.3. Plan de Mejora del Sitio a Cinco Años

Desarrollar un plan integral de mejora del sitio a largo plazo es esencial. Este plan debe documentar las condiciones actuales del sitio, establecer estándares de desempeño para medir el progreso y abordar temas relacionados con la vegetación y el suelo. La planificación a largo plazo garantiza un enfoque sistemático para la mejora continua.

4.8.4. Manejo de Aguas Pluviales

Implementar un sistema de manejo de aguas pluviales es una medida que aún no se ha abordado en la Universidad Privada de Tacna. Esto implica la instalación de superficies impermeables para prevenir el estancamiento de agua y promover prácticas de gestión sostenible de aguas pluviales.

En resumen, la Tabla de Puntuación vinculada a la Certificación LEED BO & M (Operación y Mantenimiento), la cual se describe en las Tablas 5, 6 y 7, muestra en la primera fila de la tabla la columna de los puntos que se pueden obtener ("S"), la columna de los puntos que se pueden obtener en caso de realizar mejoras ("?") y la columna de los puntos que no se pueden obtener ("N"). La segunda fila, que se encuentra en negrita, muestra un resumen de los puntos obtenidos a través de su desglose en los créditos correspondientes encontrados en las filas subsecuentes. La última columna de esta misma fila muestra los puntos posibles que podrían obtenerse. Es importante destacar que los prerrequisitos no tienen puntaje, ya que son de carácter obligatorio para cumplir con los demás créditos de las 8 categorías generales. Este proceso debe repetirse para cada una de las 7 categorías restantes. Adicionalmente, cabe resaltar que el texto en negrita en la siguiente tabla sirve para denotar los parámetros requeridos para la certificación LEED, los cuales fueron definidos y desarrollados anteriormente.

S: ¿Puntos Obtenidos ? : Puntos con posibilidad a Obtenerse

N: Puntos no Obtenidos

Tabla 5

Primera parte de Tabla de Puntuación.

S	?	N			
14	1	0	Localización y Transporte	Puntos Posibles	15
14	1		Crédito 1	Transporte Alternativo	15
1	6	3	Parcelas Sostenibles	Puntos Posibles	10
S			Prerreq 1	Política de Gestión de la Parcela	Requerido
	2		Crédito 1	Desarrollo de la Parcela – Proteger o Restaurar el Hábitat	2
	2		Crédito 2	Gestión del Agua de Lluvia	2
	1	1	Crédito 4	Medición del Agua	2
20	7	11	Energía y Atmósfera	Puntos Posibles	38
S			Prerreq 1	Mejores prácticas de Gestión en Eficiencia Energética	Requerido
S			Prerreq 2	Mínima Eficiencia Energética	Requerido
S			Prerreq 3	Medición de Energía a Nivel de Todo	Requerido
S			Prerreq 4	Gestión Básica de Refrigerantes	Requerido
	2		Crédito 1	Recepción del Edificio Existente – Análisis	2
	2		Crédito 2	Recepción del Edificio Existente – Implantación	2
	3		Crédito 3	Recepción Continua	3
20			Crédito 4	Optimización de la Eficiencia Energética	20
	2		Crédito 5	Contador de Energía Avanzado	2
	2	1	Crédito 6	Respuesta a la Demanda	3
	1	4	Crédito 7	Energía Renovable y Compensación del Carbono	5
	1		Crédito 8	Gestión Mejorada de Refrigerantes	1

Nota. Obtenido de LEED v4 para BO & M: Schools - Educativo, Green Building Council (2014).

Tabla 6

Segunda parte de Tabla de Puntuación.

0	6	2	Materiales y Recursos	Puntos Posibles	8
S		Prerreq 1	Compras Continuas y Política de Residuos		Requerido
S		Prerreq 2	Política de Mantenimiento y Renovación de Instalaciones		Requerido
	2	Crédito 1	Compras – Continuas		2
	2	Crédito 2	Compras – Bombillas		2
	1	Crédito 3	Compras – Mantenimiento y Renovación de Instalaciones		1
	1	Crédito 4	Gestión de Residuos Sólidos – Continua		1
		2	Crédito 5	Gestión de Residuos Sólidos – Mantenimiento y Renovación de Instalaciones	2
1	12	4	Calidad Ambiental Interior	Puntos Posibles	17
S		Prerreq 1	Mínima Eficiencia de la Calidad del Aire Interior		Requerido
S		Prerreq 1	Control Ambiental del Humo del Tabaco		Requerido
S		Prerreq 3	Política de Limpieza Sostenible		Requerido
	2	Crédito 1	Programa de Gestión de la Calidad del Aire Interior		2
	2	Crédito 2	Estrategias Mejoradas de Calidad del Aire Interior		2
	1	Crédito 3	Confort Térmico		1
	1	1	Crédito 4	Iluminación Interior	2
	2	2	Crédito 5	Luz Natural y Vistas de Calidad	4
	1	Crédito 6	Limpieza Sostenible – Valoración de la Eficacia de los Cuidados de la Limpieza		1

Nota. Obtenido de LEED v4 para BO & M: Schools - Educativo, Green Building Council (2014).

Tabla 7

Tercera parte de Tabla de Puntuación.

1	12	4	Calidad Ambiental Interior	Puntos Posibles	17
1		Crédito 7	Limpieza Sostenible – Productos y Materiales		1
	1	Crédito 8	Limpieza Sostenible – Equipos		1
	2	Crédito 9	Gestión Integrada de Pesticidas		2
1		Crédito 10	Encuestas sobre Confort de los Ocupantes		1
0	1	5	Innovación	Puntos Posibles	6
1	4	Crédito 1	Innovación		5
	1	Crédito 2	Profesional Acreditado LEED		1
1	3	0	Prioridad Regional	Puntos Posibles	4
1		Crédito 1	Reducción del Consumo de Agua Nocturno		1
1		Crédito 2	Optimización del Rendimiento Energético		1
1		Crédito 3	Plan de Mejora de Sitio a Cinco Años		1
1		Crédito 4	Manejo de Aguas Pluviales		1
42	39	29	TOTAL	Puntos Posibles	110

Nota. Obtenido de LEED v4 para BO & M: Schools - Educativo, Green Building Council (2014).

4.9. Análisis y propuestas

4.9.1. Localización y transporte

De acuerdo con las respuestas obtenidas de la encuesta, se puede discernir que la Universidad Privada de Tacna presenta un índice de adopción de modos de transporte alternativo que asciende al 69 %, lo que confiere un mérito significativo en términos de la

obtención de puntos en el crédito de "Transporte Alternativo" dentro del marco de la certificación LEED. Vale la pena resaltar que esta institución académica también satisface una "estrategia directa" en relación con la opción 3 de dicho crédito. Este logro se materializa a través de la operación de un autobús propiedad de la universidad, el cual sigue una ruta específica y está destinado al uso de los estudiantes.

Además, se evidencia que la universidad se encuentra en las proximidades de alcanzar el punto adicional que falta para cumplir plenamente con los requisitos de dicho crédito. Este último punto adicional podría materializarse mediante la promoción activa del uso de modalidades de transporte alternativo, tal como se concluye en el último párrafo del subcapítulo 4.6. La estrategia de fomentar la utilización de medios de transporte sostenibles podría conducir a una mejora adicional en la calificación de "Transporte Alternativo" en el proceso de certificación LEED.

En resumen, los resultados de la encuesta indican que la Universidad Privada de Tacna está en una posición favorable para obtener un sólido puntaje en el crédito de "Transporte Alternativo" de la certificación LEED, gracias a su alta tasa de adopción de modalidades de transporte sustentable y las estrategias implementadas para fomentar su uso entre la comunidad estudiantil.

4.9.2. Parcelas sostenibles

En relación al crédito "Desarrollo de la Parcela – Proteger o Restaurar el Hábitat", se observa que no se cumplen con ninguno de los criterios requeridos para su obtención. Esto implica que no se dispone de los 465 metros cuadrados mínimos de vegetación autóctona, ni se proporciona apoyo financiero a un fideicomiso de tierras acreditado por el Land Trust Alliance. De las opciones disponibles, la primera, la cual implica la preservación de vegetación autóctona, se presenta como la más viable para la universidad, ya que podría llevar a la obtención de 2 puntos en este crédito.

En lo que respecta al crédito "Gestión del Agua de Lluvia", la ausencia de prácticas de desarrollo de bajo impacto para tratar el agua de lluvia se justifica por la escasez de precipitaciones en la ciudad de Tacna. Por lo tanto, no se vislumbra la viabilidad de cumplir con los requisitos necesarios para obtener este crédito.

Con relación al crédito "Reducción de Islas de Calor", no se cuenta con materiales para el tejado que posean un índice de reflectancia solar mínima de 0,33 para una superficie de tejado superior al 75 %, ni se implementa un programa de mantenimiento que

garantice la limpieza de estas superficies. No obstante, siguiendo estas pautas, se podría aspirar a la obtención de 1 punto en este crédito.

En cuanto al crédito "Reducción de la Contaminación Lumínica", se cumple con el requisito de mantener la luminaria en exteriores en un ángulo de 90 grados con respecto a la vertical, lo que resulta en la obtención de 1 punto.

En lo que respecta al crédito "Gestión de Sitio", aunque se percibe una actitud positiva por parte de los encuestados hacia la gestión de áreas verdes, la documentación necesaria para demostrar el cumplimiento de los criterios establecidos aún no se encuentra disponible. Sin embargo, se satisface la opción 2, ya que todos los equipos utilizados son manuales o eléctricos. En caso de lograr demostrar el cumplimiento de los criterios de este crédito, se podría obtener 1 punto.

En relación al crédito "Plan de Mejora de la Parcela", no existe un plan que aborde temas de hidrología, vegetación y suelos, y mucho menos uno que se renueve cada 5 años. No obstante, se considera una posibilidad viable para la universidad dentro de sus capacidades actuales, lo que podría conducir a la obtención de 1 punto en el futuro.

En lo que respecta al crédito "Uso Conjunto de Instalaciones", a pesar de la factibilidad de cumplir con cualquiera de las 3 opciones disponibles, actualmente ninguna de ellas se implementa. Se destaca que la tercera opción, que implica compartir ambientes con otras organizaciones por razones de seguridad, podría conducir a la obtención de 1 punto en este crédito.

4.9.3. Eficiencia en agua

En relación al crédito "Reducción del Consumo de Agua en el Exterior", se efectuó una evaluación mediante el uso de la Herramienta de Presupuesto de Agua de la EPA. Sin embargo, no se obtuvieron resultados significativos debido a la ausencia de un sistema de riego en las instalaciones. No obstante, considerando la actual extensión de áreas verdes, se sugiere la implementación de un sistema de riego por goteo estándar, lo que conllevaría a la obtención de 1 punto, o bien, la adopción de un sistema de riego por goteo con presión compensada, lo que permitiría alcanzar 2 puntos en este crédito.

Con respecto al crédito "Reducción del Consumo de Agua en el Interior", se constata que el consumo de agua de los accesorios en uso exhibe una reducción que supera el 30 %, lo cual da lugar a la obtención de un máximo de 5 puntos en este aspecto.

En relación al crédito "Consumo de Agua de las Torres de Refrigeración", se aprecia que este puntaje está intrínsecamente ligado a la reutilización del agua sin superar ningún

nivel de tratamiento. Sin embargo, en este contexto, no se vislumbra la obtención de puntos debido a que el sistema de climatización empleado no demanda consumo de agua. Además, se desaconseja encaminarse hacia la consecución de este crédito debido a los costos asociados con su implementación, así como a la complejidad de la gestión requerida para alcanzar el nivel necesario que otorgue una calificación.

Respecto al crédito "Medición del Agua", se presenta la posibilidad de optar por la instalación de contadores de agua permanentes en las áreas de riego y en los accesorios interiores de fontanería. Esta acción conllevaría a la obtención de un punto en el marco de la certificación LEED, permitiendo una monitorización más efectiva y un control preciso del consumo de agua en las instalaciones.

4.9.4. Energía y atmósfera

En relación al crédito "Recepción del Edificio Existente – Análisis", como se ha mencionado previamente, la carencia de documentación requerida obstaculiza su obtención. Ambas opciones dentro de este crédito exigen la elaboración de planes de actuación específicos. Por lo tanto, se aconseja seguir la Auditoría Energética, siguiendo las pautas establecidas por ASHRAE Nivel 2, Estudio y Análisis Energético. Aunque este proceso puede presentarse como más riguroso, resulta más beneficioso en comparación con la creación de un plan totalmente nuevo.

En lo concerniente al crédito "Recepción del Edificio Existente – Implantación", dado que su requisito fundamental es la conformidad con el crédito previamente mencionado, la posibilidad de obtener puntuación en este caso se ve imposibilitada.

Respecto al crédito "Recepción Continua", se requiere el cumplimiento de los dos créditos anteriores, lo que impide la obtención de puntos en este contexto.

En lo que atañe al crédito "Optimización de la Eficiencia Energética", en vista de que nuestro proyecto no es elegible para la clasificación Energy Star, hemos optado por comparar nuestra eficiencia media con los datos nacionales de consumo de energía proporcionados por la Herramienta de Gestión de Carteras Energy Star de la EPA. Según este análisis, nuestro porcentaje de mejora con respecto a la media nacional asciende al 82,48 %, lo que asegura la obtención de la máxima puntuación, que es de 20 puntos.

En referencia al crédito "Contador de Energía Avanzado", dado que actualmente solo se cuenta con un dispositivo de medición de energía convencional, no es factible obtener puntos en esta categoría. No obstante, se propone encarecidamente la implementación de un contador de energía avanzado debido a las ventajas que conlleva en la recopilación de

datos y el control preciso del consumo energético. En caso de llevar a cabo esta implementación, se podría alcanzar una puntuación de 2 puntos.

Respecto al crédito "Respuesta a la Demanda", aunque no se otorgan puntos en esta área, se sugiere seguir la opción 3, que implica el desplazamiento permanente de las cargas eléctricas. Cabe destacar que esta opción requeriría una reorganización del horario de uso de las instalaciones de la Universidad para adaptarse a los cambios previstos en el consumo de energía, con una transferencia del 10 % de la demanda de las horas pico a las horas de menor demanda. Esto permitiría obtener 2 puntos en este crédito.

En relación al crédito "Energía Renovable y Compensación del Carbono", en la situación actual, no es posible obtener puntuación debido a la ausencia de sistemas de energía renovable y contratos para la adquisición de energía verde. No obstante, en caso de cumplir con estas condiciones, se podría obtener un mínimo de 1 punto, con la posibilidad de aumentar a un máximo de 5 puntos. En lo que respecta al crédito "Gestión Mejorada de Refrigerantes", no se obtiene puntaje en esta área.

4.9.5. Materiales y recursos

En relación al crédito "Compras – Continuas" dentro del contexto de la certificación LEED, se propone que, al menos, el 60 % de los consumibles continuos totales adquiridos cumpla con los criterios de Uso Extendido, Fuentes Locales de Alimentación y bebidas, así como Papel y productos de madera sostenible. Además, se sugiere que al menos el 40 % de los equipos eléctricos adquiridos cumplan con la clasificación EPEAT, y se considera la sustitución gradual de aquellos equipos que hayan alcanzado el final de su vida útil por dispositivos EPEAT. Particularmente para instituciones educativas, se impulsa la adquisición de al menos el 25 % de los alimentos y bebidas procedentes de fuentes locales, cuyas materias primas sean recolectadas y producidas en un radio de 160 kilómetros del lugar de consumo. Cumplir con este criterio otorgaría 1 punto en la calificación LEED.

En lo que respecta al crédito "Compras – Bombillas", se propone que las bombillas que contengan mercurio mantengan una media de 70 picogramos de mercurio por lumen-hora o menos. Al cumplir con este requisito, se obtiene 1 punto en el proceso de certificación LEED.

Por otro lado, en relación al crédito "Compras – Mantenimiento y Renovación de Instalaciones", no se logra obtener puntuación en este aspecto debido a la falta de cumplimiento con el prerrequisito correspondiente.

En el marco del crédito "Gestión de Residuos Sólidos – Continua", se enfatiza la importancia de la reutilización, reciclaje o compostaje del 50 % de los residuos continuos y del 75 % de los residuos generados por bienes duraderos. Cumplir con estos objetivos otorgaría 2 puntos en la certificación LEED.

En relación al crédito "Gestión de Residuos Sólidos – Mantenimiento y Renovación de Instalaciones", se propone el reciclaje de los materiales reutilizables en el 75 % de los residuos generados como resultado de renovaciones y trabajos de mantenimiento. Al cumplir con esta propuesta, se lograría obtener 2 puntos en la certificación LEED.

Es importante destacar que estas propuestas se basan en la suposición de que se han satisfecho previamente los prerrequisitos necesarios para cada crédito dentro del ámbito de Materiales y Recursos.

4.9.6. Calidad ambiental interior

Para el crédito "Programa de Gestión de la Calidad del Aire Interior", se sugiere la creación de un programa basado en el Modelo de Formación y Valoración del Edificio para la Calidad del Aire Interior de la EPA. Este enfoque permitiría obtener 2 puntos en la certificación LEED, evidenciando un compromiso con la mejora de la calidad del aire interior.

En cuanto a los créditos "Estrategias Mejoradas de Calidad del Aire Interior" y "Confort Térmico", se reconoce la ausencia de sistemas de monitoreo de dióxido de carbono (CO₂), caudal de aire y control ambiental. No obstante, se enfatiza la importancia de considerar su implementación, ya que las encuestas realizadas indican que los usuarios no experimentan molestias significativas en relación con la calidad del aire interior. La introducción de estos sistemas, seguida de mediciones adecuadas y garantizando el cumplimiento de los estándares, podría resultar en la obtención de 2 puntos para el primero y 1 punto para el segundo en la certificación LEED.

Para el crédito "Iluminación Interior", se propone seguir con la opción 1 de Control de la Iluminación, que exige niveles de iluminación ajustables y sistemas de control multizonales. Cumplir con estos requisitos posibilitaría obtener 1 punto.

En lo que concierne al crédito "Luz Natural y Vistas de Calidad", se sugiere realizar mediciones de luz natural en intervalos de tiempo que se ajusten a las pautas establecidas. Al hacerlo, se podría obtener una puntuación de 2 puntos.

Para el crédito "Limpieza Sostenible – Valoración de la Eficacia de los Cuidados de la Limpieza", se aconseja llevar a cabo inspecciones y seguimientos continuos para

verificar el cumplimiento de las estrategias establecidas en el prerrequisito correspondiente de contratar un servicio de limpieza certificado. Esto permitiría obtener 1 punto en la certificación LEED.

En relación con el crédito "Limpieza Sostenible – Productos y Materiales", se propone que al menos el 75 % de las compras de productos de limpieza cumplan con los criterios de la norma ISO 14024. Esto habilitaría la obtención de 1 punto.

Sin embargo, para el criterio "Limpieza Sostenible – Equipos", no se vislumbra la obtención de puntaje, y tampoco se aconseja su implementación debido a la inversión significativa que requeriría reemplazar al menos el 40 % de los equipos de limpieza utilizados por la empresa encargada de la limpieza. En lo que respecta al crédito "Gestión Integrada de Pesticidas", se insta a desarrollar un plan integral de gestión de plagas siguiendo todos los criterios correspondientes. Cumplir con estos requisitos permitiría obtener 2 puntos en la certificación LEED. Además, en el criterio "Encuestas sobre Confort de los Ocupantes", se obtiene 1 punto dado que la insatisfacción de los ocupantes no supera el 20 %.

4.9.7. Innovación

Respecto al crédito "Innovación", se sugiere la implementación del crédito piloto "Equidad Social dentro del Personal de Operaciones y Mantenimiento". Este crédito piloto se enfoca en garantizar condiciones de trabajo justas, estabilidad financiera y cuidado de la salud de todo el personal involucrado en las operaciones y el mantenimiento del edificio. Al cumplir con estos criterios, se puede obtener un punto adicional en la calificación LEED. Esto implica un compromiso significativo con la equidad social y el bienestar de los trabajadores en el contexto de la edificación sostenible. En cuanto al crédito "Profesional Acreditado LEED", la propuesta se torna ambigua debido a la falta de iniciativas locales relacionadas con la certificación LEED. En estas circunstancias, la acreditación de profesionales LEED puede ser un desafío, ya que la certificación LEED podría no ser una práctica común en la localidad. Esto subraya la necesidad de fomentar y promover la formación y certificación LEED en la comunidad local como parte de los esfuerzos por avanzar en la construcción sostenible.

4.9.8. Prioridad regional

Respecto al crédito "Reducción del Consumo de Agua Nocturno", se sugiere la presentación de documentación que respalde la afirmación de que no es necesario llevar

a cabo riegos durante la noche. Cumpliendo con este requisito, es posible obtener un punto en la calificación LEED. Esta medida promueve la conservación del recurso hídrico al limitar el riego en momentos menos eficientes, como la noche.

En cuanto al crédito "Optimización del Rendimiento Energético", se otorga un punto automáticamente si se ha demostrado previamente que la eficiencia energética del edificio es superior al promedio. Este reconocimiento se basa en la eficacia de las estrategias implementadas para reducir el consumo energético, lo que contribuye a la sostenibilidad general del edificio.

Para el crédito "Plan de Mejora de Sitio a Cinco Años", se propone la elaboración de un plan que documente las condiciones del sitio, mida el progreso y aborde aspectos clave como la hidrología, la vegetación y el suelo a lo largo de un período de cinco años. Este enfoque promueve una gestión más integral del sitio y garantiza la continuidad en la mejora de las condiciones ambientales.

En relación con el crédito "Manejo de Aguas Pluviales", se propone el tratamiento del agua proveniente del 25 % de las superficies impermeables para la mayoría de las precipitaciones, acompañado de una inspección anual para verificar la eficiencia continua del sistema. Esto implica la gestión adecuada de las aguas pluviales, contribuyendo a la reducción de la escorrentía y la recarga sostenible del agua subterránea.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Luego de un minucioso análisis de los créditos de la Certificación LEED, se llega a la conclusión de que la Universidad Privada de Tacna ha alcanzado el puntaje requerido para optar por la certificación LEED con un puntaje de 42, y en caso de implementar todas las propuestas presentadas, teóricamente, podría aspirar al nivel Platino apenas sobrepasando el puntaje mínimo requerido con 81 puntos. Sin embargo, es crucial considerar un análisis financiero detallado para evaluar la viabilidad de todas las propuestas. Es posible que algunas de ellas no sean económicamente factibles en el contexto específico de la universidad. En consecuencia, se podría considerar con confianza la obtención del nivel Oro como un logro alcanzable y sostenible en términos económicos y ambientales.

Este enfoque estratégico no solo confirma la factibilidad de la implementación de la certificación LEED, sino que también demuestra un compromiso con la construcción sostenible. En última instancia, la adopción de prácticas de construcción sostenible y la obtención de una certificación LEED, ya sea en el nivel certificado o superior, respaldan los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental de la universidad.

En contraste con investigaciones previas que sirven como referencia, podemos destacar el estudio realizado por Hurtado Rico (2021). Similar a la presente investigación, este estudio antecedente también arroja resultados prometedores en términos de eficiencia hídrica y energética, así como mejoras significativas en el confort de los ocupantes, lo que se traduce en un aumento en la productividad y en la calidad del entorno de trabajo.

Se puede apreciar una similitud con un estudio previo de Garnica Ortega & Mantilla Pinilla (2020) y Briones Becerra & Velásquez Condori (2020). En los tres casos, se identifica que la ejecución de las propuestas destinadas a mejorar la eficiencia hídrica y energética conlleva a la obtención de un puntaje significativamente superior en el marco de la certificación LEED. Este logro incrementado en la puntuación, a su vez, posibilita la consecución de un nivel superior de certificación, lo que demuestra un compromiso más sólido y efectivo con los principios fundamentales de sostenibilidad y la optimización de los recursos en la edificación.

En contraste con la tesis realizada por González Lizcano (2017), el presente estudio arroja luz sobre una preocupante disparidad. En efecto, se evidencia que el ámbito de la construcción sostenible en la localidad de Tacna difiere considerablemente de realidades urbanas más ampliamente desarrolladas, como Sao Paulo y Bogotá. Si bien se percibe

una notable escasez de profesionales especializados en el campo de la construcción sostenible, así como una limitada conciencia pública sobre este tema, eso no significa que edificaciones específicas, como la Universidad Privada de Tacna, no estén en condiciones de obtener algún grado de certificación LEED. Este panorama plantea la necesidad apremiante de emprender acciones similares a las propuestas en la investigación mencionada previamente. Tales acciones están dirigidas a la difusión del conocimiento y la promoción de la construcción sostenible en la región de Tacna, con el fin de equipararla con estándares internacionales y fomentar la adopción de prácticas edificatorias sostenibles.

Al comparar con el estudio efectuado por Calero Gamarra & Maguiña Trujillo (2020), se observa que las edificaciones certificadas no han tenido un impacto significativo en los aspectos relacionados con la gestión hídrica, ambiental y de recursos. Este hecho se traduce en una oportunidad evidente de mejora, respaldado por los resultados del análisis a la Universidad Privada de Tacna.

Considerando además las investigaciones previas, como la tesis realizada por Díaz Ruíz (2019), se destaca una similitud fundamental con el enfoque de la presente investigación. En ambas investigaciones, se pone de manifiesto la falta de conocimiento y conciencia entre los profesionales de la construcción con respecto a los principios y prácticas de la construcción sostenible. Esta falta de conocimiento se traduce en la omisión de medidas cruciales destinadas a lograr una eficiencia energética, gestión hídrica y otros aspectos relacionados que son esenciales para proporcionar una experiencia óptima a los usuarios finales. Uno de los ejemplos claros de esta omisión es la falta de consideración de la segregación de residuos y su relevancia en el contexto de quienes son responsables del mantenimiento de las edificaciones.

A pesar de que en la presente tesis no se aborda de manera explícita el aspecto económico, es innegable, como lo señalan las investigaciones llevadas a cabo por Méndez Mena (2014) y Rodríguez Campos (2017), que una planificación adecuada y la gestión eficiente de recursos pueden facilitar considerablemente la obtención de créditos en un proyecto de construcción sostenible. Un aspecto estratégico adicional a considerar es la selección de créditos de Prioridad Regional, ya que estos créditos están diseñados específicamente para abordar desafíos y prioridades regionales en términos de sostenibilidad. Al dar cierta prioridad a los créditos de Prioridad Regional, sin descuidar los demás parámetros requeridos por la certificación LEED, que sean aplicables y relevantes para la ubicación específica del proyecto, se puede aprovechar la variedad de opciones para obtener una certificación LEED de mayor nivel y, al mismo tiempo, abordar de manera

más efectiva los problemas y necesidades regionales en materia de sostenibilidad en la construcción.

CONCLUSIONES

Analizando el edificio perteneciente a la Facultad de Ingeniería Bloque R del Campus Capanique II de la Universidad Privada de Tacna, teniendo como referencias los criterios evaluadores utilizados por la USGBC y los datos proporcionados por la universidad, podemos concluir que la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna es factible, y su difusión, necesaria.

No todas las instituciones de educación superior podrán obtener un grado de certificación, debido a que las prácticas constructivas, diseños y equipos adquiridos en la década pasada son obsoletos en la actualidad; significando que será mayor el número de ítems a mejorar y aumentando la cantidad de propuestas, implicando así mismo un mayor costo y teniendo una repercusión negativa en el retorno de la inversión. Sin embargo, para el caso de la Universidad Privada de Tacna se alcanzó el puntaje mínimo para optar por el grado Certificado y con las propuestas planteadas se estima que podría alcanzarse el grado Oro como mínimo.

Dentro de los 8 lineamientos utilizados por la USGBC, los que tienen mayor repercusión en el confort de usuario son Calidad del Ambiente Interior y Parcelas Sostenibles, dado que proporcionará un mejor ambiente de trabajo y mejorará la experiencia como usuario, logrando así que se logre un progreso en el desempeño estudiantil y profesional. En cuanto al impacto ambiental son los que corresponden a Energía y Atmósfera, Uso Eficiente del Agua, Materiales y Recursos y de manera más general, Localización y Transporte. En cuanto a los parámetros restantes, Innovación y Prioridad Regional, resaltando que depende del enfoque que quiera darle el investigador podría inclinarse más hacia confort o a reducir el impacto ambiental, la presente investigación se decidió a optar por ambos enfoques como se denota en la elección de créditos para dichos parámetros.

La mejora en cuanto a eficiencia se hizo evidente desde la recolección de datos, logrando una eficiencia energética de más de 80 % sobre el promedio nacional, así como una eficiencia hídrica de más del 30 %. Ahora bien, de aplicar las propuestas realizadas se podría reducir más el impacto ambiental y mejorar el confort de los ocupantes, mientras se mantiene la eficiencia energética e hídrica, logrando un manejo responsable de los

recursos, así como también se creará un ambiente propicio para la concentración y rendimiento de los usuarios, logrando así una mayor eficiencia y productividad en ellos.

RECOMENDACIONES

A universidades privadas, una vez determinada la factibilidad de la certificación, hacer un análisis de inversión facilitaría la elección del nivel de certificación que se puede alcanzar, según el presupuesto disponible de las entidades universitarias. De manera que se puede pensar en un proceso de certificación inicial, en donde se implementen las estrategias menos costosas, pero a su vez permitan alcanzar créditos que requieran de una mayor inversión en un proceso de recertificación.

Básicamente se recomienda que las universidades implementen las propuestas realizadas, a través de la oficina competente, mediante un plan de gestión adecuado para que las actividades diarias de los ocupantes no se vean afectadas y de ser posible involucrarlos en el proceso para que de esta forma se genere conciencia sobre la importancia de las prácticas sostenibles en la construcción y su potencial beneficio tanto al entorno como a las personas que frecuentan la universidad.

Implementar medidas dentro de cada lineamiento respectivo, tomando como ejemplo si se busca ayudar a disminuir el consumo eléctrico, tales como: apagar los equipos de laboratorio que no se necesiten un funcionamiento permanente, aprovechar la luz diurna antes de encender los sistemas de iluminación, o bien no dejar “luces” encendidas en espacios que no sean utilizados en horario nocturno. Si se desea realizar los cambios físicos propuestos en el edificio, tales como: la sustitución de la carpeta asfáltica en el parqueo, el cambio de los equipos de aires acondicionados, entre otros; se debe realizar una adecuada planificación para que no interrumpa con las actividades diarias en el edificio y que no se generen molestias por ruidos o contaminación del aire con partículas de polvo. Para que las medidas tomadas en cada parámetro se lleven a cabo se debe realizar las tareas de capacitación y divulgación de las distintas políticas implementadas. Es importante que se genere una cultura de cambio, por medio de campañas educativas, colocación de afiches informativos, entre otras opciones, para incentivar a los ocupantes del edificio a participar en el proceso de certificación.

En última instancia, generar un registro de los consumos de agua potable y energía eléctrica del edificio, con el fin de contar con información que permita detectar en cualquier momento si se genera algún consumo extraordinario que implique la falla en alguno de los

sistemas de las instalaciones, así como para utilizar datos más exactos sobre el ahorro energético e hídrico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- acciona: Bussines As Unusual. (2020). *Energías renovables*. Obtenido de https://www.accion.com/es/energias-renovables/?_adin=02021864894
- Acevedo, H., Vásquez, A., & Ramírez, D. A. (2012). Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 15(1), 105-117. Retrieved from <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/28440/169424101009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andina. (12 de Junio de 2019). *Cuáles son las CBC que Sunedu evalúa para licenciar o cerrar una universidad*. Obtenido de Andina: Agencia Peruana de Noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-cuales-son-las-cbc-sunedu-evalua-para-licenciar-o-cerrar-una-universidad-graficos-755307.aspx>
- Baeza, E. (Julio de 2020). Aspectos técnicos y experiencia extranjera en materia de Eficiencia Hídrica. Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Bioconstrucción y Energía Alternativa. (s.f.). *Certificación LEED*. Obtenido de BEA: <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>
- Bravo, F. (s.f.). *¿Existe una conciencia ambiental en el Perú?* Obtenido de PUCP Vicerrectorado de investigación: <https://investigacion.pucp.edu.pe/grupos/geas/noticia-evento/existe-una-conciencia-ambiental-en-el-peru/>
- Briones, M., & Velásquez, N. (2020). *Propuesta para la certificación LEED de un proyecto educativo escolar del sector privado para reducir costos de operación y mantenimiento*. Retrieved from https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654944/BrionesB_M.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Calero, A., & Maguiña, L. (2020). *Análisis de los niveles de sostenibilidad en edificaciones con certificación LEED*. [Tesis de Grado]. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16759/MAGUI%c3%91A%20TRUJILLO_CALERO%20GAMARRA_ANALISIS_NIVELES_SOSTENIBILIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CAPECO. (23 de 03 de 2021). *La construcción crecería 16.6% y completaría un semestre al alza*. Obtenido de CAPECO: <https://www.capeco.org/entrada-noticia/la-construccion-creceria-166-y-completaria-un-semester-al-alza>
- Cárdenas, R., Kokuba, I., Morales, J., Zea, S., & Mendoza, L. (2019). *Implementación de la certificación LEED a nivel certificado en un edificio multifamiliar de cuatro pisos en el distrito de Chorrillos*. [Tesis de Bachillerato]. Retrieved from <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17365>
- Certicalia. (s.f.). *¿Qué es la certificación LEED?* Obtenido de Certicalia: <https://www.certicalia.com/certificacion-leed/que-es-la-certificacion-leed>

- Clemente, W., & Luyo, L. (2020). *Los sistemas constructivos y el impacto ambiental generado en obras de infraestructura*. [Tesis de Grado]. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3833>
- Clima de cambios. (30 de Septiembre de 2010). *¿Qué es la construcción sostenible?* Obtenido de PUCP: <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/que-es-la-construccion-sostenible/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*. Obtenido de CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5644/S057520_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2012). *Construcción Sostenible: Una Agenda para Colombia*. Obtenido de <https://www.cccs.org.co/construccionsostenible/que-es>
- Coria, I. (2008). El estudio del impacto ambiental: Características y metodologías. *Invenio*, 11(20), 125-135. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/877/87702010.pdf>
- De la Vega, M. (26 de 04 de 2021). Perú puede tener un boom en la construcción. *El Peruano*. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia/119555-peru-puede-tener-un-boom-en-la-construccion>
- Definición. (2008). *Holística*. Obtenido de Definición: <https://definicion.de/holistica/>
- Díaz, D. (2019). *Evaluación de prácticas sostenibles en construcción en la edificación - residencial Los Delfines - Ubicada en el distrito de Baños del Inca - Cajamarca, según certificación LEED, 2018*. [Tesis de Grado]. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23843>
- Enertiva. (17 de Enero de 2018). *La energía solar y certificación LEED*. Obtenido de Enertiva: <https://enertiva.com/la-energia-solar-certificacion-leed/>
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Ingeniería de construcción*, 29(3). Retrieved from https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732014000300002
- EPG Universidad Continental. (2019). *¿Cómo se manejan los residuos sólidos en el Perú?* Obtenido de <https://blogposgrado.ucontinental.edu.pe/como-se-manejan-los-residuos-solidos-en-el-peru#:~:text=El%20manejo%20de%20residuos%20se,salud%20y%20el%20medio%20ambiente.>
- Ferrovial. (s.f.). *Materiales de Construcción*. Obtenido de Ferrovial: <https://www.ferrovial.com/es-la/recursos/materiales-construccion/>
- García, E. (2006). *¿Por qué nos preocupamos por el medio ambiente y por qué esa preocupación es tan frágil?* En R. de Castro, *Persona, sociedad y medio ambiente: Perspectivas de la investigación social de la sostenibilidad* (págs. 41-54). Consejería de Medio Ambiente. Obtenido de https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1249500753.12_humanidades_2.pdf

- García, O. (21 de Junio de 2019). *La PUCP tiene el primer campus universitario sostenible del Perú*. Obtenido de puntoedu: <https://puntoedu.pucp.edu.pe/noticia/la-pucp-tiene-el-primer-campus-universitario-sostenible-del-peru-2/>
- Garnica, A., & Mantilla, S. (2020). *Viabilidad de la implementación de la certificación LEED en el edificio "L" de la facultad de ingenierías de la UNAB*. [Tesis de Grado]. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12164/2020_Tesis_Angie_Vanessa_Garnica.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gonzalez, K. (1 de Febrero de 2013). *Técnicas de Procesamiento y Representación de Datos*. Obtenido de Issuu: https://issuu.com/kvin92/docs/analisis_de_sistema#:~:text=T%C3%A9cnicas%20de%20Procesamiento%20de%20Datos%20Es%20la%20t%C3%A9cnica%20que%20consiste,realizar%20acciones%20que%20estime%20conveniente.
- González, K. (2017). *Evaluación de la implementación de tecnologías y certificaciones en construcción sostenible entre las ciudades Sao Paulo, Brasil, y Bogotá, Colombia*. [Monografía de Grado]. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15791/1/EVALUACION%20DE%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20TECNOLOGIAS%20Y%20CERTIFICACIONES%20EN%20CONSTRUCCION%20SOSTENIBLE%20%20FINA.pdf>
- Green Group. (s.f.). *¿Cómo mejorar la eficiencia energética en edificios?* Obtenido de <https://www.greengroup.com.ar/detalle.php?a=%BFcomo-mejorar-la-eficiencia-energetica-en-edificios&t=17&d=254>
- Grupo de Trabajo Multisectorial. (2018). *Diagnóstico Ambiental del Perú*. Ministerio del Ambiente. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39199>
- Hernández, S., & Duana, D. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. 9(17), 51-53.
- Herrería, E. (2017). *Criterios para la sostenibilidad del proyecto de estructuras: análisis del ciclo de vida con BIM*. [Tesis de Grado]. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/29296?locale-attribute=fr>
- Hurtado, D. (2021). *Análisis del sistema de certificación LEED V3 en base a los beneficios económicos que genera al implementarse en edificaciones de oficinas*. [Tesis de Maestría]. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/53438/24401.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IBERDROLA. (s.f.). *Los edificios 'verdes' marcan el camino hacia un urbanismo más sostenible y eficiente*. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/edificios-verdes-sostenibles#:~:text=Un%20edificio%20verde%20o%20sostenible,dem%C3%A1s%20recursos%20minimizan%20la%20contaminaci%C3%B3n.>
- Instituto Peruano de Economía. (22 de Junio de 2021). *INCORE 2021: ¿Cuáles son las regiones más y menos competitivas?* Obtenido de Instituto Peruano de Economía: <https://www.ipe.org.pe/portal/incore-2021-cuales-son-las-regiones-mas-y-menos-competitivas/>

- IPSOS. (Diciembre de 2019). Climate Change and Consumer Behavior. *Global changes in consumer behavior in response to climate change*. Obtenido de <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-02/global-advisor-climate-change-consumer-behavior.pdf>
- Lawrence, M. (05 de Mayo de 2015). Reducing the Environmental Impact of Construction by Using Renewable Materials. *Reducing the Environmental Impact of Construction by Using Renewable Materials*. Reino Unido. Obtenido de <https://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/tsp/21646325/v3n3/s2.pdf?expires=1699626790&id=0000&titleid=72010499&checksum=E82268FCCEDB0B5873E2015F68704464&host=https://www.ingentaconnect.com>
- Lützkendorf, T. (2010). *Inmuebles sostenibles - ¿sueño o tendencia?* doi:10.3989
- MacNaughton, P., Satish, U., Cedeno Laurent, J., Flanigan, S., Vallarino, J., Coull, B., . . . Allen, J. (2017). The impact of working in a green certified building on cognitive function and health. *Building and Environment*, 114, 178-186. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132316304723>
- Méndez, O. (2014). *Optimización de recursos para certificación LEED en Operación y Mantenimiento aplicado a un edificio de oficinas*. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2014/octubre/0721569/0721569.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2015). *Recursos Naturales*. Obtenido de MIDAGRI: <https://www.midagri.gob.pe/portal/41-sector-agrario/recursos-naturales/314-introduccion>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (28 de Octubre de 2020). *Más de 58 mil viviendas a nivel nacional cuentan con el Bono Mivivienda Verde*. Obtenido de gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/310785-mas-de-58-mil-viviendas-a-nivel-nacional-cuentan-con-el-bono-mivivienda-verde>
- Ministerio del Ambiente - MINAM. (2020). *Reporte: Reporte de sostenibilidad ambiental en universidades peruanas 2020*. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/reporte-sostenibilidad-ambiental-universidades-peruanas-2020>
- Oficina Técnica de Difusión - INEI. (15 de Agosto de 2022). *Nota de Prensa N°131*. Obtenido de INEI: <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-131-2022-inei.pdf>
- Pineda, E., de Alvarado, E., & de Canales, F. (1994). *Metodología de la Investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud* (Segunda ed.). Retrieved from <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>
- Prim, N. (26 de Setiembre de 2020). *Importancia del proceso constructivo*. Obtenido de <https://blog.laminasyaceros.com/blog/importancia-del-proceso-constructivo>
- Quello, R. (2022). *Diseño del proyecto eléctrico de un sistema de utilización para obtener la certificación LEED (Líder En Eficiencia Energética Y Diseño Sostenible)*. Obtenido de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12920/11944>
- Redacción 360 En Concreto. (s.f.). *Edificios verdes, una oportunidad de inversión en el mercado*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/edificios-verdes-oportunidad-de-inversion>

- Redacción Contentlab. (11 de Septiembre de 2019). *Edificios verdes: La clave para ahorrar agua y luz*. Obtenido de El Comercio: <https://especial.elcomercio.pe/perusostenible/edificios-verdes-la-clave-para-ahorrar-agua-y-luz/>
- Redacción Gestión. (22 de Agosto de 2022). *Bono Mivivienda Verde 2022: cómo acceder a un inmueble ecoamigable y ahorrar en agua y luz*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/bono-mivivienda-verde-2022-requisitos-monto-y-como-acceder-a-un-inmueble-ecoamigable-hasta-cuanto-financia-para-comprar-una-casa-nuevo-credito-de-mivivienda-rmmn-emcc-noticia/>
- Rengifo, J. (2017). Ecoética en el Perú. Participación ciudadana en el cuidado y protección del medioambiente. *M+A Revista Electrónica de Medioambiente*, 18(1), 63-78.
- Rocha, E. (2011). Construcciones sostenibles: materiales, certificaciones y LCA. *Nodo: Arquitectura, Ciudad, Medio Ambiente*, 6(11), 99-116. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3983370>
- Rodríguez, D. (s.f.). *El enfoque hacia la Construcción Sostenible en el país se ha intensificado con la pandemia de COVID-19*. Obtenido de Green Building Council: <https://www.perugbc.org.pe/site/noticias-y-eventos-643-el-enfoque-hacia-la-construccion-sostenible-en-el-pais-se-ha-intensificado-con-la-pandemia-de-covid-19>
- Rodríguez, J. (2017). *Propuesta de adecuación operativa del edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad de Costa Rica según el sistema de evaluación LEED: Operaciones y mantenimiento v4*. Obtenido de <http://repo.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/6220/1/42049.pdf>
- RSS - Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad. (8 de Enero de 2022). *Sostenibilidad: qué es, definición, concepto, tipos y ejemplos*. Obtenido de <https://responsabilidadsocial.net/sostenibilidad-que-es-definicion-concepto-tipos-y-ejemplos/?amp>
- Santos, T., De Almeida, M., Braganza, L., & Barbosa, M. T. (2018). Environmental Comfort Indicators for School Buildings in Sustainability Assessment Tools. *Sustainability*, 10(6), 1-11. doi:10.3390/su10061849
- Saunders, T. (2008). *A discussion document comparing international environmental assessment methods for buildings*. Obtenido de https://tools.breeam.com/filelibrary/International%20Comparison%20Document/Comparison_of_International_Environmental_Assessment_Methods01.pdf
- Sisternes, Á. (21 de 10 de 2019). Confort en la arquitectura ¿Cómo se consigue? Obtenido de <https://retokommerling.com/confort-arquitectura/>
- Stakeholders. (3 de Diciembre de 2014). *La USIL es la primera universidad peruana que obtiene la Certificación LEED*. Obtenido de Stakeholders: <https://stakeholders.com.pe/noticias-sh/la-usil-es-la-primer-universidad-peruana-que-obtiene-la-certificacion-leed/>
- Stakeholders. (06 de Marzo de 2017). *Perú logra nueva certificación LEED por campus universitario de UTEC*. Obtenido de Stakeholders: <https://stakeholders.com.pe/ddhh/educacion/peru-logra-nueva-certificacion-leed-por-campus-universitario-de-utec/>

- SUNEDU. (s.f.). *Condiciones Básicas de Calidad*. Obtenido de Super Intendencia Nacional de Educación Universitaria: <https://www.sunedu.gob.pe/8-condiciones-basicas-de-calidad/>
- Susunaga, J. (2014). *Construcción sostenible, una alternativa para la edificación de viviendas de interés social y prioritario*. [Tesis de postgrado]. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/1727>
- United Nations Environment Programme. (2020). *2020 Global Status Report for Buildings and Construction*. Obtenido de Global Alliance for Buildings and Construction: https://globalabc.org/sites/default/files/inline-files/2020%20Buildings%20GSR_FULL%20REPORT.pdf
- US Green Building Council. (2013). *Guía de Referencia LEED para el Diseño y la Construcción de Edificios*. Obtenido de Peru Green Building Council: <http://perugbc.org.pe/site/archivos/cd3f6ed3c7da310f99931a8f37d0aa11.pdf>
- US Green Building Council. (s.f.). *LEED Rating System*. Obtenido de USGBC: <https://www.usgbc.org/leed>
- US Green Building Council. (s.f.). *LEED v4 BO&M: Operación y Mantenimiento en Edificios (O & ME)*. Obtenido de Spain Green Building Council: <http://www.spaingbc.org/web/leedv4-eb-om.php>
- venturewell blog. (s.f.). *venturewell blog*. Obtenido de <https://sustainabilityworkshop.venturewell.org/node/1006.html>

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIVADAS PARA MEJORAR EL CONFORT Y DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2023						
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicador	Metodología	Estadística
Interrogante General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente:			
¿Es factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna, año 2023?	Determinar si es factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023.	Sí será factible la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023, y a través de esta investigación se logrará generar mayor interés en este tema.	La implementación de la certificación LEED	- Encuestas - Checklists - Porcentajes	- Evaluación a través de formato LEED BO & M.	- Análisis exploratorio
			Dimensiones:			
			- Ubicación y transporte			
			- Sitios sustentables			
			- Uso eficiente del agua			
			- Energía y atmósfera			
			- Materiales y Recursos			
			- Calidad del Ambiente Interior			
- Innovación						
- Prioridad Regional						

Interrogantes Específicas:	Objetivos Específicas:	Hipótesis Específicas:	Variable Dependiente:			
1. ¿Están las universidades privadas en la ciudad de Tacna en condiciones de obtener algún grado de certificación LEED?	1. Determinar si las universidades privadas en la ciudad de Tacna están en condiciones de obtener algún grado de certificación LEED.	1. Las universidades privadas en la ciudad de Tacna están en condiciones de obtener el grado de certificado, en cuando a la certificación LEED.	Mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental			
2. ¿Cuáles son los parámetros que requiere la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna, año 2023?	2. Definir los parámetros que requiere la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023.	2. La implementación de la certificación LEED en universidades privadas de la ciudad de Tacna en el año 2023, siguiendo los parámetros definidos, contribuirá significativamente a mejorar el confort en los espacios educativos y reducir el impacto ambiental, generando beneficios tanto para la comunidad universitaria como para el entorno local.	Dimensiones: - Social - Ambiental			
3. ¿Cómo se mejora la eficiencia con la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna, año 2023?	3. Identificar la mejora en cuanto a eficiencia de la implementación de la certificación LEED en universidades privadas para mejorar el confort y disminuir el impacto ambiental en la ciudad de Tacna en el año 2023.	3. La aplicación de la certificación LEED en universidades privadas de Tacna en el año 2023, con criterios eficientes y orientados al confort y al impacto ambiental, resultará en una mejora notable en la eficiencia energética, la gestión de recursos y la calidad ambiental de dichas instituciones, promoviendo un entorno más sostenible y amigable con el medio ambiente.				

Anexo 2. ENCUESTA DIRIGIDA A POBLACIÓN ESTUDIADA

19/10/23, 8:19

ENCUESTA: "DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIV...

ENCUESTA: "DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIVADAS PARA MEJORAR EL CONFORT Y DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2023"

Estamos inmersos en un emocionante Proyecto de Investigación orientado a la evaluación exhaustiva del Edificio que alberga sus actividades. Nuestro objetivo primordial es discernir el nivel de comodidad y satisfacción experimentado por aquellos que lo ocupan. En esta perspectiva, valoramos enormemente su participación activa y le solicitamos que comparta su perspectiva con la máxima sinceridad posible. Su aporte desempeñará un papel fundamental en la obtención de conclusiones robustas y enriquecedoras.

**Indica que la pregunta es obligatoria*

1. ¿Qué función desempeña usted? *

Marca solo un óvalo.

- Docente
- Estudiante
- Administrativo

2. ¿Qué medio de transporte es el que frecuentemente utilizas para desplazarte a la Universidad Privada de Tacna? *

Marca solo un óvalo.

- Auto Particular
- Moto
- Vehículo Eléctrico
- Bicicleta
- Colectivo
- Autobús

3. ¿Crees que la Universidad Privada de Tacna promueve y facilita el uso de medios de transporte alternativos? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- De forma insuficiente

4. En promedio, ¿cuántas veces al día te trasladas a la Universidad Privada de Tacna? *

Marca solo un óvalo.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 o más

5. ¿Experimentas dificultades durante días lluviosos en la Universidad Privada de Tacna? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

6. De ser afirmativa la respuesta anterior, exponga brevemente cual o cuales. Caso contrario colocar un guion (-) como respuesta. *

7. ¿Crees que hay suficientes áreas verdes en la Universidad Privada de Tacna? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

8. ¿En qué zona es donde se localiza la mayor cantidad de áreas verdes? (Ejem.: Ingreso, estacionamiento, etc.) *

9. ¿La iluminación artificial afecta negativamente tus actividades diarias en la universidad? (Generando dolores de cabeza, fatiga ocular, etc.) *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

10. ¿Qué nivel de satisfacción tienes con la iluminación artificial en espacios interiores de la universidad? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Ni satisfecho, ni insatisfecho
 Satisfecho
 Muy satisfecho

11. ¿Qué nivel de satisfacción tienes con la iluminación artificial en espacios exteriores de la universidad? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
 Insatisfecho
 Ni satisfecho, ni insatisfecho
 Satisfecho
 Muy satisfecho

12. ¿Consideras que las áreas verdes reciben un mantenimiento continuo y adecuado para su conservación? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

13. ¿Has percibido olores de pesticidas, plaguicidas o fertilizantes en las instalaciones de la Universidad Privada de Tacna?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

14. ¿Has observado la presencia de insectos o plagas en calidad de usuario? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

15. ¿La Universidad Privada de Tacna proporciona agua potable de manera continua las 24 horas del día? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

16. ¿Se siente cómodo con el equipamiento proporcionado por la Universidad Privada de Tacna y satisface sus necesidades como usuario? *

Marca solo un óvalo.

Sí, estoy satisfecho.

Sí, sin embargo, el mobiliario tiene mucho uso.

No, me siento incómodo.

Me es indiferente.

17. ¿Encuentra fácilmente lugares para desechar tus residuos de forma separada y *
clasificada?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

18. Según su conocimiento, ¿cree que la universidad dispone adecuadamente de *
los residuos, producto de las actividades diarias en sus instalaciones?

Marca solo un óvalo.

- Sí, se tiene constancia de ello.
 No, no hay evidencia de ello.

19. ¿Consideras que la calidad del aire interior es la indicada para un adecuado *
desarrollo de las actividades diarias en la universidad?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

20. ¿Crees que la implementación de áreas designadas para fumadores es *
necesaria en la Universidad Privada de Tacna?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Me es indiferente.

19/10/23, 8:19 ENCUESTA: "DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIV...

21. ¿Qué nivel de satisfacción tienes con el servicio de limpieza provisto por la Universidad Privada de Tacna? *

Marca solo un óvalo.

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Anexo 3. VALIDACIÓN DE ENCUESTA

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DE TESIS: DIAGNÓSTICO ORIENTADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN LEED EN UNIVERSIDADES PRIVADAS PARA MEJORAR EL CONFORT Y DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2023

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Cerpa Salas, Valeria Belén
- 1.2. Grado Académico: Titulada
- 1.3. Profesión: Arquitecta
- 1.4. Institución donde labora: Delta40
- 1.5. Cargo que desempeña: Consultora
- 1.6. Denominación del instrumento: Encuesta para el desarrollo de la Tesis de Investigación
- 1.7. Autor (es) del instrumento:
 - Bach. Luis Rodrigo VÁSQUEZ JUGO
 - Bach. Sebastian Andrew Thomas CUADROS ZUÑIGA

II. VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	MUY MALO (1)	MALO (2)	REGULAR (3)	BUENO (4)	MUY BUENO (5)
1. Claridad	Formulado con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables, medibles.					X
3. Consistencia	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				X	
4. Coherencia	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. Pertinencia	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.				X	
6. Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
Sumatoria Parcial					16	10
Sumatoria Total				26		

III. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

- 3.1. Valoración total Cuantitativa:
- 3.2. Opinión: Favorable Debe Mejorar No favorable
- 3.3. Observaciones: En general, la encuesta es buena. Mis observaciones son:
 - En ciertas preguntas, colocar las alternativas de respuesta en mayor detalle. Esto facilitará más adelante el desarrollo de gráficas de estadística y profundizar la evaluación e investigación.
 - Por ejemplo, para la pregunta N°5 (áreas verdes), la pregunta y opciones podrían incidir en dónde hay más áreas verdes en la universidad (Ej. plaza 1, ingreso, cerca de la puerta "x", etc.) o una escala de evaluación de 5 espacios y medir si se considera que hay suficientes áreas verdes o ninguna.

Lugar y Fecha: 12 de Setiembre de 2023
Teléfono: 970006075

Valeria Belén Cerpa Salas