



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
ARQUITECTURA**

**“Implementación de sistemas de energías renovables en los
equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
ARQUITECTO

AUTORA:

Seminario Ruiz, Elvira Dinelsy (ORCID: 0000-0002-4791-8519)

ASESORES:

Dr. Fernández Santos, Diana Yessenia (ORCID: 0000-0001-8542-6235)

Mg. Gutiérrez Castro, Jorge Luis (ORCID: 0000-0002-9763-1065)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

PIURA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi familia,
en especial a mis padres y hermano por apoyarme
en todo momento y brindarme el apoyo incondicional
para seguir adelante en el proceso de aprendizaje de
mi carrera profesional.

También dedico esta investigación a toda la comunidad
científica que apuesta por los sistemas de energía
renovable u otros sistemas ecoamigables dirigidos
al cuidado medioambiental.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme salud, inteligencia y sabiduría, por bendecirme y guiarme a lo largo de la vida, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, cansancio y debilidad.

Gracias a mis padres y a mi hermano, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas y metas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Gracias a los docentes que han sido parte de mi formación académica, por exigirme y alentarme a mejorar, por su constante y oportuna crítica en mis proyectos y por su interés y dedicación para formarme como una excelente futura arquitecta.

ÍNDICE

Página del Jurado	2
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Índice de contenidos	5
Índice de tablas	7
Índice de figuras	8
Resumen	9
Abstract.....	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	14
III.MÉTODOLOGÍA	22
3.1. Tipo y diseño de investigación	22
3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización	22
3.3. Escenario de estudio	23
3.4. Participantes	24
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5.1. Técnicas	25
3.5.2. Instrumentos	25
3.6. Procedimiento	25
3.7. Rigor científico	26
3.8. Método de análisis de datos	26
3.9. Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
V. CONCLUSIONES	45
V. RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	48
ANEXOS	50
ANEXO 1: Matriz de consistencia	50

ANEXO 2: Matriz de categorización de variables	51
ANEXO 3: Instrumento sobre sistemas de energías renovables - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	54
ANEXO 4: Recolección de datos - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	55
ANEXO 5: Instrumento sobre sistemas de energías renovables - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas de ecoenvolventes	56
ANEXO 6: Recolección de datos - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas de ecoenvolventes	57
ANEXO 7: Ficha de análisis para reconocer los aspectos físico-geográficos de los equipamientos urbanos existentes de la ciudad de Sullana	58
ANEXO 8: Ficha de análisis para reconocer los aspectos urbano-arquitectónicos de los equipamientos urbanos existentes de la ciudad de Sullana	60
ANEXO 9: Fichas de validación de instrumentos de recolección de datos	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diferencia y similitudes entre paneles policristalinos y monocristalinos	16
Tabla 2: Resumen de equipamientos urbanos más relevantes de la Ciudad de Sullana	23
Tabla 3: Número de participantes de la investigación	24
Tabla 4: Tabla resumen de las especificaciones técnicas de los sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	28
Tabla 5: Tabla resumen de especificaciones técnicas de los sistemas de ecoenvolventes	32
Tabla 6: Tabla resumen de las fichas de análisis de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana	34
Tabla 7: Tabla resumen de gráficos de las fichas de análisis de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana	35
Tabla 8: Tabla resumen de las fichas de análisis de las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana	39
Tabla 9: Tabla resumen de la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana	41
Tabla 10: Tabla resumen de los aspectos importantes de las investigaciones previas consideradas en el marco teórico	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 y 2. Carleslie House en Massachusets (1980 y la Impact 2000 House en Boston (1983)	14
Figura 3. Instalación fotovoltaica de autoconsumo.sin baterías	17
Figura 4. Instalación fotovoltaica de autoconsumo.con baterías	17
Figura 5. Garantía de rendimiento lineal de los sistemas solares fotovoltaicos	17
Figura 6 y 7. Ejemplos de intervención con sistemas de ecoenvolventes ..	18

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general, demostrar la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021; se empleó una metodología no experimental y transversal, el tipo de investigación es básica y cualitativa con un diseño fenomenológico; el estudio se centrará en el análisis de 2 tipos de sistemas de energías renovables y de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana; teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión, la conformación de los participantes queda compuesta por la selección de 7 equipamientos urbanos, la técnica de recolección de datos utilizada es el análisis documental y los instrumentos empleados son las fichas de especificaciones técnicas dirigidas a los sistemas de energías renovables y las fichas de análisis dirigidas al análisis de los equipamientos urbanos existentes, en las cuales se incluyó gráficos de análisis de asoleamiento y sombras tomando en cuenta las estaciones del año y partes del día (mañana, medio día y tarde), estos instrumentos fueron validados por 3 expertos. Finalmente, se concluye y demuestra que la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables son las características de los equipamientos urbanos, tales como las características físico-geográficas y urbano-arquitectónicas.

Palabras clave: Sistemas de energía renovable, equipamientos urbanos, características físico-geográficas y características urbano-arquitectónicas.

ABSTRACT

The general objective of this research project was to demonstrate the dependence on the implementation of renewable energy systems in the existing urban equipments of the city of Sullana-2021; a non-experimental and transversal methodology was used, the type of research is basic and qualitative and the selected design is phenomenological; the study will focus on the analysis of 2 types of renewable energy systems and the existing urban equipments of the city of Sullana, giving greater depth in the analysis of the equipment and taking into account criteria of inclusion and exclusion, the conformation of the participants is composed by the selection of 7 urban equipment,; the data collection technique chosen is documentary analysis and the instruments used are the technical specification sheets for renewable energy systems and the analysis sheets for the analysis of existing urban equipments in the city of Sullana, which included sunlight and shade analysis graphs taking into account the seasons of the year and parts of the day (morning, midday and afternoon), these instruments were validated by 3 experts. Finally, it is concluded and demonstrated that the dependence in the implementation of renewable energy systems are the characteristics of urban equipments, such as físico-geographical and urban-architectural characteristics.

Keywords: Renewable energy systems, urban equipments, physical-geographical characteristics and urban-architectural characteristics.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se presenta una difícil situación energética debido a la creciente demanda de energía y al acelerado ritmo del uso de los recursos naturales, que en algunos casos son limitados, todo ello representa repercusiones ambientales indeseables e incluso irreversibles. El notorio crecimiento demográfico y el desarrollo urbano genera el consumo excesivo de energía, el cual mayormente es producto de combustibles fósiles, los cuales ocasionan importantes efectos negativos sobre el bienestar humano (Robles y Rodríguez, 2018).

A nivel mundial, el sector de edificaciones y de construcción, son los mayores contribuyentes de emitir agentes contaminantes. Por ejemplo, las viviendas y los equipamientos urbanos, consumen gran cantidad de recursos globales como los recursos energéticos (40%), hídricos (25%) y eléctricos (60%) (Álvarez, 2013). Abad y Sotomayor (2019) menciona que investigaciones realizadas por la Universidad Católica del Perú definen el termino equipamiento urbano como un espacio cuya función es satisfacer las necesidades de la población mediante la prestación de los diferentes tipos de servicios, por ejemplo, la educación y el comercio.

América Latina y el Caribe no son ajenos a esta problemática global, ya que el 93% del consumo energético en el sector comercial se basa en productos del petróleo y más del 97% de la energía eléctrica se obtiene por la utilización de combustibles fósiles. En este contexto, dichas zonas se encuentran rezagadas en cuanto al desarrollo de tecnologías e implementación de sistemas de energías renovables en sus edificaciones, sobre todo en equipamientos urbanos. Spiegelger y Cifuentes (2016), denominan sistemas de energía renovable a los nuevos sistemas tecnológicos que obtienen la energía de fuentes naturales, en muchos casos abundantes, ya sea por contener gran energía o por tener la capacidad de regeneración.

A nivel nacional, se ha producido un notable aumento de la demanda energética, debido a ello, se busca innovar en la utilización de sistemas de energías renovables, los cuales han demostrado ser más económicos que los sistemas de energías convencionales, ya que generan infraestructura, reducen costos y brindan

soluciones positivas contra el cambio climático. Cabe resaltar que la innovación en sistemas de energía renovable en la arquitectura es crítica, ya que muchos de sus equipamientos urbanos fueron construidos con sistemas de energías no renovables. Murillo (2014) resalta el privilegio que tiene Perú al ser un país que posee una amplia diversidad de recursos energéticos renovables y no renovables.

Con respecto a la Ciudad de Sullana, en los últimos años ha evidenciado un precario desarrollo sostenible de la ciudad, claro ejemplo de ello es la ausencia de sistemas de energías renovables en los diferentes equipamientos urbanos existentes, como los equipamientos administrativos, escuelas, hospitales o centros de expresión cultural. En este contexto surge una problemática amplia, abarcando temas arquitectónicos, ambientales y sociales. La problemática arquitectónica surge por el ineficiente diseño con el que fueron construidos los equipamientos urbanos, convirtiéndolos en no funcionales, poco confortables y deteriorables, en algunos casos. La problemática ambiental surge que, sin la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos, se recurre al mantenimiento mecánico de estos, lo que conlleva a un impacto negativo en el ambiente, ya que no aprovecha los recursos naturales para producir energía. La problemática social está ligada con lo arquitectónico porque los equipamientos existentes no brindan confort ni cumplen con las necesidades básicas de los usuarios.

Toda esta problemática genera que los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana sean considerados ineficientes y carentes de innovación arquitectónica y tecnológica mediante la implementación de sistemas de energías renovables, ya que no se aprovecha los recursos naturales.

La presente investigación se justificó socialmente, ya que mediante la implementación de este tipo sistemas, se brindar confort al usuario y hace más funcionales a los equipamientos urbanos. Además, ofrecen medios económicos y remunerativos para reducir el gasto público o privado relacionado con la energía.

La presente investigación se justificó teóricamente, ya que la implementación de sistemas de energías renovables en equipamientos urbanos existentes ayuda a la

reducción del alto consumo energético a nivel global y las emisiones de CO₂, además de combatir el cambio climático

La presente investigación se justificó metodológicamente, ya que se utilizó fichas de especificaciones técnicas sobre los sistemas de energías renovables para analizarlos, además se utilizó fichas de análisis para analizar las características de los equipamientos urbanos existente de la Ciudad de Sullana y demostrar la dependencia en implementación de los sistemas de energías renovables en estos equipamientos existentes.

La presente investigación se justificó de forma práctica, ya que propone nuevas alternativas eficientes de reducir el alto consumo energético que ha surgido como realidad problemática en los últimos años, además ayudará a incentivar la implementación de este tipo de sistemas en la Ciudad de Sullana.

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta general, ¿Cuál es la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021?; y como preguntas específicas surgen las siguientes: ¿Cuáles son las especificaciones técnicas del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas?, ¿Cuáles son las especificaciones técnicas del sistema de ecoenvolventes en fachadas?, ¿Cuáles son las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana? y ¿Cuáles son las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021?

En base a dichas interrogantes, se plantea como objetivo general, demostrar la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana y como objetivos específicos, analizar las especificaciones técnicas del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas, analizar las especificaciones técnicas del sistema de ecoenvolventes en fachadas, analizar las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana y analizar las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana.

II. MARCO TEÓRICO

En el siglo XVIII, la explotación de recursos naturales como el carbón lleva a acondicionar edificaciones utilizando combustibles fósiles, lo cual genera la exclusión de las estrategias pasivas. Se presenta indicios de innovación a finales del siglo XX, a través de los principios de captación pasiva, los cuales surgen debido a la problemática de no contar con un sistema energético eficiente. Gran parte del total de países a nivel mundial que lograron un avanzado desarrollo establecen regulaciones de edificación con el fin de fomentar el aprovechamiento solar pasivo para contrarrestar el crecimiento del consumo energético, con el fin de promover nuevas ideas en la arquitectura para que las edificaciones tengan mayor exposición solar y así aprovechar los recursos naturales. (Zalamea y Quesada, 2017).

Después de la aparición de los sistemas fotovoltaicos a finales de los setenta, el Departamento de Energía de Estados Unidos comienza la promoción en la aplicación doméstica. El primer proyecto en utilizar energía renovable es la Carlisle House en Massachusetts, convirtiéndose en la emblemática residencia pionera en implementar en su cubierta paneles solares conectados a la red pública. En 1983, Compañía de Boston Edison encarga la residencia Impact 2000 House, la cual utilizó métodos pasivos y activos al instalar paneles solares integrados.



Figura 1 y 2. Carleslie House, Massachusetts (1980) e Impact 2000 House, Boston (1983). Fuente: Solar Design Associates (2015) y Alamy (2015).

Según Zalamea y Quesada (2017) menciona que, a lo largo de la historia de la arquitectura, se han utilizado diversos sistemas de energías renovables para contrarrestar el impacto del consumo energético al aprovechar, en la mayoría de casos, la energía solar. En ciudades donde presentan clima cálido, una de las estrategias es implementar sistemas de energía renovable que aprovechen el sol donde halla mayor incidencia directa de radiación solar en fachadas o cubiertas

para evitar el sobrecalentamiento dentro de las viviendas o edificios y así poder aprovechar mejor los recursos naturales para generar energía, por ello los equipamientos urbanos son ideales para la implementación de sistemas de energía renovables, ya que el consumo energético de estos es alto dada su magnitud, inclusive dicha energía puede almacenarse y ser utilizada en épocas donde hay ausencia solar y escasa producción de energía para satisfacer la gran demanda. En algunas regiones a nivel mundial, donde se presentan otras condiciones climáticas, la implementación de los sistemas de energías renovables no sería un problema, ya que estos son variados y pueden aprovechar los diferentes recursos de la zona donde se encuentre el equipamiento, siendo también relevante las características físico-geográficas de la ciudad o lugar.

Debido a la importancia de reducir la demanda del consumo de energía en los edificios, se plantea priorizar la incorporación de sistemas renovables que logren un consumo racional de los recursos energéticos, aumentando el nivel de confort de los usuarios, y con menores costes de instalación y mantenimiento.

Por ello, uno de los más utilizados es el sistema solar fotovoltaico, el cual puede ser de autoconsumo o aislado; según Javier Domínguez (2019), director técnico de la empresa española Cambio Energético, explica que el sistema solar fotovoltaico de autoconsumo es aquel que tiene conexión con la red eléctrica para ahorrar energía de la factura eléctrica, es decir un sistema orientado al ahorro; en cambio el sistema aislado es aquel que se instalan en lugares donde no hay accesibilidad a la red eléctrica, es decir el sistema se utiliza para suplir la electricidad pública y suministrar la energía necesaria a la vivienda o equipamiento. En el caso del sistema de autoconsumo, proporciona un ahorro del 30% al 80% en la factura de electricidad, del cual los tres primeros años a partir del funcionamiento del sistema, es destinado a recuperar la inversión de la implementación; sin embargo, a partir del cuarto año, el ahorro irá destinado exclusivamente al bolsillo de la empresa o propietario, esto indica un ahorro durante 22 años, ya que estos sistemas tienen una garantía de funcionamiento de 25 años. Además, este sistema puede ser instalado tanto en fachadas como cubiertas, ya que existe varios tipos de soporte donde se instalan, esto dependerá de las características del equipamiento o vivienda. También resalta que la duración de su instalación es muy rápida y sencilla,

la cual sería realizada en mes de un mes, si se trata de un equipamiento de gran magnitud y en menos de una semana, si se trata de un equipamiento pequeño o una vivienda. Asimismo, expresa que la elección del tipo de panel solar, dependerá del proyecto o edificio y de las características del lugar donde se implementará, ya que cada tipo de panel tiene diferentes características y se adapta a diferentes condiciones. Además, el director técnico de Cambio Energético menciona que existen 2 clases de paneles dependiendo del tipo de célula fotovoltaica, monocristalino y policristalino, ambos pesar de que tener la misma función de producir energía también tienen grandes diferencias y similitudes entre ambos, las cuales se detallarán a través de una tabla:

Tabla N°1

Diferencia y similitudes entre paneles policristalinos y monocristalinos

Tipo de panel	Policristalino	Monocristalino
Similitudes	Para instalaciones de autoconsumo y aisladas	
	Numero de células: 36, 60, 72 y 144	
Diferencias	Mayor eficiencia frente a altas temperaturas	Mayor eficiencia frente a temperaturas moderadas
	Económicamente accesible	Más costoso
	Para espacios más libres y producción de energía	Para espacios más reducidos y mayor producción de energía

Fuente: Cambio Energético

Domínguez, expresa que a mayor radiación solar mejor será el comportamiento de los paneles solares; sin embargo, estos pierden dicha eficiencia cuando están expuestos a temperaturas demasiado altas. Además, señala que hay una gran diferencia entre eficiencia y producción diaria, ya que en días de verano menor será la eficiencia pero la producción será mayor, puesto que entre la salida y puesta del sol, habrá más horas de radiación, todo ello tiene el efecto opuesto en invierno, por lo que lleva a deducir que para la elección de paneles e implementación de los mismo se tiene que tomar en consideración muchos factores ligados a las características físico-geográficas de la ciudad donde se hará la implementación.

También menciona que la orientación e inclinación de los paneles mayormente es en un sur perfecto y a 30°, sin embargo, resalta que esto suele variar dependiendo de las características del equipamiento, ya que este puede presentar superficies de diferente tipo.

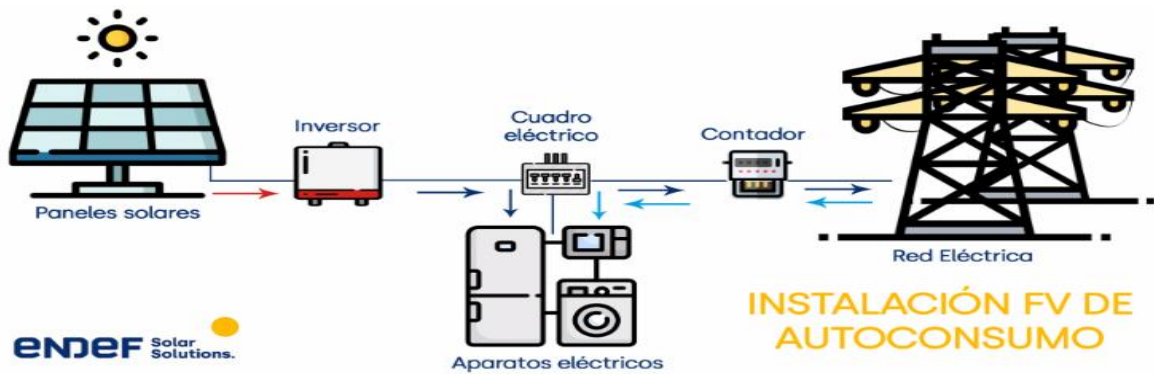


Figura 3. Instalación fotovoltaica de autoconsumo sin baterías

Fuente: EndeF.

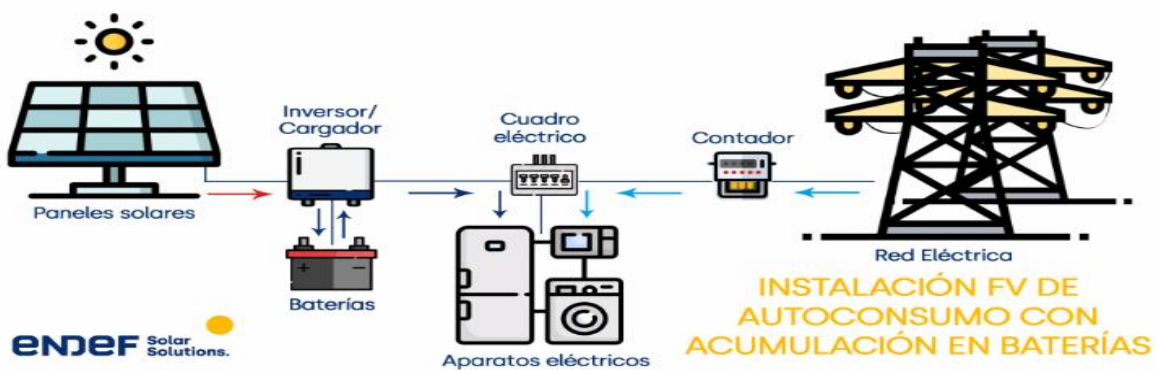


Figura 4. Instalación fotovoltaica de autoconsumo con baterías

Fuente: EndeF.

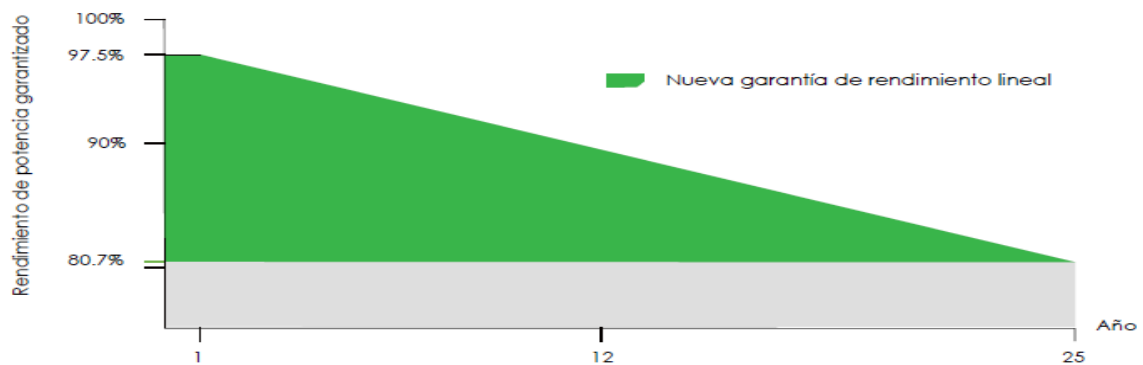


Figura 5. Garantía de rendimiento lineal de los sistemas solares fotovoltaicos

Fuente: Jinko Solar - fabricante chino de productos de energía solar.

Según Varini (2016) menciona otro sistema innovador de sistema de energía renovable, las ecoenvolventes, las cuales se enfocan hacia diseños, materiales y soluciones tecnológicas que tienen bajo impacto ambiental y permiten reducir el consumo energético durante la vida útil de la construcción. Varini asegura que la envolvente es la parte arquitectónica que tiene la función de mayor trascendencia en el control de las condiciones de confort sin importar si las acciones son de origen externo (climáticas y antrópicas) o interno (actividades, calefacción, refrescamiento). Por ello, la envolvente también se relaciona con la economía energética-ambiental de una construcción.

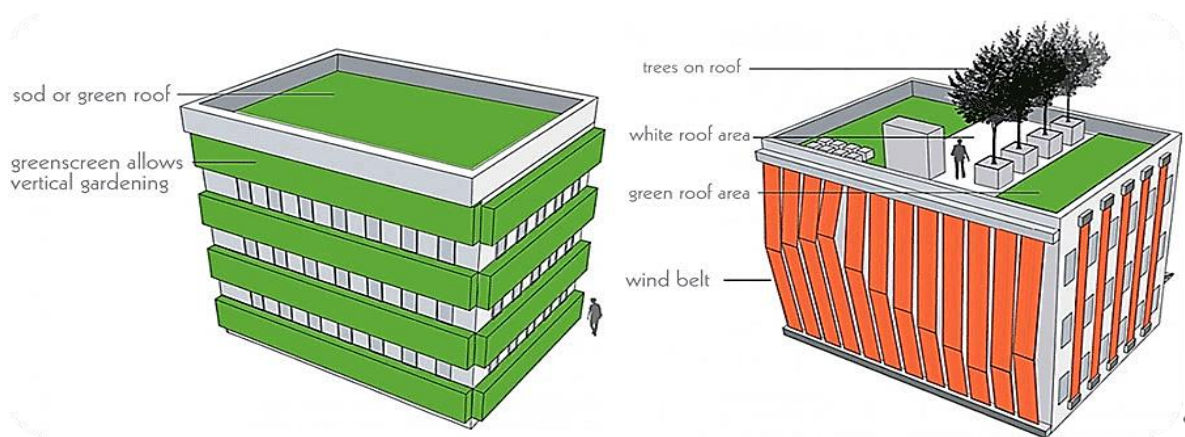


Figura 6 y 7. Ejemplos de intervención con sistemas de ecoenvolventes.

Fuente: Urban Omnibus (2010)

En base a la teoría antes mencionada, se toman en cuenta algunas investigaciones previas relacionadas con el tema de investigación.

Barragán-Escandón, Zalamea, Terrados y Vanegas, P. (2019) en su investigación titulada *Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad*, tuvo como objetivo identificar los factores que influyen para seleccionar la tecnología más adecuada para una determinada ciudad. Fue un estudio de tipo aplicado y no experimental, donde se consultó a 175 expertos sobre el tema; los instrumentos empleados fueron tablas comparativas y la encuesta, la cual fue aplicada a profesionales de diferentes países. Los principales resultados fueron un indicador alto del grado de homogeneidad, es decir, las respuestas de los participantes son similares o presentan semejanza. Se concluyó que el tipo de

recurso existente en una ciudad es el factor más relevante para determinar el tipo de sistema a implementar, siendo irrelevantes los demás aspectos.

López (2015), en su investigación titulada *Potencial de Generación Eléctrica Distribuida Mediante Sistemas Fotovoltaicos Integrados en los Edificios Públicos de la Ciudad de Gandía*, tuvo como objetivo determinar la influencia energética, económica y medioambiental de incorporar sistemas de energía fotovoltaica en cubiertas de los edificios existentes en el entorno urbano de Gandía, para ello utilizó como muestra el polideportivo municipal. Fue un estudio de tipo aplicado y no experimental, el cual se estructuró en 4 fases. Los principales resultados fueron que la implementación de energía fotovoltaica en edificios, contribuyen a reducir los altos porcentajes de la demanda energética y disminuyen el coste para los usuarios al compensar el exceso de producción. Se concluyó que, actualmente los sistemas de energía solar son una alternativa eficiente, gracias a sus bajos costes y a la gran producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de altos niveles de radiación solar.

Ferreiro (2017) en su investigación titulada *Edificios de consumo de energía casi nulo en Galicia*, tuvo como objetivo demostrar que es posible implementar sistemas renovables en edificios sin modificar sus aspectos arquitectónicos, utilizando un sistema de envolvente térmica con el fin de reducir el consumo de energía y las emisiones contaminantes que generan dichas edificaciones. Fue un estudio de tipo aplicado y no experimental, utilizando como muestra dos edificios existentes en Galicia, uno ubicado en Carballo y otro en Viveiro; el instrumento empleado fue un software llamado CALENER VYP, el cual se utiliza para la calificación y certificación energética. Los principales resultados fueron un indicador alto del grado de homogeneidad, es decir, las respuestas de los participantes son similares o presentan semejanza. Se concluyó que con la implementación de sistemas de energías renovables a un edificio se logra una mayor producción de energía que la consumida; siendo está en su totalidad origen renovable y por lo tanto no contaminante, lo que da mayor posibilidad a obtener una certificación como edificio renovable.

Varini (2016) en su libro titulado *Eco envolventes: entre continuidad e innovación*, tuvo como objetivo promover la arquitectura sostenible haciendo énfasis en la

utilización de envolventes en la gestión energética en ciudades tropicales. Fue un estudio de tipo básico y no experimental, donde se toma como referencia a Colombia; los instrumentos empleados fueron gráficos estadísticos, documentos y tablas de datos para determinar que la envolvente arquitectónica que no cumple otras funciones adicionales más que la de generar energía. Los principales resultados fueron que con las eco-envolventes se definen connotaciones y funciones específicas cuando incorporan en su diseño soluciones pasivas que se relacionen con el aspecto climático, como el uso de materiales no contaminantes. Se concluyó que durante la vida útil de un edificio, el consumo energético debe ser óptimo para lograr un confort térmico y lumínico, aprovechando aspectos climatológicos, como la dirección de los vientos y luz natural, por ello las eco-envolventes son la mejor alternativa.

El-Darwish (2017) en su investigación titulada *Retrofitting strategy for building envelopes to achieve energy efficiency* tuvo como objetivo proponer estrategias de rehabilitación de equipamientos ya existentes a través de sistemas de envolventes que permitan mejorar su eficiencia energética. Fue un estudio de tipo básico y no experimental, utilizando como muestra equipamientos educativos superiores ubicados en ciudades con clima árido y cálido; los instrumentos empleados fueron fichas de cotejo, para determinar organizar y recoger la mayor información sobre el estudio de casos de equipamientos educativos superiores. Los principales resultados fueron que si se trabaja sobre las envolventes existentes o se implementan este tipo de sistemas se obtiene confort sin afectar las necesidades funcionales y las características arquitectónicas llegando a reducir el consumo energético en un 33%. Se concluyó que la rehabilitación de edificios existentes a través de la intervención o implementación de sistemas de envolventes como la protección solar, el acristalamiento de las ventanas o el aislamiento de la fachada exterior genera un cambio positivo para lograr la eficiencia energética local convirtiéndose en una estrategia renovable y viable.

Regalado y Quispe (2015) en su investigación titulada *Estudio y simulación de un sistema de refrigeración solar fotovoltaico en Piura utilizando software TRNSYS*, tuvo como objetivo estudiar las energías renovables dirigidas al confort humano y determinar la factibilidad del sistema solar fotovoltaico conectado a un sistema

mecánico como el aire acondicionado en un edificio. Fue un estudio de tipo aplicado y no experimental, utilizando como muestra un aula del edificio de ingeniería de la Universidad de Piura; los instrumentos empleados fueron tablas comparativas y un sistema software de simulación, para determinar la cantidad de paneles que se tienen que utilizar. Los principales resultados fueron que establece que con la instalación de 20 paneles solares conectados al sistema de aire acondicionado en el edificio son suficientes para satisfacer la necesidad de refrigeración del aula en verano; mientras que en invierno, a pesar que disminuya la potencia generada, no habría mayor problema porque hay una reducción del uso del aire acondicionado. Se concluyo que con la implementación de un sistema de refrigeración solar conectado al aire acondicionado se logra aminorar el impacto ambiental que generan los sistemas mecánicos y satisfacer las necesidades de confort del usuario, especialmente en ciudades con potencial para el aprovechamiento energético solar, dada su buena irradiación solar y altas temperaturas.

Reyes (2019) en su investigación titulada *Propuesta de uso de energía solar para el suministro de energía eléctrica y mejora de la eficiencia energética en la Universidad ESAN*, tuvo como objetivo proponer alternativas renovables a través del uso de energía solar para generar una eficiencia energética y contrarrestar las emisiones de CO₂ en la Universidad ESAN. Fue un estudio de tipo correlacional y no experimental, utilizando como muestra un edificio de la Universidad ESAN; los instrumentos empleados fueron datos estadísticos, documentos y encuestas, los cuales permitirán conocer la realidad de muestra como la cantidad de equipos que consumen energía eléctrica. Los principales resultados fueron que el área del techo de la muestra no es suficiente para cubrir el 100% de la energía demandada, ya que para ello es necesitaría mucha más área, lo que género que solo se logre cubrir el 18.6% de la energía total demandada. Se concluyo que plantear un proyecto con sistemas fotovoltaicos si es viable ambientalmente, porque contribuye a revertir el cambio climático y las emisiones de CO₂ en a la atmósfera. Además, se concluye que el uso de sistemas de energías renovables, sería el inicio para lograr no solo cambios climáticos, sino también sociales y económicos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación será básica y cualitativa, ya que está orientada a construir, describir e interpretar una realidad tal y como es, además su proceso es flexible logrando una correcta interpretación de datos y desarrollo pertinente de la teoría. También porque la metodología se basa en la recolección de información no numérica, por ende, se vale principalmente de descripciones, observaciones y análisis.

Hernández, Fernández & Baptista (2014) indica que “se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto”.

El diseño seleccionado es fenomenológico, ya que se pretende describir y entender los fenómenos desde el punto de vista de cada participante y desde la perspectiva construida colectivamente. De acuerdo a Katayama (2014), el diseño fenomenológico “busca describir la experiencia del sujeto en sí y por sí, renunciando a cualquier tipo de explicación causal”.

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

La categorización de las variables se realizará a través de una matriz (Anexo 2), donde se detallará cuáles son las variables y sus conceptos, las categorías, las subcategorías y la escala de medición. Con respecto al tipo de variable, tenemos:

a. Variable dependiente

Sistemas de energías renovables: Sistema que obtiene la energía de fuentes naturales, que en algunos casos son inagotables, ya sea por contener una gran cantidad de energía o por regenerarse por medios naturales (Spiegeler y Cifuentes, 2016).

b. Variable independiente

Equipamientos urbanos: Construcciones de mayor escala destinadas a cumplir diversos tipos de funciones básicas y complementarias para el

correcto funcionamiento de la ciudad y para satisfacer las necesidades de la población. (Toledo, 2018).

3.3. Escenario de estudio

El estudio se centrará en los equipamientos de la Ciudad de Sullana; según el PDU, la ciudad cuenta con equipamientos de salud, educación, comercio, recreativos y de otros usos como, religiosos, administrativos y deportivos, de los cuales hay mayor presencia de equipamientos comerciales y educativos, y menor número de equipamientos recreativos y deportivos.

El equipamiento educativo involucra a más de 30 instituciones educativas de nivel básico de menor y mayor escala, de las cuales aproximadamente 10 de ellas son las más representativas. También, cuenta con solo un equipamiento educativo de nivel superior universitaria y con aproximadamente 10 de nivel superior tecnológico.

El equipamiento de comercial se centra en su mayoría en el centro y avenidas principales, los más importante en la ciudad constan de 6 establecimientos, los cuales son: Promart, Economax, Plaza Vea, Tottus, Sodimac, Precio Uno y Maestro

El equipamiento de otros usos más importante en la ciudad consta de aproximadamente 5 establecimientos, entre los cuales son equipamientos institucionales, administrativos, culturales y de seguridad.

Tabla 2: Resumen de equipamientos urbanos más relevantes de la Ciudad de Sullana

TIPO DE EQUIPAMIENTO	CANTIDAD
Educativo	10
Comercial	6
Otros usos (institucionales, culturales y de seguridad)	5
TOTAL	21

Fuente: Elaboración propia

3.4. Participantes

En esta investigación, los participantes serán los equipamientos urbanos más relevantes, significativos y de mayor escala. para la selección de una cantidad determinada de ellos para el posterior análisis, se tomarán los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión
 - Equipamientos con potencial de implementación de eco-envolventes en fachadas.
 - Equipamientos con mayor facilidad de accesibilidad.
 - Equipamientos que tengan cubiertas con mayor exposición solar.
 - Equipamientos más relevantes, significativos y de mayor escala de la Ciudad de Sullana.
- Criterios de exclusión
 - Equipamientos de salud, por motivos de mayor posibilidad de contagio en una situación de emergencia sanitaria.
 - Equipamientos que se encuentren cerrados por la emergencia sanitaria como los equipamientos deportivos y de entretenimiento.
 - Equipamientos comerciales y educativos pequeños.

En base a dichos criterios, el número exacto de participantes en esta investigación será de 7 equipamientos urbanos existente de la Ciudad de Sullana. La distribución de los participantes se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3: Número de participantes de la investigación

TIPO DE EQUIPAMIENTO	CANTIDAD
Educativo	2
Comercial	4
Institucionales	1
TOTAL	7

Fuente: Elaboración propia

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

- Análisis documental

Esta técnica fue aplicada para detectar, obtener y consultar documentación y otros materiales, con el fin de cumplir con el objetivo general y los objetivos específicos y para la correcta interpretación y descripción de la información obtenida con los instrumentos, logrando tener una base teórica con respecto al tema de investigación.

3.4.2. Instrumentos (Anexo 2 y 3)

- Fichas de especificaciones técnicas

En esta investigación se utilizará las fichas de especificaciones técnicas con el fin de obtener la mayor cantidad posible de información y datos sobre los sistemas de energías renovables, que en este caso son los sistemas solares fotovoltaicos y el sistema de eco-envolventes.

- Fichas de análisis

Se aplicará este tipo de fichas con el fin de analizar los diferentes aspectos correspondiente a los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana, que en este caso son equipamientos educativos, comerciales e institucionales, añadiendo en dichas fichas, gráficos de análisis de asoleamiento y sombras con ayuda de la plataforma 3D Sun-Path y programas como Google Earth y SketchUp.

3.6. Procedimiento

- Escoger un tema de interés y de gran relevancia social, económica y ambiental.
- Asignar un nombre de interés para esta investigación.
- Describir la realidad problemática por la cual surge esta investigación.
- Dar a conocer la justificación de la investigación teniendo en cuenta el aspecto social, teórico, metodológico y práctico.
- Plantear preguntas y objetivos relacionados a la problemática actual de la crisis del consumo energético.

- Realizar una búsqueda de teorías, conceptos y antecedentes; verificando información y depurándola.
- Elaborar una matriz de categorización de variables.
- Describir la metodología que se utilizará en la investigación.
- Elaborar y aplicar instrumentos.
- Obtener los resultados, analizarlos y resumirlos en tablas.
- Realizar la discusión de los resultados, contrastándolos con el marco teórico.
- Realizar las conclusiones y proponer recomendaciones

3.7. Rigor científico

La dependencia o consistencia lógica en esta investigación se demuestra en relación con las teorías y con la información recolectada en otras investigaciones mencionadas en el marco teórico, la cual presenta en su mayoría una semejanza a la recolectada en esta investigación, incluso las conclusiones de dichas investigaciones recibirán para la discusión de los resultados, llegando a fundamentar los objetivos, tan general como específico.

La credibilidad y audibilidad se corrobora al contrastar varias fuentes de información nacional como internacional, ya sea para el marco teórico o para la recolección de datos, además se contactó con distribuidores de paneles solares para poder corroborar la información descrita en base a videos informativos de una empresa experta en sistemas de sistemas solares.

Finalmente, la transferibilidad o aplicabilidad se demuestra a en base a los instrumentos de recolección, ya que estos fueron hechos con la intención de ser usados para otras investigaciones posteriores y en otras realidades de las diferentes ciudades tanto a nivel nacional como internacional.

3.8. Método de análisis de datos

Con respecto al análisis de los equipamientos urbanos, se utilizó una base de datos procedente de la NASA, la cual proporciona conjuntos de datos solares y meteorológicos para apoyar la implementación de energías renovables y la eficiencia energética en los edificios, esto permitirá la

obtención de datos con respecto al análisis climatológico. Además, se utilizarán datos brindados por Google Earth para determinar la orientación de las edificaciones y se usará el programa SketchUp para realizar la modelación volumétrica en 3D para posteriormente realizar el análisis de sombras y asoleamiento en la plataforma 3D Sun-Path. También, se reforzará el análisis con evidencias fotográfica.

Con respecto al análisis de los sistemas de energías renovables, se utilizó información extraída de videos informativos de la plataforma de la empresa española Cambio Energético, y como procedimiento adicional, todo ello se corroboró por llamadas realizadas a los diversos proveedores contrastar diferentes aspectos de estos sistemas como por ejemplo sus componentes, costos o su funcionamiento. Asimismo, se utilizó información del libro del arquitecto Varini para el análisis de las ecoenvolventes.

3.9. Aspectos éticos

La investigación realizada esta presidida bajo principios éticos normados por el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo, donde se resalta el uso de fuentes confiables de la documentación y garantizar que no se genere plagio en las investigaciones. Además, esta investigación se respalda por el uso adecuado para citas y referencias según Normas APA. También, la documentación utilizada proviene de base de datos científicas verificada y validada, base de datos que brinda la Universidad Cesar Vallejo.

Los investigadores son los que asumirán toda la responsabilidad al llevar a cabo el estudio, el cual se planificara de manera coherente y exployada, para evitar cualquier tipo de error en los resultados, recalcando así la veracidad de los mismos. Además, se emitirán informes completos, con la finalidad de que la data que se obtendrá no se tergiverse y así erradicar cualquier proximidad que interfiera con la objetividad y exactitud del trabajo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizada la recolección de datos mediante las fichas de especificaciones técnicas y las fichas de análisis dirigidas a los sistemas de energías renovables y a

los equipamientos urbanos respectivamente, se dio a conocer los resultados de los datos adquiridos en esta investigación realizada en la Ciudad de Sullana.

Además, estos resultados tuvieron la finalidad de demostrar lo planteado en los objetivos y lograr un cambio en la ciudad con respecto a la crisis energética que hoy en día se presenta como una de los principales problemas globales.

Para presentar los resultados, se realizó tablas resumen e incluyo gráficos para una mejor comprensión de estos, los cuales ayudaron a dar respuesta los objetivos, tanto al objetivo general como a los específicos, ya que la finalidad de los instrumentos de recolección de datos es obtener la mayor información que dé respuesta a todos estos.







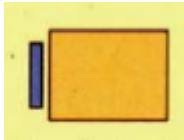
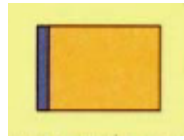
Por ello, con respecto al primer objetivo específico, analizar las especificaciones técnicas del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas; se realizó una tabla resumen de las especificaciones técnicas de este tipo de sistema.

Tabla N° 4

Tabla resumen de las especificaciones técnicas de los sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo

ESPECIFICACIONES	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO
¿Qué es?	Sistema que transforma la radiación solar en energía eléctrica, a través del uso de paneles fotovoltaicos, estando directamente conectado a la energía eléctrica.
Aplicaciones	Edificios de uso residencial o en viviendas Equipamientos comerciales, educativos, administrativos e industriales
Criterios de instalación	Demanda energética
	Es importante que la energía generada por el sistema FV durante las horas de sol pueda ser consumida durante las horas de demanda energética.
	Localización
	Lugares con características físico-geográficas como altos niveles de radiación solar y con mayor incidencia solar.

		Área o superficie libre de sombras (cubiertas y fachadas)	
	Espacio	Aprox. se necesitan entre 2m ² por cada panel que se quiera instalar de forma continua; y entre 3 a 4m ² si se instalan con una separación entre paneles.	
	Operación y mantenimiento	El mantenimiento de los módulos FV es simple y puede ser realizada por el usuario.	
Panel Solar	Especificaciones mecánicas	Tipo de panel	Policristalino
		Dimensión de panel	1960 x 992 x 40 mm
		Numero de células	72
		Peso	20 a 22 kg
		Material de marco	Aluminio
	Condición de funcionamiento	Temperatura normal trabajo célula	45°C
		Garantía de rendimiento	25 años
		Rendimiento	1 año de: 97.5% 12 años: 90% 22 años: 80.7%
			Accesorios
			<ul style="list-style-type: none"> • Cables para las conexiones con los diferentes equipos y accesorios • Conectores MC4 Multicontact
		Equipos	
Equipos y accesorios para instalación		<ul style="list-style-type: none"> • Panel solar fotovoltaico • Inversor • Baterías (opcional) • Soporte para cubierta plana, inclinada o fachadas. 	

		Sobrepuesta	Integrada
Tipos de montaje	Inclinadas		
	Cubiertas Planas		
	2 aguas		
	Fachadas		

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°4, permitió conocer las especificaciones más relevantes del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo, datos como el tipo de equipamiento donde es recomendable la aplicación de este sistema, ya que, al dirigir la implementación de este tipo de sistema en equipamientos de gran magnitud, se debe tener en cuenta esto para saber si la implementación es apta. Los criterios para la instalación son de suma importancia, ya que se debe considerar demanda energética del equipamiento y el área requerida para la instalación de cada panel para determinar la cantidad de paneles, accesorios y equipos que se instalarían, también la localización es lo que primero se debe tomar en cuenta para conocer si la condiciones climatológicas con las que debe contar el lugar son las adecuadas para el funcionamiento de los paneles; además la instalación, operación y mantenimiento de este sistema es sumamente simple y sencillo, por lo que el mismo usuario o

personal encargado puede realizarlo. De igual manera, conocer las condiciones de funcionamiento, las cuales indican que las células de los paneles comienzan a generar energía cuando el panel alcanza una temperatura de 45°C; además, este sistema es rentable, ya que su garantía de rendimiento es de 25 años, incluso con el paso de los años hasta llegar al límite, su rendimiento no es inferior al 80%; también el montaje de este sistema depende mayormente de los tipos de cubiertas y fachadas del equipamiento, puesto que en base a eso se optará por un tipo de montaje y un adecuado soporte; pues no solo basta con tener la intención de implementarlos, sino que también se busca que el sistema sea eficiente y ayude a reducir el consumo energético.

Por ello, todo lo expuesto anteriormente se discute y contrasta con las investigaciones previas y las bases teóricas. Con respecto a las bases teóricas, lo expresado por los especialistas de la empresa española Cambio Energético, un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo permite ahorrar lograr un ahorro entre un 30% y un 80% en la factura eléctrica desde el inicio del funcionamiento del sistema; siendo los 3 primeros años de este ahorro destinados a recuperar la inversión, la cual varía según la magnitud de donde se quiere instalar; y los años restantes del rendimiento del sistema, el cual es 25 años, serán ganancias propias para la empresa o propietario; además de que la instalación dura entre 1 a 3 días, si es una vivienda y en otros equipamientos más grandes, dura no más de 3 semanas. También, estos expertos recomiendan la elección de paneles policristalinos para zonas con clima cálido, ya que estos tienen un mejor comportamiento y eficiencia frente a temperaturas altas y su costo es menor al monocristalino.

Además; López (2015), mencionó que actualmente los sistemas de energía solar son una alternativa eficiente, gracias a sus bajos costos y a la gran producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de altos niveles de radiación solar. También; Reyes (2019), mencionó que implementar los sistemas fotovoltaicos es viable ambientalmente, porque contribuye a revertir el cambio climático y las emisiones de CO₂ en la atmósfera, por ende a contrarrestar la crisis energética.

Con respecto al segundo objetivo específico, analizar las especificaciones técnicas del sistema de ecoenvolventes en fachadas; se completó la ficha de

especificaciones técnicas de este tipo de sistema en fachadas, incluyendo algunas alternativas de ecoenvolventes que aprovechan recursos naturales del viento y el sol, usando también diferentes tipos de materiales para aprovechar dicho recurso según sean las condiciones del edificio donde se vaya a instalar y el clima de la ciudad.

Tabla N° 5

Tabla resumen de especificaciones técnicas de los sistemas de ecoenvolventes

ECOENVOLVENTE	ECOENVOLVENTES QUE APROVECHAN LOS VIENTOS Y/ EL SOL
ESPECIFICACIONES	
Tipo de activación / Acondicionamiento	Asistida Inherente
Materiales empleados	Metal, madera, vidrio o tela
Morfología / Tipología	Abierta o cerrada Plana o volumétrica Transparente u opaca Brillante o reflejante Superficial o figurativa
Rol bioclimático	Invierno / Otoño Favorecer las ganancias solares Limitar el movimiento del viento exterior Limitar infiltraciones del aire
	Verano / Primavera Limitar las ganancias solares Favorecer la ventilación Favorecer el enfriamiento por ventilación
Relación: Forma / Energía	Enviromental Tech
Clima de localización	Tropical o subtropical

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°5 permitió plasmar información relevante de manera breve y precisa con el fin de analizar e interpretar. Por el ello el análisis, reveló que la forma de funcionamiento o de acondicionamiento de este tipo de sistema se puede generar de forma, asistida o inherente, es decir cuando la ecoenvolvente es asistida significa que su funcionamiento es de forma natural por los mismo recursos naturales o producto del uso de medios tecnológicos programables y automatizados; en cambio cuando es inherente este es fijo y no presenta movilidad. La materialidad de las ecoenvolventes, es muy variada contando con materiales

livianos y rígidos, lo que permite más alternativas para su implementación, ya que al haber diversidad de formas y tipología permite ser instalado en equipamientos de gran magnitud; además es un sistema que permite innovar, combinarlo con otros sistemas, usar los materiales de la zona y mantener la relación con el contexto urbano, logrando inclusive el aspecto estético que se pueda desear. El rol climático, como todo sistema de energía renovable, varía según las estaciones del año, ya que en estaciones frías el propósito del sistema es mantener dentro el equipamiento un ambiente caliente evitando lo mayor posible la entrada del viento, mientras que en las estaciones donde las temperaturas aumentan, el propósito es lo opuesto, mantener ventilado el equipamiento para contrarrestar la sensación térmica dentro del edificio. Las ecoenvolventes por lo general son adecuadas para ser implementados en zonas tropicales o subtropicales que permitan aprovechar recursos naturales como el viento y el sol.

Por ello, todo lo expuesto anteriormente se discutió y contrastó con las investigaciones previas y las bases teóricas. Varini (2016) presenta al sistema de ecoenvolventes como un sistema innovador de energía renovable, el cual puede ser de diferentes diseños, materiales e incluir tecnologías que tienen bajo impacto ambiental permitiendo reducir el consumo energético de la construcción durante su periodo de existencia. Además, Varini asegura que la envolvente de un edificio es la parte arquitectónica más trascendente e importante en el control de las condiciones internas del edificio, siendo una de estas el confort del usuario. También, el arquitecto menciona que, durante la existencia de un edificio, el consumo energético debe ser óptimo para lograr un confort térmico y lumínico, aprovechando aspectos climatológicos y naturales, como la dirección de los vientos y luz natural.

Con respecto al tercer objetivo específico, analizar las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana; se realizó una tabla resumen de las fichas de análisis de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos de todos los equipamientos incluidos en la muestra; siendo un total de 7, de los cuales 2 son equipamientos de educación, 4 son comerciales y 1 es administrativo.

Tabla N° 6

Tabla resumen de las fichas de análisis de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana

EQUIPAMIENTO	Municipalidad	Colegio San Rosa	Colegio INFI 48	Plaza Veá	Tottus	Precio Uno	Economax
CARACTERÍSTICA							
Distrito	Sullana						
Localización geográfica	Sector	Centro	Santa Rosa	Santa Rosa	Centro	Santa Rosa	Industrial
	Calle	Calle Bolívar 160	Av. Champagnat 590	Av. José de Lama	Calle La Mar 154	Av. Panamericana Norte. 461	Av. Sanchez Cerro N°100 Mz. A2 Sub Lt. A
	Urb. / AA.HH	-	Urb. Santa Rosa	Urb. Santa Rosa	-	Urb. Santa Rosa	AA.HH. Santa Teresita
	Orientación del edificio	Noreste	Norte	Noroeste	Noreste	Norte	Noreste
Climatología	Asoleamiento / Salida y puesta de sol	De este a oeste Invierno: 6:22 – 6:32 a.m (Salida) y 6:16 – 6:26 p.m (Puesta) Otoño: 6:21 – 6:29 a.m (Salida) y 6:15 – 6:40 p.m (Puesta) Verano: 6:00 – 6:29 a.m (Salida) y 6:23 – 6:45 p.m (Puesta) Primavera: 6:05 – 6:32 a.m (Salida) y 6:22 – 6:46 p.m (Puesta)					
	Dirección y velocidad de vientos	Invierno: 18.1 km/h a 20.3 km/h, Sureste a noroeste Otoño: 12.8 km/h a 18.1 km/h, Sureste a noroeste Verano: 12.9 km/h a 18.8 km/h, Sureste a noroeste Primavera: 18.8 km/h a 20.6 km/h, Sureste a noroeste					
	Temperatura	Invierno: Max. 28 °C a 29 °C, Min. 18 °C a 20 °C Otoño: Max. 29 °C a 33 °C, Min. 20 °C a 24 °C Verano: Max. 30 °C a 33 °C, Min. 20 °C a 24 °C Primavera: Max. 28 °C a 30 °C, Min. 18 °C a 20 °C					
	Radiación	Invierno y Otoño: Alta Verano y Primavera: Extremadamente alta					
	Fuentes de energía	Energía solar					

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°6 permitió conocer la localización geográfica y orientación exacta del equipamiento urbano, los cuales fueron obtenidos gracias al PDU de Sullana, para posteriormente realizar el análisis de sombras y asoleamiento con ayuda de la aplicación 3D Sun-Path. Además, permitió conocer datos climatológicos del sector donde se encuentra ubicado el equipamiento, donde podemos analizar que en el caso del asoleamiento es de este a oeste y que la diferencia entre las horas de las salidas y puestas de sol no presenta mayor variación entre las estaciones del año,

donde las salidas del sol se producen en las primeras horas de la mañana y la puesta hasta llegadas horas de la noche, lo que permitiría a la implementación de sistemas de energías renovables que aprovechan el recurso natural del sol, mayor horas de aprovechamiento de este recurso, a esto también se suma que los datos de temperatura tampoco varían mucho entre estaciones, por ende se lograría mayor captación solar y producción energética. También, cabe recalcar que la Ciudad de Sullana cuenta con una notoria fuente de energía, la cual es la energía solar, por ende, una radiación, extremadamente alta en épocas de calor y alta a pesar de ser épocas frías.

Para complementar los resultados del tercer objetivo específico; se realizó una tabla resumen donde se incluye el análisis gráfico de las fichas de análisis de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos de todos los equipamientos incluidos en la muestra; siendo un total de 7, de los cuales 2 son equipamientos de educación, 4 son comerciales y 1 es administrativo. Este análisis gráfico se realizó por estaciones del año y por partes del día.

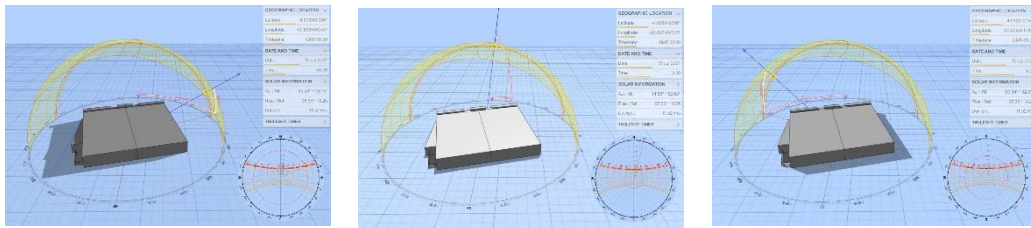
Tabla N°7

Tabla resumen de gráficos de las fichas de análisis de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana

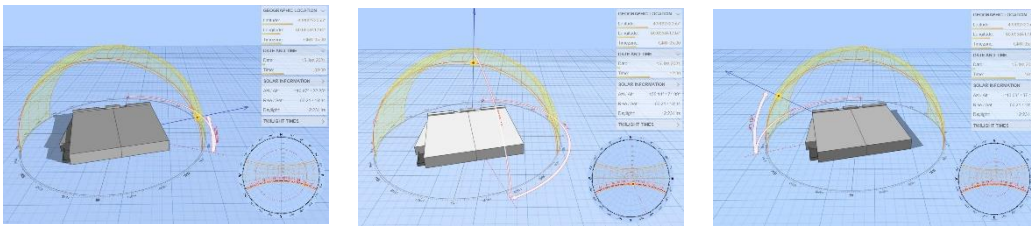
EQUIPAMIENTO URBANA: COLEGIO SANTA ROSA					
Est. H	8:00 a.m	12:00 p.m	4:00p.m		
Invierno y Otoño					
EQUIPAMIENTO URBANA: COLEGIO INIF 48					

EQUIPAMIENTO URBANA: PROMART

Invierno y Otoño

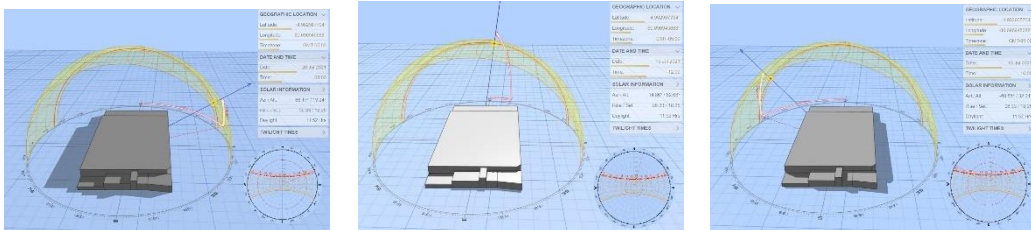


Verano y Primavera

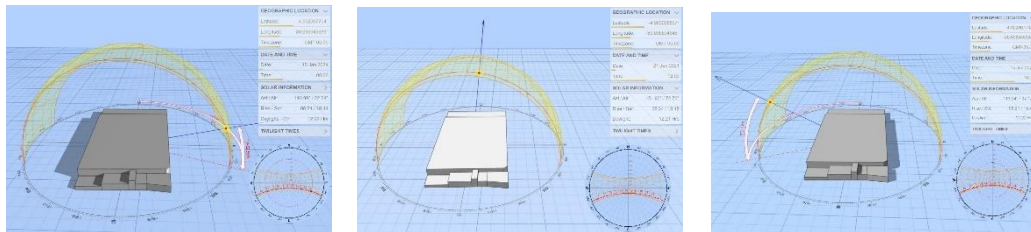


EQUIPAMIENTO URBANA: TOTTUS

Invierno y Otoño



Verano y Primavera



Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°7 permitió resumir los gráficos del análisis de asoleamiento y sombras de cada equipamiento de acuerdo a las estaciones del año y por cada parte del día, mañana, mediodía, y tarde; con el fin de mostrar que parte del mismo presenta mayor o menor exposición al sol, con el fin de analizar cuál de las caras del equipamiento presenta mayor o menor exposición solar para aprovechar los recursos naturales. También, se analizó que, en todos los equipamientos de la muestra, las cubiertas son las que presentan mayor exposición solar, desde la salida hasta la puesta del sol, especialmente al medio día en todas las estaciones del año; además los equipamientos orientados en un norte perfecto o casi perfecto,

en invierno y otoño presentan en su fachada sur una incidencia solar casi nula, en verano y primavera se produce el mismo efecto pero en la fachada norte, este es el caso de Tottus y el Colegio Santa Rosa; en el resto de equipamientos se produce un efecto parecido, pero la diferencia es que en invierno y otoño su fachada sur recibe más incidencia solar, que el anterior caso, lo mismo pasa en verano y primavera, esto se debe a que el resto de equipamientos están orientados con una inclinación hacia el noroeste. Todo ello, permitirá determinar cuál es la orientación, ángulo y área exacta donde se debería realizar la implementación de sistemas solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas y el sistema de ecoenvolventes en fachadas.

Por ello, todo lo expuesto anteriormente se discute y contrasta con las investigaciones previas y las bases teóricas. Barragán-Escandón, Zalamea, Terrados y Vanegas, P. (2019) mencionan que el tipo de recurso existente en una ciudad es el factor más relevante para determinar el tipo de sistema a implementar, ya que esto considera la existencia y potencial del recurso primario para una determinada tecnología.. Sin embargo, los investigadores también aseguran que cada lugar tiene particularidades y diversidad de tipologías, en función de su geografía, ubicación, climatología, recursos, demandas, condiciones arquitectónicas, infraestructura, hace necesario un análisis específico e individual de la ciudad donde se localiza el equipamiento, lo que permitirá conocer todo lo necesario para determinar si la ciudad cuenta con las características físico – geográficas para la implementación de los sistemas de energías renovables.

Con respecto al cuarto objetivo específico, analizar las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana; se realizó una tabla resumen de las fichas de análisis de las características características urbano de los equipamientos urbanos de todos los equipamientos incluidos en la muestra; siendo un total de 7, de los cuales 2 son equipamientos de educación, 4 son comerciales y 1 es administrativo.

Tabla N°8

Tabla resumen de las fichas de análisis de las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana

EQUIPAMIENTO	Municipalidad	Colegio San Rosa	Colegio INFI 45	Plaza Veá	Tottus	Precio Uno	Promart
CARACTERÍSTICA							
Altura de edificación de edificaciones cercanas (Pisos)			1 a 3 pisos				
Materiales de construcción de edificaciones cercanas			Concreto armado y/o ladrillo				
Área	1614m ²	10025m ²	6641m ²	2458m ²	7000m ²	2433m ²	8105m ²
Perímetro	162m	400m	365	204m	337	200m	367m
N° de pisos	3	2	2	2	2	1	1
Zonificación	Otros usos	Educación E1			Comercio Metropolitano		
Tipos de uso actual	Administrativo	Educación			Comercio		
Material de construcción	Concreto armado y drywall	Concreto armado			Estructuras metálicas y drywall		
Estado de conservación			Bueno				
Antigüedad (Años)		50 a mas			1 a 15 años		
Funciones desarrolladas dentro del equipamiento	Administrativas, de gestión y control	Enseñanza, deporte, administrativa			Venta de productos (víveres, higiene, etc.)		
Morfología	Cubiertas	Plana	Plana y dos aguas		Plana		
	Fachadas	Plana / con parasoles	Plana lisa tarrajada		Plana metálica		

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°8 permitió conocer todo lo relacionado con el entorno urbano del equipamiento y las características arquitectónicas del mismo, contribuyendo al posterior análisis de sombras y asoleamiento, ya que el contexto urbano nos permite saber las alturas de las edificaciones cercanas para considerarlas en el análisis y poder mostrar si estas alturas producen sombras en el equipamiento o que tanto impide la incidencia solar del equipamiento; además brinda datos del área y perímetro con el que dispone el equipamiento para la implementación del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas y el sistema de ecoenvolventes en fachadas, además saber el tipo de material de construcción y el estado de conservación del equipamiento, para identificar si la instalación no dañara estructuralmente el equipamiento o si este está apto para la instalación del sistema. Además de saber con qué tipo de cubierta cuenta el equipamiento para la correcta elección del soporte y montaje en el caso de los paneles solares en cubiertas, y en el caso de ecoenvolventes saber qué tipo de fachada presenta el equipamiento para

saber el tipo de material que se podría utilizar y como se podría implementar en fachadas.

Por ello, todo lo expuesto anteriormente se discute y contrasta con las investigaciones previas y las bases teóricas. Barragán-Escandón, Zalamea, Terrados y Vanegas, P. (2019), también hace mención a los demás criterios y factores a tener en cuenta para la implementación de los sistemas de energías renovables tales como las características urbano arquitectónicas del equipamiento donde se quiera instalar el sistema, tomando en cuenta como los obstáculos urbanos y la disponibilidad de área es importante, ya que la densidad urbana es esencial; generalmente, a mayor densidad de edificaciones al rededor del equipamiento urbano menor será la posibilidad de la instalación de sistemas de energías renovables y si no se cuenta con el suficiente espacio tampoco será posible. Sin embargo, para tecnologías solares integradas en edificios, la concentración de superficies homogéneas de techos puede ser favorable; además, además, hace mención a otro factor, la integración arquitectónica, ya que las tecnologías poco invasivas como la solar, al momento de masificarse causan impacto visual y pueden ser restringidas en edificaciones de valor arquitectónico; no obstante, existen alternativas en desarrollo para mimetizarlas. La implementación de las energías renovables y la arquitectura es esencial, así como su consideración en el diseño urbano, lo cual requiere una legislación que considere estas instalaciones.

Con respecto al objetivo general, demostrar la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021; se realizó una tabla resumen de la dependencia que se genera para la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes.

Tabla N° 9

Tabla resumen de la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana

VARIABLE DEPENDIENTE		SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLES		
VARIABLE INDEPENDIENTE				
EQUIPAMIENTOS URBANOS		Sistema solar fotovoltaico de autoconsumo	Sistema de ecoenvolventes	
Características físico-geográficas	Localización geográfica	En base al análisis permite saber la orientación, el ángulo y área exacta donde se debería realizar la instalación para aprovechar mejor la energía solar		
	Orientación del edificio			
	Análisis de asoleamiento			
	Análisis de sombras			
	Climatología	Temperatura	Estos datos permiten saber si la ciudad cuenta con un índice adecuado de temperatura y radiación para la implementación.	
		Radiación		
		Dirección y velocidad del viento	Permite saber si la dirección y velocidad del viento no es tan fuerte como para ejercer mucha fuerza en los soporte o estructura donde se apoyará el sistema.	
		Fuente de energía		
Características urbano-arquitectónicas	Altura de edificación de edificaciones cercanas	Permite saber si la altura de las edificaciones cercanas al equipamiento afectará a la incidencia solar en mismo, tanto en cubiertas como en fachadas, dando a conocer así donde es el lugar o área correcta para instalar el sistema.		
	Materiales de edificaciones cercanas	—	En el caso de las ecoenvolventes si es necesario saber este dato, para no romper con el entorno urbano y su estética, ya que en base a ello se tiene que escoger el tipo de material a utilizar en la ecoenvolvente.	

Área y perímetro	Permitirá saber con qué área y perímetro se dispone para la instalación del sistema, tanto en cubiertas como en fachadas.
N° de pisos	Permite saber si el número de pisos o altura del equipamiento será menor o mayor al de las edificaciones cercanas y que tanto se verá afectado en incidencia solar en el mismo, tanto en cubiertas como en fachadas, por la altura de las otras edificaciones, reduciría los lugares donde se podría instalar el sistema.
Zonificación	Permitirá saber qué tipo de equipamiento según el PDU, y así poder determinar cuál de ambos sistemas es el mejor.
Tipo de uso actual	Permitirá saber si el equipamiento cuenta con más usos del estipulado por el PDU, y así poder determinar cuál de ambos sistemas es el mejor.
Material de construcción	Permitirá saber si los materiales usados en la construcción del equipamiento resistirán la instalación y no afectará estructuralmente al equipamiento.
Estado de conservación	Permitirá saber si el equipamiento está en buenas condiciones para poder instalar los sistemas.
Antigüedad	
Funciones desarrolladas dentro del equipamiento	Permitirá saber las necesidades del equipamiento y determinar qué sistema se instala o si se instala ambos.
Morfología de cubiertas / fachadas	Permitirá saber el tipo de montaje y estructura o soporte será el adecuado para el apoyo de la instalación.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°9 permitió conocer la dependencia que existe para la implementación de sistemas de energía renovables, donde además de incluir las variables independiente y dependiente, también fue necesario incluir las categorías para poder demostrar con mayor exactitud si la dependencia existe para ambos sistemas de energía renovables de acuerdo con cada característica de equipamiento; lo que nos llevó de corroborar la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables son las características de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana, ya que mediante el cuadro podemos demostrar

que la implementación de energías renovables depende de las características del equipamiento, pues estas determinan que tipo de sistema se usa, el lugar y orientación en donde se instala, los materiales y equipos que se utilizan, entre muchos otros aspectos.

Por ello, para discutir los resultados se elaborará una tabla resumen de las investigaciones previas consideradas en el marco teórico, las cuales permitirán argumentar y respaldar el objetivo general

Tabla N° 10

Tabla resumen de los aspectos importantes de las investigaciones previas consideradas en el marco teórico

Autor	Aspectos importantes
Barragán-Escandón, Zalamea, Terrados y Vanegas, P. (2019)	El tipo de recurso natural existente en una ciudad es lo más relevante y lo primero en tomar cuenta para determinar el tipo de sistema de energías renovables apta para implementar en un equipamiento.
López (2015)	Actualmente los sistemas de energía renovables que aprovechan el sol son una alternativa eficiente, ya que son económicamente accesibles y menos costosos, además de aprovechar los altos niveles de radiación solar para generar de energía eléctrica y ahorro económico a largo plazo.
Ferreiro (2017)	Con implementación de sistemas de energías renovables a un edificio se logra una mayor producción de energía que la consumida; siendo esta en su totalidad de origen renovable y por lo tanto no contaminante.
Varini (2016)	Durante la vida útil de un edificio, el consumo energético debe ser óptimo para lograr un confort térmico y lumínico, aprovechando aspectos climatológicos, como la dirección de los vientos y luz natural.
El-Darwish (2017)	La rehabilitación de edificios existentes a través de la intervención o implementación de sistemas de envolventes como la protección solar, el acristalamiento de las ventanas o el aislamiento de la fachada exterior genera un cambio positivo para lograr la eficiencia energética local.

Regalado y Quispe (2015)	La implementación de un sistema de energía renovable logra aminorar el impacto ambiental que generan los sistemas mecánicos y satisfacer las necesidades de confort del usuario, especialmente en ciudades con potencial para el aprovechamiento energético solar, dada su buena irradiación solar y altas temperaturas.
Reyes (2019)	Plantear un proyecto con sistemas fotovoltaicos si es viable ambientalmente, porque contribuye a revertir el cambio climático y las emisiones de CO2 en a la atmósfera.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo mencionado en las investigaciones y en los resultados, se discute que la implementación de sistemas de energías renovables depende en gran parte de los aspectos físico-geográficos del equipamiento o edificio donde se quiera implementar estos sistemas; siendo el tipo de recurso existente en una ciudad, el factor más relevante para determinar el tipo de sistema a implementar, seguido de los factores climatológicos, lo que permitiría una correcta selección e instalación. Además, también en esta investigación, cabe resaltar lo mencionado por El-Darwish y Varini, ya que este tipo de sistema instalados en equipamientos ya existentes logran aprovechar aspectos climatológicos, como la dirección de los vientos y luz natural; además, se destacó lo mencionado por el resto de investigaciones, ya que la intervención o implementación de estos sistemas genera un cambio positivo para lograr la eficiencia energética local, por ende se lograría contrarrestar los índices altos de la crisis energética a nivel global y que mejor que empezar por la Ciudad de Sullana para generar cambios que ayuden positivamente al problema por el que surgió esta investigación, ya que la ciudad de Sullana cuenta con un potencial energético natural muy alto, el cual debería ser aprovechado al máximo con la implementación de estos sistemas. También, lo expresado por las investigaciones, es que contribuye al ahorro a largo plazo, a revertir el cambio climático y contrarrestar las emisiones de CO2, por lo que no solo sería una solución para la crisis energética, sino también para otros problemas como la crisis ambiental y económica.

Finalmente, los resultados permitieron cumplir todos los objetivos, ya que gracias a las tablas resumen, gráficos y fichas técnicas se demuestra que no solo basta la idea o intención de implementar estos tipos de sistemas de energía renovable sino

que hace falta un análisis minucioso de muchos aspectos para lograr su implementación.

Además, el fin principal proyectado para esta investigación fue mostrar, interpretar y generar un análisis adecuado de toda la información obtenida y recolectada a lo largo del desarrollo de la investigación, después de haber llevado a cabo una metodología descriptiva, ya que se tomó en cuenta los antecedentes, bases teóricas y las investigaciones previas, como soporte conceptual primario de las variables. También, tra finalidad planteada fue aportar información que posteriormente pueda ser usada, permitiendo tener un análisis coherente, gráfico y ordenado; permitiendo tener una trascendencia y generar nuevas opciones renovables de contrarrestar la crisis energética global, que mejor que comenzar este cambio por la ciudad de Sullana.

V. CONCLUSIONES

- Con respecto al objetivo general, se demuestra que la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables son las características de los equipamientos urbanos, tales como las características físico-geográficas y urbano-arquitectónicas
- Con respecto al primer objetivo específico, se concluyó que las especificaciones técnicas del sistema solar sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas permite conocer si el sistema se adaptará adecuadamente a los equipamientos urbanos existentes de la ciudad de Sullana, ya que los paneles presentan características fijas y variadas según el tipo.
- Con respecto al segundo objetivo específico, se concluyó que las especificaciones técnicas del sistema de ecoenvolventes en fachadas permite conocer las diferentes características del sistema, como el tipo de materiales usados, el tipo de activación con el que puede funcionar, el rol bioclimático, la morfología y tipología que existe y el clima recomendado con el que debe la ciudad para poder implementar el sistema.
- Con respecto al tercer objetivo específico, se concluyó que las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana, son las adecuadas para la implementación de

sistemas de energías renovables, ya que la ciudad tiene la fuente de energía necesaria para su funcionamiento, también los datos climatológicos no presentan grandes variaciones entre las estaciones logrando la operación continua del sistemas durante todo el año; además los equipamientos se encuentran orientados adecuadamente para aprovechar el recurso solar en todas las estaciones del años, tanto en cubiertas como en fachadas.

- Finalmente, con respecto al cuarto objetivo específico, se concluyó que las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana son favorables para la implementación de sistemas de energías renovables, ya que estos equipamientos presentan un estado de conservación y materiales de construcción adecuados que puedan soportar la instalación de este tipo de sistemas; además que la densidad urbano no sería un problema pues que no genera sombras en los equipamientos permitiendo un aprovechamiento solar optimo.

VI. RECOMENDACIONES

- En base al objetivo general planteado en esta investigación, se sugiere que entidades tanto privadas como públicas de la Ciudad de Sullana, consideren implementar los sistemas de energías renovables en equipamientos existentes, ya que al ser edificios no sostenibles, estos contribuyen a la crisis energética y a la emisión de agentes contaminantes, por ello la implementación de estos sistemas sería una solución no solo para la crisis energética sino también para la crisis ambiental y económica, pues que los sistemas son rentables y contribuyen a la reducción de producción de CO₂. Además, se recomienda que los entes reguladores del sector energético en Perú, tales como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) fomenten e incentiven la implementación de energías renovables a través de políticas ambientales y normas edificatorias para la implementación de este tipo de sistemas. Finalmente, se sugiere a la comunidad científica seguir realizando investigaciones detalladas de los diferentes tipos de sistemas de energías renovables, ya que esto facilitaría la fomentación y su implementación llegando inclusive a aclarar dudas sobre estos sistemas.

- En base al primer objetivo específico, se recomienda que profesionales expertos, como arquitectos e ingenieros y los entes reguladores del sector energético en Perú, tales como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) intervengan en todo proyecto de implementación de sistema solar fotovoltaico para garantizar que se realice un análisis previo y así poder determinar cuál es el más adecuado para implementar en un equipamiento existente, ya que no todos los tipos de paneles son aptos para todos los tipos de equipamientos y para todas las ciudades, puesto que estos presentan diferentes condiciones y características.
- En base al segundo objetivo específico, se recomienda que profesionales expertos, como arquitectos e ingenieros y los entes reguladores del sector energético en Perú, tales como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) intervengan en todo proyecto de implementación de sistemas de ecoenvolventes para garantizar que se realice un análisis previo y así poder determinar cuál es el más adecuado para implementar en un equipamiento existente, ya que en base a ello se determinará el tipo de material que se usará, el modo de funcionamiento, cual será su rol bioclimático en las diferentes estaciones del año, que morfología y tipología se diseñará y si el clima de la ciudad es el más óptimo.
- En base al tercer objetivo específico, se recomienda que profesionales expertos, como arquitectos e ingenieros y los entes reguladores del sector energético en Perú, tales como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) intervengan en todo proyecto de implementación de energías renovables en equipamientos urbanos existentes para garantizar un análisis detallado y preciso de las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes, donde se incluya un análisis gráfico de asoleamiento y sombras, ya que estas características son muy variadas puesto que no todas las ciudades donde se encuentra un equipamiento son las mismas, llegando a variar en el recurso con el que cuenta, los datos climatológicos, entre otros.

- En base al cuarto objetivo específico, se recomienda que profesionales expertos, como arquitectos e ingenieros y los entes reguladores del sector energético en Perú, tales como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) intervengan en todo proyecto de implementación de energías renovables en equipamientos urbanos existentes para garantizar un análisis detallado y preciso de las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes, ya que estas características son muy variadas puesto que no todas las ciudades donde se encuentra un equipamiento son las mismas, llegando a variar el contexto urbano en que se encuentra el equipamiento y las características propias de este.

REFERENCIAS

- Abad, A. y Sotomayor, C. (2019). *Equipamiento urbano como conexión entre la zona de El Ejido y el Centro Histórico de Cuenca. Caso: Refuncionalización del Colegio Julio María Matovelle* [Tesis de pregrado, Universidad del Azuay] Dspace. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9287>
- Barragán-Escandón, E., Zalamea, E., Terrados, J. y Vanegas, P. (2019). Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad. *Revista de Estudios Urbano Regionales*, 45(134), 259-277.
- El-Darwish, M. (2017). Retrofitting strategy for building envelopes to achieve energy efficiency. *Alexandria Engineering Journal*, 56(4), 579-589.
- Escudero, C. y Cortez, L. (2017). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*.
- Ferreiro, G. (2017). *Edificios de consumo de energía casi nulo en Galicia* [Tesis de doctoral, Universidade da Coruña] Dspace. <http://hdl.handle.net/2183/18324>
- López, J. (2015). *Potencial de Generación Eléctrica Distribuida Mediante Sistemas Fotovoltaicos Integrados en los Edificios Públicos de la Ciudad de Gandía* [Tesis de pregrado, Universitat Politècnica de València] RiuNet. <http://hdl.handle.net/10251/51596>

- Murillo, M. (2014). Impacto de las energías renovables en los sistemas de generación distribuida. *Revista Científica Paideia XXI*, 4(5), 137-158. <https://doi.org/10.31381/paideia.v4i5.915>
- Regalado, K. y Quispe, C. (2015, del 16 al 21 de noviembre). Estudio y simulación de un sistema de refrigeración solar fotovoltaico en Piura utilizando software TRNSYS [simposio]. *XXII Simposio de Energía Solar*, Arequipa, Perú.
- Reyes, E. (2019). Propuesta de uso de energía solar para el suministro de energía eléctrica y mejora de la eficiencia energética en la Universidad ESAN [Tesis de pregrado, Universidad ES AN] Dspace. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/1668>
- Robles, C. y Rodríguez, O. (2018). Un panorama de las energías renovables en el Mundo, Latinoamérica y Colombia. *Revista Espacios*, 39(34), 10.
- Salgado Lévano, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Revista Liberabit*, 13(13), 71-78. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009&lng=es&tlng=es
- Spiegel, C. y Cifuentes, J. (2016). Definición e información de energías renovables. Repositorio Institucional USAC,
- Toledo, S. (2018). Espacio Social y su relación con el Equipamiento Urbano en tres ciudades del país: Antofagasta, Santiago y Puerto Montt [Tesis de pregrado, Universidad de Chile] Repositorio Académico. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152669>
- Varini, C. (2016). *Ecoenvolventes. Entre continuidad e innovación*. Universidad Piloto de Colombia.
- Zalamea-León, E. y Quesada, F. (2017). Criterios de integración de energía solar activa en arquitectura. Potencial tecnológico y consideraciones proyectuales. *Revista de Arquitectura* (Bogotá), 19(1), 56-69. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2017.19.1.1018>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Demostrar la dependencia en la implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021</p>	<p>Sistemas de energías renovables</p>	<p>Sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones • Criterios de instalación • Costos • Especificaciones mecánicas • Condiciones de funcionamientos • Tipos de montaje • Componentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque: Cualitativo • Nivel: Básico • Diseño: Descriptivo – fenomenológico • Escenario: Equipamiento urbanos de la Ciudad de Sullana • Participantes: 7 equipamientos: 2 educativos, 1 administrativo y 4 comerciales
<p>¿Cuáles son las especificaciones técnicas del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas?</p>	<p>Analizar las especificaciones técnicas del sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas</p>		<p>Sistemas de eco-envolventes en fachadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Activación / Acondicionamiento • Materiales • Morfología / Tipología • Rol bioclimático 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica: Análisis documental
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuáles son las especificaciones técnicas del sistema de ecoenvolventes en fachadas</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Analizar las especificaciones técnicas del sistema de ecoenvolventes en fachadas</p>		<p>Características físicas-geográficas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localización geográfica • Orientación del edificio • Climatología • Fuentes de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos: Fichas de especificaciones técnica y fichas de análisis • Procedimiento:
<p>¿Cuáles son las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana?</p>	<p>Analizar las características físico-geográficas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana</p>	<p>Equipamientos urbanos</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Contexto Urbano • Función • Morfología • Materiales constructivos • Años de antigüedad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación previa 2. Recolección de datos 3. Sinterización de información
<p>¿Cuáles son las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021?</p>	<p>Analizar las características urbano-arquitectónicas de los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana</p>		<p>Características urbano-arquitectónicas</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Método de análisis: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tabulación 2. Interpretación 3. Contrastación y discusión

ANEXO 2: Matriz de categorización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INTEMS DE INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICION
Sistemas de energías renovables	Se denomina sistema de energía renovable a aquel que obtiene la energía de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales (Spiegeler y Cifuentes, 2016)	En edificaciones, los sistemas de energías renovables se pueden utilizar para la calefacción, refrigeración, agua caliente o producir energía (Ruiz, 2020).	Sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas	Aplicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿En qué tipo de equipamiento se pueden implementar un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo? 2. ¿Se puede instalar sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumos en equipamientos de gran escala? 	Nominal
				Criterios de instalación	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué debo tener en cuenta antes de implementar un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo? 	
				Costos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuánto cuesta un panel fotovoltaico? 2. ¿Cuánto cuesta cada equipo y accesorios para la instalación de un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo? 3. ¿Qué presupuesto referencial se debe tener para la implementación de sistema solar fotovoltaico de autoconsumo? 	
				Especificaciones mecánicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las dimensiones de un módulo de panel solar fotovoltaico? 2. ¿Qué tipo y número de células posee un panel solar fotovoltaico? 3. ¿Cuánto pesa un panel solar fotovoltaico? 4. ¿De qué material está hecho un panel solar fotovoltaico? 	
				Condiciones de funcionamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué temperatura debe alcanzar un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo para que comience a generar energía? 2. ¿Qué garantía de rendimiento tiene un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo? 3. ¿El rendimiento de un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo será de un 100% con el paso de los años? 	
				Tipos de montaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿El tipo de montaje de un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo depende del tipo de cubierta del equipamiento? 2. ¿Qué tipo de montaje existe para un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo? 	

				Componentes	1. ¿Cuáles son los accesorios o equipos que se necesitan en un sistema solar fotovoltaico de autoconsumo en cubiertas?
				Activación / Acondicionamiento	1. ¿Qué tipo de activación existen para que opere un sistema de ecoenvolventes en fachadas? 2. ¿Para su operación necesita ayuda de tecnología adicionales?
				Materiales	1. ¿Qué materiales se pueden utilizar en un sistema de ecoenvolvente en fachadas? 2. ¿Se pueden utilizar diferentes tipos de materiales en la implementación de un sistema de ecoenvolvente en fachadas?
			Sistemas de ecoenvolventes en fachadas	Morfología / Tipología	1. ¿Qué forma puede tener un sistema de ecoenvolvente en fachadas? 2. ¿Qué características tiene un sistema de ecoenvolvente en fachadas? 3. ¿La tipología de un sistema de ecoenvolvente en fachadas es limitada?
				Rol bioclimático	1. ¿Un sistema de ecoenvolvente en fachadas cumple la misma función en las diferentes estaciones del año?
				Localización geográfica	1. ¿La localización de un equipamiento urbano determina si es óptimo implementar un sistema de energía solar fotovoltaica en cubiertas o un sistema de ecoenvolventes sen fachadas?
				Orientación del edificio	1. ¿Cuál es la orientación de los equipamientos urbano de la Ciudad de Sullana? 2. ¿La orientación de un equipamiento determina en que parte de la cubierta de un equipamiento se puede implementar un sistema de energía solar fotovoltaica o un sistema de eco-envolvente?
				Climatología	1. ¿Cuáles son los resultados climatológicos de la ciudad donde se encuentra el equipamiento urbano? 2. ¿Los resultados climatológicos de un equipamiento determina la zona exacta de la cubierta donde se puede implementar un sistema solar fotovoltaico o en que fachada su puede instalar un sistema de ecoenvolventes? 3. ¿Es necesario realizar un análisis minucioso del asoleamiento y sombras?
Equipamientos urbanos	Construcciones destinadas a complementar las funciones básicas de habitar, producir y circular, cualquiera sea su clase o escala (Toledo, 2018)	Todas las necesidades ciudadanas son atendidas por el equipamiento urbano público o privado correspondiente, en materia educativa, comercial, de salud, deportiva y recreativa, cívica, cultural, religiosa, de seguridad, administrativa, de mantenimiento diverso y de transporte, mediante instalaciones cuya cercanía a los usuarios está en función del tipo y la frecuencia de su uso y del número de usuarios requeridos para su eficiente funcionamiento.	CARACTERISTICAS FISICAS- GEOGRAFICAS		

CARACTERISTICAS
URBANO-
ARQUITECTONICAS

Fuentes de energía	1. ¿El tipo de fuente de energía con la que cuenta una ciudad determina si es óptimo implementar un sistema de energía solar fotovoltaica en cubiertas o un sistema de eco-envolventes en fachadas de un equipamiento?
Contexto Urbano	1. ¿Cuál es el contexto urbano de los equipamientos urbanos de la ciudad de Sullana? 2. ¿El contexto urbano de un equipamiento influye en el tipo de montaje de un sistema solar fotovoltaico? 3. ¿El contexto urbano de un equipamiento influye en la los materiales que se usan en un sistema de eco-envolventes en las fachadas?
Función	1. ¿Qué función se desarrolla dentro de los equipamientos urbanos de la Ciudad de Sullana?
Morfología	1. ¿Cuál es la morfología de las cubiertas y fachadas de los equipamientos urbanos? 2. ¿La morfología de las cubiertas de un equipamiento urbano determina el tipo de montaje de un sistema de energía solar fotovoltaica? 3. ¿La morfología de las fachadas de un equipamiento urbano determina el tipo de ecoenvolventesen que se puede implementar?
Materiales constructivos	1. ¿Cuáles son los materiales constructivos que se utilizaron en el equipamiento urbano? 2. ¿Los materiales constructivos de un equipamiento urbano favorecen a la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica en cubiertas o de un sistema de ecoenvolventesen fachadas afecta a la edificación? 3. ¿Cuáles son las propiedades de los materiales de construcción utilizados en los equipamientos urbanos de la ciudad de Sullana?
Años de antigüedad	1. ¿Cuál es la antigüedad de un equipamiento urbano? 2. ¿La antigüedad de un equipamiento determina si es posible la implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica en cubiertas o de un sistema de eco-envolventes en fachadas? 3. ¿La implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica en cubiertas o de un sistema de ecoenvolventesen fachadas afecta a la edificación?

SISTEMA SOLARE FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO

INTRODUCCION

APLICACIONES

CRITERIOS DE INSTALACIÓN

COSTOS DE PANELES, EQUIPOS Y ACCESORIOS

PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO POLICRISTALINO

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

CONDICIÓN DE FUNCIONAMIENTO

TIPOS DE MONTAJE

EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA INSTALACION

IMÁGENES DE
PANEL SOLAR

IMÁGENES DE EQUIPOS Y
ACCESORIOS PARA
INSTALACION

ANEXO 4: Recolección de datos - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo

SISTEMA SOLARE FOTOVOLTAICO DE AUTOCONSUMO

Un sistema fotovoltaico de autoconsumo es un medio de generación de energía que transforma la radiación solar en energía eléctrica, a través del uso de paneles fotovoltaicos, siendo esta un método de reducir costos y estando directamente conectada a la energía eléctrica.

APLICACIONES

Residencial	Electrificación de viviendas unifamiliares y multifamiliares.
Comercial Educativo Administrativo	Electrificación de centros comerciales, supermercados, y centros educativos, en cubiertas de todo tipo y en fachadas.
Industrial	Aplicaciones agrícolas, producción de hidrógeno verde, minería, sistemas de depuración de agua, alumbrado público, etc.

CRITERIOS DE INSTALACIÓN

Demanda energética	Se recomienda calcular o estimar la demanda energética de la empresa o inmueble antes de instalar el sistema. Es importante confirmar que la energía generada por el sistema FV durante las horas de sol pueda ser consumida durante las horas de demanda energética.
Localización	Lugares donde se tengan altos niveles de radiación solar y los módulos puedan estar expuestos directamente a los rayos del sol.
Espacio	Disponer de un área mayormente libre de sombras, la cual comúnmente puede ser un techo o fachada . Aprox. se necesitan entre 10 y 15 m ² por cada kWp que se quiera instalar.
Operación y mantenimiento	El mantenimiento de los módulos FV es simple y puede ser realizada por el usuario. Para la mantención de los componentes eléctricos se recomienda consultar con un especialista.

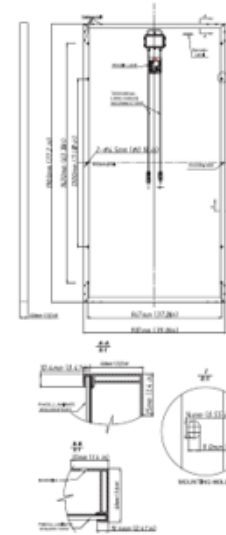
COSTOS DE PANELES, EQUIPOS Y ACCESORIOS

Panel Solar	S/.958,02
Inversor	S/.27.575,59
Batería	S/.2.028,05
Estructura sobre cubierta o en fachadas	S/.1.185,33
Cable rojo ZZ-F Solar PV de 6mm ²	S/.8,08
Cable negro ZZ-F Solar PV de 6mm ²	S/.8,08
Cable rojo ZZ-F Solar PV de 16mm ²	S/.19,14
Cable negro ZZ-F Solar PV de 16mm ²	S/.19,14
Cable de 50mm ² para conexión con baterías	S/.40,85
Conectores MC4 Multicontact	S/.21,97

PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO POLICRISTALINO

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Tipo de célula	Policristalino
Dimensiones de célula	156.75 x 156.75mm
Numero de células	72
Peso	22 kg
Dimensiones de panel	1960 x 992 x 40 mm
Material de marco	Aluminio



CONDICIÓN DE FUNCIONAMIENTO

Temperatura normal trabajo célula	45°C
Garantía de rendimiento	25 años
Rendimiento	1 año de: 97.5% 12 años: 90% 22 años: 80.7%

TIPOS DE MONTAJE

		Sobrepuesta	Integrada
Cubiertas	Inclinadas		
	Planas		
	2 aguas		
Fachadas			

EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA INSTALACION



Inversor



Batería



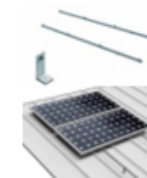
Conectores MC4 Multicontact



Cable de 50mm² para conexión con baterías



Cable rojo y de cable negro ZZ-F Solar PV de 6mm² y de 16mm²



Para cubierta inclinada y fachada



Para fachada



Para cubiertas planas

Soporte de paneles

ANEXO 5: Instrumento sobre sistemas de energías renovables - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas de ecoenvolventes

SISTEMA DE ECOENVOLVENTES

TIPO DE ACTIVACION / ACONDICIONAMIENTO

ANALISIS DE FORMA GRÁFICA

MORFOLOGÍA / TIPOLOGÍA

ANALISIS DE FORMA GRÁFICA

ROL BIOCLIMÁTICO EN LAS ESTACIONES DEL AÑO

ANALISIS DE FORMA GRÁFICA

VERANO / PRIMAVERA
INVIERNO / OTOÑO

M
A
T
E
R
I
A
L

E
M
P
L
E
A
D
O

IMÁGENES DE LOS MATERIALES

RELACIÓN: FORMA / ENERGÍA

ANALISIS DE FORMA GRÁFICA

CLIMAS RECOMENDADOS

IMÁGENES QUE REPRESENTEN EL TIPO DE CLIMA

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

IMÁGENES DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN

IMÁGENES DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN

ANEXO 6: Recolección de datos - Ficha de especificaciones técnicas de los sistemas de ecoenvolventes

SISTEMA DE ECOENVOLVENTES

TIPO DE ACTIVACION / ACONDICIONAMIENTO



Asistido



Inherente

MORFOLOGÍA / TIPOLOGÍA



Volumétrica



Plana



Abierta



Cerrada



Transparente



Opaca



Brillante



Reflejante



Figurativa



Superficial

ROL BIOCLIMÁTICO EN LAS ESTACIONES DEL AÑO

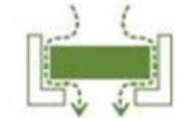
INVERNO / OTOÑO



Favorecer las ganancias solares



Limitar el movimiento del viento exterior



Limitar infiltraciones del aire

VERANO / PRIMAVERA



Limitar las ganancias solares



Favorecer la ventilación



Favorecer el enfriamiento por ventilación

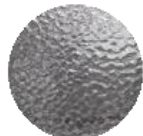
MATERIAL EMPLEADO



Madera



Metal



Vidrio



Tela

RELACIÓN: FORMA / ENERGÍA



Enviromental Tech

CLIMAS RECOMENDADOS



Tropical



Subtropical

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Wind Vel – Ned Khan



La ecoenvolvente es densa cuya direccional esta supeditada a los movimientos producidos por vientos, generando sombras y permitiendo la entrada de luz natural.

Dunas Amagansett



Tiene una ecoenvolvente con parasoles de tela que suaviza el paso del aire y la radiación

ANEXO 7: Ficha de análisis para reconocer los aspectos físico-geográficos de los equipamientos urbanos existentes de la ciudad de Sullana

ASPECTOS FISCO-GEOGRÁFICOS			
LOCALIZACION, UBICACIÓN Y ORIENTACION DEL E DIFICIO			
Foto satelital (Google Earth)		Foto peatonal	
Distrito		Sect.	
Calle / N°		Urb.	
CLIMATOLOGIA			
Asoleamiento (ECOTECT)			

Dirección y velocidad de vientos (Base de datos NASA)				
Análisis de sombra (ECOTECT)				
Observaciones				
DATOS	Invierno	Otoño	Verano	Primavera
Temperatura				
Radiación				
Velocidad de vientos				
FUENTE DE ENERGÍA CON LA QUE CUENTA LA CIUDAD				
Tipo		Evidencia fotográfica		

ANEXO 8: Ficha de análisis para reconocer los aspectos urbano-arquitectónicos de los equipamientos urbanos existentes de la ciudad de Sullana

ASPECTOS URBANOS	
ZONIFICACION	
Tipo	Evidencia (PDU)
ALTURA PREDOMINANTE DE EDIFICACIONES CERCANAS	
Pisos	Evidencia fotográfica
1 a 2	
3 a 4	
5 a más	
MATERIALES DE CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES CERCANAS	
Tipo de material	Evidencia fotográfica
Ladrillo	
Concreto armado	

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS							
ÁREA				PERÍMETRO			
N° DE PISOS		TIPO DE USO ACTUAL					
	1 a 2		Educación		Comercio		Otros
	3 a 4						
MATERIAL DE CONSTRUCCION		ESTADO DE CONSERVACION		ANTIGÜEDAD (AÑOS)			
	Ladrillo		Bueno			5 a 15	
	Concreto armado		Regular			15 a 50	
	Drywall		Malo			30 a más	
FUNCIONES DESARROLLADAS DENTRO DEL EQUIPAMIENTO							
MORFOLOGIA DE CUBIERTAS							
Tipo		Evidencia fotográfica					
	Plana						
	Inclinada						
	Dos aguas						
MORFOLOGIA DE FACHADAS							
Tipo		Evidencia fotográfica					
	Plana						
	Plana con parasoles						

ANEXO 9: Fichas de validación de instrumentos de recolección de datos

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Especialista	Cargo del lugar donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Regalado Morales Luis Alberto.	CONSULTOR OBRAS	1. Ficha de especificaciones Técnicas. 2. Ficha de análisis	Elvira Dinelzy Seminario Ruiz
TÍTULO: ING° CIVIL.			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Muy deficiente	Deficiente	Regular	Buena	Excelente
0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%

INDICADORES	CRITERIOS	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado es decir, libre de ambigüedades					X
OBJETIVIDAD	Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad					X
INTENSIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems					X
CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis					X
PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico					X

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

30/06/2021 Sullana		03598359
Lugar y fecha	Firma del Experto	DNI

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Especialista	Cargo del lugar donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Seminario Flores Carlos	Ing. Civil Trabajo Independiente	1. Ficha de especificaciones técnicas 2. Ficha de análisis	Elvira Seminario Ruiz
TÍTULO: Influencia de la implementación de sistemas de energías renovables en equipamientos urbanos existentes de la ciudad de Sulbana - 2021			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Muy deficiente 0-20%	Deficiente 21-40%	Regular 41-60%	Buena 61-80%	Excelente 81-100%

INDICADORES	CRITERIOS	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado es decir, libre de ambigüedades					X
OBJETIVIDAD	Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad					X
INTENSIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems					X
CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis					X
PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico					X

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

30/06/2021 Sulbana		03605905
Lugar y fecha	Firma del Experto	DNI

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Especialista	Cargo del lugar donde labora	Nombre de instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
DISPE ORDÓVALA JESÚS EDUARDO	ING. SUPERVISOR	1. Ficha de especificaciones técnicas 2. Ficha de análisis	Elvira Seminario Ruiz
TÍTULO: <i>Influencia de</i> Implementación de sistemas de energías renovables en los equipamientos urbanos existentes de la Ciudad de Sullana-2021			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

1	2	3	4	5
Muy deficiente	Deficiente	Regular	Buena	Excelente
0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%

INDICADORES	CRITERIOS	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado es decir, libre de ambigüedades					X
OBJETIVIDAD	Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional					X
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad					X
INTENSIONALIDAD	Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems					X
CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos					X
COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis					X
PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico					X

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

30/06/2021 Sullana	  Ing. Juan Eduardo Dispe Ordóvala Ingeniero Civil Registro CIP: 261085	4620 8113
Lugar y fecha	Firma del Experto	DNI