



MAESTRÍA
EN DISEÑO AVANZADO



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA/ DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DISEÑO AVANZADO



**Diseño aplicado, en prototipado expansible, modular por medio d
tecnología fotovoltaica, como alternativa de acceso a la energía e
comercio informal.**

Tesis para obtener el grado de maestro en diseño avanzado presenta:

Laura Rodríguez Martínez

Directora de Tesis:

Dra. Erika Pérez Múzquiz

Co-director de tesis

Habid Becerra Santacruz

Sinodales:

Salvador García Espinosa

Rayito Flores Pelcastre

Ana Cecilia Botello Gómez

Morelia, Michoacán, Febrero 2024



Tesis *WATTIC Diseño aplicado, en el prototipado para el aprovechamiento del recurso solar en el comercio informal /2021-23/Contenido y edición: Autor/Revisión: Dra. Erika Elizabeth Pérez Muzquiz/ Impreso en México/Printed in México/Obra protegida bajo licencia Creative Commons Atribución-Reconocimiento.(CC BY). Con apoyo del Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías.



AGRADECIMIENTOS

Principalmente, agradezco a CONAHCYT por otorgarme la beca que me permitió estudiar la maestría en diseño avanzado.

Agradezco a mi pareja y a mi hija que son las dos personas más importantes en mi vida, por ser el impulso e inspiración que necesito para cada proyecto, a mis padres por su apoyo en mi formación académica y profesional

A la maestría de diseño avanzado por todas las experiencias y conocimiento nuevos que adquirí, por abrir nuevos paradigmas mentales y un sin número de futuras posibilidades.

Agradezco especialmente el apoyo de cada una de las personas que me brindaron su conocimiento técnico para llevar a cabo este proyecto, especialmente el Ingeniero Carlos Pérez, profesor del posgrado de ingeniería eléctrica de la Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo. A mi directora de tesis y a los profesores que atribuyeron a mi proyecto, especialmente a Rayito Pelcastre quien guio la estructura del documento cuando más lo necesitaba. Agradezco el apoyo de mis amigos en la maestría por sus palabras de aliento, principalmente a Adolfo Ayala y a Franklin Sánchez por iniciar este proyecto en conjunto con UFO.



CONAHCYT

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

ÍNDICE

Agradecimientos **Introducción**

Resumen. **página 14**
Abstract. **página 16**
Colaborativo. **página 18**

CAPÍTULO 01 ANTECEDENTES

Antecedentes. **página 22**
Configuración del problema. **página 26**
Justificación. **página 27**
Pregunta de investigación. **página 28**
Hipótesis. **página 29**
Objetivos. **página 30**
Alcances **página 31**

CAPÍTULO 02 MARCO CONCEPTUAL

Conceptos. **página 34**
ONU y la energía. **página 37**
Acuerdo de París. **página 38**
COP27. **página 39**
Acción por el planeta **página 40**
México acceso a la energía. **página 42**
Comercio informal en México. **página 45**
Condiciones geográficas. **página 46**
Producción energética. **página 47**
Tipos de energía. **página 48**
Fuentes de energía no renovable. **página 49**
Acceso a la energía limpia. **página 52**
Materia solar. **página 54**
Sistemas pasivos y activos. **página 55**
Efecto fotovoltaico. **página 56**
Tecnología fotovoltaica. **página 57**
Material fotovoltaico. **página 58**
Panel solar. **página 59**
Sistemas fotovoltaicos. **página 61**

ÍNDICE

CAPÍTULO 03 MARCO TEÓRICO

Acceso a la energía renovable espacio público. **página 66**

CAPÍTULO 04 ESTADO DEL ARTE

Caso estudio internacional E-tree. **página 81**

Caso de estudio internacional/Lámpara solar Waka Waka. **página 82**

Caso de estudio nacional/Kuube Mobiliario urbano. **página 84**

Caso de estudio nacional/JcDecaux Mobiliario publicitario. **página 85**

Caso de estudio local/Módulo de carga solar BMW. **página 86**

Caso de estudio local/Mercado independencia solar. **página 88**

Análisis de casos de estudios. **página 90**

Abstracción metodológica. **página 100**

CAPÍTULO 05 METODOLOGÍA

Metodología. **página 104**

Desing thinking. **página 105**

Metodología Wattic. **página 106**

Fase 1 Acercamiento. **página 108**

Fase 2 Delimitar. **página 110**

Fase 3 Idear. **página 112**

Fase 4 Prototipar. **página 114**

Fase 5 Aplicar. **página 116**

Concentrado metodológico. **página 117**

CAPÍTULO 06 APLICACIÓN METOLÓGICA

Tipo de comercio informal. **página 120**

Delimitación del usuario. **página 121**

Tianguis. **página 122**

Plan de acción. **página 126**

Fase 1. **página 128**

Acercamiento/Contexto **página 129**

Tipo de comercio. **página 130**

Fase 2. **página 132**

Delimitar/Encuesta **página 133**

Resultados. **página 134**

ÍNDICE

Necesidad/Recursos. **página 137**
Alcances/Tecnología. **página 140**
Costos/Paneles Solares. **página 142**

CAPÍTULO 07 EXPERIMENTAL TECNOLÓGICO

Fase 3 Idear. **página 146**
Funcionamiento. **página 147**
Rendimientos. **página 148**
Conexiones/Circuito en serie/Circuito en paralelo. **página 149**
Circuito mixto. **página 150**
Comparación de circuitos. **página 151**
Experimental #1 Tecnológico/Resultados. **página 152**
Monitoreo. **página 154**

CAPÍTULO 08 EXPERIMENTAL MATERIAL

Metodología.Fase 4 Prototipar.**página 158**
#1 Prototipo Diseño experimental. **página 159**
#2 Prototipo Diseño experimental. **página 161**
#3 Prototipo Diseño experimental. **página 162**
#4 Prototipo Diseño experimental. **página 168**
#5 Prototipo Diseño experimental. **página 172**

Capítulo 09 ESTUDIO DEL PROTOTIPO

Fase 5 Aplicar. **página 177**
Funcionabilidad. **página 179**
Materialidad. **página 180**
Instalación. **página 181**
Monitoreo/Rendimientos. **página 182**
Asequibilidad. **página 183**
Costo del prototipo. **página 185**
Características del puesto. **página 186**
Colocación del prototipo. **página 187**
Prototipo Wattic PW-01. **página 188**
Escalabilidad. **página 190**

ÍNDICE

Capítulo 10 IMPLEMENTACIÓN

Tianguis Zamora. **página 195**

Implementación. Usuario #1. **página 196**

Cálculo. **página 197**

Prototipo. **página 198**

Puesto. **página 199**

Implementación. Usuario #2. **página 200**

Cálculo. **página 201**

Puesto. **página 203**

Implementación. Usuario #3. **página 204**

Cálculo. **página 206**

Puesto. **página 208**

Implementación. Usuario #4. **página 209**

Cálculo. **página 210**

Nuevas condicionantes. **página 212**

Especulación. **página 214**

Conclusión General. **página 216**

Anexo 01 Tríptico Parte A. **página 218**

Anexo 01 Tríptico Parte B. **página 219**

Relación figuras. **página 223**

Relación foto, tabla, imagen y gráficas. **página 225**

Referencias bibliográficas/Fichas bibliográficas. **página 226**

Referencias web. **página 228**

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se desarrolla el proyecto de diseño aplicado en el prototipo adaptativo en comercio informal, se lleva a cabo por medio de la aplicación metodológica de pensamiento de diseño, creando la metodología Wattic, se muestra el proceso de cada una de las cinco fases metodológicas.

En la Fase 1 de Acercamiento: se da a conocer los tianguis de estudio, se estudia el contexto visualizando posibles aplicaciones en el diseño y uso del prototipo, también se identifican los puestos que utilizan energía eléctrica y se detectan posibles usuarios para desarrollar el proyecto.

En la Fase 2 de Delimitación: se realiza el análisis de información obtenida por medio del cuestionario se extraen necesidades, consumo, tipo de aparatos eléctricos que emplean para realizar sus actividades comerciales, obteniendo un listado y un gasto aproximado de estos usuarios, el usuario que mantenga un promedio bajo-medio de consumo será el más óptimo para delimitar el primer alcance del prototipo.

En esta fase también se realiza el estudio técnico y se da a conocer el panel fotovoltaico más asequible y con mejor rendimiento en el mercado, se mostrarán aspectos técnicos de conexión y funcionamiento.

En la Fase 3 de Idear: se aplica idea una posible nueva metodología para llevar el prototipado, aquí se recopilan y se piensa en configuraciones, diseño del prototipo.

En la Fase 4 de Prototipar: Se muestran todas las posibilidades de diseño para el proyecto, también se informan los algoritmos empleados y todas las posibles configuraciones del prototipo, en esta fase se lleva la experimentación en relación a las conexiones y a la materialización.

En la Fase 5 de Aplicar: Se pone a prueba el prototipo con los comerciantes que apliquen en esta fase ya se tendrá un consumo



RESUMEN

El presente documento da a conocer el proyecto Wattic, esté surge a partir de UFO (Urban Friendly Option) dónde inicia el pensamiento de diseño, aplicado en prototipos urbanos tecnológicos. Sabemos que la energía eléctrica que consumimos es energía contaminante que surge de centrales eléctricas, contribuyendo a la problemática mundial del calentamiento global. La preocupación por el calentamiento global y con ello la transición energética hacia energía limpia, es lo que impulsa la creación de un prototipo, que sea capaz de ofrecer nuevos usos configurativos en el tipo de energía que utilizamos. Buscando enlazar, la transición a energías renovables, la tecnología más asequible y accesible, con usuarios que requieran acceso a la energía.

La idea del aprovechamiento del recurso solar es posible gracias a la ubicación geográfica favorecida de México, y a los avances tecnológicos actuales, poder obtener energía solar por medio de paneles solares es una realidad, sin embargo, la adquisición de esta tecnología tiene dos complicaciones que es usualmente vista a gran escala, aplicada en edificios o en casas habitación y que su adquisición no es algo que todos pueden financiar viéndolo.

Esta investigación se ubicará en la ciudad de Morelia, Michoacán, la zona de interés de estudio se delimitó con relación a detectar problemáticas urbanas en necesidad de acceso a la energía eléctrica, por lo que con base a los usuarios encontrados en UFO, el estudio se concentrará en el comercio ambulante, específicamente en los tianguis. Es por medio del pensamiento de diseño que se busca crear un prototipo capaz de adaptarse a los condicionantes temporales de los tianguis con el fin de aportar un medio de posible solución a la necesidad del servicio de energía eléctrica no contaminante, al ser un comercio informal que se establecen ciertos días de la semana requieren de servicios públicos entre ellos se encuentra agua, luz y drenaje.

Al conocer las principales problemáticas con relación al fenómeno urbano de consumo de electricidad que provoca la colocación de estos comercios informales, permitirá informar el contexto general de la del caso de estudio, mientras que el acercamiento directo con los comerciantes permitirá obtener un panorama particular de las necesidades que el prototipo deberá buscar cubrir. La intención de diseño constará en crear un prototipo que ponga al alcance de estos usuarios el uso de energía renovable y pueda satisfacer o complementar sus necesidades de consumo de energía eléctrica a escala individual o colectiva.

ABSTRACT

This document presents the Wattic project, which arises from UFO (Urban Friendly Option) where design thinking begins, applied in technological urban prototypes. We know that the electrical energy we consume is polluting energy that comes from power plants, contributing to the world problem of global warming.

The concern about global warming and thus the energy transition to clean energy, is what drives the creation of a prototype, which is able to offer new configurative uses in the type of energy we use. Seeking to link the transition to renewable energy, the most affordable and accessible technology, with users who require access to energy.

The idea of taking advantage of the solar resource is possible thanks to the favored geographical location of Mexico, and the current technological advances, being able to obtain solar energy through solar panels is a reality, however, the acquisition of this technology has two complications that is usually seen on a large scale, applied in buildings or homes and that its acquisition is not something that everyone can finance seeing it.

This research will be located in the city of Morelia, Michoacán, the area of interest of the study was delimited in relation to detect urban problems in need of access to electricity, so based on the users found in UFO, the study will focus on street trade, specifically in the tianguis. It is through design thinking that we seek to create a prototype capable of adapting to the temporary conditions of the tianguis in order to provide a means of possible solution to the need for non-polluting electricity service, being an informal trade that are established certain days of the week require public services including water, electricity and drainage.

Knowing the main problems related to the urban phenomenon of electricity consumption that causes the placement of these informal businesses, will inform the general context of the case study, while the direct approach with traders will provide a particular picture of the needs that the prototype should seek to cover. The design intent will be to create a prototype that makes the use of renewable energy available to these users and can satisfy or complement their electricity consumption needs on an individual or collective scale.

KEYWORDS: SOLAR MATERIAL / RENEWABLE ENERGIES / MOBILE COMMERCE / PHOTOCELLS

COLABORATIVO

UFO



WATTIC

Wattic surge a partir de UFO (**Urban Friendly Option**) que fue un proyecto desarrollado para la materia de prácticas alternativas a cargo del Dr. Axel Becerra y Jorge Flores, conformado por Franklin Sánchez, Adolfo Ayala y Arlo Rodríguez, dónde se encontró una oportunidad de diseño en la creación de prototipos tecnológicos, sustentables y aplicables al contexto urbano. „Aún cuando los prototipos se materializaron, la cuestión técnica y sustentabilidad no fue desarrollada.



FOTO.1



UFO (Urban friendly option) tiene origen en la fuerza solar que, transformada por medio de la tecnología, se puede dotar de energía limpia y renovable a múltiples aparatos electrónicos, que son parte de la vida del ser humano.

Se basa en la conexión de la tecnología a nuevas posibilidades por medio de los paneles solares, se realiza el proceso de diseño para poder crear una serie de prototipos que proporcionan energía limpia a aparatos de uso cotidiano, siendo una opción amigable para el entorno urbano.

UFO visualizó 3 tipos de grupos de usuarios que son:



EMERGENTE

Usuario tipo ambulante, pensado en gente joven o personas de tercera edad que necesitan trasladarse de un sitio a otro a grande distancias.



RECREACIONAL

Usuario que suele estar fuera de casa la mayor parte del día para realizar alguna actividad recreacional, deportiva o cultural y necesita siempre tener a la mano un PLUS de energía.



COMERCIANTE AMBULANTE

Pensado en usuarios comerciantes que trasladan su negocio por medio de un triciclo o carrito por las calles de la ciudad. Implementando UFO a su negocio, se pretende agregar un PLUS a su negocio, aumentando los servicios y tiempo a sus clientes.



01



ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

La necesidad de energía y la forma de obtención de la misma ha llevado a la explotación de los recursos naturales y con ello a la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, esto ha aumentado la problemática mundial sobre la crisis ambiental del planeta. Es por eso que la transición energética a energía limpia se ha convertido en una solución para muchos países y empresas. Desde la firma del Acuerdo de París (COP21), **(United Nations, 2023)**, que entró en vigor en noviembre de 2016, es que los países trabajan para limitar el aumento de la temperatura de nuestro planeta a menos de 2 °C, es por medio de la Ley General de Cambio Climático, **(Ley General de Cambio Climático, 2023)**, los objetivos y metas de desarrollo sostenible (ODS), **(Objetivos y metas de, 2018)**, y estrategias que se pretende llegar a frenar el calentamiento global y el cambio climático.

La transición energética se basa en la generación de la energía limpia que provenga de una fuente de energía renovable, que no emita gases de efecto invernadero y no contribuya al cambio climático, algunas de las formas más populares de energía limpia incluyen la energía solar, eólica, hidráulica y geotérmica, **(Moran, M, 2015)**, sin duda, la generación de energía limpia se presenta como una posible solución para la creciente demanda de energía.

Este estudio tiene su principio de investigación en la materia solar, ya que es una opción de energía limpia que proviene de una fuente renovable inagotable, como lo es el sol. Y en el aprovechamiento tecnológico de la generación de energía por medio del efecto fotovoltaico aplicado en los paneles solares.

Es por ello que este proyecto busca crear un acceso a la energía fotovoltaica para utilizar la potencialidad de un recurso renovable ilimitado y enlazarlo con los avances tecnológicos más asequibles y accesibles. Es por medio del diseño aplicado que se enfocara en la creación de un prototipo, que sea capaz de ofrecer una opción a la transición energética y contribuya a la problemática del acceso de la energía en la ciudad de Morelia, Michoacán.



FIG.1 Contenido del proyecto acceso de energía . Autor

CALENTAMIENTO GLOBAL

Llamamos calentamiento global a las consecuencias que generan la liberación de gases contaminantes a la atmósfera provocando el efecto invernadero (GEI), **(Gadea, C., 2016)**. El dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, pero también influyen otros gases como el Metano (CH4), Óxido nitroso (N2O) y gases industriales, entre otros.

En diciembre de 2015, a raíz de la COP21 de París, se firmó un acuerdo internacional que establecía el objetivo de mantener, antes de finales de este siglo, el calentamiento global por debajo de 2 grados respecto a los niveles preindustriales, y de ser posible limitarlo a 1,5 grados. La COP26 de Glasgow, que tuvo lugar en noviembre de 2021, ratificó el compromiso de lograr la llamada Carbon Neutrality para 2050 **(United Nations, 2023)**.

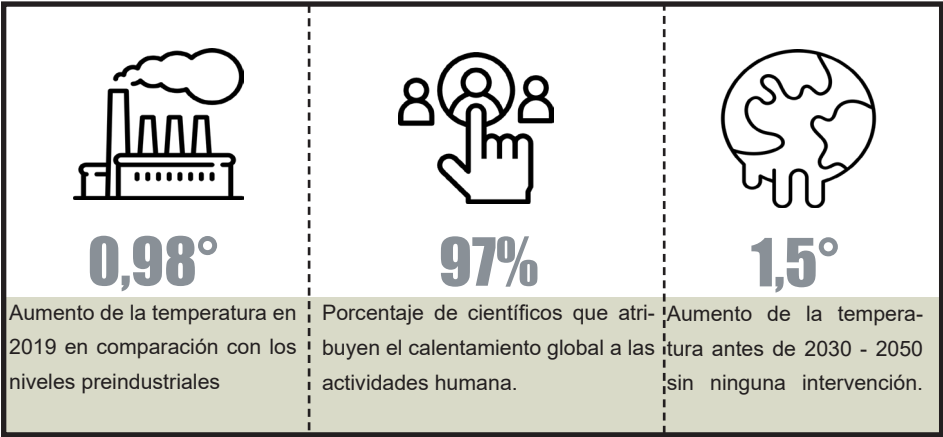


FIG.2 Porcentajes del calentamiento global. Autor

TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Para alcanzar este objetivo, la herramienta principal es la transición energética, cambiar de un sistema energético radicado en los combustibles fósiles a uno de bajas emisiones o sin emisiones de carbono, basado en las fuentes renovables.**(Linares, P., 2018)**. La descarbonización del remplazo de la electricidad proveniente de combustibles fósiles, por la generada por fuentes renovables, representa una gran contribución, el uso de esta mejora energética.

ENERGÍA RENOVABLE

Las energías renovables representan el eje de la transición energética, no solo permiten generar electricidad sin emitir gases de efecto invernadero, sino que son aparentemente inagotables, tales como el viento, el sol, fuego y el agua. La cronología de implementación de estas energías inicia apartir del:

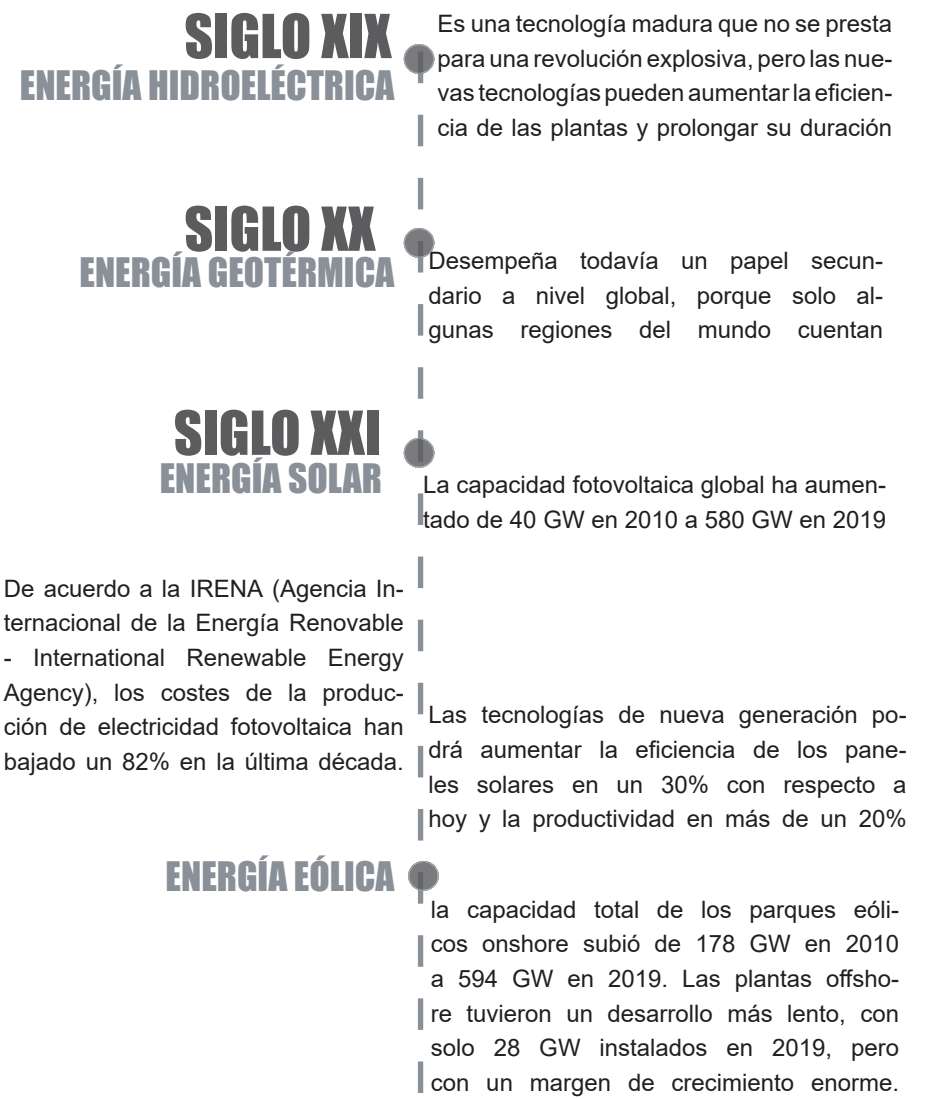


FIG.3 Cronología de energías renovables. Autor

CONFIGURACIÓN DEL PROBLEMA

La tecnología que genera energía por medio del aprovechamiento de la materia solar, se encuentra en los paneles fotovoltaicos que mediante “células solares” basadas en materiales semiconductores generan electricidad. La adquisición de esta tecnología es utilizada comúnmente en edificios y casas habitación de forma estática.

En México el precio unitario de un panel solar de 500 W, tiene un costo entre \$11,000 y \$12,000 pesos, podemos decir que el precio de instalación de un Kit básico de 2 Paneles ronda entre los 20 y los 22 mil pesos mexicanos sin instalación. El cálculo de una instalación para el consumo promedio de una casa habitación puede variar entre los 43 y 46 mil pesos mexicanos, debido a que una instalación residencial lleva entre 4 y 12 paneles solares. Hay que destacar que este precio, generalmente, considera el suministro e instalación del sistema, así como la gestión con CFE, es decir, el sistema ya en funcionamiento, es importante resaltar que el costo siempre va a depender de la marca del módulo solar y de la potencia. **(Contreras, I., 2021).**

Mencionar que el costo no es lo suficientemente accesible para todos, por lo que el uso de esta tecnología resulta ser considerado un lujo para la mayoría de los mexicanos, sin embargo, contar con energía eléctrica sí es una necesidad para todos. Al ser un servicio público, el gobierno es el encargado de llevar estos servicios a la población y dotar el espacio público con sistemas energéticos renovables.

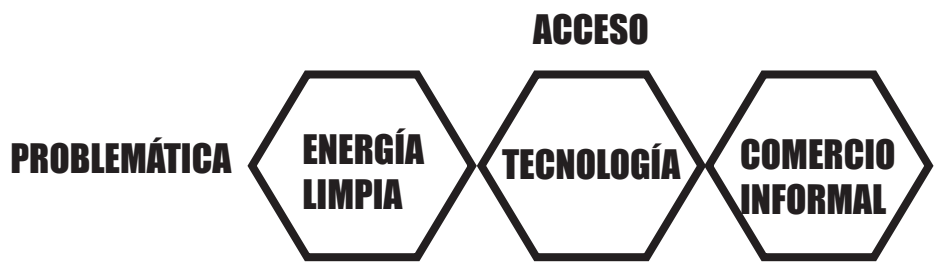


FIG.4 Configuración del problema. Autor

Poder crear un acceso a la transición de energía en comercio informal, llevó a investigar como es el proceso del suministro energético en la ciudad de Morelia con relación a este tipo de usuarios.

En el marco de la ley de servicio público en su ARTÍCULO 1o menciona que: corresponde exclusivamente a la Nación, generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público, en los términos del Artículo 27 Constitucional.

En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará, a través de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines. Sin embargo, CFE es el encargado de suministrar al espacio público y actualmente apenas genera el 38% de energía limpia del total de energía generada, esto incluye las tecnologías de generación: hidroeléctrica, geotermoeléctrica, eoloeleétrica, nuclear y fotovoltaica, por lo que el 62% de la energía es contaminante. **(CFE, 2023)**

En el ARTÍCULO 2o.- Todos los actos relacionados con el servicio público de energía eléctrica son de orden público.

El ARTÍCULO 3o.- No se considera servicio público:

- I.- La generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción.
- II.- La generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la Comisión Federal de Electricidad.
- III.- La generación de energía eléctrica para su exportación, derivada de cogeneración, producción independiente y pequeña producción.
- IV.- La importación de energía eléctrica por parte de personas físicas o morales, destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios.
- V.- La generación de energía eléctrica destinada a uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público de energía eléctrica.

JUSTIFICACIÓN

En zonas marginadas, en asentamientos irregulares, en comercio informal como lo son los tianguis, no aplican para contar con el servicio por suministro del gobierno, aun cuando se encuentren en un espacio público, la solución mediática para estos usuarios es obtener este servicio, es colgarse de la luz por medio de los llamados “diablitos”.

Los diablitos son una trampa o alteración en el medidor eléctrico, mediante un puente eléctrico entre la entrada y salida del medidor, con el objetivo que gire más lento y de esta forma registre hasta un 50 % por debajo del consumo real. Para evitar pagar, para pagar menos de lo consumido o simplemente para contar con energía eléctrica.

Las acciones legales y económicas del apoderamiento del fluido eléctrico son efectuadas por la Comisión Federal de Electricidad, y por el Código Penal. Y son meritorias de sanciones penales, de 3 a 10 años de prisión para las personas directamente involucradas. La CFE impone una multa económica equivalente 1,000 días de salario, aunque este monto puede variar de acuerdo al tipo de usuario y a las características del delito practicado, (Reyes, J., 2021). Es aquí que surge el problema en cuestión al usuario y el acceso de energía.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se puede crear una alternativa para obtener energía renovable en los comerciantes informales?

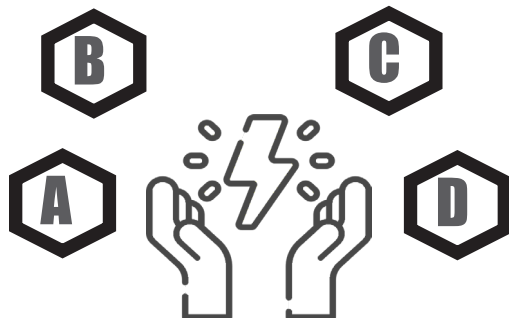


FIG.5 Alternativas de investigación. Autor

PREGUNTAS ESPECÍFICAS:

- A.** ¿Se cuenta con recursos tecnológicos desarrollados y probados para la obtención de energía por medio de recursos renovables?
- B.** ¿Es asequible la tecnología existente en el mercado?
- C.** ¿Puede contribuir el diseño a conectar con el rezago tecnológico para la solución de acceso a la energía?
- D.** ¿Se puede crear una alternativa para que el comercio informal obtenga energía eléctrica de recursos renovables?

HIPÓTESIS

Es posible crear un acceso al uso de energía renovable con la tecnología fotovoltaica, para la generación de energía eléctrica limpia en las condiciones temporales de los tianguis, será posible contribuir a la falta de servicio eléctrico en el comercio informal, aprovechando como recurso inagotable la materia solar, la tecnología fotovoltaica podrá cubrir las necesidades de los comerciantes.

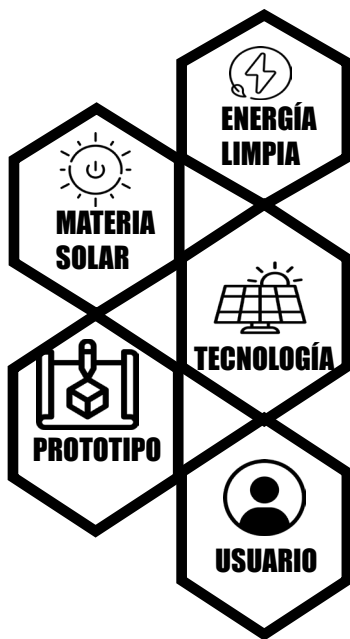


FIG.6 Hipótesis acceso de energía. Autor

Por medio de la metodología de diseño se podrá desarrollar un prototipo que aproveche la materia solar para la generación de energía renovable, sabiendo que la tecnología fotovoltaica es usualmente aplicada a gran escala, es costosa y su instalación es estática, se podrá crear un prototipo de menor escala asequible, accesible y adaptable a las necesidades del usuario.

OBJETIVOS GENERAL

Contribuir a la solución de la problemática de acceso a la energía en el comercio informal, por medio de un prototipo para crear un acceso a la energía renovable, creando un acceso a la energía eléctrica fotovoltaica a usuarios que requieren el uso de energía eléctrica para desempeñar sus actividades de comercio en el espacio público, con la finalidad de reducir el consumo de energía eléctrica contaminante, robo de fluido eléctrico y siniestros por exposición de cableado de alta tensión..

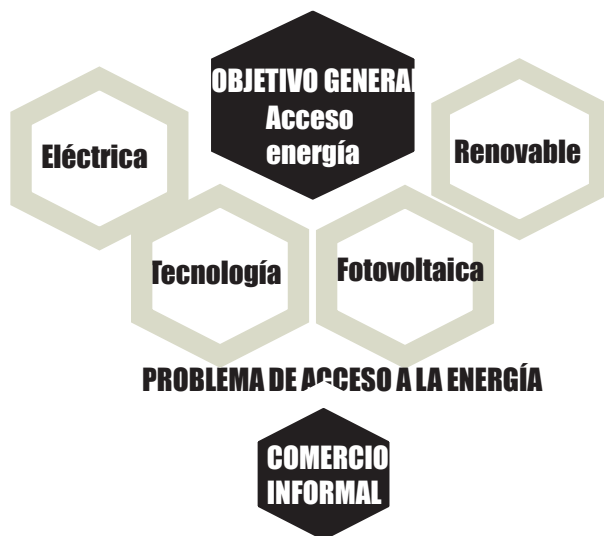


FIG.7 Objetivos para el acceso de energía. Autor

OBJETIVO PARTICULARES

1. Analizar la tecnología fotovoltaica existente en el mercado para emplear la más asequible.
2. Generar una metodología para el acercamiento y enlace de la tecnología.
3. Exponer la problemática que tienen los comercios informales en lo que se refiere al acceso de energía
4. Describir la experiencia de los comerciantes con relación al servicio eléctrico que utilizan actualmente.
5. Diseñar un prototipo expandible y modular en rendimientos que sea capaz de generar energía eléctrica por medio de un recurso renovable.
6. Comprobar la asequibilidad por medio de costos, mostrando su retorno de inversión.

ALCANCES

Los límites establecidos para el presente proyecto de investigación son cinco y constará de delimitar el prototipo hasta el punto donde sea asequible y funcional, de este prototipo se llevarán a cabo el informe de resultados y será el prototipo que se dará a conocer a los usuarios del mercado, conocer la clasificación de la cantidad de energía que requiere cada uno de los electrónicos o electrodomésticos, delimitará el proyecto con relación a los alcances tecnológicos. Por lo que previamente se sabe que llegará un punto donde se requiera una mayor cantidad de fotoceldas y será por medio de la guía de acceso el conocimiento técnico del prototipo el que permitirá al usuario llegar al acceso de la energía.

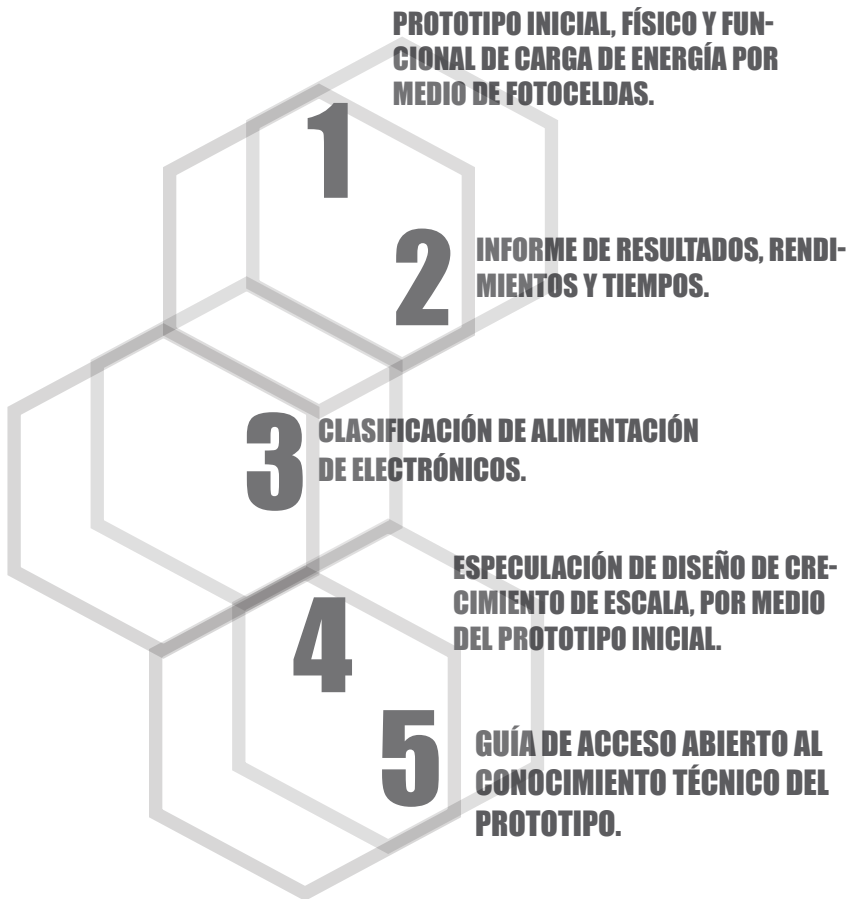


FIG.8 Alcances del proyecto. Autor



02



MARCO CONCEPTUAL
MARCO CONCEPTUAL
MARCO CONCEPTUAL

CONCEPTOS

Es este siglo que el ser humano requiere estar comunicado, donde las redes sociales e internet, marca una conexión tecnológica sobre la vida cotidiana moderna, siendo la necesidad principal la adquisición tecnológica y el acceso a la energía eléctrica, actualmente utilizamos este tipo de energía para satisfacer una serie de necesidades y actividades básicas que llevan a una dependencia energética y tecnológica.

Stephen R. Tully explica que, aunque el acceso a la energía no sea reconocido como un derecho humano autónomo, el acceso a este recurso es un requisito previo para la realización de varios derechos humanos relacionados entre sí: "La electricidad es utilizada para cocinar y refrigerar alimentos (haciendo efectivo el derecho a una alimentación adecuada); proporcionar calor, refrigeración e iluminación (haciendo efectivo el derecho a la vivienda); y garantizar condiciones ambientales adecuadas dentro de los hogares y lugares de trabajo (haciendo efectivo el derecho a la salud)", (Robadey, A., & Oliveira, B., 2016).



ENERGÍA



ELECTRICIDAD



DERECHO HUMANO

FIG.9 Energía derecho humano. Autor

Para profundizar en el tema de acceso a la energía será de importancia conocer principalmente una serie de conceptos relacionados con la energía, los tipos de energía que existen y la forma de producirla, energía contaminante y renovable, acceso a la energía y acceso a la energía ilimitada.

De acuerdo con los Robadey en que la energía eléctrica es un requisito y un derecho humano, se abordara el marco legal que entra en acción a frenar el cambio climático, en pro al apoyo de la transición energética. También se dará a conocer el panorama en México respecto al tema de acceso a la energía y el sistema de servicio eléctrico que dota al país de este recurso.

 ENERGÍA ¿Qué es?/ Tipo/Fuente/ recursos renovables/no renovables	 RENOVABLE/NO RENOVBABLE ¿Por qué? consumir energía renovable/contaminación/cambio climático/ marco de acción/
 ENERGÍA LIMPIA Energía eléctrica sustentable/ Tipos/energía solar/tecnología / panel solar	 ACCESO ENERGÍA ILIMIADA Panorama en México /Autosuficiencia energética en el espacio público.

FIG.10 Conceptos de investigación.Autor



ONU Y LA ENERGÍA

Iniciando las bases de esta investigación principalmente hay que saber lo que es la energía, la energía se puede encontrar en diversas formas, objetos y sustancias se manifiesta en diversas transformaciones que suceden en la naturaleza. Para la física, la energía es la capacidad potencial que tienen los cuerpos para producir trabajo o calor y se manifiesta mediante un cambio.

Desde los inicios de la humanidad se ha empleado la energía, según Merino el hombre utilizado las fuentes de energías, alcanza para hacer trabajos o para obtener calor. Primero su propia fuerza física o la de los animales domésticos. Luego la energía del viento y del agua. Más tarde llegaría a la exploración de los combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo y nuclear), **(Merino, L, 2012)**. Es la generación de energía a partir de la quema de combustibles fósiles lo que llevo a la humanidad a crear la gran problemática que se tiene en el siglo XXI, que es el cambio climático.

La quema de los combustibles fósiles genera lo que llamamos emisiones de gases de efecto invernadero, que es lo lleva al calentamiento global, ya que estos gases envuelven el planeta Tierra atrapando el sol e incrementando las temperaturas. Las emisiones que provocan el cambio climático proceden de todas las partes del mundo y afectan a todos, pero algunos países generan mucho más que otros. Las actividades humanas son las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, sobre todo la quema de combustibles fósiles para la producción de electricidad, transportes, industria y vivienda, **(Agencia Europea del Ambiente, 2006)**.

De acuerdo a los últimos informes de la ONU (inglés), miles de científicos y revisores gubernamentales coincidieron en que limitar el aumento de la temperatura global a no más de 1,5 °C nos ayudaría a evitar los peores impactos climáticos y a mantener un clima habitable. Sin embargo, las políticas actuales apuntan a un aumento de la temperatura de 2,8 °C para finales de siglo.

La temperatura media de la Tierra es ahora 1,1 °C más elevada que a finales del siglo XIX, antes de la revolución industrial, y más elevada en términos absolutos que en los últimos 100 000 años. La última década (2011-2020) fue la más cálida registrada. En esa línea, cada una de las cuatro décadas últimas ha sido más caliente que cualquier otra década desde 1850...**(United Nations, 2023)**.

ACUERDO DE PARÍS

Para hacer frente a esta problemática se establecieron marcos legales y acuerdos globales para guiar el progreso, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible(ODS), la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP27) y el Acuerdo de París(COP21).

El Acuerdo de París es un tratado internacional legalmente vinculante, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. En la actualidad, 194 partes (193 países más la Unión Europea) han firmado el Acuerdo de París. Para abordar el cambio climático y sus impactos negativos, los líderes mundiales en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), en París, realizaron un avance más el 12 de diciembre de 2015 con el histórico Acuerdo de París.

El Acuerdo establece objetivos a largo plazo como guía para todas las naciones:

Reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2 °C y esforzarse para limitar este aumento a incluso más de tan solo el 1,5 °

Revisar los compromisos de los países cada cinco años

Ofrecer financiación a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático, **(Cortés, J., 2017).**

En relación a los objetivos del acuerdo de París importante resaltar la importancia de reducir la temperatura global, por lo que es este proyecto busca aportar a la transición a energía renovable o bien si es que no se tiene habilidad tecnológica, iniciar a contribuir con modelos híbridos que apoyen hacer a Morelia una ciudad resiliente y en acción a apoyar la transición energética energías sustentables.





COP27

Ante la creciente crisis energética, la COP27 buscó conseguir que se renueve la solidaridad entre los países para cumplir el histórico Acuerdo de París, que se adoptó en beneficio de las personas y del planeta. Es en la 27ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP27), que se adoptó en beneficio de las personas y del planeta se adoptaran medidas en cuestiones esenciales para hacer frente a la emergencia climática, las cuales constaron en:

La reducción urgente de las emisiones de gases de efecto invernadero, el fortalecimiento de la resiliencia y la adaptación a las consecuencias inevitables del cambio climático, hasta el cumplimiento de los compromisos de financiación de la acción climática en los países en vías de desarrollo, **(United Nations, 2023)**.

Se considera realmente importante las cuestiones que se trataron en la COP27 ya que de aquí surgió el compromiso por los países de mantener la temperatura del planeta por debajo de los 2 °C respecto a los niveles preindustriales y se buscó trabajar para limitar ese aumento a los 1,5 °C, con el fin de facilitar el seguimiento a este compromiso, surgieron los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) los cuales guían y sustentan el propósito de esta investigación.

FOTO.3



ACCIÓN POR EL PLANETA

En el año 2015, los estados miembros de la ONU, en conjunto con ONG y ciudadanos de todo el mundo, generaron una propuesta para desarrollar **17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, los cuales buscan alcanzar de manera equilibrada tres dimensiones del desarrollo sostenible: el ámbito económico, social y ambiental, **(United Nations, 2023)**.

13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Los objetivos que respaldan este proyecto son el **ODS 13**. Acción por el clima, en este ODS se marca el objetivo de optar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, con la finalidad de optar por un estilo de vida más sostenible.

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE



El ODS 7. Energía asequible y no contaminante en este objetivo busca garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna. Este objetivo respalda la urgencia de un sistema energético establecido y funcional con energía renovable, ya que en la vida cotidiana quiero una serie de servicios energéticos y la energía es un factor que contribuye principalmente al 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero una de las rutas de solución del problema energético,



FOTO.4

12 PRODUCCIÓN
Y CONSUMO
RESPONSABLES



El ODS 12. Trata sobre la producción y consumo responsable, debido al número de personas que nos encontramos en el planeta es importante pensar en el consumo de los recursos, ahora bien, visualizando este objetivo aplicado a tener energía eléctrica ilimitada se debe establecer un sano y justo consumo.

11 CIUDADES Y
COMUNIDADES
SOSTENIBLES



El ODS 11. Este objetivo pretende que las ciudades y comunidades pueden ser sostenibles y que tengan acceso toda la población a viviendas, servicios básicos, medios de transporte, especialmente de las personas en situación de vulnerabilidad, aumentando en la ciudad de la reducción del impacto medioambiental, son los verdes espacios públicos seguros inclusivos.

También aborda la parte del urbanismo sostenible, una mejora de las condiciones en los barrios marginales, este ODS encaja perfectamente en el contexto del caso de estudio y la finalidad de este proyecto de investigación que pretende sumarse a través de crear un acceso a toda la población específicamente a las personas que no cuentan con suficientes recursos económicos para la obtención de energía, ofreciendo un acceso de energía limpia renovable y asequible sobre todo en un espacio público particularmente en los mercados informales.



MÉXICO ACCESO A LA ENERGÍA

De acuerdo a los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) de la agenda 2030, principalmente el objetivo siete, el cual consiste en garantizar el acceso a los servicios de energía, confiable, sostenible y moderna para todos.

El contar con acceso a la electricidad es imprescindible para llevar una vida digna. México es un país en desarrollo que puede garantizar a gran parte de su población el contar con una fuente de acceso a la electricidad. En 2017, el 5.41% de la población no tenía acceso a la electricidad debido a factores como el aislamiento geográfico, el difícil acceso a las zonas marginadas y la dispersión de los habitantes en las comunidades más marginadas, **(Martínez, 2017; Suárez, 2016).**

El panorama en México es que se presentan dos modelos de energía eléctrica debido a que el país transita del modelo neoliberal al modelo del Estado social de derecho. El régimen jurídico del sistema de electricidad en México se encuentra entre dos modelos, por una parte, el de un Estado neoliberal que se acentuó con la reforma constitucional de 2013; y, por otra parte, el Modelo Social de Derecho, que se inició en 2021, con la reforma a la Ley de la Industria Eléctrica México se suma al compromiso contra el cambio climático, y busca impulsar la transición energética, a través del programa institucional 2020-2024 del consejo nacional de ciencia y tecnología. El actual presidente de la república, Andrés Manuel López Obrador, presentó la reforma eléctrica con la iniciativa del ejecutivo federal, por el que se reforman los artículos 25, 27 y 28 de la constitución política de los estados unidos mexicanos en materia energética.

FOTO 5

Derivado de que el presente proyecto busca acercar la tecnología a personas que requieran de energía eléctrica, por medio de un prototipo que permita acceder a un costo más accesible y a la energía renovable, se obtiene el panorama del país en cuanto al acceso de energía. En México, un país rico en recursos energéticos más de 1 millón de, vive sin luz eléctrica. Y no existen iniciativas a gran escala para resolver el problema. En el país, pese a las condiciones de viento y sol que facilitan el uso de múltiples tecnologías renovables y de uso local, miles de comunidades siguen viviendo en la oscuridad. El crecimiento en la generación en esas zonas, dicen los especialistas, continúa centralizado en la estatal CFE y enfocado a satisfacer a las grandes industrias, que demandan cerca del 60% del total. Los estados con mayor rezago son Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo, en ese orden, **(Mas, J. T., 2016)**.



IMG.1 Vivir sin luz eléctrica: la otra pobreza que afecta a 1 millón de mexicanos. (s/f, Expansión, 2022)

Por otra parte, en cuanto a la población que cuenta con el servicio eléctrico en México, para el periodo 2018-2022 se estimó que las pérdidas no técnicas totales representaron en promedio 7 mil 039.11 millones de pesos (mdp). En 2021, con datos de CFE, el robo de energía fue de 15 mil 862 GW/h anuales o lo equivalente a una central eléctrica de mil 810 MW prendida 24/7 los 365 días del año. El robo se propicia en baja tensión, con los famosos diablitos o acometidas “colgadas” para obtener más energía eléctrica mientras sus medidores reportan menos, **(Coparmex, 2023)**.

El comercio informal y tianguis son los principales promotores del robo de energía eléctrica, lo cual refleja pérdidas económicas para la Comisión Federal de Electricidad (CFE). De acuerdo con el Código Penal Federal, el artículo 368 establece que cuando un usuario toma de manera clandestina del “fluido eléctrico”, es decir, cuando no tiene un contrato de suministro, ni un medidor de luz, recibe sanciones de tres a 10 años de prisión y multas por arriba de los 66 mil 450 pesos, **(Zempoalteca, J., 2018 .**



IMG.2 Tomas ilegales.
(Valente Rosas,El universal,2022)

Conociendo el panorama en México, el enfoque del proyecto constaría en buscar una alternativa de obtención de energía renovable y aportar a la solución de la problemática social de ausencia del servicio eléctrico. Pudiera ser que los posibles usuarios para el desarrollo del prototipo, puede abarcar en forma general a todas las personas que requieran del servicio eléctrico, pero acotándolo hacia las personas que no tienen el acceso al servicio eléctrico, por lo que los usuarios pueden ser personas con escasos recursos, o al comercio informal, ya que ambos tienen como alternativa principal esta práctica de la toma de electricidad por los llamados “diablitos”, el prototipo generado de este proyecto pudiera ser una posible de solución para el gobierno con la problemática delictiva del cableado.

Buscando que por medio del acercamiento con el usuario se pueda enlazar la tecnología y la metodología de diseño, con el fin de aportar a la problemática del robo de electricidad, esto solucionaría el cableado expuesto y siniestros de incendios por corto circuito. Por medio del diseño de un prototipo, se pudiera que proporcionar un acceso a la energía renovable, generando otra forma de obtención de un servicio eléctrico a favor de la transición energética.

COMERCIO INFORMAL EN MÉXICO

La importancia del comercio informal ha sido idóneo para el desarrollo económico del país, desde el origen de la actividad comercial en el Estado mexicano sea considerado como un espacio apto para el desarrollo económico, cultural y social de las personas. Comercio Informal, comercio ambulante, comerciante itinerante, comercio callejero, comercio popular, comercio en vía pública, etc. Estos términos son utilizados para referirse a este fenómeno que engloba a todas aquellas personas que ejercen una Actividad lícita y subsistente de la venta de bienes, servicios y productos en espacios públicos, **(Gob.mx, 2023)**.



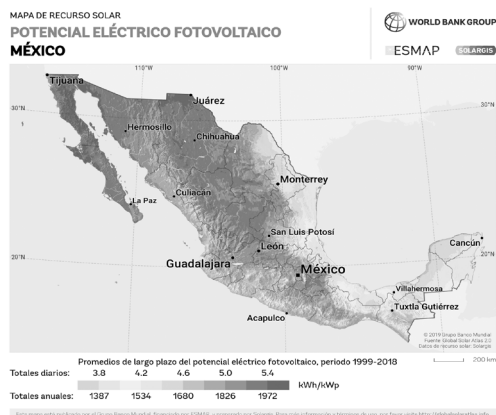
IMC.3 Serpientes de lona: las trazas del comercio informal en la ciudad.
(s/f, ArchDaily México, 2023)

La encuesta nacional de Ocupación y Empleo que elabora el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México, permite decir que para el año de 2021, cerca de 22.6 millones de mexicanas y mexicanos la se ocupan en el sector informal, específicamente en el comercio en vía y espacios públicos..**(Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 2022)**.

CONDICIONES GEOGRÁFICAS

La ubicación geográfica y las condiciones meteorológicas de México, además de marco legal favorable en pro del sector energético, lo convierten en uno de los territorios con mayor potencial para aprovechar la radiación solar.

De acuerdo al Atlas Global Solar, México se encuentra entre los principales países con mayor radiación solar a nivel global, con 5.5 kilovatios hora por metro cuadrado (kWh/m²) en promedio –este tipo de radiación es la que puede ser transformada en energía eléctrica o de calefacción, (**ErgoSolar, 2019**).



IMG.4 Potencial eléctrico fotovoltaico en México.
(Globalsolaratlas,2023).

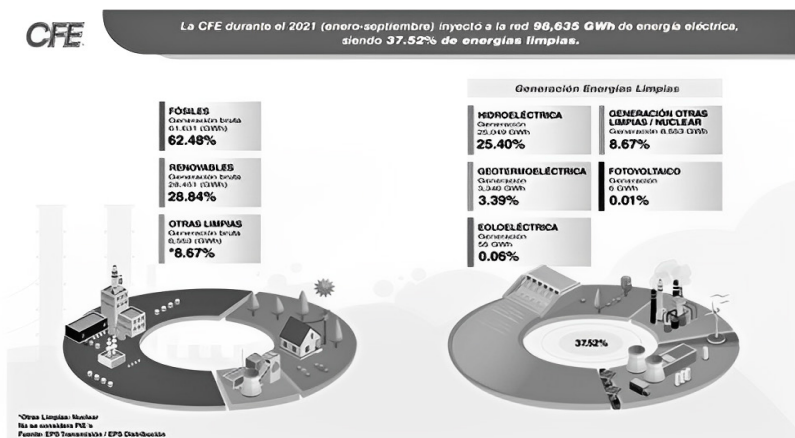
La capacidad instalada en México de sistemas fotovoltaicos es de solo 8 millones de watts-pico (MWp) (2011). Esta cantidad es muy pequeña comparado con lo que ocurren otros países como España que tiene 4,338 MWp (2011) o Alemania que es de 17,370 MW. La capacidad instalada fotovoltaica en el 2010 alcanzó los 40,000 MWp.

Los mercados futuros de las celdas solares dependerán estrechamente del desarrollo de la tecnología, en donde los esfuerzos de investigación se centran en una combinación de aumentar la eficiencia y bajar los costos de producción. Sin embargo México tiene todas las actividades del sector de energía eléctrica bajo las facultades de la empresa de servicios del estado, Comisión Federal de Electricidad (CFE).

PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

En la actualidad existe una fuerte dependencia de gas natural para la producción de energía eléctrica en México, ya que más del 50 por ciento de la producción de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional es de Centrales de Ciclos Combinados, las cuales utilizan gas natural como combustible primario, **(Zarco, J.,2022).**

El gas natural como cualquier otro combustible produce CO₂; sin embargo, debido a la alta proporción de hidrógeno-carbono de sus moléculas, sus emisiones son un 40-50% menores de las del carbón y un 25-30% menores de las del fuel-oil, **(Gob.es, 2023).**



**IMG.5 Energía CFE Recuperado.
(Archivo de CFE,2023).**

Este proyecto está ubicado en la ciudad de Morelia esta ciudad tiene una superficie de de 1.336 km², un 88.7% de la población es urbana y un 11.3% es rural, según el informe de evaluación rápida de la energía el 99.42% de la población tiene acceso a electricidad. El consumo de electricidad por km iluminado en el municipio de Morelia asciende a 23,539 kWh/km, por lo que se ubica en el rango alto entre las ciudades en la base de datos de TRACE.

En Morelia la industria emplea más del 50% de la electricidad, mientras que los hogares un 31% y el sector comercial y de servicios 15%. Con pérdidas totales del 8%. La generación eléctrica existente en el municipio comprende un permisionario y 45 sistemas fotovoltaicos interconectados a la red, **(Gob.mx, 2023).**

TIPOS DE ENERGÍA

Para contribuir a la transición energética en pro de la acción climática y optar por energía asequible y limpia sobre el actual consumo de energía contaminante, es necesario conocer sobre las formas de obtención de la energía, esta puede ser de dos tipos: energía primaria y la energía secundaria.

El concepto de energía primaria es el siguiente: **Sublema de energía. Adm. Energía** procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación, **(Rae.es,2023)**..

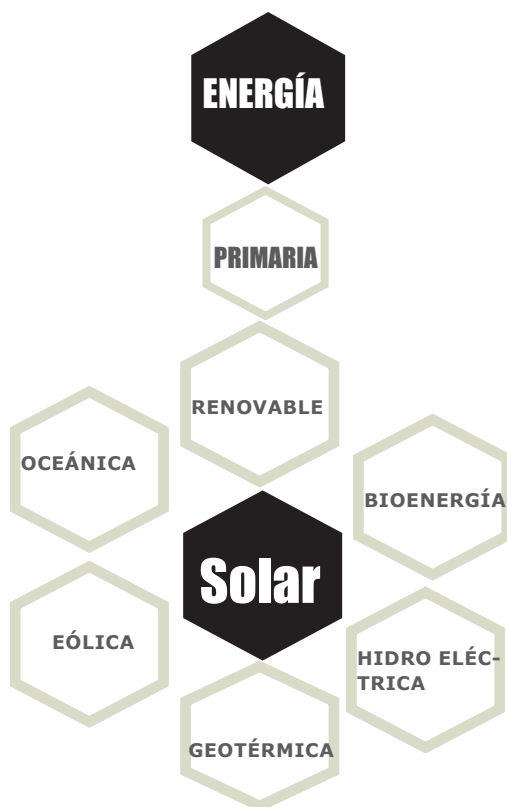


FIG.11 Energía primaria.Autor

De acuerdo al concepto de energía primaria se define el interés sobre las energías renovables, por lo que renovable de acuerdo a la Real Academia Española **(RAE)** es:

1.Adj. Que puede renovarse.

2.Adj. Dicho de la energía: Que procede de un recurso presente en la naturaleza de manera prácticamente inagotable.

FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLE

Las fuentes no renovables son aquellas que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas. No se regeneran o lo hacen en forma extremadamente lenta. Tales como lo son combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural y energía nuclear). Los combustibles fósiles producen la energía al quemarse, lo que provoca emisiones dañinas en forma de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono. **(De Kuyper, J. C. V., 2014).**

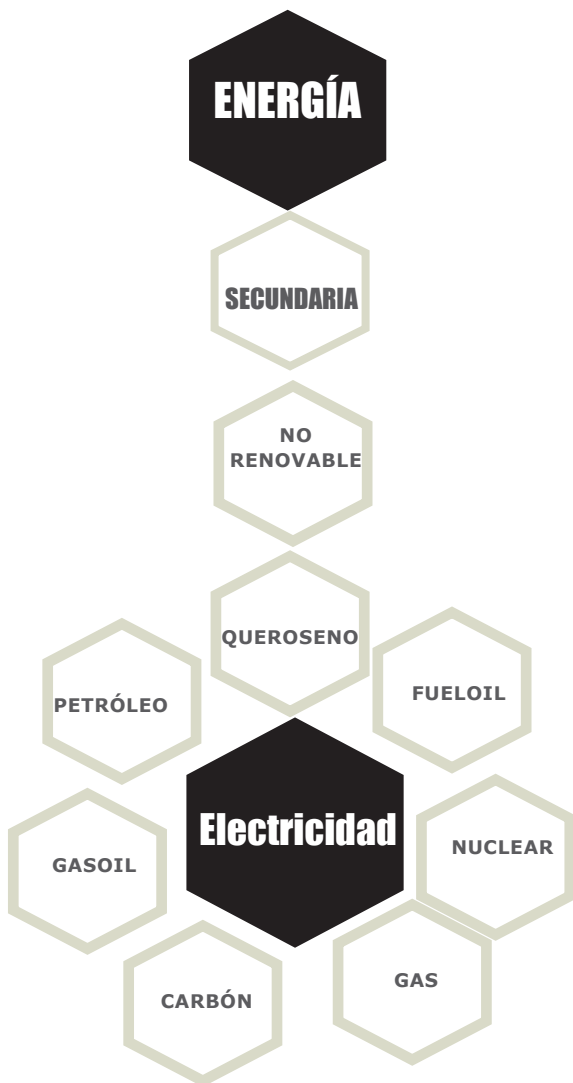


FIG.12 Energía secundaria .Autor

SECUNDARIA

Las fuentes de energía secundaria son de interés para el desarrollo de este proyecto debido a que la electricidad es una fuente de energía secundaria. Este tipo de energía procede de la transformación de fuentes de energía primaria; es decir, se generan a partir de estas, no están presentes en la naturaleza por sí mismas. Entre las fuentes secundarias, se incluyen la electricidad y los derivados del petróleo (gasoil, fueloil, queroseno, coque, etc).

ELÉCTRICA

La energía proviene del flujo de electrones y de los campos eléctricos. Los electrones son partículas atómicas que tienen carga eléctrica y que al moverse en un conductor generan una corriente eléctrica. La primera ley dice que la energía del Universo es constante al usar energía, esta no desaparece, sino que cambia de forma puede ser generada a partir de varias fuentes de energía primaria:

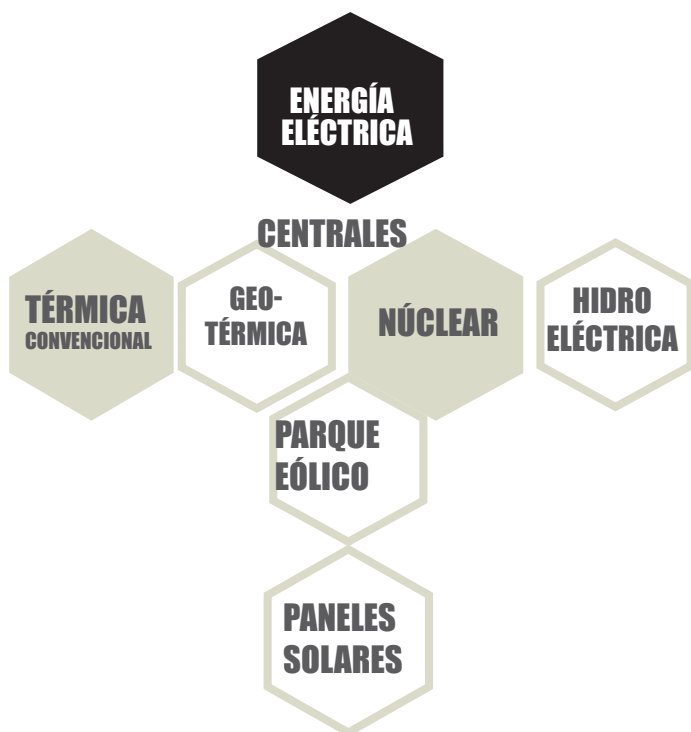


FIG.13 Centrales de obtención de energía .Autor



FOTO.6

ACCESO A LA ENERGÍA LIMPIA

ENERGÍA SOLAR

La energía que se tomará para este proyecto es obtenida de la materia solar, esta energía proviene del sol, esta fuente es considerada como ilimitada, puede ser colectada y transformada en dos tipos de energía térmica o eléctrica. La transformación que nos interesa es la energía eléctrica, la cual se obtiene por conversión directa de la materia solar mediante celdas solares o fotovoltaicas (FV).

El denominado efecto fotovoltaico fue descubierto por el físico francés Alexandre-Edmond Becquerel en 1839, el dispositivo fotovoltaico por excelencia es la celda solar de silicio cristalino (material semiconductor), consistente esencialmente en un diodo que transforma la radiación solar en corriente continua.

Un sistema fotovoltaico es el conjunto de equipos eléctricos y electrónicos que producen energía eléctrica a partir de la radiación solar. El principal componente de este sistema es el módulo fotovoltaico, a su vez compuesto por células capaces de transformar la energía luminosa incidente en energía eléctrica de corriente continua. **(Duffie, J. A., 2013)**





FOTO.7

MATERIA SOLAR

Desde el habitar del primer humano en el planeta tierra, el sol ha proporcionado esta energía, por la cantidad de hidrógeno que contiene en su núcleo puede considerarse como una fuente inagotable de energía, además se sabe que no se ha logrado aprovechar al 100% la materia solar, ya que “La potencia interceptada por la Tierra, 173.000 TW, es una parte muy pequeña de la emitida por el Sol. Aun así, esa potencia es aproximadamente 10.000 veces mayor que la que proporcionan todas las formas de energía que los seres humanos emplean en la Tierra.”(SOLAR, P., 2020).

Nos referimos por materia solar a la energía que proviene del sol, esta fuente de energía renovable es considerada como ilimitada. El Sol es una estrella formada por diversos elementos en estado gaseoso (principalmente hidrógeno), en su interior existen elevadas presiones que producen un proceso de fusión nuclear, siendo este el origen de la energía solar, esta energía se disipa con una potencia de $3,7 \cdot 10^{26}$ a la 14 TW .(SOLAR, P., 2020).

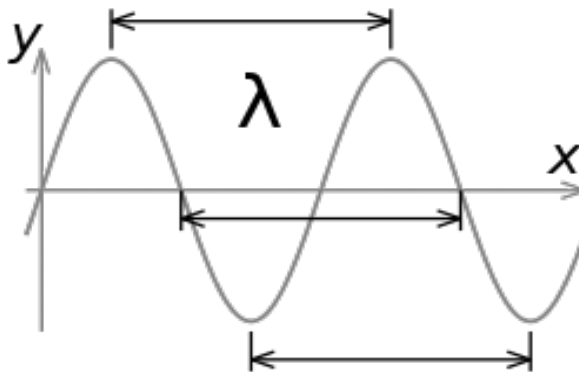


FIG.14 Longitud de onda λ (lambda).
(Richard F. Lyon,2022)

De acuerdo a Jarabo Friedrich, esta energía es correspondiente: a una radiación electromagnética formada por un conjunto de longitudes de onda(λ), cuya velocidad de propagación es esta energía corresponde a una radiación electromagnética formada por un conjunto de longitudes de onda, cuya velocidad de propagación es de 300.000 km/s. de 300.000 km/s.

SISTEMAS PASIVOS Y ACTIVOS

Al conocer el origen de la materia solar y el tipo de onda y su impacto en el planeta tierra, el primer paso para poder lograr el aprovechamiento de la materia solar es saber como recuperarla o captarla. Existen dos sistemas los cuales son: Los sistemas pasivos, que son aquellos que no necesitan ningún dispositivo para captar la energía solar, existiendo una íntima relación entre el Sol, el almacenamiento del calor y el espacio, relación que se logra por la aplicación de distintos elementos arquitectónicos.

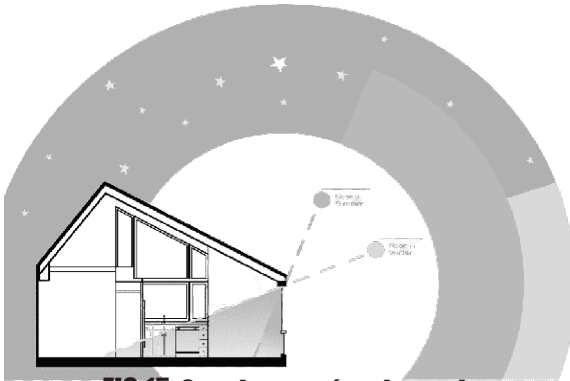


FIG.15 Casa, La energía solar pasiva.
(Png. Descarga gratuita de Citación)

Los sistemas activos que se basan en la captación de la radiación solar por medio de un elemento denominado colector, su aprovechamiento puede realizarse convirtiendo la radiación electromagnética proveniente del Sol en calor (conversión foto térmica) o directamente en electricidad utilizando él (efecto fotovoltaico).



FIG.16 Panel fotovoltaico(electricidad) y colector térmico(Agua caliente).
(SFE Solar Logistic SL,2022)

EFFECTO FOTOVOLTAICO

Existen dos efectos físicos que permiten la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica: el termoeléctrico y el fotoeléctrico. En el primero, la corriente eléctrica se produce a partir del calor de la radiación luminosa, mientras que en el segundo, es la energía de los corpúsculos constituyentes de la luz (fotones) la que se aprovecha para producir electricidad.

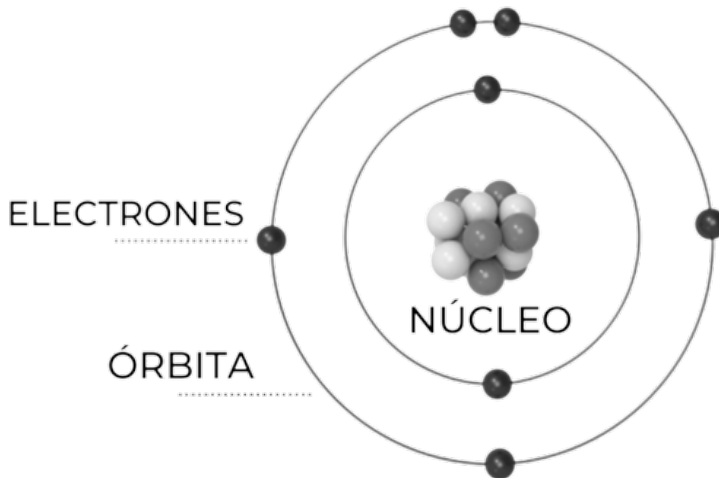


FIG.17 Características del modelo atómico de Bohr.
(Enciclopedia Humanidades,2022)

La conversión directa de energía solar a energía eléctrica es a lo que se le denomina efecto fotovoltaico, este efecto es la producción de la fuerza electromotriz en un material semiconductor como consecuencia de la absorción de radiación luminosa.

Pero que es que se genera la electricidad, de acuerdo con el modelo atómico de Bohr, el átomo se compone de un núcleo formado por protones y neutrones con electrones girando a su alrededor en diferentes órbitas y con distintos niveles de energía, de manera análoga al sol y los planetas. Por convención, se dice que los protones tienen carga eléctrica positiva; los electrones, carga eléctrica negativa y los neutrones no tienen carga eléctrica.

TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA

De las tecnologías solares, la fotovoltaica es en la actualidad la que tiene el más rápido crecimiento a nivel mundial. Esta tecnología está basada en las celdas solares. Como se sabe, la forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia de potencial o del potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil.

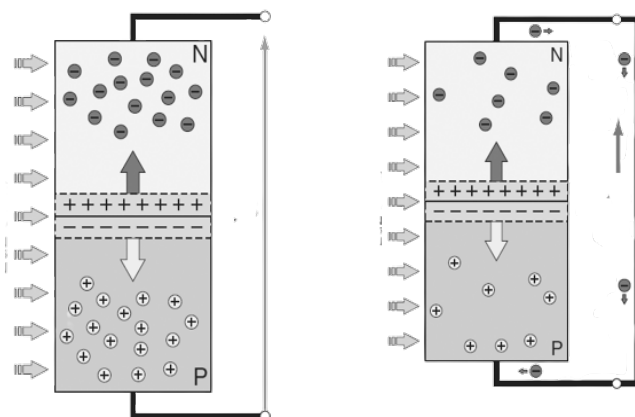


FIG.18 Irradiación y temperatura sobre una placa fotovoltaica.
(Ingelibreblog,2022)

Una cualidad extremadamente importante es que la resistividad de un semiconductor, independientemente de su naturaleza (silicio, germanio, arseniuro de galio, fosfuro de galio, sulfuro de cadmio, sulfuro de zinc, etc.), puede disminuirse añadiendo pequeñas cantidades de impurezas apropiadas, o incluso puede hacerse que un semiconductor tipo p pase a ser tipo n, o viceversa. El elemento básico de la generación fotovoltaica es el módulo fotovoltaico, que junto con otros componentes mecánicos (estructuras, soporte) y eléctricos (inversores de corriente continua a alterna, baterías, reguladores, etc.), constituyen el sistema fotovoltaico.

La conversión directa de energía solar en electricidad se obtiene mediante la utilización de dispositivos electrónicos, denominados celdas solares o fotovoltaicas (FV), que hacen uso de un proceso físico denominado efecto fotovoltaico, descubierto por el físico francés Alexandre-Edmond Becquerel (1820-1891) en 1839.

MATERIAL FOTOVOLTAICO

Los paneles solares son sistemas formados por módulos fotovoltaicos formados conformados por celdas que captan la energía que proporciona el sol, convirtiéndola en electricidad. Las celdas solares que a su vez contienen células solares individuales hechas de materiales semiconductores como el silicio (cristalino y amorfo) que transforman la luz (fotones) en energía eléctrica (electrones).

El silicio es el material que se encarga de hacer la carga positiva y negativa. Este es un material semi-metálico que suele estar siempre disponible. Este puede mostrarse de tres maneras diferentes: silicio policristalino, silicio monocristalino y silicio amorfo. La opción monocristalina es la más costosa, pero a la vez la más eficaz, **(Autosolar.pe,2022)**.



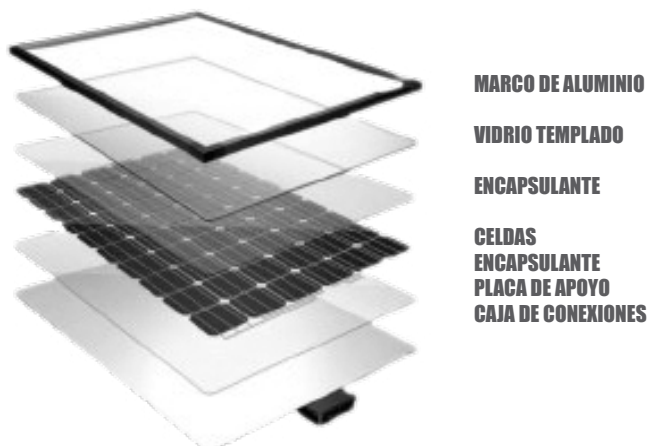
FIG.19 Células de silicio.
(Tipos de paneles fotovoltaicos. (2014)

El silicio por sí solo no genera energía. Este podría producir energía en el momento en que el silicio se expone directamente a las partículas de fotones que emiten el sol. El sistema fotovoltaico se completa con el denominado —Balance del Sistema(BOS, por sus siglas en inglés Balance of System), que incluye, según la aplicación, algunos de los siguientes componentes: inversores de corriente continua a corriente alterna, acumuladores (baterías), transformadores, cables, equipo de monitoreo y componentes estructurales para la instalación de los módulos, **(Laborde, M. A., & Williams, R.,2016)**.

Durante el diseño de la instalación fotovoltaica es fundamental elegir el sitio sobre el que montar los paneles, ya que estos pueden montarse sobre el piso (caso típico de las centrales de potencia) o en edificios (en terrazas, tejados, fachadas).

PANEL SOLAR

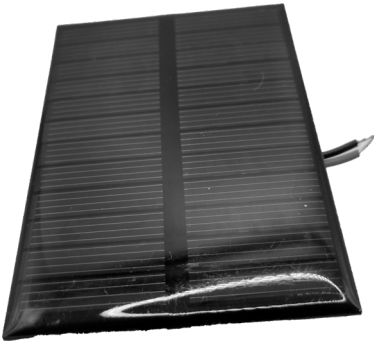
El dispositivo fotovoltaico por excelencia es la celda solar de silicio cristalino (material semiconductor), consistente esencialmente en un diodo que transforma la radiación solar en corriente continua.



**FIG.20 Estructura de los componentes que forman un módulo fotovoltaico.
(Solar Fotovoltaica,2023)**

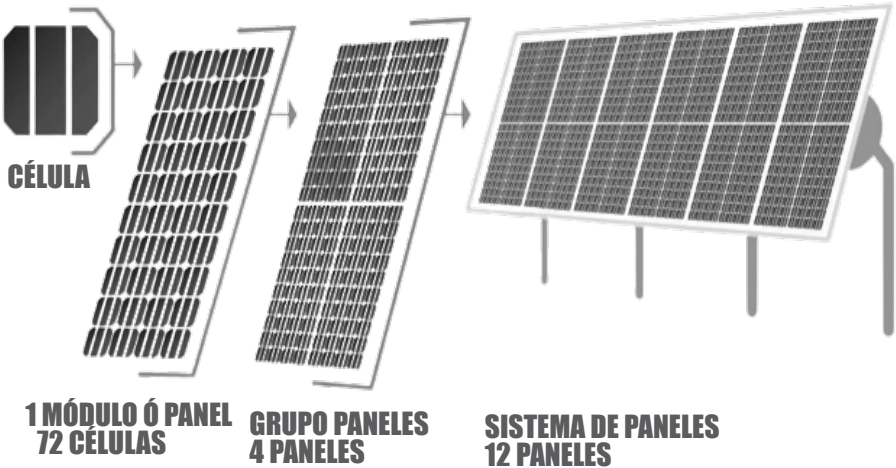
La mayor parte de las células que se producen en el mundo son de silicio cristalino (87,4%) que incluye monocristalino y policristalino. Las monocristalinas se fabrican a base de lingotes puros de silicio (los mismos que los utilizados en la fabricación de chips electrónicos). Las policristalinas se fabrican a partir de la refundición de piezas de silicio monocristalino. Si bien su rendimiento es ligeramente inferior, su adquisición es mucho menos costosa. Las células de silicio amorfo (5,2%), se obtienen a partir de la deposición de capas delgadas sobre vidrio. El rendimiento de estas células es menor que el de las de silicio cristalino, razón por la cual se destinan a aplicaciones de pequeña potencia (calculadoras, relojes, etc), (Solar, E., 2007).

Las características eléctricas típicas de celdas solares de silicio policristalino, cuadradas de 15 cm de lado, de producción industrial son: 600 mV de tensión de circuito abierto, 8,4 A de corriente de cortocircuito, y 4 W de potencia eléctrica en corriente continua, con una eficiencia de conversión de energía solar en electricidad entre el 16 y el 17%.



**FIG.21 Celda solar 6V .
(Stereon,2023)**

Estas celdas solares se conectan, a su vez, en serie para dar lugar al componente básico de un sistema fotovoltaico, el módulo fotovoltaico o panel solar, con una potencia pico¹ que puede variar entre unos pocos Wp y 300 Wp. Los paneles solares de mayor potencia están formados por una cadena de 72 celdas solares en serie, trabajando en consecuencia a tensiones de aproximadamente 40 V.



**FIG.22 Célula, modelo, arreglo y sistema solar.
(Sunwise,2023)**

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Por lo tanto, necesitamos saber de qué lado hay mayor radiación solar a lo largo del día para tener la máxima producción de energía posible. Dado que los paneles fotovoltaicos son más productivos cuando los rayos solares son perpendiculares a sus superficies, la mejor orientación es sin duda la que está directamente al SUR (ángulo azimutal = 180°), **(Cordero, R. G., 2019)**.

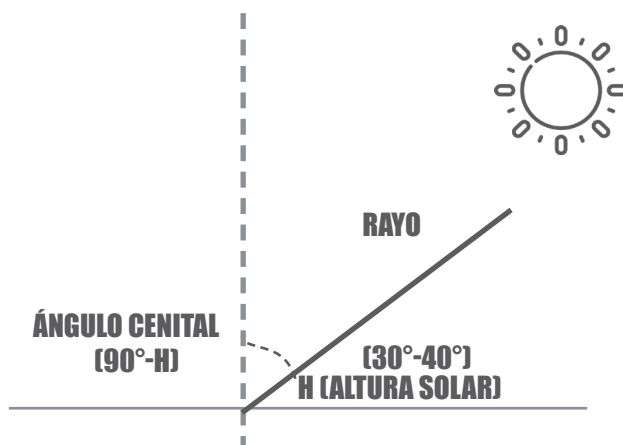


FIG.23 Inclinación óptima panel solar.
(Autor con base en MPPTSOLAR,2023)

Sí, orientamos los paneles solares fuera de la dirección sur, hasta un máximo de 45° (sureste y suroeste), la producción anual sufre una reducción limitada (1-3%). La radiación solar que reciben los paneles fotovoltaicos es casi la misma. Sin embargo, si los se giran en un ángulo superior a 45° hacia el sur, la producción comienza a disminuir significativamente **(Cordero, R. G., 2019)**.

A 90° desde la dirección sur (es decir, directamente al este y al oeste), la caída de la producción puede llegar al 30%. Esta disminución se debe a que los paneles fotovoltaicos, durante la mayor parte del día, se ven afectados por una luz solar débil y no perpendicular. Estos paneles ciertamente producirán energía fotovoltaica, pero en menor medida que los paneles orientados directamente al sur **(MPPTSOLAR, 2023)**.

Para poder ofrecer energía de forma efectiva la inclinación óptima de los paneles fotovoltaicos en nuestro país está entre los 30° y 40° con orientación al sur. Este tipo de posición garantiza un buen rendimiento incluso de forma horizontal.

Las instalaciones de los paneles solares pueden ser fijas o contar con un sistema de seguimiento del Sol, también existen 3 tipos de configuraciones de sistemas de energía solar, el sistema solar con almacenamiento de energía, sistema solar híbrido y el sistema. on-grid, **(SuriaEnergy, 2023)**

SISTEMA POR BATERÍAS.

Sistemas de energía solar con almacenamiento de energía Este tipo de configuración se caracteriza por almacenar la energía producida por los paneles solares en baterías para poder ser usada de día y de noches. Esta configuración puede ser para darle energía a cargas de corriente directa (DC) o para cargas de corriente alterna (AC).

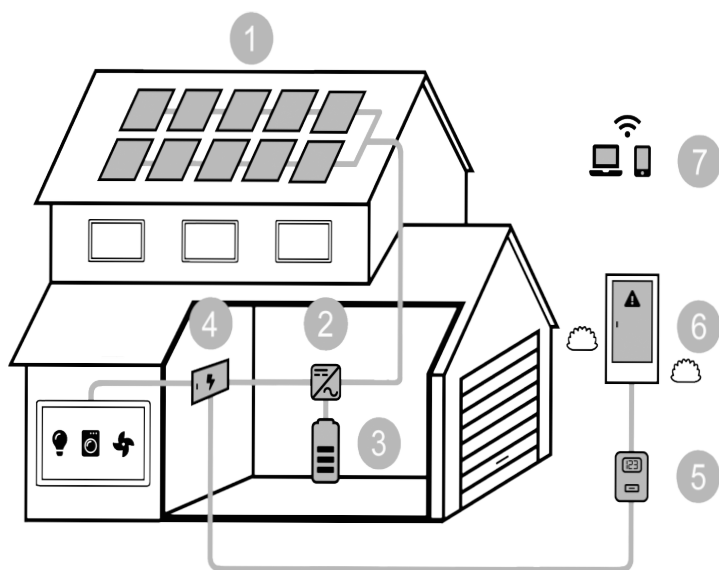


FIG.24 Sistema solar almacenamiento.
(SolarProfit,2023)

SISTEMA HÍBRIDO

Este tipo de configuración se caracteriza por integrarse a otra fuente de energía externa a los paneles solares. Generalmente esta configuración usa un inversor de potencia híbrido que integra la energía producida por los paneles solares, la energía almacenada en las baterías y la energía de otra fuente externa. La fuente externa de energía puede ser: una turbina eólica, un generador de diésel o simplemente la red eléctrica.

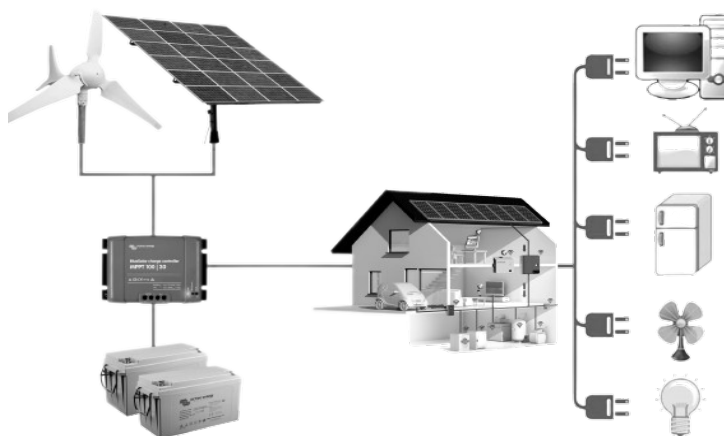


FIG.25 Sistema Híbrido Eólico Solar.
(Morales,Ibarra,2023)

SISTEMA (ON-GRID)

Este tipo de configuración es el mas usado en el mundo, sobretodo como un servicio publico. Este sistema de energía solar alimenta durante el día la casa o edificio donde se instala.

Si los paneles solares producen mas energía de la que se esta consumiendo, este exceso de energía se entrega a la red eléctrica para que otra casa o edificio la use. En caso contrario de que se este consumiendo mas energía de la que los paneles solares pueden generar, se toma energía de la red eléctrica. Cabe aclarar que este tipo de configuración no usa baterías (Aunque se pueden integrar) y solo funcionan durante el día.

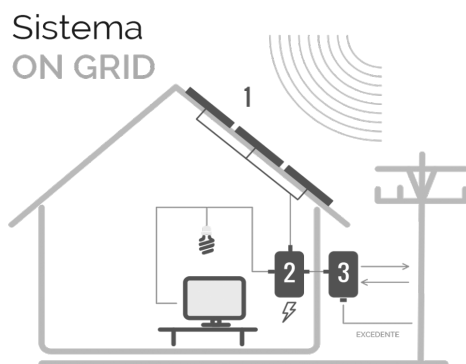


FIG.26 Sistema ON-GRID.
(Solar Fotovoltaica,2018)



03



MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

ACCESO A LA ENERGÍA RENOVABLE ESPACIO PÚBLICO

Aristóteles es parte de dos principios básicos para este proyecto, principalmente el concepto de **energeia** a la capacidad de transformar, producir cambios, movimiento y trabajo. Por lo que se puede entender por energía a la eficiencia o capacidad para realizar un trabajo, puede ser un cambio total o una variación. De igual forma, el filósofo realizó una observación sobre lo que es común “para la mayoría lo que es común, es de hecho objeto del menor cuidado, todo mundo piensa principalmente en sí mismo, raras veces en el interés común” **(Fonseca Sánchez, J. C. (2020).**

Por qué abordar el tema en hablar de bienes comunes o recursos comunes, pues bien es en la vida del ser humano moderno que el acceso a la energía es necesario para poder entrar en la sociedad, ya que todas las actividades diarias llevan consigo el uso de algún aparato que requiere de energía eléctrica. Antes la energía eléctrica era suministrada por medio de centrales eléctricas donde por medio de la transformación de recursos no renovables, se obtiene esta energía, en ese entonces hablar de crear accesos a la energía no era posible. Sin embargo, gracias al desarrollo tecnológico actual es posible pensar en nuevas formas de obtener energía limpia.

Entonces, si es tan necesaria la energía eléctrica para ser parte de la activa sociedad comunicada-móvil, debería ser visto como un recurso de fácil acceso dentro de la ciudad, incentivar a crear procesos de acceso a la energía limpia sobre la adquisición de energía contaminante por medio de la tecnología, debería ser preocupación del gobierno en cambiar las formas de la obtención de la energía, y solucionar las problemáticas de acceso y asequibilidad tecnológica, dotando a la sociedad de los recursos necesarios.

Para el sustento teórico de este proyecto se retoma a la politóloga Elinor Ostrom, ya que estudió ampliamente el tema de los bienes comunes, los cuales terminan siendo recursos naturales, es de interés hablar sobre este tema debido a que el recurso que se planea tomar para este proyecto es un recurso denominado materia solar, siendo este un recurso común y que todo ser vivo tiene contacto diariamente con él.



FOTO.8

Si bien la preocupación no va en su agotamiento, sino en el aprovechamiento del mismo con el fin de que los humanos al interactuar con él pueden mantener a largo plazo un mayor beneficio, al crear el medio de aprovechamiento del recurso solar.

Hablando sobre el trabajo de Elinor en “El gobierno de los bienes comunes” **(Ostrom, E,2000)**. Donde muestra cómo gestionar y disponer colectivamente de recursos escasos, ahora bien, en este proyecto no se trata de un recurso escaso sino de un recurso que puede ser clasificado como ilimitado, que actualmente en el siglo XXI con la problemática del cambio climático se ha mostrado como un recurso que amenaza al planeta, pero justamente aquí se encuentra esa potencialidad para poder cambiar las formas de obtener energía, ya que la forma de obtención de energía a la que usualmente estamos acostumbrados es utilizar energía contaminante empeorando la situación actual del planeta.

En el capítulo de las reflexiones sobre los comunes. Elinor menciona qué prácticamente cada semana aparecía un reportaje sobre la amenaza o destrucción de un recurso natural, es curioso que ahora los papeles se invirtieran y que justamente sea un recurso natural el que amenaza con la destrucción del ser humano, existiendo diariamente alertar sobre el cambio climático, calentamiento global y la urgencia transicionar a las energías sustentables. La cuestión se basaba en cómo administrar mejor los recursos naturales al ser utilizados por muchos individuos, ahora el problema se basa en cómo aprovechar este recurso común denominado materia solar y justamente que el mayor número de individuos puedan utilizarlo para evitar que este recurso común nos consuma. Pero que pasaría al momento de crear una nueva ruta de acceso a una energía eléctrica limpia, inagotable, pasaría de ser privada y exclusiva a libre y asequible.

“Se supone que la idea de que los grupos tienden a actuar para apoyar sus intereses de grupo deriva lógicamente de esa premisa ampliamente aceptada sobre su comportamiento racional y egoísta. En otras palabras, si los miembros de algún grupo tienen un interés o un objeto común, y si todos estuvieran mejor si se lograra ese objetivo, se ha pensado que, lógicamente, los individuos en ese grupo, si fueran racionales y con intereses propios, actuarían para lograr ese objetivo”, **(Olson, 1965)**.

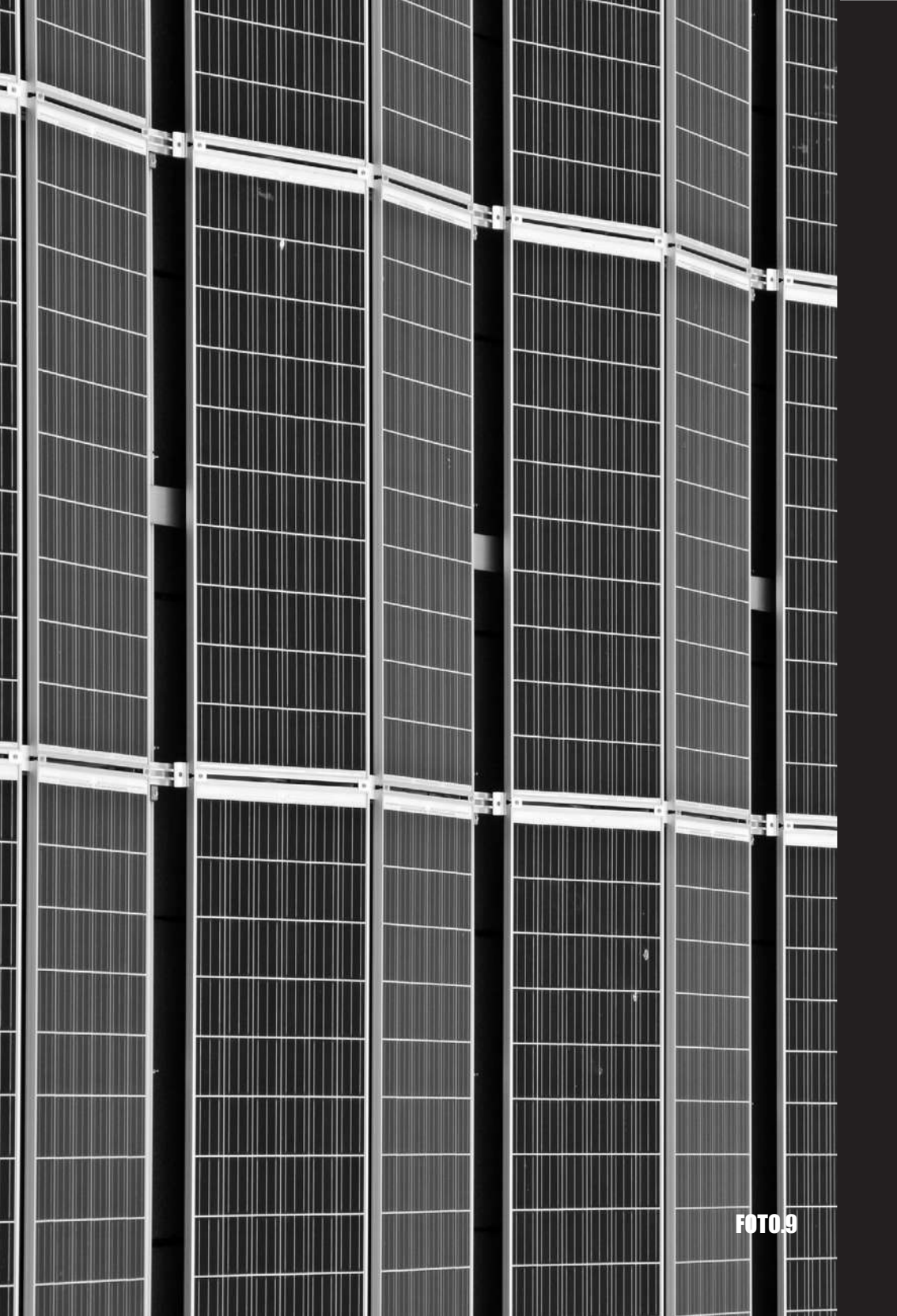


FOTO 9

“A menos que el número de individuos sea muy pequeño, o a menos que exista coerción o algún otro dispositivo especial para hacer que los individuos actúen a favor de su interés común, individuos racionales con intereses propios no actuarán para lograr sus intereses comunes o de grupo”, **(Olson, 1965)**.

Elinor interpreta el argumento de la cita de Olson, de acuerdo a que en gran medida en el supuesto de que alguien que no puede ser excluido de la obtención de los beneficios de un bien colectivo una vez que este se ha producido, tiene pocos incentivos para contribuir de manera voluntaria de suministro de este bien.

Es aquí donde el tema de acceso de energía aplica totalmente con esta cita, se sabe que la adquisición de los paneles solares es costosa y es vista como un lujo y no como una necesidad para el bien común, es decir, si todo ser humano se encuentra existiendo en el mismo planeta, los marcos y acciones para reducir el cambio climático así como sus objetivos de desarrollo, deberían de ser de interés común la adquisición de la tecnología.

Entonces, el acceso y el uso de este tipo de energía, que resulta ser esperanzadora para revertir o bien frenar esta problemática mundial, debería de ser considerado un medio de obtención de energía para todos y no únicamente para los que pueden adquirirla por su posición económica, al ser adquirida ya por un porcentaje de la población ellos no apostaran a contribuir hacia los que no la tienen.

La exclusividad es importante porque describe la posibilidad de apartar del uso o consumo de un bien a quien no paga por acceder a ellos. Un bien es «no excluible» cuando técnicamente, o por razones de costo, no se puede impedir que quienes no contribuyan dejen de acceder a él, **(Musgrave, 1959)**.

Entonces la obtención de energía limpia se encuentra privatizada o bien terminan siendo recursos comunes de propiedad exclusiva, sin embargo, pudiera ser que, al referirnos de la materia solar como recurso natural inagotable, la acción colectiva pudiera demandar el acceso a la energía limpia, impulsando nuevos accesos a la tecnología o bien por medio del gobierno solicitar este recurso, por medio de un acceso abierto en espacios comunes.

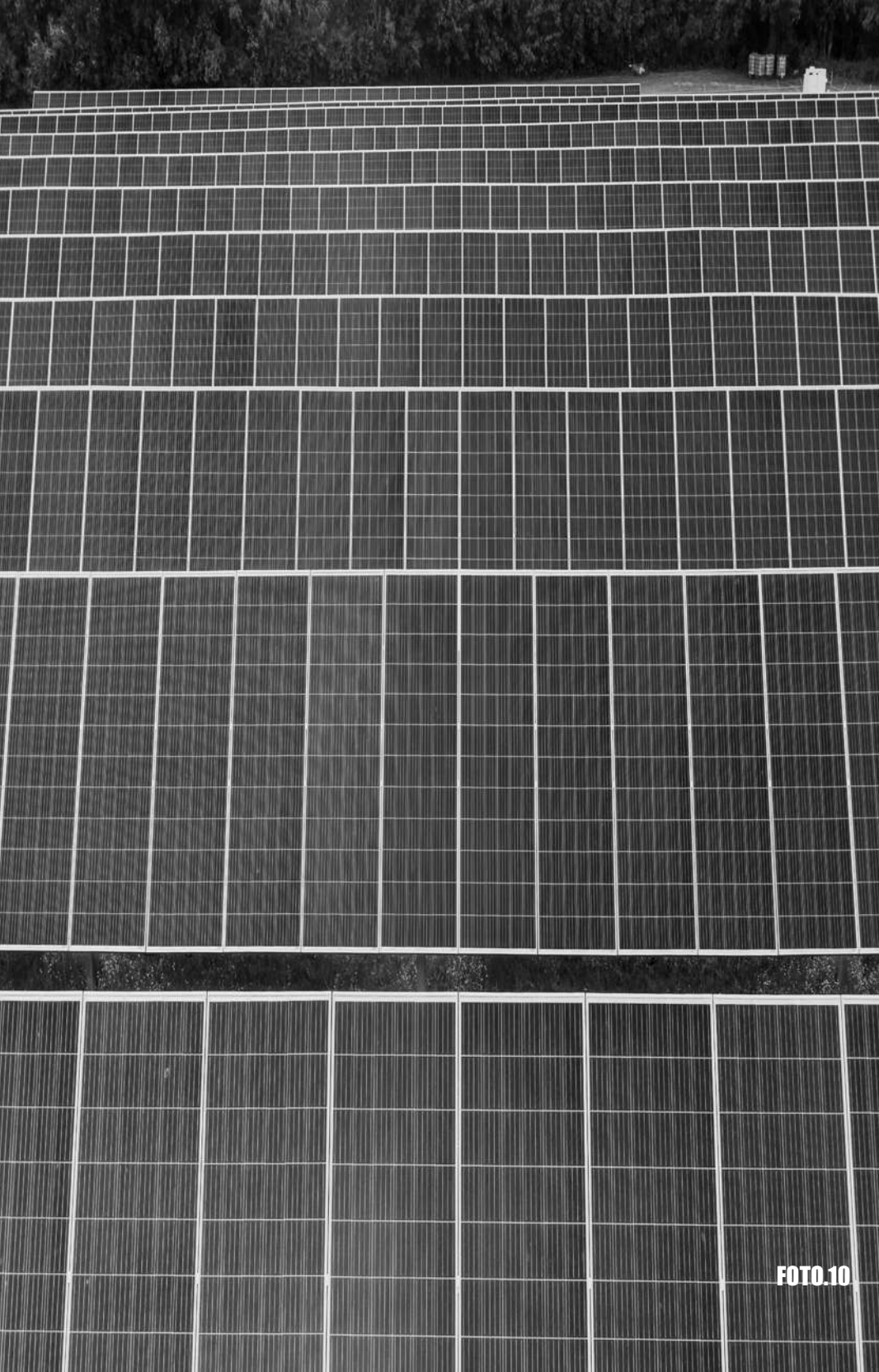


FOTO.10

Pero que pasa al dotar de energía ilimitada como recurso común. Robert J. Smithenfatizaba que “cuando tratamos un recurso como propiedad común quedamos atrapados en su destrucción inexorable”, **(Olson, 1981)**. El descontrol de acceso de la energía podría representar un serio problema de consumo acelerado, por lo que el desarrollar derechos privados sobre un recurso ilimitado común pudiera ser lo mejor al momento de suministrar los accesos a la energía.

Elinor es clara al momento de aplicar la investigación teórica, ella menciona que: “las regularidades de la abstracción de la complejidad de una situación concreta, será seguida por el hecho de varias teóricas es subyacente a las complejidades observadas”. Por lo que para poder resolver en este caso el acceso a la energía se debería analizar la zona de estudio, con el fin de crear una teoría proporcional a la diversidad de situaciones que se encuentren en la zona, ya que muchas de las variaciones dependerán del lugar, por lo que para la comprensión de esta situación se deben adaptar teorías de casos resueltos a la zona de estudio. Por lo que aplicado a la cuestión de acceso de la energía, aun cuando existen marcos legales mundiales, esta debe ser solucionada desde su contexto, ya que la respuesta de solución de otro lugar, constarán de otras variables que probablemente en la zona de estudio no se encuentren, pero que pueden ser de ayuda para establecer el esquema de acceso de energía pudiendo tratarse de grupos, gobiernos, tecnología, o bien conocimiento.

Elinor menciona: un “principio de diseño”, se define como un concepto utilizado conscientemente o inconscientemente por aquellos que constituyen y reconstituyen, una asociación continua de individuos en torno a un principio general de organización. Nombra ocho “principios de diseño” de una gestión estable de recursos comunes.

1. Establecer límites claramente definidos (exclusión efectiva de terceras partes no involucradas).
2. Definir las reglas de uso y disfrute de los recursos comunes adaptadas a las condiciones locales.
3. Desarrollar acuerdos colectivos que permitan participar a los usuarios en los procesos de decisión.
4. Mantener un control efectivo por parte de los administradores que sean parte de la comunidad o que respondan ante ella.



FOTO.11

- 5.Construir una escala progresiva de sanciones para los usuarios que transgredan las reglas de la comunidad.
- 6.Elaborar mecanismos de resolución de conflictos baratos y de fácil acceso.
- 7.Permitir la autogestión de la comunidad, reconocida por las autoridades de instancias superiores.
- 8.En el caso de grandes recursos comunes, organización en varios niveles; con pequeñas comunidades locales en el nivel base. **(Ostrom, E., 1999)**

Elinor menciona en su estudio de los “principios de diseño y amenazas a las organizaciones sustentables que administran recursos comunes”, que los recursos comunitarios(RC) suelen ser utilizados en conjunto por una comunidad de individuos. Entonces, pensando en que este prototipo abriera un acceso a la energía en un lugar público controlado por un grupo de personas, la administración de este recurso se centraría en que los individuos pertenecientes a este grupo organizaron y administraran este nuevo acceso a energía limpia como un recurso comunitario(RC).





Por lo que, para la definición de los límites de este recurso comunitario, se deben establecer personas autorizadas para usarlos, delimitando así la primera etapa en esta organización de la acción colectiva, en caso particular en la organización de un tianguis. En los tianguis generalmente se encuentran personas que organizan a los comerciantes que conforman este conjunto comercial informal, pero que a su vez están organizados. En la medida en que se delimita un recurso y los individuos que pueden usar el recurso, sabrán administrarlo y poder crecerlo a diferentes escalas.

Al no ser definido el acceso a los RC estos terminarán siendo vistos como extraños por los usuarios y corren el riesgo de no ser reconocidos destruyendo el acceso al recurso común. Por lo que es necesario llegar a acuerdos de elección colectiva donde la mayoría de los individuos puedan participar en la modificación o en el crecimiento del prototipo.

Es a partir del enfoque de Elinor que es importante no olvidar la retrospectiva económica de los conceptos de eficiencia y sostenibilidad, y que es responsabilidad de las instituciones el atender esta variable. Hacer visible esta necesidad de acceso a la energía limpia a los involucrados en el tianguis, es justamente porque nadie puede gestionar sosteniblemente un recurso de uso común más que los propios implicados. Pero para que ello sucede que es necesario crear condiciones de posibilidad: disponer de los medios incentivos para hacerlo, la existencia de mecanismos de comunicación necesarios para su aplicación, y un criterio de justicia basado en el reparto equitativo de los costos y beneficios.

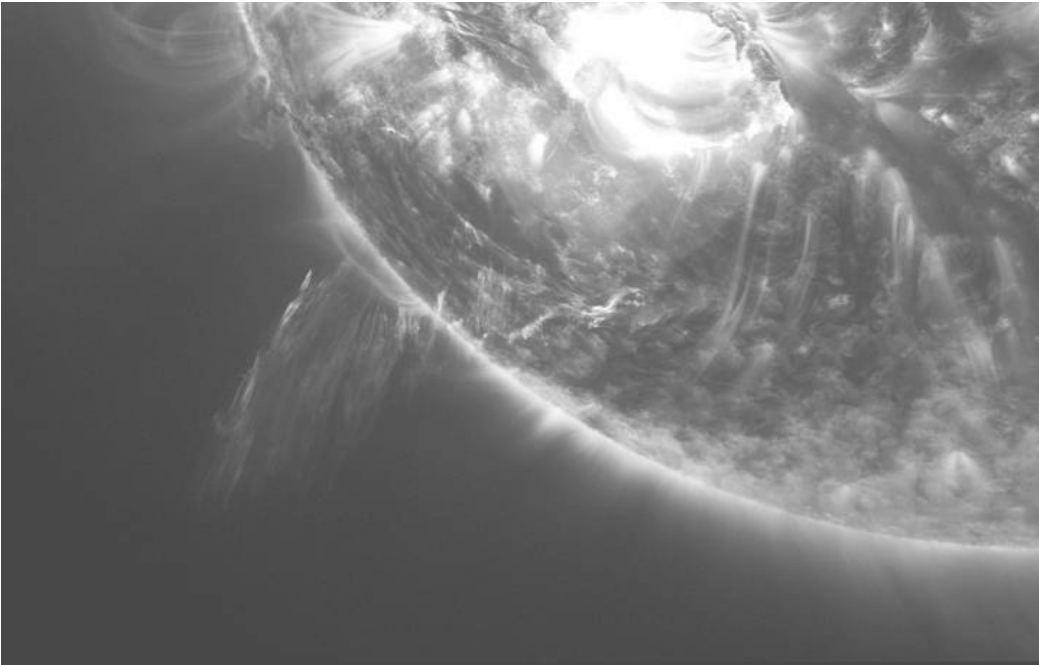


04

The background features a large, bold, black number '4' on the left side. Overlaid on this and the rest of the page is a light gray, three-dimensional hexagonal grid pattern, resembling a molecular structure or a honeycomb lattice. The grid lines are thick and have a slight shadow, giving it a 3D appearance.

4

ESTADO DEL ARTE



El concepto de Smart City es definido como un sistema interconectado a nuevas tecnologías aplicado en ciudades, esto lleva a buscar el uso de tecnologías que mejoren la calidad de vida de sus habitantes; mejorando sistemas de transporte público y privado, el uso eficiente de los recursos energéticos o hídricos, buscando la vitalidad de los espacios públicos y del tejido comercial, o la comunicación de habitantes y visitantes, **[Gob.mx, 2023]**. Bajo el esquema del término de Smart City, que surge a finales del siglo XX, se articulan cuestiones ambientales y energéticas, las principales características son las siguientes:

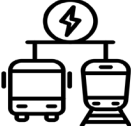
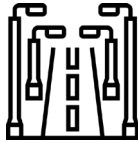
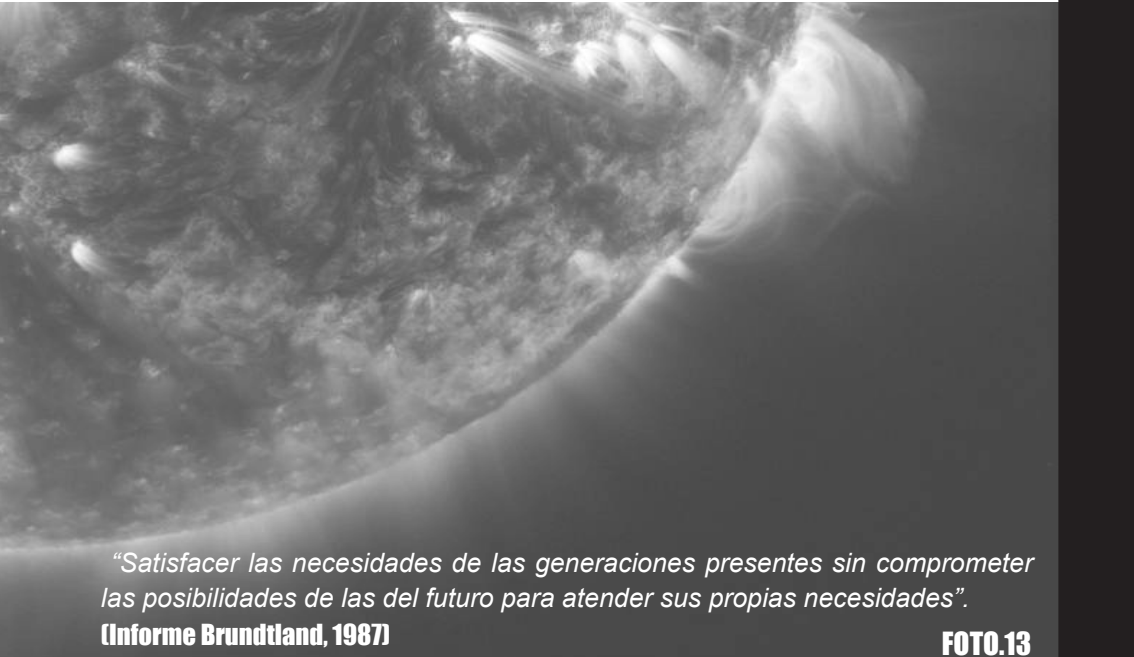
 1. Conexión 24/7	 2. Movilidad eficiente	 3. Infraestructura completa
 4. Uso de energía limpia y renovable	 5. Planificación crecimiento progresiva	 6. Seguridad automatizada

FIG.27 Características Smart city.

(Autor)



“Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

(Informe Brundtland, 1987)

FOTO.13

Ahora, conociendo las características de una Smart City, una infraestructura completa con uso de energía limpia y renovable aplicado en un espacio público comercial, mejoraría la conexión 24/7 y la eficiencia del uso del espacio, además de dotar al ciudadano del acceso de energía renovable en infraestructura completa y conexión.

Este proyecto busca aportar principalmente a cuestiones ambientales y energéticas dentro de la ciudad, específicamente en zonas que requieren acceso a la electricidad de forma móvil, como lo son los comercios informales, retomar algunas características de la smart city para el proceso de diseño del prototipo en el comercio informal, pensando en el uso de energía limpia y renovable, en infraestructura completa y conexión.

En este capítulo se darán a conocer casos de estudio enfocados en la aplicación de energía renovable, específicamente la materia solar por medio de paneles solares, primeramente se abarcará a gran escala donde usualmente se ve aplicada esta tecnología, y como solemos encontrarla en el contexto actual de las ciudades. Pudiendo ser en algunos espacios públicos a nivel internacional, nacional y local, se expondrá la forma en que se integran estas nuevas formas de obtener energía por medio del sol en diferentes contextos. Después de conocer la gran escala y los costos, también se investigarán casos de estudio internacionales, nacionales y locales a escala de objeto, analizando ambos en el contexto de comercio informal.





CASO ESTUDIO INTERNACIONAL E-TREE

El primer caso de estudio es una estructura con apariencia de un árbol artificial, que contiene paneles fotovoltaicos (FV) por medio de la biomimesis se simula el tronco y la copa hojas de un árbol, estas instalaciones suelen aplicarse como mobiliario urbano artístico.

El primer **e-tree®** fue plantado en la ciudad francesa Nevers el 29 de mayo 2018 para realzar el compromiso digital de la ciudad. Como una de las innovaciones más impactantes reveladas al COP21 Conferencia Climática en París, el mobiliario árbol, equipado con paneles solares, proporciona servicios gratis a la comunidad urbana, como wifi, puntos de recarga de móviles, un bebedero, iluminación de noche e información pertinente exhibida en una pantalla integrada.

El **e-tree** Nevers es el primer proyecto de colaboración entre JCDecaux, y Solar Tree Europ, una empresa incipiente franco-israelí que creo el conectado e innovador **e-tree** de energía solar, **(Ucdecauxlatam, 2018)**. La energía solar captada por estos paneles se transforma en electricidad, que en la fase de demostración de esta tecnología puede ser utilizada por los transeúntes y curiosos para cargar teléfonos y otros dispositivos electrónicos o navegar por internet. **(Economía Circular Verde., 2022)**.

Estos árboles surgen como instalaciones en respuesta al cambio climático, para educar sobre la energía solar y promover el compromiso con las energías renovables. Son varias empresas de energía solar en el extranjero y Estados Unidos que ofrecen este tipo de instalación, tales como: Spotlight Solar, SmartFlower, Beam Global, Solvis y PowerTree, **(Natural, 2017)**.

CASO ESTUDIO INTERNACIONAL

LÁMPARA SOLAR WAKA WAKA

Este caso de estudio se toma debido al enfoque del proyecto y el impacto que tuvo de forma internacional, se trata de una lámpara que es diseñado y construido por Off-Grid Solutions, una empresa en Holanda que es conocida por producir dispositivos LED sostenibles y eficientes. En colaboración con otros socios, la empresa creó la Fundación **Waka Waka**® cuyo objetivo es de promover a nivel global soluciones a la pobreza energética.

6.534.000
waka waka está
en áreas fuera de la red

\$1.842.588.000
Ahorro en gastos de
energía por año



330 Proyectos involucrados

8.886.240
Toneladas de CO₂
desplazadas por año

28.618.920.000
Horas extras de trabajo
y estudio al año



FIG.28 IMPACTO LAMPARA WAKA WAKA.
(Wakawaka)



FOTO.15

¿No es hora de que todos compartan los mismos derechos humanos básicos?

Vemos el acceso a la energía sostenible como un derecho humano básico. No es un lujo. No es bueno tenerlo. No es algo para el futuro; algo por ahora. Una condición previa directa para el desarrollo. Porque el acceso a la luz y la energía eléctrica significa acceso a la educación, a la comunicación, a oportunidades de generación de ingresos, a la confianza en uno mismo, a un futuro mejor.

El sol es el mayor recurso energético natural del mundo. Es abundante, sostenible y está disponible en todas partes. Es la solución para todos los que necesitan energía, pero no tienen acceso a la electricidad. Así que usémoslo.

Mauris Groen
Co-fundador de Waka Waka

Permite sustituir las lámparas de queroseno que son costosas y dan poca luz, que evaporan humos tóxicos y son altamente inflamables y, por lo tanto, muy peligrosas. Substituyendo las lámparas de queroseno con una iluminación solar fuera de la red, se logra eliminar estos riesgos, aumentando la eficiencia de las actividades productivas, y favoreciendo las actividades de los servicios de salud, educación y sociales en general. Esta solución se ha revelado estratégica también en las situaciones de emergencia, permitiendo la iluminación de campamentos, la carga de teléfonos móviles para comunicar, la realización de servicios de salud esenciales, **(WakaWaka, 2019)**



CASO ESTUDIO NACIONAL

KUUBE MOBILIARIO URBANO

El banco de energía solar de Kuube® es una solución enfocada en la conectividad para la ciudad moderna que permitiría a los ciudadanos y viajeros estar conectados como nunca antes.

Los bancos están diseñados en tres opciones de tamaño y están equipados con paneles solares en la parte superior que capturarán pasivamente la energía del sol para brindar acceso de carga a las personas mientras se sientan a través de un puerto USB o un cargador inalámbrico habilitado para Qi. La pieza de mobiliario urbano también proporcionaría acceso a WiFi para ayudar a los viajeros que necesitan una forma de conectarse para orientarse en una nueva ciudad y más allá. **(Kuube,2023)**

Las lámparas solares para alumbrado público están compuestas por paneles fotovoltaicos, postes solares, un controlador y baterías de ciclo profundo que aprovechan la luz solar para almacenar energía.

En conjunto, los componentes anteriores sirven para iluminar espacios exteriores de forma eficiente y confiable en todo momento. Además, este tipo de iluminación es amigable con el medio ambiente. **(Led solar,2018)**



FIG.29 Mobiliario alimentado por energía solar
(Kuube,2023)

CASO ESTUDIO NACIONAL

JCDECAUX MOBILIARIO PÚBLICITARIO

Otro caso de aplicación de paneles solares dentro del espacio público en la ciudad, ha sido específicamente en la aplicación de FV a mobiliario urbano, por parte de **JCDecaux®** la distribución en México es de Mupis y kioskos, pero también existen implementación de otras empresas en luminarias, bancas públicas etc.

Como parte del Proyecto experimental “**Chrono en Marche**”, organizado por Grenoble-Alpes Metropole, una nueva generación de paraderos, diseñado por **JCDecaux**, fue revelada en Grenoble el 28 de septiembre 2017. Este proyecto ofrecía a los Ciudadanos la oportunidad de probar esta iniciativa, basada en servicios y prototipos eco-responsable por seis meses. **(Jcdecauxlatam,2020)**

Equipado con película fotovoltaica de **ARMORs**, el mobiliario de energía autosuficiente incluye una pantalla interactiva con una amplia gama de posibilidades para divulgar información, como eventos de la ciudad, para el beneficio de los ciudadanos. Los residentes podrán interactuar con la pantalla utilizando sus móviles.



FIG.30 Luminaria, estados de México con mobiliario armors, mupis.
(Enfsolar,2023)

CASO ESTUDIO LOCAL

MÓDULO DE CARGA SOLAR BMW

El 15 de abril de 2016 en presencia de Raúl García Caboara, gerente regional de la concesionaria **BMW**®, Serna González señaló que en esta primera estación de recarga donde se contó con el apoyo de dicha agencia automotriz y de un laboratorio internacional.



FIG.31 Vista frontal del módulo de carga solar a automóvil eléctrico.
(Autor,2023)

La estación ubicada en el estacionamiento de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, se encuentra como parte del desarrollo del proyecto titulado Operación de Estaciones de recarga de vehículos eléctricos, aprobado por la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad. Este espacio cuenta con dos cajones de estacionamiento, cubiertos por una estructura de acero con techo de panel con una capacidad de 6 kilowatts, una unidad de recarga de 7.2 kilowatts instalada por la agencia **BMW**, con capacidad para cargar dos vehículos eléctricos simultáneamente, así como un sistema de medición.

Para obtener los conocimientos suficientes para desarrollar el proyecto, se buscó una persona en el ramo de la ingeniería eléctrica que pudiera aportar el desarrollo del proyecto, contactando y vinculando al ingeniero Carlos Pérez, profesor e investigador del posgrado de ingeniería eléctrica.



FIG.32 Vista interior del módulo de carga
(Autor,2023)

El módulo de estudio que se tomó fue el módulo de carga por medio de panel solar aún auto eléctrico, se estudió y analizó el sistema. Este sistema consta de 24 unidades de panel, es conectado principalmente en serie y luego en paralelo para obtener la mayor potencia y voltaje que puede proporcionarnos un panel solar.

Cómo caso de estudio se retomó un panel solar analizando cómo está compuesto, este panel está compuesto de 60 células solares, bajando a un sistema regulador de diodos que se conectan creando una salida de luz eléctrica, este panel tiene 255 W con una corriente de 8.50 A y un voltaje máximo de 30 V.



FIG.33 Caja de carga, características, conectores y panel solar.
(Autor,2023)

CASO ESTUDIO LOCAL

MERCADO INDEPENDENCIA SOLAR

Un mercado regulado en la ciudad de Morelia como lo es mercado de Independencia, este mercado se inauguró en 1966, bajo la administración estatal del gobernador Agustín Arriaga Rivera, así como el alcalde Alfonso Martínez Serrano, con el objetivo de desahogar a los miles de comerciantes que se ubicaban en la plaza Valladolid. En el 2015, la administración municipal que preside Wilfrido Lázaro Medina gestionó recursos, al ser el primer proyecto de este tipo en el estado y en la capital michoacana. La instalación de la red de autogeneración de energía eléctrica solar se realizó en los mercados Independencia, Revolución, Nicolás Bravo y Plaza Comercial San Juan, el Ayuntamiento de Morelia.



**FIG.34 Vista aérea mercado independencia.
(Autor,2023)**

El Mercado Independencia está ubicado en los límites del sector Nueva España, en la zona sur del Centro Histórico. Su acceso principal, al sur, está da hacia avenida Lázaro Cárdenas, rodeado por las calles de Velázquez de León, Ana María Gallaga y Vicente Santa María. El mercado regulado se encuentra dentro de edificio, el cual está equipado con todos los servicios, agua, drenaje, luz eléctrica por medio de CFE y por paneles solares, con un aproximado de 1,300 puestos ubicados en el mercado independencia contando los de alrededor del mercado donde se encuentran puestos sobre los accesos y pasillos, estos puestos ya son un sobrecupo de comerciantes.

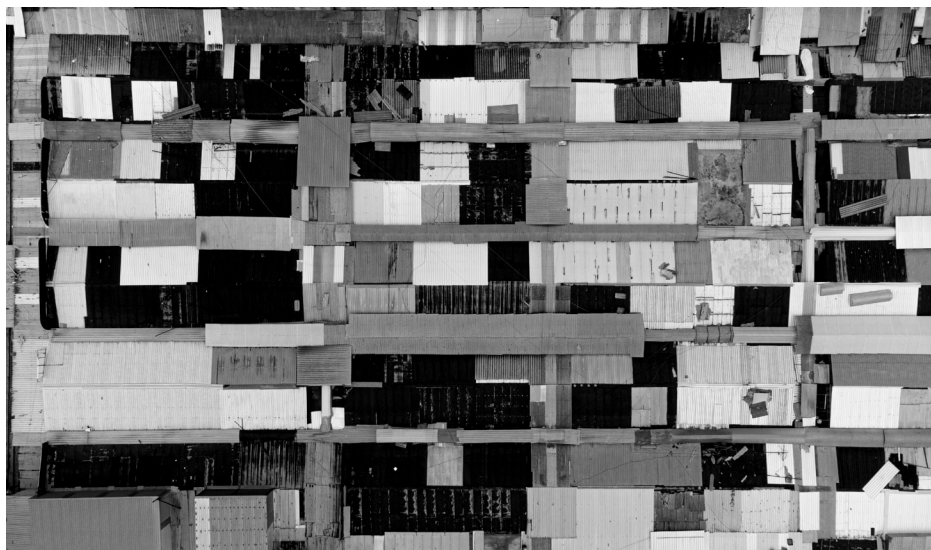


FIG.35 Comercio informal añadido a los costados del mercado independencia.
(Autor,2023)

En el Mercado Independencia se colocaron 207 paneles solares, con lo que de acuerdo a un estudio se tendrá un ahorro del 98.34 por ciento por concepto de energía, es decir; 301 mil 762 pesos anuales. En términos medioambientales, se evitará la emisión a la atmósfera de 460 mil kilogramos de CO₂, equivalente a reforestar mil 533 árboles, y el beneficio será de manera directa para 889 comerciantes y más de 2 mil visitantes diarios. (Quadratin,2023). Este conlleva primordialmente un beneficio ecológico, pues se evitará la emisión anual a la atmósfera de aproximadamente mil 105 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) o lo que equivaldría a plantar 3 mil 699 árboles.

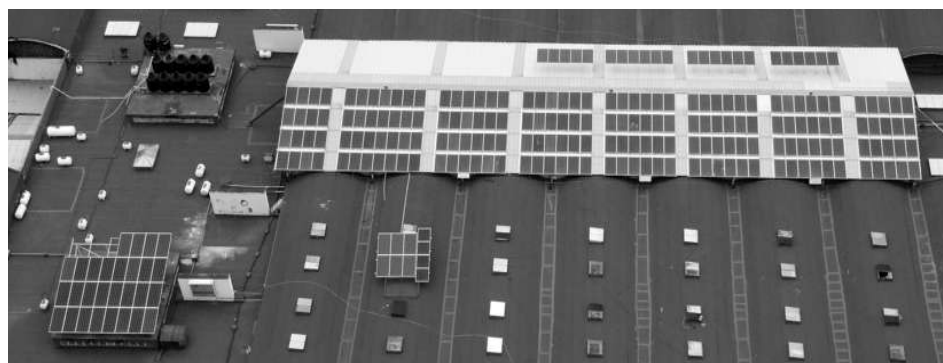


FIG.36 Paneles solares instalados en el mercado independencia.
(Autor,2023)

ANÁLISIS DE CASOS DE ESTUDIO



E-Tree ® pretende ser un objeto-G cuyo único fin es dar, es una nueva generación de mobiliario urbano. Tiene forma de árbol, abarca de 7 a 10 m² de superficie en el suelo y aproximadamente 4,5 metros de altura.

Su estructura es de acero apoyado sobre una base (banco de hormigón pulido), formada por ramas que soportan paneles fotovoltaicos con una potencia aproximada de 1,5 kW/h. Estos paneles producen y luego suministran energía a todo un sistema integrado de diferentes dispositivos.

MISIÓN



GENEROSIDAD

Da sin esperar nada a cambio más que un poco de respeto y consideración. Satisfacer necesidades vitales como agua, energía, luz, frescor, calor o refugio para protegerse o descansar...



TRANSMISIÓN

Tecnología para el desarrollo sostenible. Este Árbol Generoso sólo necesita sol. Es un símbolo del ejemplo de valoración ecológica de los recursos: el sol produce energía, recupera y aprovecha el agua de lluvia... todo ello en medio de la ciudad: Símbolo de la Smart City del mañana.



CIVILIDAD

El Árbol Generoso es un hito, un lugar de encuentro y de compartir gracias a sus equipos de recarga energética y comunicación.



FRATERNIDAD

Los e-Trees forman una comunidad de árboles en todo el mundo, las poblaciones bajo el Árbol pueden verse, intercambiar, comunicarse sobre su vida diaria... Simplemente confraternizar...

**FIG.37 Misión de la empresa.
(e-Tree,2018)**

¿CÓMO FUNCIONA?

Combinando avances tecnológicos, desarrollo sostenible y energías renovables, para el alumbrado público funciona mediante un sistema de iluminación LED integrado acoplado a un sensor de luminosidad y alimentado por batería de litio.

Fuente de agua potable, se activa un proceso de condensación del aire, el e-Tree es capaz de producir, purificar y enfriar hasta 80 litros/día, dependiendo del nivel de humedad de su ubicación.

Producción de electricidad: se puede emplear de día o de noche por su batería de Litio integrada en la caja estanca al pie del árbol, que permite operar en paralelo los distintos equipos de baja tensión. Esta energía se redistribuye a través de puertos USB permitiendo cargar el smartphone en cualquier momento.



**FIG.38 Modelo 1G e-tree shita
(e-Tree,2018)**

COSTO

El 1G e-Tree, denominado SHITA®, su precio aproximado es de 800.000 Euros.

BENEFICIOS

Ofrece a los ciudadanos los siguientes servicios urbanos gratuitos: alumbrado público, fuente de agua potable, producción de electricidad, conexión wifi, ventilación de aire frío/caliente, zona de descanso y convivencia.

METODOLOGÍA

 GENEROSIDAD El e-Tree agrupa e independientemente ofrece servicios como: agua, energía, luz, frescor, calor, refugio para protegerse o descansar, etc.	 FRATERNIDAD Los e-Trees forman una comunidad de árboles en todo el mundo; Bajo el cual todos pueden verse, intercambiar, compartir y comunicarse diariamente....	 TECNOLOGÍA El e-Tree está equipado con paneles fotovoltaicos. Permite una conexión Wifi de alta velocidad y tiene una autonomía revolucionaria.	 ECOLOGÍA El e-Tree, a través de su tecnología, se pone al servicio del desarrollo sostenible, para promover las energías renovables.
---	---	--	---

**FIG.39 Metodología de la empresa.
(e-Tree,2018)**

Es una Fundación Waka Waka® es una ONG internacional con sede en los Países Bajos. Proporcionamos a las personas de zonas fuera de la red eléctrica en países de bajos ingresos soluciones de iluminación y energía seguras, sostenibles y renovables

MISIÓN

Consideramos el acceso a la energía sostenible como un derecho humano básico. Es una condición previa absoluta para el desarrollo. Porque el acceso a la luz y a la energía eléctrica significa acceso a la educación, a la comunicación, a oportunidades de generación de ingresos, a la confianza en uno mismo, a un futuro mejor.



PASIÓN

En todo lo que hacemos. Nos encanta diseñar productos de alta calidad que se adapten perfectamente su vida al aire libre. Para que puedas permanecer conectado.

CAMBIAR

Lograr un impacto en los países de desarrollo. Utilice la energía detrás de nuestro negocio para hacer del mundo un lugar mejor. Comprometernos preservar el planeta desarrollando productos que respeten la Tierra y el medio ambiente.

SOSTENIBILIDAD

Comprometernos preservar el planeta desarrollando productos que respeten la Tierra y el medio ambiente.

¿CÓMO FUNCIONA?

Por medio de los paneles solares de 10 W / 22% de eficiencia se tiene una producción de 14,5 V, el dispositivo tiene un peso 698 gramos y sus dimensiones son de 685 x 165 mm extendido la salida es por medio de USB a 5.1 V.

COSTO

Estos productos actualmente están agotados, pero el precio de ellos oscilaba entre los 29,95 euros, 69,95 euros y 109,95 euros.

Luz Waka Waka

Waka Waka power

Panel solar y enlace



29,95 EUR



69,95 EUR



109,95 EUR

**FIG.40 Modelos waka waka
(Waka waka,2019)**

BENEFICIOS

Luz Waka Waka: Luz led por medio de panel solar. Waka Waka Power: - carga de dispositivos electrónicos por medio de panel y batería. Panel solar y enlace: generación de energía eléctrica por medio de paneles y almacenamiento de energía.

METODOLOGÍA



GENERAR PODER



COMPARTIR ENERGÍA
FIG.41 Metodología de la empresa.
(Waka Waka,2019)



AYUDAR AL PLANETA

JCDecaux

Mobiliario y servicios urbanos que se financian mediante publicidad para mejorar la habitabilidad de las ciudades todos los días. En la era de las Smart City, JCDecaux® se posiciona como un actor importante y ya desempeña un papel fundamental en la construcción de la ciudad conectada, una ciudad más humana, más abierta y más sostenible.



MISIÓN

Diseñamos mobiliario urbano que desarrollará o reforzará la identidad del lugar donde se ubique.

compromiso con la lucha contra el calentamiento global, convirtiéndonos en el primer grupo de publicidad exterior en sumarse a la iniciativa RE100.

Nuestro objetivo es sorprenderte y entretenerte por la ciudad con publicidad más interactiva y creativa.

Formar alianzas con ciudades para lanzar y/o financiar proyectos de desarrollo urbano temporales o permanentes, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades.

¿CÓMO FUNCIONA?

Crea circuitos y medios de comunicación a la medida para diferentes tipos de audiencia y con base en diferentes objetivos.

COSTO

Los costos del mobiliario urbano, para centros comerciales, digitales o en transporte, son variables, al igual que sus modelos, el costo obtenido de otra marca de un MUPI/Parabus oscila desde \$ 3,800 pesos por unidad, con un mínimo de catorce días de contratación, el mobiliario es rentado y es por la contratación para el anunciante.



FIG.42 Metodología de la empresa.
(JCDcaux,2020)

BENEFICIOS



FIG.43 Beneficios.
(JCDcaux,2020)

METODOLOGÍA

Desarrollar muebles y servicios que funcionen para todos.
Promocionar las innovaciones responsables
Sistematizar el ecodiseño para mejorar el desempeño ambiental y social



Kuube® es una startup húngara, busca producir muebles inteligentes que combinen tecnología innovadora y sostenibilidad, por eso hemos optado por trabajar con energía solar y materiales de alta calidad.



FOTO.19

MISIÓN

Viviendo en tiempos de crisis climática, creemos que es muy importante lograr la sostenibilidad de tantas maneras como sea posible. Así fue como se concibió la idea de Kuube. Es por eso que hemos optado por trabajar con energía solar, para que podamos trabajar en el desarrollo de ciudades inteligentes, nacionales e internacionales para un futuro sostenible

¿CÓMO FUNCIONA?

El banco monitoriza constantemente su entorno (cambios de temperatura, nivel de UV, calidad y presión del aire, humedad) y envía los datos al servidor, o notifica al propietario si es necesario.

MODELOS



**FIG.44 Modelos banco
(Kuube,2019)**

BENEFICIOS

Banco Solar Inteligente con puertos USB, cargadores inalámbricos y función de punto de acceso WiFi Gratuito. Cargado exclusivamente con energía solar, el lugar de instalación es flexible.



**FIG.45 Beneficios.
(Kuube,2019)**

METODOLOGÍA

Producir muebles inteligentes que combinen tecnología innovadora y sostenibilidad.



El grupo de fabricantes mundiales de automóviles **Bayerische Motoren Werke (BMW®)**, creó un sistema de carga para autos eléctricos alimentado por energía solar, libre de la red pública de energía y que da una segunda vida a las baterías de alto voltaje.

MISIÓN

Con el uso de tecnologías de fabricación e instalaciones de producción innovadoras, se busca tener una reducción de un tercio tanto en el consumo de recursos como en las emisiones en los últimos diez años.

Las necesidades restantes se cubren exclusivamente con electricidad verde procedente de proveedores de energía externos. Las exigencias de la estrategia de sostenibilidad de toda la empresa son elevadas, especialmente en la gestión de residuos y desechos.

|| NO OFRECEMOS SOSTENIBILIDAD
CON BMW. HACEMOS QUE BMW SEA
SOSTENIBLE ||

El uso de productos de un proveedor de energía de comarcas en el 100%.

80 %

Reducción de las emisiones de CO₂ por unidad producida (BMW)

FIG.46 Misión de la empresa.
(Brand, B.,2017)

¿CÓMO FUNCIONA?

El funcionamiento de la estación de carga comprende ocho conjuntos de paneles solares que transforman la energía del sol en electricidad, que a su vez se almacena en el banco de baterías usadas, compuesto por seis módulos.

Los módulos están acoplados a un inversor que, además de monitorizar la energía producida, alimenta a los vehículos eléctricos a través de un cargador tipo BMW Wallbox.

COSTO



Paquete Básico

Servicio integral de instalación de una estación de carga para autos eléctricos hasta 10 metros lineales.

Costo E-Drive:

\$9,900.00+IVA

Costo ConectaBee:

\$9,700.00+IVA

Servicio integral de instalación de una estación de carga para autos eléctricos

Costo E-Drive:

\$2,100.00 + IVA por metro

lineal (aproximado).

Costo ConectaBee:

\$415.00 + IVA por metro

lineal (aproximado).

Servicios complementarios con cargo adicional KIT CFE*

Costo E-Drive:

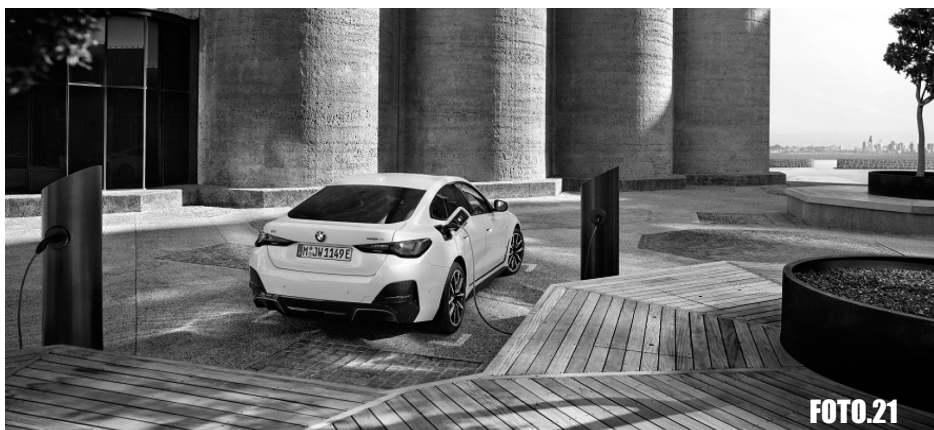
\$5,000.00 + IVA

Costo ConectaBee:

\$5,250.00 + IVA

BENEFICIOS

Aumenta la autonomía de un vehículo eléctrico en 100 km tras dos horas de recarga. Este resultado permite avanzar en la idea de utilizar unidades de carga móviles en eventos o incluso en lugares distantes, sin acceso a la red eléctrica pública.



METODOLOGÍA

El reciclaje como factor clave

Electricidad verde

Baterías de alto voltaje

ABSTRACCIÓN METODOLÓGICA

Con base en los casos de estudio se identificó el modelo metodológico, en cada caso en particular se obtuvieron los siguientes esquemas que plasman las características que permitieron surgir al producto de éxito.

CASO 01 E-TREE	CASO 02 WAKA WAKA	CASO 03 JCDECAUX	CASO 04 KUUBE	CASO 05 BMW
 Generosidad	 Generar energía	 Muebles y servicios	 Muebles inteligentes	 Reciclaje
 Fraternidad	 Compartir energías	 Innovaciones responsables	 Tecnología innovadora	 Electricidad verde
 Tecnología	 Ayudar al planeta	 Ecodiseño	 Sostenibilidad	 Baterías de alto voltaje
 Ecología				

FIG.47 Metodologías de los casos de estudio.
(Autor,2023)

El **caso 01 e-tree** permite tomar la idea de brindar energía limpia y enlazar a la comunidad por medio del diseño y la innovación de tecnológica, en el **caso 02 Waka Waka** observa una precariedad tomando recursos naturales, permitiendo solventar e innovar la cuestión de la energía gracias a los recursos tecnológicos, el **caso 03 JC Decaux** se encuentra en comunicación a través de la tecnología, la implementación del modelo de energía renovable le permitió mejorar su servicio y expandirlo a sitios donde no se cuenta con electricidad.

El **caso 04 Kuube** dota de características de inteligencia artificial a un objeto por medio de la energía renovable, para innovar y hacerlo más atractivo a los ciudadanos. El **caso 05 BMW** la aportación mediática de solucionar la falta de la estación de carga de autos eléctricos, permite expandir los servicios de alimentación por medio de la energía renovable. Todas estas metodologías tienen características claves que se repiten en diferente caso, como lo son:



Energía sostenible



Muebles y servicios inteligentes



Innovación tecnológica responsable



Ayudar al planeta

Estas características serán retomadas en el proceso de diseño del prototipo, se realizó un análisis comparativo de otros elementos claves que constaron en conocer la escala del producto, en que espacio lo colocaron, el tipo de fuente de energía que emplea, y por último el costo aproximado.

EMPRESA	ESCALA CH/M/G	ESPACIO PÚBLICO /PRIVADO	FUENTE ENERGÍA	COSTOS
CASO 01 E-TREE	Medio Grande	Privado Público	Fotoceldas Baterías Eólica	15,200.00
CASO 02 WAKA WAKA	Chico	Privado	Fotoceldas Baterías Red eléctrica	600.00 10,000.00
CASO 03 JCDECAUX	Chico Medio Grande	Privado Público	Fotoceldas Baterías Red eléctrica	4,000.00 por 14 días
CASO 04 KUUBE	Medio Grande	Privado Público	Fotoceldas Baterías	
CASO 05 BMW	Medio Grande	Privado	Fotoceldas Baterías	3,000.00 10,000.00

TABLA.1 Características recuperadas de los casos de estudio.
(Autor,2023)





5

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación tiene enfoque cuantitativo y cualitativo, por lo que se llevara un método mixto, se empleara el método lo cuantitativo con la finalidad de obtener datos duros respecto a la actual forma de suministro eléctrico, consumos, acceso a la energía y demanda energética, obteniendo resultados estadísticos- descriptivos, por medio de información documental se investigarán los recursos renovables, tecnológicos y asequibilidad en el mercado, la cantidad de tianguis días y horarios dentro de la ciudad de Morelia, para establecer el tianguis para su estudio. Una vez escogido el tianguis se llevará a cabo la exploración en campo para identificar la cantidad de puestos que requieren energía eléctrica, como obtienen la energía y cuánto pagan, el tipo de electrónicos o electrodomésticos que necesitan para desempeñar su trabajo, obteniendo datos cualitativos de su consumo eléctrico.

También se empleará el método cualitativo por medio de encuestas (Cuestionario básico-evaluativo) realizadas a comerciantes, se obtendrán datos de los electrónicos o electrodomésticos que requieren, por medio de la observación (Ficha de observación de campo) sé de detectaran los puestos colgados de la energía eléctrica, con el fin de obtener cifras del número de comerciantes que hacen esto y detectar que tipo de puestos requieren energía.



FIG.48 Metodología aplicada.
(Autor,2023)

DESING THINKING

En cuanto al método para el diseño se basará en el método de Desing thinking apropiándolo al proyecto, este método tiene como fin generar ideas innovadoras, con el fin de dar solución a necesidades reales de los usuarios, centrando su eficiencia en entender y dar solución, formando lo que se denomina como pensamiento de diseño. El proceso metodológico consta de cinco fases, empatía, definición, prototipado y testeo, es un proceso iterativo que no es lineal, ya que es un proceso que sirve para abortar retos complejos compuestos por los denominados problemas perversos, que son complejos de definir y resolver, y que se van descubriendo de poner en práctica el método de diseño (Laoyan, S., 2022).

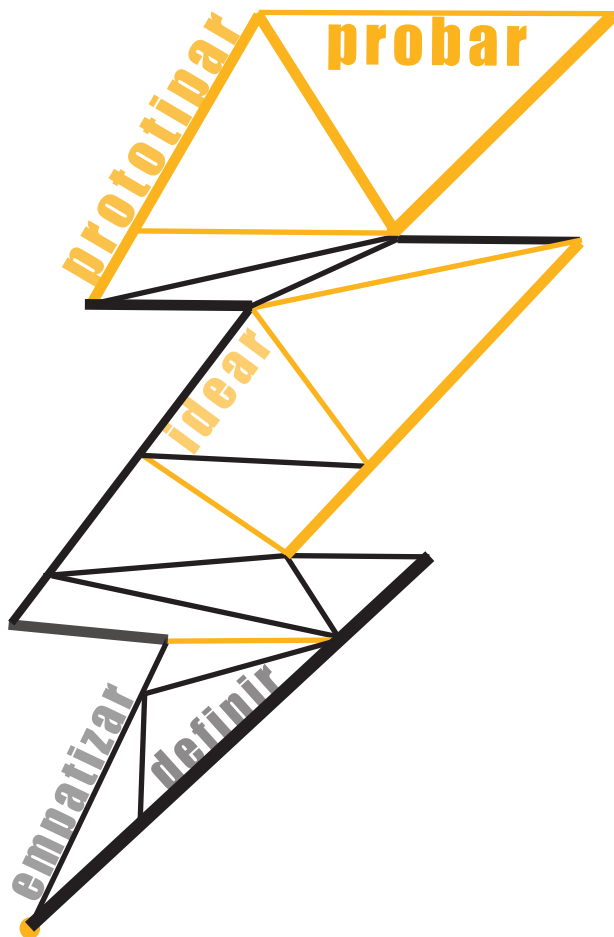


FIG.49 Desing thinking.
(Autor,con base a Laoyan, S., 2022)

METODOLOGÍA WATTIC

La adaptación del método de desing thinking aplicado al proyecto Wattic se compone de las siguientes fases:



En esta fase del proceso se realiza el acercamiento con los usuarios, en caso particular con personas que requieran de acceso a la energía eléctrica, delimitado a personas con comercio informal tales como: puestos ambulantes, carritos ambulantes o puestos en tianguis, en esta fase se tiene acercamiento con los usuarios con la finalidad de tener una comprensión de su contexto y necesidades para iniciar un desarrollo de la posible solución consecuente a sus realidades.

Es durante esta fase que, de la información recopilada en la anterior fase de empatía, se identificarán las problemáticas cuyas soluciones serán clave para la obtención de un resultado innovador.

Es en esta fase que se define como objetivo de la investigación de ideas y soluciones de s

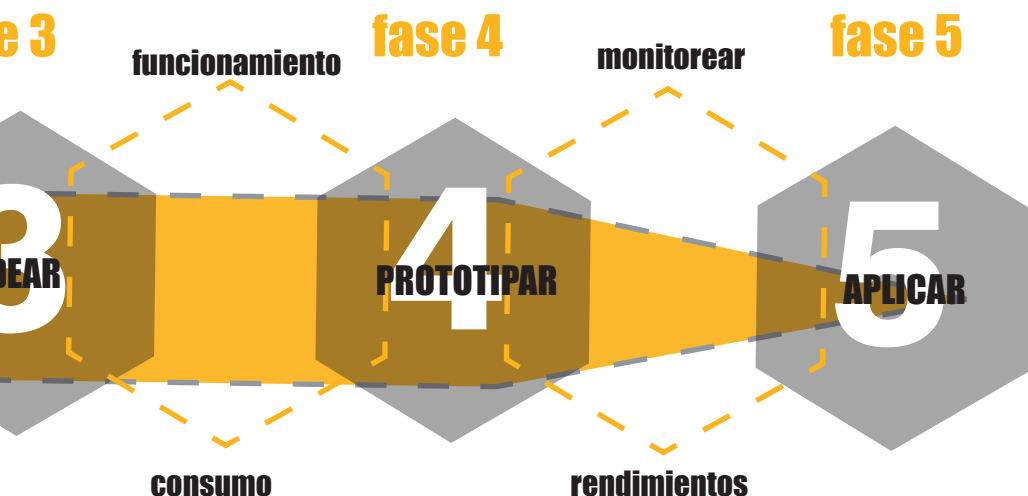


FIG.50 Wattic desing thinking.
(Autor,2023)

a fase se tiene
tivo la genera-
eas o bien op-
solución.

Es aquí que se toman las ideas más realistas, para construir prototipos, para materializar las ideas obtenidas, aquí se lleva a cabo el prototipado y la fusión tecnológica, iterando hasta obtener el modelo más funcional y que pudiera ofrecer posibles soluciones. Es aquí que se pone de manifiesto elementos que debemos mejorar, refinar o cambiar antes de llegar al resultado final.

En esta fase se ponen a prueba los prototipos con los usuarios implicados en el estudio, esto nos ayudará a identificar mejoras significativas, fallos a resolver, posibles carencias, durante esta fase evolucionaremos nuestra idea que estábamos buscando, iterando hasta convertirla en la solución.

1 fase ACERCAMIENTO

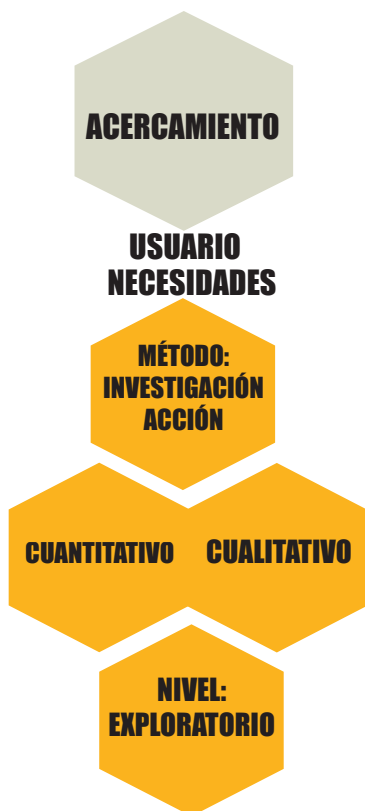


FIG.50 Fase 1 Acercamiento
(Autor,2023)

USUARIO



Comercio informal, puede ser encontrado en mercados, tianguis, puestos ambulantes, se realizará una pre calificación de los tipos de comercios informales en la ciudad de Morelia. Para determinar el grupo objetivo apropiado deberán desempeñar actividades comerciantes que requieran un consumo bajo-medio de electricidad.

Al seleccionar a los sujetos de prueba, se debe asegurar que cumplan con los criterios previamente definidos con la mayor precisión posible. Los criterios de selección se determinarán de acuerdo a los alcances del prototipo en relación con el rendimiento de alimentación eléctrica necesaria..

NECESIDADES



El comerciante que necesité energía eléctrica, que empleé el uso de dispositivos electrónicos, electrodomésticos, baterías e iluminación al desempeñar sus actividades.

CUALITATIVO

Por medio del método de investigación cualitativa se empleará el método de observación para identificar los puestos que requieren de energía eléctrica, por medio de entrevistas, encuestas se recopilaran los datos necesarios para conocer la experiencia de los comerciantes respecto a acceso del servicio eléctrico.

Diseño del plan de investigación

Metodología científica mixta y metodología Desing thinking Wattic
Recopilación de datos

Presentación del informe con los resultados de usuario, necesidades y consumo eléctrico.

INSTRUMENTO

observación 	Por medio de la observación se identificarán los puestos que requieren de electricidad, la forma de identificarlos será por: El uso de aparatos electrónicos El uso de electrodomésticos Changuitos(conexión de robo de luz) Extensiones
encuestas 	Se realizará una encuesta de 8-10 preguntas para: Entender las necesidades de consumo eléctrico que requieren. Identificar como obtienen la electricidad. Calcular un gasto promedio de pago por la electricidad que requieren. Establecer un estándar del precio más asequible del prototipo. Determinar los aparatos eléctricos que utilizan. Determinar tipologías de los usuarios que pudieran beneficiarse con el prototipo. Establecer alcances del proyecto de acuerdo a las necesidades.

TABLA.2 Fase 1 Acercamiento
(Autor,2023)

CUANTITATIVA

Pregunta investigación: ¿Se puede emplear energía eléctrica sustentable en comercios informales?

Hipótesis: Es posible crear un acceso de energía eléctrica sustentable, móvil y adaptativa a los comercios informales Para llevar a cabo la investigación cuantitativa se recopilarán datos objetivos de la siguiente forma:

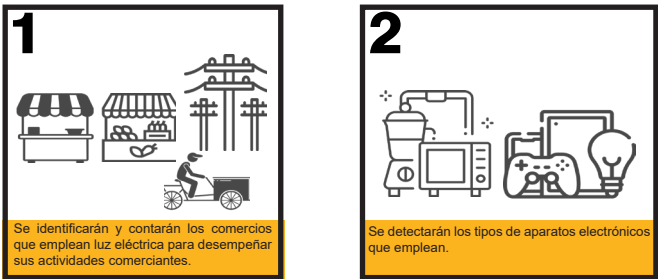


FIG.51 Método de acercamiento e investigación.
(Autor,2023)

Finalmente, se realiza la evaluación e interpretación de la investigación cuantitativa, con base en los resultados de la fase anterior de acercamiento, se valorarán los datos obtenidos para plasmar las necesidades de consumo eléctrico que requieren con base en las fuentes documentales obtenidas en campo, en el informe con los resultados de usuario.



FIG.52 Fase 2 Delimitar
(Autor,2023)

En esta fase se hace la delimitación con relación a los recursos y la asequibilidad tecnológica, con base en el informe de la fase de acercamiento, donde se obtuvieron el listado de los aparatos o dispositivos electrónicos que utilizan, se calcula un costo aproximado que debe tener el prototipo para que sea asequible, ello también marcará el tipo de panel que sea más costeable implementar. Si se dispone de los recursos adecuados y el trabajo de investigación conduce a la implementación práctica, los resultados se implementan con los comerciantes que cumplan con los alcances que permita el prototipo con el tiempo, se debería examinar si el conocimiento del acceso a la energía eléctrica solar logró los cambios en las formas en que obtienen energía solar y si llegaron a más del alcance inicial.

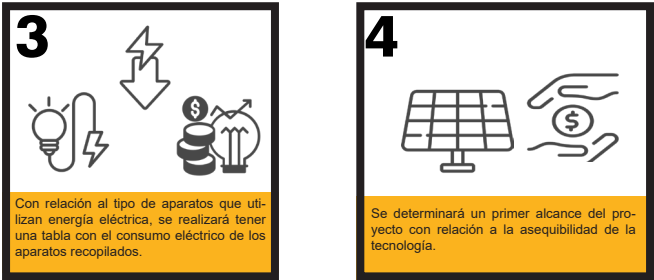


FIG.53 Método de delimitación de recursos y tecnología
(Autor,2023)

RECURSOS

Cuando se habla de recursos es referente a los recursos económicos, esto marcara el costo aproximado que debe tener el prototipo acotando el tipo de recursos a emplear.

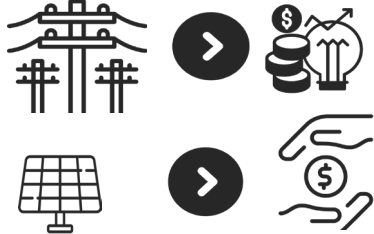


FIG.54 Inversión de los recursos
(Autor,2023)

El recurso económico aproximado se estimará de acuerdo al consumo de los usuarios con relación al gasto energético de los dispositivos eléctricos que emplean, contemplando variantes del tiempo que llevan como comerciantes y lo que pagan por el servicio de electricidad.

TECNOLOGÍA

La tecnología que se aplicara para la producción de energía solar para el prototipo es por medio de paneles solares, la asequibilidad de estos determinará el tipo de panel y potencia que tendrá el prototipo, es importante mencionar que el objetivo de este prototipo es que sea asequible y funcional para los comercios informales que requieran un consumo bajo-medio de electricidad.



FIG.55 Proceso fase3 funcionamiento
(Autor,2023)

En esta fase se realizan las posibles configuraciones del prototipo con base en la fase de delimitación, ahora se conoce el usuario comerciante, el consumo eléctrico de cada tipo de comercio informal y qué aparatos eléctricos requieren. En esta fase se inicia el diseño experimental, la cual está enfocada en el prototipo, cuestiones técnicas y su materialidad.

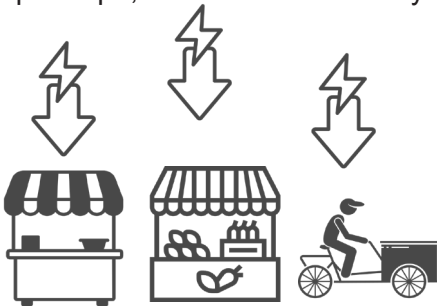


FIG.56 Usuarios
(Autor,2023)

CONSUMO

Dependiendo del consumo eléctrico será el número y tipo de paneles que requerirá el prototipo, aquí se idea sobre la morfología con relación a los rendimientos del panel solar y el gasto energético por cubrir.

EXPERIMENTAL 1 tecnológico

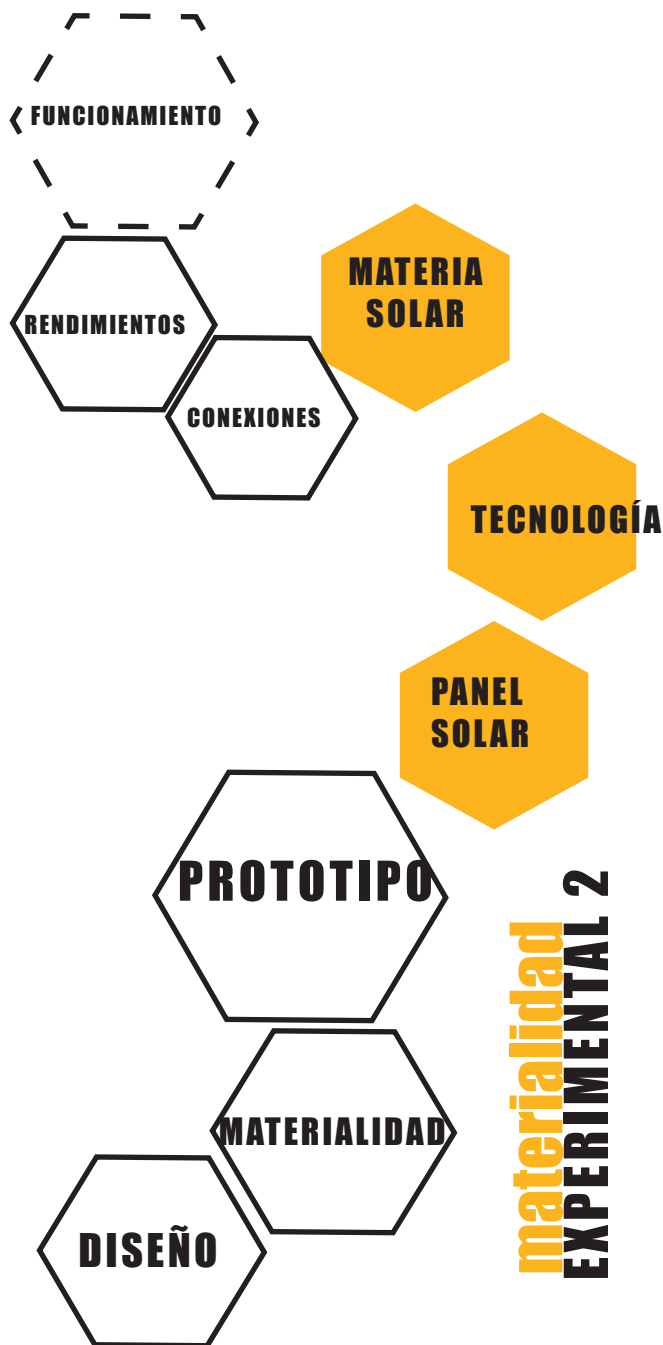


FIG.57 Proceso experimental
(Autor, 2023)

4 fase PROTOTIPAR

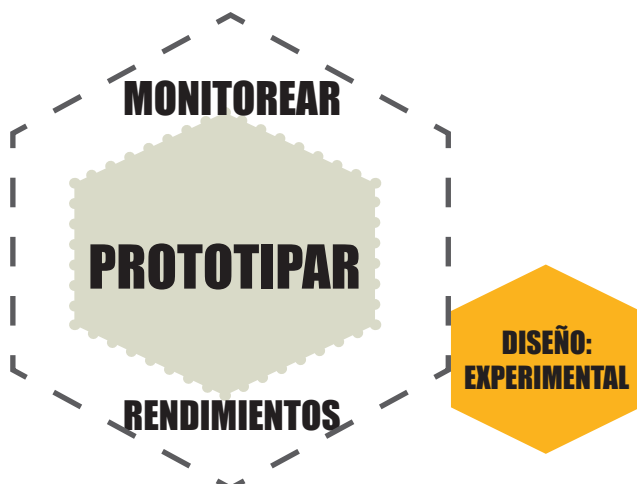


FIG.53 Proceso fase 4 prototipar
(Autor,2023)

Para el funcionamiento del prototipo se abordará en las siguientes dos fases:



FIG.58 Método de experimentación
(Autor,2023)

PROTOTIPADO

Se inicia la fase de prototipado, se recopilan todas las posibilidades y exploraciones de diseño, con base en las anteriores fases se deberá tomar en cuenta los recursos -tecnología, funcionamiento- consumo para el diseño del prototipo, se tomaran y analizaran los modelos más posibles de materializar, una vez obtenido el modelo más adecuado se iterara sobre ese para crear el prototipo.



FIG.59 Proceso fase 2 delimitacion.
(Autor,2023)

MONITOREAR

Con el prototipo conectado se lleva acabo el monitoreo al exponerlo al sol, realizando un registro por tiempo de lo que tarda en cargar algun dispositivo electrico, aqui se determinaran los alcances de alimentación con las fotoceldas adquiridas, tambien se evalua la materialidad del prototipo



FIG.60 Proceso de monitoreo
(Autor,2023)

RENDIMIENTOS

Se lleva a cabo el desglose y estudio técnico para realizar la mejor conexión del prototipo, se realiza un análisis de los rendimientos con relación a la conexión y tecnología empleada, se evalúa el alcance del prototipo inicial.

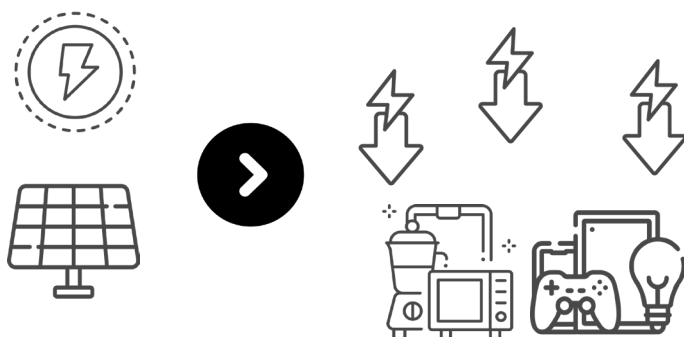


FIG.61 Cálculo de rendimientos
(Autor,2023)

5 fase APLICAR



En esta fase se ponen a prueba los prototipos con los usuarios implicados en el estudio, esto nos ayudará a identificar mejoras significativas, fallos a resolver, posibles carencias. Durante esta fase evolucionaremos nuestra idea que estábamos buscando, iterando hasta convertirla en la solución. En esta fase se pone a prueba el prototipo con el usuario comerciante, evaluando los siguientes aspectos:



FIG.62 Método de prueba
(Autor,2023)

CONCENTRADO MÉTODOLÓGICO

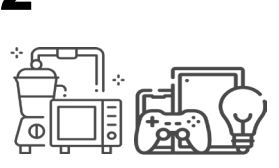
FASE 1 ACERCAMIENTO

1



Se identificarán y contarán los comercios que emplean luz eléctrica para desempeñar sus actividades comerciales.

2



Se detectarán los tipos de aparatos electrónicos que emplean.

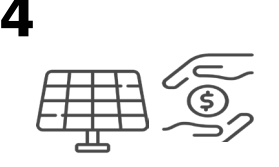
FASE 2 DELIMITAR

3



Con relación al tipo de aparatos que utilizan energía eléctrica, se realizará tener una tabla con el consumo eléctrico de los aparatos recopilados.

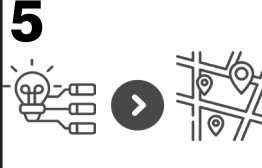
4



Se determinará un primer alcance del proyecto con relación a la asequibilidad de la tecnología.

FASE 3 IDEAR

5



Programación algorítmica, cómo funciona la tecnología y su aplicación en el prototipo.

FASE 4 PROTOTIPAR

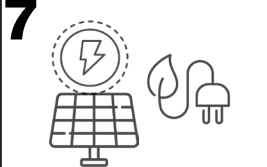
6



Para determinar la morfología del prototipo, se estudiarán las variantes de usabilidad para el tipo de comerciante al que se enfoque el prototipo.

FASE 5 APLICAR

7



Funcionalidad: Que empiece a producir energía desde que se conecta el aparato eléctrico requerido.

8



Asequibilidad: Que el comerciante pueda acceder a la tecnología y al conocimiento de crear un prototipo funcional de acuerdo a sus necesidades.

9



Adaptabilidad: Que pueda colocarse en el contexto que lo requiera el comerciante.

FIG.63 Esquemas de metodología
(Autor,2023)

06



APLICACIÓN METODOLÓGICA

TIPO DE COMERCIO INFORMAL

La primera fase de esta investigación es determinar el tipo de usuario, la primera característica es que sea parte del comercio informal. Se entiende como comercio informal a aquel en el cual las personas laboran por su cuenta en micro negocios comerciales que operan en la vía pública, y de manera irregular, ya que no cuentan con los permisos o procesos fiscales requeridos por las autoridades para ejercer su actividad. **(gob.mx,2023)**



FIG.64 Vendedor ambulante a pie.
(Periodico diario portal,2023)

Un vendedor ambulante se define como una persona que vende, en una acera pública, propiedad u otro camino peatonal. Los vendedores ambulantes pueden ser considerados itinerantes o estacionarios, **(Civiclive,2023).**



FIG.65 Vendedor ambulante en triciclo.
(Periodico el Sol de Mazatlán,2023)

También vende, opera, participa o lleva a cabo un negocio de venta de comida o mercancías desde un carro de empuje, estantero, carro accionado por pedal, u otro transporte no motorizado, en una acera pública, **(Civiclive,2023).**



FIG.66 Bazar en Morelia.
(Periodico el Sol de Morelia,2023)

Un bazar trata por lo regular de puestos ambulantes en los que las personas aprovechan para hacer sus compras en fechas especiales, conocer novedades, probar productos y hasta pasar un rato de esparcimiento. **(Peiró, R.,2020)**



FIG.67 Tianguis o mercado.
(Lozano, L. F. & Landa, M. J. 2023)

Un tianguis es un mercado. La palabra tianguis, procede del náhuatl tianquiztli que significa mercado público. Es un lugar de vendedores ambulantes, es una feria de trueque, de compra y venta. (Gob.mx,2023)

DELIMITIACIÓN DEL USUARIO

Para establecer el usuario para desarrollar el proyecto, de los tipos de comercio informal encontrados, se establecieron características para determinar que sean accesibles y se puedan recopilar los datos necesarios, Las características determinadas son las siguientes: la principal es que requieran de energía al momento de desempeñar sus actividades, la segunda que tengan o generen un problema urbano a partir de su actividad comercial, la siguiente es de tiempo, ya que el tener un horario fijo facilitará coordinar los tiempos de investigación en campo y la última de un lugar fijo, puesto que esto aportará a la investigación un análisis de su contexto, el mayor número de obtenciones de estas características será el usuario que se tomará para el proyecto.

USUARIO				
HORARIO FIJO	?	NO	?	SÍ
LUGAR FIJO	?	NO	?	SÍ
PROBLEMA URBANO	?	?	SÍ	SÍ
NECESITA ENERGÍA	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

TABLA.3 Fase 1 Acercamiento
(Autor, 2023)

El proyecto se enfocará en los tianguis o mercados, la siguiente fase es identificarlos, cada colonia en la ciudad tiene por lo menos 1 tianguis a menos de 600 metros, los días en los que se colocan son variables por lo que con apoyo del Google maps se identificarán los tianguis más populares de la ciudad.

TIANGUIS

Para identificar los tianguis que existen en la ciudad de Morelia, y los días en que se instalan se ubicaron con apoyo del mapa interactivo del IMPLAN, (Implanmorelia.org, 2023) encontrando un total de 170 tianguis en la ciudad, a continuación se muestra el listado de los tianguis:

- 1, "Tiripetio", (MARTES)
- 2, "Santiago undameo", (MIÉRCOLES)
- 3, "Socialista", (JUEVES)
- 4, "Tenencia morelos", (MARTES)
- 5, "Tenencia morelos", (MARTES)
- 6, "Tenencia morelos", (MARTES)
- 7, "Morelos, emiliano zapata", (SABADO)
- 8, "Praderas del sur", (SABADO)
- 9, "Colinas del sur", (MIÉRCOLES)
- 10, "Colinas del sur", (MIÉRCOLES)
- 11, "Rector díaz rubio", (LUNES)
- 12, "Colina guadalupe", (LUNES)
- 13, "El vergel", (LUNES)
- 14, "Mariano michelena", (SABADO)
- 15, "Hacienda trinidad", (MIÉRCOLES)
- 16, "Xangari", (SABADO)
- 17, "Lomas de la huerta", (JUEVES)
- 18, "Vivero indeco", (MARTES)
- 19, "Infonavit indeco", (MIÉRCOLES)
- 20, "Infonavit indeco", (MIÉRCOLES)
- 21, "Lomas del valle", (JUEVES)
- 22, "Jaujilla", (MARTES)
- 23, "Infonavit manantiales", (SABADO)
- 24, "Infonavit manantiales", (SABADO)
- 25, "Infonavit lopez mateos", (JUEVES)
- 26, "Adolfo lopez mateos", (LUNES)
- 27, "Agustín arriaga rivera", (JUEVES)
- 28, "Los pinos", (MARTES)
- 29, "Infonavit los girasoles", (SABADO)
- 30, "Infonavit Girasoles", (JUEVES)
- 31, "Valle quieto", (MARTES)
- 32, "Alberto oviedo mota", (MIÉRCOLES)
- 33, "Juarez", (JUEVES)
- 34, "Colonia morelos", (DOMINGO)
- 35, "Sierra de nahuatzen", (MIÉRCOLES)
- 36, "Sierra de ozumatlan j", (JUEVES)
- 37, "Independencia", (JUEVES)
- 38, "Sinaloa", (VIERNES)
- 39, "Miguel hidalgo", (JUEVES)
- 40, "Charapan", (VIERNES)
- 41, "Av. nueva tepeyac", (VIERNES)
- 42, "Sebastián de aparicio", (JUEVES)
- 43, "La primavera", (VIERNES)
- 44, "Alberto coria", (MARTES)
- 45, "Cenobio moreno", (VIERNES)
- 46, "Cenobio moreno", (VIERNES)
- 47, "Raza azteca dom", (DOMINGO)
- 48, "Raza maya dom", (DOMINGO)
- 49, "Benemeritos de yucatan", (VIERNES)
- 50, "Bnemeritos yucatan", (VIERNES)
- 51, "La aldea", (MARTES)
- 52, "Melchor ocampo", (VIERNES)
- 53, "Rodolfo gonzalez hurtado", (DOMINGO)
- 54, "Convento de chimalhuacan", (VIERNES)
- 55, "Convento de chimalhuacan", (VIERNES)
- 56, "Teremendo", (MARTES)
- 57, "Melchor Ocampo", (JUEVES)
- 58, "Chiquimitio", (MARTES)
- 59, "Jardín en Av Torreón Nuevo", (DOMINGO)
- 60, "Emiliano Zapata-Lazaro Cardenas", (LUNES)
- 61, "Ejidatarios", (SABADO)
- 62, "Explanada Col. Solidaridad", (MIÉRCOLES)
- 63, "Solidaridad Dom", (DOMINGO)
- 64, "Explanada Col. Solidaridad #2", (MIÉRCOLES)
- 65, "Monte de los Olivos", (JUEVES)
- 66, "Joaquín García Granados", (SABADO)
- 67, "Miguel Tello de La Loza", (LUNES)
- 68, "Ejército del Centro", (MARTES)
- 69, "Ejército del Centro V", (VIERNES)
- 60, "Emiliano Zapata-Lazaro Cardenas", (LUNES)
- 61, "Ejidatarios", (SABADO)
- 62, "Explanada Col. Solidaridad", (MIÉRCOLES)
- 63, "Solidaridad Dom", (DOMINGO)
- 64, "Explanada Col. Solidaridad #2", (MIÉRCOLES)
- 65, "Monte de los Olivos", (JUEVES)
- 66, "Joaquín García Granados", (SABADO)
- 67, "Miguel Tello de La Loza", (LUNES)
- 68, "Ejército del Centro", (MARTES)
- 69, "Ejército del Centro V", (VIERNES)
- 70, "Convento de Capuchinas", (DOMINGO)
- 71, "Lopez Rayón", (DOMINGO)
- 72, "Misión del Valle", (LUNES)
- 73, "Emiliano Zapata y Fco. J. Mugica", (JUEVES)
- 74, "Av. José Ma. Morelos", (DOMINGO)
- 75, "Explanada Trincheras", (LUNES)
- 76, "Explanada de Trincheras", (VIERNES)
- 77, "Guasami y Encino", (LUNES)
- 78, "Heriberto Frias", (SABADO)
- 79, "Explanada del mercado hnos. Flores Magón", (DOMINGO)
- 80, "Explanada del mercado hnos. Flores Magón", (MARTES)
- 81, "Explanada del mercado hnos. Flores Magón", (JUEVES)
- 82, "Cnacha de basquetbol de Santa MarÁa", (DOMINGO)
- 83, "Cnchas de basquetbol del mercado hnos. Flores", (DOMINGO)
- 84, "Sauce del 380 a la calle Caucho", (VIERNES)
- 85, "Palomarez Quiroz", (LUNES)
- 86, "Alberto Oviedo Mota", (DOMINGO)
- 87, "Tecuen", (LUNES)
- 88, "RÁo Amatlan", (VIERNES)
- 89, "H. Colegio Militar", (SABADO)
- 90, "Miguel Hidalgo", (MARTES)
- 91, "Chicalote", (MIÉRCOLES)
- 92, "Correyuela", (MIÉRCOLES)
- 93, "Nueva Tepeyac", (LUNES)
- 94, "Catiricua", (SABADO)
- 95, "Antonio Villareal", (MIÉRCOLES)
- 96, "Combate de Ixtlahuaca", (LUNES)
- 97, "Combate de Ixtlahuaca", (MIÉRCOLES)
- 98, "Quinceo", (SABADO)
- 99, "Charapan Dom", (DOMINGO)
- 100, "Platanares", (SABADO)
- 101, "Antonio Saavedra", (MIÉRCOLES), (JUEVES)
- 101, "Antonio Saavedra", (MIÉRCOLES), (JUEVES)

- 102, "Fray Sebastian", (DOMINGO)
- 103, "Filipinas", (SABADO)
- 104, "Alberto Coria", (DOMINGO)
- 105, "Cenobio Moreno", (LUNES)
- 106, "Cenobio Moreno 2", (LUNES)
- 107, "Congreso de Anahuac", (LUNES)
- 108, "Lomas del paseo", (SABADO)
- 109, "Obrera", (MARTES)
- 110, "Juan Alvarez", (VIERNES)
- 111, "G. Victoria-P. Jacarandas", (LUNES)
- 112, "Paseo de los Sauces", (JUEVES)
- 113, "Mirasol #428-Girasol", (MARTES)
- 114, "Dalia", "VIERNES", ""
- 115, "Desdemona SatÃ©lite", (LUNES)
- 116, "Benemerito de YucatÃ©n", (MARTES)
- 117, "Raza Azteca", (MIERCOLES)
- 118, "LÃ¡zaro CÃ¡rdenas", "(DOMINGO)
- 119, "Ventura Puente (AUDI) GarcÃ­a Obeso", (DOMINGO)
- 120, "Ventura Puente (AUDI) Leona Vicario", (DOMINGO)
- 121, "Ventura Puente (AUDI) Lago de Teque", (DOMINGO)
- 122, "Ventura Puente (AUDI) Lago de Zirahu", (DOMINGO)
- 123, "Ventura Puente (AUDI) Lago de Chapala", (DOMINGO)
- 124, "FRANCISCO I. MADERO (CAPULA)", (LUNES)
- 125, "IGNACIO ZARAGOZA", (VIERNES)
- 126, "SAN NICOLÁS DE OBISPO", (MARTES)
- 127, "AV. LOMAS DE LA MAESTRANZA", (DOMINGO)
- 128, "VILLA MAGNA", (DOMINGO)
- 129, "VILLAS DEL PEDREGAL", "(SABADO)
- 130, "FELIPE BERRIOZABAL", (LUNES)
- 131, "SAN PASCUAL", (SABADO)
- 132, "SAN ISIDRO ITZÁCUARO", (MIERCOLES)
- 133, "PATAMBARO-MARTIRES", (MARTES)
- 134, "SAN JUANITO ITZÁCUARO", (LUNES)
- 135, "SAN JUANITO ITZÁCUARO", (VIERNES)
- 136, "SAN JUANITO ITZÁCUARO", (LUNES)
- 137, "MARGARITA MAZA DE JUAREZ", (JUEVES)
- 138, "MARGARITA MAZA DE JUAREZ", (MIERCOLES)
- 139, "IGNACIO LOPEZ RAYÓN", (DOMINGO)
- 140, "Niño Artillero", (LUNES)
- 141, "Niño Artillero", (VIERNES)
- 142, "Tinijaro", (DOMINGO)
- 143, "Tinijaro", (SABADO)
- 144, "Zajo", "VIERNES", ""
- 145, "Pedernales", (MIERCOLES)
- 146, "Ziracuarendiro", (MARTES)
- 147, "Infonavit Fidel Velazquez", (MIERCOLES)
- 148, "Infonavit Fidel Velazquez", (VIERNES)
- 149, "Francisco Godínez", (VIERNES)
- 150, "Onofre Otero", (JUEVES)
- 151, "Atilano Gonzalez", (JUEVES)
- 152, "Atilano Gonzalez", (VIERNES)
- 153, "Heroe de la Reforma", (LUNES)
- 154, "Quinceo", (DOMINGO)
- 155, "Quinceo", "(MARTES)
- 156, "CARLOS RUBIROSA-JULIO ZINZER", (LUNES)
- 157, "Explanada de La Colina", (MARTES)
- 158, "Explanada de La Colina", (JUEVES)
- 159, "Pedregal", (DOMINGO)
- 160, "Pedregal", (MIERCOLES)
- 161, "CARLOS RUBIROSA-JULIO ZINZER", (LUNES)
- 162, "Fernando Soto Domingo", "(MIERCOLES)
- 163, "Fernando Soto Domingo", (DOMINGO)
- 164, "Manuel Fernando Soto", (VIERNES)
- 165, "Poliducto", (VIERNES)
- 166, "Fernando Aleman", (SABADO)
- 167, "Guanimoro", (JUEVES)
- 168, "Manuela Medina", (DOMINGO)
- 169, "Maria Fermina Rivera", (JUEVES)
- 170, "AV. MICHOACAN", (SABADO)



FIG.62 Mapa Morelia ubicación tianguis
(Autor con base en Googlemaps,2023)

TIANGUIS



Debido al número de tianguis encontrados en el mapa interactivo de IMPLAN, se realiza otra búsqueda obteniendo un mapa con los tianguis mas populares con base en Google Maps.

12



Me

9



Mercado de La Colina
Turquesa

5



Tianguis
Embajada de
Norcorea 313

6



TIANGUIS "LA SEP"
Constitución de Apatzingán

8



TIANGUIS DEL BIENESTAR
Av insurgente Oaxa-
queño 231

3



Tianguis de Xangari
Cto. Uacusecha
442, Xangari

mercado Del Realito

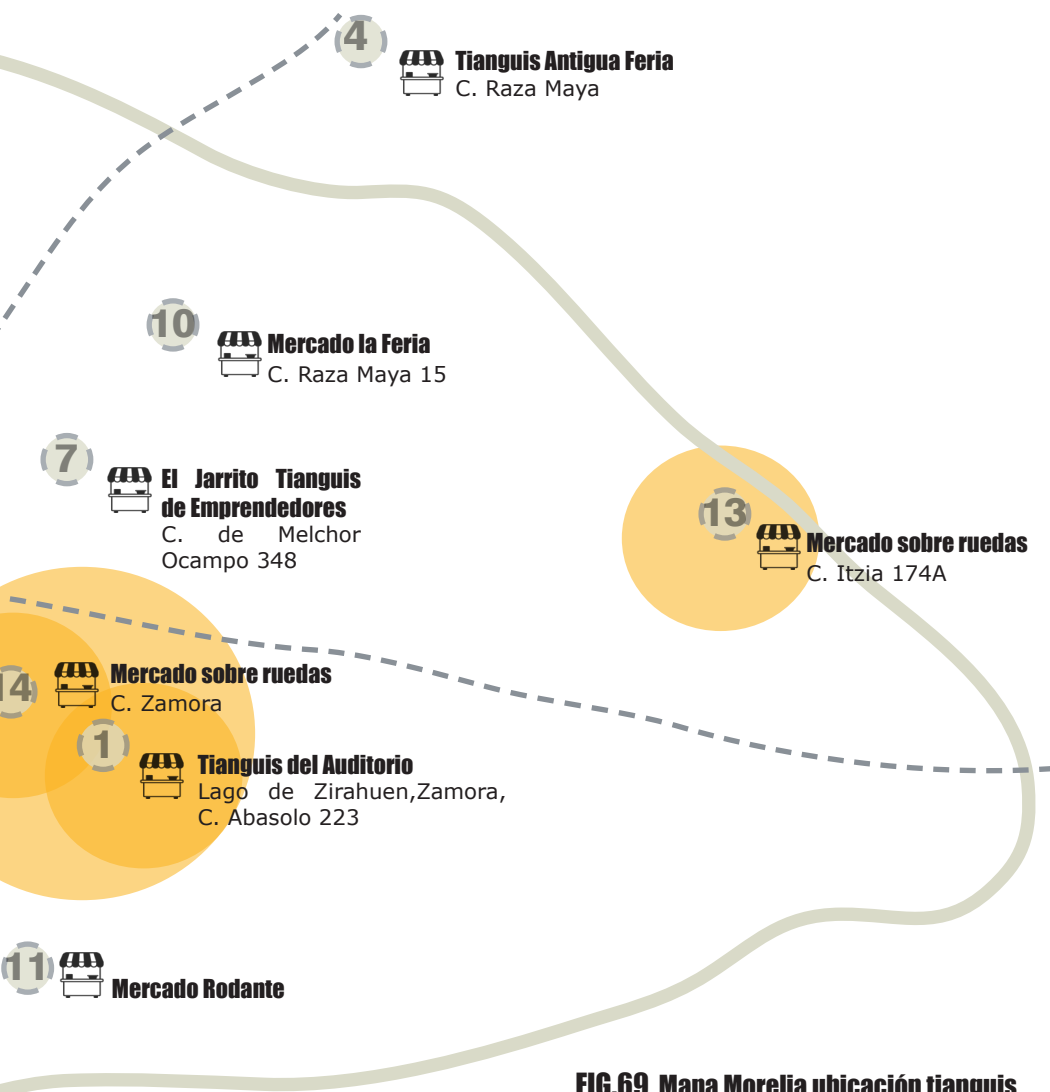
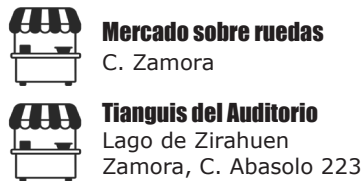


FIG.69 Mapa Morelia ubicación tianguis
(Autor con base en Googlemaps,2023)

PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción consta en tener claras las actividades de acuerdo a las fases de la metodología Wattic: En la primera fase se realizará el acercamiento con el usuario, el tianguis para desarrollar esta etapa es el más conocido en la ciudad, siendo el tianguis del auditorio, por medio de la observación se identificarán los usuarios, contexto, y las necesidades de los comerciantes.

En la segunda fase se llevará a cabo el segundo acercamiento al mercado sobre ruedas ubicado en la calle Zamora, en esta ocasión será por medio de encuesta, esta se les aplicará a los comerciantes identificados que emplean luz eléctrica, en este mercado y en el tianguis del auditorio, con base en la encuesta aplicada se determinarán factores muy importantes para el desarrollo del proyecto.



Para la tercera fase, con base a los resultados de la encuesta, se determinaron los tipos de paneles que se emplearan, los cuales serán los más accesibles para los comerciantes y estarían dispuestos a invertir en ellos. Esta fase está compuesto de dos procesos experimentales, el tecnológico y el material, en el experimental tecnológico se llevará la parte técnica de la conexión y rendimientos de los paneles hasta lograr el objetivo de que operen de acuerdo a lo mínimo necesitado, y el experimental material que constará en el proceso de diseño para crear la cubierta del prototipo.

Es en la cuarta fase que se enfoca en el proceso de diseño para el prototipado, iterando hasta obtener el mejoramiento de la cubierta.

Y por último la quinta fase se lleva a aplicar el prototipo al tianguis, con el usuario que obtuvo menor consumo eléctrico, pudiendo ser para él la mejor opción, después se buscará posibles nuevos interesados para brindarles un tríptico para el desarrollo personalizado del proyecto, compartiéndoles el manual de acceso a la energía renovable Wattic.

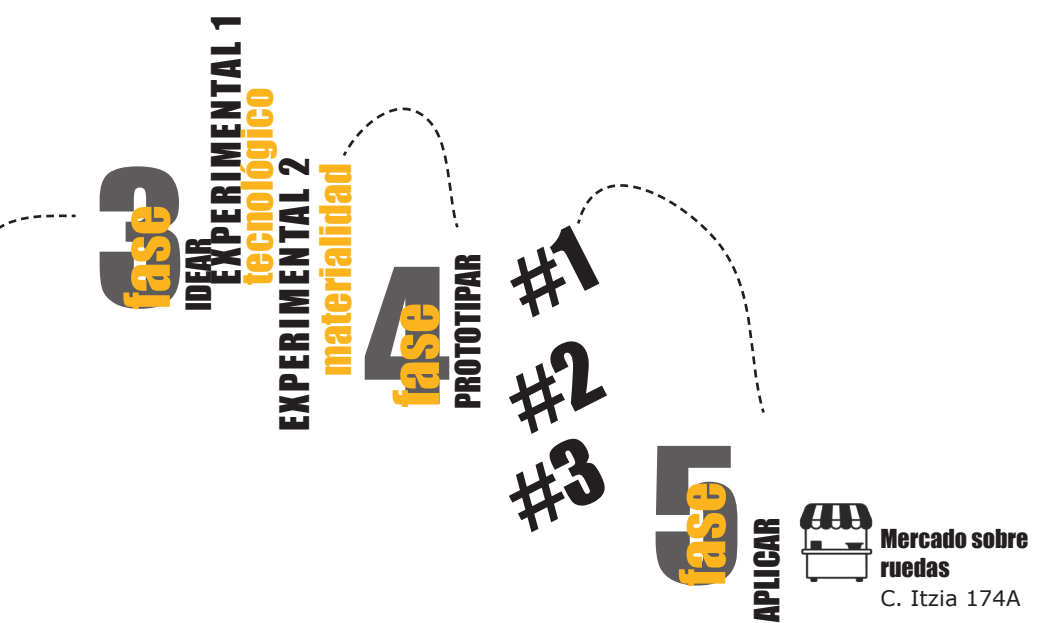


FIG.70 Plan de acción fases metodológicas Wattic.
(Autor, 2023)

fase



Tianguis del Auditorio·
4.8 km · Lago de Zirahuen, Zamora,
C. Abasolo 223
Abre a las 07:00 del dom

ACERCAMIENTO CONTEXTO

El primer acercamiento se realizará en el tianguis más popular en la ciudad de Morelia, con la finalidad de analizar y detectar los puestos que requieren de energía eléctrica.

A más de 60 años de historia, el Tianguis del Auditorio, mejor conocido como 'El Audi', se ha convertido en parte esencial de la tradición dominical de la ciudad de Morelia. Más de 5 manzanas, 600 comerciantes y una decena de vialidades forman parte del tianguis más grande de la ciudad. (Christian,2021)



**FIG.71 Puestos mercado independencia
(Autor, 2023)**

Al realizar el primer acercamiento en el tianguis denominado el auditorio, por medio del método de observación se analizó el contexto a colocar el prototipo, por lo que se detectó que existen 3 tipos de cubiertas en el tianguis donde los pasillos o andadores por los que pasan los consumidores.

1. Puede estar totalmente cubiertas por lonas
 2. Semi cubiertas por plásticos
 3. A la intemperie únicamente son cubiertos por un paraguas los puestos
- Al realizar el recorrido en el tianguis se buscaron tomas de luz eléctrica clandestina, o bien extensiones para detectar los puestos que requieren de energía para sus actividades comerciantes.
4. Con estructura PTR.

TIPO DE COMERCIO

Al realizar el acercamiento a estos dos tianguis se encontraron puestos similares, lo cual permite obtener 10 tipos de comercios que emplean energía eléctrica para desempeñar su actividad comercial, en ambos casos se observó que existen más de 2 comerciantes que venden lo mismo y estar a menos de 2 puestos en una sola cuadra.



FIG.72 Vista aérea mercado Independencia y mercado Zamora
(Autor, 2023)

Los comerciantes identificados que utilizan energía eléctrica en la visita a los tianguis del auditorio y el tianguis de la calle Zamora fueron los siguientes:

N°	Tipo de comercio	¿Qué venden?
1	Puesto tianguis	Jugos
2	Puesto tianguis	Esquimos y raspados
3	Puesto tianguis	películas, CD's y DVD's
4	Puesto tianguis	baterías y bocinas
5	Puesto tianguis	planchas y licuadoras
6	Puesto tianguis	celulares
7	Puesto tianguis	videojuegos
8	Puesto tianguis	tacos
9	Puesto tianguis	pan
10	Puesto tianguis	acuario

TABLA.4 Comercios que emplean electricidad
(Autor, 2023)



**FIG.73 Vista aérea mercado Independencia y mercado Zamora
(Autor, 2023)**

fase



14

Mercado sobre ruedas ·
4.4 km · C. Zamora

DELIMITAR ENCUESTA

Esta fase se llevó a cabo en el tianguis del auditorio y el mercado ubicado en la calle Zamora en la colonia Juárez, previamente se construyó una encuesta de 10 preguntas claves, que ayudarían a determinar las necesidades de los comerciantes y otros datos relevantes para esta investigación tales como la antigüedad que llevaban en el mercado, las actividades que realizan, los aparatos electrónicos que necesitaban etc., a continuación se muestra el cuestionario que se aplicó a un total de 25 personas, y que posteriormente se digitalizó en Google forms. (Wattic-cuestionario,2023).

Wattic

Encuesta de acceso a la energía eléctrica

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso.
[Más información](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Cree usted que le fuera útil tener electricidad para desempeñar su trabajo? *

☐ Sí
☐ No

2. ¿Tiene acceso a la energía eléctrica cuando trabaja en su comercio, puesto, local o bazar? *

3. ¿Que aparatos electrónicos conectaría a la corriente eléctrica? *

Tu respuesta

4. ¿Cree que le sería útil tener energía eléctrica por medio del sol? *

5. ¿Cuánto invertiría usted en un dispositivo que le proporcionara energía eléctrica? *

Tu respuesta

6. ¿ Que antigüedad tiene siendo comerciante? *

7. ¿Cuanto paga por el servicio de energía eléctrica? *

Tu respuesta

8. ¿Cuales días de la semana trabaja? *

☐ Lunes
☐ Martes
☐ Miércoles
☐ Jueves
☐ Viernes
☐ Sábado

9. ¿Qué vende? *

Tu respuesta

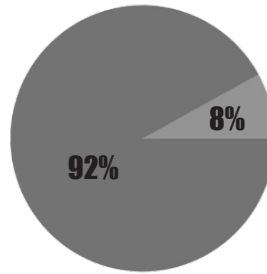
10. ¿Qué tipo de comercio tiene? *

FIG.74 Cuestionario Wattic
(Autor, 2023)

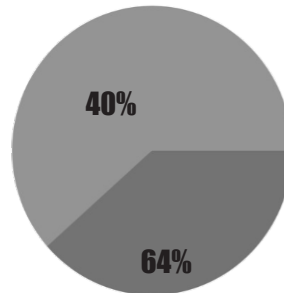
RESULTADOS

Una vez aplicadas las encuestas, se llevo acabo la filtración de los datos obtenidos,obtiendo los siguientes resultados que guiaran el proceso de diseño para el prototipo.

El 92% de las personas dijeron que si les sería útil tener energía eléctrica en el tianguis, mientras que el 8% dijeron que no, aun cuando empleaban algún dispositivo electrónico. El 64% dijeron que no tienen acceso a la energía eléctrica y lo solven tan por baterías o por medio de tomas clandestinas, mientras que el 40% sí tienen acceso por medio de los vecinos o de su propia casa, ya que viven cerca del tianguis.



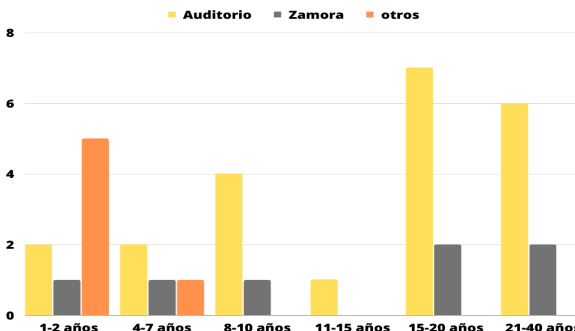
Gráfica.1 Respuesta pregunta 1.
(Autor2023)



Gráfica.2 Respuesta pregunta 2.
(Autor2023)

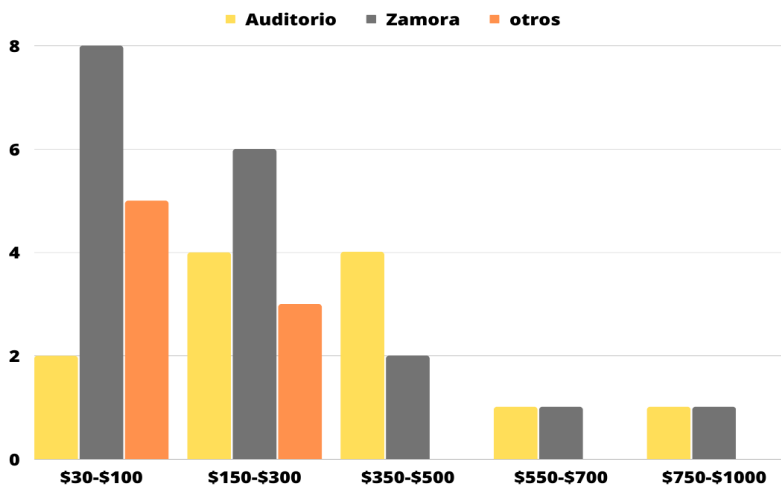
● Sí
● No

Otro dato importante fue conocer la antigüedad de los comerciantes en el tianguis, a esta pregunta se resaltarán los primeros tres resultados más altos, respondieron que la mayoría tienen una antigüedad de 15-20 años, después de un rango de 21-40 años, y los de 1-2 años.



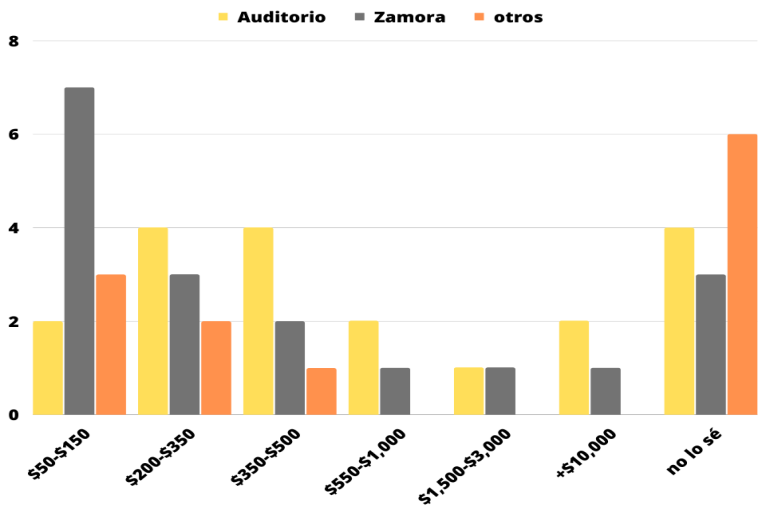
Gráfica.3 Respuesta pregunta 6.
(Autor2023)

Los comerciantes comentaron que si invertirían en un dispositivo que les proporcionaría energía eléctrica, respecto al presupuesto o el monto que pagarían respondieron lo siguiente:



Gráfica.4 Respuesta pregunta 7.
(Autor,2023)

Al momento de preguntar cuanto pagaban por tener energía la respuesta más alta fue que de 30.00 mxn a 100.00 mxn por cada día que se instalan, la segunda respuesta fue de 150.00 mxn a 300.00 mxn pesos semanales y por último 320.00 mxn a 500.00 mxn mensual.



Gráfica.5 Respuesta pregunta 5.
(Autor,2023)

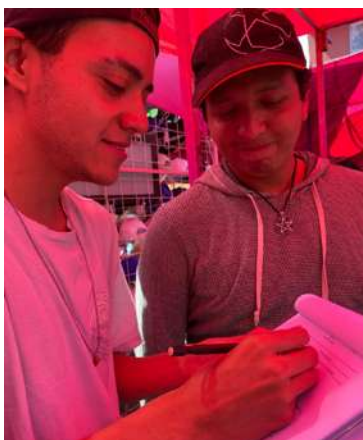


FIG.75 Cuestionario Wattic a comerciantes.
(Autor,2023)

NECESIDAD

De acuerdo a los comerciantes, el tipo de aparatos electrónicos que emplean para desempeñar su trabajo son los siguientes:

- 1 Máquina extractora, licuadora
- 2 Fuente de sodas, triturador de hielo
- 3 Reproductor DVD, bocina, televisión
- 4 Bocinas de diferentes tamaños
- 5 Plancha, Licuadora
- 6 Celulares y tabletas
- 7 Televisión, bocina, consolas de videojuegos
- 8 Bocina
- 9 Bocina
- 10 Bomba de pecera

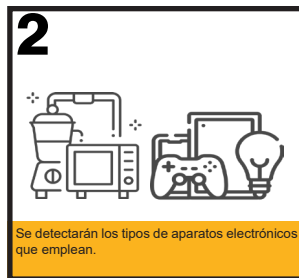


FIG.76 Aparatos electrónicos en el tianguis.
(Autor,2023)

RECURSOS

A continuación, se muestran los Watts de consumo por hora de cada aparato eléctrico y electrodoméstico, se realiza la suma total del consumo por puesto para conocer el consumo que lleva cada comerciante:



N°	Aparatos eléctricos	Wh	Consumo	Total
1	Máquina extractora Licuadora Cafetera	125 Wh 550 Wh 960 Wh	Medio Medio Alto	1,635 Wh
2	Fuente de sodas Triturador de hielo	110 Wh 110 Wh	Medio Medio	220 Wh
3	Reproductor DVD Bocina Televisión	15 Wh 50 Wh 150-200 Wh	Bajo Bajo Medio	265 Wh
4	Bocina grande Bocina mediana Bocina pequeña	2,400 Wh 1,600 Wh 40 Wh	Alto Alto Bajo	4,040 Wh
5	Plancha Licuadora	1,000 Wh 300 Wh	Alto Medio	1,300 Wh
6	Celulares tabletas	10 Wh 40 Wh	Bajo Bajo	50 Wh
7	Televisión Bocina mediana	150-200 Wh 1,600 Wh	Medio Alto	1,800 Wh
8	bocinas	40 Wh	Bajo	40 Wh
9	bocinas	40 Wh	Bajo	40 Wh
10	Bomba de pecera	1.2 Wh	Bajo	1.2 Wh

TABLA.5 Aparatos electrónicos Wh y consumo.
(Autor,2023)

Al sumar los watts de cada aparato eléctrico contemplando solo una unidad por aparato se saca un consumo total aproximado por puesto, esto nos ayuda a determinar los índices de un consumo alto, teniendo como valor mayor el consumo individual de 1,800 W y el más bajo de 1.2 W.

N°	Aparatos eléctricos	voltaje	potencia
1	Máquina extractora jugo	110 V	440 W
	Licuadaora	120 V	550 W
	Cafetera percoladora	110 V	800 W
2	Fuente de sodas	127 V	110 W
	Triturador de hielo	110 V	300 W
3	Reproductor DVD	110 V	15 W
	Bocina	100 V	5 W
	Televisión	120 V	14 W
4	Bocina grande	240 V	80 W
	Bocina mediana	110 V	20 W
	Bocina pequeña	100 V	5 W
5	Plancha	110 V	1,100 W
	Licuadaora	120 V	550 W
6	Celulares	3.85 V	10 W
	Tabletas	3.7 V	45 W
7	Televisión	110 V	180 W
	Bocina mediana	110 V	20 W
8	Bocina grande	110 V	10 W
9	Bocina chica	3 V	5 W
10	Bomba de pecera	110 V	3 W

TABLA.6 Aparatos electrónicos voltaje y potencia.
(Autor,2023)

Con base en los aparatos eléctricos empleados en el mercado se investigan los valores de voltaje y potencia que requiere cada aparato, también se observa que se pueden clasificar en electrónico y electrodoméstico. Esto debido a que se tendrán dos tipos de corriente, la corriente directa (DC) y la corriente alterna (AC).

La corriente alterna (AC) es el flujo de carga eléctrica que varía en dirección, con cambios en el voltaje y la corriente. La corriente directa (DC) es un flujo eléctrico que se mantiene constante y no hay cambios en el voltaje.

ALCANCES

De acuerdo a la tabla anterior se determinan los posibles alcances del proyecto que constan en :

META	POTENCIA	INTENSIDAD
#1	3-5	5
#2	6-24	6-12
#3	25-100	110-240

Alcance 1= 3-5 volts de alimentación de aparatos potencia máxima 5 watts
Alcance 2= 6-24 volts de alimentación de aparatos potencia máxima 6-12 watts
Alcance 3= 110-220 volts de alimentación de aparatos potencia máxima 15-110 watts

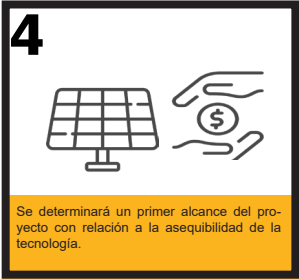
TABLA.7 Alcances para el desarrollo del prototipo.
(Autor,2023)

Para determinar cuántos paneles son necesarios para una instalación, así como la potencia y calidad de los paneles solares son factores que influyen en la producción de energía, por lo que al momento de hacer la elección del panel solar es necesario conocerlos.

TECNOLOGÍA

Los costos de la electricidad renovable se han reducido drásticamente en la última década debido a la mejora de las tecnologías, las economías de escala, unas cadenas de suministro más competitivas y la creciente experiencia de los desarrolladores de proyectos.Según datos de 17 000 proyectos recopilados por la Agencia Internacional de Energías Renovables, **(IRENA,2019)**, para la energía solar fotovoltaica (FV) los costos han registrado un descenso del 82% desde 2010.

De acuerdo al precio de instalación de este tipo de energía, un Kit básico de 2 Paneles ronda entre los 20 y los 22 mil pesos mexicanos. Para el consumo promedio de una casa, el costo de una instalación puede variar entre los 43 y 46 mil pesos mexicanos, debido a que una instalación residencial lleva entre 4 y 12 paneles solares, **(Russo, V., 2009)**.



Hay que destacar que este precio, generalmente, considera el suministro e instalación del sistema, así como la gestión con CFE, es decir, el sistema ya en funcionamiento. Es importante resaltar que el costo siempre va a depender de la marca del módulo solar y de la potencia.

POTENCIA POR PLACA		PRECIO POR CADA PLACA SOLAR
 20-50 W		\$600 MXN - \$900 MXN
 50-70 W		\$930 MXN - \$2,100 MXN
 70 150 W		\$2,130 MXN - \$4,500 MXN
 150- 250 W		\$4,530 MXN - \$7,500 MXN
 250- 300 W		\$7,530 MXN - \$9,000 MXN

TABLA.8 Aparatos electrónicos voltaje y potencia.
(Autor2023)

Un factor importante a considerar al momento de pensar en adquirir una fotoceldas es mejor adquirir un panel solar monocristalino, compuesto por células de un único cristal de silicio, ya que estos tienen mayor eficiencia y rendimiento que el panel solar policristalino, lo que indica que generan más energía con la misma cantidad de luz solar, mejorando la eficiencia y el rendimiento del prototipo.

Otro de los factores a considerar es pensar en que tipo de sistema de paneles solares, pudiera ser el más adecuado para este caso, como se mencionó en el capítulo 2, los sistemas pueden ser por baterías, híbrido o bien ongrid.

COSTOS

Para determinar el panel solar a emplear se tomarán los datos de antigüedad en el tianguis y lo que pagan al mes por el servicio eléctrico, estas dos variantes resultaron en que el precio más accesible para la mayoría de los comerciantes oscilo en los siguientes: 15-20 años, después de un rango de 21-40 años, y los de 1-2 años.

Para determinar el costo del panel que se utilizara para desarrollar el prototipo, y que sea accesible para los comerciantes, con base en la pregunta de la encuesta de cuanto estarían dispuestos a invertir, para la mayoría invertirían un mínimo de \$30.00 mxn y un máximo de \$500.00 mxn.

INVERTIRÁN
30-150 pesos
no saben
350-500

TABLA.9 Monto aproximado de inversión
(Autor2023)

Exactamente, esta respuesta refleja lo que pagan por qué les pasen la luz; sin embargo, estos costos multiplicados por la antigüedad, contemplando que trabajen dos días por semana, marca el siguiente total del pago por el servicio eléctrico.

PAGAN DE LUZ	DÍAS	MES	AÑOS	TOTAL	1 AÑO
100 semanal	x2	x12	20	\$48,000.00 mxn	\$2,400.00 mxn
300 mensual	x9	x12	40	\$144,000.00 mxn	\$3,600.00 mxn
500 mensual	x9	x12	2	\$12,000.00 mxn	\$6,000.00 mxn

TABLA.10 Pago de luz, tiempo ,costo.
(Autor2023)

PANELES SOLARES

Con base en la tabla 8. estas cifras servirán para delimitar si, el costo de la tecnología fotovoltaica es accesible y asequible para realizar el proyecto, la fotoceldas base no debe rebasar los \$100.000 mxn para consumos bajos y para consumos medios no debe rebasar los \$500.mxn.

De acuerdo a los previos costos tecnológicos y los resultados de la encuesta aplicada, al realizar la búsqueda en el comercio electrónico o de los paneles, se plantearán 2 paneles para crear el acceso a la energía.

Debido a que se tuvieron dos rangos de adquisición el primer panel que se tomará será el que esté existente en tiendas, electrónicas y proporcione mínimo 5 V o más que oscile máximo en 100.00 mxn, esto con la finalidad de lograr el primer alcance de alimentar dispositivos electrónicos.



FIG.77 Panel 5V
(Steren,2023)

El segundo panel que se plantea tomar será para alimentar aparatos electrodomésticos que proporcione mínimo 12 V que cueste un máximo en 700.00 mxn.



FIG.78 Panel 12V
(Amazon,2023)



07

**EXPERIMENTAL
TECNOLOGICO**

3 fase

EXPERIMENTAL 1

tecnológico

IDEAR

En este capítulo se lleva a cabo la aplicación de la experimentación con base en la metodología de diseño Wattic, surge el procedimiento experimental que guiara la fase de ideación para la creación de los prototipos.

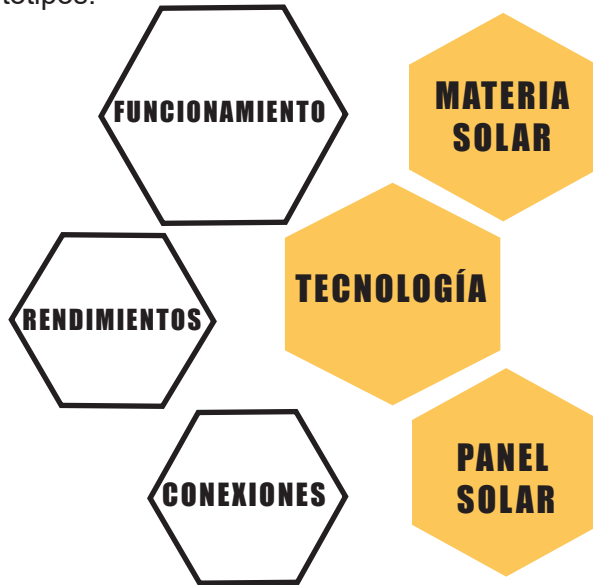


FIG.79 Experimental tecnológico
(Autor,2023)

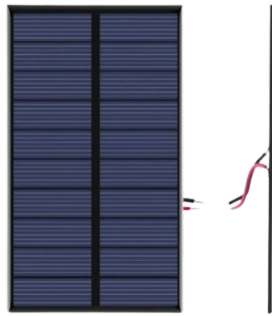
En esta fase de ideación se construye la metodología experimental, el cual constará de dos avances experimentales que conformaran al prototipo. La primer metodología experimentar a emplear será el acercamiento al conocimiento tecnológico, este avance experimental constará en la investigación técnica de conexión y rendimientos.



La fotocelda que se utilizará en este proyecto, está fabricada en policristal de alta eficiencia, con dimensiones de 56 x 80 mm, tiene cables de 2mm para realizar la conexión en el polo positivo y negativo, la alimentación es de 6 Vcc y 100 mA.

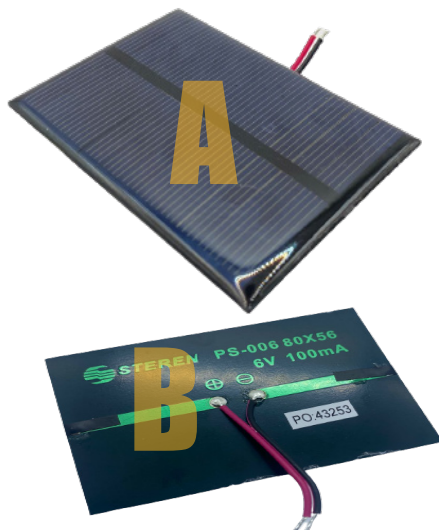
FUNCIONAMIENTO

Para este estudio se toma una célula solar y se realiza la medición del largo y del ancho de la fotocelda, corroborando que sean las medidas. 8.0 cm x 5.6 x cm x 3 mm.



**FIG.80 Panel solar 6Vcc
(Steren, 2023)**

La fotocelda tiene dos partes, una A, que es la superficie donde se encuentra el policristal, y una B, donde vienen las salidas del cable de alimentación, el cable de color negro nos indica que es el polo negativo (-) y el cable color rojo (+) nos indica que es el polo positivo.



**FIG.81 Panel solar vista A y vista B
(Autor, 2023)**

RENDIMIENTOS

Para determinar el rendimiento del panel solar, se conectan los cables de alimentación directo al voltímetro polo positivo con positivo y negativo con negativo, con la finalidad de determinar cuál es el voltaje que proporciona un solo panel, se llevaron a cabo una serie de registros, la hora en la que se registró fue a las 6:00 pm, se realizó a esta hora debido a que es una de menor radiación solar, esto suponiendo obtener un mejor rendimiento a una hora de mayor radiación solar.

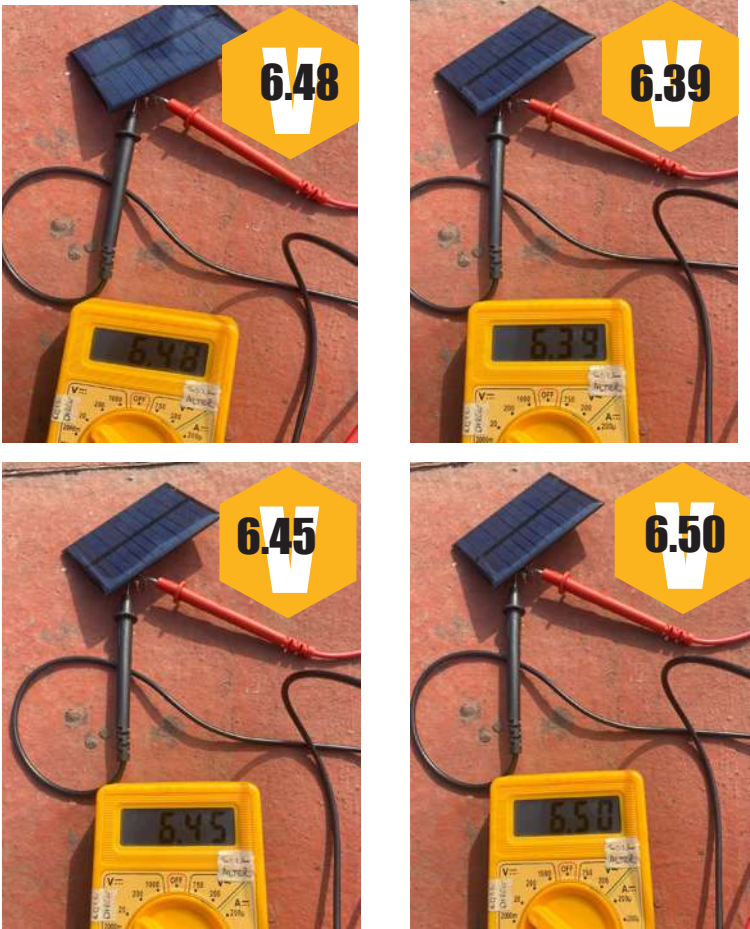


FIG.82 Monitoreo panel solar.
(Autor, 2023)

Al registrar al vacío la generación de voltaje que se obtiene al exponer el panel solar a la radiación, se obtuvieron los siguientes parámetros, no sobrepasando los 6.50 V, por lo que se observó que un panel al vacío ofrece un voltaje mayor a 6 V.

CONEXIONES

Una de las cuestiones técnicas que debe ser abordada son las conexiones, ya que dependiendo del tipo de conexión que se realice se podrá aumentar el aumento en potencia o en salida del panel, una conexión es: El conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí que permiten generar, transportar y utilizar la energía eléctrica con la finalidad de transformarla en otro tipo de energía, **(Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2006).**

Existen 3 tipos de conexiones, la conexión en serie, la conexión en paralelo y la conexión paralelo-serie o más bien conocida como mixta, a continuación se definirá cada conexión y se mostrará un esquema práctico, aplicado a la fotocelda que tenemos. Los datos que se deben conocer es la capacidad del panel que en este caso son 100 mA y la salida que son 6 v.

CIRCUITO EN SERIE

Un circuito en serie es un circuito en el que la misma corriente fluye a través de todos los componentes del circuito. La corriente solo tiene un camino a seguir.

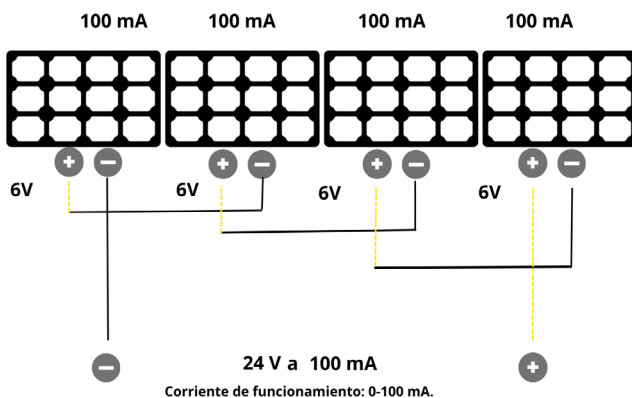


FIG.83 Conexión en serie
(Autor, 2023)

CONEXIÓN EN PARALELO

Un circuito paralelo es un circuito en el que los componentes se organizan de manera que la corriente debe dividirse antes de reunirse y volver a combinarse. Debido a que la corriente se divide, cada componente tiene asegurada su carga. Y si se rompe un camino, los otros seguirán funcionando porque no dependen uno del otro.

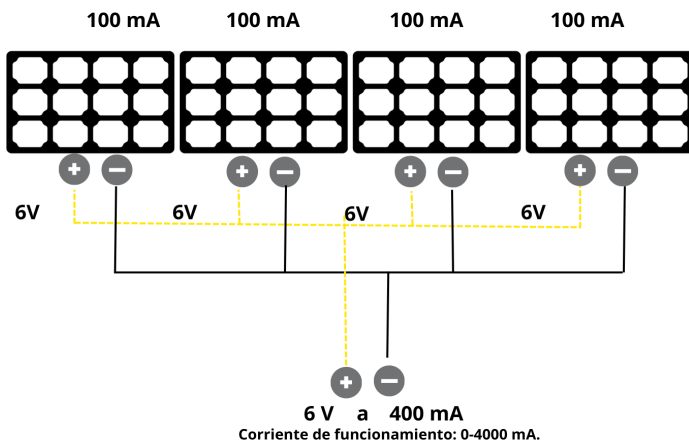


FIG.84 Conexión en paralelo
(Autor, 2023)

Un circuito mixto es una mezcla de circuitos en serie y paralelo, tendrá las ventajas y los inconvenientes de ambos, dependiendo la conexión de los componentes. **(ISERIE, C, 2023)**

CIRCUITO MIXTO

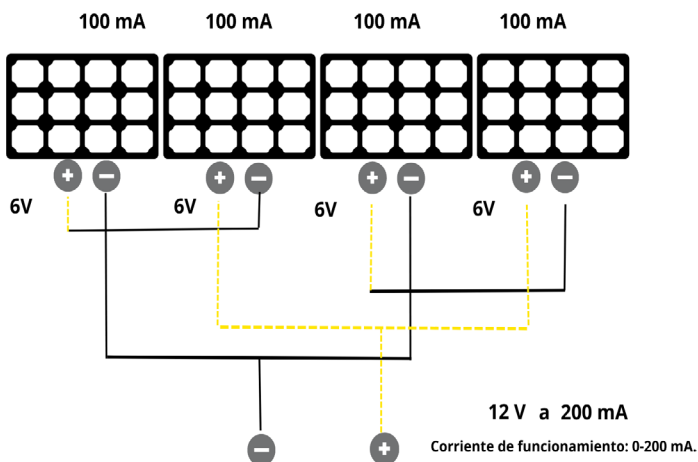


FIG.85 Conexión mixto
(Autor, 2023)

Convertir mAh a Wh

La fórmula es $(\text{mAh}) \cdot (\text{V}) / 1000 = (\text{Wh})$. Por ejemplo, si tiene una batería de 100 mAh de 6 V, la potencia es $100 \text{ mAh} \cdot 6 \text{ V} / 1000 = 0,6 \text{ Wh}$.

COMPARACIÓN DE CIRCUITOS

Para determinar que conexión es la más eficiente se agrupan los datos obtenidos del cálculo de los circuitos, para conseguir el primer alcance del prototipo que es generar una potencia continua para generar 5 W y una salida mínima de 5 V, se determina que la conexión que nos proporcionará mejores rendimientos, es la conexión en paralelo.

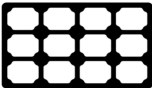
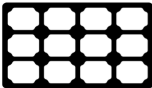
	Serie	Paralelo	Mixto
			
V=	24 V	6V	12V
P=	100 mA	400 mA	200 mA
Wh=	4.2 Wh	2.4 Wh	2.4 Wh



FIG.86 Comparación de circuitos.
(Autor, 2023)

El cálculo de circuitos fue realizado con 4 paneles observando que no se cumplen los 5 Watts de corriente, para obtener estos Watts sería necesario conectar 5 paneles para tener lo requerido.Esquema de crecimiento que se aplicará constara en iniciar con un par de paneles e ir aún aumentando el número de paneles hasta conseguir el rendimiento deseado.

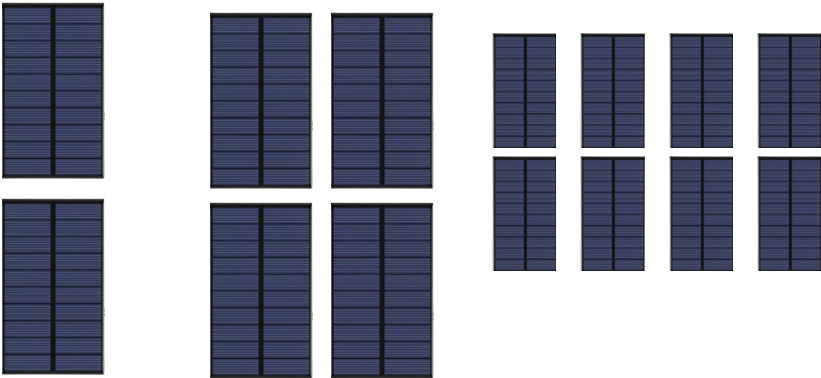


FIG.87 Esquema crecimiento panel.
(Autor, 2023)

EXPERIMENTAL #1

TECNOLÓGICO

Con la finalidad de registrar que fenómeno sucedía, se inició la experimentación técnica con 2 paneles y se conectó módulo regulador de voltaje de panel solar, con 5v a 2 A y salida USB, observando que pasaba al conectar un celular con una batería de 3110 mAh y un voltaje de entrada de 4.3 V.



FIG.88 Módulo regulador y batería 3110 mAh.
(Autor, 2023)

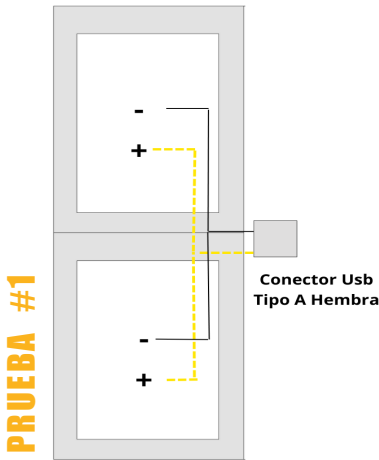


FIG.89 Prueba 1 conexión.
(Autor, 2023)

RESULTADOS

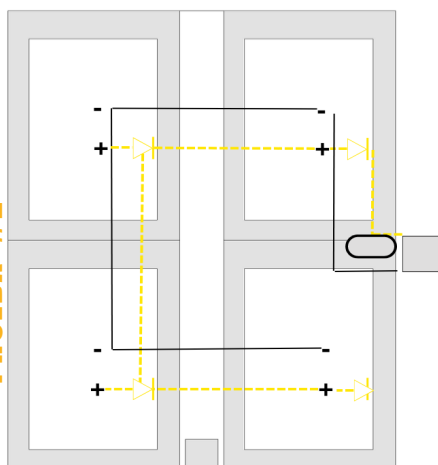
Se encontró que en este modelo la batería del dispositivo móvil era absorbida y en vez de cargar se descargaba, por lo tanto, se declara insuficiente dos paneles, ya que producen únicamente 200 mA.

Prosiguiendo con el esquema experimental se aumentaron 2 paneles más teniendo un total de 4 paneles, esta vez se colocó un capacitor esperando almacenar la energía de los paneles y cargar ahora una la batería de 3000 mAh con voltaje de entrada de 4.3 V.



**FIG.90 Paneles solares conectados en paralelo y batería de 3000 mAh
(Autor, 2023)**

PRUEBA #2



**FIG.91 Prueba 2 conexión
(Autor, 2023)**

RESULTADOS

Se le colocó un capacitor electrolítico de 1000 microfaradios (25 v), aún ocurría que la batería era absorbida y en vez de cargar se descargaba.

Con la finalidad de solucionar el problema del prototipo en cuanto a la absorción de la energía, se prosiguió la experimentación con 4 paneles, pero en este caso se le colocó un módulo elevador de Voltaje Pfm Dc-dc 0.9v-5v A 5v USB, se encontró que en este caso la batería no fue absorbida, pero se registró que al conectar el dispositivo se esperó más de 15 min y cargo 1% la batería.



FIG.92 Paneles en paralelo con módulo regulador voltaje.
(Autor, 2023)

RESULTADOS

Al conectar el elevador de voltaje garantiza que el módulo de carga al contacto con los rayos UV empiece a cargar; módulo regulador de voltaje de panel solar, es 5v a 2 A, con salida USB sin embargo, la potencia no es la óptima para mantener la carga, por lo que se debe añadir más paneles.

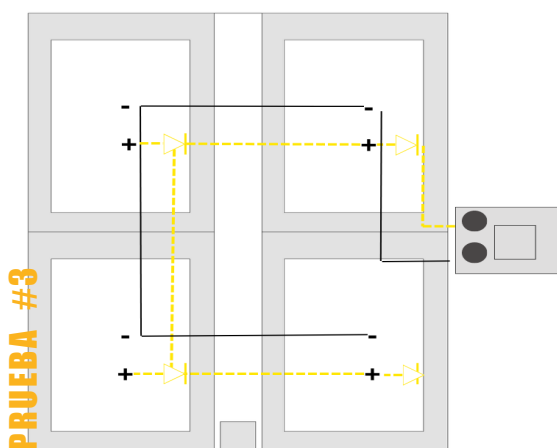


FIG.93 Prueba 3 conexión.
(Autor, 2023)

MONITOREO

La forma en que se lleva a cabo el monitoreo del prototipo es por medio de un voltímetro, del cual nos arroja el voltaje de salida que se obtiene al conectar cuatro módulos de fotoceldas. Este monitoreo se lleva a cabo midiendo el tiempo que tarda en reflejarse la carga en el dispositivo electrónico.



FIG.94 Monitoreo prueba 3
(Autor, 2023)

Al realizar el monitoreo de salida de voltaje se mantuvieron los siguientes valores: 6.15, 6.13 y 6.12 V. Como conclusión, al tener un circuito de 4 paneles conectados en paralelo tenemos una salida estable de 6v, y con una corriente de 400 mA, logrando cargar 1% de una batería de 3000 mAh con voltaje de entrada de 4.3 V. A partir de comprobar el funcionamiento y características técnicas de este prototipo inicial, se puede continuar con la siguiente etapa del prototipo, que es la expansión del prototipo para cumplir con la demanda de energía del comercio que requiere de un consumo bajo de energía.

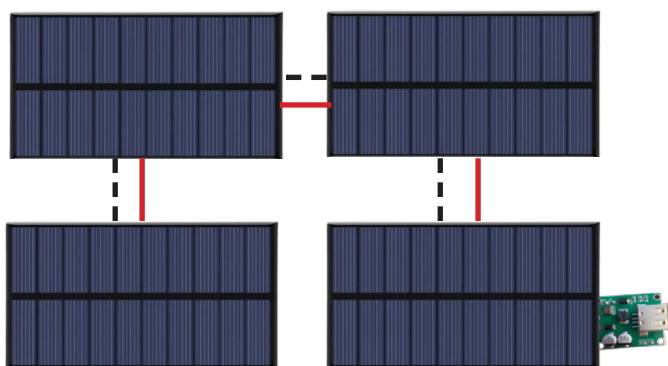


FIG.95 Prototipo funcional.
(Autor, 2023)

08



EXPERIMENTAL MATERIAL

METODOLOGÍA



FIG.96 Fase experimental tecnológico.
(Autor, 2023)

El proceso de materialidad experimental llevará contemplar las siguientes variables para el diseño del prototipo, que se obtuvieron de acuerdo a las encuestas y acercamientos con los comerciantes.

	transportable Tamaño: bolsillo Dimensiones mínimas: ancho 6 cm, largo 8.8cm
	ligero Materialidad ligera: tela, piel, plástico, biomaterial.
	plegable Elasticidad, piezas que posibiliten doblar.
	expandible Posibilidad modular de ampliar o incluir más paneles para aumentar el voltaje.

TABLA.11 Variables de diseño.
(Autor, 2023)

6

Para determinar la morfología del prototipo, se estudiarán las variantes de usabilidad para el tipo de comerciante al que se enfoque el prototipo.

#1 PROTOTIPO DISEÑO EXPERIMENTAL

Al conocer las variables que llevarán proceso experimental material, se plantean una serie de opciones para este prototipo, pensando en que debe ser transportable, ligero, plegable y expandible, se inicia principalmente la exploración con un material tipo piel denominado vinipiel, la idea de este prototipo es que sea de bolsillo.

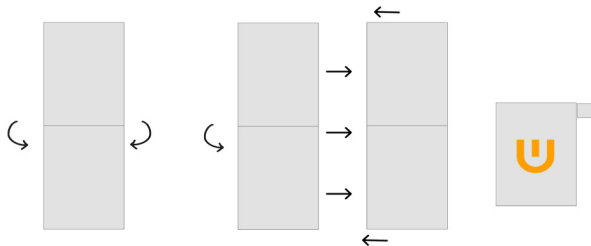


FIG.97 Esquema de funcionamiento del prototipo #1
(Autor, 2023)

1 Se marca la superficie (A) que estará debajo con una greda en el material vinipiel, contemplando que cubra la superficie total de los paneles, aumentando 2 cm para al momento de coserlo.	2 Se recorta la superficie (B) quitando los rectángulos con relación a la superficie del panel, permitiendo que la celda sobre salga, creando una funda, se cose.
3 Se realiza la conexión de los paneles, contemplando que el cableado vaya por el centro.	4 Se insertan por dentro los paneles y se cierran las superficies abiertas.

TABLA.12 Experimentación material vinipiel.
(Autor, 2023)

RESULTADOS

La materialidad de este prototipo resulto buena en lo que se refiere a transportabilidad y ligereza, cumplen; sin embargo, en cuestión a que sea plegable y expandible, se visualizan complicaciones al momento de cerrarlo, también se observa que la materialidad no es la apropiada debido al intemperismo, ya que no es un material permeable este al mojarse guarda humedad lo cual no es bueno para el funcionamiento del prototipo, la degradación del material es rápida, aunque también es importante resaltar puntos a favor que es un material accesible y fácil de encontrar y manipular.



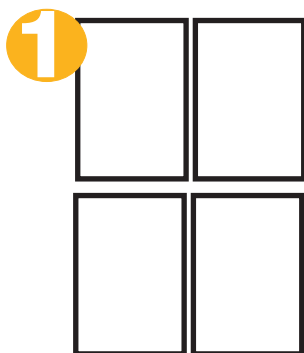
FIG.98 Prototipo #1
(Autor, 2023)

Al realizar esta primera experimentación en cuestión al desarrollo tecnológico del panel, se observa que no es lo más óptimo ni eficiente para realizar la carga de algún dispositivo por sí solo; sin embargo, con el apoyo de una batería, este prototipo pudiera ser más redituable, ya que el almacenamiento de la energía pudiera hacer cumplir el alcance 1.

Este prototipo proporciona 400 mA y 6 volts a una potencia eléctrica de 0.6 watts por panel solar, teniendo 4 paneles conectados son un total de 2.4 watts. Sobre la experimentación material, se observa que el vinil si bien es flexible, el diseño permite que sea ligero y transportable, la única variable que entra en cuestión es que sea expandible, puesto a que el dimensionamiento va sobre cuatro módulos de fotoceldas.

#2 PROTOTIPO DISEÑO EXPERIMENTAL

Este prototipo se planea que esté conformado por dos piezas creadas por medio de impresión 3D, la primera constará de un marco el cual contendrá el panel solar y la segunda pieza será diseñada paramétricamente para albergar las conexiones, pensando en que sea fácil acceder a los cables que conectan cada panel solar.



**FIG.99 Módulo prototipo #2
(Autor, 2023)**

Principalmente, se piensa que este prototipo funcione con cuatro paneles creando un módulo, para crecer y aumentar el voltaje del prototipo se podrá obtener por medio de sumar dos módulos con un total de ocho fotoceldas y así progresivamente.

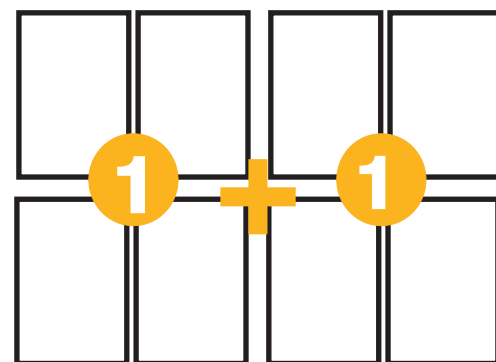


FIG.100 Crecimiento del módulo prototipo #2
(Autor, 2023)

Esta pieza se imprimió en material PLA, justo con las medidas para que encaje con el panel solar. El material es bastante duro y rígido, por lo que para poder cumplir con la variable de que sea plegable se tendrá que pensar en pequeñas bisagras que se ajusten al prototipo.

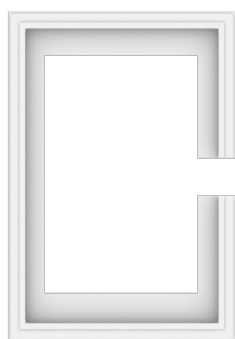
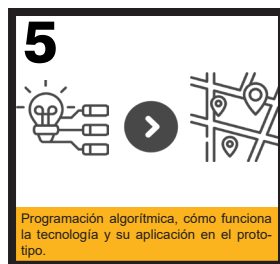


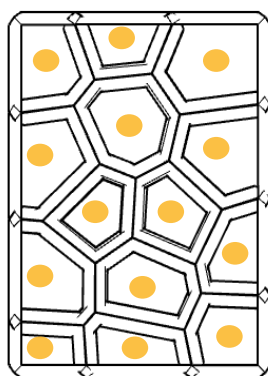
FIG.101 Modelo 3D de carcasa y carcasa impresa en PLA prototipo #2
(Autor, 2023)

#3 PROTOTIPO DISEÑO EXPERIMENTAL

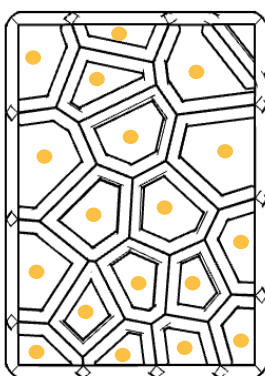
Para llevar a cabo esta tercera experimentación se empleará el diseño paramétrico por medio del programa Rhynoceros y Grasshopper, se lleva la programación Algorítmica para diseñar una carcasa que se adapte a un módulo del panel solar.



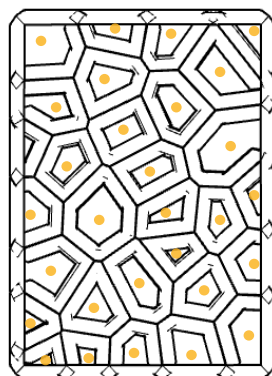
Una vez distribuidos los puntos es necesario insertar un contenedor que nos dé una malla o superficie que pueda ser más delgada o gruesa conforme sea el caso.



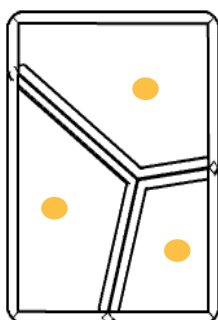
14 puntos



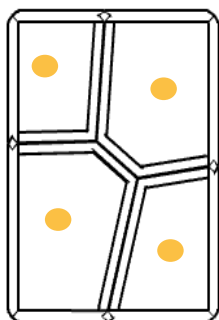
18 puntos



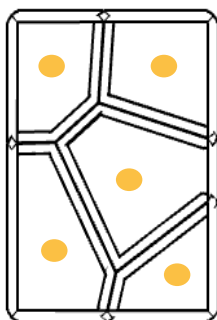
30 puntos



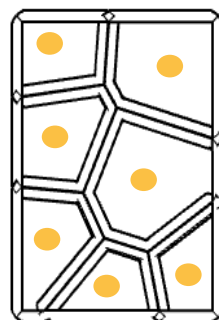
3 puntos



4 puntos



5 puntos



7 puntos

**FIG.104 Crecimiento por puntos polígonos Thiessen prototipo #3
(Autor, 2023)**

La estructura cambiará conforme el número de puntos que se añadan a la superficie, es de esta forma que se obtienen diferentes configuraciones. Para poder conocer cuántos puntos conforman cada configuración se puede colocar un punto, el centro de cada uno de los polígonos y con ellos se conocerá cuántos puntos conforman la superficie Voronoi.

La configuración que se empleará será la de 5 puntos, debido a que se tienen los polos de conexión en la parte trasera central del panel solar.

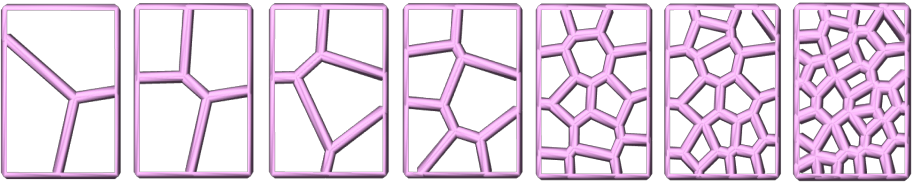


FIG.105 Modelado 3D carcasa Thiessen prototipo #3
(Autor, 2023)

Este prototipo será materializado por medio de impresión 3D, se empleará un polímero o bioplástico conocido como ácido poliláctico (PLA).

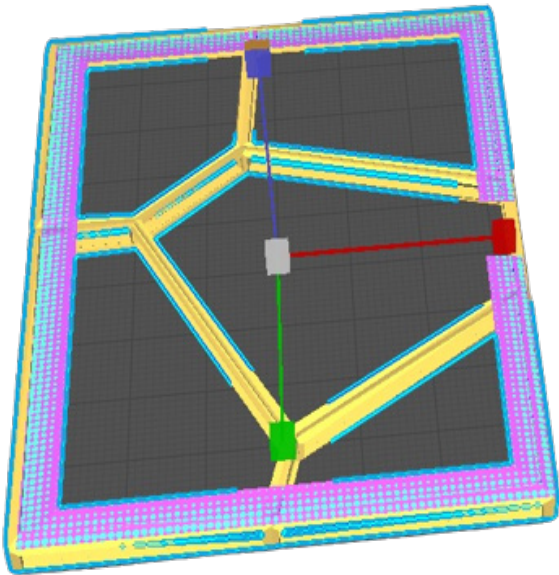
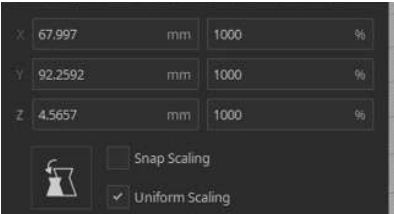


FIG.106 Carcasa prototipo #3
(Autor, 2023)

Debido a que la estructura de cinco puntos se visualizaba bastante frágil, se optó por imprimir una estructura con 10 puntos. Analizando las variables que debe cumplir el prototipo, las cuales son transportable, ligero, plegable, expandible, se visualizaba que su materialidad cumpliría perfectamente con ser ligero; sin embargo, la estructura resultó ser muy delgado y frágil

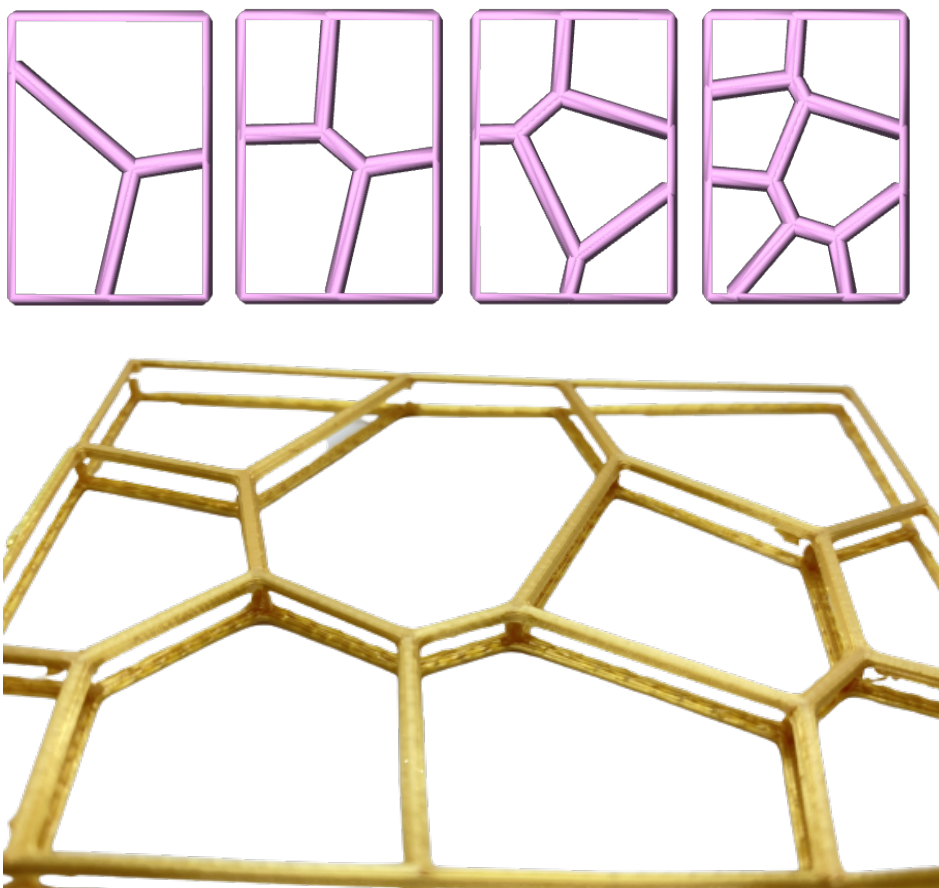


FIG.107 Carcasa impresa en PLA prototipo #3
(Autor, 2023)

Debido a que todo el diseño contiene esa estructura delgada, se regresará el proceso algorítmico de programación para cambiar esa variante y crear una nueva estructura a partir de diagrama Voronoi.

RESULTADOS

Con esta experimentación material se concluye que la estructura del prototipo cumple con la ligereza, si embargo también debe ser resistente puesto a que las condiciones del usuario será de uso rudo y frecuente. Este material de ser más grueso puede proteger el panel solar, por lo que se realizará otra prueba material con PLA.

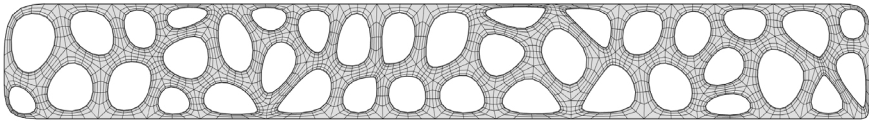


FIG.108 Carcasa prototipo #3
(Autor, 2023)

#4

PROTOTIPO DISEÑO EXPERIMENTAL

Dando continuidad al prototipo Voronoi, se vuelve a configurar el lenguaje algorítmico para crear el diseño de la carcasa, esta vez se planea que la estructura no sea tan esbelta y tenga más cuerpo, aun en menor configuración de puntos mantenga su estructura, se plantea que sea plana con un espesor máximo de 3 mm.



**FIG.109 Estructura continua algorítmica
(Autor, 2023)**

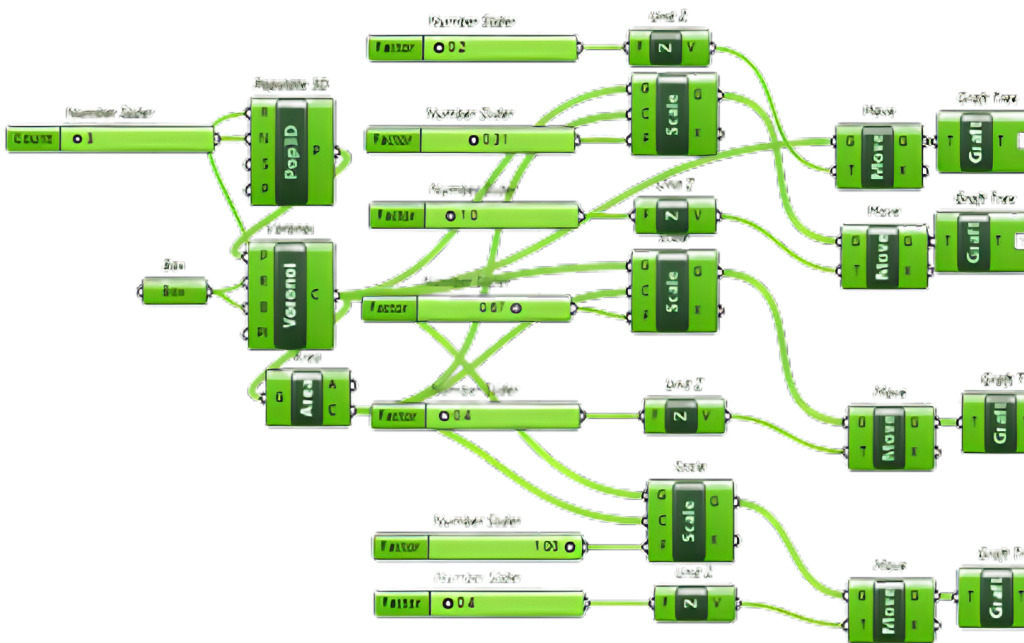


FIG.110 Programación algorítmica gráfica
(Autor, 2023)

Se obtienen las siguientes opciones de carcasa, principalmente una barra continua de 38 puntos, recordemos que dependiendo de las configuraciones de puntos, se obtiene la superficie, en la siguiente imagen se muestran 5 superficies distintas, la primera se realizó con 3 puntos, la segunda con 5, la tercera con 12, la cuarta con 15 y la quinta con 22.

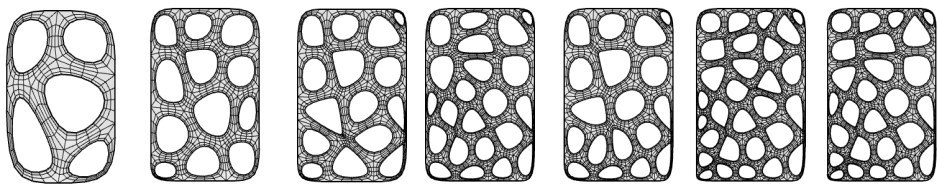
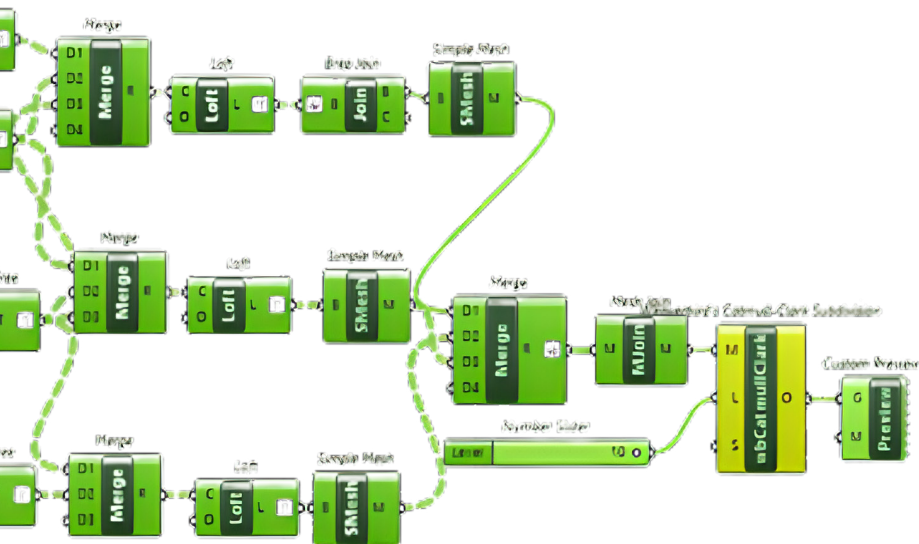


FIG.111 Estructura independiente por crecimiento
(Autor, 2023)



asshopper prototipo #4

Para este prototipo se retoman los anteriores modelos experimentales, empleando el marco para ensamblar el panel solar, la unión entre paneles del prototipo 1, y el diseño para la carcasa del prototipo dos, pero solucionando los errores que se presentaron en ambos prototipos. Por lo que se obtiene una carcasa constituida de dos piezas compuestas y unidas desde la impresión

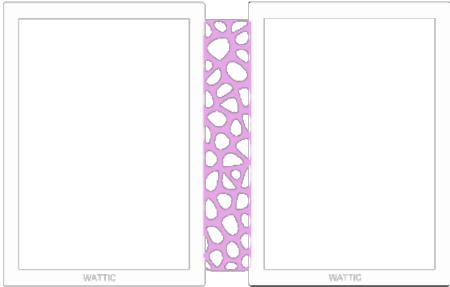


FIG.112 Modelado 3D carcasa
(Autor, 2023)

La intención es formar un marco delgado que esté unido por el costado por un tipo de red justo que sea parte del marco y así ir constituyendo un sistema de marcos entrelazados, esta costilla deberá de ser de un material flexible permitiendo que sean plegables los marcos y puedan compactarse formando una hilera apilada de marcos unidos por la costilla.



FIG.113 Contracción de módulos carcasa
(Autor, 2023)

Por esta experimentación se tomó la superficie con cinco puntos, de esta superficie se adjuntó un marco continuo con las dimensiones exactas para que ensamble el panel solar.

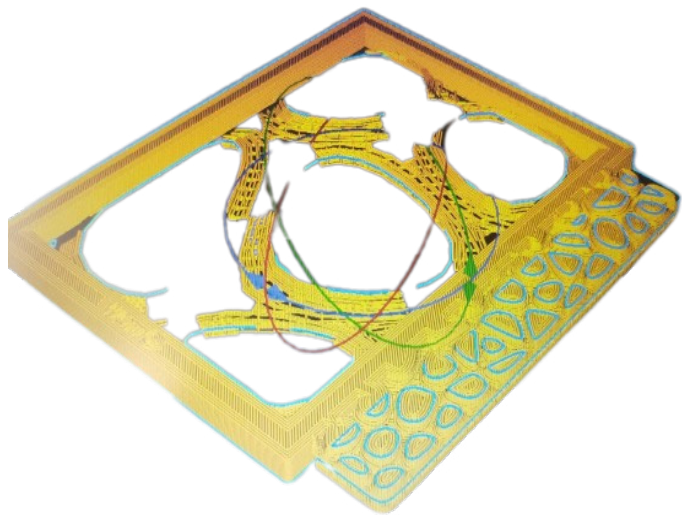


FIG.114 Error de impresión modelo en creality ender
(Autor, 2023)

Este modelo se imprimió el material PLA al momento de realizar la impresión se detectaron errores en el modelo. Puesto que el modelo se mostraba bien configurado en Rhynoceros, al pasarlo al programa de la impresora 3D marcaba las superficies diferentes, detectando solo los huecos del Marco y la superficie de abajo; sin embargo, el diseño de unión del costado lo detectaba como una superficie rellena.

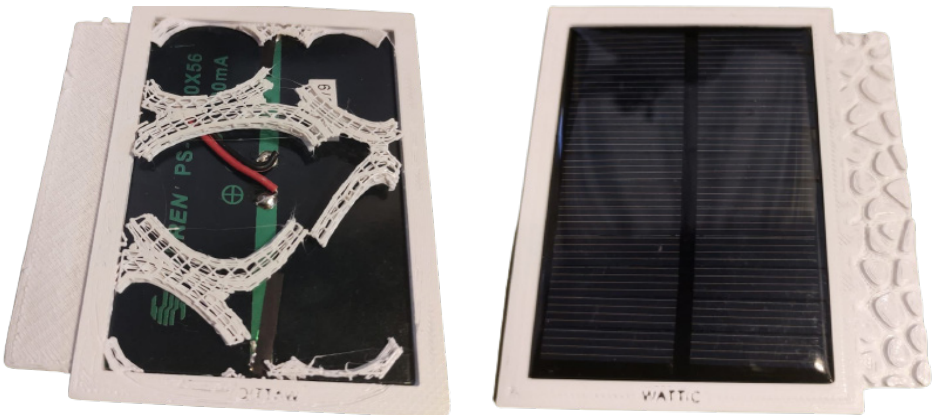


FIG.115 Error de impresión carcasa.
(Autor, 2023)

#5 PROTOTIPO DISEÑO EXPERIMENTAL

Una de las dificultades en la materialización del prototipo anterior fue la dureza y poca movilidad del PLA, por lo que se experimentó con un nuevo material que es el poliuretano termoplástico (TPU), este material es un polímero Elastomérica o lineal y es un material óptimo que se introdujo en el proceso de impresión reticular, este material es un elastómero que se caracteriza por su alta flexibilidad y durabilidad en la deformación siendo capaz de soportar fuerzas de compresión y tracción mayores a otros materiales más comunes en impresión 3D como lo son el PLA y el ABS.

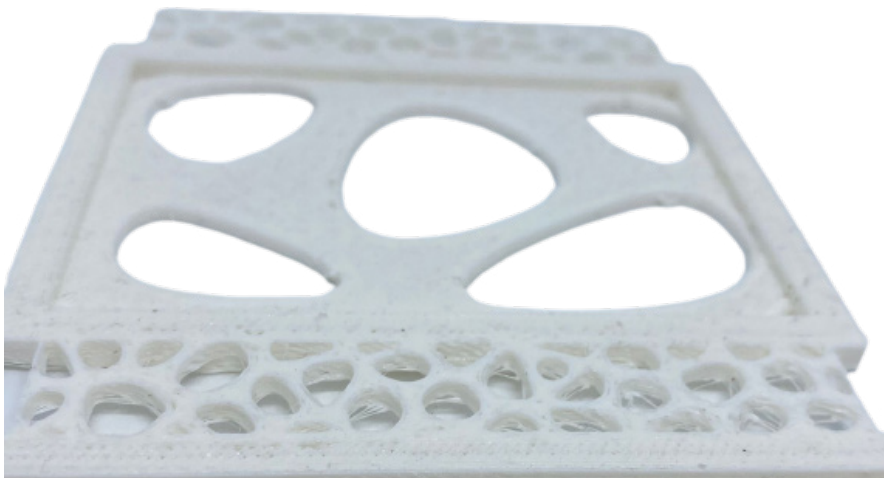
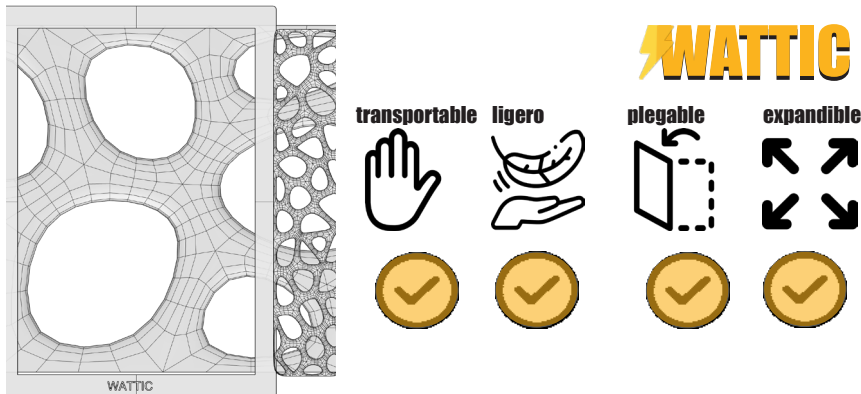


FIG.116 Prototipo #5
(Autor, 2023)

De los cinco prototipos materiales el que resulto mejor fue la propuesta cinco donde se cumplen con las variables iniciales de transportable, ligero, plegable y expandible, con estas variables se pretende que el prototipo sea lo más cómodo y usable para el usuario.

VARIABLES	#1	#2	#3	#4	#5
 transportable					
 ligero					
 plegable					
 expandible					

TABLA.13 Evaluación por variables de los prototipos.
(Autor, 2023)

Ahora que se obtiene una propuesta material que cumple con las variables, el siguiente paso es calcular los requerimientos del puesto en el tianguis de más bajo consumo, que es el puesto de acuario, donde el consumo que requieren son :

Aparatos eléctricos	Consumo	Wh	Vols	Potencia
Bomba de pecera	Bajo	1.2	110	2 W

TABLA.14 Requerimientos puesto de consumo bajo.
(Autor, 2023)

Esto equivaldría a 10 paneles solares para generar una corriente continua de 1000 mA equivalente a 1A, con un voltaje de salida de 6 Vcc.



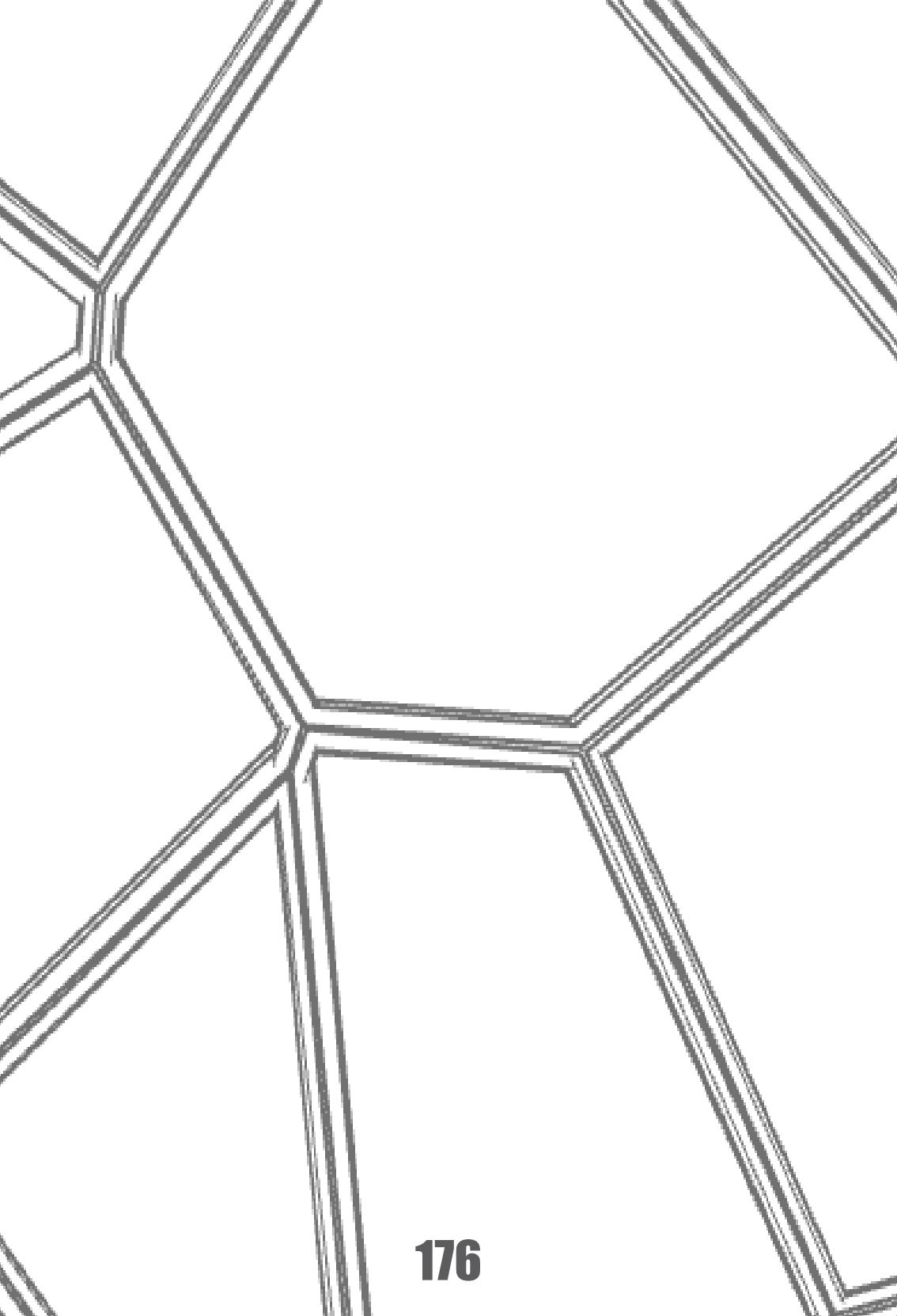
FIG.117 Equivalencia en paneles solares.
(Autor, 2023)



09



ESTUDIO DEL PROTOTIPO



fase APLICAR

Con relación al proceso de diseño para obtener la materialidad más óptima se establecieron las variables de diseño (transportable, ligero, plegable, expandible). Estas variables fueron las que evaluaron los prototipos materiales para poder conseguir la materialidad más cómoda para el usuario, era importante cumplir fuera ligero y transportable, la cual con la materialidad del TPU fue obtenida. La estructura completa del prototipo consta de 10 módulos ligados por una estructura flexible, la cual permite que sea plegable y expandible el prototipo.



WATTIC

transportable ligero plegable expandible



FIG.118 Carcasa PTU .
(Autor, 2023)

Se diseñó una carcasa conformada con un total de 10 piezas del prototipo #5; sin embargo, al momento de enviar a impresión 3D en material TPU, únicamente se podrán imprimir piezas de 2 en 2 estas sí serán termo adherido al momento de la impresión, esto debido a que el área de impresión de la máquina creality ender es de 23.5 cm X 23.5 cm.



Una vez materializado este prototipo, la problemática que se tuvo al momento de su materialización fue la forma de unir los módulos, debido al área de impresión, el proceso de impresión 3D se realiza con un máximo de dos módulos teniendo una extensión de 17 cm de largo.

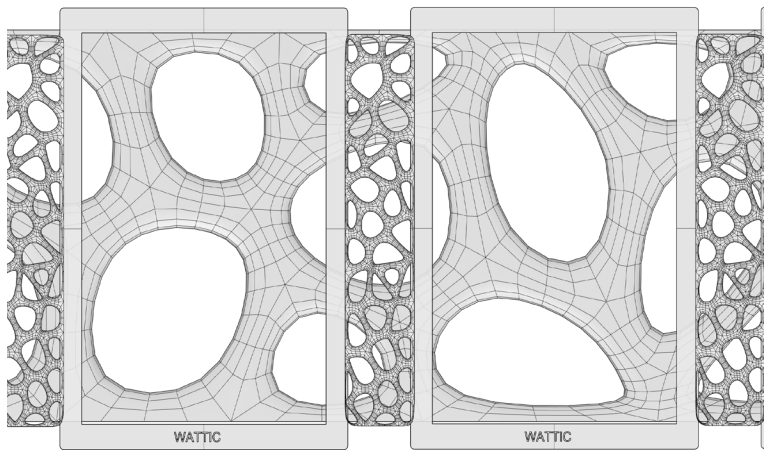


FIG.119 Módulo de dos en 3D.
(Autor, 2023)

El sistema de paneles solares está compuesto de 10 módulos con longitud aproximada de 77 cm al ser desplegado. Esta extensión se determina por el número de fotoceldas las cuales al ser conectadas generaran 1 amperio, sabiendo esto ya se puede especular en la evolución del sistema.

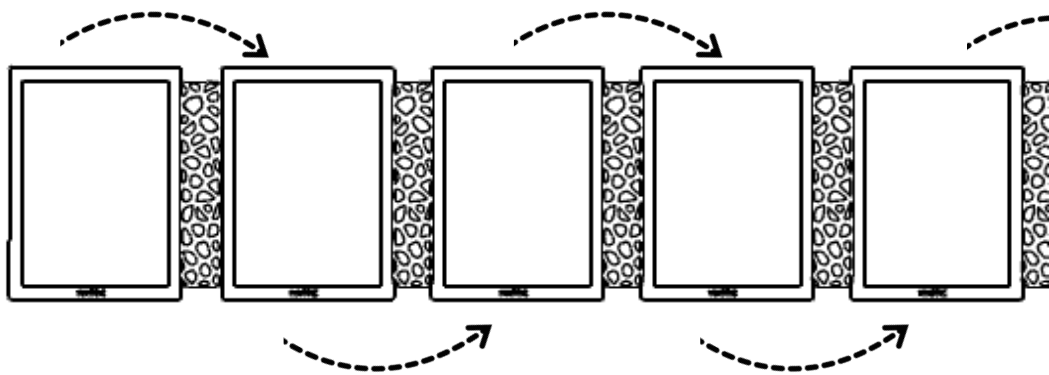


FIG.120 Modelado 3D de
(Autor, 2023)

FUNCIONABILIDAD

La intención de funcionamiento del diseño de este prototipo es que sea contraído de forma que solo se vea un módulo del panel, y por medio de la costilla flexible permita al modelo él doble para agrupar el siguiente módulo detrás del superior y así progresivamente.

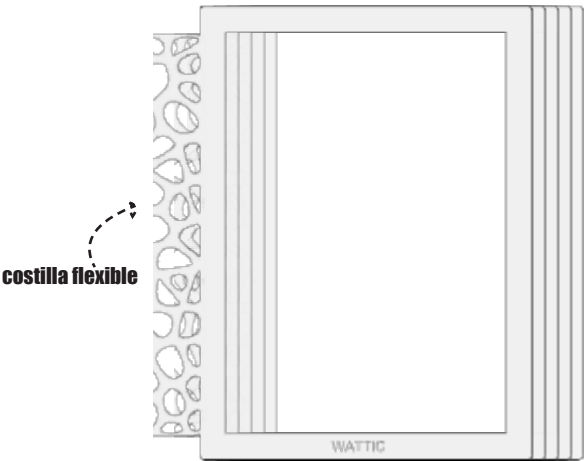
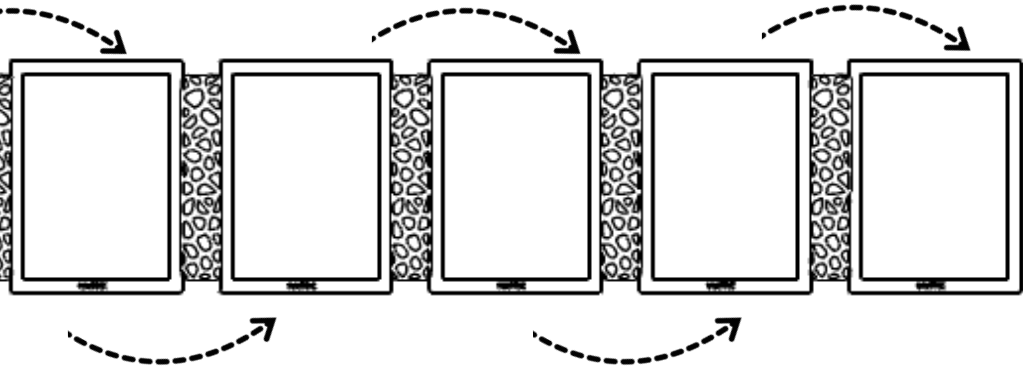


FIG.121 Modelado 3D del sistema contraible.
(Autor, 2023)



el sistema expandible.
(Autor, 2023)

MATERIALIDAD

Para conseguir la unión entre los módulos de dos, los cuales fueron un total de cinco, se intentó unir con diferentes pegamentos, los cuales no sirvieron, fue hasta el momento de unirlo con calor que se obtuvo lo esperado, funcionando últimamente al momento de expandirlo y contraerlo, además de qué se observó que realmente es ligero y es portable.

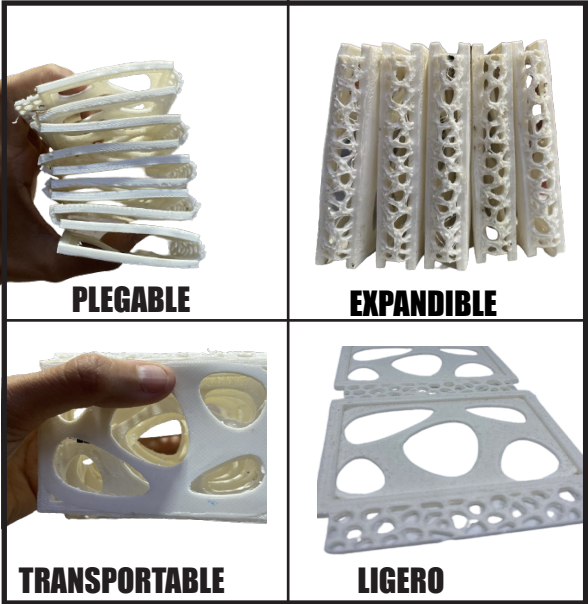


FIG.122 Materialidad carcasa TPU.
(Autor, 2023)

También se experimentó con la personalización de color en el prototipo, observando que colocarle pintura en aerosol es la mejor opción, no se mostró reacción en el TPU al colocarle pintura.

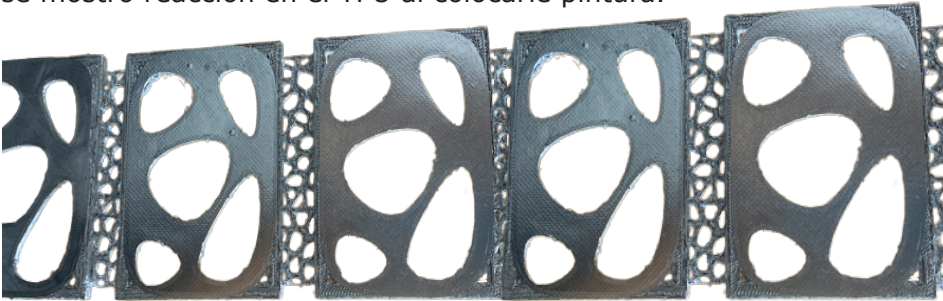


FIG.123 Carcasa TPU.
(Autor, 2023)

INSTALACIÓN

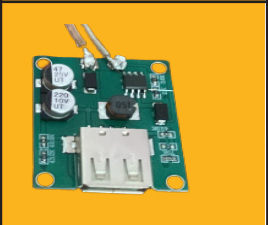
	Al tener todas las piezas, el siguiente paso fue comprobar que los paneles ajustaran perfectamente al prototipo.
	Después se le colocó el diodo para evitar que se presentará el problema de la corriente inversa, siendo la batería consumida.
	Con un cautín se funde un poco de soldadura, para conectar el polo del panel con el cable, conectando conecta positivo con positivo (+) y negativo con negativo(-).
	Una vez conectados todos los paneles se instala el módulo regulador de voltaje de panel solar, de 5v a 2 A, con salida USB, conectando el símbolo cuadrado con positivo y el circular con negativo.
	Para corroborar que el panel efectivamente funcione y este bien conectado, hay que revisar que en efecto conduzca la corriente calculada, esto se puede corroborar por medio de un medidor, en este caso se utilizó un testero de USB para probar la carga de salida y con un voltímetro para medir la corriente continua del prototipo.

TABLA.15 Pasos de instalación prototipo.

(Autor, 2023)

MONITOREO

Al realizar el monitoreo del prototipo, se concluye que este prototipo ha sido el más eficiente en cuestión a tiempo de carga, cargando 10% en 45 min de la batería de 3110 mAh, el voltaje del prototipo es obteniendo variable a partir de 6 volts sin llegar a los 7 v, tiene una corriente de 1000 mA.

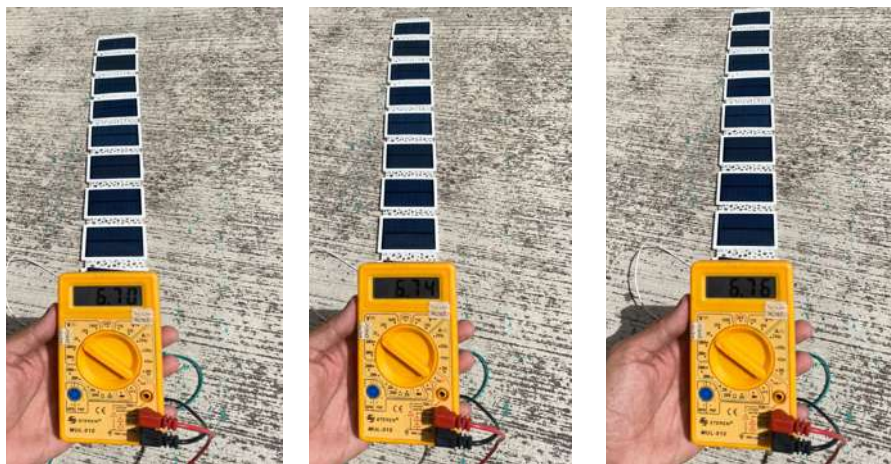
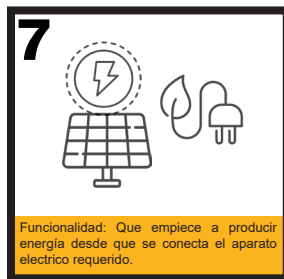


FIG.124 Monitoreo prototipo.
(Autor, 2023)

En conclusión, para que este prototipo funcionara óptimamente, de esta forma se debió conectar el circuito en serie y luego en paralelo, así aumentando su máximo potencial y capacidad eléctrica en corriente y en voltaje de salida.

RENDIMIENTOS

Los rendimientos de este prototipo marca que en condiciones climáticas óptimas de radiación solar, el prototipo cargara una batería de 3110 mAh 7.5 horas. Teniendo una radiación solar de 20° a las 9:00 am, las horas aproximadas que se establece un tianguis son de 8 horas, contemplando que una hora no se cuenta con radiación solar óptima, se puede decir que este prototipo alcanza a cubrir las necesidades del puesto de más bajo consumo eléctrico.

ASEQUIBILIDAD

Debido a los elevados costos para la adquisición de un panel fotovoltaico industrial y las condiciones del comercio informal, la intención de que el prototipo fuera lo más asequible posible, fue uno de los factores que guió la adquisición tecnológica y material de diseño para la creación se está posibilidad de obtener energía eléctrica.

8



Asequibilidad: Que el comerciante pueda acceder a la tecnología y al conocimiento de crear un prototipo funcional de acuerdo a sus necesidades.

Recordar que la adquisición de los paneles solares, fue derivado de las respuestas de las encuestas de los comerciantes. Ahora bien, dependió de los rendimientos que un panel solar proporcionaba. Es decir, el prototipo creado dependido de 10 fotoceldas para crear la corriente y el voltaje que requería el consumo más bajo de comercio.

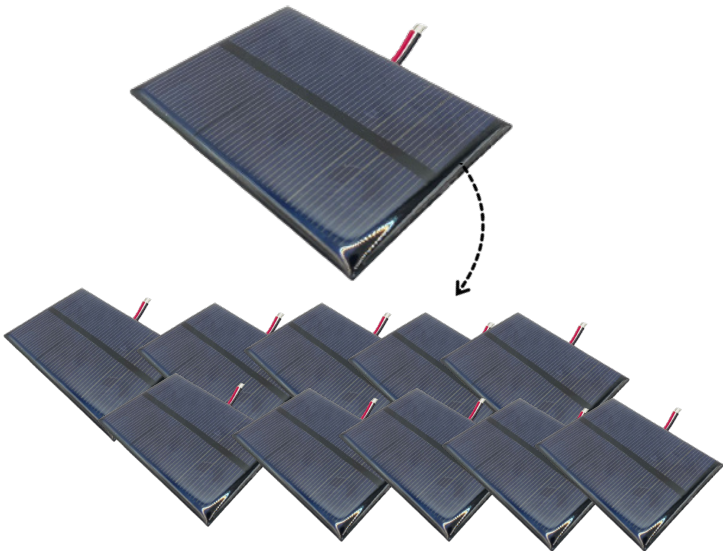


FIG.125 Paneles solares.
(Autor, 2023)

Los materiales electrónicos empleados además de los paneles fueron los siguientes: un módulo regulador de voltaje, esto impedirá que los dispositivos móviles lleguen más energía, de no tenerlo puede dañar los dispositivos eléctricos. Un diodo rectificador 1n4007 y cable de electrónica 0.2 mm.



FIG.126 Materiales electrónicos,módulo regulador,cable y diodo.
(Autor, 2023)

Para realizar las conexiones necesarias en el panel, también es necesario un cautín y soldadura para conectar.



FIG.127 Cautín y soldadura
(Autor, 2023)

Otro de los recursos que se emplea para la creación del prototipo fue la impresora 3D y el material TPU.



FIG.128 Material TPU,impresora 3D creality.
(Autor, 2023)

COSTO DEL PROTOTIPO

A continuación se hace un desglose del material, herramienta y recursos empleados para la construcción del prototipo, recopilando en una tabla la descripción del material y datos como unidad, cantidad, precio y el total, con este desglose obtendremos la cantidad total del costo del prototipo.

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
PANEL SOLAR 6VV 100MA	PZA	10	89.00	890.00
MÓDULO REGULADOR 5v	PZA	1	90.00	90.00
CABLE ELECTRÓNICA 2MM	5 M	2	75.00	90.00
DIODO	PZA	1	4.00	4.00
			SUBTOTAL	1,074.00

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
CAUTÍN	PZA	1	90.00	90.00
SOLDADURA	PZA	1	49.00	49.00
			SUBTOTAL	139.00

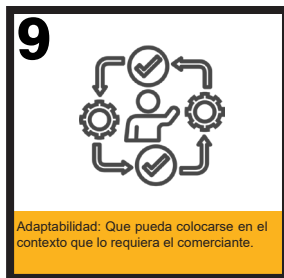
RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
TPU	PZA	1	499.00	499.00
IMPRESIÓN 3D	PZA	5	150.00	750.00
			SUBTOTAL	1,249.00
			TOTAL	2,462.00

TABLA.16 Monitoreo prototipo.
(Autor, 2023)

El costo total del prototipo es de 2,462.00 MXN, pensando que el costo del prototipo es un más elevado que lo que se consideraba que oscilaría, debido a que las características y rendimientos del panel nos llevó a expandirlo a estos estándares.

CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO

De acuerdo a los puestos de tianguis encontramos el tamaño estándar es de 2 metros de frente por 1.5 metros y medio de ancho y 2 metros de alto; sin embargo, al hacer el recorrido en el tianguis existen muchas variaciones de tamaños y de diferentes tipos de materiales, en cuanto a la estructura las más usuales son fierro tubular zintro o PTR, de 3/4 de pulgada.



Adaptabilidad: Que pueda colocarse en el contexto que lo requiera el comerciante.



FIG.129 Puesto con estructura PTR y cubierta de loneta.
(Autor, 2023)

Para la cubierta de los tianguis la mayoría de los puestos utilizan tela tergal, es importante conocer estas cuestiones físicas y materiales del puesto para determinar como será colocado en el sitio.

COLOCACIÓN DEL PROTOTIPO

La colocación del prototipo se visualiza que sea sobrepuesto sobre la cubierta de loneta, permitiendo colocarlo y quitarlo de forma sencilla, la colocación será apoyada del tubo intermedio de la estructura.

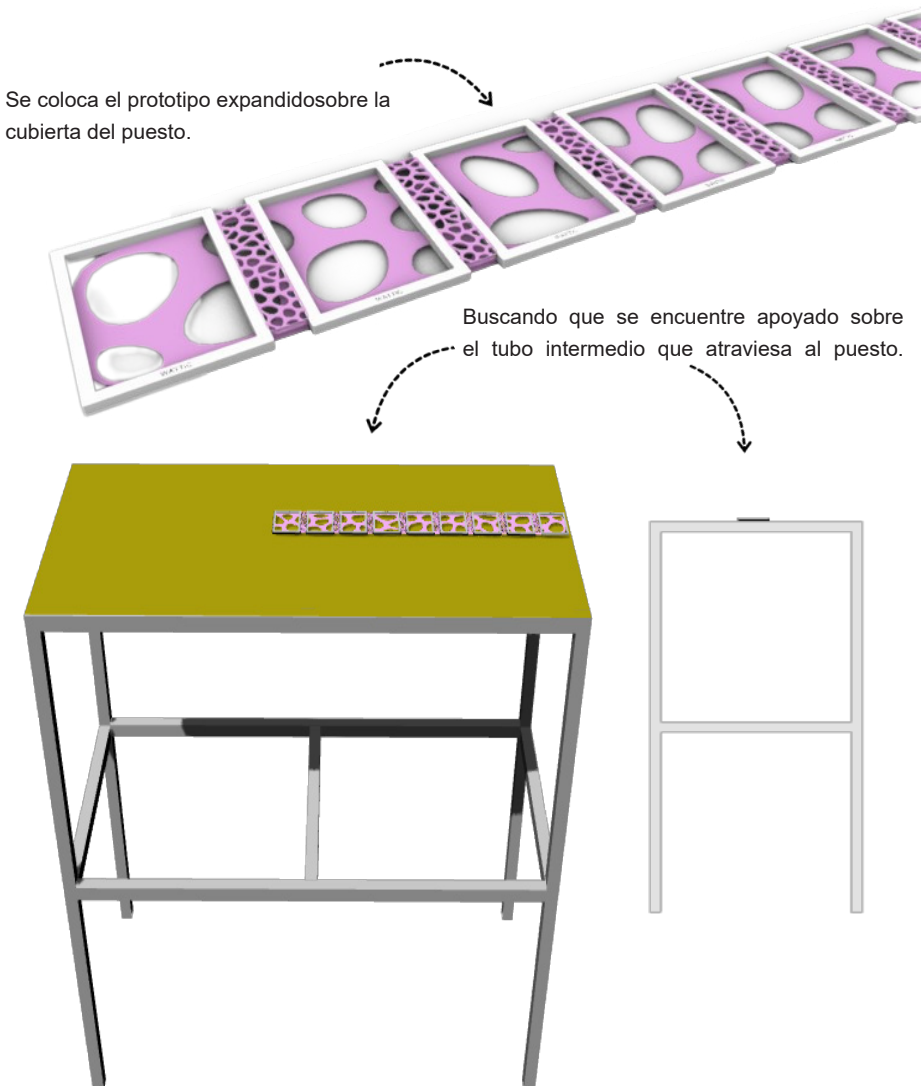


FIG.130 Modelado del puesto con el prototipo.
(Autor, 2023)

Se realizará la primera colocación del prototipo para observar su comportamiento y ajustar el diseño a la forma más práctica para instalarlo en el puesto determinado, ya que los factores de estructura y cubierta.

PROTOTIPO WATTIC PW-01

Ese prototipo es un generador de energía eléctrica renovable por medio del sol, gracias a la tecnología de los paneles fotovoltaicos, que al tener 10 células conectadas se logra generar energía y mejorar los rendimientos de una célula, al aumentar la cantidad de paneles, el rendimiento obtenido de este prototipo es capaz de alimentar una batería de 3100 mAh en 15 minutos.

Su estructura ligera permite que el prototipo sea de fácil transportación, ya que al expandirse mide 77 cm y al contraerse mide 8 cm.

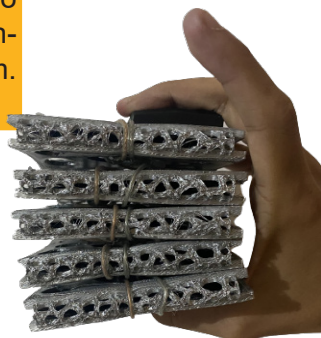


FIG.131 Prototipo contraído WATTIC PW-01.
(Autor, 2023)



Este prototipo puede expandirse, de acuerdo a las necesidades del usuario, PW-01 genera energía sin necesidad de batería, pero si requieres almacenarla en una podrás hacerlo.

Generador de energía solar

1 A-6 Vcc

conector USB.

10 paneles solares 100 mA 6 Vcc.

Carcasa TPU

Color:Gris

Dimensiones:77 cm x 9cm

COSTO

\$2,462.00 mxn

FIG.132 Prototipo expandido WATTIC PW-01.
(Autor, 2023)

De acuerdo a los alcances para el desarrollo del prototipo, se estableció como meta inicial que el prototipo consiguiera alimentar el consumo más bajo en el tianguis siendo el usuario del acuario, por lo que el prototipo base es el PW-01.

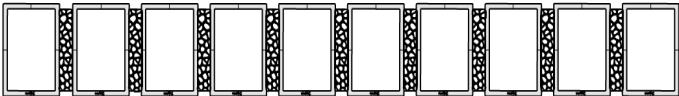
PW-01 CONSUMO BAJO	
CARACTERÍSTICAS	COSTO
Generador de energía solar 1 A 6Vcc -60 Vcc conector USB. 10 paneles solares 100 mA 6 Vcc. Carcasa TPU Color:Gris/Blanco	\$2,462.00 mxn
	

TABLA.17 Prototipo PW-01
(Autor, 2023)

ESCALABILIDAD

El poder hacer que el prototipo sea expandible en rendimientos habla de su capacidad de escalabilidad, poder hacer que el prototipo inicial incremente sus capacidades con la fusión de 2 o más prototipos.

PW-02 CONSUMO MEDIO	
CARACTERÍSTICAS	COSTO
Generador de energía solar 2 A 6Vcc -120 Vcc conector USB. 20 paneles solares 100 mA 6 Vcc. Carcasa TPU Color:Gris/Blanco Dimensiones:77 cm x 9cm	\$4,924.00 mxn

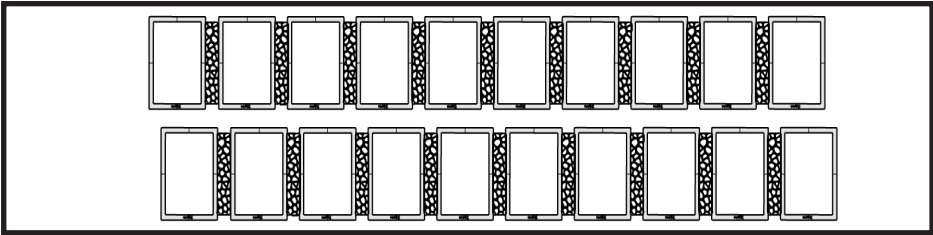


TABLA.18 Prototipo PW-02
(Autor, 2023)

Sin embargo, se prevé que para alimentar un consumo medio-alto es posible con el prototipo PW-03 con total de 30 fotoceldas, pero por costo la estabilidad del prototipo partir de 3 o más es considerable que mejore el tipo de panel y sus características, debido a que por costos será más viable y redituable su implementación.

PW-03 CONSUMO MEDIO-ALTO	
CARACTERÍSTICAS	COSTO
Generador de energía solar 3A 6Vcc -180 Vcc conector USB. 30 paneles solares 100 mA 6 Vcc. Carcasa TPU Color:Gris/Blanco Dimensiones:77 cm x 9cm	\$7,386.00 mxn

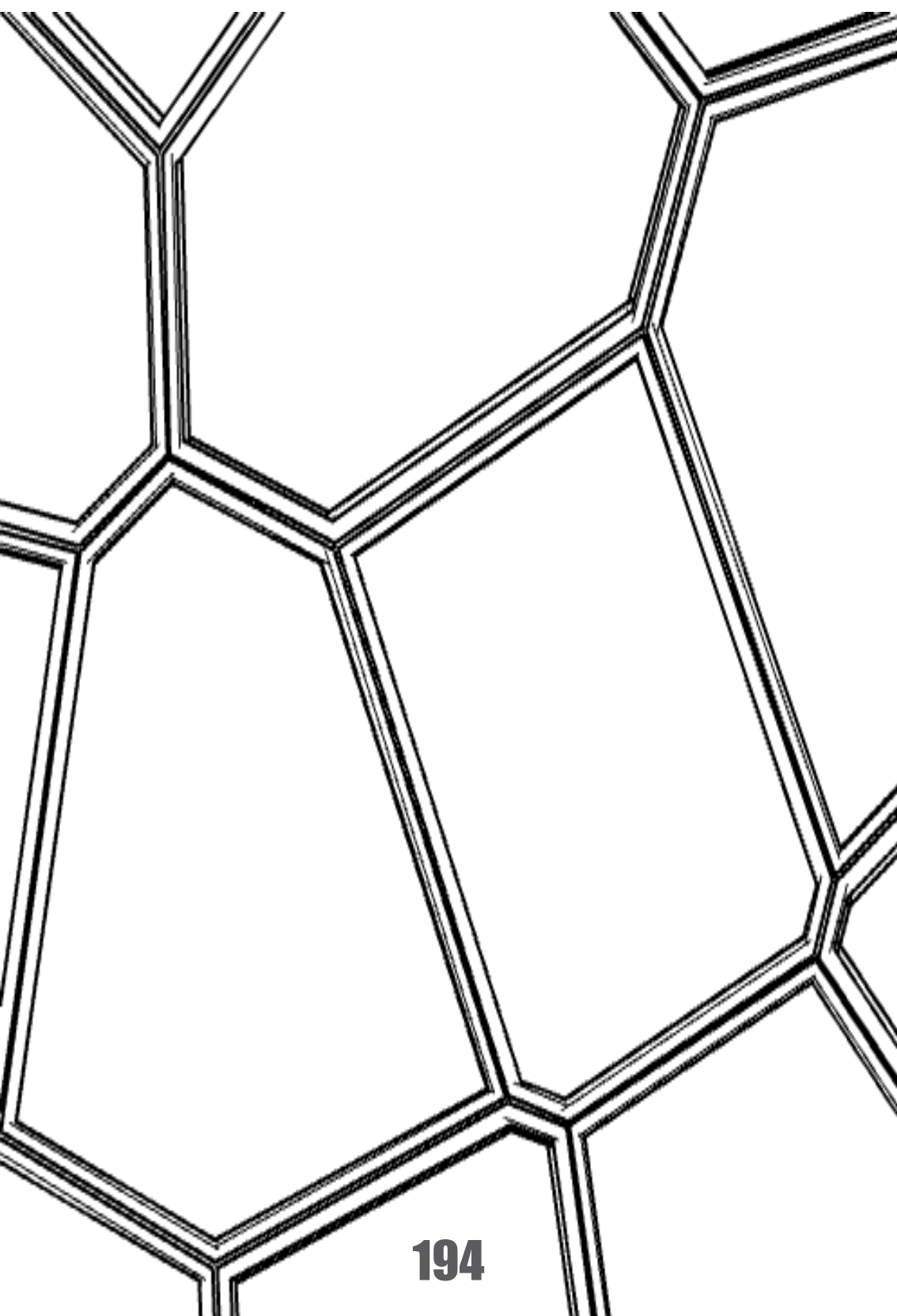
TABLA.19 Prototipo PW-03
(Autor, 2023)



10



IMPLEMENTACIÓN



TIANGUIS ZAMORA

En esta fase de implementación se realizará el acercamiento en un tianguis nuevo con la finalidad de aplicar las fases metodológicas y comprobar los datos obtenidos respecto a los comerciantes, con la única variación que esta vez ya existe el prototipo, primeramente se identificarán los puestos que utilizan energía eléctrica que antes se enlistaron, tomando tres usuarios que se interesen por el prototipo, se tomarán usuarios de consumo bajo, a estos usuarios se les mostrara el prototipo y de estar interesados se le realizará el cálculo de expansión del prototipo para cubrir sus necesidades.



FIG.133 Tianguis calle Zamora,Morelia.
(Autor, 2023)

Este acercamiento constará de tres variables de implementación, la primera será identificar los puestos y hacer el acercamiento con los usuarios potenciales de consumo bajo-medio, la segunda será establecer el diálogo con el locatario para saber si le interesa obtener este servicio y la tercera fase constará de realizar cálculo de adaptación del panel de acuerdo a sus necesidades y para la colocación en su puesto, y por último se les proporcionará el manual Wattic **Do It Yourself (DIY)**, este informará al comerciante cómo realizar las conexiones técnicas para realizar el prototipo adaptativo a su negocio.

IDENTIFICACIÓN	DIÁLOGO	CÁLCULO
01		03

TABLA.20 Variables de implementación.
(Autor, 2023)

IMPLEMENTACIÓN

USUARIO #1



La primera comerciante interesada en el prototipo, al brindarle la información del tríptico (anexo 01), se dedica a la venta de pescado, comentando comentó que le sería de utilidad conectar una bocina en su comercio y también poder tener un congelador pequeño para mantener



FIG.134 Puesto usuario # 1
(Autor, 2023)

El sistema de crecimiento y la adquisición del prototipo comenta la señora Guadalupe que se le hace accesible y que pudiera empezar con el prototipo PW-01.

De acuerdo a las necesidades del negocio de la señora Guadalupe, le gustaría conectar una bocina grande para anunciarse y tener música. Debido a las cantidades de producto de pescado que maneja, comenta que tener un congelador le sería de utilidad, ya que se instala en 3 tianguis distintos a la semana, las condicionantes de movilidad no son problema puesto a que cuentan con transporte para desplazarse.



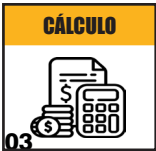
FICHA 01-U1

	
Criotec CTC-05	Bocina Gowin
Congelador horizontal Voltaje de entrada:110 V Potencia de entrada: 100 W Corriente de entrada: 1.5 A Especificaciones: Tensión nominal Frecuencia:60 Hz	Bocina grande Voltaje de entrada: 3.7 V Corriente de entrada 3000 mAh Especificaciones: 4 horas de reproducción continua. En cargar dura aproximadamente 2 h.

FICHA 1. Objetos electrónicos usuario #1
(Autor, 2023)

CÁLCULO

Con base en las especificaciones técnicas de los productos que se emplearía en el negocio de venta de pescado, se realiza una comparación con las especificaciones del prototipo.



PROTOTIPO	CORRIENTE	VOLTAJE	CONSUMO	PW-01
Congelador	1,500 mAh	110 V	Medio	⊗
Bocina	300 mAh	3.7 V	Bajo	⊙
Total	1,800 mAh	113.7 V	Medio	⊗

TABLA.21 Cálculo usuario #1
(Autor, 2023)

El prototipo PW-01 puede alimentar la bocina debido a que el alcance de este prototipo inicialmente es de consumo bajo, para poder cubrir con este mismo prototipo las especificaciones del congelador se necesitan dos para tener la corriente y voltaje que se necesitara para este negocio, es importante mencionar que el prototipo proporciona corriente continua CC o corriente Directa DC, todos los electrodomésticos manejan una corriente alterna por lo que se necesita un inversor de corriente para alimentar este tipo de aparatos eléctricos.

PROTOTIPO	PANELES	CORRIENTE	VOLTAJE
PW-01 +	10 +	1 A +	60 VCC +
PW-01	10	1 A	60 VCC
PW-02	20	2 A	120 VCC
INVERSOR		150 W	12-110 VCA

TABLA.22 Equivalencia usuario #1
(Autor, 2023)

PROTOTIPO

El crecimiento del prototipo, constará en realizar una conexión mixta, a lo que se refiere es que hay que conectar en paralelo cada uno de los paneles, esto para sumar la corriente de los microamperios de cada panel y luego conectar en serie para sumar el voltaje de cada panel, esto nos dará un total de 2 A y una salida de voltaje de 120 V.

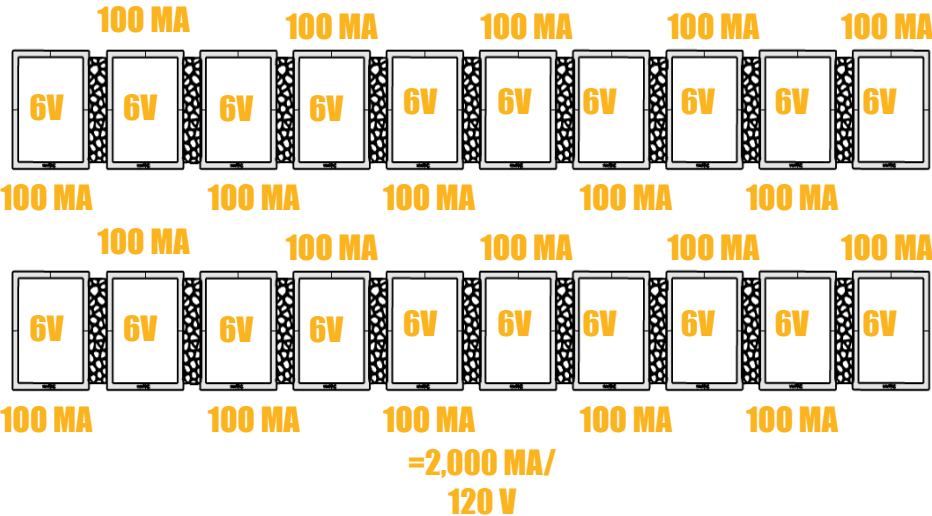


FIG.135 Crecimiento prototipo a PW-02
(Autor, 2023)

PUESTO

La disposición de la estructura del puesto de la señora Lupita está en forma de L, utiliza tres estructuras de puesto estándar, teniendo una longitud aproximada de 4 metros de frente y 2 metros de lado.

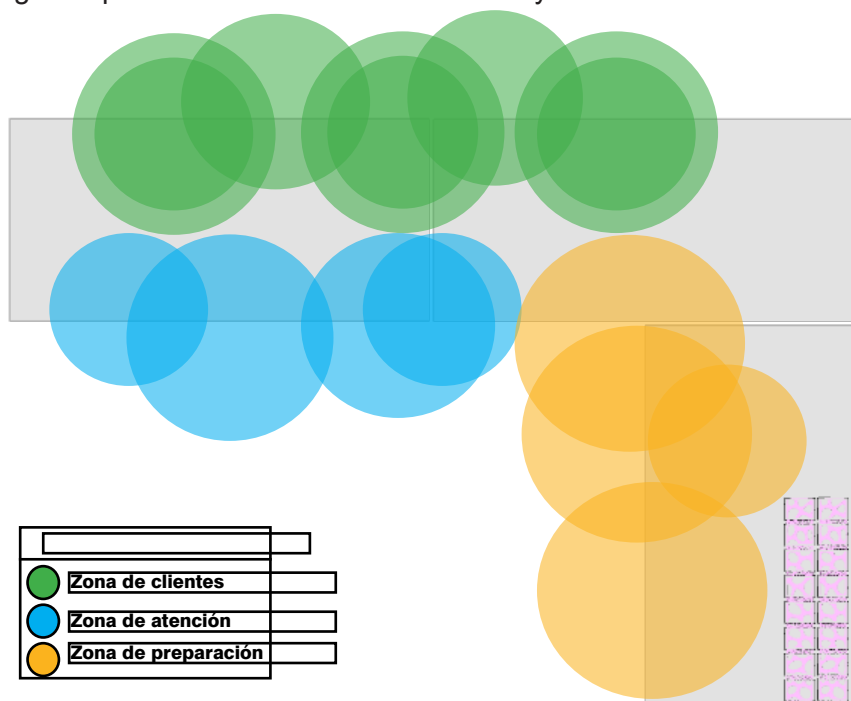


FIG.136 Disposición del puesto usuario #1
(Autor, 2023)

Las áreas identificadas en el puesto son tres zonas, la de atención al cliente, la de los clientes y la de preparación, por lo que la zona ideal de colocación del prototipo es en la cubierta de la zona de preparación, preparando el dispositivo con un cable aproximadamente 1.20 m de largo para facilitar la conexión.

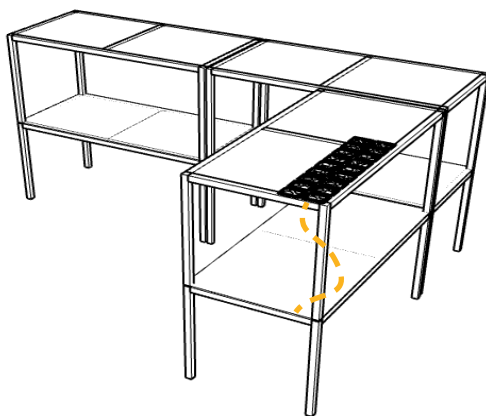


FIG.137 Colocación del prototipo usuario #1
(Autor, 2023)

IMPLEMENTACIÓN USUARIO #2



El siguiente comerciante interesado al brindarle la información del tríptico (anexo 01) se dedica a hacer llaves, mostrando que su sistema para obtener energía eléctrica es por medio de una batería de 12v y 400 amperes, con la



FIG.138 Puesto usuario # 2
(Autor, 2023)

Para llevar a cabo la implementación con este usuario, él comentó que la única máquina que le interesa alimentar es la duplicadora de llaves, son medio de obtención de energía, es sustituido cada tres años teniendo una antigüedad en el mercado de 20 años trabajando en el mismo oficio.

Al tener estos datos sobre la necesidad de este usuario, el primer objetivo sería proporcionar energía continua a la batería para que esta después alimente la máquina duplicadora. El comerciante mostró interés en la posibilidad de tener la energía que alimente constantemente su batería, ya que menciona que después de tiempo se descarga y se agota más rápidamente.



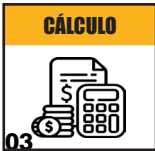
FICHA 01-U2

	
Batería	Duplicador de llave
Voltaje nominal: 12 V Capacidad de arranque: 400 A Capacidad de reserva: 55 min.	Voltaje de entrada: 110 V Corriente de entrada: 2.4 A

FICHA 2. Objetos electrónicos usuario #2
(Autor, 2023)

CÁLCULO

Con base en las especificaciones técnicas de la batería y el duplicador que se emplea en el negocio de cerrajerías, realiza una comparación con las especificaciones del prototipo, para determinar si el prototipo es empleable.



PROTOTIPO	CORRIENTE	VOLTAJE	CONSUMO	PW-01
Batería	400 A	12 V	Medio-Alto	(X)
Duplicador	2.4 A	110 V	Medio	(X)
Total	402.4 A	122 V	Alto	(X)

TABLA.23 Cálculo usuario #2
(Autor, 2023)

Al realizar el cálculo de incremento de paneles para poder alimentar el duplicador de llaves, resultó un total de 25 a 30 paneles en conexión mixta, teniendo un posible PW-02A con una corriente de 2.5 A y 150 V, esto pudiera alimentar la batería progresivamente, pero si se incrementa a un PW-03 la alimentación de la batería sería más óptima y más rápida.

PROTOTIPO	PANELES	CORRIENTE	VOLTAJE
PW-01	10	1 A	60 VCC
PW-02	20	2 A	120 VCC
PW-02A	25	2.5 A	150 VCC
PW-03	30	3 A	180 VCC
INVERSOR		150 W	12-110 VCA

TABLA.24 Equivalencia usuario #2
(Autor, 2023)

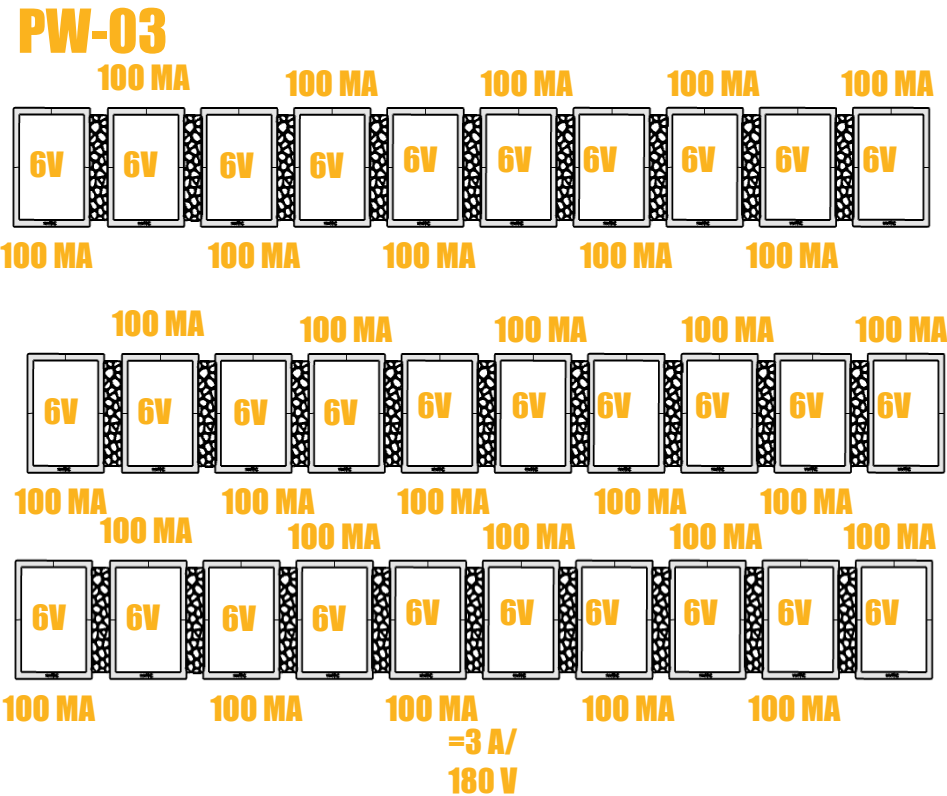


FIG.139 Crecimiento prototipo a PW-03
(Autor, 2023)

PUESTO

De acuerdo al cálculo de consumo de este negocio se estimó que es un consumo medio alto, por lo que el prototipo PW-01, no es viable por el costo y por el tipo de fotocelda, en este caso es necesario emplear un panel de mayor capacidad, mejoraría la capacidad de adquisición y de rendimiento del prototipo; sin embargo, es posible llegar a las especificaciones de consumo medio-alto de este negocio con un PW-03.

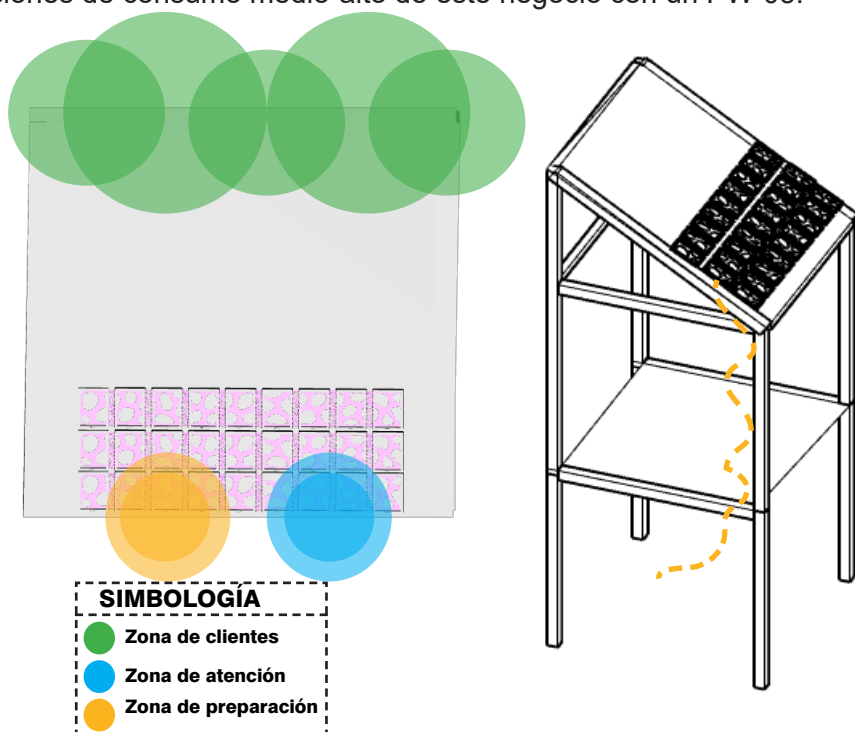


FIG.140 Disposición del puesto ,colocación del prototipo usuario #2.
(Autor, 2023)

Las condicionantes físicas de este puesto son las siguientes: la estructura es de acero PTR, el puesto tiene aproximadamente 1.00 metros de frente por 1.00 m de ancho, la inclinación de la estructura permite tener una cubierta con inclinación aproximada de 45°, lo cual favorece la captación solar, la orientación de este puesto se encuentra el frente hacia el noroeste.

La tela tergal color amarillo que utiliza este comerciante deberá ser tensada para poder colocar el prototipo sobre su cubierta. La bajada de conexión de la conexión debe tener un largo aproximado de 1.50 m, ya que la batería la coloca en el suelo.

IMPLEMENTACIÓN USUARIO #3



Al llevar a cabo el estudio del mercado y el consumo que requieren los puestos que consumen energía eléctrica, el comerciante del acuario fue la meta inicial de arranque para desarrollar el proyecto.

Otros comerciantes de acuario obtienen su energía de pedir conexión con los vecinos y debido al consumo bajo que requiere y las cuotas que cubre para obtener la energía eléctrica, les es de ayuda poder obtenerla por medio de este prototipo.



FIG.141 Puesto usuario # 3
(Autor, 2023)

Al brindarle la información del tríptico (anexo 01) platicar con el señor del proyecto y finalmente mostrarle el prototipo funcionando, fue el usuario más interesado para el desarrollo de este PW-01 en su negocio. El comerciante comentó que le interesa alimentar una batería automotriz de marca gonher, con inversor él obtiene la energía que necesita para alimentar dos bombas para sus dos peceras, finalmente al



mostrarle el prototipo funcionando, fue el usuario más interesado para el desarrollo de este PW-01 en su negocio.



FIG.142 ACUARIO,PECERAS
(Autor, 2023)

El comerciante comentó que le interesa alimentar una batería automotriz de marca gonher, con inversor él obtiene la energía que necesita para alimentar dos bombas para sus dos peceras.

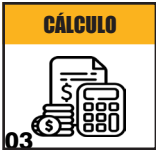
FICHA 01-U3

BATERÍA	BOMBA AIRE HAGEN
Voltaje nominal: 12 V Capacidad de arranque: 400 A Capacidad de reserva:70min.	Voltaje nominal: 110 V Potencia nominal: 3 W

FICHA 3. Objetos electrónicos usuario #3
(Autor, 2023)

CÁLCULO

Con base en las especificaciones técnicas de la batería y la bombadeaireparapeces,queseempleaenelnegociodeacu-
rio, se realiza una comparación con las especificaciones del
prototipo, para determinar si el prototipo PW-01 es empleable.



PROTOTIPO	CORRIENTE	VOLTAJE	CONSUMO	PW-01
Batería	400 A	12 V	Medio-Alto	⊗
Bomba aire	1 A	3 V	Bajo	⊙
Total	401 A	15 V	Medio-Alto	⊗

TABLA.25 Cálculo usuario #2
(Autor, 2023)

Para llevar a cabo la implementación con este usuario, se puede llevar de tres formas, la primera es alimentar las bombas directamente al pro-
totipo, aun cuando las condiciones no sean óptimas en Luz se seguirá
generando energía que se requiere debido a que el voltaje de salida es
mayor a 3 V. Sin embargo, si las condicionantes lumínicas fallarán lo
ideal sería almacenar la carga en una batería de 2A a 6 V que evitaría
que no se tuviera el voltaje que se requiere en condiciones no óptimas.

La batería que utiliza el señor Jaime se encuentra sobrada para lo que
realmente alimenta, por lo que lo ideal sería ajustarlo a una batería
adecuada, esto apoyaría al prototipo PW-01 tal y como está diseñado.

Pero si el comerciante quiere alimentar esta batería puede implementar
dos PW-01, subir a PW-02 el prototipo obteniendo una corriente de 2A y
un voltaje de 120 VCC, conectándolo al inversor tendría esta corriente en
alterna, la variante a considerar en esta batería sería el tiempo de carga.

PROTOTIPO	PANELES	CORRIENTE	VOLTAJE
PW-01	10	1 A	60 VCC
PW-02	20	2 A	120 VCC
INVERSOR		150 W	12-110 VCA

TABLA.26 Equivalencia usuario #3
(Autor, 2023)

PW-01

De acuerdo al cálculo de consumo de este negocio se estimó que es un consumo bajo-medio, en este caso el prototipo PW-01 es adecuado para la alimentación de las bombas de aire para pecera, con un apoyo de almacenamiento de energía de una batería de menor capacidad de 2A.

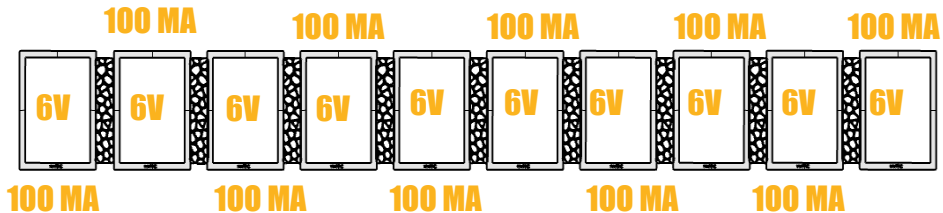


FIG.143 Crecimiento prototipo a PW-01
(Autor, 2023)

Sin embargo, al contemplar alimentar la batería automotriz pasaría a ser de consumo medio- alto, por lo que el prototipo PW-01, puede alimentar el consumo bajo medio, con dos prototipos PW-02, por lo que en costo sería un aproximado de 4,924.00.

PW-02

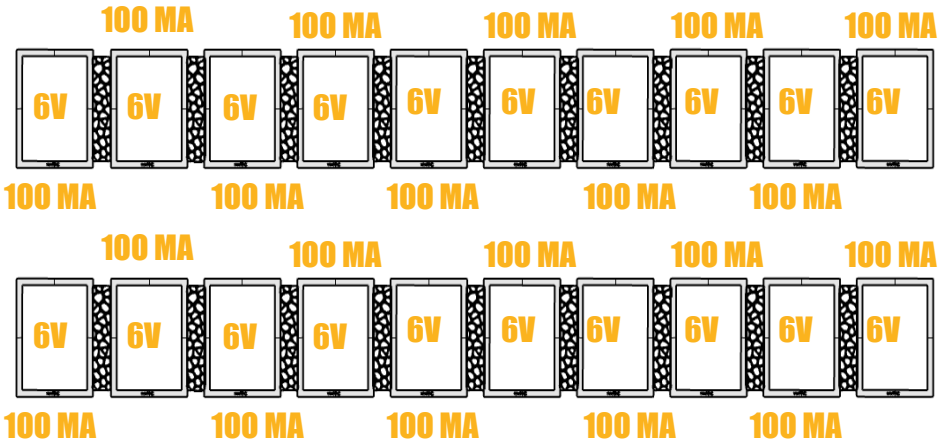


FIG.144 Crecimiento prototipo a PW-02
(Autor, 2023)

Debido al costo se recomienda utilizar el siguiente panel, el panel de crecimiento para consumo medio-alto es el panel con corriente de 300 W y salida de 12/24 V emplear un panel de mayor capacidad, mejoraría la capacidad de adquisición y de rendimiento del prototipo.

PUESTO

Este puesto está conformado por dos estructuras de 2 m, se detectaron las 3 zonas que son la zona de clientes, y la zona de atención y preparación del producto.

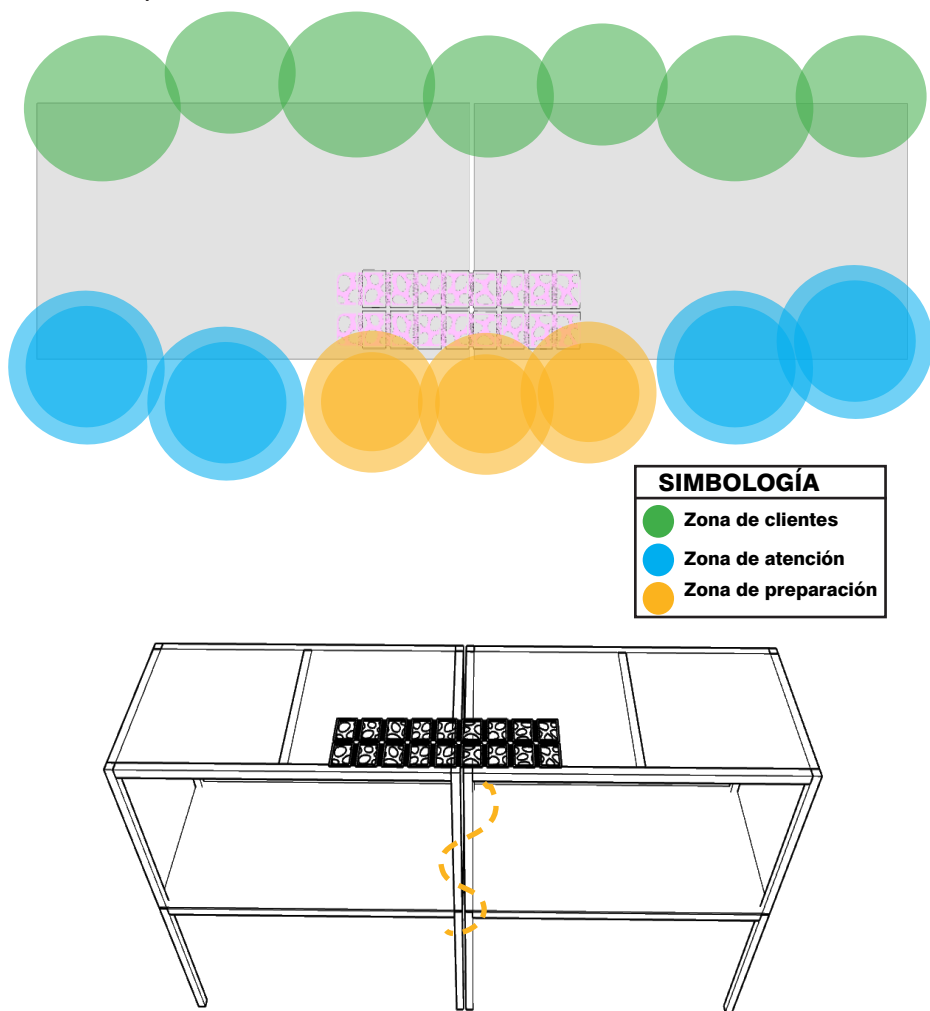


FIG.145 Disposición del puesto ,colocación del prototipo usuario #3.
(Autor, 2023)

En las condiciones físicas del puesto es que tiene aproximadamente 4 m de frente y 1 m de ancho, la estructura es PTR, utiliza una tela tergal color amarillo de cubierta en el techo del puesto. Las peceras se encuentran en medio de la estructura, el comerciante coloca la batería automotriz en el área de preparación, por lo que la colocación del prototipo sería en la parte media pegada a esta zona.

IMPLEMENTACIÓN USUARIO #4



Simulando que el prototipo estaba en venta, se acercó un transeúnte el cual se mostró interesado, al brindarle la información del tríptico (anexo 01) preguntó que tipo de aparatos electrónicos pudiera alimentar, se le informó sobre cuestiones técnicas y los alcances del prototipo.

Se le mostró el funcionamiento del prototipo cargando su celular, preguntó cuantos celulares era posible cargar con el prototipo y si se puede almacenar la energía.



FIG.146 Puesto usuario # 4
(Autor, 2023)

Suponiendo que los dos celulares son de una gama media le gustaría almacenar la energía en una batería de reserva, el primer paso es determinar el consumo de estos aparatos electrónicos. El comerciante mostró interés en la posibilidad de tener la energía que alimente constantemente su batería, ya que menciona que después de tiempo se descarga y se agota más rápidamente.



	
Xiaomi Celular Poco M5	ADATA Powerbank
Batería: 5000 mAh 5 A carga rápida: 18 W	Capacidad: 10000 mAh Voltaje: 5 V

FICHA 4. Objetos electrónicos usuario #4
(Autor, 2023)

CÁLCULO

Con base en las especificaciones técnicas de la batería y el celular que utiliza el transeúnte, se realiza una comparación con las especificaciones del prototipo, para determinar si el prototipo es empleable.

PROTOTIPO	CORRIENTE	VOLTAJE	CONSUMO	PW-01
Batería	10000 mAh	5 V	Medio-Alto	⊗
Celular	5000 mAh	18 V	Medio	⊙
Total	402.4 A	122 V	Alto	⊗

TABLA.27 Cálculo usuario #4
(Autor, 2023)

PW-01

Lo interesante cuando se trata de baterías es el tiempo de carga, cuanto tiempo tarda en llenar la capacidad de una batería el prototipo, en este caso es posible alimentar ambos celulares, sin embargo, el tiempo de carga será mayor, cuando se trata de celulares de carga rápida lo ideal sería utilizar un PW-02.

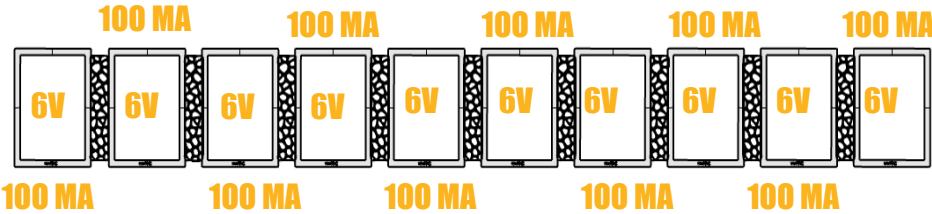


FIG.147 Crecimiento prototipo a PW-01
(Autor, 2023)

PW-02

En este caso el usuario podría cargar optimamente ambos celulares, en un tiempo menor con un prototipo PW-02.

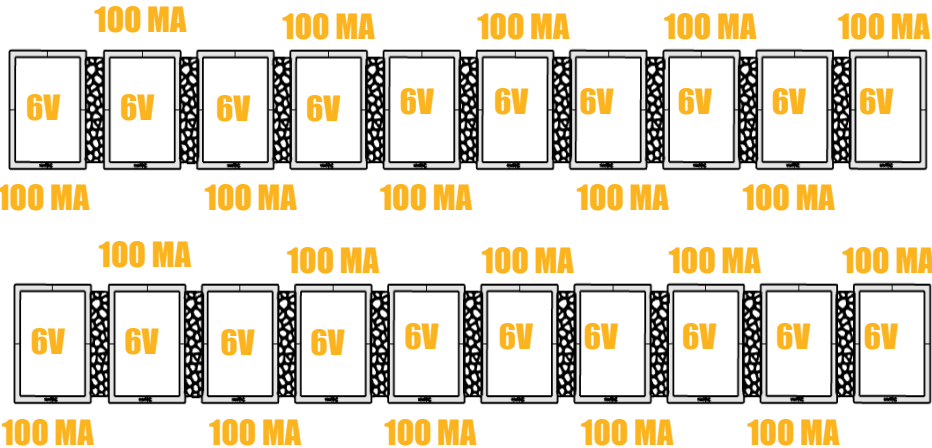


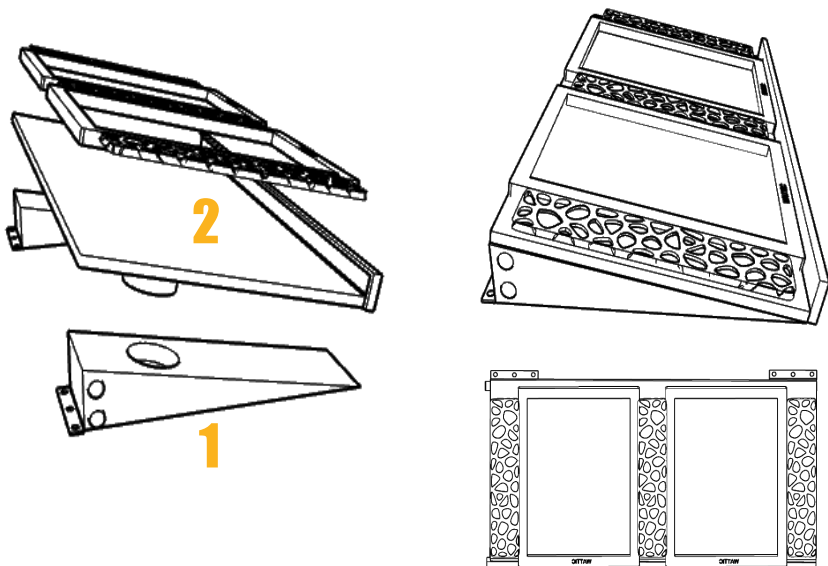
FIG.148 Prototipo expandido WATTIC PW-02
(Autor, 2023)

El sistema de conexión para ambos casos, sería conectar primeramente la Power bank permitiendo ser alimentada por el prototipo a su capacidad de un 50% podrán cargar dos celulares y la Power bank.

NUEVAS CONDICIONANTES

Al realizar la implementación con el prototipo PW-01, se observaron dos nuevas condicionantes de diseño, la primera es la fijación del prototipo en el puesto y la segunda es mantener el panel en una posición de 30° y 40° en orientación sur.

Para resolver estas condicionantes se diseñaron dos piezas que permitirá mantener la inclinación en el prototipo, el cual tendrá una base para fijarlo en la estructura del puesto y una superficie que permitirá colocar el panel a 35°.



1 La primera pieza es una base inclinada ,tiene la función de recibir la base de acople con el prototipo , tambien de conectar las piezas a los laterales para expandir la longitud en relación a las piezas que requiera el usuario.

2 La segunda pieza es una superficie de acople se encarga de recibir el panel solar ajustandolo a la inclinación de 35°.

FIG.149 Diseño de inclinación.
(Autor, 2023)

Una vez unidas las dos piezas de las bases con la superficie, se obtiene el siguiente conjunto, debido al área de impresión 3D, se establecen las dimensiones máximas de las piezas, que fueron de 17.32 cm de largo por 9.5 cm de ancho.

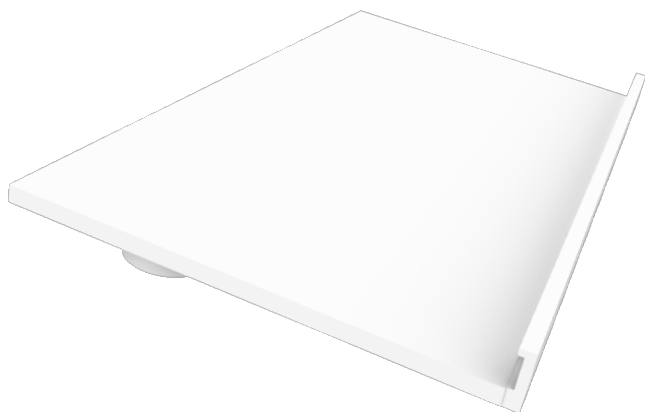


FIG.150 Base de reposo.
(Autor, 2023)

Para llegar a la longitud del prototipo se requeriran 5 piezas de base de superficie de acople y 10 piezas de bases.

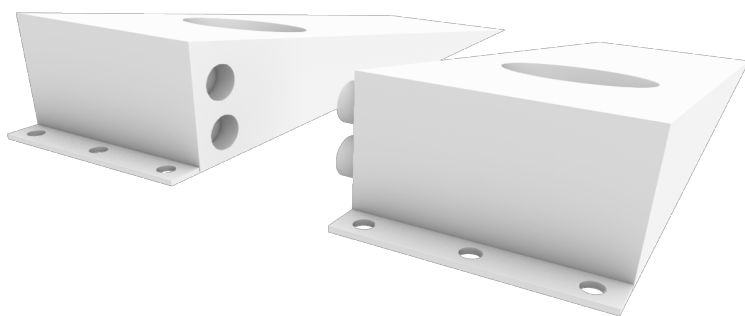


FIG.151 Piezas de conexión.
(Autor, 2023)

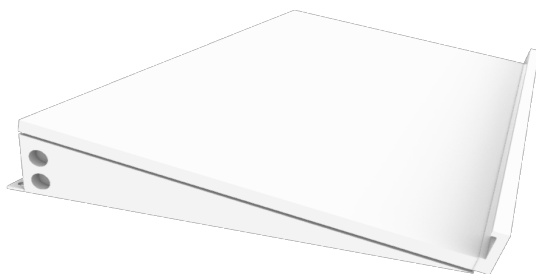


FIG.152 Pataforma inclinada 35°.
(Autor, 2023)

ESPECULACIÓN

En lo que se refiere al acceso de la energía en los tianguis se puede establecer que un tianguis tiene por lo menos 30 puestos, esto sería considerado que es un tianguis pequeño, ya que los tianguis de estudio tienen más de 100 puestos, en un caso supuesto de un tianguis pequeño (60 puestos) existirá un mínimo de 20 puestos que emplean energía eléctrica, suponiendo que de estos 3 puestos sean dos de consumo alto los cuales requerirían de un prototipo P-05 o más, entonces tendríamos 17 puestos entre un consumo medio o bajo donde cada puestos emplea un PW-02.

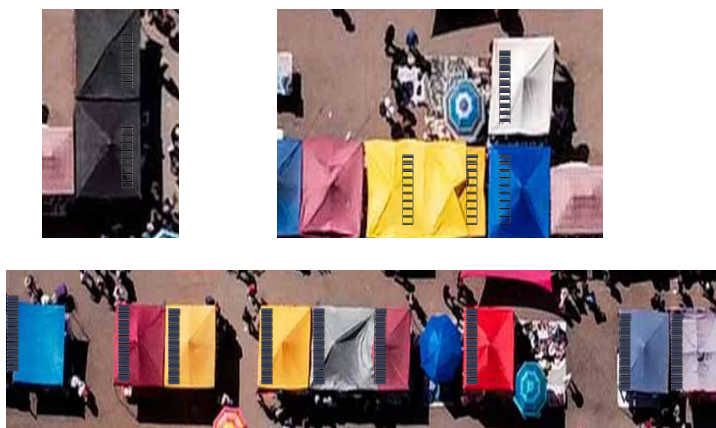


FIG.153 Escenario especulativo tianguis.
(Autor,Pexels, 2023)

Juntando esta fracción del tianguis tendríamos un total de 17 puestos, que generaría su energía eléctrica para solventar sus necesidades energéticas por medio de la energía solar. Y no solo eso, sino que también producirían aproximadamente 34 amperios a 2040 v. En equivalencia a la energía generada por panel solar industrial como el del caso de estudio de energía en ciudad universitaria que proporcionan 8.5 A 30 V. Sería un total de 4 paneles industriales para igualar los amperios y para igualar en voltaje se requerirían 68 paneles.

Sí, con 17 paneles PW-02 podemos generar esto, cuanto podría generar un tianguis, o bien todos los tianguis de la ciudad, estado o país.



FOTO.22

CONCLUSIÓN GENERAL

Sin duda alguna el acceso de la energía renovable depende totalmente de los avances tecnologicos, pero el acercamiento de ella a la poblacion dependera de romper costumbres y formas en las que se suelen hacer las cosas, la labor de cuestionar los paradigmas en las maneras en que se obtienen los recursos que necesitamos día a día, resulta caer en un ciclo viciado entre lo que es más comodo o mas facil de obtener y los nuevas posibilidades que hay que adoptar para adaptarnos a estos tiempos,

Sin embargo al no tener más opciones de hacer las cosas es absurdo como la humanidad se encuentra aún en la era industrial, existiendo una variedad de formas de obtener energía renovable seguimos atrapados en las formas de optencion de la energía

Es por medio del pensamiento de diseño que se pueden iniciar estos procesos de pensamiento e ideación ,se pueden crear las opciones para que la humanidad ,no solo siga obteniendo la energía como habitualmente , el acercamiento de la tecnología es una parte fundamental que depende del contexto en el que se desarrolla el usuario.Si en un país tercermundista como lo es Mexico es posible obtener los recursos tecnológicos para inicar nuevas formas de obtener energía renovable porque no crear nuevos sistemas, que sean capaces de adaptarse a diferentes contextos y escalas dependiendo de las necesidades de los usuarios.

Mexico tiene una zona climatológica favoricida para la generación de energía solar , sin embargo es necesario el acercamiento y concientizacion de la población para que pueda ser esta opción tomada en cuenta por los ciudadanos.

Pero sobre todo el poder crear está opción por medio del diseño,informando los procesos tecnicos a los usuarios que requieren de este acceso de energía mostrandoles como hacerlo , y que existe otra forma de obtener el recurso electrico,esto simplemente ya permitio abrir nuevas posibilidades que conozcan que tienen otra forma de obtener la energía que necesitan y que pueden adaptarla a sus recursos y medios.



ANEXO 01

TRÍPTICO- PARTE A

Se diseño obteniendo las siguientes variables de diseño, atraves de la investigación y el acercamiento de comerciantes,entrevistas ,pruebas técnicas.

Adaptabilidad: Que pueda colocarse en el contexto que lo requiera el comerciante.

Funcionalidad: Que empiece a producir energía desde que se conecta el aparato electrico requerido.

Adaptabilidad: Que pueda colocarse en el contexto que lo requiera el comerciante.

¿QUIERES CONOCER MÁS?

ESCANEA

Para acceder al proyecto de investigación

¿ERES COMERCIANTE?

¿CREES QUE...

¿SE TE COMPLICA OBTENER ELECTRICIDAD?

¿QUIERES...

ESTO TE INTERESA

¿QUÉ ES?

¿DE QUÉ SE TRATA?

Es un acceso alternativo a la energía renovable, es por medio del prototipo PW-01, que Wattic genera energía eléctrica a partir del estudio de la tecnología fotovoltaica y del proceso de diseño, que crea un prototipo para aprovechamiento de la energía solar.

Es a partir de los cambios de la energía que se necesita la energía solar.

¿CÓMO SE LOCA...?

Por medio de la programación algorítmica, el análisis de la tecnología fotovoltaica y el proceso de diseño aplicado a un contexto y usuario específico es que surge el prototipo PW-01, como primer alcance de este prototipo rinde consumos bajos y medios.

Para determinar la tecnología fuera de la red y redituable

AMBULANTE?

QUIERES ENERGÍA ELÉCTRICA?



¿QUIERES CREAR TÚ PROPIA ENERGÍA?

¿QUÉ PASA?

WATTIC

¿DÓNDE SURGE?

Partir de la situación actual en el planeta, los cambios climáticos que surge la necesidad de optar por nuevas formas de obtener energía eléctrica, aplicándolo al contexto informal, en la ciudad de Morelia se observa la necesidad del acceso a la energía dentro de la ciudad en el comercio informal.



¿QUÉ PASA?

Definir la morfología del prototipo, evaluar las variantes de usabilidad para el comerciante.



Definir la adquisición de la tecnología más accesible económicamente para la energía eléctrica.



**¿NECESITAS ELECTRICIDAD?
CRÉALA TÚ MISMO**

WATTIC

energía solar
energía renovable
fotoceldas
diseño adaptativo
transportable

ANEXO 01

TRÍPTICO- PARTE B

WATTIC

¿CUANTA ELECTRICIDAD NECESITO ?

PASO 1 IDENTIFICAR



Identifique el tipo de corriente de los aparatos electrónicos que requiere alimentar. Si son electrodomésticos, requieren corriente alterna (CA), si son dispositivos electrónicos requerirán corriente continua(CC).



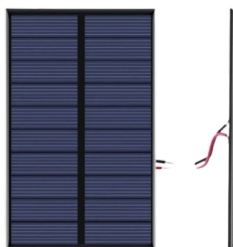
Identifique la corriente o amperaje (A) que necesita su dispositivo eléctrico, este está marcado en la parte de abajo, de atrás o sobre donde se localiza la batería o enchufe.



Identifique el voltaje(V) que necesita su dispositivo eléctrico, este está marcado en la parte de abajo, de atrás o sobre donde se localiza la batería o enchufe.

¿CÓMO SE CUÁL FOTO CELDA EMPLEAR?

Bueno, debido a que el rendimiento del prototipo que desarrolles es lo esencial, tener buena intensidad de corriente y voltaje dependerán de la unidad de foto celda que adquiera. En este caso, la unidad de foto celda empleada es la siguiente:



Dimensiones :8.0 cm x 5.6 x cm x 3 mm.

Voltaje:6v

Corriente:100 ma

Siendo la fotocelda más económica y con buenos rendimientos en el mercado, la unidad de foto celda tiene un costo aproximado de \$100.00 pesos. Sí, encuentra una con mejor voltaje y corriente puede emplearla para el desarrollo de su prototipo.

Considere que necesitara más de 6 fotoceldas para empezar a generar lo mínimo para alimentar un dispositivo eléctrico.

¿CÓMO CONECTO LAS FOTOCELDAS.?

La placa del panel solar tiene 2 cables, uno rojo de corriente positiva y uno negro de corriente negativa. Se conecta positivo con positivo (Cable rojo), negativo con negativo (cable negro)



¿QUÉ CARACTERÍSTICAS TENDRÍA CON EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO ?

PW-01

CONSUMO BAJO



Está diseñado y pensado para crecer su voltaje 3 veces más, mejorando su rendimiento, siendo la base de crecimiento el prototipo PW-01. Este prototipo cuenta con 10 paneles solares para alimentar un consumo bajo directamente, sin necesidad de baterías; el prototipo generará un voltaje de salida suficiente para alimentar un dispositivo de 6v a 60 v con una intensidad de corriente de 1 A, su diseño te permitirá transportarlo y adaptarlo para colocarlo en cualquier lugar.

PW-02

CONSUMO BAJO-MEDIO



Este prototipo mejora el rendimiento para consumo bajo, el tiempo de carga se reduce, siendo más óptimo, y ampliado a alimentar consumo medio, siendo la base de crecimiento el prototipo PW-01. El prototipo PW-02 cuenta con el doble de paneles, teniendo un total de 20 paneles solares para alimentar un consumo bajo-medio directamente; sin necesidad de baterías, el prototipo generará un voltaje de salida suficiente para alimentar un dispositivo de 6v a 120 v con una intensidad de corriente de 2 A, el diseño del prototipo te permitirá unirlos con el prototipo PW-01 transportarlo y adaptarlo para colocarlo en cualquier lugar.

PW-03

CONSUMO MEDIO



Este prototipo llega a alimentar consumos medios, siendo la base de crecimiento el prototipo PW-01, el prototipo PW-03 cuenta con el triple de paneles teniendo un total de 30 paneles solares interconectados para alimentar un consumo medio directamente; sin necesidad de baterías, el prototipo generará un voltaje de salida suficiente para alimentar un dispositivo de 6v a 180 v con una intensidad de corriente de 3 A, el diseño del prototipo te permitirá unirlos con el prototipo PW-01 y el PW-02 mantiene sus propiedades de ser transportable y adaptable a colocarlo en cualquier lugar.

¿ME INTERESA COMO PUEDO HACER AHORA LA CARCASA ?



Escanea el QR para descargar el archivo del modelo digital del prototipo para impresión 3D, y encontrar lugares donde imprimir el modelo 3D de carcasa con PTU.

PASO 2 ESCOGE

A continuación se muestra una tabla con las capacidades de alimentación del prototipo, escoge el que mejor se adapte a tus capacidades

Prototipo	Amperios	Voltaje	Corriente
PW-01	1A	6V-60	VCC
PW-02	2A	6V-120	VCC
PW-03	3A	6V-180	VCC

¿QUÉ PRESUPUESTO NECESITO PARA HACER MI PROTOTIPO?

PW-01	\$2,462.00 mxn
PW-02	\$4,924.00 mxn
PW-03	\$7,386.00 mxn

PASO 3 ALMACENAMIENTO

Las baterías y los paneles solares suministran Corriente Continua (CC). Las baterías nos permiten almacenar la energía eléctrica generada. La tensión de las baterías normalmente es de 12 V.



PASO 4 CORRIENTE ALTERNA

Escanea el QR de la parte de atrás de este folleto, para conocer que te ofrece cada tipo de circuito.

¿QUE CARACTERÍSTICAS TIENE EL PROTOTIPO PW-01 ?



PW-01



CARACTERÍSTICAS

Generador de energía solar
1 A
6Vcc-60 Vcc
conector USB.
10 paneles solares 100 mA 6 Vcc.
Carcasa TPU
Color: Gris/Blanco
Dimensiones: 77 cm x 9cm



RELACIÓN FIGURAS

- FIG.1 Contenido del proyecto acceso de energía . Autor
- FIG.2 Porcentajes del calentamiento global. Autor
- FIG.3 Cronología de energías renovables. Autor
- FIG.4 Configuración del problema. Autor
- FIG.5 Alternativas de investigación. Autor
- FIG.6 Hipótesis acceso de energía. Autor
- FIG.7 Objetivos para el acceso de energía. Autor
- FIG.8 Alcances del proyecto. Autor
- FIG.9 Energía derecho humano. Autor
- FIG.10 Conceptos de investigación. Autor
- FIG.11 Energía primaria. Autor
- FIG.12 Energía secundaria. Autor
- FIG.13 Centrales de obtención de energía. Autor
- FIG.14 Longitud de onda λ (lambda). (Richard F. Lyon, 2022)
- FIG.15 Casa, La energía solar pasiva. (Png. Descarga gratuita de Citación)
- FIG.16 Panel fotovoltaico (electricidad) y colector térmico (Agua caliente). (SFE Solar Logistic SL, 2022)
- FIG.17 Características del modelo atómico de Bohr. (Enciclopedia Humanidades, 2022)
- FIG.18 Irradiación y temperatura sobre una placa fotovoltaica. (Ingelibreblog, 2022)
- FIG.19 Células de silicio. (Tipos de paneles fotovoltaicos. (2014)
- FIG.20 Estructura de los componentes que forman un módulo fotovoltaico. (Solar Fotovoltaica, 2023)
- FIG.21 Celda solar 6V. (Stereon, 2023)
- FIG.22 Célula, modelo, arreglo y sistema solar. (Sunwise, 2023)
- FIG.23 Inclinación óptima panel solar. (Autor con base en MPPTSOLAR, 2023)
- FIG.24 Sistema solar almacenamiento. (Solar Profit, 2023)
- FIG.25 Sistema Híbrido Eólico Solar. (Morales, Ibarra, 2023)
- FIG.26 Sistema ON-GRID. (Solar Fotovoltaica, 2018)
- FIG.27 Características Smart city. (Autor)
- FIG.28 IMPACTO LAMPARA WAKA WAKA. (Autor)
- FIG.29 Mobiliario alimentado por energía solar. Kuube, 2023)
- FIG.30 Luminaria, estados de México con mobiliario armors, muppis. (Enfsolar, 2023)
- FIG.31 Vista frontal del módulo de carga solar a automóvil eléctrico. (Autor, 2023)
- FIG.32 Vista inferior del módulo de carga. (Autor, 2023)
- FIG.33 Caja de carga, características, conectores y panel solar. (Autor, 2023)
- FIG.34 Vista aérea mercado independencia. (Autor, 2023)
- FIG.35 Comercio informal añadido a los costados del mercado independencia. (Autor, 2023)
- FIG.36 Paneles solares instalados en el mercado independencia. (Autor, 2023)
- FIG.37 Misión de la empresa. (e-Tree, 2018)
- FIG.38 Modelo 1G e-tree shita. (e-Tree, 2018)
- FIG.39 Metodología de la empresa. (e-Tree, 2018)
- FIG.40 MODELOS WAKA WAKA. (WAKA WAKA, 2019)
- FIG.41 METODOLOGÍA DE LA EMPRESA. (WAKA WAKA, 2019)
- FIG.42 METODOLOGÍA DE LA EMPRESA. (JCDECAUX, 2020)
- FIG.43 BENEFICIOS. (JCDECAUX, 2020)
- FIG.44 MODELOS BANCO. (KUUBE, 2019)
- FIG.45 BENEFICIOS. (KUUBE, 2019)
- FIG.46 MISIÓN DE LA EMPRESA. (BRAND, B., 2017)
- FIG.47 Metodologías de los casos de estudio. (Autor, 2023)
- FIG.48 Metodología aplicada. (Autor, 2023)
- FIG.49 Desing thinking. (Autor, con base a Laoyan, S., 2022)
- FIG.50 Fase 1 Acercamiento. (Autor, 2023)
- FIG.51 Método de investigación. (Autor, 2023)
- FIG.52 Fase 2 Delimitar. (Autor, 2023)
- FIG.53 Método de investigación. (Autor, 2023)
- FIG.54 Inversión de los recursos. (Autor, 2023)
- FIG.55 Proceso fase 3 funcionamiento. (Autor, 2023)
- FIG.56 Usuarios. (Autor, 2023)
- FIG.57 Proceso experimental. (Autor, 2023)
- FIG.58 Método de experimentación. (Autor, 2023)
- FIG.59 Proceso fase 2 delimitación. (Autor, 2023)
- FIG.60 Proceso de monitoreo. (Autor, 2023)
- FIG.61 Cálculo de rendimientos. (Autor, 2023)
- FIG.62 Método de prueba. (Autor, 2023)
- FIG.63 Esquemas de metodología. (Autor, 2023)
- FIG.64 Vendedor ambulante a pie. (Periodico diario portal, 2023)
- FIG.65 VENDEDOR AMBULANTE EN TRICICLO. (Periodico el Sol de Mazatlán, 2023)
- FIG.66 Bazar en Morelia. (Periodico el Sol de Morelia, 2023)
- FIG.67 Tianguis o mercado. (Lozano, L. F. & Landa, M. J., 2023)
- FIG.68 Mapa Morelia ubicación tianguis (Autor con base en Googlemaps, 2023)
- FIG.69 Mapa Morelia ubicación tianguis. (Autor con base en Googlemaps, 2023)
- FIG.70 Plan de acción fases metodológicas Wattic. (Autor, 2023)
- FIG.71 Puestos mercado independencia. (Autor, 2023)
- FIG.72 Vista aérea mercado Independencia y mercado Zamora. (Autor, 2023)
- FIG.73 Vista aérea mercado Independencia y mercado Zamora. (Autor, 2023)
- FIG.74 Cuestionario Wattic. (Autor, 2023)
- FIG.75 Cuestionario Wattic a comerciantes. (Autor, 2023)
- FIG.76 Aparatos electrónicos en el tianguis. (Autor, 2023)
- FIG.77 Panel 5V. (Stereon, 2023)

FIG.78 Panel 12V.(Amazon,2023)
 FIG.79 Experimental tecnológico.(Autor,2023)
 FIG.80 Panel solar 6Vcc.(Stereon, 2023)
 FIG.81 Panel solar vista A y vista B.(Autor, 2023)
 FIG.82 Monitoreo panel solar.(Autor, 2023)
 FIG.83 Conexión en serie.(Autor, 2023)
 FIG.84 Conexión en paralelo.(Autor, 2023)
 FIG.85 Conexión mixto.(Autor, 2023)
 FIG.86 Comparación de circuitos..(Autor, 2023)
 FIG.87 Esquema crecimiento panel.(Autor, 2023)
 FIG.88 Módulo regulador y batería 3110 mAh.(Autor, 2023)
 FIG.89 Prueba 1 conexión.(Autor, 2023)
 FIG.90 Paneles solares conectados en paralelo y batería de 3000 mAh.(Autor, 2023)
 FIG.91 Prueba 2 conexión.(Autor, 2023)
 FIG.91 Prueba 2 conexión.(Autor, 2023)
 FIG.92 Paneles en paralelo con módulo regulador voltaje.(Autor, 2023)
 FIG.93 Prueba 3 conexión.(Autor, 2023)
 FIG.94 Monitoreo prueba 3 .(Autor, 2023)
 FIG.95 Prototipo funcional.(Autor, 2023)
 FIG.96 Fase experimental tecnológico.(Autor, 2023)
 FIG.97 Esquema de funcionamiento del prototipo #1.(Autor, 2023)
 FIG.98 Prototipo #1.(Autor, 2023)
 FIG.99 Módulo prototipo #2.(Autor, 2023)
 FIG.100 Crecimiento del módulo prototipo #2.(Autor, 2023)
 FIG.101 Modelo 3D de carcasa y carcasa impresa en PLA prototipo #2.(Autor, 2023)
 FIG.102 Programación algorítmica grasshopper prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.103 Polígonos Thiessen prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.104 Crecimiento por puntos polígonos Thiessen prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.105 Modelado 3D carcasa Thiessen prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.106 Carcasa prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.107 Carcasa impresa en PLA prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.108 Carcasa prototipo #3.(Autor, 2023)
 FIG.109 Estructura continua algorítmica .(Autor, 2023)
 FIG.110 Programación algorítmica grasshopper prototipo #4.(Autor, 2023)
 FIG.111 Estructura independiente por crecimiento.(Autor, 2023)
 FIG.112 Modelado 3D carcasa.(Autor, 2023)
 FIG.113 Contracción de módulos carcasa.(Autor, 2023)
 FIG.114 Error de impresión modelo en creality ender.(Autor, 2023)
 FIG.115 Error de impresión carcasa.(Autor, 2023)
 FIG.116 Prototipo #5.(Autor, 2023)
 FIG.117 Equivalencia en paneles solares.(Autor, 2023)
 FIG.118 Carcasa PTU .(Autor, 2023)
 FIG.119 Módulo de dos en 3D.(Autor, 2023)
 FIG.120 Modelado 3D del sistema expandible.(Autor, 2023)
 FIG.121 Modelado 3D del sistema contraíble.(Autor, 2023)
 FIG.122 Materialidad carcasa TPU.(Autor, 2023)
 FIG.123 Carcasa TPU.(Autor, 2023)
 FIG.124 Monitoreo prototipo.(Autor, 2023)
 FIG.125 Paneles solares.(Autor, 2023)
 FIG.126 Materiales electrónicos,módulo regulador,cable y diodo.(Autor, 2023)
 FIG.127 Cautín y soldadura(Autor, 2023)
 FIG.128 Material TPU,impresora 3D creality.(Autor, 2023)
 FIG.129 Puesto con estructura PTR y cubierta de loneta.(Autor, 2023)
 FIG.130 Modelado del puesto con el prototipo.(Autor, 2023)
 FIG.131 Prototipo contraído WATTIC PW-01.(Autor, 2023)
 FIG.132 Prototipo expandido WATTIC PW-01.(Autor, 2023)
 FIG.133 Tianguis calle Zamora,Morelia.(Autor, 2023)
 FIG.134 Puesto usuario # 1.(Autor, 2023)
 FIG.135 Crecimiento prototipo a PW-02.(Autor, 2023)
 FIG.136 Disposición del puesto usuario #1.(Autor, 2023)
 FIG.137 Colocación del prototipo usuario #1.(Autor, 2023)
 FIG.138 Puesto usuario # 2.(Autor, 2023)
 FIG.139 Crecimiento prototipo a PW-03.(Autor, 2023)
 FIG.140 Disposición del puesto ,colocación del prototipo usuario #2.(Autor, 2023) FIG.141 Puesto usuario # 3(Autor, 2023)
 FIG.142 ACUARIO,PECERAS(Autor, 2023)
 FIG.143 Crecimiento prototipo a PW-01.(Autor, 2023)
 FIG.144 Crecimiento prototipo a PW-02.(Autor, 2023)
 FIG.145 Disposición del puesto ,colocación del prototipo usuario #3.(Autor, 2023)FIG.146 Puesto usuario # 4.(Autor, 2023)
 FIG.147 Crecimiento prototipo a PW-01.(Autor, 2023)
 FIG.148 Prototipo expandido WATTIC PW-02.(Autor, 2023)
 FIG.149 Diseño de inclinación.(Autor, 2023)
 FIG.150 Base de reposo.(Autor, 2023)
 FIG.151 Piezas de conexión.(Autor, 2023)
 FIG.152 Pataforma inclinada 35°.(Autor, 2023)
 FIG.153 Escenario especulativo tianguis.(Autor,Pexels, 2023)

RELACIÓN DE FOTO,TABLA,IMAGEN Y GRÁFICAS

FOTO.1 Urban friendly option (UFO).Archivo UFO
FOTO.2 Complejo industrial.Pexels
FOTO.3 Torre Eiffel,Páris.Pexels
FOTO.4 Planeta plástico .Pexels
FOTO.5 Industria eléctrica .Pexels
FOTO.6 Estructura industrial .Pexels
FOTO.7 Parque de paneles solares industriales.
Pexels
FOTO.8 Torre eléctrica.Pexels
FOTO.9 Paneles solares.Pexels
FOTO.10 Conjunto de paneles solares.Pexels
FOTO.11 Ciudad paneles solares.Pexels
FOTO.12 Urbano energía panel solar.Pexels
FOTO.13 Sol,energía solar.Pexels
FOTO.14 Estructura fotovoltaica.E-tree
FOTO.15 Beneficiadas por la fundación.Waka
waka
FOTO.16 Beneficiada utilizando panel solar.Waka
waka
FOTO.17 Niños beneficiados utilizando panel
solar.Waka waka
FOTO.18 Parada transporter.JCDecaux
FOTO.19 Banco,mueble inteligente.Kuube
FOTO.20 Costos.BMW
FOTO.21 Beneficios.BMW
FOTO.22 Escenario especulativo tianguis com-
pleto.(Autor,Pexels, 2023)

TABLA.1 Características recuperadas de los casos de estudio.(Autor,2023)
TABLA.2 Fase 1 Acercamiento.(Autor,2023)
TABLA.3 Fase 1 Acercamiento.(Autor, 2023).
TABLA.4 Comercios que emplean electricidad.(Autor, 2023)
TABLA.5 Aparatos electrónicos Wh y consumo.(Autor,2023)
TABLA.6 Aparatos electrónicos voltaje y potencia.(Autor,2023)
TABLA.7 Alcances para el desarrollo del prototipo. (Autor,2023)
TABLA.8 Aparatos electrónicos voltaje y potencia.(Autor,2023)
TABLA.9 Monto aproximado de inversión.(Autor,2023)
TABLA.10 Pago de luz, tiempo ,costo.(Autor,2023)
TABLA.12 Experimentación material vinipiel.(Autor, 2023)
TABLA.13 Evaluación por variables de los prototipos.(Autor, 2023)
TABLA.14 Requerimientos puesto de consumo bajo.(Autor, 2023)
TABLA.15 Pasos de instalación prototipo.(Autor, 2023)
TABLA.16 Monitoreo prototipo.(Autor, 2023)
TABLA.17 Prototipo PW-01.(Autor, 2023)
TABLA.18 Prototipo PW-02.(Autor, 2023)
TABLA.19 Prototipo PW-03.(Autor, 2023)
TABLA.20 Variables de implementación.(Autor, 2023)
TABLA.21 Cálculo usuario #1.(Autor, 2023)
TABLA.22 Equivalencia usuario #1.(Autor, 2023)
TABLA.23 Cálculo usuario #2.(Autor, 2023)
TABLA.24 Equivalencia usuario #2.(Autor, 2023)
TABLA.25 Cálculo usuario #2.(Autor, 2023)
TABLA.26 Equivalencia usuario #3.(Autor, 2023)
TABLA.27 Cálculo usuario #4.(Autor, 2023)

IMG.1 Vivir sin luz eléctrica: la otra pobreza que afecta a
1 millón de mexicanos. (s/f, Expansión, 2022)
IMG.2 Tomas ilegales. (Valente Rosas,El universal,2022)
IMG.3 Serpientes de lona: las trazas del comercio infor-
mal en la ciudad. (s/f, ArchDaily México, 2023)
IMG.4 Potencial eléctrico fotovoltaico en México. (Glo-
balsolaratlas,2023).
IMG.5 Energía CFE Recuperado. (Archivo de CFE,2023).

FICHA 1. Objetos electrónicos usuario #1.(Autor, 2023)
FICHA 2. Objetos electrónicos usuario #2.(Autor, 2023)
FICHA 3. Objetos electrónicos usuario #3.(Autor, 2023)
FICHA 4. Objetos electrónicos usuario #4.(Autor, 2023)

Gráfica.1 Respuesta pregunta 1. (Autor,2023)
Gráfica.2 Respuesta pregunta 2. (Autor,2023)
Gráfica.3 Respuesta pregunta 6.(Autor,2023)
Gráfica.4 Respuesta pregunta 7.(Autor,2023)
Gráfica.5 Respuesta pregunta 5.(Autor,2023)
Gráfica.5 Respuesta pregunta 5.(Autor,2023)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01** BUCHANAN, James (1965) "An Economic Theory of Clubs". En Public Goods & Market Failures. Tyler Cowen. New Jersey
- 02** Merino, L. (2012). Las energías renovables. Energías renovables, p.2
Robadey, A., & de Oliveira Biazatti, B. (2016). El acceso a la energía como un derecho humano. LN Caldeira (erg.), Desarrollo sostenible y matriz energética en América Latina: la universalización del acceso a la energía limpia, 25-42.
- 03** MUSGRAVE, Richard A. (1959) "The theory of public finance. A study of public economy". McGraw-Hill, New York.
- 04** Laborde, M. A., & Williams, R. (2016). Energía solar. En Academia Nacional de Ciencias Exactas. Físicas y Naturales.
- 05** OSTROM, Elinor. (1999) "Principios de diseño y amenazas a las organizaciones sustentables que administran recursos comunes. De cara a la globalización, organizaciones económicas de América Latina y el Caribe". Conferencia. [en línea]. <<http://www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/oec/ostroesp.html>> [consulta: 6 de marzo. 2012]
- 06** OSTROM, Elinor (2011) "El gobierno de los bienes comunes – La evolución de las Instituciones de acción colectiva". 2da. ed. México, UNAM-CRIM-FCE. Traducción: Leticia Merino Pérez. Título original: "Governing the commons. The evolution of institutions for collective action". 1990. Cambridge University Press.
- 07** SERIE, C. GUIA DE CONEXIÓN SERIE, PARALELO Y SERIE-PARALELO*. VOL, 4, 2-6.
- 08** TULLY, Stephen. "The Contribution of Human Rights to Universal Energy Access", Northwestern Journal of International Human Rights, Vol.4, no.3, 2006, p.547. Traducción libre.

FICHAS BIBLIOGRÁFICAS

N° FICHA:01

TÍTULO:Las energías renovables

AUTOR(es):Luis Merino

EDITORIAL:Iberdrola

TEMA:Energía renovable

PÁGINAS:20

CITA:APAMerino, L. (2012). Las energías renovables. Energías renovables, 1(1), 20.

TIPO DE FUENTE:Revista

URL:https://www.energias-renovables.com/ficheroenergias/productos/pdf/cuaderno_GENERAL.pdf

N° FICHA:02

TÍTULO: Energía solar fotovoltaica

AUTOR(es):Oscar Perpiñán LaMigueiro

EDITORIAL:Creative Commons

TEMA:Energía solar

PÁGINAS:193

CITA:APALamigueiro, O. P. (2013). Energía solar fotovoltaica. Creative Commons ebook. España. 192pp.

TIPO DE FUENTE: Ebook

URL:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Perpinan-LaMigueiro/publication/249012821_Energia_Solar_Fotovoltaica/links/02e7e51e-80783f1d9f000000/Energia-Solar-Fotovoltaica.pdf

N° FICHA:03

TÍTULO:Energía solar

AUTOR(es):Miguel A.Laborde & Roberto J.J. Williams

EDITORIAL:Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN)

TEMA:Energía solar

PÁGINAS:161

CITA:APALaborde, M. A., & Williams, R. (2016). Energía solar. Buenos Aires: Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

TIPO DE FUENTE: Publicación científica

URL:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.ancefn.org.ar/user/FI-LES/PUBLICACIONES/Energia_Solar.pdf

N° FICHA:04

TÍTULO: Análisis del impacto ambiental de diferentes tipos de paneles solares según los materiales utilizados y los componentes tóxicos generados

AUTOR(es):Guzmán Niño, Carlos Andrés

EDITORIAL:Fundación Universidad de América

TEMA:Célula fotovoltaica; Impacto ambiental; Paneles solares; Environmental

PÁGINAS:161

CITA:APAGuzmán Niño, C. A. (2017). Análisis del impacto ambiental de diferentes tipos de paneles solares según los materiales utilizados y los componentes tóxicos generados (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).

TIPO DE FUENTE: Monografía para optar por el título de Especialista en Gestión Ambiental

URL:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7038/1/632575-2017-II-GA.pdf

N° FICHA:05

TÍTULO: Innovación en energía limpia en América Latina

AUTOR(es): Justin Miller Lisa Visicdi

EDITORIAL:CAF - Banco de Desarrollo de América Latina

TEMA:Innovación energía limpia

PÁGINAS:21

CITA:APAMiller, J., & Visicdi, L. (2016). Innovación en energía limpia en América Latina.

TIPO DE FUENTE: Diálogo Interamericano

URL:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7038/1/632575-2017-II-GA.pdf

REFERENCIAS WEB

Criotec CTC-05 Congelador Tapa Cofre. (s/f). Eliteacero.com. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://eliteacero.com/esp/item/1090/9989-criotec-ctc-05-congelador-x1f947-tapa-cofre>

¿Qué es un bazar y qué tipos de bazares existen? - Blog sobre la compra y venta de artículos usados. (2021, junio 11). Blog sobre la compra y venta de artículos usados | Tesoros Bazar. <https://tesorosbazar.com/blog/2021/06/que-es-un-bazar-de-articulos-usados/>

Agência Europeia do Ambiente. (2006, julio 26). European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/pt>

Amaral, J. (2021, diciembre 12). IMÁGENES NUESTRAS. La Voz de Michoacán. <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/michoacan/morelia-appmobil/imagenes-nuestras-mercado-independencia-mas-de-medio-siglo-de-tradicion/>

Batería inteligente BSaaS para instalación solar fotovoltaica - SolarProfit. (s/f). Solarprofit.es. Recuperado el 8 de septiembre de 2023, de <https://solarprofit.es/es/bateria-energia-solar-bsaas/>

BBVA. (2023). BBVA MEXICO. <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/blog/que-es-una-smart-city.html>

Brand, B. (2017, noviembre 23). MISIÓN, VISIÓN, VALORES Y RSC. Blogspot.com. <http://brandingbmw.blogspot.com/2017/11/mision-vision-valores-y-rsc.html>

Christian. (2021, octubre 10). Tianguis del Auditorio, un 'Tepito moreliano' con más de 60 años de historia. La Voz de Michoacán. <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/michoacan/morelia-appmobil/tianguis-del-auditorio-un-tepito-moreliano-con-mas-de-60-anos-de-historia/>

¿Con qué material se fabrica el panel solar? (s/f). Autosolar.pe. Recuperado el 7 de septiembre de 2023, de <https://autosolar.pe/aspectos-tecnicos/con-que-material-se-fabrica-el-panel-solar>

Connor, N. (2019, septiembre 26). ¿Qué es la fuente de energía secundaria? Thermal Engineering. <https://www.thermal-engineering.org/es/que-es-la-fuente-de-energia-secundaria/>

Contreras, I. (2021, diciembre 22). ¿Cuánto cuesta una instalación de paneles solares? La Bodega Solar. <https://www.labodegasolar.com/blogs/blog/cuanto-cuesta-una-instalacion-de-paneles-solares>

Coparmex. (2023, enero 9). El robo de electricidad en México. Coparmex Nacional. <https://coparmex.org.mx/el-robo-de-electricidad-en-mexico/>

Cortés, J. P. G. (2017). Acuerdo de París sobre cambio climático e instrumentos conexos: ¿Pueden quitarnos la venda de los ojos? Editorial Universidad del Rosario.

Cruz, M. R. (2017, febrero 23). ¿Qué son las "smart cities"? BBVA. <https://www.bbva.com/es/las-smart-cities/>

¿Cuál es la diferencia entre corriente alterna y corriente continua? (2022, mayo 13). Distribuidora de electricidad del Grupo Naturgy; UFD. <https://www.ufd.es/aula-ufd/cual-es-la-diferencia-entre-corriente-alterna-y-corriente-continua/>

¿Cuánto cuesta instalar paneles solares? (2021, agosto 2). Com.mx. <https://www.cronoshare.com.mx/cuanto-cuesta/instalar-paneles-solares>

de Castilla y León, J. (s/f). Los combustibles. Jcyl.es. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/com-bustibles.html>

de Información Agroalimentaria y Pesquera, S. (s/f). Tianguis: origen y tradiciones. gob.mx. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.gob.mx/siap/articulos/tianguis-origen-y-tradiciones?idiom=es>

De Kuyper, J. C. V. (2014). Fuentes de energía renovables y no renovables. Aplicaciones. Revista Escuela de Administración de Negocios, 77, 216–218.

Design Thinking en Español. (s/f). Design Thinking en Español. Designthinking.es. Recuperado el 1 de junio de 2023, de <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>

Design Thinking en Español. (2023, febrero 7). Design Thinking en Español, la primera plataforma online en difundir contenido libre en español sobre el método Design Thinking e innovación. <https://designthinking.es/>

Diez. (2015, enero 22). Instalan paneles solares en mercados de Morelia. Quadratin Michoacán. <https://www.quadratin.com.mx/municipios/morelia/instalan-paneles-solares-en-mercados-de-Morelia/>

Diseña UMSNH estación de recarga para vehículos eléctricos. (2016, abril 15). Atiempo. <https://www.atiempo.mx/educativas/disena-umshn-estacion-de-recarga-para-vehiculos-electricos/>

Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2006). Circuitos Eléctricos. Alfaomega Grupo Editor.

Duffie, J. A. (2013). Ingeniería solar de procesos térmicos. John Wiley e hijos.

Economista, E. (2022, marzo 4). CFE producirá más energía eléctrica con fuentes más contaminantes. El Economista. <https://www.economista.com.mx/empresas/CFE-producir-mas-energia-electrica-con-fuentes-mas-contaminantes-20220304-0054.html>

El gran crecimiento de las tecnologías renovables es crucial para la transición energética. (2020, noviembre 25). Enelgreenpower.com; Enel Green Power. <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/transicion-energetica/fuentes-renovables>

En energía, México debe apuntar al Sol. (2019, agosto 23). ErgoSolar. <https://www.ergosolar.mx/en-energia-mexico-debe-apuntar-al-sol/>

e-Tree. (2018, febrero 18). e-Tree. <https://www.e-tree.org/>

Europa planta su primer eTree, el árbol solar que genera energía, es proveedor wifi y alimenta el alumbrado nocturno. (2019, mayo 15). EcoInventos; David. <https://ecoinventos.com/etree-arbol-solar/>

Evaluación Rápida del Uso de la Energía. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 23 de junio de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171267/22__Morelia.pdf

Fonseca Sánchez, J. C. (2020). El pensamiento de Elinor Ostrom sobre el capital social en la gobernanza de los bienes comunes y el desarrollo sostenible. Agroalimentaria Journal-Revista Agroalimentaria, 26(50), 235-247.

Fuentes de energía NO renovables. (s/f). Gub.uy. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <http://www.energiasolar.gub.uy/index.php/aula-didactica/que-es-la-energia/fuentes-de-energia-no-renovables>

Gadea, C. (2016, marzo 16). Gases de efecto invernadero (GEI). Advertencia global sobre el cambio climático. Bester. <https://bester.energy/gases-de-efecto-invernadero-gei/>

Garavito, J., & Andres, S. (2019). Energías renovables, las aliadas para combatir las afectaciones del cambio climático en el planeta. Facultad de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad.

Instalación de paneles solares fotovoltaicos. (2021, febrero 11). Potencia solar. <https://potenciasolar.es/>

Kuube premium quality solar powered smart furniture. (s/f). Kuube - Hungarian Premium Smartbench; Kuube Hungary Kft. Recuperado el 12 de septiembre de 2023, de <https://kuube.hu/en/>

KuubePLUS. (2019, diciembre 4). Kuube - ES. <https://kuube.es/kuubeplus/>

La gamme. (2014, octubre 22). e-Tree. <https://www.e-tree.org/la%e2%80%88gamme/>

Lámparas Solares Para Alumbrado Público. (2018, noviembre 13). Led Solar. <https://www.ledsolar.com.mx/lamparas-solares-para-alumbrado-publico/>

Laoyan, S. (2022, noviembre 15). Qué es Design Thinking y cómo aplicarlo [2022] • Asana. <https://asana.com/es/resources/design-thinking-process>

Ley General de Cambio Climático. (s/f). Cepal.org. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumentos/ley-general-cambio-climatico>

Linares, P. (s/f). La transición energética. Comillas.edu. Recuperado el 14 de septiembre de 2023, de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/35780/IIT-18-155A.pdf?sequence=1>

Lozano, L. F., & Landa, M. J. (s/f). tianguis Archivos. Forbes México. Recuperado el 12 de septiembre de 2023, de <https://www.forbes.com.mx/tag/tianguis/>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - Gas Natural y Medio Ambiente. (s/f). Gob.es. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://energia.gob.es/gas/Gas/Paginas/gasnatural.aspx>

Mobiliario Urbano se torna sostenible y autosuficiente. (2018, julio 5). Jcdcauxlatam.com. <https://www.jcdcauxlatam.com/blogs-y-noticias/mobiliario-urbano-se-torna-sostenible-y-autosuficiente>

Moran, M. (2015, enero 7). Energía. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

Natural. (2017, mayo 30). Primer prototipo en Europa del 'árbol' que genera electricidad. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/>

No title. (s/f-a). Educ.ar. Recuperado el 4 de junio de 2023, de <https://energiasdemipais.educ.ar/que-es-la-energia/>

No title. (s/f-b). Unfccc.int. Recuperado el 31 de agosto de 2023, de <https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Nuestra presencia. (2020, noviembre 19). Jcdecauxlatam.com. <https://www.jcdecauxlatam.com/mx/jcdecaux-mexico/presencia-ooh>

Nuestras misiones. (2020, octubre 15). Jcdecauxlatam.com. <https://www.jcdecauxlatam.com/latam/sobre-jcdecaux/nuestras-misiones>

Objetivos y metas de. (2018, agosto 22). Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Orientación e Inclinación de los Paneles Solares Fotovoltaicos. (s/f). MPPTSOLAR. Recuperado el 8 de septiembre de 2023, de <https://www.mpptsolar.com/es/orientacion-inclinacion-paneles-solares.html>

Our story. (2019, agosto 13). WakaWaka®; WakaWaka. <https://waka-waka.com/en/our-story/>

Peiró, R. (2020, marzo 5). Bazar. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/bazar.html>

Perfil, V. T. mi. (s/f). El banco Kuube alimentado por energía solar satisface las necesidades de conectividad. Ultratendencias.com. Recuperado el 15 de junio de 2023, de <http://www.ultratendencias.com/2021/03/el-banco-kuube-alimentado-por-energia.html>

Portal CFE. (s/f). Cfe.mx. Recuperado el 31 de agosto de 2023, de <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/OTROS/Boletines/boletin?i=2474>

¿Qué entendemos por transición energética? (s/f). Enelgreenpower.com. Recuperado el 31 de agosto de 2023, de <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/transicion-energetica>

¿Qué es un tianguis? (s/f). Casamerica.es. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.casamerica.es/casamerica-blog/que-es-un-tianguis>

¿Qué son los árboles solares? ¿Cómo se comparan con los paneles solares? (2022, octubre 17). Economía Circular Verde. <https://economiacircularverde.com/que-son-los-arboles-solares/>

Reyes, J. L. C. (2021, julio 6). Multas de la CFE: ¿Qué amonestaciones pueden recibir las empresas? Generaclatam.com. <https://blog.generaclatam.com/multas-de-la-cfe>

Robadey, A., & Oliveira, B. (2016). El acceso a la energía como un Derecho Humano. LN Caldeira (erg.), Desarrollo sostenible y matriz energética en América Latina: la universalización del acceso a la energía limpia. 25–42.

Russo, V. (2009). El Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). Petrotecnia, 40–46.

Sánchez, J. D. (2017). Representación gráfica de datos recolectados de una fotocelda a través de Arduino y Processing. Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación, 4(8). <http://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/140>

Serpientes de lona: las trazas del comercio informal en la ciudad. (s/f). ArchDaily México. Recuperado el 4 de julio de 2023, de <https://www.archdaily.mx/mx/871721/serpientes-de-lona-las-trazas-del-comercio-informal-en-la-ciudad>

Serrano Pérez, A. (2019). ¿Qué es el Cambio Climático? Fronteras de la ciencia, 5, 18–25. <https://doi.org/10.18562/fdlc0075>

Sistema Híbrido Eólico Solar Experimental para el Desarrollo de las Competencias de Ingeniería Energética MORALES-IBARRA. (s/f).

Solar Fotovoltaica. (2018, abril 29). Egsunso-lutions.com; EGSun Solutions. <https://www.egsunso-lutions.com/nuestros-servicios/solar-fotovoltaica/>

Solar, P. (2020, agosto 25). Sistemas fotovoltaicos on-grid: ¿Qué son, cómo funcionan y qué necesitas para instalarlos? PlataformaSolar. <https://blog.plataformasolar.cl/sistemas-fotovoltaicos-on-grid-que-son-como-funcionan-y-que-necesitas-para-instalarlos/>

Solargis. (s/f). Global Solar Atlas. Globalsolaratlas.info. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://globalsolaratlas.info/download/mexico>

TIANGUIS V1.10. (s/f). Implanmorelia.org. Recuperado el 22 de septiembre de 2023, de <https://implanmorelia.org>

Tipos de Conexiones Eléctricas. (s/f). Recuperado el 7 de julio de 2023, de <https://www.area-tecnologia.com/electricidad/conexiones-electricas.html>

Tipos de energía no renovable y su impacto medioambiental. (s/f). Becas-santander.com. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://www.becas-santander.com/es/blog/tipos-de-energia-no-renovable.html>

Tipos de paneles fotovoltaicos. (2014, noviembre 25). Energías Renovables. <https://www.energias-renovablesinfo.com/solar/tipos-paneles-fotovoltaicos/>

TotalEnergies. (2020, febrero 18). LA ENERGÍA Y EL DESARROLLO DE LA HUMANIDAD. TotalEnergies. <https://www.totalenergies.es/es/pymes/blog/la-energia-y-el-desarrollo-de-la-humanidad>

United Nations. (s/f-a). 17 objetivos para transformar nuestro mundo | Naciones Unidas. Recuperado el 9 de junio de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/17-goals-to-transform-our-world>

United Nations. (s/f-b). El Acuerdo de París | Naciones Unidas. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

United Nations. (s/f-c). ¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas. Recuperado el 9 de junio de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

United Nations. (s/f-d). ¿Qué son las energías renovables? | Naciones Unidas. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>

United Nations. (s/f-e). Trabajar en beneficio de las personas y el planeta | Naciones Unidas. Recuperado el 9 de junio de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/cop27>

Velázquez, J. (2023a, mayo 21). Sin daño, el 84% de la estructura del mercado Independencia. El Sol de Morelia | Noticias Locales, Policiacas, sobre México, Michoacán y el Mundo. <https://www.elsoldemorelia.com.mx/local/sin-daño-el-84-de-la-estructura-del-mercado-independencia-10098234.html>

Velázquez, J. (2023b, mayo 23). Niegan que incendio en mercado Independencia sea por represalia. El Sol de Morelia | Noticias Locales, Policiacas, sobre México, Michoacán y el Mundo. <https://www.elsoldemorelia.com.mx/local/niegan-que-incendio-en-mercado-independencia-sea-por-represalia-10106640.html>

Vivir sin luz eléctrica: la otra pobreza que afecta a 1 millón de mexicanos. (s/f). Expansión. Recuperado el 5 de septiembre de 2023, de <https://expansion.mx/empresas/2021/12/16/vivir-sin-luz-electrica-la-otra-pobreza-que-afecta-a-1-millon-de-mexicanos>

WakaWaka® - share the sun. (2019, agosto 13). WakaWaka®; WakaWaka. <https://waka-waka.com/en/>

WakaWaka's mission is to: (2019, agosto 13). WakaWaka®; WakaWaka. <https://waka-waka.com/en/our-mission/>

Watticuestionario. (2023). Forms.Gle. <https://forms.gle/bTHAsXrWH9PkDyhTA>

Wikipedia contributors. (s/f). Energía solar híbrida. Wikipedia, The Free Encyclopedia. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Energ%C3%ADa_solar_h%C3%ADrida&oldid=149692198

Zarco, J. (2022, enero 21). Acompañan instituciones mexicanas a CFE en su proyecto de hidrógeno verde. pv magazine Mexico. <https://www.pv-magazine-mexico.com/2022/01/20/acompanan-instituciones-mexicanas-a-cfe-en-su-proyecto-de-hidrogeno-verde/>

Zempoalteca, J. (2018, marzo 20). Ambulantes y tianguistas, promotores del robo de luz. El Sol de Tlaxcala | Noticias Locales, Policiacas, sobre México, Tlaxcala y el Mundo. <https://www.elsoldetlaxcala.com.mx/local/ambulantes-y-tianguistas-promotores-del-robo-de-luz-1367012.html>

(S/f-a). Rae.es. Recuperado el 4 de junio de 2023, de <https://www.rae.es/drae2001/energ%C3%ADa>

(S/f-b). Rae.es. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://dpej.rae.es/lema/energ%C3%ADa-primaria>

(S/f-c). Rae.es. Recuperado el 8 de junio de 2023, de <https://dpej.rae.es/lema/recurso-natural>

(S/f-d). Gob.mx. Recuperado el 17 de junio de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/272270/smartcity_MODIFICADA.pdf

(S/f-e). Amazonaws.com. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://worldbank-atlas.s3.amazonaws.com/>

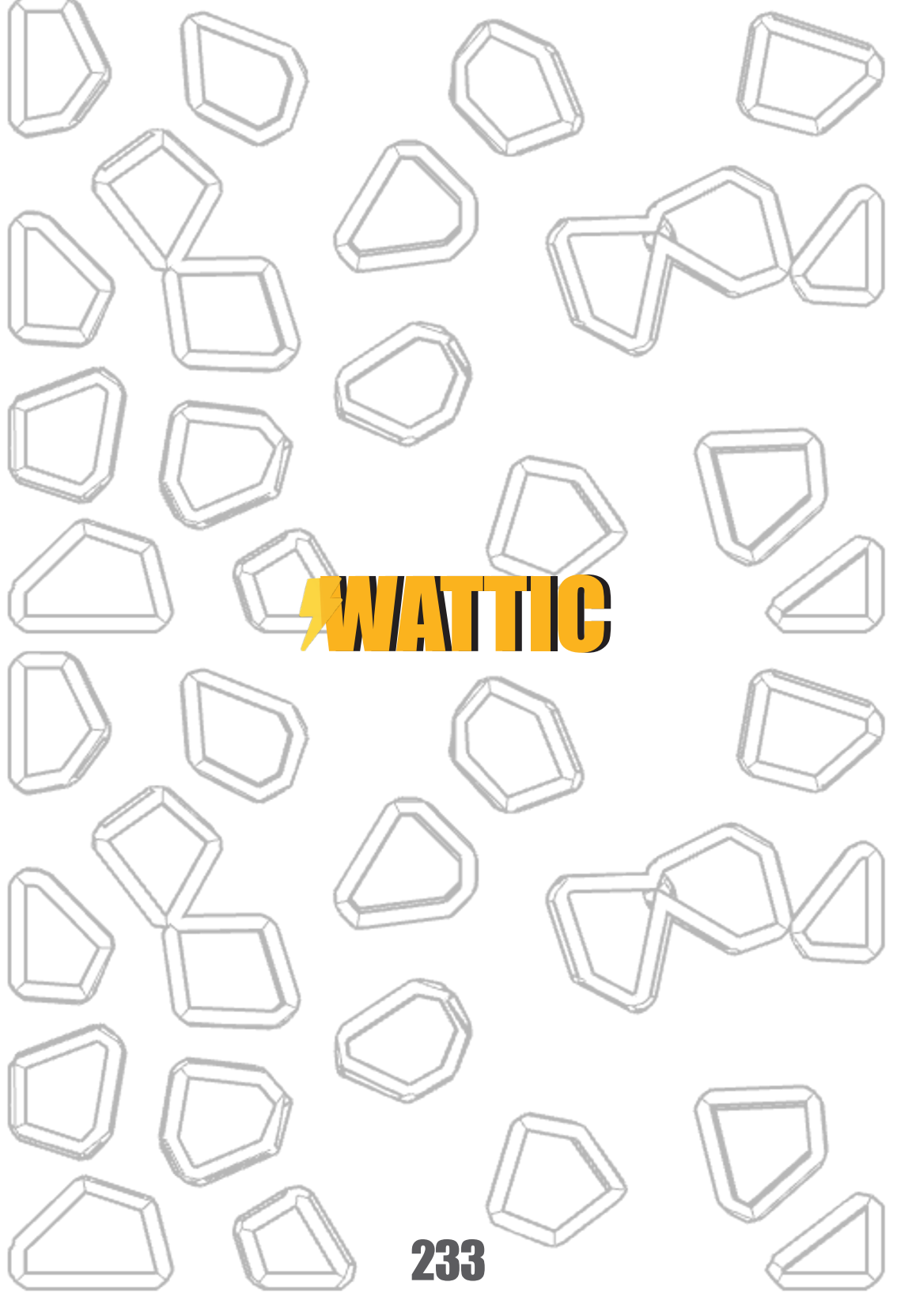
(S/f-f). Gob.mx. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.congresocdmx.gob.mx/archivo-024276c68ffa5806cdf632635367964ee9c4cda6.pdf>

(S/f-g). Civiclive.com. Recuperado el 23 de junio de 2023, de https://cdnsm5-hosted.civiclive.com/UserFiles/Servers/Server_17442462/File/Government/Department/Finance/Business%20Registration/SIDEWALK%20VENDING%20FAQS%20SPANISH.pdf

(S/f-h). Enfsolar.com. Recuperado el 12 de septiembre de 2023, de <https://es.enfsolar.com/armor>

(S/f-i). Com.mx. Recuperado el 13 de septiembre de 2023, de <https://www.bmw.com.mx/es/topics/fascination-bmw/electromobility/sostenibilidad.html>





WATTIC