UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

ALTERNATIVA SUSTENTABLE DE ENERGÍA LIMPIA MEDIANTE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS APLICADO AL PARQUE ZOILA UGARTE DEL CANTÓN MACHALA

ARIAS SOLANO ROBERT JOAO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

CEVALLOS HURTADO LEIVER JOEL
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2022

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

ALTERNATIVA SUSTENTABLE DE ENERGÍA LIMPIA MEDIANTE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS APLICADO AL PARQUE ZOILA UGARTE DEL CANTÓN MACHALA

ARIAS SOLANO ROBERT JOAO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

CEVALLOS HURTADO LEIVER JOEL
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA
2022

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TRABAJO TITULACIÓN
PROYECTO INTEGRADOR

ALTERNATIVA SUSTENTABLE DE ENERGÍA LIMPIA MEDIANTE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS APLICADO AL PARQUE ZOILA UGARTE DEL CANTÓN MACHALA

ARIAS SOLANO ROBERT JOAO
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

CEVALLOS HURTADO LEIVER JOEL
LICENCIADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

LUNA FLORIN ALEX DUMANY

MACHALA, 23 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
2022

paneles solares

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	4%	0%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1%
2	arla.ubiobio.cl Fuente de Internet	<1%
3	www.abc.es Fuente de Internet	<1%
4	www.contaminacionx.com Fuente de Internet	<1%
5	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1%
6	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1%
7	www.ahora.com.do Fuente de Internet	<1%
8	www.sbda.org.bo Fuente de Internet	<1%
9	brandreport.blogspot.com Fuente de Internet	<1%

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, ARIAS SOLANO ROBERT JOAO y CEVALLOS HURTADO LEIVER JOEL, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado ALTERNATIVA SUSTENTABLE DE ENERGÍA LIMPIA MEDIANTE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS APLICADO AL PARQUE ZOILA UGARTE DEL CANTÓN MACHALA, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 23 de febrero de 2022

ARIAS SOLANO ROBERT JOAO
0706326980

CEVALLOS HURTADO LEIVER JOEL
0705610582

paneles solares

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	4%	0%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1%
2	arla.ubiobio.cl Fuente de Internet	<1%
3	www.abc.es Fuente de Internet	<1%
4	www.contaminacionx.com Fuente de Internet	<1%
5	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1%
6	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1%
7	www.ahora.com.do Fuente de Internet	<1%
8	www.sbda.org.bo Fuente de Internet	<1%
9	brandreport.blogspot.com Fuente de Internet	<1%

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro primeramente a dios por permitirme cumplir mis sueños, dedicarles este triunfo a mis padres quien me apoyan siempre en las decisiones que tomo como cumplir mi meta forjándome carácter para lograr el objetivo de ser un profesional, muchos de mis logros son gracias a ellos que me guiaron a través del tiempo por el camino del bien enseñándome a ser un hombre de bien y trabajador, a mi hermana la cual me entrego su apoyo en momentos difíciles de mi vida para continuar mis estudios y poder

Agradecimiento

Quisiera agradecer primeramente a dios quien me dio la fortaleza para poder cumplir con la meta de terminar mi carrera universitaria, a mis padres quienes me apoyaron constantemente dia a dia dándome consejos y alentándome para no padecer en el camino y poder ser un profesional a carta cabal, a mi hermana que me apoyo incondicionalmente sin pedir nada a cambio estaré eternamente agradecido, a los docentes quienes nos guían en nuestra preparación brindándonos el conocimiento indicados para nuestra vida profesional y futura.

Resumen

Hoy en dia el problema de la contaminación ambiental es uno de los temas más importantes a nivel mundial, el hombre en busca del desarrollo para subsistir a explotado las diferentes riquezas que brinda el planeta generando a través del tiempo problemas graves e irreversibles hacia el mismo ecosistema, actualmente el uso de energías limpias (solar) es uno de los recurso menos aprovechado y poco conocido debido al consumo de electricidad para el progreso monetario de un país y necesidades de los seres humanos; de acuerdo a la ubicación geográfica del Ecuador se convierte en una zona apta para el funcionamiento y aplicación de esta fuente de energía, y base para temas de investigación y trabajo sobre energía solar, la radiación solar que existe en nuestro medio (6 horas diarias); es pieza clave para la operación de plantas fotovoltaicas y generar energías hacia diferentes áreas del país. Mediante el presente trabajo se establece la importancia de la utilización, consumo e implementación de energías limpias; identificando el impacto positivo que genera emplear energía no convencional efectuando nuevas tecnologías como el uso de paneles solares (monocristalino) y baterías para la iluminación de ciertas áreas que normalmente consumen energía eléctrica, la misma que al consumirse genera el incremento del CO2 contaminado el medio ambiente.

Por medio de investigación bibliográfica, entrevistas a profesionales del tema y visitas insitu nos acogiéndonos al objetivo 7 del desarrollo sostenible “energías asequible y no contaminante”, este trabajo busca dar una propuesta de alternativa sustentable como un plan estratégico de incorporación de energía fotovoltaica mediante paneles solares en el parque Zoila Ugarte del cantón Machala dejando el consumo de electricidad; otorgándole el reconocimiento de ser un parque totalmente ecológico como su nombre lo señala, tomando como referencia lo antes mencionado, mediante un método matemático el cual nos permitió conocer la cantidad exacta de planes solar necesarios para realizar el cambio y satisfacer la demanda de energía que consumen mensual las diferentes áreas que tiene el parque como postes, reflectores, oficinas y plazoleta donde se realizan eventos periódicamente. La factibilidad el proyecto tomando en cuenta los diferentes aspectos como técnicos (mano de obra y estudios técnicos); económicos (inversión neta del proyecto y ganancias), sociales (personas beneficiadas y empleos generados) y

ambientales (beneficios al medio ambiente en cuanto a reducción de las emisiones de CO2), es alta tomando en cuenta varios puntos resueltos en el desarrollo del trabajo.

La propuesta del trabajo bibliográfico también toma cuenta con un programa ambiental el cual va dirigido hacia los habitantes aledaños al parque; las personas que lo visitan y comerciantes a sus alrededores, para brindarles un conocimiento sobre la implementación, uso y operación de energías limpias como la sustitución de energía fotovoltaica, mediante charlas y capacitaciones del tema que se pretende implementar, también consta de aprendizaje hacia el manejo de desechos sólidos los cuales se generan por la visita de turistas y lo comerciantes. La propuesta va dirigida hacia la entidad encargada del cuidado y mantenimiento como lo es Inmobiliar S.A. quien dará el punto de vista sobre la alternativa de implementar paneles solares que generen la energía indicada hacia la iluminaria del parque.

Abstract

Today the problem of environmental pollution is one of the most important issues worldwide, the man in search of development to survive has exploited the different riches that the planet offers, generating serious and irreversible problems over time towards the same ecosystem. , currently the use of clean energy (solar) is one of the least used and little known resources due to the consumption of electricity for the monetary progress of a country and the needs of human beings; According to the geographical location of Ecuador, it becomes a suitable area for the operation and application of this energy source, and a base for research and work on solar energy, the solar radiation that exists in our environment (6 hours a day) ; It is a key piece for the operation of photovoltaic plants and generate energy to different areas of the country. Through this work, the importance of the use, consumption and implementation of clean energy is established; identifying the positive impact generated by using non-conventional energy by carrying out new technologies such as the use of solar panels (monocrystalline) and batteries for lighting certain areas that normally consume electricity, the same energy that when consumed generates an increase in CO2 polluting the environment.

Through bibliographic research, interviews with professionals on the subject and on-site visits, taking advantage of objective 7 of sustainable development "affordable and non-

polluting energy", this work seeks to provide a proposal for a sustainable alternative as a strategic plan for the incorporation of photovoltaic energy through panels. Solar in the Zoila Ugarte park in the Machala canton, leaving the consumption of electricity; granting it the recognition of being a totally ecological park as its name indicates, taking as a reference the aforementioned, through a mathematical method which allowed us to know the exact amount of solar plans necessary to make the change and satisfy the demand for energy that they consume. Monthly the different areas that the park has such as poles, reflectors, offices and square where events are held periodically. The feasibility of the project taking into account the different aspects such as technical (manpower and technical studies); economic (net investment of the project and profits), social (people benefited and jobs generated) and environmental (benefits to the environment in terms of reduction of CO2 emissions), is high taking into account several points resolved in the development of the work.

The proposal of the bibliographic work also takes into account an environmental program which is directed towards the inhabitants surrounding the park; the people who visit it and merchants in its surroundings, to provide them with knowledge about the implementation, use and operation of clean energies such as the substitution of photovoltaic energy, through talks and training on the subject that is intended to be implemented, it also consists of learning towards the management of solid waste which is generated by the visit of tourists and merchants. The proposal is addressed to the entity in charge of care and maintenance, such as Inmobiliar S.A. who will give the point of view on the alternative of implementing solar panels that generate the indicated energy towards the park's lighting.

Palabras claves

Baterías solares; energía eléctrica; energía solar; consumo eléctrico, método matemático; paneles solares; programa ambiental; radiación solar.

ÍNDICE

Introducción 11

1. Capítulo 1. Diagnóstico del Objeto de Estudio 13

1.1. Concepciones, Normas o Enfoques Diagnósticos 13

1.1.1. Concepciones 13

1.1.2. Normativa 19

1.1.3. Enfoque Diagnóstico 20

1.2. Descripción del proceso diagnóstico 21

1.2.1. Ubicación del área de estudio 21

1.2.2. Metodología 23

1.3. Análisis de Contexto y Desarrollo de Matriz de Requerimientos 25

1.3.1. Análisis de Contexto 25

1.3.2. Matriz de Requerimientos 32

1.4. Selección de Requerimiento a Intervenir: Justificación 33

1.4.1. Selección de Requerimiento 33

2. Capítulo II. Propuesta Integradora 34

2.1. Descripción de la Propuesta 34

2.2. Objetivos de la Propuesta 34

2.2.1. Objetivo General 34

2.2.2. Objetivos Específicos 34

2.3. Componentes Estructurales 35

2.3.1. Presentación y socialización de la propuesta 36

2.3.2. Ejecución de la propuesta 37

2.3.3. Evaluación 37

2.4. Recursos Logísticos 41

3. Capítulo 3. Valoración de la Factibilidad 43

3.1. Análisis de la Dimensión Técnica de la Implementación de la Propuesta ... 43

3.2. Análisis de la Dimensión Económica de la Implementación de la Propuesta 43

3.3. Análisis de la Dimensión Social de la Implementación de la Propuesta..... 44

3.4. Análisis de la Dimensión Ambiental de la Implementación de la Propuesta44

4. Conclusiones 45

5. Recomendaciones..... 45

6. Bibliografía 46

7. Anexos 54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fuentes de energía renovable convencionales y no convencionales 14
Tabla 2: Sistemas de aprovechamiento 15
Tabla 3: Sistemas fotovoltaicos 16
Tabla 4: Elementos fotovoltaicos 16
Tabla 5: Tipos de silicio 17
Tabla 6: Tipos de paneles solares 18
Tabla 7: Tipos de baterías 18
Tabla 8: Clasificación de las baterías 19
Tabla 9: Cuerpo legal normativo 19
Tabla 10: Párametros de valoración 24
Tabla 11: Valoración de la importancia de los impactos 25
Tabla 12: Entrevista dirigida Ing. Pablo Carreño 25
Tabla 13: Entrevista dirigida Ing. Jean Carlos Alvarado 26
Tabla 14: Entrevista dirigida Ing. Marco Ordeñana 27
Tabla 15: Total de consumo mensual (Kw/h) establecido dentro del parque Zoila Ugarte 28
Tabla 16: Valoración de los impactos identificados en el parque Zoila Ugarte 30
Tabla 17: Fases de implementación 36
Tabla 18: Fórmulas implementadas 38
Tabla 19: Paneles necesarios para el sistema fotovoltaico 39
Tabla 20: Mapa de actores 40
Tabla 21: Elaboración del programa 40
Tabla 22: Recursos logísticos 41

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Área de estudio - Parque Zoila Ugarte 21

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Parque Zoila Ugarte 54
Ilustración 2: Plazoleta del parque 54
Ilustración 3: Visita insitu 55
Ilustración 4: Reconocimiento 55
Ilustración 5: Entrevistas 56
Ilustración 6: Trabajo bibliográfico 56
Ilustración 7: Planta fotovoltaica, San Antonio 57
Ilustración 8: Área comercial 57
Ilustración 9: Instalaciones de Inmobiliar S.A. 58

Introducción

La energía ha pasado a ser una parte principal en el crecimiento de las naciones, aportando a los distintos sectores, de gran manera en el social y económico, estando presente en el sistema productivo de bienes y servicios. De acuerdo a Cortés & Arango (2017) el incremento poblacional, los avances tecnológicos y el aumento industrial a nivel mundial, ha generado un aumento en la demanda energética, siendo fundamental en el desarrollo de un país.

A nivel mundial, según Barragán Escandón et al. (2019) el 80% de la demanda energética global se centra en un consumo de recursos no renovables (fósiles), valor que desde el período 1973-2014 se ha acrecentado tanto hasta duplicar el consumo, conformándose una dependencia a este tipo de recursos, que provocan a su vez efectos secundarios dirigidos hacia el daño del medio.

Conforme International Energy Agency (2014) citado en Robles Algarin & Rodríguez Álvarez (2018), en el año 2040 el consumo energético se habría incrementado en un 60%, que acompañado con la constante contaminación hacia el suelo, aire y agua, provocarían el aumento de la temperatura global, generando pérdidas tanto económicas, sociales y ambientales.

Dado el crecimiento de los problemas sociales y ambientales, causados por la producción energética de fuentes no renovables, el cambio a fuentes menos contaminantes se ha visto como la principal vía para reducir los daños, mejorando la calidad del medio y satisfaciendo la demanda de consumo demográfico (Estrada Gasca, 2013)

A nivel mundial el cambio de la matriz de producción energética es mayor con el paso del tiempo, centrando sus bases en reducir los impactos producidos por fuentes energéticas no renovables, siendo que hoy en día algunos estados satisfacen la mitad de la demanda energética con fuentes renovables (Correa Álvarez et al., 2016).

De acuerdo con Ortiz Motta et al. (2012) en la región de Latinoamérica, la energía renovable de mayor implementación es de uso hídrico (hidroeléctricas), estando presente en un 62%, posterior a ella, tenemos a los biocombustibles (36%), y en menor proporción la captación eólica y solar. La región se establece como un área con los recursos

suficientes para un creciente desarrollo de energías renovables, pero es debido a la baja inversión en investigación y tecnologías, que su implementación es baja.

En Ecuador la inclusión de las energías renovables en la matriz energética nacional, debe considerar las fuentes de obtención de la energía (convencionales y no convencionales), tomándose en cuenta según Párraga Palacios (2019) y Ordoñez Zúñiga (2019) energías convencionales y no convencionales como: fuentes hídricas con potencial hidroeléctrico, energía eólica, biocombustibles/biomasa, geotérmica, solar, fotovoltaica, etc.

De acuerdo Ballesteros (2016) citado en Henríquez & otros (2020) la reciente actualización de la matriz energética ha dado como resultado que cerca del 11% de las energías renovables sean del tipo solar, denotando un crecimiento gracias a sus bajos problemas funcionales y ambientales, combinado con su rentabilidad y eficiencia.

La importancia del presente estudio, permitirá la creación de un modelo de generación eléctrica renovable, haciendo uso de los niveles de radiación del cantón Machala, satisfaciendo la demanda energética del área de estudio y creando un precedente para futuros proyectos aislados (Salas, Gómez, Vanegas, Valencia, & Villicaña, 2018).

El desarrollo del presente trabajo busca evaluar el consumo energético que tiene el parque Zoila Ugarte en la ciudad de Machala, mediante el levantamiento de información primaria (entrevistas) y secundaria (tabla de consumo, evaluación de impactos ambientales), para establecer una propuesta enfocada en la sostenibilidad energética en el área de estudio.

1. Capítulo 1. Diagnóstico del Objeto de Estudio

1.1.Concepciones, Normas o Enfoques Diagnósticos

1.1.1. Concepciones

- ***Contaminación ambiental***

La contaminación ambiental según Martín (2000) se puede establecer como la introducción de elementos o sustancias externas al medio, las cuales pueden desarrollarse de forma natural o antrópica, cuyas concentraciones pueden variar, y con ello el grado de afectación, dando como resultado una contaminación: instantánea, a corto, mediano o largo plazo.

Según Sánchez (2012) la presencia de las sustancias contaminantes puede provenir de: derrames, vertimientos, emisiones, u otras formas, ya sean estás de manera directa o indirecta, en el medio biótico, físico o social, resultando perjudicial. Entre las posibles afectaciones ocurridas de estos acontecimientos tenemos:

1. Afectación a la calidad ambiental, y social.
2. Daños hacia el medio biótico (flora y fauna)
3. Nocividad hacia la seguridad de uso por parte de la ciudadanía en sus actividades.
4. Afectación al estado de los recursos y servicios ambientales.

- ***Energía renovable***

Las energías renovables se las puede definir como aquellas formas de energía continuas, cuyas propiedades la catalogan como: inagotables, o de recuperación rápida, por lo que su uso y aprovechamiento para la producción de energía no impondría su reducción y agotamiento (González Velasco, 2012).

Con el desarrollo de las fuentes energéticas renovables ha dado que se cataloguen como: convencionales y no convencionales, siendo las primeras de mayor uso e investigación, en tanto que el segundo grupo es de menor explotación. Según Creus & Creus Solé (2000) las fuentes de energía renovables más utilizadas hoy en día consideradas como convencionales son: hidraúlica, solar y eólica.

A continuación, se toman en cuenta las ventajas y desventajas de las energías renovables:

Tabla 1: Fuentes de energía renovable convencionales y no convencionales

Fuentes de energía		Ventajas	Desventajas
Convencional	Hidráulica	Casi inagotable y ecológica	Períodos de sequía y alto impacto ambiental de los embalses.
	Solar	Limpia y gratuita	Intermitente. Tecnología de alto costo para transformarla en energía eléctrica.
	Eólica	Inagotable, limpia y gratuita	Discontinuidad. Las torres generadoras afectan el paisaje ambiental.
No convencional	Biomasa	No emite gases que provocan el efecto invernadero y puede emplearse como carburantes en motores de combustión interna.	Necesita gran cantidad de biomasa para conseguir la misma cantidad de energía que con otras fuentes.
	Geotérmica	Limpia y gratuita.	Inversión elevada en la búsqueda de yacimientos y en la explotación.
	Oceánica	Limpia y gratuita.	Inversión elevada. Impacto visual y sobre la migración de los peces.

Fuente: Creus & Creus Solé, 2000

La implementación de las energías renovables ha demostrado contribuir a satisfacer las necesidades de la población, con efectos ambientales reducidos a comparación de fuentes no renovables. De acuerdo con González Velasco (2012) para poder resolver los problemas ambientales ocasionados por el uso de fuentes fósiles y nucleares, la energía renovable tendría que sustituirlos de forma relevante.

- ***Energía solar***

La energía solar de acuerdo con Jarauta Rovira (2015) se trata de aquella que proviene del Sol hacia la Tierra, y puede ser usada y aprovechada en diferentes actividades, aunque

puede verse afectada por la intervención de distintos vectores ambientales y hasta estacionales, lo cual reduce su potencial de uso.

Se calcula que la cantidad de la energía solar que llega a la Tierra en un período de un año es capaz de poder satisfacer las necesidades de la población en forma de: transporte, electricidad, y térmica, aunque esto no cubre con la capacidad de reemplazar a las energías no renovables de forma inmediata (Montecinos Geisse & Carvajal Araneda, 2018).

Esta energía es aprovechada de dos formas diferentes (Bayod Rújula, 2009):

Tabla 2: Sistemas de aprovechamiento

Sistemas solares	Descripción
Térmicos	Se utiliza para generar calor en colectores solares, con objeto de obtener agua caliente sanitaria, electricidad en centrales termosolares, etc.
Fotovoltaicos	Se emplean para la obtención de energía eléctrica directamente.

Fuente. (Bayod Rújula, 2009)

- ***Energía fotovoltaica***

Según Domínguez Gómez (2008) la energía fotovoltaica es aquella producida del aprovechamiento de la radiación solar constituida por fotones, por medio de un elemento semiconductor que se establecen dentro de equipos de captación y producción, cuya capacidad le permite generar energía eléctrica.

La producción eléctrica con sistemas fotovoltaicos puede darse de forma autónoma, aislada o en conjunto, conformada por diversos elementos que están interconectados entre sí, la cual permite la producción energética, para su posterior uso hacia los sectores que lo demanden (de la Cruz Gómez, 2015).

De acuerdo con Schallenberg et al. (2008) los sistemas fotovoltaicos, al ser: aislados se ubican en sectores cuya accesibilidad es complicada, por lo que la entrega de energía es difícil, por lo que es factible la implementación de sistemas fotovoltaicos, que permitan satisfacer sus necesidades energéticas; en tanto la conexión directa busca la producción,

alimentación y venta a sistemas más grandes. A su vez cuentan con las siguientes características:

Tabla 3: Sistemas fotovoltaicos

Características
Simplicidad y fácil instalación
Ser modulares
Tener una larga duración de vida útil
No requerir apenas mantenimiento
Tener una elevada fiabilidad
No producir ningún tipo de contaminación ambiental
Tener un funcionamiento totalmente silencioso

Fuente. (Schallenberg et al., 2008)

Los elementos que conforman los sistemas fotovoltaicos según Galdiano Hernández (2011), son los siguientes:

Tabla 4: Elementos fotovoltaicos

Elementos	**Descripción**
Módulos fotovoltaicos	Captan la energía del sol y la convierten en electricidad, estando formado a partir de células fotovoltaicas.
Regulador	Regula la carga de la batería del sistema alternativo
Baterías	Acumulan la energía en forma química para su uso en los momentos en los que no permite la captación.
Inversor	Transforma la corriente continua de módulos o acumuladores en corriente alterna

Fuente. (Galdiano Hernández, 2011)

- ***Células fotovoltaicas***

Las células fotovoltáicas son aquellas que forman parte de los paneles fotovoltaicos, y permiten capturar los fotones de la radiación solar, y transformandolo

en electricidad, por medio de la interacción entre la radiación solar con los materiales semiconductores (silicio, grafeno, etc,) de los que están conformadas las células (Tobajas Vázquez, 2018; Noguera Salas et al., 2018).

De acuerdo Palacios Ríos & Morales Benavides (2017) aunque el silicio es uno de los elementos más abundantes en el planeta, su transformación para uso en paneles solares es más complejo y costoso, logrando obtener distintos tipos de silicio cristalino variables en su rendimiento energético, generalmente se identifican tres tipos (Muegues & Cárdenas, 2014):

Tabla 5: Tipos de silicio

Tipos	Descripción
Mono cristalino	Son los de mayor eficiencia y uso en paneles solares, con un rendimiento entre el 15-17%
Poli cristalino	Se fabrica a partir de restos de piezas de silicio cristalino. Su rendimiento (12- 14%) es algo inferior pero su menor coste ha contribuido a aumentar su uso.
Amorfo	El rendimiento es bastante menor que los anteriores (<10%), por lo que su uso se limita a aplicaciones de pequeña potencia como calculadoras, relojes, entre otros.

Fuente. (Muegues & Cárdenas, 2014)

- ***Paneles solares***

Los paneles solares son las formaciones de las células fotovoltaicas, que pueden ir entre 36 - 72, con conexión en serie o paralelo. Están conformados por: la cubierta exterior que cumple un papel de protección contra diversos impactos; una placa encapsulante que sirve de aislante térmico y protección, cuyo material es comúnmente acrílicos como el EVA (Etil-vinilo-acetileno); la parte posterior está formada de igual manera de EVA o TELDAT protegiéndolo de la humedad; y finalmente el marco de soporte, el cual sujeta todos los elementos de los paneles (Camargo Torres et al., 2020; Tobajas Vázquez, 2018).

De acuerdo con Tobajas Vázquez (2018), podemos encontrar en el mercado los paneles solares formados a partir de los semiconductores de silicio ya mencionados anteriormente, pero también encontramos:

Tabla 6: Tipos de paneles solares

Tipos	Descripción
Paneles solares de sulfuro de cadmio y sulfuro de cobre	Tienen como ventaja que su proceso de fabricación es fácil, con rendimientos máximos que no superan el 10%.
Paneles solares de arsénico de galio	Son los más indicados para la fabricación de paneles, ya que su rendimiento teórico alcanza límites cercanos al 27-28%.
Paneles solares de diseleniuro de cobre en indio	Tienen rendimientos en laboratorio próximos al 17%.
Paneles solares de teluro de cadmio	Su rendimiento en laboratorio es del 16%
Paneles solares hídricos	Combinación entre panel solar fotovoltaico y panel solar térmico. Se trata de refrigerar las células fotovoltaicas por medio de agua.

Fuente. (Tobajas Vázquez, 2018)

- ***Baterías solares***

En los sistemas fotovoltaicos las baterías solares o también consideradas como acumuladores, cumplen la función de almacenar la energía generada por parte del sistema, dándole uso en jornadas en las que la radiación sea nula (noche) (Tobajas Vázquez, 2018).

Para Bayod Rújula (2009) las baterías se suelen clasificar en tres tipos, los cuales son expuestos a continuación:

Tabla 7: Tipos de baterías

Baterías	Descripción
Estacionarios	Suelen estar en una posición fija y están destinados para producir una corriente permanente o esporádica baja y nunca para grandes corrientes en breves períodos de tiempo.
De arranque	Su misión es proporcionar gran intensidad en pocos segundos.
De tracción	Proporciona corrientes moderadamente altas durante varias horas

Fuente. (Bayod Rújula, 2009)

Una de las diferencias más claras entre estas baterías, es el tamaño de las placas, y su dimensión, así como en su composición que pueden clasificarse en:

Tabla 8: Clasificación de las baterías

Tipos de Baterías
• Batería de plomo-ácido
• Batería de plomo-antimonio
• Batería de plomo-calcio
• Batería de ciclo profundo gelatinosa
• Batería de níquel-cadmio
• Batería de níquel-hidruro metálico
• Baterías herméticas
• Baterías monoblock

1.1.2. Normativa

En el desarrollo del presente trabajo se ha tomado como referencia y base legal las siguientes normas:

Tabla 9: Cuerpo legal normativo

Cuerpo Legal	Artículo	Descripción
Constitución de la República del Ecuador	Art. 14	Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.
	Art. 15 Art. 408 Art. 413	El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto que preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.
Código Orgánico Ambiental	Art. 5 Art. 9 Art. 245	El Estado deberá promover el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales. Deberá también promover la implementación de mejores prácticas en el diseño, producción, intercambio y consumo sostenible de bienes y servicios, con el fin de evitar o reducir la contaminación y optimizar el uso del recurso natural.

Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica	Art. 2	Son objetivos específicos de la presente ley: Formular políticas de eficiencia energética a ser cumplidas por las personas naturales y jurídicas que usen la energía o provean bienes y servicios relacionados, favoreciendo la protección del ambiente
	Art. 12 Art. 74	Impulsar la investigación científica y tecnológica en materia de electricidad, energía renovable y eficiencia energética, promoviendo valores y conductas orientados al empleo racional de los recursos energéticos
Reglamento a Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica	Art. 15	El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables será el responsable del desarrollo: Expansión de generación, incluyendo las energías renovables no convencionales, desarrollado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables en coordinación con la ARCONEL, los generadores y el transmisor

1.1.3. Enfoque Diagnóstico

El presente documento se basa en un enfoque de investigación mixto, fundamentado en datos de tipo estadísticos y no estadísticos, combinando información a través de la medición de datos y observación de campo (Amaiquema Marquez et al., 2019), cuya finalidad se centra en dar cumplimiento al objetivo de la investigación.

La investigación se inició con una revisión bibliográfica referente al objeto de estudio, lo cual conformaría la base de la investigación acorde a conceptos generales del trabajo (Hernández Sampieri, 2014), en conjunto de una recolección de: información primaria (entrevistas, valoración de impactos) permitiendo una aproximación directa hacia la realidad en el área de estudio (González Revaldería et al., 2016); y de información secundaria tomada a través de datos estadísticos aportados por CNEL.

El tipo de método presente es de carácter deductivo, basado en un análisis inicial general, para posteriormente focalizar de manera específica hacia el objeto de estudio (Dávila Newman, 2006). El alcance de la investigación sería de tipo descriptivo y

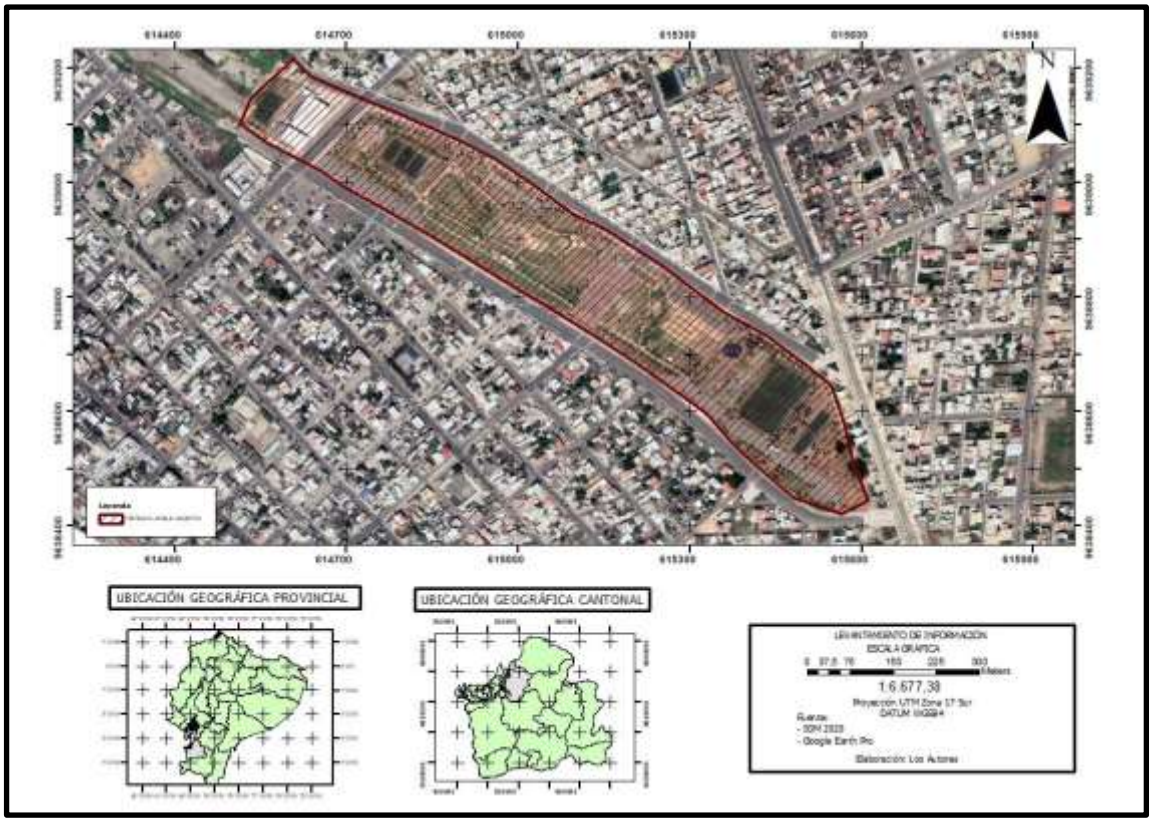
explicativo, trazando de manera sistemática la información, realizando posteriormente una comparación con los datos finales obtenidos, mediante un análisis explicativo (Ramos Galarza, 2020).

1.2.Descripción del proceso diagnóstico

1.2.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio donde se desarrolló el presente trabajo se ubica en la ciudad de Machala, provincia de El Oro, en el parque Zoila Ugarte.

Mapa 1: Área de estudio - Parque Zoila Ugarte



El área de estudio cuenta con una superficie de 15 hectáreas, encontrándose entre las calles 9 de mayo y 10 de agosto, considerado como el único parque ecológico en la ciudad de Machala (Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, n.d.).

El parque cuenta con las siguientes zonas: áreas verdes con presencia de árboles ornamentales, la plaza principal con escenario para presentaciones, juegos de

entretenimiento infantil, canchas de deportes diversos, entre otros (Diario El Correo, 2017).

De acuerdo el (GAD Municipal Machala, 2015), el área de estudio cuenta con la siguiente información base:

- ***Componentes Biofísicos***
    - ***Uso de Suelo***

El uso de suelo presente en el cantón Machala se destaca principalmente por las zonas agropecuarias las cuales recubren la mayor parte de la superficie, cuyas plantaciones son dominadas por cultivos de: banano, cacao, frutales, pastizales, etc.; posterior a ello le sigue la zonas acuícolas, y las zonas antrópicas urbanas y rurales.

    - ***Clima***

Está situada en una zona cuya temperatura media alcanza los 24 a 26 °C, y una precipitación media entre los 0 a 1250 mm.

- ***Componentes Socioeconómicos***
    - ***Población***

De acuerdo con (eltelégrafo, 2017) el parque Zoila Ugarte es tomado como un centro de esparcimiento para la población de Machala, generando un beneficio directo a más 50 mil habitantes de las zonas cercanas, en tanto de forma indirecta se considera que sirve de provecho a más de 280 mil ciudadanos en toda la provincia.

    - ***Acceso y Uso de Espacio Público***

En la ciudad de Machala, las zonas de esparcimiento conformadas por: canchas deportivas, parques, plazas, etc., encontrándose de manera desordenada, abarcando la mayor parte en las áreas urbanas de la ciudad, y en menor porcentaje en las rurales.

    - ***Trabajo y Empleo***

De acuerdo con (GAD Municipal Machala, 2015) la PEA o población económicamente activa en la ciudad es dominada por la actividad comercial de venta por

mayor y menor, siguiendo las actividades: agropecuarias, acuícolas, industriales manufactureras y de construcción, entre otras.

1.2.2. Metodología

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación se recurrió al siguiente proceso metodológico:

- ***Entrevista***

La entrevista es una herramienta de investigación más común y utilizada dentro de las investigaciones cualitativas, ya que aporta información relevante referente al objeto de estudio, a través de un cuestionario estructurado, semiestructurado o abierto, realizado hacia actores que guardan relación con la investigación (Troncoso Pantoja & Amaya Placencia, 2017). En el presente estudio se establecería tres tipos de entrevistas semiestructuradas hacia:

- Auditor de la empresa CNEL: Ing. Pablo Carreño
- Ing. Eléctrico Jean Carlos Alvarado
- Solar Energy: Ing. Eléctrico marco Ordeñana

La entrevista hacia el Auditor Pablo Carreño fue realizada el 20 de diciembre de 2020, con un acercamiento a la empresa CNEL en la ciudad de Machala, ubicada en las calles Arízaga y Sta. Rosa, obteniendo el consumo (Kw/h) del parque Zoila Ugarte, en tanto, la entrevista hacia el Ing. Jean Carlos Alvarado, se buscó explicar los parámetros y valores dentro del consumo de energía eléctrica; y la última dirigida al Ing. Marco Ordeñana, gerente propietario de "Solar Energy", se encarga de determinar las variables a tomar para una posible mejora en la eficiencia energética.

- ***Tabla de consumo energético***

Para poder idenficiar los índices de consumo que se generan en nuestra área se estudio, se ha planteado una resolución empírica, manejada bajo parámetros previamente establecidos en la medición del consumo, y demanda energética en el parque Zoila Ugarte (Molina González et al., 2017).

La información sobre el consumo identificado en el parque se daría por medio de la petición de datos hacia la Corporación Nacional de Energía Eléctrica, permitiendo esclarecer la energía consumida durante el período 2019 - 2020.

Se tomó en consideración el funcionamiento administrativo del parque de forma general, es decir, un consumo total, aunque de igual forma se procedió a establecer las zonas según sus tipos de actividades, clasificándolas según (Alfonso García, 2019): zonas de administración, seguridad y vigilancia, recreación y deporte, y comerciales.

- ***Matriz de impactos ambientales***

La EIA (Evaluación de Impacto Ambiental), se considera una de las herramientas de control y seguimiento del accionar del ser humano hacia el medio y sus recursos, a través de sus procesos, y actividades, permitiendo establecer los impactos ocasionados ya sea de forma directa o indirecta, y como estos afectan de manera positiva o negativa según su importancia (González Marañón et al., 2020).

Existen diversos métodos de EIA, como es: la matriz de Leopold, el método de Arboleda, check list, método de Batelle, entre otros.

Según (Soto Barrera et al., 2018), el método de Conesa o matriz de importancia, es un método cualitativo de los más utilizados, permitiendo que el evaluador otorgue la calificación correspondiente a los impactos ya identificados según los parámetros que cuentan con determinadas escalas de calificación.

En la investigación se decidió hacer uso de la metodología expuesta en, la cual valora los impactos de acuerdo con Cacilda, Lastra, & Acevedo (2019) los siguientes parámetros:

Tabla 10: Párametros de valoración

Párametros	
Intensidad (In)	Reversibilidad (Rv)
Extensión (Ex)	Acumulación (Ac)
Momento (Mo)	Relación causa-efecto (Ef)
Persistencia (Pe)	Periodicidad (Pr)
Capacidad de Recuperación (Mc)	
Posterior a la valoración de los impactos, el valor de importancia ambiental será generado a través de la siguiente fórmula:	

- I = +/- (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Ac + Ef + Pr + Mc)

De acuerdo a Amazo Salazar & Alzate Ibáñez (2018), los impactos valorados mediante el método de Conesa en el parque Zoila Ugarte, tendrán la siguiente clasificación según su importancia:

Tabla 11: Valoración de la importancia de los impactos

Tipo de Impacto	Valoración
Impacto Compatible	≤25
Impacto Moderado	25 - 50
Impacto Severo	50 - 75
Impacto Crítico	≥75

1.3. Análisis de Contexto y Desarrollo de Matriz de Requerimientos

1.3.1. Análisis de Contexto

Desarrollada la metodología expuesta anteriormente en el documento a razón de dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se han obtenido los siguientes resultados:

- ***Entrevista***

Tabla 12: Entrevista dirigida Ing. Pablo Carreño

Entrevistado	Función	Preguntas
Pablo Carreño	Auditor de la empresa Eléctrica	¿Cuál es el consumo del parque Zoila Ugarte?
		¿Sabe usted el consumo promedio del parque en Kw/h?
		¿Sabe cuánto paga el gobierno o la inmobiliaria a cargo del parque?

De acuerdo al auditor de la empresa eléctrica CNEL, la información sobre el consumo generado por parte del parque Zoila Ugarte se almacena en la base de datos general de la empresa en sectores públicos, siendo este un consumo mensual el cual varía conforme las actividades que se realicen en el área, al igual que la intervención de otras variables, que pueden fluctuar el total que es demandado mes con mes.

Los datos de pago sobre el consumo de la energía eléctrica son establecidos de acuerdo a la Ley Orgánica de Servicio Público, correspondiente al consumidor o usuario final del servicio, por pago de alumbrado público general, lo cual se establece como una tasa de pago hacia la ciudadanía, por lo que el coste total de lo consumido sería subsidiado por la población.

Según la información obtenida de la entrevista hacia el Ing. Pablo Carreño, no tiene conocimiento directo del coste total del consumo generado por el parque, sino, la energía utilizada por el período estudiado.

Tabla 13: Entrevista dirigida Ing. Jean Carlos Alvarado

Entrevistado	Función	Pregunta
Jean Carlos Alvarado	Ing. Eléctrico	¿Qué significa lectura?
		¿Qué significa Diferencia Kw/H?
		¿Qué significa demanda?

Con la finalidad de asentar el conocimiento sobre el vocabulario utilizado respecto a la energía eléctrica, durante la entrevista realizada con el Ing. Jean Carlos Alvarado, se pudo tener conocimiento sobre lo siguiente:

- Lectura: Se relaciona directamente con la cantidad de kilovatios/hora que es consumido de manera diaria/mensual/anual respecto a una locación que cuente con un medidor.
- Diferencia Kw/h: Se explica como la resta realizada entre el mes pasado y el actual, con la finalidad de tener conocimiento del aumento o decrecimiento del consumo entre meses.
- Demanda: Da referencia al código utilizado por la empresa para la identificación del sector medido.

Tabla 14: Entrevista dirigida Ing. Marco Ordeñana

Entrevistado	Función	Pregunta
Marco Ordeñana	Ing. Eléctrico Gerente Propietario de Solar Energy	¿Cómo se podría implementar los paneles solares en el parque Zoila Ugarte?
		¿Es factible poner en todo el parque los paneles?
		¿Qué tipo de panel es recomendable para el parque?

Obteniendo el consumo general del parque Zoila Ugarte (Tabla N°15) y con conocimiento del total económico invertido, se aplicó una entrevista corta hacia el Ing. Marco Ordeñana, gerente propietario de la empresa Solar Energy la cual se enfoca en la generación eléctrica a través de métodos renovables. La razón de la entrevista se centra en el conocimiento de la mejora de la eficiencia energética tomando en conjunto una producción alterna que en vez de reemplazar al tipo de energía actual, la llegue a complementar reduciendo el consumo y por ende el coste.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el Ing. Marco Ordeñana pudo manifestar la necesidad del análisis previo de los elementos de consumo eléctrico presentes en el parque, con conocimiento de la demanda de energía media que necesitará el área.

Tomando en consideración el conocimiento de la demanda, la factibilidad de implementar un sistema de energía renovable, como es el caso de la fotovoltaica, sería muy costoso para poder emplearlo de manera general en todo el área, aunque empleando de manera puntual en el alumbrado público, y en la plazoleta, daría la eficiencia suficiente como para mantenerlo activo a los elementos eléctricos, mediante el uso de un panel fotovoltaico monocristalino de alto rendimiento.

- ***Consumo energético***

Durante el desarrollo de la investigación se dieron diversas visitas hacia el área de estudio, lo cual permitió la identificación de las distintas áreas que conforman el parque Zoila Ugarte, estableciendo las zonas aparentes de mayor consumo. De acuerdo a los datos obtenidos por medio del Ing. Pablo Carreño, se pudo conocer lo siguiente:

Tabla 15: Total de consumo mensual (Kw/h) establecido dentro del parque Zoila Ugarte

Tabla de consumo de energía eléctrica del parque Zoila Ugarte			
Fecha	**Lectura (Kw/h)**	**Diferencia (Kw/h)**	**Demanda**
1/12/2019	473.652	55.110	216
01/01/2020	528.762	55.110	
05/02/2020	607.560	78.798	
05/03/2020	686.358	78.798	
05/04/2020	765.156	78.798	
05/05/2020	843.954	78.798	
04/06/2020	922.752	78.798	
01/07/2020	922.752	60789	
01/08/2020	922.752	60789	
01/09/2020	967.074	44.322	
01/10/2020	11.048	43.974	
03/11/2020	59.132	48.084	
03/12/2020	90.347	31.215	
Total	7´801,299		

En la anterior tabla se puede observar el consumo eléctrico en el parque Zoila Ugarte desde el mes de diciembre 2019 hasta diciembre 2020, en los cuales se tomaría una lectura mensual del consumo, de igual manera se puede constatar la diferencia entre los consumos, dándose una equidad respecto al aumento de 78.798 Kw/h entre el mes de febrero de 2020 hasta junio, y encontrando la menor diferencia entre noviembre y diciembre del mismo año, con 31.215 Kw/h. Los meses de mayor consumo se darían en julio, agosto y septiembre, meses en los que se obtuvo una media de 922.752 Kw/h.

De manera general se establece que se ha consumido en el período 2019 - 2020, un total de 7801299 Kw/h.

- ***Evaluación de Impactos Ambientales***

A continuación se procede a identificar la calificación de los impactos ambientales establecidos dentro del área de estudio:

Tabla 16: Valoración de los impactos identificados en el parque Zoila Ugarte

Matriz de Conesa aplicado al parque Zoila Ugarte														
Actividad	**Impacto**	+/-	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Mc**	**Imp.**	**Impacto**
Comercio	**Generación de ruido**	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	1	23	**Compatible**
	Generación de desechos	-	2	1	4	4	1	1	1	4	2	1	26	**Moderado**
	Contaminación del aire	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	16	**Compatible**
Turismo	**Incremento de emisión sonora**	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	**Compatible**
	Generación de gases (CO2)	-	2	1	2	2	1	1	1	4	2	1	22	**Compatible**
	Generación de desechos	-	2	1	2	2	1	1	1	4	2	1	22	**Compatible**
Social	**Fuentes de empleo**	+	2	1	1	1	1	1	1	4	1	1	19	**Compatible**
	Elevado consumo eléctrico	-	2	1	4	4	2	2	4	4	2	4	29	**Moderado**
Fuente y elaboración: *los autores*														

Entre los impactos establecidos y valorados previamente: 6 se determinaron como compatibles y 2 como moderados. Dada la importancia a continuación se procederá a analizar los impactos con mayor relevancia y que pueden llegar a ser considerados como un problema a tomar en consideración para la aplicación de medidas.

1. **Generación de desechos**

Tipo de Impacto: Moderado

Valoración: 26

Dentro de la valoración sobre este impacto se tuvo una importancia moderada, tomando significancia a la hora de establecer medidas que permitan una mejor gestión hacia los desechos. El parque Zoila Ugarte en la actualidad se ha popularizado como una zona ideal de esparcimiento para gran parte de la población de la ciudad de Machala, por lo que el crecimiento comercial también es algo evidente, pudiendo encontrar una diversidad de locales estacionales y permanentes.

Los alimentos, bebidas y otros, expendidos por los locales han ocasionado la presencia de una acumulación de desechos sólidos ya sea en los alrededores, como en el mismo parque, lo que provoca una imagen de descuido y desaseo, siendo que a su vez, es la causante de problemas secundarios, como la disposición de vectores.

Este impacto tiene como característica un momento de afectación inmediato dado el consumo diario y al instante que se da por parte de los visitantes en el área, con una persistencia permanente y una periodicidad continua.

2. **Elevado consumo energético**

Tipo de Impacto: Moderado

Valoración: 29

Anteriormente en la Tabla N°… ya se ha constatado el constante consumo energético que tiene el área de estudio, esto debido a sus distintas zonas, siendo el alumbrado general el factor con mayor incidencia en el consumo del área, ya que este se encarga de iluminar en su totalidad el parque, por una jornada no menor a 12 horas continuas en horarios nocturnos.

En este impacto se han identificado un momento inmediato, esto relacionado con el consumo que se da de forma instantánea, de igual forma su persistencia permanente que se ha evidenciado desde su apertura. La acumulación de este impacto se establece según los Kw/h que son demandados y usados por las distintas zonas del parque.

El impacto se puede considerar como mitigable, sustituible y compensable, ya que existen diversos tipos de métodos enfocados en la eficiencia energética.

1.3.2. Matriz de Requerimientos

Según los resultados mostrados en el análisis del contexto, se identificaron los siguientes problemas, causas, efectos y respectivos requerimientos como parte de la solución hacia estos:

Tabla 17. Matriz de Requerimiento

Problema	Causa	Efecto	Requerimiento
Generación de residuos sólidos ocasionados por el aumento comercial y turístico hacia el parque Zoila Ugarte	Limitación en el manejo de los desechos	Acumulación de residuos sólidos	Capacitación dirigida hacia los puestos comerciales enfocado al manejo de sus residuos de venta y expendio de alimentos y bebidas.
Crecimiento de consumo eléctrico (Kw/h) en las distintas zonas del parque Zoila Ugarte	Aumento de la demanda energética en el área de estudio	Pérdida de la eficiencia energética e incremento del coste energético.	Implementación de un nuevo modelo energético complementado por la generación de energía renovable

1.4.Selección de Requerimiento a Intervenir: Justificación

1.4.1. Selección de Requerimiento

Tomados en cuenta los requerimientos de la tabla N°17, se ha tomado en consideración el más importante y el de mayor factibilidad de realización como propuesta integradora, el cual es especificado a continuación:

Tabla 18. Requerimiento a intervenir

Requerimiento a Intervenir	Descripción	Propuesta
Implementación de un nuevo modelo energético complementado por la generación de energía renovable (solar).	Consiste en establecer un sistema energético compensatorio, basado en la intervención de generación de energía renovable que permita reducir el consumo general del parque Zoila Ugarte.	Plan estratégico de incorporación de energía fotovoltaica en el parque Zoila Ugarte.

2. Capítulo II. Propuesta Integradora

2.1. Descripción de la Propuesta

Plan estratégico de incorporación de energía fotovoltaica en el parque Zoila Ugarte

De acuerdo con Angulo, Martínez, & López (2017) mencionan que en la actualidad con la modernización tecnólogica y sistematización de los procesos, se ha generado un aumento de la demanda energética, la cual se satisface con la producción eléctrica con procesos contaminantes de alto costo.

Considerando lo mencionado anteriormente el presente proyecto tiene como propuesta la Implementación de un nuevo modelo energético basado en el cambio de la matriz energética Ecuatoriana el cual se basa en la producción sustentable mediante métodos renovables (Rodríguez Gámez, Vázquez Pérez, Vélez Quiroz, & Saltos Arauz, 2018), mediante la utilización de paneles en beneficio del medio ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales y renovables, la idea se basa en la incorporación de energía fotovoltaica dentro del parque Zoila Ugarte.

Dentro del cantón Machala existes diferentes lugares de recreación uno de ellos y el más grande en cuanto a territorio es el parque Zoila Ugarte o denominado Ecológico, el cual posee instalaciones que generan el consumo de energía, por ende lo convierte en uno de los mayores consumidores de electricidad, la propuesta se basa en la sustitución de energía solar mediante paneles fotovoltaicos (monocristalinos) los cuales brindan la eficacia necesaria para la iluminación del mismo.

2.2.Objetivos de la Propuesta

2.2.1. Objetivo General

Cambiar la matriz de consumo energético del parque Zoila Ugarte, por medio del desarrollo de un sistema fotovoltaico aislado, para satisfacer la demanda del área en sus diferentes sectores.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la cantidad de elementos del sistema solar fotovoltaico necesarios para poder satisfacer la demanda energética del parque Zoila Ugarte, considerando las horas luz en el área.
- Elaboración de un mapa de actores y programa ambiental sobre los beneficios y usos de la energía renovable en el parque.

2.3.Componentes Estructurales

Con los datos recolectados y analizados en el capítulo 1, estableciendo el conocimiento sobre la problemática en el área de estudio, se ha planteado la siguiente propuesta:

Desarrollar un cambio en la matriz de consumo energético dentro del Parque Zoila Ugarte en la ciudad de Machala, con la implementación de un sistema solar fotovoltaico para el aprovechamiento de la energía solar que se presenta en el cantón Machala

En la estructuración de la propuesta se tomó como primer componente el valor de consumo mensual del parque en sus distintos sectores, brindado durante la entrevista con el Ing. Pablo Cedeño, en segunda instancia se aplicaría una valoración de la cantidad de paneles, y demás elementos necesarios para satisfacer la demanda de consumo eléctrico identificado, tomando referencia de la entrevista con el Ing. Eléctrico Marco Ordeñana.

Tomando en consideración la información recolectada, provenientes de la entrevista realizada hacia la empresa SURCONSERVATION y la revisión bibliográfica de proyectos, diseños y sistemas fotovoltaicos implementados en distintas áreas, sobre la metodología de valoración de la cantidad de elementos del sistema fotovoltaico necesarios para la generación eléctrica dentro del parque Zoila Ugarte. Se ha planteado el cálculo para obtener el números de paneles, y baterías necesarios para cubrir la demanda de energía que necesita el parque, considerando la cantidad de energía solar que se presenta en el área, estableciendo una media de dicha información para implementarla dentro de la valoración.

Como último punto tenemos la creación de un mapa de actores, los cuales de ejecutar la propuesta participaran en su desarrollo, previamente se necesita conocer el interés de cambio en la matriz de consumo en el parque Zoila Ugarte, buscando desarrollar un precedente de un sistema fotovoltaico aislado, para el diseño, gestión y ejecución de proyectos similares o más ambiciosos, que se centren en el aprovechamiento de la energía renovable dentro del territorio. Se acompañará a la propuesta de un programa ambiental el cual permitirá ofrecer el conocimiento los beneficios que se obtiene al momento de la utilización de energías renovables (solar).

- ***Fases de Implementación***

Tabla 19: Fases de implementación

Cronograma de actividades															
Actividades		**Noviembre**				**Diciembre**				**Enero**				**Febrero**	
		Semana 1	**Semana 2**	**Semana 3**	**Semana 4**	**Semana 5**	**Semana 6**	**Semana 7**	**Semana 8**	**Semana 9**	**Semana 10**	**Semana 11**	**Semana 12**	**Semana 13**	**Semana 14**
A	**Presentación del tema de tesis**														
B	**Búsqueda de información**														
C	**Visita de campo al parque**														
D	**Entrevista con el jefe de empresa eléctrica**														
E	**Entrevista con el ingeniero de Energy Solary**														
F	**Planteamiento de la propuesta**														
G	**Descripción de la propuesta.**														
H	**Entrevista con Ing. SURCONSERVATION**														
I	**Procedimiento para el método del calculo**														
J	**Elaboración del programa**														
K	**Presentación final**														
Fuente y elaboración: *los autores*															

2.3.1. Presentación y socialización de la propuesta

La presentación y socialización del desarrollo de la propuesta se dará posterior a la estructuración de esta, a través del levantamiento de información primaria y secundaria restante, considerando las condiciones actuales climáticas e infraestructurales en el parque Zoila Ugarte.

Posterior a su estructuración y finalización, se plantea el presentar la propuesta hacia las autoridades cantonales de Machala, buscando a concientizar a los mandatarios y por subsiguiente a la población en la necesidad del uso y aprovechamiento de energías limpias, enfocado en los beneficios obtenidos de ejecutarse, ya sea en su área: ambiental,

con la reducción de GEI (gases de efecto invernadero); social, y económica, reduciendo la cantidad de gastos por pagos de electricidad.

2.3.2. Ejecución de la propuesta

La ejecución de la propuesta se da en base al art. 15 y 413 de la Constitución de la República del Ecuador, en los cuales se expresa el apoyo por parte del estado en el desarrollo, ejecución e implementación de proyectos energéticos de explotación de fuentes renovables y limpias tanto en el sector público y privado; tomando en consideración como precedente el sistema de energía fotovoltaico implementado en el cantón Santa Rosa.

Tomando como referencia lo mencionado anteriormente, se permitió obtener el método matemático de valoración en la cantidad de paneles fotovoltaicos necesarios para la implementación de la propuesta, gracias a la entrevista realizada hacia la empresa SUNCONSERVATION.

Una vez obtenida la cantidad necesarias se consultó cuáles son los más indicados para generar energía hacia los postes, oficinas y plazoleta donde se realizan la mayoría de eventos, estos son los monocristalinos de 400 W/h, por medio de otra fórmula se conoció la cantidad y tipo de baterías de 48 V con 500 Ah cada una, estas brindaran energía al parque cuando no exista luz solar como dato importante tanto los paneles como las baterías son recargables.

2.3.3. Evaluación

- ***Fase 1: Consumo de energía mensual del parque Zoila Ugarte***

La primera fase de la propuesta consiste en la entrevista al Ing. Pablo Carreño el cual nos brindó la información del consumo mensual de electricidad del parque el cual nos servirá como dato importante para el proceso de los cálculos matemáticos al momento de plantear la formula y conocer la cantidad de paneles necesarios para la implementación.

- ***Fase 2: Identificación de paneles y baterías***

La segunda fase consiste en la segunda entrevista del proyecto la cual es con el Ing. Elec. Marco Ordeñana y gerente y dueño de la empresa Solar Energy, el cual nos brindó información acerca de los paneles solares indicados para la implementación; los

monocristalinos de 400 w/h los cuales tiene un costo de $260 y las baterías de 48V con 500Ah Sopzs.

- ***Fase 3: Realización de los cálculos***

De acuerdo a los valores de horas sol recuperadas de Marín Toro (2021), Jaramillo García (2018) y Muñoz Vizhñay, Rojas Moncayo, & Barreto Calle (2018), se establece el siguiente potencial de energía solar en el territorio de $5.575\frac{Wh}{m2}/día$, siendo aprovechable para generación eléctrica 312 GW.

Para el diseño y dimensionamiento de la instalación fotovoltaica dentro del área de estudio, se ha adaptado la metodología de valoración dentro de: Pesantez, Ríos, & González (2021), Ponce, Martínez, & Rega (2020) y Vega, Piedra, & Richmond (2019) tomando en consideración la formulación expuesta se dispone los siguientes cálculos:

Tabla 20: Fórmulas implementadas

Como convertir KW/h en W	
Diferencia KW/h x días del mes / 1000	
Calculo de paneles solares	
$$F = \frac{E * 1{,}3}{HSP * Wp} = NdP$$	
F= Formula	**E=** Consumo diario
1,3= Constante	**HSP=** Horas solar pico
Wp= Potencia del panel	**NdP=** Numero de paneles solares
Calculo tipo de corriente	
$$F = \frac{E}{Vt} = Id$$	
F= Formula	**E=** Consumo diario
Vt=	**Id=** Unidades ampere
Calculo de baterías	
$$CB = \frac{Dias * Id}{0{,}7} = Ah$$	
CB= Corriente de baterías	**Días=** Días utilizables
Ah= Ampere	**0,7=** Constante
Fuente y elaboración: *los autores*	

A. Cantidad de paneles

$$F = \frac{E * 1{,}3}{HSP * Wp} = NdP$$

$$F = \frac{2'711.170 * 1{,}3}{6 * 400} = \frac{3'524.521}{2400} = 1.468{,}55 = 1.469$$

Mediante la fórmula se reemplaza los datos por ejemplo se multiplica el consumo diarios por la constante de 1,3 sobre el valor de la radiación solar del cantón (6H), por potencia del panel solar utilizado. En vista que la tabla de consumo que nos entregó la empresa eléctrica consta de datos en kwh, se divide por los días del mes y se multiplica por 1000 para obtener cantidades en w/h.

Tabla 17: Paneles necesarios para el sistema fotovoltaico

Cantidad de paneles necesarios						
Mes	**Días**	**Dif. KW/H**	**Cons. D**	**W/H**	**% Paneles**	**N° Paneles**
Enero	31	55.110	1.777,74	1'777.740	962.94	963
Febrero	29	78.798	2.717,17	2'711.170	1.468,55	1469
Marzo	31	78.798	2.541,87	2'541.870	1.376.84	1377
Abril	30	78.798	2.626,6	2'626.600	841,85	842
Mayo	31	78.798	2.541,87	2'541.870	1.376.84	1377
Junio	30	78.798	2.626.6	2'626.600	841,85	842
Julio	31	60.789	1.960,93	1'960.930	1.062,17	1062
Agosto	31	60.789	1.960,93	1'960.930	1.062,17	1062
Septiembre	30	44.322	1.477,4	1'477.400	800,25	800
Octubre	31	43.974	1.418,51	1'418.510	768,35	768
Noviembre	30	48.084	1.602,8	1'602.800	868,18	868
Diciembre	31	31.215	1.006,9	1'006.900	545,40	545
Fuente y elaboración: *los autores*						

Analisis: la siguiente tabla nos muestra la cantidad necesaria de paneles solares de acuerdo al consumo eléctrico mensual/diaria.

B. Tipo de corriente en unidades:

$$F = \frac{2'711.170}{48Vt} = 5.6482{,}70\ Ah$$

Mediante esta fórmula se conoce el voltaje de las baterías aptas para trabajar junto con los paneles y poder conocer a cantidad exacta de baterías a emplear.

C. **Cantidad de baterías**

$$CB = \frac{1 * 5.6482,70}{0,7} = 80.689,57 = 161,37 = 162$$

Mediante esta fórmula se obtiene la cantidad exacta de baterías que se utilizaran para funcionar junto con los paneles, 162 baterías de 48Vt con 500 Ah.

Fase 4: Elaboración del mapa de actores

Tabla 18: Mapa de actores

Mapa de actores			
Nombres y apellidos	**Función**	**Interés**	**Influencia**
Ing. Darío Macas Salvatierra	Alcalde de Machala	Bajo	Alto
Ing. Clemente Bravo	Prefecto de El Oro	Bajo	Alto
Dr. Arturo Mejía	Director de Inmobiliar	Medio	Media
Ing. Elec. Marcos Ordeñana	Propietario de Sola Energy	Alto	Bajo
Ing. Elec. Carlos Nieto	SUNCONSERVATION	Bajo	Bajo
Ing. Pablo Cedeño	Empresa eléctrica	Bajo	Alto
S/N	Comerciantes	Alto	Bajo
S/N	Moradores	Medio	Bajo
S/N	Turistas	Alto	Bajo
Fuente y elaboración: los autores			

Bajo
Medio
Alto

Fase 5: Elaboración de Programa

Tabla 19: Elaboración del programa

Programa ambiental sobre los beneficios y usos de la energía renovable en el parque					
Objetivo: Concientizar a las personas aledañas y visitantes del parque Zoila Ugarte sobre el beneficio del uso de energías limpia, y el manejo de desechos para aportar en el cuidado del medio ambiente. **Lugar de aplicación:** Parque Zoila Ugarte. **Responsable:** Inmobiliar S.A					
Aspecto Ambiental	**Impacto identificado**	**Medidas propuestas**	**Indicadores**	**Medios de verificación**	**Plazos**
Reducido conocimientos de las energías limpias.	Poca variación en la matriz de producción energética.	Programas, campaña y capacitación	Charlas presenciales y papeles informativos.	Hojas de registro, fotografías y videos.	1 mes

Aplicación del uso de energía solar.	Elevados costos iniciales de producción	Programas, campaña y capacitación	Charlas presenciales y papeles informativos	Hojas de registro, fotografías y videos.	2 semanas
Manejo de los desechos.	Contaminación del parque y del medio ambiente por las actividades realizadas en el sector.	Programas, campaña y capacitación	Charlas presenciales y papeles informativos	Hojas de registro, fotografías y videos.	2 semanas
Fuente y elaboración: los autores					

2.4.Recursos Logísticos

Recursos humanos: como recursos humanos tenemos el trabajo de técnicos y obreros que realizaran la implementación de los paneles y las baterías, también se requerirá de personal para dar inicio al programa.

Recursos financieros: para la implementación de esta propuesta se requiere de una inversión monetaria, la cual podría ser implementada mediante la empresa encargada del cuidado del parque como lo es Inmobiliar S.A. a los cuales les servirá la inversión a futuro debido que una de las metas es ahorrar costos del consumo de electricidad.

Tabla 20: Recursos logísticos

Recursos Económicos				
Cambio de energía				
Materiales	**Descripción**	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Estudio técnico	Equipo consultor	1	$ 2.000,00	$ 2.000,00
Baterías	Solares 48v, 500Ah Sopzs	162	$ 500,00	$ 81.000,00
Cable	Rollos	5	$ 50,00	$ 250,00
Paneles	Monocristalinos 400w/h	1469	$ 260,00	$ 381.940,00
Personal	Técnico	3	$ 900,00	$ 2.700,00
	Obreros	20	$ 500,00	$ 10.000,00
Total				**$ 477.890,00**
Programa ambiental				
Campañas	Entrega de trípticos	2	$ 100,00	$ 200,00
Instrumentos para recibir las charlas	Carpas	8	$ 1.000,00	$ 1.000,00
	Mesas	10		
	Sillas	100		
Material didáctico	Agendas (cajas)	5	$ 100,00	$ 500,00
	Lápices (cajas)	10	$ 3,00	$ 30,00

	Marcadores (cajas)	10	$ 5,00	$ 50,00
	Proyector	1	$ 500,00	$ 500,00
Material técnico	Computadora	1	$ 500,00	$ 500,00
Personal	Capacitadores	2	$ 600,00	$ 1.200,00
	Moderador	1	$ 600,00	$ 600,00
Total				**$ 4.580,00**
Total propuesta				**$ 482.470,00**
Fuente y elaboración: *los autores*				

3. Capítulo 3. Valoración de la Factibilidad

3.1.Análisis de la Dimensión Técnica de la Implementación de la Propuesta

El grado de factibilidad de la propuesta en cuanto a dimensión técnica tiene un valor alto debido que la entidad Inmobiliar S.A. la cual es la encargada del mantenimiento, cuidado y operación del parque ecológico puede cubrir, proporcionar y facilitar las herramientas necesarios para llevar acabo la implementación y uso de los paneles solares en lugar de energía eléctrica, pudiendo cubrir los costos estimados en cuanto a materiales empleados junto con el personal idóneo como ingenieros, técnicos y obreros para llevar acabo el trabajo. Por medio visitas insitu y entrevistar a profesionales y comerciantes que destacan en cuanto al trabajo con el uso de energías limpias pudimos conocer los materiales esenciales y el tipo de instrumentos a utilizar como paneles solares monocristalinos de 400w y baterías de 48v con 500Ah son los más aptos para realizar el cambio.

Gracias a la recolección de información, se implementó una fórmula de cálculo, para determinar la cantidad exacta de paneles dentro del sistema, que garanticen poder generar y abastecer de energía al parque periódicamente y continúa de acuerdo con su consumo. La propuesta también cuenta con un programa de concientización ambiental dirigido hacia las personas cercanos al parque y habitantes del cantón para informar sobre el uso de energías limpias y dar a conocer cuál es la meta del proyecto, todo esto se implementara y se dará por la entidad encargada Inmobiliar S.A.

3.2.Análisis de la Dimensión Económica de la Implementación de la Propuesta

La dimensión económica de la propuesta del proyecto tiene un valor alto de factibilidad por varias razones, como primer punto la financiación que se realizara pretende a futuro ahorrar dinero el cual puede ser invertido en otros aspectos en relación con el parque como mejoras DE MANTENIMIENTO, instalaciones y cuidado, la inversión del proyecto es de $ 482470.00 lo cual corresponde al valor de materiales e instrumentos que serán empleados en el cambio de energías, también cubre los costos del programa ambiental para mayor conocimiento de las personas, la cantidad a invertir puede verse como un monto demasiado fuerte pero en comparación con plantas fotovoltaicas es muy baja y se obtendrá beneficios como el cuidado del medio ambiente y reserva de

dinero debido que el pago anual de electricidad del parque cubre los $ 103.358,22, gracias a la vida útil de los paneles y baterías que se utilizaran el proyecto se estimaría a tener entre 10 a 20 años útil dependiendo de su cuidado y mantenimiento se obtendrá una factibilidad mayor al 90%.

Valores de inversión				
	Por año	**10 años**	**15 años**	**20 años**
Valor energía Elec.	$ 103.358,22	$ 1.033.582,20	$ 1.550.373,30	$ 2.067.164,40
Valor proyecto	$ 482.470,00	$ 48.247,00	$ 32.164,66	$ 24.123,50
Diferencia mes	$ 40.205,83	$ 4.020,58	$ 2.680,38	$ 2.010,29
Diferencia total	$ -379.111,78	$ 985.335,20	$ 1.518.208,64	$ 2.043.040,90
% Factibilidad	Mayor a 90%			
Fuente y elaboración: los autores				

3.3.Análisis de la Dimensión Social de la Implementación de la Propuesta

La dimensión social del proyecto enmarca dos puntos muy claros y concisos el primero es el cambio de energía eléctrica por renovable y sustentable, la cual permite que el parque ecológico obtenga un rediseño en cuanto a sus instalaciones generando el aumento de turistas lo cual incrementaría los sectores comerciales aledaños al parque beneficiando a las personas que viven o trabajan pudiendo elevar su nivel de ingresos económicos.

El segundo punto es el programa ambiental el cual pretende enseñar a las personas el uso de energías limpias, el cuidado del medio ambiente y el manejo de desechos sólidos dándoles un punto de vista social diferente hacia el cuidado del medio ambiente y pudiendo mejorar su estilo de vida e incluso poder en un futuro implementar energía solar en sus hogares.

3.4.Análisis de la Dimensión Ambiental de la Implementación de la Propuesta

La propuesta muestra una factibilidad ambiental dado que de acuerdo con Parra (2015), por cada kilowatt/h generado en el Ecuador se emite 319.3 g CO2 hacia la atmósfera, siendo que con la ejecución de la presente propuesta se reduciría la emisión por consumo dentro del parque Zoila Ugarte, conformándose como una verdadera zona de esparcimiento de carácter ecológico y sostenible, estableciéndose como un ejemplo para la ejecución en nuevas zonas dentro del territorio cantonal, provincial y nacional.

4. Conclusiones

Debido al consumo de electricidad las emisiones de CO2 aumentan considerablemente por lo tanto la propuesta de alternativa del uso de energía solar mediante celdas fotovoltaicas tiene un grado de factibilidad muy alto en cuanto los aspectos técnicos; la entidad encargada del cuidado del parque puede cubrir el financiamiento del proyecto facilitando personal capacitado para el desarrollo del mismo, en lo económicos; la inversión que se realizara puede ser cubierta y recuperada a futuro ahorrando gastos que se pudieran implementar en otras instalaciones; en lo sociales aporta al desarrollo del sector y loa habitantes los cuales les brindara una fuente de trabajo e ingresos monetarios para sus hogares; y en lo ambientales es uno de los aspectos con mayor beneficio debido disminuirán las emisiones de CO2 al ser una energía limpia como lo es la solar.

Finalmente se ha propuesto un plan de capacitación ambiental, enfocado en programas de difusión de información sobre: las energías limpias, su utilidad, beneficios sociales y ambientales, cuya finalidad se centra en generar interés hacia la parte pública y privada en el desarrollo de energías limpias; además de manejo de desechos sólidos, reduciendo la cantidad de desechos encontrados alrededor del área de estudio.

5. Recomendaciones

Una vez finalizado el desarrollo del presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- La entidad encargada del mantenimiento del parque Ecológico Zoila Ugarte deberá buscar auxilio externo para la inversión del proyecto, adecuándolo en el menor tiempo posible, para mejorar las condiciones del área pudiendo así abastecer de energía en su totalidad. Por ende, se sugiere que, al momento de implementar los paneles solares, se realice el cambio de lámparas normales por unas lámparas led las cuales son más aptas para funcionar con los paneles solares dando un mejor rendimiento y eficacia en cuanto a iluminación.
- La distribución de los paneles solares debe darse de tal manera que pueda aprovechar su funcionalidad y energía solar al 100%, por lo que se recomienda su instalación en los tejados de las infraestructuras, adaptadas de acuerdo con las zonas de mayor radiación solar.

6. Bibliografía

Alfonso García, R. (2019). Caracterización energética para la evaluación de los impactos ambientales reales y potenciales del consumo energético. Caso estudio conjunto residencial Abedul en Soacha, Cundinamarca. Recuperado el 1 de 1 de 2022, de Repositorio Un Bosque: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2135/Alfonso_García_Robert_Andrés_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Amaiquema Marquez, F., Vera Zapata, J., & Zumba Vera, I. (2019). Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica. *Revista Conrado, 15*(70), 354-360. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-354.pdf

Amazo Salazar, J., & Alzate Ibáñez, A. (2018). Valoración cualitativa del impacto ambiental en una planta productora de aceite de palma en Colombia. *Questionar Investigación Específica, 6*(1), 9-24. Obtenido de https://revistas.uamerica.edu.co/index.php/rques/article/view/245/212

Angulo, A., Martínez, F., & López, G. (2017). Almacenamiento de energía usando ultracondensadores en sistemas fotovoltaicos autónomos. *Visión Electrónica, 11*(1), 30-39. Obtenido de https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/visele/article/view/12875/13289

Barragán Escandón, E., Zalamea León, E., Terrados Cepeda, J., & Vanegas Peralta, P. (2019). Factores que influyen en la selección de energías renovables en la ciudad. *EURE, 45*(134), 259-277. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v45n134/0717-6236-eure-45-134-0259.pdf

Bayod Rújula, Á. A. (2009). *Sistemas fotovoltaicos.* Prensas de la Universidad de Zaragoza. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/41940

Camargo Torres, E., Orcasitas Peñaloza, M., Céspedes Rangel, J., Salas Solano, C., & Garcés Conde, D. (2020). Software para el diseño de soluciones con sistemas de paneles solares y su beneficio económico de costos. *AGLALA, 11*(1), 244-256.

Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/acatroalfaro,+SOFTWARE+PARA+EL+DISEÑO+DE+SOLUCIONES+-+FINAL.pdf

Ciefuentes-Guerrero, J. A., Güiza-Suárez, L., Rodas Monsalve, J. C., & González, J. P. (Edits.). (2019). *Energías renovables no convencionales y cambio climático: un análisis para Colombia.* Editorial Universidad del Rosario.

Conesa Fernandez, V. (2011). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Ediciones Mundi-Prensa. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wa4SAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&#v=onepage&q&f=false

Correa Álvarez, P., González González, D., & Pacheco Alemán, J. (2016). Energías renovables y medio ambiente. Su regulación jurídica en Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad, 8*(3), 179-183. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n3/rus24316.pdf

Cortés, S., & Arango, A. (2017). Energías renovables en Colombia: una aproximación desde la economía. *Revista Ciencias Estratégicas, 25*(38), 375-390. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939007.pdf

Creus, A., & Creus Solé, A. (2000). *Energías renovables.* Cano Pina, Ediciones Ceysa. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/43075

Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Revista de Educación Laurus, 12*, 180-205. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf

de la Cruz Gómez, J. (2015). *Guía de mantenimiento en instalaciones fotovoltaicas.* Ediciones Experiencia. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/41986

Diario El Correo. (17 de March de 2017). *El diario de todos.* Recuperado el 1 de January de 2022, de Diario Correo | El diario de todos: https://www.diariocorreo.com.ec/4454/ciudad/presidente-correa-inauguro-parque-urbano-de-machala

Domínguez Gómez, J. (2008). *Energías alternativas (3a.ed.).* Equipo Sirius. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/60129

eltelégrafo. (16 de March de 2017). *Parque y polideportivo de Machala benefician a más de 280 mil habitantes.* Recuperado el 1 de January de 2022, de El Telégrafo: https://www2.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/parque-y-polideportivo-de-machala-benefician-a-mas-de-280-mil-habitantes

Estrada Gasca, C. (2013). Transición energética, energías renovables y energái solar de potencia. *Revista Mexicana de Física, 59*(2), 75-84. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/570/57030971010.pdf

GAD Municipal Machala. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala. GAD Municipal Machala. Recuperado el 11 de enero de 2022, de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760000260001_PDyOT-2015_21-03-2016_12-25-09.pdf

Galdiano Hernández, M. (2011). *Aprovechamiento de energías renovables.* Editorial ICB. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/59559

González Marañón, A., Palacios Mulgado, I., & Ábalos Rodríguez, A. (2020). Impacto ambiental del vertido de residuales en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón de Santiago de Cuba. *Revista Cubana de Química, 32*(1), 154-171. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v32n1/2224-5421-ind-32-01-154.pdf

González Revaldería, J., Holguín Holgado, P., Lumbreras Marín, E., & Núñez López, G. (2016). La entrevista en profundidad y la metodología Kano para conocer los requisitos de los usuarios en una unidad de quemados. *Revista de Calidad Asistencial*. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Desktop/Leiver/10.1016@j.cali.2016.06.009.pdf

González Velasco, J. (2012). *Energías renovables.* Reverte. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/46748

Henríquez, J., Casilimas, F., Ramírez, J., Mercado, N., & Guarín, A. (2020). Energía solar fotovoltaica como alternativa o solución a las fluctuaciones de energía eléctrica y

acueducto en Mompox-Bolívar. Revisión de la literatura. *IJMSOR, 5*(1), 22-28. Obtenido de http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/114/103

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación.* Mc Graw Hill Education. Obtenido de http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf

Indacochea Ganchozo, B., Quimis Gómez, A. J., Placencia López, B. M., Moreno Ponce, L. A., Hernández Escobar, A. A., & Ramos Rodríguez, M. P. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.* 3Ciencias.

Jaramillo García, F. (2018). Generación fotovoltaica en el cantón Santa Rosa: Reducción de las emisiones de dióxido de carbono. *Conference Proceedings UTMACH, 2*(1), 91-100. Obtenido de https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/287/234%7D

Jarauta Rovira, L. (2015). *Las energías renovables.* Editorial UOC, S.L. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/57883

Marín Toro, B. (2021). *Impacto en el alimentador ciudad del sol en la ciudad de Machala debido a la incorporación de generación distribuida por sistemas fotovoltaicos.* Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

Martín, A. (2000). *Diccionario terminológico de contaminación ambiental.* EUNSA. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/47436

Marulanda Rendón, J. (2020). *Sistemas alternativos de energía.* El CID Editor. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/127176

Molina González, A., Borroto Nordelo, A., Monteagudo Yanes, J., Velarde Bedregal, H., & Santiesteban Toca, C. (2017). Nuevos índices de consumo energético para hoteles tropicales. *Revista de Ingeniería Energética, 38*(3), 198-207. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rie/v38n3/rie05317.pdf

Montecinos Geisse, S., & Carvajal Araneda, D. (2018). *Energías renovables:escenario actual y perspectivas futuras.* Editorial Universidad de La Serena. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/190899

Muegues, A., & Cárdenas, Y. (2014). Energías limpias: ecológicamente sustentables mediante paneles solares. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, Tecnología e Innovación, 1*(1), 65-82. Obtenido de http://revistas.sena.edu.co/index.php/rnt/article/view/512/556

Muñoz Vizhñay, J., Rojas Moncayo, M., & Barreto Calle, C. (2018). Incentivo a la generación distribuida en el Ecuador. *Revista de Ciencia y Tecnología*(19), 60-71. Obtenido de https://www.redalyc.org/jatsRepo/5055/505554803006/505554803006.pdf

Noguera Salas, O., Pinto García, R., & Villarreal Padilla, J. (2018). La eficiencia de los nuevos materiales fotosensibles usados en la fabricación de paneles solares. *ITECKNE, 15*(1), 7-16. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-LaEficienciaDeLosNuevosMaterialesFotosensiblesUsad-6664999.pdf

Ordoñez Zúñiga, N., Mantilla Ordóñez, J., Cusme Mercado, L., Ordoñez Valencia, M., & Sánchez Charcopa, J. (2019). Perspectivas ambientales y económicas del uso de las energías renovables en Ecuador. Un análisis documental. *Revista Dominio de las Ciencias, 5*(4), 232-244. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/2038-10056-2-PB.pdf

Ortiz Motta, D., Sabogal Aguilar, J., & Hurtado Aguirre, E. (2012). Una revisión a la reglamentación e incentivos de las energías renovables en Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada, 20*(2), 55-67. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v20n2/v20n2a04.pdf

Palacios Rios, J., & Morales Benavides, A. (22 de septiembre de 2017). Productividad de paneles solares monocristalinos. Recuperado el 9 de enero de 2022, de SOMIM: http://somim.org.mx/memorias/memorias2017/articulos/A5_148.pdf

Páramo, B. (2018). *La investigación en Ciencias Sociales: Técnicas de recolección de Información.* Universidad Piloto de Colombia. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=9VB1DwAAQBAJ&oi=fnd

&pg=PT4&dq=la+entrevista+como+metodo+de+recoleccion+de+información%7D&ots=ncgE3qVtqu&sig=Iw--P4tnnZIInP-uDDes6J9xntc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Párraga Palacios, Á., Intriago Rodríguez, S., Velasco Fuentes, E., Cedeño Quinto, V., Murillo Párraga, N., & Zambrano Gavilanes, F. (2019). Producción de energía eólica en Ecuador. *Ciencia Digital, 3*(3), 22-32. Obtenido de https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/610/1466

Pesantez, J., Ríos, A., & González, J. (2021). Integración de sistemas solares fotovoltaicos en el sector camaronero intensivo y extensivo del Ecuador: Caso de estudio en la provincia de El Oro. *Revista Politécnica, 47*(2), 7-16. Obtenido de https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/1208/547

Ponce, Y., Martínez, Y., & Rega, D. (2020). Título: Dimensionamiento solar fotovoltaico y cálculo de huella de carbono de la universidad de Sancti Spíritus. *Revista Márgenes, 8*(2), 32-51. Obtenido de https://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/article/view/1120/993

Ramos Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica, 9*(3), 1-5. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-LosAlcancesDeUnaInvestigacion-7746475%20(4).pdf

Río, A., & Luna, N. (2019). *¿Cómo ves?: energías renovables: hacia la sustentabilidad.* Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/187396

Robles Algarin, C., & Rodríguez Álvarez, O. (2018). En panorama de las energías renovables en el Mundo, Latinoamérica y Colombia. *Revista Espacios, 39*(34), 10-26. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p10.pdf

Rodríguez Gámez, M., Vázquez Pérez, A., Vélez Quiroz, A., & Saltos Arauz, W. (2018). Mejora de la calidad de la energía con sistemas fotovoltaicos en las zonas rurales.

Revista Científica, 33(3), 265-274. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n33/2344-8350-cient-33-00265.pdf

Rojas, D., Espinosa, E., & Pelegrín, A. (2021). Propuesta de cadena de valor en la fabricación en paneles fotovoltaicos. *Escritos Contables y de Administración, 12*(2), 68-98. Obtenido de https://ojs.uns.edu.ar/eca/article/view/2654/1772

Rojas, I., & Lizana, F. (2018). Tiempo de recuperación de la energía para sistemas fotovoltaicos basados en silicio cristalino en Costa Rica. *Revista de Ingeniería Energética, 39*(3), 195-202. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rie/v39n3/rie07318.pdf

Salas, Y., Gómez, H., Vanegas, M., Valencia, G., & Villicaña, E. (2018). Diseño técnico y económico de un banco de prueba solar fotovoltaico para generación de energía eléctrica de forma aislada. *Prospectiva, 16*(2), 82-88. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/prosp/v16n2/1692-8261-prosp-16-02-00082.pdf

Sánchez, L. E. (2012). *Evaluación Del Impacto Ambiental: Conceptos y Métodos.* El Cid Editor Incorporated. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/65934

Schallenberg, J., Piernavieja, G., Hernández, C., Unamunzaga, P., García, R., Díaz, M., . . . Subiela, V. (2008). *Energías renovables y eficiencia energética.* Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. Obtenido de https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf

Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público. (6 de julio de 2021). *PARQUE ZOILA UGARTE, UN ESPACIO EMBLEMÁTICO DE MACHALA.* Recuperado el 1 de January de 2022, de Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público: https://www.inmobiliar.gob.ec/parque-zoila-ugarte-un-espacio-emblematico-de-machala/

Soto Barrera, V., Suárez Soto, N., & Arrieta Pérez, S. (2018). Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 9*(2), 281-294. Obtenido de https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2174/2850

Tobajas Vázquez, C. (2018). *Energía solar fotovoltaica.* Cano Pina S.L. Obtenido de https://elibro-net.basesdedatos.utmachala.edu.ec/es/ereader/utmachala/45047

Troncoso Pantoja, C., & Amaya Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Rev. Fac. Med.*, *65*(2), 329-332. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf

Vega, K., Piedra, J., & Richmond, G. (2019). Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos mediante una interfaz gráfica. *Tecnología en Marcha*, *32*(3), 66-78. Obtenido de https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/4480/4076

Viloria Villegas, M., Cadavid, L., & Awad, G. (2018). Metodología para evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, *28*(2), 121-156. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v28n2/0124-8170-cein-28-02-121.pdf

7. Anexos

Ilustración 1: Parque Zoila Ugarte

Descripción: recorrido del frente del parque para reconocimiento del área de estudio.

Ilustración 2: Plazoleta del parque

Descripción: plazoleta del parque donde se realizan los eventos y programas, lugar idóneo para llevar a cabo el programa ambiental.

Ilustración 3: Visita insitu

Descripción: visita de campo para conocer las instalaciones y áreas del parque.

Ilustración 4: Reconocimiento

Descripción: visita de campo para llevar a cabo el conteo de postes de iluminación.

Ilustración 5: Entrevistas

Descripción: entrevista a los moradores aledaños al parque sobre la idea de implementar paneles solares.

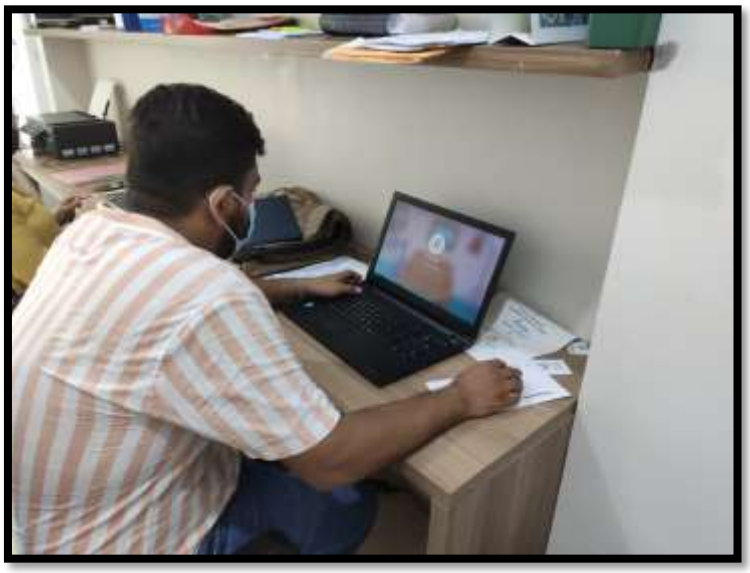


Ilustración 6: Trabajo bibliográfico

Descripción: realización de trabajo bibliográfico, búsqueda de información para la realización del trabajo.

Ilustración 7: Planta fotovoltaica, San Antonio

Descripción: visita de planta fotovoltaica de San Antonio, en el cantón Santa Rosa, por el estado de la pandemia se toaron fotos desde la entrada.

Ilustración 8: Área comercial

Descripción: área donde se encuentras ubicados los puestos comerciales.

Ilustración 9: Instalaciones de Inmobiliar S.A.

Descripción: oficinas de Inmobiliar S.A.