

Estrategias de Transición hacia las Energías Limpias en la ciudad de Villavicencio

Horizonte 2030.

Vladimir Esteban Parra Ramírez



Escuela Superior de Administración Pública

Administración Pública Territorial

Facultad de pregrado

Villavicencio

2024

Estrategias de transición hacia el horizonte 2030, de las energías limpias, Villavicencio

2024

Vladimir Esteban Parra Ramírez

Trabajo de monografía para optar al título de Administrador Público

Asesor temático: Profesora, Leidy Johana Ariza Marín

Escuela Superior de Administración Pública

Administración Pública territorial

Facultad de pregrado

Villavicencio

2024

Agradecimientos

En el apoyo a mis padres, su paciencia durante estos largos años, con motivación de alcanzar mis logros, se vuelven mi razón, los que me tienden la mano en cada obstáculo.

Para los docentes académicos por ser la base de inspiración de continuar con esfuerzo, las metas y los propósitos que en la vida nos damos para construir y transformar la sociedad, de ser parte de su espléndido conocimiento. Destaco a la profesora María Magdalena por inculcar la formación y continuidad, al docente Abdón Alejandro Poveda por su instrucción y preparación para adquirir el desarrollo de este trabajo de investigación, y finalmente a mis tutores de trabajo de monografía por su devoción y simpatía con el proceso de finalización de sus estudiantes.

A los compañeros de estudios por creer con optimismo y apoyo mutuo en culminar la carrera, entre esos a Julio Clavo, a Jeffrey e Iván Pinto.

CARTA APROBATORIA

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

CONTENIDO

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Introducción..... | 9 |
| 2. | Planteamiento del problema | 11 |
| 4.1. | Descripción del problema. | 12 |
| 4.2. | Antecedentes de situación problema. | 12 |
| 4.3. | Justificación. | 16 |
| 3. | Marco teórico..... | 17 |
| 3.1. | Teoría de las Ciudades inteligentes. | 19 |
| 4.4. | Teoría de la transición energética..... | 19 |
| 4.5. | Teoría de energías limpias. | 19 |
| 4.6. | Teoría de Energías renovable..... | 20 |
| 4.7. | Energía hibrida o sistemas mixtos..... | 20 |
| 4.8. | Teoría Crisis sobre el consumo energética | 20 |
| 4.9. | Teoría de la transición energética..... | 21 |
| 4. | Marco conceptual..... | 22 |
| 4.1. | Ciudad Inteligente. | 22 |
| 4.3. | Energías Limpias..... | 22 |
| 4.4. | Energía Renovable. | 23 |
| 4.5. | Tecnología verde. | 23 |
| 5. | Aspectos metodológicos..... | 24 |

| | | |
|------|---|----|
| 6. | Marco normativo..... | 25 |
| 7. | Objetivos. | 32 |
| 7.1. | Objetivo genera | 32 |
| 8. | Resultados Fase 1 Identificación y Caracterización de alternativas viables. | 32 |
| 7.1. | Energía solar. | 32 |
| 7.2. | Energía eólica..... | 38 |
| 7.3. | Energía Hidroeléctrica..... | 38 |
| 7.4. | Energía Geotérmica. | 39 |
| 9. | Fase 2 Estrategias para la Transición en la implementación de energías limpias para la implementación de energías limpias. | 42 |
| 8.1. | Recursos de dinero forma de adquisición..... | 44 |
| 8.2. | Utilidad energética. | 48 |
| 10. | Percepción de la ciudadanía sobre el consumo energético. | 59 |
| 11. | Conclusiones..... | 64 |
| 12. | Recomendaciones | 64 |
| 13. | Bibliografía..... | 65 |

Tabla de figuras

| | | |
|----------|--|----|
| Figura 1 | <i>Árbol de problemas</i> | 12 |
| Figura 2 | <i>Consumo energético mundial entre 2015 y 2021</i> | 12 |
| Figura 4 | <i>Plantas hidroeléctricas en Colombia</i> | 13 |

| | |
|---|----|
| Figura 4 <i>ODS Desarrollo sostenible.</i> | 14 |
| Figura 5 <i>Departamento del Meta.</i> | 17 |
| Figura 6 <i>Granja de panel solares en el Meta.</i> | 18 |
| Figura 7. <i>Emisión CO2 de fuentes contaminantes.</i> | 21 |
| Figura 8 <i>Planta hidroeléctrica.</i> | 50 |
| Figura 9 <i>Trazo compuerta</i> | 53 |
| Figura 10 <i>Panel solar en forma de antena o curvado</i> | 57 |
| Figura 11 <i>Molino de viento doble aspa transversal.</i> | 58 |
| Figura 12 <i>Edad, género y nivel estudio.</i> | 60 |
| Figura 13 <i>Inversión.</i> | 61 |
| Figura 14 <i>Sostenibilidad.</i> | 62 |
| Figura 15 <i>Conocimiento.</i> | 63 |

Lista de tablas.

| | |
|---|----|
| Tabla1 <i>Ficha técnica.</i> | 24 |
| Tabla2 <i>Normatividad.</i> | 26 |
| Tabla3 <i>Descripción y características energías limpias.</i> | 33 |
| Tabla5 <i>Comparativo.</i> | 36 |
| Tabla6 <i>Escala de energía.</i> | 41 |
| Tabla7 <i>Consumo de energía en Villavicencio.</i> | 42 |
| Tabla8 <i>Gastos en Villavicencio.</i> | 43 |
| Tabla9 <i>Adquisición recaudo.</i> | 45 |
| Tabla10 <i>Plan Indicativo del Plan de Desarrollo V/CIO Cambia contigo 2020-2023.</i> | 46 |

Tabla 10 *Composición de las energías*51

Tabla 11 *Rasgos.*54

1. Introducción

La transición energética hacia energías limpias busca garantizar el equilibrio entre los pilares fundamentales de la sostenibilidad: bienestar social, económico, y ambiental. La ciudad de Villavicencio necesita un equilibrio energético sostenible para garantizar el bienestar de la población, para lograrlo es necesario buscar alternativas que mejoren progresivamente la capacidad y la calidad eléctrica, como señala (Naciones Unidas, 2023) “Implementar políticas y prácticas de desarrollo urbano inclusivas, resilientes y sostenibles que prioricen el acceso a servicios básicos” (p. 34)

Desde una perspectiva económica y ambiental, es crucial reducir la contaminación global para mitigar los riesgos de una crisis energética, facilitando el acceso de consumo energético al resto de la población (Naciones Unidas, 2023) en consecuencia “alrededor de 660 millones de personas continuarán sin acceso a la energía eléctrica” (p. 26).

Para conseguir la transición energética Colombia se compromete con los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteado al 2030 trabajado en el ODS 7, por lo que se debe realizar inversiones a gran escala para visualizar los nuevos horizontes que todos los países se han comprometido alcanzar, mediante las fuentes de energías limpias, “Colombia es el tercer país de la región que más avanza en la capacidad instalada con 65,93%, según el Índice de Transición Energética (ETI) del Foro Económico Mundial” (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

A nivel local Villavicencio hace parte de la estrategia denominada **Biodiverciudades** con lo que se enfoca en la preocupación de la conservación de la atmosfera como dice (Minambiente, 2021) “todos los sectores: reducir en un 51% las emisiones de Gases de Efecto Invernadero

(GEI), reducir en un 40 % el carbono negro¹”, así como descender en el consumo eléctrico “consumo y hábitos responsables” (Universidad de los Andes, 2023, pr 1).

En este contexto, la incorporación de fuentes energéticas alternativas se vincula estrechamente con esta estrategia, ya que no solo promueve la reducción de emisiones de carbono, minimizar en la sociedad al consumo generado en la ciudad, sino que también ayuda a preservar y proteger el ecosistema local. Así mismo, se debe buscar la participación del sector privado para las inversiones en energías limpias, así se consigue contribuir a la adaptación y resiliencia climática (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024)

Contemplando lo anterior, esta investigación se encamina en plantear una estrategia que permita avanzar hacia la transición de energías limpias en la ciudad de Villavicencio, hacia el horizonte 2030, con la intención de aportar en el cambio hacia el desarrollo sostenible, económico y ecológico de la ciudad desde la caracterización de alternativas a las fuentes habituales.

Esta investigación descriptiva comprende desde los tipos de energías limpias, con el método cuantitativa recolectando información de las encuestas cerradas para conocer la percepción ciudadana sobre la transición energética. Además, que se enmarca en la colaboración entre la administración pública y la sociedad civil, según la ESAP, y propone estrategias para ampliar la capacidad energética y promover la transición hacia energías limpias

¹ El carbono negro es dañino para la salud de las personas, es el que más consecuencias tiene en la atmósfera y la salud de las personas “la combustión incompleta de combustibles fósiles” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

2. Planteamiento del problema

El principal problema es la falta de implementación para los Villavicensenses en energías limpias, pues ocasiona causas y consecuencia, en las causas de problemas es por la falta de inversiones por parte del sector privado público y desinterés participativo de la ciudadanía y de incentivos para el sector privado.

Consecuencias directas: Mayor tecnología contaminante que busca aumentar la capacidad energética que afecta la capa de ozono por consiguiente provocara en la perdida de ecosistemas.

Consecuencias indirectas: Contaminación ambiental progresiva, daño de la salud y aumento de gastos sobre las soluciones.

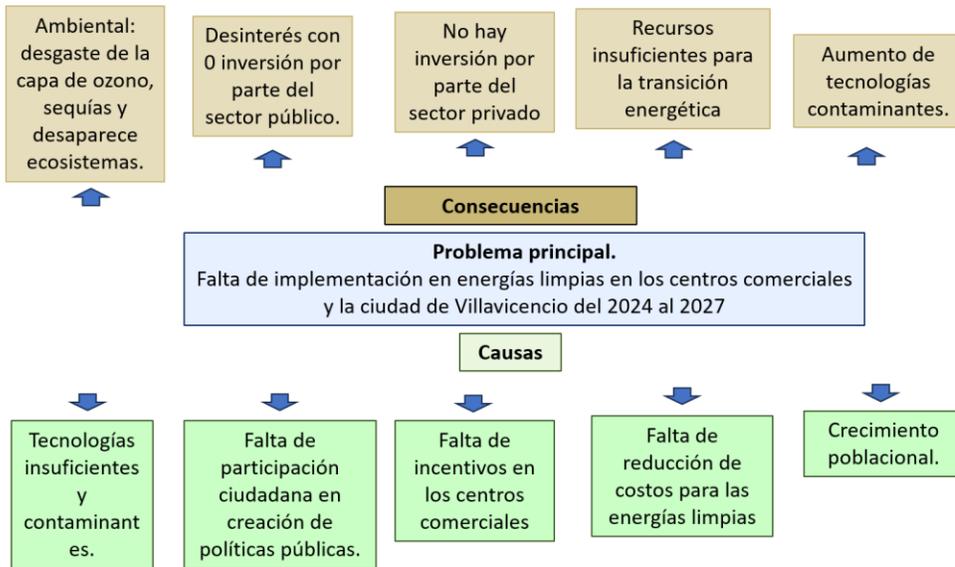
La Necesidad de investigar el problema es al no comprender la falta de implementación de energías limpias aumentará en el futuro los desafíos por el desgaste de la naturaleza y el esfuerzo que tiene que hacer la administración pública por buscar la satisfacción de consumo energético y Colombia ya viene presentando dificultad para fomentar las energías como dice “El nivel mínimo para seguir operando es del 27%, es decir, faltan solo dos puntos para entrar en una crisis energética” (Noticias RCN, Colombia, 2024).

Como indica el autor “Si llueve poco, los embalses se vacían y las turbinas se quedan sin posibilidad de generar energía. Las centrales térmicas, con gas, carbón y líquidos, no alcanzan el 30% en condiciones normales.” (Diario el País, 2024, pr. 1). por lo que el problema se agudiza con la crisis energética como dice el autor “Las plantas hidroeléctricas representan 68% de la oferta energética en Colombia” (Diario la República, 2019, pr. 2).

Figura

1

Árbol de problemas.



Nota. Realización propia.

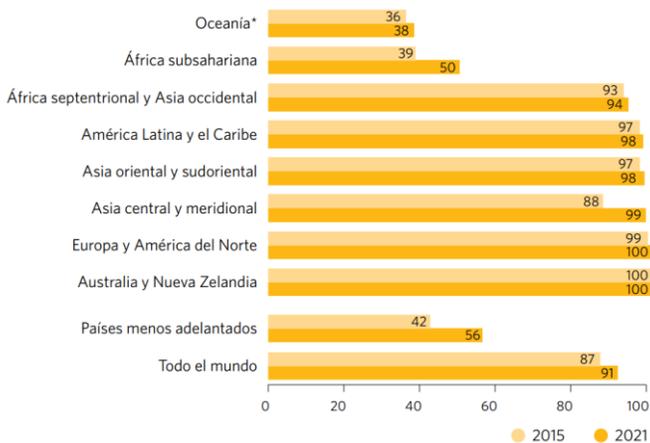
4.1.Descripción del problema.

¿Qué estrategias se pueden implementar en Villavicencio para fomentar el uso de energías alternativas hacia el horizonte 2030?

4.2.Antecedentes de situación problema.

Figura 2

Consumo energético mundial entre 2015 y 2021.

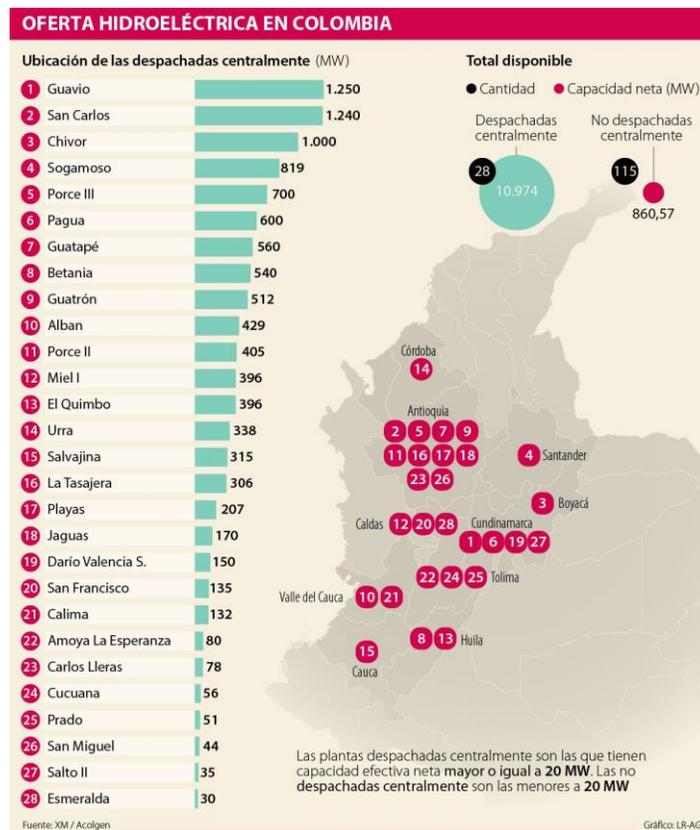


Nota. Da a presentar que en el 2015 hubo un 97% frente al 2021 con un 98% de consumo energético en América Latina y el Caribe con la misma cantidad que la mayoría de los países adelantados del resto del mundo. Tomado de (Naciones Unidas, 2023).

Los países desarrollados realizan grandes inversiones para contra restar los efectos del cambio climático. Así mismo hay inversiones muy representativas en energías limpias en países desarrollados como en china como dice (Wega Energy, 2023) “27 kilómetros cuadrados y cuenta con más de 7 millones de paneles solares. La planta fue construida por la compañía estatal China Three Gorges Corporation, con una inversión de alrededor de 1.5 mil millones de dólares.

Figura 3

Plantas hidroeléctricas en Colombia.



Nota. Cantidad de centrales distribuidos en el país. Tomado de (Montes, 2019)

La imagen describe que hay una cantidad de 20 centrales hidro eléctricas que suministran energía eléctrica con capacidad de 20 o más MW, mientras que 115 son hidroeléctricas que no tienen grandes cantidades de producción energética estando por debajo de 20 MW.

La ONU es la encargada de velar que todos los países de cada gobierno sigan coordinadamente unos propósitos para analizar y buscar soluciones en todo el mundo, como es tratado en los ODS que, nos menciona sobre conservar la naturaleza, invertir en tecnologías más innovadoras que no contaminen para lograr mitigar y solucionar los ODS como se requiere como dice (Naciones Unidas, 2024) “el objetivo del plan: encontrar nuevas formas de mejorar la vida de las personas del mundo, erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y luchar contra el cambio climático”

En los últimos años se han sumado la mayoría de los países en preocupación a los problemas globales.

Figura 4

ODS Desarrollo sostenible.



Nota. Muestra los 17 objetivos según el seguimiento a nivel mundial. Tomado de (Aida, 2019).

Los ODS se dieron al inicio desde el 2015 hasta el 2030 presenta un futuro auto suficiente a eso se refiere la palabra sostenible que al analizar la situación ambiental abordan 17 objetivos como la implementación energética, donde el objetivo 7 sobre la accesibilidad del consumo energético el cual es fundamental sobre la cantidad de logro alcanzado de inversiones de energías renovables.

Para el logro de esos objetivos se tiene inversiones a nivel mundial en referencia al ODS 7 como dice. (Sustainable Development Goals, 2023)

“En 2021, la distribución de las corrientes financieras por tecnología cambió de la energía hidroeléctrica la energía solar: la energía solar representó el 43%; otras fuentes renovables obtuvieron el 33% de las corrientes; y el menor número de compromisos corresponde a la energía hidroeléctrica (16%) y a la energía eólica y geotérmica (8% combinadas)”.

Así mismo, sobre el consumo energético se encuentra muy concentrado en el planeta como dice (Sustainable Development Goals, 2023) “En el año 2020, las fuentes renovables a nivel mundial representaron el 19,1% del consumo total de energía final, lo que representa un aumento de 2,4 puntos porcentuales con respecto a 2015”.

Villavicencio ya cuenta con paneles solares en el centro comercial Unicentro de energía limpia como dice (Gallo, 2020) “La planta tiene una capacidad instalada de 250 kW, que permitirán generar 298.000 kWh/año de energía limpia, y con esto se evitará la emisión de 111 toneladas de CO2 por año”

4.3. Justificación.

La implementación de energías limpias facilita alcanzar al desarrollo sostenible, obtener los beneficios para el consumo energéticos, concientización con disminuir el consumo energético, y mantener la calidad, reducir los efectos de contaminación para conservar los recursos ambientales, especies y fauna, se debe conocer cuáles son las energías limpias, sus ventajas nos darán la solución de mantener a la sociedad.

La administración municipal debe buscar estrategias, dirección de recursos y coordinación con las personas y sectores para su respectiva inversión en las energías limpias, evitar entrar en crisis energética por las sequías, estas tecnologías que no contamina el aire, ni el agua, no desgasta los recursos, no genera ningún desecho, por lo que se les dice que son inagotables, es importante invertir por la utilidad hacia el desarrollo sostenible y dejar las fuentes tradicionales contaminantes.

Colombia gran parte de tienen las energías renovables con plantas hidroeléctricas, la geografía Villavicencio cuenta con nacimiento hídrico, estación de clima verano e invierno que permite usar las estrategias de las energías limpias como la hidroeléctrica, panel solar y molinos de viento al máximo potencial. Así este trabajo aporta a la academia ver los beneficios que puede tener las energías limpias para el consumo energético sin afectar la atmosfera ni el ecosistema que nos da vida con estrategias y cuáles son las tecnologías que sirven para el cumplimiento de los ODS

Aporta a la institución estrategias para la transición energética.

El método de investigación permite ver como contextualiza la población los problemas ambientales, la repercusión en lo social, económica, su importancia con la conservación

A nivel nacional se tiene el parque solar durante el gobierno de Petro en una instalación cerca de una refinería para su funcionamiento “22,1 megavatios y puede generar 34,4 millones de kilovatios hora al año, lo suficiente para abastecer a 18.200 hogares en Colombia.” (Rtvnoticias, 2024).

La inversión Xes insuficiente si vemos la mayor inversión de (Enel, 2022) “Con una inversión aproximada de \$126 millones de dólares, La Loma es actualmente el parque fotovoltaico en construcción más grande de Colombia... producirá 420 GWh/año de energía por un periodo de 20 años y podrá suplir las necesidades de aproximadamente 370 mil ciudadanos”.

Su importancia en el cop26 del ministerio de ambiente sobre el apoyo por parte del sector privado para impulsar las energías limpias, Durante el presidente Iván duque se realiza la granja solar en 2019. <

A nivel departamental, uno de los proyectos más significativos y actuales en el territorio del Meta fue durante el expresidente Duque, como nos habla (Portafolio, 2022) “Con capacidad para generar 295,66 MWp de energía limpia, equivalentes al consumo de 215.166 familias colombianas... El proyecto Helios... operará en el mercado eléctrico colombiano”.

Figura 6

Granja de panel solares en el Meta.



Nota. Elaboración tomada (López, 2022).

Es una planta instalada durante el gobierno del electo Iván Duque para generar grandes cantidades de energía para más de 10.000 personas en el municipio de Acacias y supone dos avances de inversión.

3.1. Teoría de las Ciudades inteligentes. .

Tiene la característica de ser sostenible en cuanto a consumo energético y economía que no desperdicia y un alto nivel de tecnología de punta y un equilibrio consumo cultural, “Para la creación de ciudades inteligentes, la eficiencia energética desempeña un papel fundamental, puesto que, promueve la digitalización y contribuye a la sustitución de tecnologías provenientes de fuentes fósiles por eléctricas” (Enelx, 2022, prs. 2-7).

De acuerdo esta incluye Teoría de Desarrollo sostenible.

Como dice el autor “El desarrollo sostenible representa la transición de la sociedad actual a una sociedad más respetuosa con el medio ambiente. Es un modo de desarrollo cuyo objetivo es garantizar el equilibrio entre el crecimiento económico, la preservación del medio ambiente y el bienestar social” (Caballero, 2023, pr. 2).

4.4. Teoría de la transición energética.

Como dice (Asociación Colombiana de Minería, 2023) “Consiste en cambiar paulatinamente los suministros de energía provenientes de los combustibles fósiles -como el gas, petróleo y carbón- por energías renovables, como el hidrógeno, la energía eólica, la solar y el biogás, entre otras” donde la innovación tecnológica no contaminante.

4.5. Teoría de energías limpias.

Son amigables con el medio ambiente ya que no tiene ninguna emisión de carbono para la transición energética con el compromiso de todos, así como la competencia no solo puede ser

por parte del sector público mencionado por el autor como “desarrollo sostenible fundamentado en la generación de energías limpias, con responsabilidad social empresarial y ambiental” (Mora Aguirre, 2020, p. 6).

4.6. Teoría de Energías renovable.

Como dice Myrian Quiroa “La energía renovable proviene de los recursos naturales, por esa razón no contamina el medioambiente y no se agota; porque algunos recursos como el sol son abundantes o porque son recursos que pueden encontrarse en cualquier parte del mundo”. (Quiroa, 2019, pr. 2).

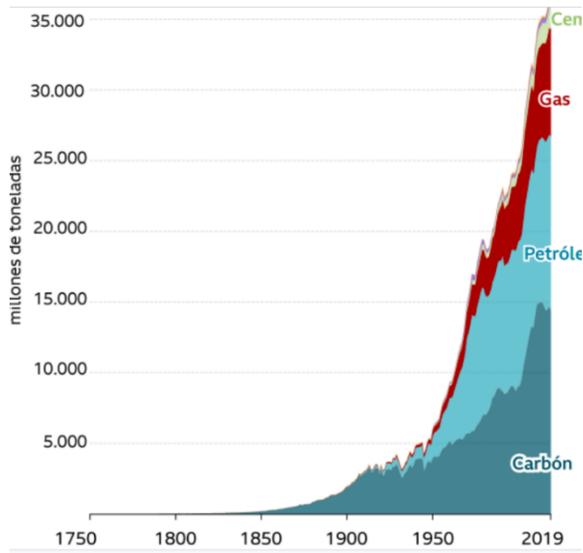
4.7. Energía híbrida o sistemas mixtos.

Frente a estos desafíos la ONU involucra a los países para poder desarrollar estrategias con inversiones en las tecnologías que no contaminen y mejoren la estabilidad de energía en el servicio público como dice según (Cepal, 2018) “el desarrollo de energías limpias y la producción de energía renovable, incluidos los sistemas híbridos” (p. 38).

4.8. Teoría Crisis sobre el consumo energética

Es la caída de producción energética como dice el autor “imposibilidad de satisfacer la demanda de energía de un país o un sector concreto”. La crisis energética representa la disminución de los embalses pues tiene un grave resultado ambiental y energético para la sociedad en la medida que aumenta el consumo o se mantiene (Endesa, 2024).

Los embalses que sirven a Bogotá, y de Antioquia son los que tienen los niveles más bajos, con 12,67% y 30,96%, respectivamente. Les siguen Caldas (31,07%), Valle (33,27%), Caribe (40,34%) y Centro (42,68%) (Becerra Silva, 2024). Para respaldar la disminución de los embalses.

Figura 7.***Emisión CO2 de fuentes contaminantes.***

Nota. tomado de (BBC News Mundo, 2021).

Se da a conocer que el aumento de emisión de fuentes contaminantes últimamente tiene un alto nivel de contaminación registrado desde el 1950 hasta el 2019 con 35.000 millones toneladas de CO2.

4.9. Teoría de la transición energética.

Como dice (Asociación Colombiana de Minería, 2023) “Consiste en cambiar paulatinamente los suministros de energía provenientes de los combustibles fósiles -como el gas, petróleo y carbón- por energías renovables, como el hidrógeno, la energía eólica, la solar y el biogás, entre otras”.

4. Marco conceptual.

4.1. Ciudad Inteligente.

Una ciudad inteligente tiene la capacidad de analizar, diagnosticar e innovarse tecnológicamente, dar bienestar social y ambiental, está aborda el desarrollo sostenible y las energías limpias se conecta con el chip de cuidar el planeta como dice (PÉREZ RODRÍGUEZ, 2022) “Monitoreo en tiempo real: consumo de energía, consumo de agua, calidad del aire”.

De manera detallada comenta (Juan, 2022) “Este tipo de tecnología que cuida el planeta invita a los negocios a ofrecer soluciones tecnológicas que apuesten por la eficiencia informática, que mejoren el consumo energético y el volumen de emisiones hacia la naturaleza”.

4.2. Desarrollo Sostenible

Desarrollo sostenible se enfoca en conservar el suelo fértil con métodos y tecnología de punta donde incluya la naturaleza y las ciudades vivir agrupadamente manteniendo una armonía entre la diversidad de ecosistemas y la calidad atmosférica.

4.3. Energías Limpias.

Su transformación energética es tomada del entorno de la naturaleza y no ocasionan efectos en el ambiente como dice (Fernández, 2024) “Las energías limpias son aquellas que no producen residuos ni emiten gases nocivos durante su proceso de obtención o durante la fase de producción de la energía. Hay que diferenciar la energía limpia de las fuentes de energía renovables, ya que la recuperación de esta energía no implica la eliminación de los residuos” ofreciendo a largo plazo energía y el cuidado del planeta.

Incluso la energía es de utilidad para la economía según (Suazo Verónica et al., 2019).

“La energía desempeña un papel fundamental en el desarrollo de todos los sectores productivos cuya utilización debería realizarse con alta eficiencia, bajo impacto medioambiental

y al menor coste posible. El consumo de energía se ha ido incrementando unido a la producción de bienes y servicios”.

4.4. Energía Renovable.

Las energías renovables al incluir las energías limpias tienen una escala de contaminación entre 0 y mínima en la emisión de CO₂, tiene la facilidad de que se emplea de los elementos y componentes orgánicos.

Según (Guerra Sánchez et al., 2022)

“no contaminantes para el medio ambiente, a diferencia de las comúnmente empleadas para producir energía, así mismo resultan bastante rentables puesto que su recurso primario es inagotable y en la mayoría de los casos de fácil acceso, generando que la utilización de la electricidad o energía”

Estas tecnologías es una alternativa porque son más diversas, como lo son bio gas, bio masa, bio combustibles, pero con el mínimo de contaminación.

4.5. Tecnología verde.

Toda herramienta que no emite ninguna emisión del CO₂ por lo que es la base para la transformación sostenible como dice (Smowl, 2023) “La tecnología verde, también conocida como tecnología ambiental o tecnología sostenible”.

Su diseñado tiene el principal objetivo de funcionar sin ocasionar consecuencias ambientales por emisión del CO₂ como dice (Smowl, 2023) “La tecnología verde engloba una amplia gama de prácticas y enfoques que buscan proteger y preservar nuestros recursos naturales. Esto incluye el desarrollo de productos, servicios y procesos que son más eficientes en el uso de energía y recursos, así como la reducción de desechos y emisiones nocivas”.

5. Aspectos metodológicos

La presente investigación se realiza con el tipo de descriptiva para caracterizar el desarrollo de las energías limpias en Villavicencio sus ventajas, desventajas desde el punto de vista con tecnologías no contaminantes, con la búsqueda de información de páginas oficiales como ODS, artículos entre otros.

La técnica de recolección es mediante una encuesta cuantitativa que perciba el conocimiento de la ciudadanía del barrio San Antonio y ver si está de acuerdo en hacer parte de la transición energética amigable con el medio ambiente.

La palabra para la recolección estadística fue hablada como nos dice (Grau, 2019) “El término alemán STATISTIK fue introducido por primera vez por el economista Gottfried Achenwall en el año 1749. Entonces, se refería básicamente a la recopilación de datos del Estado”.

Tabla1

Ficha técnica.

| | |
|----------------------------------|---|
| Ámbito de Aplicación. | Población del barrio ciudadela San Antonio. |
| Universo. | 558.299 habitantes para el 2024. |
| Tamaño de la muestra. | 81 personas. |
| Tipo de investigación | Descriptivo. |
| Método de investigación | Cuantitativo. |
| Técnica de recolección de datos. | encuestas. |
| Número de preguntas. | 9. |
| Nivel de confianza | 95% |

| | |
|-----------------|-----|
| Margen de error | 10% |
|-----------------|-----|

Nota. Elaboración propia.

6. Marco normativo

El reglamento son las instrucciones que tiene el gobierno para intervenir en la misma sociedad, actuar sobre el orden, mantener el equilibrio del planeta como garantía de los derechos, bienestar social, y le da el poder y capacidad de gestión sobre la naturaleza, con inversiones, estrategias, para conservar ecosistemas, los recursos que lo componen y dirigirse hacia la sostenibilidad.

Tabla2*Normatividad.*

| Norma | Descripción de la norma | Dimensión análisis de la norma | Pertinencia. Explicación porque es importante. |
|---------------|--|---------------------------------------|---|
| Art 78 | La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad. | Intervención. | La importancia es que el Estado es quien estipula como y que debe ser garante el servicio público |
| Art 79 | Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. | Derecho. | La conservación del planeta es deber de las autoridades competentes por lo tanto también esté la reducción de emisión del CO2 |
| Art 80 | El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos | Gestión. | Saber cómo utilizar los recursos para el beneficio es el inicio |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| | naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración (Artículo 80).. | para el desarrollo sostenible. |
| Art 365 | Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. | Se brinda para todos sin decepción que se asegure los servicios como la luz energética. |
| Leyes a nivel nacional. | | |
| LEY 99 DE 1993 | Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del | El ministerio es la máxima autoridad competente del ambiente vela por cuidar el entorno |

medio ambiente y los recursos naturales renovables (LEY 99 DE 1993).

LEY 2099 DE 2021 Art 1: modernizar la Gestión.
legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía (LEY 2099 DE 2021)

Art 4: La promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción,

utilización,
almacenamiento,
administración,
operación y
mantenimiento de las
fuentes no
convencionales de
energía
principalmente
aquellas de carácter
renovable, así como
el uso eficiente de la
energía, se declaran
como un asunto de
utilidad pública e
interés social, público
y de conveniencia
nacional

Art 24. El Ministerio
de Minas y Energía
promoverá la
reconversión de
proyectos de minera e

| | | | |
|--|---|---------------|--|
| | hidrocarburos que contribuyan a la transición energética | | |
| Decreto 0929 el Ministerio de Minas y Energía | <p>“Establece lineamientos de política pública para promover la eficiencia y competitividad del servicio de energía eléctrica en el país... además, de fomentar las fuentes no convencionales de energía renovables para la reducción de pérdidas”</p> <p>(Minenergía, 2023).</p> | Intervención. | Las políticas públicas construidas desde la participación social con los parámetros que mencione para el funcionamiento del servicio público como el caso del valor de pago por consumo eléctrico. |
| LEY 99 DE 1993 | Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables (LEY 99 DE 1993). | | |
| LEY 2099 DE 2021 | Art 1: modernizar la legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la | | |

utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía
(LEY 2099 DE 2021)

Art 4: La promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción, utilización, almacenamiento, administración, operación y mantenimiento de las fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de carácter renovable, así como el uso eficiente de la energía, se declaran como un asunto de utilidad pública e interés social, público y de conveniencia nacional

Art 24. El Ministerio de Minas y Energía promoverá la reconversión de proyectos de minera e hidrocarburos que contribuyan a la transición energética

LEY 99 DE 1993 Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables (LEY 99 DE 1993).

LEY 2099 DE 2021 Art 1: modernizar la legislación vigente y dictar otras disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético a través de la utilización, desarrollo y promoción de fuentes no convencionales de energía (LEY 2099 DE 2021)

Art 4: La promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción, utilización, almacenamiento, administración, operación y mantenimiento de las fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de carácter renovable, así como el uso eficiente de la energía, se declaran como un asunto de utilidad pública e interés social, público y de conveniencia nacional

Art 24. El Ministerio de Minas y Energía promoverá la reconversión de proyectos de minera e hidrocarburos que contribuyan a la transición energética

Nota: Elaboración propia.

7. Objetivos.

7.1. Objetivo genera

Determinar las estrategias de transición para la implementación de las energías en Villavicencio hacia el horizonte 2030.

7.2. Objetivo específico.

Identificar y caracterizar alternativas viables.

Realizar diagnóstico de nivel de percepción social sobre el consumo energético.

Formular estrategias de transición en la implementación de energías limpias.

8. Resultados Fase 1 Identificación y Caracterización de alternativas viables.

Las energías limpias son una buena alternativa si se quiere tener una sostenibilidad territorial cuidando el ecosistema, compuesta por tecnología verde que contrarresta el cambio climático con cero emisiones, y es esencial para la transición energética incluso es el paso hacia una ciudad inteligente, por lo que tiene gran significado para la humanidad al cuidar el planeta mediante un reconocimiento de un día al año según (Naciones unidas, 2024) “Por primera vez el 26 de enero de 2024 se celebra Día Internacional de la Energía Limpia”

7.1.Energía solar.

Entre las energías tenemos la energía solar Conocida como la energía solar mediante los paneles solares usan los rayos del sol para transformarla en energía en la lámina fotovoltaica.

| | | | | |
|-------------------|--|--|---|--|
| | | 30% más de energía que los módulos mono faciales” | | 1 metro. |
| Molino de viento. | Madera, acero. 50 a 90 metros de ancho. | 40 a 45% de transformación, (Votioenergía, 2018) en el día “8 horas” El aire hace girar las aspas y este por dentro tiene un motor que hace recrear energía (energía cinética) | Transforma la energía cinética producida de la fuerza del viento para generar energía. 5kW es capaz de generar suficiente energía para un hogar con seis integrantes. Esto equivale a la cantidad de energía que producen 24 paneles solares fotovoltaicos. (Abora solar, 2022) | Mide 3 metros Tiempo vida 20 a 30 años |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------|---|--|
| Molino sin aspas aerodinámico | | | | Aunque suele ser innovador provoca daños en puentes y las naves aéreas. |
| Planta Hidro eléctrica. | Concreto. | 24 horas | La corriente de agua provoca la transformación de energía Constante | Tiempo vida 40 a 80 años |
| Planta Geotérmica. | 100 MW | El tiempo del calor del suelo. | Uso de generación de energía calor del suelo “vapor y agua caliente del suelo”. Constante | Tiempo vida 50 a 100 años |

Nota. Elaboración propia.

Tabla4**Comparativo.**

| Análisis DOFA. | Fortalezas. | Debilidades |
|----------------|---|---|
| Amenazas | <p>Dispone de un consumo propio.</p> <p>Conserva los ecosistemas.</p> <p>No genera residuos, ni emisión CO2, ni radioactividad.</p> <p>No depende de las fuentes contaminantes.</p> <p>del CO2, ni desechos, ni residuos.</p> <p>Se adquiere de los elementos de la naturaleza.</p> <p>Adaptabilidad al clima por su diversidad de tipos de energías limpias.</p> <p>No perjudica la salud.</p> | <p>Conservación de la naturaleza como la fauna y flora, más los recursos del suelo.</p> <p>Cero costos de consumo energético</p> <p>Las inversiones en mega obras crean empleo.</p> <p>Prolongación de duración de utilidad energética al cuidar los recursos de la naturaleza.</p> <p>Conocimiento de las energías limpias ayuda en el avance y desarrollo tecnológico.</p> <p>Reduce costos en la competencia de mercado.</p> |
| Oportunidades | Debilidades | Amenazas. |
| | Costos elevados impidiendo la transición energética. | Quita espacio en la naturaleza. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Pueden generar desperdicios luego de su finalización de tiempo de utilidad.</p> <p>Las sequías pueden jugar en contra en los centrales Hidroeléctricas.</p> <p>No funciona durante la noche, o en tiempos de invierno.</p> <p>Depende de ubicación de fluides del aire</p> <p>Depende de ubicación de fluides del aire</p> <p>Su tiempo y captación depende del día soleado y las horas del día.</p> <p>Lugar posición con cara al sol.</p> <p>Puede afectar la zona donde se construye ocasionando emigración de animales planta hidráulica.</p> <p>1 sola planta puede quitarles espacio a los ecosistemas.</p> <p>Desechos producidos al finalizar el tiempo de utilidad</p> | <p>La planta Geo térmica ocasiona peligros de aumento de sismicidad, Villavicencio y Colombia en general por su ubicación tiene una alta cifra de temblores, sino que no solo provoca sismos sino o terremotos, hundir el terreno, y contaminar el agua.</p> |
|--|--|--|

Nota. Elaboración propia.

7.2. Energía eólica.

Molino de viento la energía eólica que emplea su generación de energía de la fuerza del aire, por lo que requiere espacios abiertos, estas estructuras usualmente ocupan gran espacio, su instalación puede ser en zonas rurales o no ocupadas por viviendas que impidan el buen flujo de aire.

Partes: Palas: Son las mismas aspas que giran de acuerdo a al viento para la generación de energía eólica con 40 a 50 metros, turbina: Dividida por 3 ejes cada uno con mayor velocidad, Generador: Convierte la energía de movimiento o cinética en energía, el buje como dice (Airpes, 2022) “La función del buje es sujetar las palas y permitir que giren con respecto al resto del cuerpo de la turbina”

Transformador: Donde puede ser distribuida la energía, anemómetro: Cambia de dirección donde se posiciona el viento de acuerdo al nivel de fuerza del viento puede funcionar entre 8 Km/h hasta 80 Km/h con vientos superiores se detiene automáticamente.

Tiene el funcionamiento de generar energía con movimiento denominado vórtices donde el aire provoca movimientos de manera redondeada

Ventaja es que no requiere tanto material de construcción y la desventaja puede ocasionar desastres al entorno como dice (Bayón, 2022) “indeseado. Afecta a la superficie de los aviones, a estructuras en alta mar y a los puentes sometidos al viento. De hecho, este efecto físico fue el responsable del colapso del puente de Tacoma Narrows”

Importante: “la mayoría son reutilizables o reciclables, las aspas, que es la parte más relevante del aerogenerador, no lo son” (Bayón, 2022).

7.3. Energía Hidroeléctrica.

Energía producida directamente de las corrientes del agua sobre los ríos en una planta o central para transformarla de energía, son mega estructuras

La imagen corresponde a una planta hidráulica por dentro tiene los generadores de la energía en este caso continua la corriente de agua, también existen

Centrales de pasada de agua fluyente: Donde se aprovecha el agua sin interrumpir ni detener el flujo del agua del río como dice (Nabaliaenergía, 2022) “por unas tuberías hasta la central”.

Centrales con embalse su importancia es adquirir el agua en gran magnitud ya sea en embalse o presa para la transformación energética.

Centrales de bombeo emplean electricidad para bombear el agua hasta la base para su transformación como dice “pueden consumir energía para transportar el agua hasta el embalse superior en horas de baja demanda”

7.4. Energía Geotérmica.

Se le puede llamar energía calórica terrestre porque la generación de energía es adquirida directamente del (geo) suelo térmico (calor)

Funcionamiento. 150 temperatura para la generación de electricidad hasta 50 km de profundidad, no hay ruido, por lo que requiere perforación en el suelo, donde ubican agua con temperatura elevada que al perforar la dejan en el lugar sin expulsarla (llamada reservorio vapor de agua), más el calor da la generación de energía limpia. Aunque esta puede contaminar un poco con emisión del CO₂ por lo que realmente no haría parte de las energías limpias.

Las demás fuentes como el renovables (aparte de las no mencionadas) no son de utilidad por el terreno como la energía oceánica que funciona en el agua del océano, y los demás tienen

un mínimo de contaminación como el bio gas que no emite mucha contaminación entre otros. Las fuentes de energías contaminantes convencionales, emplean, las fuente nuclear y fósiles.

Entre las ventajas al adquirir las energías limpias y renovables es que las inversiones facilita su adquisición como precisa (Naciones Unidas, 2024) “las fuentes renovables son ahora más rentables y crean tres veces más puestos de trabajo que los combustibles fósiles. Y los precios de las tecnologías de energía renovable también están disminuyendo rápidamente”.

Las desventajas de las energías limpias son los altos costos por lo que los gobiernos se ven re ácidos por que requieren de recursos que ya están comprometidos, porque pueden entrar en endeudamiento y porque puede comprometer a la economía “desacelerar el crecimiento económico” (Veloso, 2020).

Colombia tiene las energías renovables y no generen emisión del CO₂, como lo menciona (Factorenergia, 2023) “son la alternativa más sostenible a las provenientes de fuentes fósiles, como el carbón y el petróleo”, pero Villavicencio al depender de fuentes externas de otros municipios pues Villavicencio tiene EMSA en momento de crisis se ve perjudicada y deja de ser valido al tener que usar las energías contaminantes de fuentes convencionales.

Entre las energías renovables aunque no contaminan al hacer parte de las energías limpias se utiliza en otros medios como lo es energía oceánica emplea el océano para la generación de energía y energía mareao térmica el calor del suelo del océano con aspecto similar del geotérmico y la planta hidráulica pero en el agua.

En cuanto a la cantidad de consumir de una vivienda puede rondar entre 100 KW/h si hay 500.000 habitantes podemos dar un aproximado que, si por cada casa tiene un promedio de 6 personas, y el consumo de todos es 100kw/h, el consumo llega es. 82.000 (vivienda)*6

(personas)= 492.000 habitantes, por lo tanto $82.000 \times 100 = 8,200,000$ KW por hogar /1000 = 8,200 MW.

Tabla5

Escala de energía.

| Opciones. | Escala energía | Escala energía | Escala | Abreviar | Abreviar |
|-------------------|----------------|----------------|------------|----------|----------|
| Micro | 1000000 | 1.22E+14 | 0.000001 | E-12 | |
| Watts | | | | | |
| Mili Watts | 1000 | 1.22E+11 | 0.001 | E-9 | |
| Watts 1 | 1 | 122000000 | 1 | E-6 | |
| kilo Watts | 0.001 | 122000 | 1000 | E-3 | E+3 |
| Mega | 0.000001 | 122 | 1000000 | | E+6 |
| Watts | | | | | |
| Giga Watts | 1E-09 | 0.001 | 1000000000 | . | E+9 |
| Tera Watts | 1E-12 | 0.000001 | 1E+12 | . | E+12 |

Nota. Elaboración propia, obtenida de (Nelder, 2014)

Como análisis, para tal caso sería importante tener el registro del nivel de contaminación del aire antes de implementar las energías limpias renovables, permitiendo trazar una tabla comparativa con cada reducción del CO₂, así como el consumo por año, y la capacidad de producción energética.

9. Fase 2 Estrategias para la Transición en la implementación de energías limpias para la implementación de energías limpias.

“La demanda de energía eléctrica en Villavicencio durante el año 2018 llega a los 823,33 GWh, teniendo un crecimiento del 5,70% en relación a la demanda del 2017”.

Tabla6

Consumo de energía en Villavicencio.

| Consumo total (kWh) | | | |
|---------------------|------------------------------------|---------------|-----------|
| Año | SECTOR | CIUDAD | TOTALES |
| 2018 | Residencial | Villavicencio | 569079319 |
| | Industrial | | 183313346 |
| | Comercial | | 42270518 |
| | Oficial | | 4501981 |
| | Provisional | | 24032361 |
| | Alumbrado Público | | 130891 |
| | Especial (Asistencial + Educativo) | | 0 |
| | TOTAL | | 823328416 |

Nota. Sacado de (Matéus Ramírez, 2020, p. 51)

Según el consumo de Villavicencio para el 2020 el 69% de la residencia tuvo gran consumo de 569,079,319 a diferencia del resto que fue de 31% 254,249,097 donde los centros comerciales consumieron apenas 5% con 42,270,518.

Tabla7***Gastos en Villavicencio.***

| Facturación por consumo (\$) | | | |
|------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------|
| Año | SECTOR | CIUDAD | TOTALES |
| 2018 | Residencial | Villavicencio | 117.949.310.533 (\$) |
| | Industrial | | 26.613.219.150 (\$) |
| Facturación por consumo (\$) | | | |
| Año | SECTOR | CIUDAD | TOTALES |
| | Comercial | | 64.048.962.600 (\$) |
| | Oficial | | 7.040.909.984 (\$) |
| | Provisional | | 1.797.219.124 (\$) |
| | Alumbrado Público | | 12.232.674.661 (\$) |
| | Especial (Asistencial + Educativo) | | 5.820.854.131 (\$) |
| | TOTAL | | 235.503.150.183 (\$) |

Nota. Sacado de (Matéus Ramírez, 2020, p. 56).

La zona residencial es el que más valor paga por consumo de energía con 50% con un valor de 117,949,310,533.00 y el comercio es el segundo con un 27% con un pago de 64,048,962,600, y el resto tienen un porcentaje de 23% de acuerdo a la cantidad de pago.

con mayor pago lugar con un porcentaje, donde el resto suma el otro 50% con

De acuerdo al trabajo de investigación y los objetivos se tiene presente que Colombia así como los demás países están afrontando el cambio climático mediante inversiones con energías limpias hacia la sostenibilidad de transición energética, así como la percepción ciudadana se debe captar su atención para dar fruto a la transformación del territorio de Villavicencio en horizonte 2024 hasta el 2030 que aumente la capacidad energética en general para la ciudad y en punto estratégico en el centro comercial y no se siga estancando en la crisis energética que ya hemos presentado, mediante el un modelo descrito a continuación.

Aumentar la participación con una recaudación continua progresiva para las inversiones por parte de todos los sectores y ciudadanía, así como la reducción de emisión de CO2 en Villavicencio,

Metodología es primordial tener un diagnóstico en Villavicencio sobre la cantidad de consumo energético en base a la cantidad personas. Recursos de dinero forma de adquisición y participación de todos los sectores y ciudadanos tanto Villavicencio y aproximación del departamento del Meta y sector público. Utilidad energética demostrar los modelos de utilidad en Villavicencio.

Finalmente, el efecto resultado de las estrategias con instalación de las energías limpias.

8.1. Recursos de dinero forma de adquisición

Para lograr la recaudación de dinero es importante realizar políticas públicas con la participación de la ciudadana Agendar políticas públicas con la participación ciudadana mediante sensibilización dando a conocer las ventajas, costos importantes para que sirva para la aceptación de este tipo de fuente de energía.

Recursos de dinero: El incentivo se genera con disminuir cierto tiempo impuestos, reconocimiento, la recaudación de dinero para el municipio y el trabajo coordinado de las territorialidades con el departamento para aumentar la capacidad de las inversiones.

Adquisición recaudo.

Tabla8

Adquisición recaudo.

| Colombia | Selección | Valor | Mes | Año | Cuatrenio | 2030 |
|----------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| Población | n | r | | | | |
| Meta | 200,000 | 100 | \$20,000,00 | \$240,000,00 | \$960,000,000 | \$1,440,000,00 |
| 1,096,546 | | | 0 | 0 | | 0 |
| Villavicencio | 90,000 | 100 | \$9,000,000 | \$108,000,00 | \$432,000,000 | \$648,000,000 |
| o | | | | 0 | | |
| 562.081 | | | | | | |
| Meta | 200,000 | 300 | \$60,000,00 | \$720,000,00 | \$2,880,000,00 | \$4,320,000,00 |
| 1,096,546 | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Villavicencio | 90,000 | 300 | \$27,000,00 | \$324,000,00 | \$1,296,000,00 | \$1,944,000,00 |
| o | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 562.081 | | | | | | |

Nota. Elaboración propia tomado.

Demuestra que desde 100 pesos anualmente se consigue \$ 648,000,000 para el municipio y si se considera el departamento del Meta se alcanza \$ 789,508,800 para dar inicio a inversiones en energías limpias.

Tabla9

Plan Indicativo del Plan de Desarrollo V/CIO Cambia contigo 2020-2023.

| SECTOR FUT | NIVELES PLAN DE DESARROLLO | LÍNEA BASE | META CUATRIENIO | % PONDERACION INDICADOR PRODUCTO | SEGUIMIENTO FISICO VIGENCIA 2020 | | | | | | PLAN PLURIANUAL 2020-2023 | | | | |
|---|--|------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| | | | | | Cantidad Programada | Cantidad Ejecutada | % Cumplimiento | % PONDERADOR PROGRAMADO | % EJECUCION PONDERADOR | % EJECUCION PONDERADOR AJUSTADO | VIGENCIA 2020 | VIGENCIA 2021 | VIGENCIA 2022 | VIGENCIA 2023 | TOTAL PLURIANUAL 2020-2023 |
| | TOTAL PLAN DE DESARROLLO | | | | | | 88.20 | 15.70 | 22.09 | 13.85 | 575,806,941,927 | 617,296,167,923 | 712,796,342,449 | 721,257,398,676 | 2,627,156,850,975 |
| | PROGRAMA 5. SERVICIOS PÚBLICOS MODERNOS E INCLUSIVOS | | | | | | 105.68 | 11.18 | 13.23 | 11.82 | 14,273,223,616 | 15,583,038,126 | 15,673,577,657 | 16,198,550,147 | 61,728,389,546 |
| SERVICIOS PÚBLICOS DIFERENTES A ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO (SIN INCLUIR. | (71) Formular e implementar proyectos de energías renovables y eficiencia energética en el municipio de Villavicencio | 0 | 1 | 50.00 | | | | 0.00 | | | 0 | 275,000,000 | 189,548,388 | 0 | 464,548,388 |
| | | 0 | 1 | 50.00 | | | | 0.00 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | EJE ESTRATÉGICO 3. ECONOMÍA PARA EL EMPLEO Y EMPLEO PARA LA ECONOMÍA. | | | | | | 72.38 | 10.98 | 8.50 | 7.95 | 2,088,387,492 | 8,834,676,195 | 8,298,378,424 | 9,624,960,443 | 28,846,402,553 |
| AGROPECUARIO | (134) Implementar planes de vida rural que permitan la utilización de recursos locales y desechos a nivel de fincas a partir de la biodigestión, agua y energía solar. | 0 | 30 | 100.00 | | | | 0.00 | | | 0 | 87,134,302 | 80,263,989 | 93,893,087 | 261,291,379 |
| FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL | (184) Implementar una estrategia de eficiencia energética institucional | 0 | 1 | 100.00 | | | | 0.00 | | | 26,914,792 | 90,626,172 | 125,259,994 | 148,443,534 | 391,244,492 |

Nota. Obtenido de (Villavicencio, 2020)

Villavicencio en el Plan Indicativo para el Plan de Desarrollo manifiesta poco avance en la transición energética Como dice (Alcaldía de Villavicencio, 2020) “No existe una planeación concreta de ciudad basada en estudios por expertos, una planeación de crecimiento pensado en sector de movilidad, contaminación ambiental, aprovechamiento de energías renovables”, El gobierno local ejecuta sus gastos en energías renovables

“No existe una planeación concreta de ciudad basada en estudios por expertos, una planeación de crecimiento pensado en sector de movilidad, contaminación ambiental, aprovechamiento de energías renovables”, (Alcaldía de Villavicencio, 2020)

8.2. Utilidad energética.

La explicación es que si es monocristalino en volteos máximo 2.000 volteos a 1.000 volteos pueden variar si vemos que uno puede generar entre 250 volteos y 500 volteos aproximadamente.

Polo cristalino

Utilidad energética: Demostrar modelos de energías limpias para Villavicencio, donde los diseños sean parte de la búsqueda de alternativas como bien es mencionado en la re ingeniera por parte de

Los diseños permiten contextualizar formas eficientes para la adquisición de transformación de las energías limpias en la planta hidro eléctrica, molino de viento, y los paneles solares, según su ventaja.

Planta hidro eléctrica:

Denominada Amplificación de generadores de energía transforma la energía directamente del agua, tiene 5 elementos, 1 infra estructura fortificada, instalación de producción de energía B autonomía e independencia energética de energía limpia,

Cartografía: Verificar el nivel de humedad del territorio al momento de construir.

Que las empresas de servicio público innoven la planta de energía.

Empresas de servicios publico donde no se realice inversiones en energías limpias con tecnología amigable con el medio ambiente

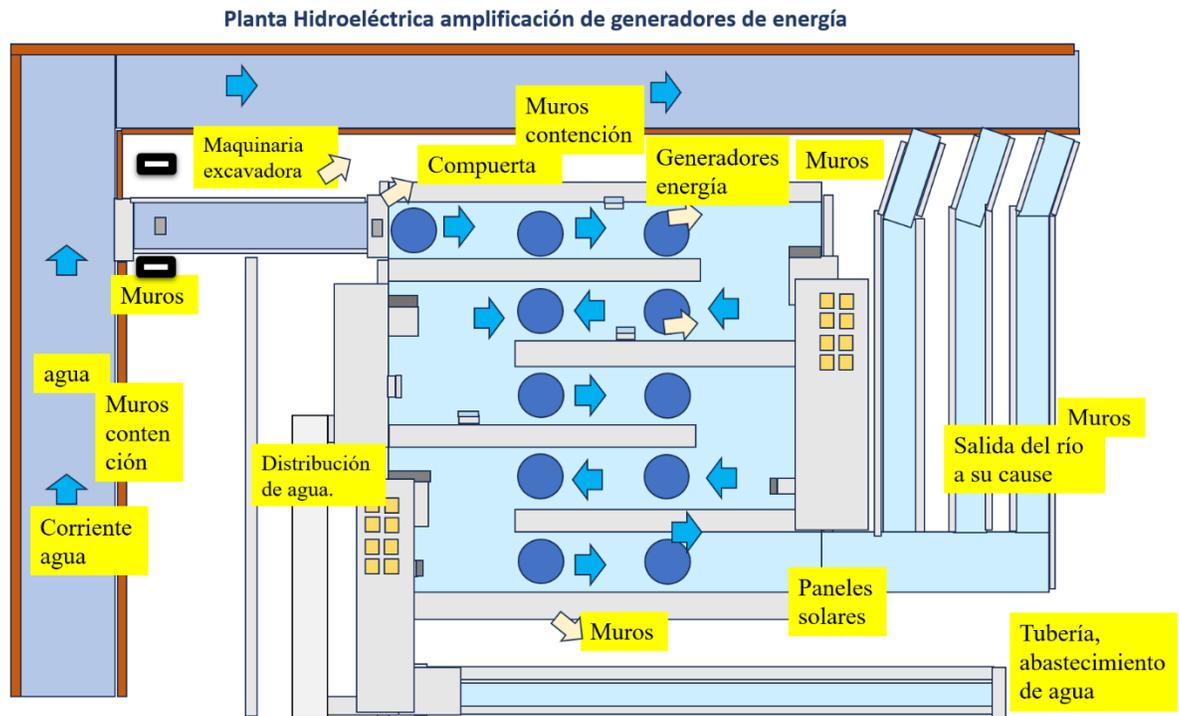
El modelo a continuación fue realizado mediante observaciones de funcionamiento de diversas plantas hidro eléctricas, tiene viabilidad a largo plazo y sostenible, un aseguramiento en disminución de costos a largo plazo sin costo ambiental, como análisis tiene la posibilidad de hibrida tanto como generación de energía como distribución.

Las características esenciales son su seguridad en su estructura por lo que se vuelve fiable en la reducción de mal gastos de dinero que de la siguiente manera está conformado.

antes de su ingreso a la planta el rio requiere continua gestión de mantenimiento y limpieza donde está el río para evitar daños en la compuerta.

Planta hidroeléctrica

Figura 8

Planta hidroeléctrica.

Dato. Elaboración propia.

Basado en construcción sobre plantas hidro eléctrica de cascadas donde se da continuidad de trazabilidad del río sin contenerla en embalses por lo tanto para la explicación del modelo las flechas corresponden al recorrido de la corriente de agua, y cuadros amarillos anaranjados a paneles solares que sirve para un funcionamiento autónomo en el consumo de energía si se llega a presentar crisis de energía por escasas de agua.

Su estructura fue guía dirección de alguna planta de tratamiento residual como sale en (Semana, 2019), así como de manera mixta de una forma sencilla como dice “ (Muñoz Figueroa, 2019) que es la transformación de agua limpia”, así mismo funcione de manera individual sin

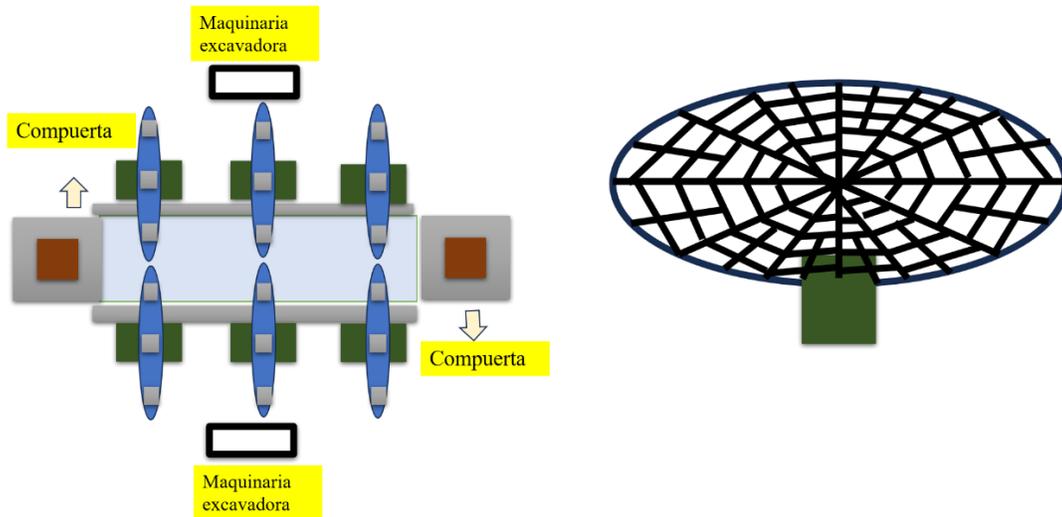
necesidad de otra central como dice sus procesos se hacen en el artefacto para que pueda ser distribuido al consumo (Construcción y vivienda, 2020)

Tabla 10***Composición de las energías***

| Diseño | Generación energía. | Funcionamiento | Aspectos |
|---------------------|------------------------|--|--|
| Plan Hidroeléctrica | 100% Entre 1260 MW. | Equilibrar para evitar daños, donde los generadores de energía al ser varios potencian la utilidad . | Le da confiabilidad por el tipo de mecanismo utilizado desde el ingreso. Tiene la ventaja de que puede emplearse de manera mixta, no solo con paneles solares para cubrir con su funcionamiento, si no puede distribuir agua. |
| Molino viento. | 40 a 45% Entre | Tiene la posibilidad de conectar los dos molinos de viento si | Materiales ligeros que facilita la rotación de las aspas, |

| | | | |
|--------------|------------------------------|--|--|
| | | <p>en el lugar ubicado no hay fuertes vientos. También de manera individual dando la oportunidad de aumentar su capacidad de energética.</p> | <p>el molino tiene una estructura puntiaguda, delgada para no desperdiciar recursos.</p> |
| Panel Solar. | <p>40 a 50%</p> <p>Entre</p> | <p>Transforma, y puede desplazarse de manera manual hacia los lados para facilitar la luz energética en el centro del panel solar.</p> | <p>La generación de energía se concentra por su aspecto curvado y tiene pliegues delgados para distribuir el calor energético y concentrando la transformación energética.</p> |

Planta hidroeléctrica, concreto con refuerzo externo de acero inoxidable.

Figura 9***Trazo compuerta***

Nota. Elaboración propia.

La imagen explica que hay que tener un control del acceso del agua con dos compuertas ya sea de llave manual, semi manual o automática para reducir el peligro sobre carga de agua, así mismo rejillas giratorias como se puede ver en la imagen derecha evita que dañe las maquinas o la estructura de la planta y finalmente maquinaria de carga larga para despejar la compuerta. Así mismo un diagnóstico del nivel de agua para anticiparse al cierre de la compuerta como la limpieza constante del río, y verificar si hay peligro de desbordamiento o deslizamiento o de lo contrario crisis energética por las sequias.

Tabla 11**Rasgos.**

| Concepto. | Función. | Aspectos. |
|----------------------------|--|---|
| Preparación | | |
| Estudio del terreno | Licencias. Condiciones de suelo. Estudio Impacto ambiental, | Para la aceptación de construcción. Que no haya peligros de derrumbe futuros, o depósito de otro recurso. Ver si es viable, fauna cerca, o porcentaje de humedal. |
| Capacitación. | Tener el recurso humano preparado e ir capacitando las funciones con las novedades y | Es de utilidad variedad de campos de apoyo para agilizar ya sea de actividad sencilla o apoyo o de funcionamiento de fuerza, o sistema. |
| Infraestructura | | Dinero requerido |
| Por fuera. | | |
| Verificar niveles del río. | Regulación limpieza del río Diagnóstico del río. | Con registros de cambios, y sincronizar y comunicar a la demás |

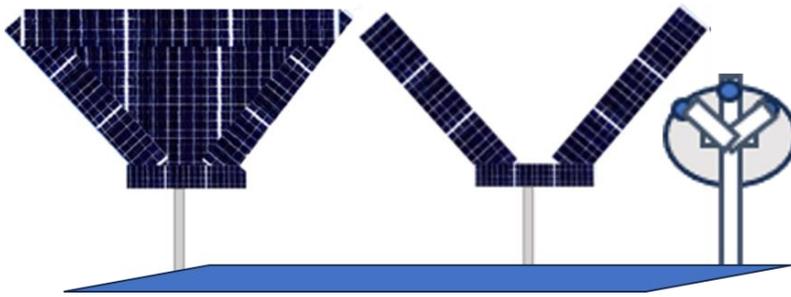
| | | |
|-----------------------|--|--|
| | | ciudadanía que conecta el río que habiten cerca de ríos |
| Máquina de excavación | Sacar piedras que puede ocasionar daños a la instalación. | Maquinaria de carga pesada, y larga. |
| Muros de contención | Protege la instalación hidro eléctrica en caso de aumentar el nivel de agua del río. | Se espera que pueda adicionarse al muro acero inoxidable para evitar daños a la estructura del entorno por lluvias o la humedad. |
| Inter conexión planta | | |
| Compuerta | <p>Mantener el equilibrio de ingreso del agua.</p> <p>Manual: Persona encargada de realizar cierre.</p> <p>Semi automático: Persona que emplea el programa para el funcionamiento de la compuerta.</p> <p>Automático: Mediante un sistema automático</p> | <p>Persona con fuerza para el cierre manual o semi automática o automática con conocimiento de programas.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | inteligente que regula sin necesidad de personal | |
| Interno | | |
| Generadores de energía | Es la generación de energía limpia por la fuerza del agua con 11 generadores. | Basado plantas de embalses donde la fuerza del agua, y de un terreno de flujo calmado. |
| Plantas de tratamiento individual | Absorbe el agua y realiza limpieza para su distribución. | Ubicados en lateral de la planta donde un tubo absorbe de forma segura dentro de la planta y otro tubo expulsa una pequeña cantidad para no perder la fuerza del agua, (también tiene la utilidad de equilibrar el nivel de agua). |
| Tubos de la planta salida al cauce del rio. Tubo directo a suministro ciudad | Tubería para sacar el agua al río de nuevamente directamente al río, Tubería principal para el abastecimiento de la ciudadanía. | |

Nota. Elaboración propia

Figura 10

Panel solar en forma de antena o curvado



Nota. Elaboración propia, e imagen editada de (Picsart).

La imagen muestra al lado izquierdo con forma de antena es la forma con el objetivo de no ocupar mucho espacio al momento de instalarse en masa, envuelto de lámina fotovoltaica concentra el calor en todo el panel solar siguiendo la principal innovación del Bi facial pero emplea entre 2 a 4 paneles solares de largor por el diseño el cual busca evitar pérdida de los recursos al momento de su construcción, en la parte inferior del panel solar tiene escape de agua con huecos diminutos en panel solar, o por debajo, construido con partes más delgadas para permitir que se distribuya la obtención de generación de energía, y la tercer imagen se refiere a la forma de movilidad hacia los lados facilitando adquirir la luz del sol.

Continuando el ejemplo de (GreenYellow, 2020) “633 paneles solares ubicados en su cubierta. Su potencia instalada será de 250 kW, generando 298 MWh/año”, así como las estrategias van teniendo transformación en el territorio si se van instalando no solo en centros comerciales, sino universidades, hospitales entre otros, pues ya se tiene la adquisición del dinero necesario y de aquí al 2030 ya se el municipio ha avanzado en la transición energética.

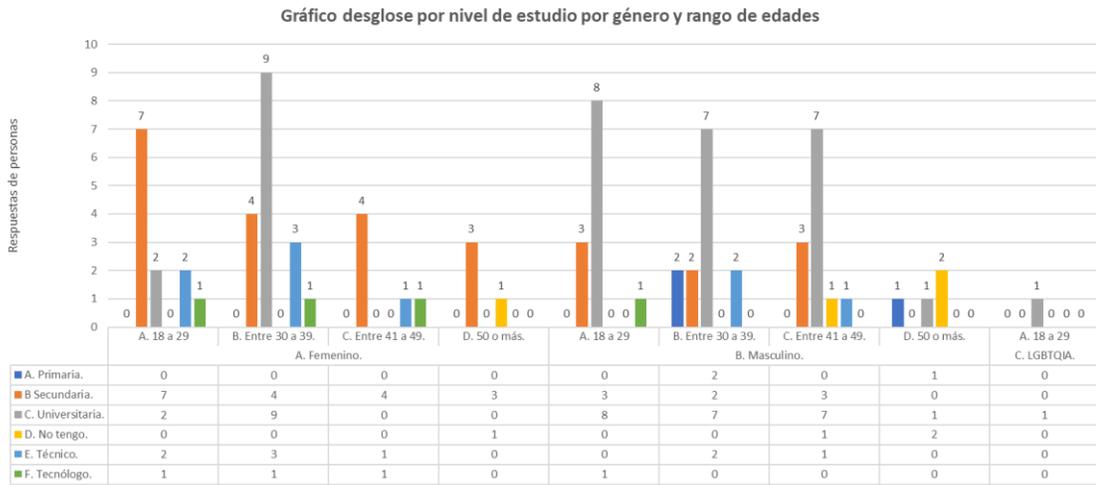
Para la finalización del ciclo hay que destacar que hay que aplicar uso del reciclaje porque su duración de utilidad no es de tantos años de vida y se desperdiciaría los recursos mencionados como desechos generando contaminación.

10. Percepción de la ciudadanía sobre el consumo energético.

Los encuestados a pesar de no ser todos universitarios, tienen una idea generalizada aceptable en avanzar en la transición energética desde los 62% en centros comerciales y en el sector público de las residencias, que entre esos se distribuye en paneles solares con un, frente a esa respuesta las inversiones continúan con un 60% con paneles, así mismo para respaldar, en los centros comerciales la transición energética con un 60%, pero el limitante está es por su elevado precio con un 38%, un 25% falta de dar a conocer en medios de comunicación, el 20% con sensibilizar y el 17% con más incentivos, el resto de sostenibilidad sería en un 20% transporte eléctrico, 18% en instituciones educativas.

Figura 12

Edad, género y nivel estudio.

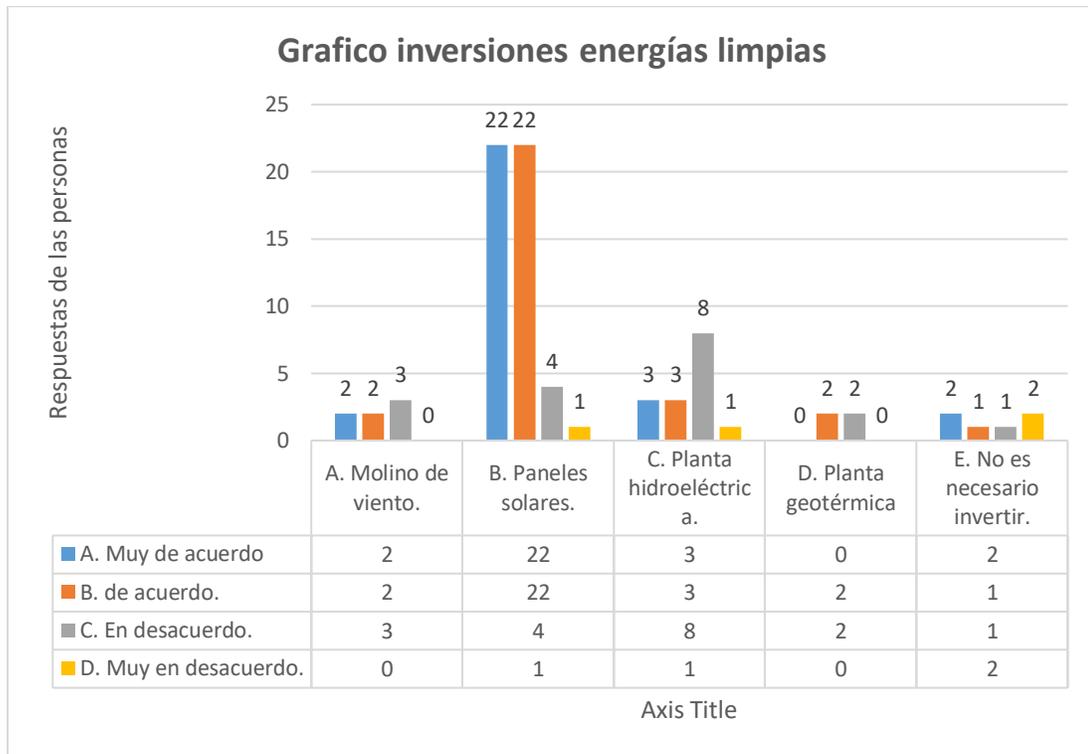


Nota. Elaboración propia obtenido encuesta sobre percepción de energías limpias.

La mayoría de la población joven han alcanzado un título universitario en los hombres de 18 a 29 son 8, para los 30 a 39 años de los hombres tienen 7 títulos y en las mujeres, mientras que en las mujeres 9 obtuvieron el título en ese mismo rango de edad, pero la mayoría de las mujeres tienen el título de secundaria con 18, finalmente el resto redondea entre técnicos, tecnólogos o no tiene en la población mayor.

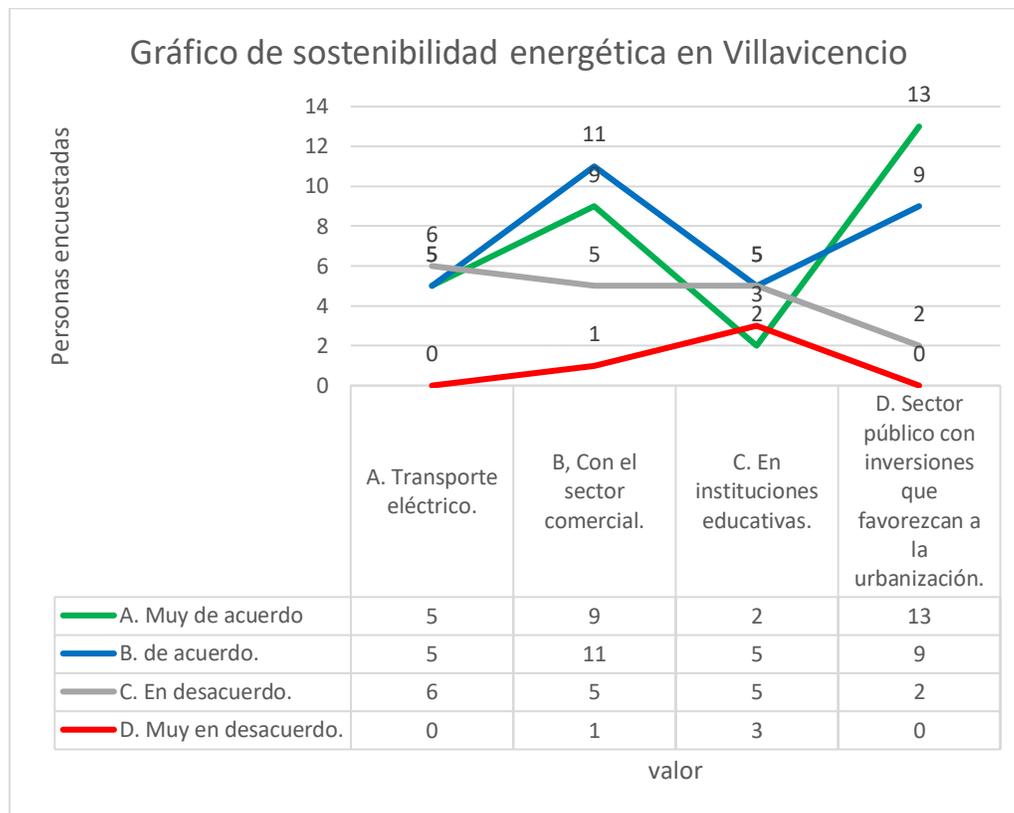
Figura 13

Inversión.



Nota. Elaboración propia obtenido encuesta sobre percepción de energías limpias.

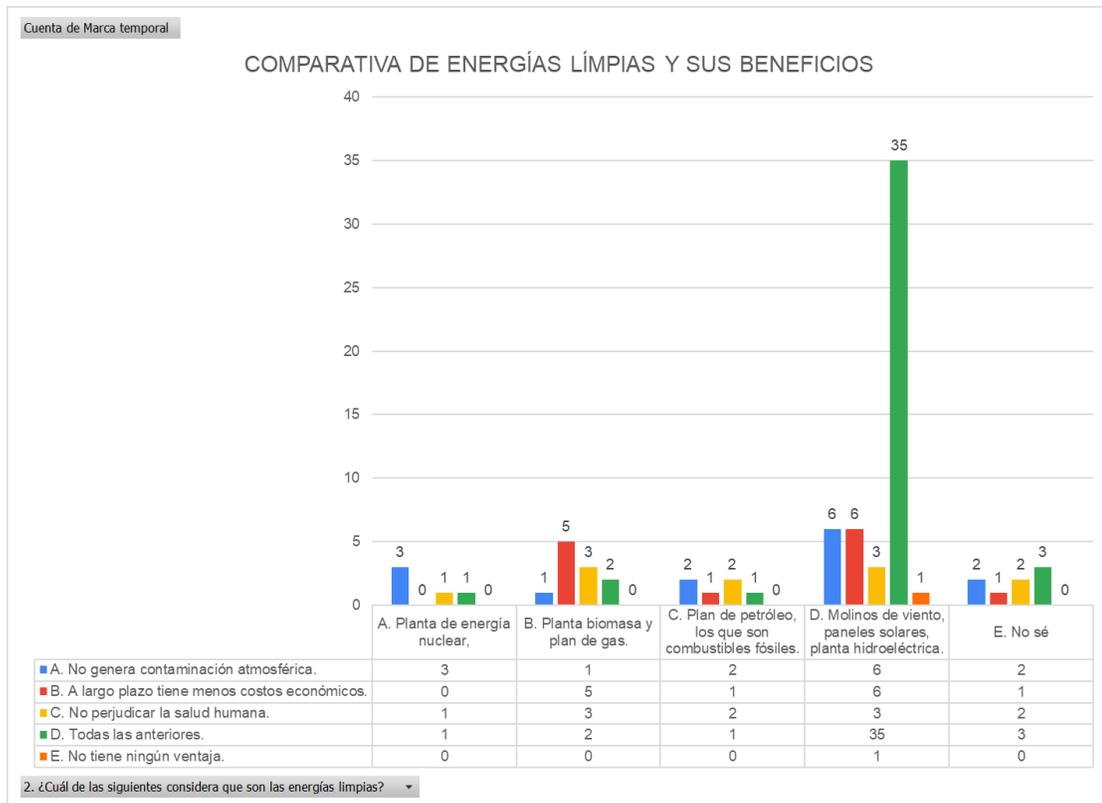
La mayoría percibe que se debería invertir en paneles solares con 44 personas en muy de acuerdo, en acuerdo, por el contrario, aun siendo bajo están en desacuerdo de invertir en planta hidroeléctrica, el resto se encuentran en percepciones muy bajas y similares como el molino de

Figura 14**Sostenibilidad.**

Dato. Elaboración propia.

Según para la sostenibilidad del municipio los que están muy de acuerdo o acuerdo eligieron el sector público con 22, para el centro comercial 20 personas, quienes optaron en muy desacuerdo o desacuerdo transporte eléctrico 6 e instituciones educativas 8 frente a 7 positivos

Figura 15

Conocimiento.

Dato. Elaboración propia.

En el conocimiento la mayoría según los beneficios eligen que todas las anteriores con 35 personas que eligieron en los paneles solares y 6 que no genera contaminación, 3 en planta de energía nuclear, en la reducción de costos 6 mencionaron que eran para los paneles solares y 6 para la planta biomasa, 1 para la planta de petróleo, así como los que dijeron que no sabían eligieron que el beneficio era 3 de todas las anteriores y 2 que no genera contaminación.

11. Conclusiones

Según en el trabajo de investigación junto al objetivo de identificación y caracterización las energías limpias pueden reducir la emisión del CO₂, alcanzando el nivel de sostenibilidad como sugiere las Naciones Unidas con los ODS, pero la energía geotérmica no estaría clasificada dentro de las energías limpias por que acarrea consecuencias de temblores o terremotos especialmente a Villavicencio por su ubicación en el cinturón del fuego y contaminación del agua.

Con la metodología y el diseño de investigación de percepción las personas ven viables transformar el territorio con paneles solares, así como inversiones desde el sector público, y sector privado.

La propuesta da a conocer que con lo mínimo se alcanza grandes inversiones si se tuviera interés por parte del sector público para así beneficiar a la ciudadanía donde todos aporten desde lo más mínimo.

12. Recomendaciones

- Interés por parte administración en invertir en las energías limpias.
- Buscar otras alternativas aparte de la energía limpia de las hidroeléctricas.
- Nuevas estrategias sostenibles para una población creciente en el futuro.
- Cumplir los ODS 2030, no solo en el sector público si no empresarios y ciudadanía para la transición energética.

13. Bibliografía

- Abora solar. (15 de 03 de 2022). *¿Cuál es más eficiente la energía solar o la eólica?* ahora:
<https://abora-solar.com/blog/cual-es-mas-eficiente-la-energia-solar-o-la-eolica/>
- Aida, L. (24 de Octubre de 2019). *Objetivos de desarrollo sostenible: qué son y Agenda 2030.*
 voluntariado corporativo: <https://voluntariadocorporativo.org/los-ods-marcan-el-futuro-de-las-naciones-unidas/>
- airpes. (17 de Marzo de 2022). *¿Cuáles son las cinco partes principales de un aerogenerador?*
 airpes: <https://www.airpes.com/es/partes-aerogenerador/>
- Alcaldía de Villavicencio. (2020). *PLAN DE DESARROLLO Villavicencio cambia contigo.*
<https://historico.villavicencio.gov.co/MiMunicipio/ProgramadeGobierno/Plan%20de%20Desarrollo%20Villavicencio%20Cambia%20Contigo%202020%20-%202023.pdf>
- Alcaldía de Villavicencio. (s.f.). *No sirve.*
- Alex, R. (4 de Abril de 2024). *¿Cuánto cuesta iniciar un negocio de energía hidroeléctrica?*
Revelando los costos de CAPEX y Startup. finmodelslab:
<https://finmodelslab.com/es/blogs/startup-costs/hydroelectric-power-startup-costs>
- Arrázola Martínez, F. (24 de Octubre de 2014). *¿Cómo actuar ante el caso de Poligrow? – Palma de Aceite en Mapiripán.* Aneia uniandes: <https://aneia.uniandes.edu.co/farrazola-2/>
- Artículo 80.* (s.f.). *constitucioncolombia:* <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-80>
- Asociación Colombiana de Minería. (2 de mayo, de 2023). *¿Qué es la transición energética?*
 acmineria: <https://acmineria.com.co/que-es-la-transicion-energetica/>

Bayón, Á. (19 de 10 de 2022). *¿Cómo funcionan los nuevos aerogeneradores sin aspas?*
muyinteresante: <https://www.muyinteresante.com/naturaleza/41686.html>

Bayón, Á. (19 de 10 de 2022). *¿Cómo funcionan los nuevos aerogeneradores sin aspas?*
muyinteresante: <https://www.muyinteresante.com/naturaleza/41686.html>

BBC News Mundo. (6 de noviembre de 2021). *Los gráficos que muestran que más del 50% de las emisiones de CO2 ocurrieron en los últimos 30 años.* BBC NEWS MUNDO:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-59013521>

Becerra Silva, X. (9 de abril de 2024). *Diario la República*. Temas de conversación:
<https://www.larepublica.co/economia/las-regiones-estan-con-nivel-bajo-de-embalses-pero-solo-bogota-inicio-rationamiento-3836323>

Caballero, A. (27/ de 09 de 2023). *Climate Consulting*. [Blog-Web]:
<https://climate.selectra.com/es/que-es/desarrollo-sostenibl>

cambioenergetico. (25 de Agosto de 2022). *¿CÓMO FUNCIONAN LAS PLACAS SOLARES?*
CAMBIO ENERGÉTICO: <https://www.cambioenergetico.com/blog/como-funcionan-placas-solares/>

cambioenergetico. (18 de Julio de 2023). *¿CUÁNTOS KWH PRODUCE UN PANEL SOLAR EN UN DÍA?* CAMBIO ENERGÉTICO: <https://www.cambioenergetico.com/blog/cuanto-produce-panel-solar/>

Cepal. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Cepal:
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

CEPAL. (diciembre de 2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

College Sidekick. (2024). *Villavicencio*. collegesidekick:

<https://www.collegesidekick.com/study-docs/6550320>

Construccion y vivienda. (20 de Mayo de 2020). *Plantas portátiles, una alternativa para el tratamiento de agua potable*. Construccionyvivienda:

<https://www.construccionyvivienda.com/2020/05/20/plantas-portatiles-una-alternativa-para-el-tratamiento-de-agua-potable/>

DANE. (Marzo de 2022). *La información del DANE en la toma de decisiones regionales*. dane:

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/220331-InfoDane-Villavicencio-Meta.pdf>

Diario el País. (17 de ABRIL de 2024). *Colombia se enfrenta al riesgo de quedarse a oscuras ante la falta de energía*. EL PAÍS: [https://elpais.com/america-colombia/2024-04-](https://elpais.com/america-colombia/2024-04-18/colombia-se-enfrenta-al-riesgo-de-quedarse-a-oscuras-ante-la-falta-de-energia.html)

[18/colombia-se-enfrenta-al-riesgo-de-quedarse-a-oscuras-ante-la-falta-de-energia.html](https://elpais.com/america-colombia/2024-04-18/colombia-se-enfrenta-al-riesgo-de-quedarse-a-oscuras-ante-la-falta-de-energia.html)

Diario la República. (19 de febrero de 2019). *Las plantas hidroeléctricas representan 68% de la oferta energética en Colombia*. [Blog-Web]:

<https://www.larepublica.co/especiales/efecto-hidroituango/las-plantas-hidroelectricas-representan-68-de-la-oferta-energetica-en-colombia-2829562>

Endesa. (Enero de 9 de 2024). *¿En qué modo afecta a los hogares la crisis energética actual y*

cómo podemos reducir su impacto? [Blog-Web]: <https://www.nedgia.es/blog-gas-natural/que-es-crisis-energetica/>

Endesa. (Enero de 9 de 2024). *¿En qué modo afecta a los hogares la crisis energética actual y cómo podemos reducir su impacto?* [Blo-Web]: <https://www.nedgia.es/blog-gas-natural/que-es-crisis-energetica/>

enelx. (09 de Septiembre de 2022). *¿Qué es la eficiencia energética y cómo contribuye a las ciudades inteligentes?* [Blog-Web]: <https://www.enelx.com/co/es/historias/que-es-la-eficiencia-energetica-en-las-ciudades>

factorenergia. (16 de 05 de 2023). *Energías renovables: características, tipos y nuevos retos.* factorenergia: <https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tipos-nuevos-retos/>

Fernández, E. (18 de Marzo de 2024). *energias limpias cuales son.* sotysolar: <https://sotysolar.es/blog/energias-limpas-cuales-son>

Gallo, C. (15 de Septiembre de 2020). *Unicentro utilizará energía solar para auto consumo.* Periodico del meta: <https://periodicodelmeta.com/unicentro-energia-solar-24587-2/>

Grau, O. (04 de ENERO de 2019). *Estadística.* elPeriodico: <https://www.elperiodico.com/es/opinion/20190104/estadistica-7230246>

GreenYellow. (2020). *El 24% de la energía de Unicentro Villavicencio funcionará con Energía Solar GreenYellow.* greenyellow: <https://greenyellow.co/el-24-de-la-energia-de-unicentro-villavicencio-funcionara-con-energia-solar-greenyellow/>

Guerra Sánchez, M., Assaf Montaña, J., & Ascanio Mantilla, N. (17 de Febrero de 2022). *Implementación de energías renovables como garantía al derecho fundamental a un ambiente sano en Colombia.* scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-77192021000200087

Guía completa del Panel Solar Bifacial. (16 de febrero de 2023). ECO GREEN ENERGY:

<https://www.eco-greenenergy.com/es/panel-solar-bifacial/>

Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2023). NACIONES UNIDAS:

https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Juan. (28 de Abril de 2022). *Tecnología Verde: Presente y futuro de la tecnología.*

assemblerinstitute: <https://assemblerinstitute.com/blog/tecnologia-verde/>

LEY 2099 DE 2021. (s.f.). secretaría del senado:

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_2099_2021.html

LEY 99 DE 1993. (s.f.). función pública:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

López, A. (23 de feb de 2022). *Gobierno inspecciona desarrollo de la granja solar Helios I.*

PORTAFOLIO: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/gobierno-inspecciona-desarrollo-de-la-granja-solar-helios-i-562125>

Matéus Ramírez, J. (2020). *BALANCE ENERGÉTICO POTENCIAL ENERGÉTICO DE*

GENERACIÓN EN LA REGIÓN CENTRAL. https://regioncentralrape.gov.co/wp-content/uploads/2020/04/Balance_Energe%CC%81tico-Regio%CC%81n-Central.pdf

Matéus Ramírez, J. (2020). *POTENCIAL ENERGÉTICO DE GENERACIÓN EN LA REGIÓN*

CENTRAL. https://regioncentralrape.gov.co/wp-content/uploads/2020/04/Balance_Energe%CC%81tico-Regio%CC%81n-Central.pdf

Minambiente. (2021 de Octubre de 2021). *Comenzó la COP26, la cumbre mundial de cambio*

climático más decisiva de la década. Ministerio Ambiente:

<https://www.minambiente.gov.co/comenzo-la-cop26-la-cumbre-mundial-de-cambio-climatico/>

Minenergía. (7 de Junio de 2023). *Ministerio de Minas y Energía entrega nuevos lineamientos para la prestación del servicio de energía eléctrica en el país*. Minenergía:

<https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/ministerio-de-minas-y-energ%C3%ADa-entrega-nuevos-lineamientos-para-la-prestaci%C3%B3n-del-servicio-de-energ%C3%ADa-el%C3%A9ctrica-en-el-pa%C3%ADs/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA MITIGACIÓN DE CONTAMINANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA*. Minambiente:

https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/Informe-Avances-ENCCVC_2020_V3.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (31 de mayo de 2024). *Cambio Climático y Gestión del Riesgo*. [Bolog-Web]: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesg>

Ministerio de Minas y Energía. (12 de Marzo de 2024). *Transición energética: un legado para el presente y el futuro de Colombia*. *Transición energética*:, 124. IMPACTO TIC:

<https://impactotic.co/innovacion/sostenibilidad/tecnologias-limpias-que-son-y-que-papel-desempenan-para-las-empresas/>

Montes, S. (4 de abril de 2019). *Diario la República*. [Blog-Web:

<https://www.larepublica.co/especiales/efecto-hidroituango/las-plantas-hidroelectricas-representan-68-de-la-oferta-energetica-en-colombia-2829562>

Mora Aguirre, Y. (2020). *Las Energías Limpias y su Aplicación en Colombia*. *Trabajo de Grado*. Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá.

<https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/2d441d02-a0a8-4dc8-bea3-ac8a19d8ebff/content>

Muñoz Figueroa, H. (26 de Agosto de 2019). *Construirán planta de tratamiento de agua potable PTAP en zona rural de Garzón*. Lavozdelaregion: <https://lavozdelaregion.co/construiran-planta-de-tratamiento-de-agua-potable-ptap-en-zona-rural-de-garzon/>

Nabaliaenergia. (11 de Enero de 2022). *¿Qué tipos de energía hidráulica existen?*

Nabaliaenergia: <https://nabaliaenergia.com/blog/que-tipos-de-energia-hidraulica-existen/>

Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Naciones Unidas. (julio de 2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. [Blog-Web]: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*69yu2n*_ga*MTk3NjMxNjg3Mi4xNzE2NjY2NjY3*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcxNjY2NjY2Ny4xLjEuMTcxNjY2NjY2OS4wLjAuMA..)

[2023_Spanish.pdf?_gl=1*69yu2n*_ga*MTk3NjMxNjg3Mi4xNzE2NjY2NjY3*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcxNjY2NjY2Ny4xLjEuMTcxNjY2NjY2OS4wLjAuMA..](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*69yu2n*_ga*MTk3NjMxNjg3Mi4xNzE2NjY2NjY3*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcxNjY2NjY2Ny4xLjEuMTcxNjY2NjY2OS4wLjAuMA..)

Naciones Unidas. (2023). *La economía del cambio climático*. NACIONES UNIDAS:

https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Naciones Unidas. (24 de enero de 2024). *El futuro de la energía limpia es imparable*. Naciones

Unidas: <https://unric.org/es/el-futuro-de-la-energia-limpia-es-imparable/>

Naciones Unidas. (24 de enero de 2024). *El futuro de la energía limpia es imparable*.

NACIONES UNIDAS: <https://unric.org/es/el-futuro-de-la-energia-limpia-es-imparable/>

Naciones Unidas. (18 de mayo de 2024). *Impacto Academico*. Objetivos de Desarrollo

Sostenible:

<https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2015#:~:text=En%20la%20cumbre%20de%20tres%20d%C3%ADas%20sobre%20desarrollo,nueva%20y%20ambiciosa%20agenda%20para%20el%20desarrollo%20sostenible.>

Nelder, C. (21 de March de 2014). *'Watts' the mystery? The energy units that power our lives.*

Zdnet: <https://www.zdnet.com/article/i-changed-these-5-settings-on-my-android-phone-to-instantly-boost-the-audio-quality/>

Noticias RCN, Colombia. (16 de abril de 2024). *Este es el panorama de los embalses en el país:*

el nivel es del 29,4% a nivel nacional. [Blog-Web]:

<https://www.noticiasrcn.com/colombia/nivel-actual-de-los-embalses-en-colombia-es-menor-al-30-682663>

PÉREZ RODRÍGUEZ, C. (MARZO de 2022). *MAESTRÍA EN INGENIERÍA – GESTIÓN*

SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA TRABAJO DE GRADO INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA EN CIUDADES INTELIGENTES. UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO:

<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/28702/INTELIGENCIA%20ARTIFICIAL%20Y%20BIG%20DATA%20EN%20CIUDADES%20INTELIGENTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Picsart. (s.f.). Picsart: <https://picsart.com/es/create>

Portafolio. (23 de feb de 2022). *Gobierno inspecciona desarrollo de la granja solar Helios I.*

<https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/gobierno-inspecciona-desarrollo-de-la-granja-solar-helios-i-562125>

Quiroa, M. (09 de Noviembre de 2019). *economipedia*. [Blog-Web]:

<https://economipedia.com/definiciones/energia-renovable.html>

Rtvcnoticias. (12 de Abril de 2024). *Ecoparque Solar: así es la primera granja solar en una refinería de Latinoamérica*. RTVC NOTICIAS: <https://www.rtvnoticias.com/ecoparque-solar-primera-granja-solar-refineria>

Semana. (14 de Junio de 2019). *Nuevas Ptar ayudarán a descontaminar el río Bogotá*. Semana: <https://www.youtube.com/watch?v=GKlpL4FhzUs>

Smowl. (29 de November de 2023). *Tecnología verde: en qué consiste y ejemplos de aplicación*. smowl: <https://smowl.net/es/blog/tecnologia-verde/>

Smowl. (29 de November de 2023). *Tecnología verde: en qué consiste y ejemplos de aplicación*. smowl: <https://smowl.net/es/blog/tecnologia-verde/>

Suazo Verónica, Á., Palomino Mayli, Y., Pariona Quispe, L., & Surichaqui Cunyas, N. (2019). *Monografía de Energías Limpias*. scrip: <https://es.scribd.com/document/414663557/Monografia-de-Energias-Limpias>

Sustainable Development Goals. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas: https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Sustainable Development Goals. (julio10 de 2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. [Blog-Web]: https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf

Universidad de los Andes. (7 de febrero de 2023). *Proyecto que busca llevar a cero las emisiones del transporte de carga en Colombia, entrega resultados por segundo año consecutivo*. [Blog-Web]: <https://cop26.minambiente.gov.co/biodiverciudades/>

Veloso, C. (10 de noviembre de 2020). *VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS ENERGÍAS*

LIMPIAS. mi mundo sustentable: [https://mimundosustentable.com/ventajas-y-](https://mimundosustentable.com/ventajas-y-desventajas-de-las-energias-limpias/)

[desventajas-de-las-energias-limpias/](https://mimundosustentable.com/ventajas-y-desventajas-de-las-energias-limpias/)

Villavicencio. (2020). *Transparencia y Acceso a la Información*. Villavicencio:

[https://historico.villavicencio.gov.co/Transparencia/Paginas/Planeacion-Gestion-y-](https://historico.villavicencio.gov.co/Transparencia/Paginas/Planeacion-Gestion-y-Control.aspx)

[Control.aspx](https://historico.villavicencio.gov.co/Transparencia/Paginas/Planeacion-Gestion-y-Control.aspx)

Voltioenergía. (23x de 07 de 2018). *Energía eólica. Qué es, cómo funciona, ventajas y*

desventajas. factorenergía: [https://voltioenergia.es/como-se-transforma-el-viento-en-](https://voltioenergia.es/como-se-transforma-el-viento-en-energia/)

[energia/](https://voltioenergia.es/como-se-transforma-el-viento-en-energia/)

WEGA ENERGY. (04 de abril de 2023). *China tiene la planta solar más grande del mundo*.

[Blog-Web: <https://wega-energy.com/blog/china-planta-solar-mas-grande-mundo/>