

Ficha de Viabilidad del Proyecto de Investigación

Información General

Información del estudiante 1	Nombre: Ximena Katerine Medina Maldonado
	Correo institucional: xmedina83891@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Proyectos
Información del estudiante 2	Nombre: Andrés Camilo Rojas Sotelo
	Correo institucional: arojass04183@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Proyectos
Información del estudiante 3	Nombre: Andrés Felipe Higuera Sánchez
	Correo institucional: ahiguer17198@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Proyectos
Campo de investigación:	Energías Renovables
Grupo de investigación:	Grupo de Investigación en Energías Sostenibles
Línea de investigación:	Integración de Generación Distribuida
Título tentativo del proyecto:	Análisis de los Beneficios y Desafíos de la Integración de Generación Distribuida de Energías Renovables en el Sistema de Distribución de Bogotá en los aspectos Social y Ambiental.

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS



**ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS Y DESAFÍOS ASOCIADOS A LA INTEGRACIÓN
DE ENERGÍAS RENOVABLES AL SISTEMA DE GENERACIÓN DISTRIBUIDO EN
BOGOTÁ EN LOS ASPECTOS SOCIAL Y AMBIENTAL**

HIGUERA SÁNCHEZ ANDRÉS FELIPE
MEDINA MALDONADO XIMENA KATERINE
ROJAS SOTELO ANDRÉS CAMILO

BOGOTÁ, 07 DE NOVIEMBRE DE 2023

Contenido

Resumen	7
Planteamiento del Problema	8
Descripción del problema	10
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
Conveniencia de la Investigación	12
Justificación	13
Marco Teórico	15
1. Fundamentos y Conceptos Clave de las Energías Renovables y La Generación Distribuida	15
1.1 Definición de Energías Renovables.....	15
1.2 Concepto de Generación Distribuida.....	15
1.3 Mercado regulado y no regulado.....	16
Mercado Regulado:.....	16
Mercado no regulado:.....	17
2. Contexto Energético en Bogotá	17
2.1 Fuentes de Energía en la Región.....	17
2.2 Desafíos Energéticos y Ambientales Locales.....	19
2.3 Políticas Energéticas en Bogotá.....	20
Metodología	22
Primer nivel: Enfoque, alcance y diseño de la investigación	22
Definición de variables	23
Población y muestra	25
Métodos para la recolección de información	26
Entrevistas Estructuradas:	26
Encuestas Estructuradas:	27
Observación Directa:	27
Investigación Documental:	28
Métodos de análisis de datos	29
Teoría Fundamentada	29
Inferencia	30
Resultados y Análisis de Resultados	31

Factor Ambiental	31
Factor social	35
Creación de empleo:	36
Barreras regulatorias:	36
Aceptación social de la tecnología:	36
Recomendaciones para la integración de energías renovables en Bogotá	38
Conclusiones	41
Referencias	44
Anexos	50
Anexo 1. Entrevistas	50
Anexo 2. Resultado de la encuesta	52

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 (a) sistema centralizado y (b) sistema distribuido	16
Ilustración 2 Capacidad Efectiva en Colombia para el año 2022.....	18
Ilustración 3 Curva de demanda típica	19
Ilustración 4 Emisiones de dióxido de carbono por kWh. (XM S.A. E.S.P., 2016).....	20
Ilustración 5 Proceso Cualitativo.....	22
Ilustración 6 Encuesta implementación de proyectos de energías renovables	37
Ilustración 7 Encuesta mejora del servicio de energía eléctrica	37
Ilustración 8 Resultado Encuesta, Pregunta 1.....	52
Ilustración 9 Resultado Encuesta, Pregunta 2.....	52
Ilustración 10 Resultado Encuesta, Pregunta 3.....	53
Ilustración 11 Resultado Encuesta, Pregunta 4.....	53
Ilustración 12 Resultado Encuesta, Pregunta 5.....	54
Ilustración 13 Resultado Encuesta, Pregunta 6.....	54

Lista de tablas

Tabla 1 Variables	24
Tabla 2 Técnicas de análisis de información	30
Tabla 3 Entrevistas	50

Resumen

El incremento en el consumo de energía eléctrica en los hogares bogotanos es debido a la diversificación y masificación de componentes eléctricos y electrónicos, sumado a esto los embalses producen gases de efecto invernadero que contaminan el ambiente, por eso se hace relevante la puesta en marcha de proyectos de energías renovables que permitan solucionar estos problemas, en el presente trabajo investigativo se consultó a expertos y se compararon los resultados obtenidos con la literatura existente.

Por tal motivo fue importante analizar los beneficios y desafíos asociados a la implementación de energías renovables y su integración a la red de distribución local a nivel Bogotá, donde se consideraron las variables sociales y ambientales que se derivaron.

El uso de estas energías no convencionales permitirían satisfacer la demanda de energía eléctrica y brindaría una forma de proteger el ambiente del uso de otras fuentes de energía que se utilizan actualmente y son contaminantes; Se abordó lo anterior desde una ruta cualitativa donde se realizaron encuestas y entrevistas donde se conoció lo que piensan las personas y además se ejecutó una observación directa e investigación documental para tener una referencia que permitió ahondar en la problemática y se realizó conclusiones de lo observado e investigado.

Se obtuvo que los factores sociales y ambientales constituyen una parte importante dentro de los criterios para construir fuentes de generación eléctrica renovables en Bogotá, y un correcto análisis de estos permite que estos proyectos surjan para beneficiar a las comunidades dentro de Bogotá y ayude a mejorar variables ambientales y sociales.

La integración de generación distribuida de energías renovables en Bogotá tendrá beneficios como la creación de empleo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora en la eficiencia energética. La aceptación social arrojó un resultado positivo, de acuerdo a los cambios visuales, ruido, vibraciones y la participación en decisiones. Sin embargo,

los desafíos incluyen barreras regulatorias, impactos en la fauna y el terreno, y la gestión de residuos generados.

Planteamiento del Problema

Colombia destaca por su diversidad de recursos naturales, de ahí viene la importancia de cuidarlos y usarlos apropiadamente, para el 2015 se tenía una capacidad de generación eléctrica de 66,6 % correspondiente a hidroeléctricas, 28,5 % correspondiente a plantas térmicas fósiles y el porcentaje restante pertenece a plantas eólicas, biomasa y otros (UPME, 2015); se cuenta en el país una gran extensión de ríos le permite tener una buena generación de energía por parte de las hidroeléctricas, sin embargo aunque esta generación es renovable no es completamente limpia, porque la inundación en los embalses conlleva a la degradación de la biomasa y esto produce gases de efecto de invernadero (Medina Salinas, 2023); además se siguen usando plantas térmicas fósiles para cumplir con la demanda energética. Por lo cual se hace importante pensar como integrar energías renovables que permitan suplir la demanda y brindar energía a las comunidades que se encuentran apartadas en el país.

En el mundo se han realizado proyectos que permiten hacer la transición energética, se tiene el ejemplo de Vietnam que en el 2020 con la instalación de paneles solares permitió abastecer de energía a 10 millones de hogares, o el ejemplo de Australia donde cada 1 de 3 casas cuentan con paneles solares instalados (Noroño Sánchez et al., 2023), sin embargo para realizar esta transición energética se debe tener en cuenta que parte importante para conseguir que los hogares colombianos puedan implementar sistemas de energía renovables es contar con el apoyo del gobierno, dado la situación económica de las familias en Colombia se hace vital que otorgue subsidios e insumos, o que cubra con el total de gasto que implica usar esta tecnología en las comunidades más vulnerables, algo de lo que no se habla en la ley 2099 del 2021 la cual habla de la transición de la energética, pero no comenta nada acerca de apoyo a ciudadanos (Medina Salinas, 2023). Aun así, esta ley creo el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente (FENOGE), que permite financiar proyectos de energías renovables, aunque también debería incluir lo señalado anteriormente para ayudar a los pequeños hogares con la transición energética.

Es importante también para el desarrollo del país que se de investigación, desarrollo e innovación en lo relacionado a las patentes verdes, la cual contempla la creación de productos, servicios y proyectos que impactan el medio ambiente (Vargas-Chaves & Dermer-Wodnicky, 2022), de esta forma se crean mecanismo para que la implementación y el aprovechamiento de esta energía se pueda realizar de formas más accesibles para las personas. La transición energética es posible y se está realizando en el mundo, lo cual permite tener un punto de referencia para llevar acabo esto en el país.

Descripción del problema

En el camino hacia la transición energética, la descarbonización y la sostenibilidad la integración de energías renovables al sistema de distribución local representan diferentes retos. Desde lo técnico y económico, la incorporación de generación distribuida permite reducir costos de transmisión al acercar los centros de generación al lugar de consumo final (Inel - Escuela Técnica de Ingeniería, 2021). pero a su vez pueden llegar a generar desbalances y problemas de despacho programado debido a sus condiciones de variabilidad asociada al clima cuando se implementan estas soluciones a gran escala.

Considerando los aspectos ambientales y sociales, la transición hacia energías renovables minimiza el impacto ambiental en comparación con los combustibles fósiles. Sin embargo, la construcción y operación de estos sistemas modifican el entorno local, llegando a afectar la biodiversidad y adicionalmente creando un nuevo reto asociado a la gestión de residuos cuando estos cumplen su vida útil (Romero Pereira, M. C., y Sánchez Coria, A., 2022).

Objetivos

Objetivo general

Analizar los beneficios y desafíos del proceso de integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel de Bogotá, considerando variables ambientales y sociales.

Objetivos específicos

- Identificar y analizar los impactos ambientales de la integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel de Bogotá, esto considerando los aspectos a favor y en contra.
- Identificar y analizar los efectos sociales de la integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel de Bogotá, examinando aspectos como la generación de empleo local, la participación comunitaria en proyectos energéticos, beneficios para las comunidades cercanas a las instalaciones y la posible oposición al desarrollo de este tipo de proyectos por alguna parte de la comunidad.
- Proponer recomendaciones para promover la integración efectiva de los proyectos de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel de Bogotá, orientadas a maximizar los beneficios y abordar de manera óptima los desafíos identificados.

Conveniencia de la Investigación

Esta investigación representa una alta conveniencia al explorar de manera integral los beneficios y desafíos asociados con la incorporación de la generación distribuida de energías renovables en la red de distribución de Bogotá. Desde una perspectiva de gerencia de proyectos, los resultados obtenidos en este estudio servirán como una sólida base para la planificación y ejecución de proyectos relacionados con la energía renovable en esta área específica. Esta base de datos y análisis proporcionará una guía valiosa, facilitando la toma de decisiones estratégicas y respaldando las decisiones de inversión en proyectos que promuevan la sostenibilidad y la eficiencia energética en la región.

Justificación

Se busca encontrar alternativas que ayuden a mejorar el consumo eléctrico en los hogares como por ejemplo hacer uso de la energía fotovoltaica en las zonas residenciales, además de estas opciones se integrarían a la red eléctrica actual lo que generaría que se vea reflejado un menor consumo por parte de los hogares que las implementan, dado que las tarifas asociadas al consumo eléctrico de los hogares de Bogotá son variables y pueden aumentar dependiendo de la época del año, el nivel de los embalses e indiscutiblemente el número de aparatos eléctricos y electrónicos que se usan en los hogares va aumentando (Chinchilla Ríos & Salinas Romero, 2022) .

Las energías renovables permitirían cubrir el consumo mínimo de energía eléctrica y daría a los hogares acceso a la energía eléctrica para sus principales necesidades, existe el consumo de subsistencia que se encuentra regulado por la ley 142 de 1994, la cual establece que los hogares tienen un consumo mínimo de energía eléctrica y por este consumo se aplica un subsidio para cubrirlo, en Bogotá el 78 % de los hogares cuentan con este subsidio, lo que produce un déficit financiero de \$ 31349 millones de pesos colombianos mensuales (Romero, 2021), a través de las energías renovables se buscaría reducir este déficit,

La implementación de energías no convencionales se presenta como una oportunidad para satisfacer la demanda energética creciente de una manera limpia y sostenible, y logrando proteger el medio, debido a que una buena parte de la generación eléctrica producida en el país proviene de hidroeléctricas, esta fuente de generación eléctrica es renovable, pero trae consecuencias tales como afectación de flora y fauna, pérdida de biodiversidad, disminuciones significativas de poblaciones de peces, relocalización de comunidades humanas entre otras (Díaz Rodríguez, 2015), con una transición a energías limpias se buscaría mitigar esta preocupación ambiental.

La distribución de energía eléctrica busca generar oportunidades para todas las comunidades de Bogotá, y además estas ideas se podrían extrapolar al resto del país, de esta manera se podrían pensar en utilizar energías no convencionales en comunidades alejadas del territorio colombiano.

A través de la gerencia de proyectos se busca analizar los aspectos sociales y ambientales relacionados a la implementación e integración de energías renovables en la red de distribución actual en Bogotá, para de esta forma dar conclusiones que permitan a las personas y al Gobierno arriesgarse al dar el siguiente paso antes la ejecución de estas.

Marco Teórico

En el contexto actual de transición energética global, Colombia y en especial Bogotá por su alta población, se enfrenta a la necesidad de diversificar su fuente de energía y reducir sus emisiones de carbono. En este sentido, la generación distribuida de energías renovables representa una solución viable. El presente análisis está dirigido en brindar una base sólida que aborda conceptos esenciales, políticas energéticas, tecnologías disponibles, y los impactos socioeconómicos y desafíos asociados.

1. Fundamentos y Conceptos Clave de las Energías Renovables y La Generación Distribuida

1.1 Definición de Energías Renovables

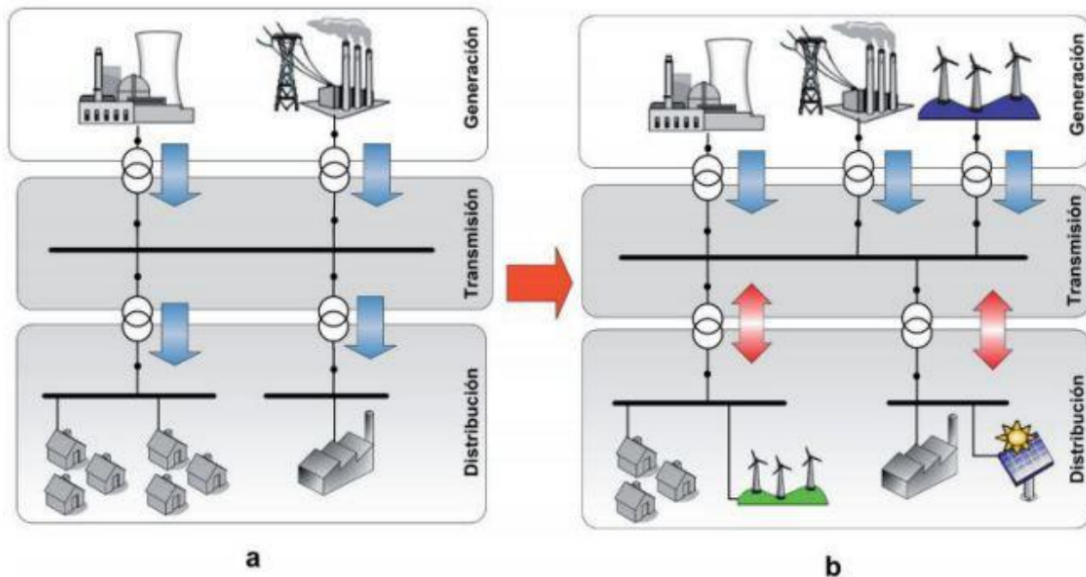
Las energías renovables o también conocidas como energías limpias han surgido como una alternativa esencial en la búsqueda de fuentes de energías amigables con el medio ambiente y sostenibles en el largo plazo. Considerando esta idea, las energías renovables hacen referencia a fuentes de energía que se obtienen de recursos naturales que se regeneran continuamente, como la luz solar, el viento, la biomasa, la energía hidroeléctrica y la geotérmica. Estas fuentes energéticas son altamente útiles gracias a su capacidad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y su potencial para mitigar el cambio climático (González y De Jesús 2021).

1.2 Concepto de Generación Distribuida

La generación distribuida se refiere al modelo descentralizado de la generación de energía eléctrica en contraposición al modelo tradicional de generación centralizada como se observa en la figura 1. Según Colmenar (2015), la generación distribuida implica la producción de electricidad cerca del lugar de consumo. Esto se puede materializar mediante una variedad de tecnologías, como paneles solares fotovoltaicos en el techo de las viviendas, mini turbinas eólicas en zonas urbanas, o sistemas de cogeneración en instalaciones industriales. La generación distribuida también permite aumentar la resiliencia del sistema eléctrico al disminuir la

dependencia de infraestructuras de generación y transmisión y mejora la eficiencia en la transmisión y distribución de energía (García y Rodríguez 2022).

Ilustración 1 (a) sistema centralizado y (b) sistema distribuido.



Fuente: Recuperado de PLE Universidad Icesi, Smart Grid: Generación distribuida y bidireccional, (2014).

1.3 Mercado regulado y no regulado

En Colombia, el mercado eléctrico se divide en dos segmentos principales: el mercado regulado y el mercado no regulado, teniendo diferencias significativas en términos de regulación, tarifas y opciones disponibles para los consumidores. Definido a partir de la resolución CREG 024 de 1995.

Mercado Regulado:

Los precios y las condiciones de suministro de energía eléctrica están sujetos a la regulación y control del gobierno, a través de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). La mayoría de los hogares y pequeños consumidores en Colombia se encuentran en este mercado. Los consumidores no tienen la flexibilidad para negociar tarifas y están sujetos a los precios

establecidos por el regulador. Su acceso es automático y no requiere un contrato para recibir suministro de energía en este mercado.

Mercado no regulado:

En el mercado no regulado, los precios y las condiciones de suministro de energía eléctrica son negociados directamente entre los consumidores y los proveedores de energía. Esto ofrece una mayor flexibilidad y la posibilidad de obtener condiciones de contrato personalizadas. Las tarifas en el mercado no regulado son determinadas por acuerdos entre los consumidores y generadores, negociando condiciones de precio y servicio que se adapten a sus necesidades específicas. Para acceder al mercado no regulado según la CREG 024 se requiere una demanda de energía eléctrica superior a 100kW/mes.

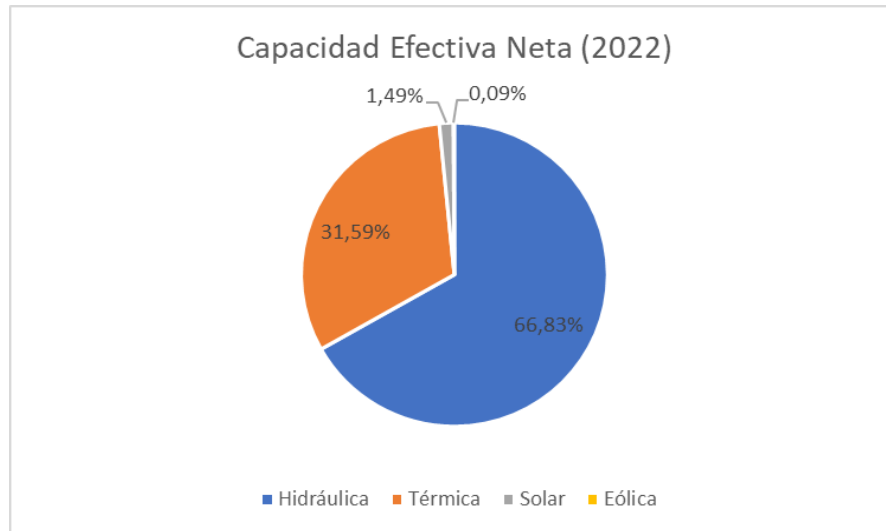
2. Contexto Energético en Bogotá

El contexto energético en Bogotá es esencial en la comprensión de los desafíos y oportunidades de la integración de generación distribuida de energías renovables en esta región de Colombia. Por lo anterior es necesario analizar la situación energética actual, incluyendo las fuentes de energía predominantes, los desafíos ambientales y las políticas energéticas locales.

2.1 Fuentes de Energía en la Región

La matriz de generación de energía eléctrica de Colombia históricamente ha estado compuesta en su mayoría por fuentes convencionales, principalmente hidroeléctricas y térmicas como se observa en la figura 2. De acuerdo con datos de XM S.A. E.S.P. (2023), en el año 2022 las plantas hidroeléctricas representan la mayoría de la capacidad instalada con un 66,83%, lo anterior a causa de la abundancia de recursos hídricos en el territorio colombiano. Esta dominancia de generación hidroeléctrica ha proporcionado una fuente de energía relativamente limpia y económica, pero también ha planteado desafíos relacionados con la gestión de los recursos hídricos y la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos, como el fenómeno del niño (Quintero y Jiménez 2013).

Ilustración 2 Capacidad Efectiva en Colombia para el año 2022.



Fuente: Elaboración propia con base en XM S.A. E.S.P. (2023).

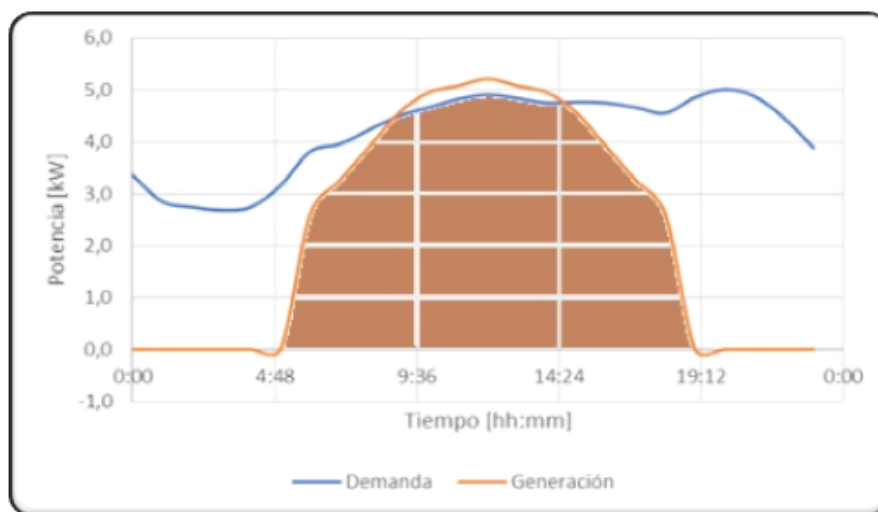
Además de la hidroeléctrica, Colombia ha utilizado ampliamente la generación térmica (con una participación del 31,59%), en particular, el gas natural y el carbón (XM S.A. E.S.P., 2023). Estas fuentes han sido fundamentales para satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica. No obstante, estas fuentes han contribuido en gran medida en las emisiones de gases de efecto invernadero en el país, lo que plantea desafíos en términos de sostenibilidad y cambio climático (González y De Jesús 2021).

En el contexto específico de Bogotá, la región está conectada a la Red de Transmisión Nacional (STN), por lo cual recibe la combinación de dichas fuentes de generación. La capital colombiana, Bogotá, es uno de los principales centros urbanos y económicos del país, lo que la hace un importante punto de demanda de energía eléctrica.

La curva de demanda representa el consumo promedio de los usuarios en el sistema de distribución local, destacándose tres momentos clave. En primer lugar, el amanecer marca el inicio del primer pico de consumo, seguido por el mediodía como el segundo pico y, finalmente, las 7 pm como el tercer momento clave, cuando todos retornan a sus hogares, generando el pico máximo de consumo de energía en el país (XM, Histórico de demanda, 2023).

Por otro lado, la curva de generación de energías no convencionales exhibe un comportamiento diferente, con un aumento constante de la generación entre las 5 am y las 12 am, seguido de una disminución hasta las 7 pm. Este comportamiento está relacionado con las horas de disponibilidad de recursos renovables, como la energía solar y eólica.

Ilustración 3 Curva de demanda típica



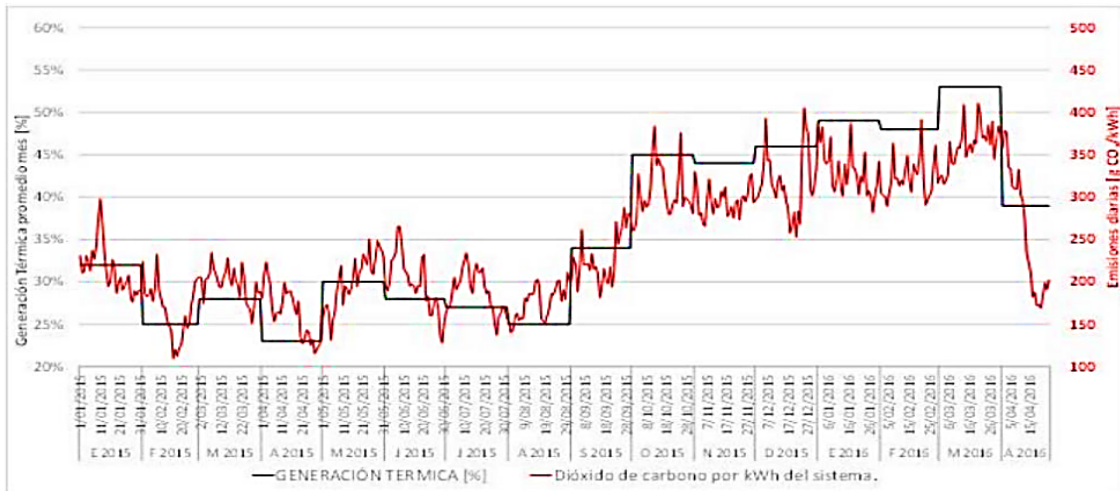
Fuente: SOLSTA (2023)

2.2 Desafíos Energéticos y Ambientales Locales

Una de las principales preocupaciones en el aspecto ambiental en la región y en todo el país es la calidad del aire. Bogotá, como la capital del país y siendo una ciudad con una alta densidad poblacional y de gran importancia económica, enfrenta desafíos significativos en cuanto a la contaminación del aire. La generación de energía a partir de fuentes convencionales, como el carbón y el gas natural, ha sido una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero (Barrera, 2017). Según datos de Emisiones de dióxido de carbono por kWh. XM S.A. E.S.P. (2016), durante el fenómeno del niño ocurrido entre los años 2015 y 2016, la generación térmica cubrió el 48 % de la demanda total del país, esto implicó un promedio de emisiones de dióxido de carbono de 320 gCO₂/kWh (como se observa en la figura 4), estas

emisiones no solo afectan la calidad del aire, sino que también contribuyen al cambio climático a nivel global.

Ilustración 4 Emisiones de dióxido de carbono por kWh. (XM S.A. E.S.P., 2016)



generación distribuida y fomentar la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles. Entre estas encontramos:

CREG-174 de 2021: En esta resolución se establece la diferencia entre auto generador y generador distribuido. todo usuario el cual produce energía eléctrica para su consumo y ocasional o permanentemente exporta excedentes de energía a la red es un auto generador. Un generador distribuido es un usuario que produce energía para ser vendida exclusivamente al sistema, se clasifican en dos grupos dependiendo su capacidad instalada. Entre 0 y 100kW y entre 100kW y 1000kW. Adicionalmente establece los requisitos para la venta de energía, como la utilización de un medidor bidireccional para su registro y la tarifa de venta del 40% del precio del kW de compra.

CREG-156 de 2011: La Resolución CREG-156 de 2011 establece los requisitos técnicos que los generadores distribuidos deben cumplir para conectarse a la red eléctrica, de la mano de lo establecido en el RETIE. Además, detalla los procedimientos para la solicitud y los estudios necesarios para obtener el punto de conexión ante el operador de la red, con requisitos específicos que varían según la potencia pico instalada. También aborda los requisitos de medición para determinar el punto de conexión, la libertad del operador de red para solicitar requisitos adicionales y proporciona información adicional sobre las tarifas relacionadas con la venta de energía a la red eléctrica.

La ley 1715 de 2014: Tiene como objetivo principal promover el desarrollo y la utilización de energías no convencionales. Esta legislación incluye una disposición importante que exime de IVA a todos los insumos y equipos utilizados en proyectos de energías renovables, siempre y cuando se haya presentado una solicitud a la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME). Además, la ley permite a los inversionistas deducir el 50% de la inversión total realizada del impuesto de renta durante los próximos 5 años a partir de la radicación del proyecto.

inicialmente se realiza una exploración, pero a medida que se avanza a través de la ruta cualitativa, puede surgir nueva información que implicará regresar a complementar la teoría que anteriormente ya teníamos definida, por lo que para esta ruta no seguimos un proceso lineal y será común que saltemos entre diferentes fases. (Roberto Hernández Sampieri & Christian Paulina Mendoza Torres, 2018)

Se identificaron los efectos sociales que genera la distribución de energías renovables, la metodología llevó a que se profundizara en el ambiente que es objeto de estudio, por lo que se planteó realizar encuestas a las personas que son protagonistas de la investigación con el fin de conocer el problema más a fondo y así se realizó el proceso de observación para poder contrastar con lo que se tiene en los estudios previos. Por otro lado, también se logró identificar los impactos ambientales que genera la distribución de energías renovables, por lo que se investigaron estudios anteriores que permitieron conocer las generalidades y obtener una explicación más clara, planteando una teoría propia.

Considerando que la problemática ya existía y que la investigación se enfocaría en observar e investigar aspectos relacionados con la distribución de energías renovables en Bogotá, se utilizó un diseño de investigación no experimental. Este enfoque se justificó debido a que no se manipularon deliberadamente las variables, debido a que los fenómenos que se estudiaron ocurrieron en la ciudad y no se ejerció ninguna influencia directa sobre estos (C. Roberto Hernández Sampieri et al., 1991).

Definición de variables

Para comprender adecuadamente cómo se ha incorporado la generación de energías renovables en la red de distribución de Bogotá, se tuvo en cuenta una serie de variables fundamentales. Estas variables desempeñaron un papel crucial en la planificación y ejecución de cualquier estrategia de integración exitosa. Las variables que se consideraron son:

Tabla 1 Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES
Generación Distribuida de Energías Renovables	La energía renovable que se produce a nivel de Bogotá ya sea en hogares o industrias	Consulta de información de la generación distribuida de energía renovable que se usa en Bogotá	Fotovoltaica, Eólica, etc.
Calidad del aire	Percepción de la calidad del aire en Bogotá y la mejora de esta con el uso generación distribuida de energías renovables	Encuestas a la comunidad local	Buena, Regular, Mala
Conservación de recursos naturales	Gestión del uso y la conservación de recursos naturales para la generación distribuida de energía eléctrica en Bogotá con respecto a la generación centralizada	Consulta de información de referentes expertos	Mejora, Desmejora
Cambios en el paisaje urbano	Percepción de la comunidad sobre los cambios visuales en el entorno urbano debido a la instalación de infraestructura de generación distribuida de energías renovables	Encuestas a la comunidad local	Agradable, Indiferente, Desagradable
Ruido y vibraciones	Percepción de la comunidad en relación con el ruido y las vibraciones asociadas a los sistemas de generación distribuida de energías renovables	Encuestas a la comunidad local	Aceptable, No Aceptable
Participación comunitaria	Involucramiento de la comunidad en el diseño y toma de decisiones	Encuestas a la comunidad local	Interesado, No Interesado

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES
	de proyectos de generación distribuida de energías renovables		
Oposición y resistencia comunitaria	Opiniones de la comunidad que pueda oponerse o resistirse a la implementación de proyectos de generación distribuida de energías renovables	Encuestas a la comunidad local	De Acuerdo, Desacuerdo
Calidad del servicio	Percepción de la calidad del servicio de energía eléctrica con la implementación de generación distribuida de energías renovables	Encuestas a la comunidad local	Mejora, Igual, Desmejora

Fuente: Creación propia

Población y muestra

El objetivo de este estudio fue analizar la percepción y la experiencia de los usuarios de energía eléctrica en Bogotá, especialmente en hogares. Según datos de 2015, se registró un total de 1,929,751 usuarios en esta categoría (Lozano Celis, J. P. & Guzmán Espitia, 2016). Sin embargo, es importante resaltar que la presente investigación se enfocó en una perspectiva cualitativa y no representó exhaustivamente a toda la población.

En lugar de buscar una muestra que fuera estadísticamente representativa, el propósito principal era comprender cómo se les brindó el servicio de energía eléctrica a las personas en Bogotá. Para lograr este objetivo, se optó por llevar a cabo un estudio de tipo fenomenológico, siguiendo la metodología propuesta por (Hernández y Mendoza. 2018). Según sus recomendaciones, un tamaño de muestra mínimo de diez casos es adecuado para este tipo de investigación.

Por lo tanto, se decidió entrevistar a diez personas cuidadosamente seleccionadas de la población de usuarios de energía eléctrica en Bogotá. Estas entrevistas proporcionaron información valiosa sobre sus percepciones, experiencias y opiniones con respecto al servicio de energía eléctrica en la ciudad, lo que enriqueció la comprensión de este fenómeno crucial para la calidad de vida de los habitantes de Bogotá.

Métodos para la recolección de información

En este segundo nivel de esta investigación, se abordó la selección de métodos para la recolección de información que se utilizaron en este estudio cualitativo sobre la integración de generación distribuida de energías renovables en Bogotá. La elección de métodos y técnicas adecuadas fue fundamental, ya que determinó la calidad de los datos recopilados, asegurando la obtención de resultados precisos y confiables. (Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. G. (s.f.)). Esta fase fue esencial para garantizar la coherencia y cohesión del estudio, permitiendo una comprensión profunda y completa de las percepciones y experiencias de los interesados en relación con la implementación de energías renovables en su entorno urbano. (Orrego Ríos, M. A. (2020)).

Entrevistas Estructuradas:

Las entrevistas estructuradas se utilizaron como una herramienta fundamental para explorar en profundidad las percepciones y opiniones de los participantes sobre la integración de energías renovables en Bogotá. El propósito principal de estas entrevistas fue capturar narrativas detalladas y experiencias personales relacionadas con áreas clave, como la calidad del aire, la participación comunitaria y las posibles objeciones a los proyectos de energía renovable. (Monge, C. 2011).

Pasos para la ejecución:

1. Selección de participantes para asegurar una representación diversa de la comunidad local, incluyendo diferentes edades, géneros y condiciones socioeconómicas.

2. Diseño de preguntas específicas y sensibles que permitan a los participantes expresar sus opiniones y preocupaciones libremente.
3. Se fomentó un ambiente de confianza y empatía durante las entrevistas para alentar a los participantes a compartir sus pensamientos más íntimos.
4. Se registraron cuidadosamente las respuestas, incluyendo expresiones emocionales y matices en el tono de voz, para capturar la riqueza de las respuestas.

Encuestas Estructuradas:

Las encuestas estructuradas se utilizaron como una herramienta cualitativa para recopilar datos específicos y medibles sobre variables clave, como la percepción de la calidad del servicio de energía eléctrica y la actitud hacia la conservación de recursos naturales. El objetivo fue obtener datos de la perspectiva de las personas que interactúan con las tecnologías. (Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. G. (s.f.)).

Pasos para la ejecución:

1. Diseño de un cuestionario que abordó todas las variables de interés, que utilizó escalas de medición adecuadas para capturar respuestas cuantitativas.
2. Se administraron las encuestas de manera consistente, asegurándose de explicar claramente cada pregunta a los participantes para evitar malentendidos.
3. Se recopilaron los datos de manera sistemática y organizada.

Observación Directa:

La observación directa se utilizó con el objetivo de evaluar visualmente los cambios en el paisaje urbano de Bogotá, específicamente enfocándose en la integración de tecnologías fotovoltaicas en el ecosistema de la ciudad. Este enfoque no sólo se limitó a la generación de energía eléctrica sostenible, sino que también se amplió para comprender las diversas perspectivas y aplicaciones transversales de esta tecnología. La observación se centró en cómo estos paneles fotovoltaicos no solo contribuyeron a la producción de energía ecológica, sino también en cómo se integraban estéticamente en las estructuras urbanas existentes y cómo se habían adaptado para satisfacer múltiples necesidades en el entorno urbano. (Campos, Covarrubias, G. y Lule M. (2012))

Pasos para la ejecución:

1. Se Identificaron ubicaciones dentro de Bogotá donde se han implementado tecnologías fotovoltaicas, como edificios, parques, o áreas públicas. Se priorizaron lugares que enmarcaron una variedad de contextos urbanos y arquitectónicos.
2. Se analizó la adaptabilidad de los paneles fotovoltaicos para satisfacer diversas necesidades en el entorno urbano. Esto incluyó funciones adicionales, como sombreado, cubiertas para áreas de descanso o incluso elementos artísticos. Adicionalmente como los ciudadanos interactuaron con las tecnologías y su impacto en las actividades diarias que realizaban.
3. Se documentó lo observado en cada ubicación y las percepciones de las personas que interactuaron con las tecnologías.

Investigación Documental:

Mediante la revisión de la literatura existente sobre el impacto ambiental y social de las energías renovables, se busca realizar un análisis integral del contenido. Este proceso incluirá la evaluación y síntesis de la información disponible, permitiendo la identificación de patrones significativos. Con este análisis, se tiene como objetivo extraer conclusiones valiosas que

contribuirán significativamente a la investigación. (Dulzaides Iglesias, María Elinor, & Molina Gómez, Ana María. (2004).

Pasos para la ejecución:

1. Recopilación de documentos importantes relacionados con las energías renovables provenientes de archivos, bases de datos y libros.
2. Se evaluó la calidad y relevancia de los documentos, identificando su valor agregado para el tema de la investigación.
3. Se analizó detalladamente el contenido de los documentos seleccionados.
4. Se extrajo conclusiones del ejercicio.

Métodos de análisis de datos

En el proceso de investigación, el análisis de datos desempeñó un papel crucial al transformar información en conocimiento. Las técnicas de análisis ofrecieron herramientas estructuradas para explorar patrones, se identificaron tendencias y se encontraron conclusiones significativas de conjuntos de datos complejos. (Urbano Gómez, P. A. 2016). Se abordó el análisis de cada uno de los métodos de obtención de información descritos anteriormente a partir de las siguientes técnicas.

Teoría Fundamentada

La Teoría Fundamentada es una metodología cualitativa que se centra en comprender fenómenos sociales desde los datos mismos, en lugar de basarse en teorías preexistentes. A través de la inmersión en los datos, se identificaron patrones emergentes y se desarrolló una teoría que fundamenta estos patrones. La metodología implicó una continua comparación de datos, permitiendo que las categorías teóricas se desarrollaran inductivamente. Es

particularmente útil cuando se busca una comprensión desde la perspectiva de los participantes. (Vivar, Cristina G., Arantzamendi, María, López-Dicastillo, Olga, & Gordo Luis, Cristina. (2010)).

Inferencia

En el contexto de la investigación documental, la inferencia se refiere al proceso de extrapolar conclusiones y comprensiones más amplias sobre un tema o fenómeno basándose en la información y los datos recopilados de documentos específicos. Implica interpretar la información disponible de manera crítica y contextualizada, lo que facilita una comprensión más profunda y significativa del tema de estudio. (Sánchez, Alex & Revilla Figueroa, Diana & Alayza, Mariana & Luis, Degola & Poma, Sime & Tafur Puente, Rosa. (2020)).

En la siguiente tabla se describe la técnica de análisis que se implementó para cada método de recolección de información utilizado.

Tabla 2 Técnicas de análisis de información

Método de recolección de información	Técnica de análisis
Entrevistas estructuradas	Teoría fundamentada
Encuestas estructuradas	Teoría fundamentada
Observación directa	Teoría fundamentada
Investigación documental	Inferencia

Fuente: Elaboración propia

A través de la teoría fundamentada podemos realizar comparaciones entre las encuestas, entrevistas y observaciones de tal forma que permita comprender los factores sociales y ambientales que impactan a la hora de implementar energías renovables y su integración con la red de distribución local de Bogotá. Con la inferencia nos podemos remontar a la literatura para comprender estos efectos.

Resultados y Análisis de Resultados

Factor Ambiental

La creciente preocupación por la sostenibilidad y la necesidad apremiante de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero han impulsado a muchas ciudades alrededor del mundo a explorar nuevas soluciones energéticas. En el contexto de Bogotá, una metrópolis en constante crecimiento, la generación distribuida con energías renovables se ha perfilado como una alternativa prometedora para abordar los desafíos ambientales y energéticos que enfrenta la ciudad. En los últimos años, Bogotá ha asumido un compromiso claro con la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles. Para lograrlo, se han incorporado proyectos de generación distribuida basados en energía solar fotovoltaica, eólica, biomasa y cogeneración. Estos proyectos no solo han contribuido a diversificar la matriz energética de la ciudad, reduciendo su dependencia de los combustibles fósiles, sino que también han aumentado la resiliencia de la ciudad frente al cambio climático.

La generación distribuida de energías renovables en Bogotá ha demostrado ser una respuesta efectiva a los desafíos ambientales que enfrenta la ciudad. Al aprovechar los recursos naturales disponibles, como la radiación solar, los vientos de montaña y la biomasa, se está reduciendo significativamente la huella de carbono de Bogotá. Esto es esencial para cumplir con los objetivos de mitigación del cambio climático y mejorar la calidad del aire en la ciudad (Castellanos A, 2018). Sin embargo, es importante destacar que estos proyectos de generación distribuida no están exentos de desafíos y consideraciones. La gestión ambiental responsable es esencial para minimizar los riesgos y maximizar los beneficios. La ubicación y diseño de las instalaciones, la gestión de residuos y la conservación de la biodiversidad deben ser prioridades en la implementación de proyectos de energías renovables. Además, a pesar de los numerosos beneficios que ofrece la generación distribuida de energías renovables, es importante reconocer que existen limitaciones y desafíos que pueden obstaculizar su incorporación efectiva al sistema eléctrico de la ciudad. Estos incluyen la necesidad de una infraestructura eléctrica adecuada, políticas de apoyo y regulación que fomenten la generación distribuida, y la inversión inicial requerida para la adopción de tecnologías limpias (Pereira M, 2015). Estos obstáculos requieren

un compromiso continuo por parte de las autoridades, el sector privado y la sociedad en su conjunto.

- **Favorables para el medio ambiente**

Como principal beneficio de la incorporación de generación distribuida de generación renovable en Bogotá en el factor ambiental, se encuentra la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (Ortiz D, 2012). Estos gases son los principales responsables del cambio climático, ya que atrapan el calor del sol dentro de la atmósfera y provocan un aumento de la temperatura de la Tierra. Este fenómeno tiene graves consecuencias para el medio ambiente y la salud, como los fenómenos meteorológicos extremos, los cambios en los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad, las enfermedades respiratorias causadas por el smog y la contaminación atmosférica. La generación distribuida a nivel de Bogotá se concentra principalmente en la industria y comercio, permitiendo reducir la dependencia de las grandes centrales térmicas que queman combustibles fósiles y emiten gases de efecto invernadero (central de Termozipa a nivel de Bogotá). Además, se mejora la eficiencia energética, se evitan las pérdidas por transmisión y distribución, se fomenta la independencia energética del sistema y se crea una nueva oportunidad de negocio poder exportar los excedentes hacia la red del operador de red (Castellanos A, 2018). En 2018, Colombia aprobó una resolución que regula la autogeneración a pequeña escala y la generación distribuida, facilitando su implementación y promoviendo su desarrollo. Desde entonces, se han instalado más de 200 sistemas fotovoltaicos, con una capacidad total de más de 6 megavatios. Estos sistemas han permitido reducir las emisiones de dióxido de carbono en más de 4 mil toneladas al año, lo que equivale a retirar más de mil vehículos de circulación o plantar más de 200 mil árboles (Ser-Colombia, 2021). Así pues, la incorporación de generación distribuida de generación renovable en Bogotá es una medida beneficiosa para el factor ambiental y para el desarrollo sostenible de la ciudad.

- **Desfavorables para el medio ambiente**

Como se presentó anteriormente, la generación distribuida de energías renovables tiene beneficios en cuanto al factor ambiental, no obstante, también representa algunos contras en

cuanto a este ámbito. Por un lado, la expansión de infraestructuras para la generación de energía renovable puede dar lugar a la modificación o pérdida del hábitat natural. La ocupación del suelo para la instalación de paneles solares o turbinas eólicas a menudo implica la conversión de áreas naturales, lo que puede alterar los ecosistemas y amenazar la biodiversidad local. La fragmentación del hábitat, la degradación de los suelos y la interrupción de los flujos hídricos son preocupaciones ambientales fundamentales que requieren una cuidadosa planificación y mitigación (Iglesias J, 2010). Por otro lado, la generación distribuida con energías renovables puede tener un impacto negativo directo en la fauna. La colisión de aves con las palas de las turbinas eólicas, así como la electrocución en líneas de transmisión de energía, son problemas graves que pueden resultar en la mortalidad de individuos. Además, la interacción con la infraestructura de energía renovable, como los cambios en los patrones de viento causados por las aspas de turbinas eólicas, puede causar daños fisiológicos a la fauna (Iglesias J, 2010). También es fundamental tener en cuenta que la generación distribuida de energía renovable también conlleva la producción de una cantidad significativa y diversa de residuos, y es imperativo gestionarlos adecuadamente para evitar impactos ambientales negativos. Por ejemplo, en el proceso de fabricación y utilización de tecnologías renovables como los paneles solares, baterías y transformadores, se involucran materiales que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. Además, en la construcción y el mantenimiento de estas instalaciones, se generan residuos no peligrosos, como restos de plástico, metales, hormigón o madera, los cuales necesitan una gestión apropiada para prevenir impactos negativos tanto en el entorno ambiental como en la salud pública. Un dato relevante es que se estima que cada megavatio de capacidad instalada de energía solar fotovoltaica produce aproximadamente 75 toneladas de residuos al alcanzar el final de su vida útil (Castillo Y, 2014). Para ponerlo en perspectiva, si se considera la meta del Gobierno Nacional anterior de instalar 2.500 megavatios de energía solar fotovoltaica para el año 2022, esto supondría la generación de aproximadamente 187.500 toneladas de residuos solares en el futuro (Castillo Y, 2014). Dentro de estos residuos, se encuentran materiales como silicio cristalino, cadmio telurio o compuestos como el cobre indio galio selenio (CIGS), algunos de los cuales pueden ser tóxicos o escasos en su disponibilidad (Pinzón B, 2016). Por lo tanto, se vuelve esencial implementar estrategias integrales que aborden la recolección, el transporte, el tratamiento y el reciclaje de estos residuos, garantizando así un enfoque sostenible en la transición hacia la energía renovable.

- **Ejemplificación de la generación distribuida de energías renovables en Bogotá en Bogotá**

Para tener un acercamiento directo a la implementación de generación distribuida de energías renovables, se puede traer como ejemplo la instalación de un sistema fotovoltaico en el techo del centro comercial Diverplaza, ubicado en el noroccidente de la ciudad de Bogotá. Dicha instalación fue diseñada y desarrollada por Greenyellow, empresa francesa que se especializa en instalaciones fotovoltaicas y proyectos de eficiencia energética. Cuenta con las siguientes características (Greenyellow, 2023):

- Capacidad instalada: 192 kWp
- Energía producida: 248,4MWh/año
- Cantidad de paneles instalados: 700

El proyecto tiene la característica de ser la segunda instalación fotovoltaica que se implementa en algunos centros comerciales de la ciudad de Bogotá. Surgió con la necesidad de alimentar las áreas comunes del centro comercial mediante su proyecto de responsabilidad social denominado “Diversostenible”. Los principales beneficios que trae este proyecto para el medio ambiente son (Greenyellow, 2023):

- Generación de energía limpia equivalente al consumo de 135 hogares al año
- Ahorro promedio del 18% de del consumo de energía eléctrica
- Reducción en la emisión de 250 Toneladas (año) de CO2 comparado con la generación térmica con carbón

No obstante, es importante tener en cuenta que la generación distribuida de energías renovables no está exenta de desafíos, uno de los cuales es la gestión de los desechos. Para este proyecto en particular, se estima que, a lo largo de sus 25 años de vida útil, se generarán aproximadamente 14 toneladas de residuos. Este aspecto subraya la necesidad de abordar

adecuadamente la gestión de residuos en proyectos de energía renovable para mantener el equilibrio entre los beneficios ambientales y los impactos asociados.

Factor social

Dentro de los criterios a analizar para decidir implementar una tecnología de energía renovable u otra se encuentran los factores técnicos, económicos, ambientales y sociales (Barragán Escandón et al., 2019). Según Barragán Escandón et al, los factores económicos son los que se consideran más importantes a la hora de determinar cuál energía renovable implementar en una ciudad, mientras que se deja de lado los factores ambientales y sociales, hablando de este último hay que destacar su importancia, ya que la dinámica social está muy presente en este tipo de proyectos, debido a que las personas son las principales beneficiados e implicados, ya que estos proyectos se realizan para suplir un consumo de energía eléctrica que se necesita, y para dar avance y progreso a la sociedad.

Comprendiendo la importancia que tiene la comunidad sobre estos proyectos energéticos, ahora es importante entender cuales factores socioculturales conforman las comunidades (Prias et al., 2015), en la ciudad de Bogotá podemos hablar de factores como organización social, características poblacionales, costumbres, creencias e inclusive tipos de etnias. Es importante que antes de construir e implementar cualquier energía renovable, se evalúen todas estas características que para la ciudad de Bogotá pueden ser variables dependiendo del sector donde se decida iniciar un proyecto de estos indoles, debido a la extensión y a la diversidad cultural que tiene Bogotá.

Aunque en Bogotá una gran parte de las personas tienen acceso a la red de distribución, el Índice de Cobertura de Energía Eléctrica – ICEE, muestra que en el 2020 el 99,99 % de las construcciones en la ciudad contaban con acceso a energía eléctrica (Romero & Gaitán, 2020), lo cual nos indica que la mayor parte de la ciudad tiene acceso a este servicio, aun así la diversificación de las fuentes de generación de energía es lo que se busca y además se estima que el 10 % de los ingresos de los hogares se destinan para el pago de servicios públicos, lo que limita la capacidad económica de las familias(Urbano et al., n.d.), por ende dar paso a otras

energías resultaría beneficioso para las personas que habitan Bogotá, aun así se debe tener en cuenta

Creación de empleo: La implementación de proyectos que construyen infraestructura de energía renovable, indudablemente genera empleo en todos los niveles de formación profesional de las personas, y no solamente durante la construcción de estos proyectos, una vez terminados también se necesita personal para que los monitoreen, y les realicen las debidas reparaciones, y distribuyan la energía a los hogares que son beneficiados (Barragán Escandón et al., 2019). La generación de empleo fomenta que la economía crezca, y propicia una estabilidad social.

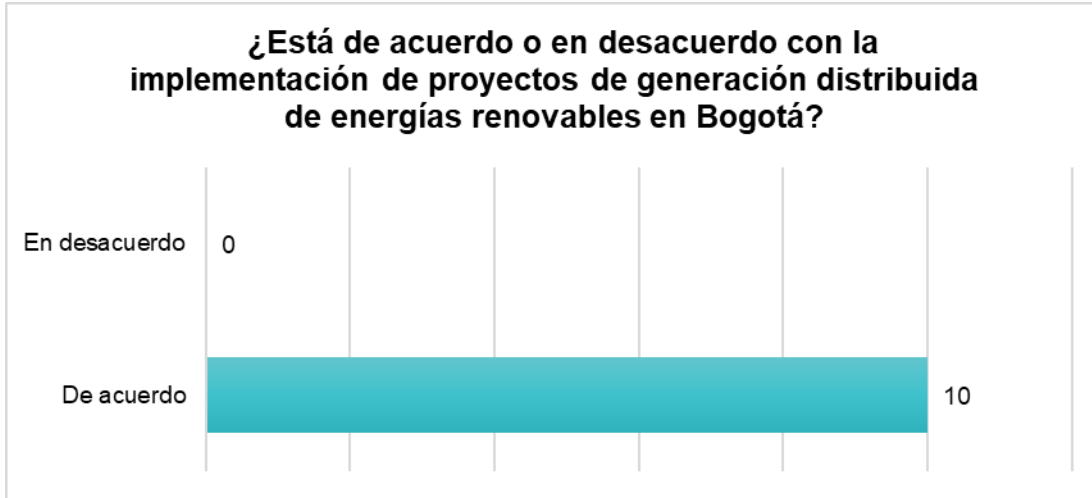
Barreras regulatorias: Las políticas y regulaciones pueden limitar la implementación de proyectos, y hacer que se persuada la inversión en energías renovables, dentro de las barreras regulatorias las principales son la falta de claridad en las normativas y además que se pueden presentar problemas y retrasos a la hora de integrar estas energías con la red de distribución local (Urbano et al., n.d.).

Aceptación social de la tecnología: Es importante la transparencia de los proyectos energéticos hacia las comunidades, es decir que las personas sepan que se está haciendo, por qué se está haciendo y cuáles son los beneficios que va a traer hacia la comunidad la implementación de dichas tecnologías. La participación de las comunidades es de vital importancia para este tipo de proyectos dado que, si logran aceptar estos proyectos, pero para esto también es importante que las comunidades conozcan las ventajas y los beneficios y que sean participes activos de estos proyectos (Urbano et al., n.d.).

Adicionalmente Jiménez menciona que la aceptación de proyectos de hidroeléctricas es menor, y se presentan más problemas para realizarlos debidos a que las licencias ambientales y sociales son más protectoras y ofrecen obstáculos para estos mismos, por otro lado los proyectos que involucran energía solar y eólica no presenta estos problemas regulatorios acuñados a la energía hidroeléctrica, aun así se presenta obstáculos como los mencionados anteriormente, en general lo importante es educar a la comunidad, y que participen en estos proyectos (Santos & Caldas, 2020).

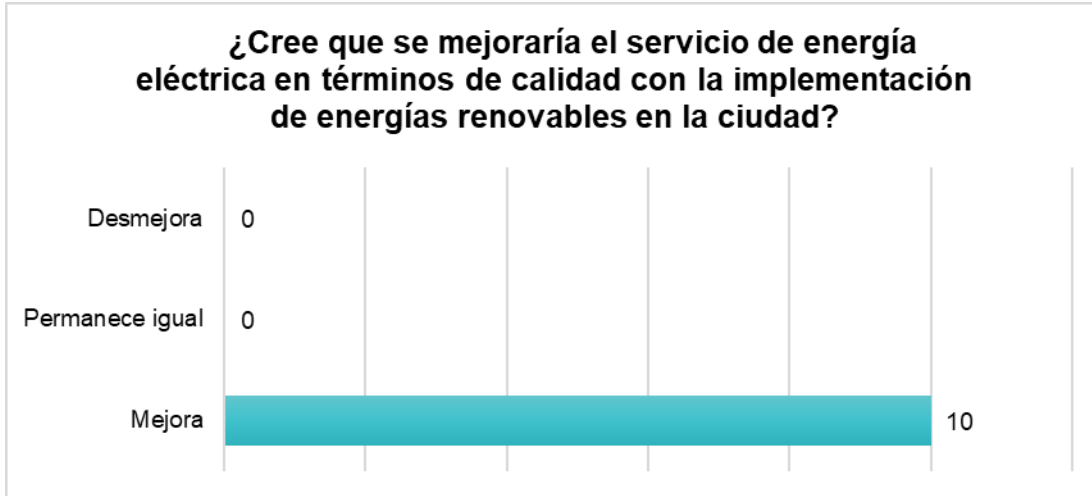
A través de la siguiente encuesta se observa:

Ilustración 6 Encuesta implementación de proyectos de energías renovables



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7 Encuesta mejora del servicio de energía eléctrica



Fuente: Elaboración propia

De las encuestas realizadas se puede ver como los participantes piensan que es beneficioso que se implementen proyectos de energías renovables y que esta se integre a la red de distribución local (ver Anexo). Además, los encuestados dieron su percepción acerca de la

calidad del aire, ruido visual y ruido auditivo, y la calidad de la red de distribución actual que tiene Bogotá.

A través de la consulta a expertos se obtuvo resultados cómo:

Proyectos de energía renovables logran generar nuevas fuentes de empleos a partir de la puesta en marcha de dichos proyectos, lo que provoca mejorar los ingresos en la sociedad, esto coincide con lo comentado por Barragán Escandón et al. Además, también comentan los entrevistados que es primordial estos nuevos empleos porque se debe garantizar especialmente el mantenimiento de estas nuevas fuentes de energía.

La participación comunitaria puede llegar a ser baja por desconocimiento de las personas, debido a que no logran entender el alcance del proyecto y los beneficios que traen consigo, esto también puede provocar que se de oposición a estos proyectos. Se comentaron algunos beneficios tales como desarrollos social y económico en las zonas cercanas a las instalaciones, mejora en la calidad de aire, mejora en la eficiencia energética, reducción en costos de la energía, mejora en espacios públicos, son aseveraciones similares a lo explicado por Urbano et al.

Recomendaciones para la integración de energías renovables en Bogotá

Partiendo de la identificación de los beneficios y retos correspondientes a la integración de energías renovables a la red de distribución de Bogotá, se propondrán recomendaciones para maximizar los beneficios obtenidos y abordar de manera óptima los desafíos identificados anteriormente

Optimización de las políticas públicas:

Según lo mencionado por (Aita, P, (S.F)) La principal barrera de entrada para proyectos de energías renovables son los costos de inversión que dependen de aspectos técnicos y del desarrollo de la tecnología. esto es una de las barreras de entrada al mercado que dificultan competir con los precios bajos de grandes generadores que presentan economías de escala. Por

esto requiere revisar las políticas públicas actuales y de qué forma están generando incentivos tributarios para las personas y empresas interesadas en la generación de proyectos renovables.

Actualmente, con la ley 1715 de (2014) y la resolución de la UPME 319 de (2022), se establecieron los siguientes beneficios tributarios asociados a los proyectos de FNCER. A partir del diligenciamiento y radicación del formato establecido para tal fin se pueden acceder a los siguientes beneficios:

- Deducción de renta
- Exclusión de IVA
- Exención de arancel
- Depreciación acelerada

Adicionalmente a lo ya establecido, podrían plantearse por parte del gobierno créditos fiscales para incentivar el desarrollo de proyectos FNCER, reduciendo así la cantidad de impuestos e interés a pagar por parte de los interesados y promoviendo así el desarrollo de estas tecnologías

Centros de Acopio y recolección de residuos:

Otro reto para la integración de energías renovables es la disposición de los recursos que cumplan su vida útil. Los paneles solares tienen una vida útil promedio de 20 años y dentro de su composición contienen algunos metales pesados y tóxicos que pueden llegar a diluirse con agentes externos y producir Lixiviados. (Chaparro, J. (2019)).

En promedio el 94% del material total de paneles solares y los elementos requeridos para su montaje son reciclables, pero requieren de un manejo distinto al de residuos convencionales; para así realizar una correcta separación de los elementos tóxicos y así reducir su impacto ambiental (Ramírez, A. (2018)). Actualmente en Colombia y particularmente en Bogotá no tenemos una disposición clara para el reciclaje de fuentes no convencionales de energía por lo que un plan integral de manejo de estos recursos es clave para evitar un problema a largo plazo.

Inclusión de las comunidades en proyectos

La resistencia frente a los proyectos, especialmente aquellos que involucran fuentes no convencionales de energías renovables, se manifiesta con mayor intensidad en las comunidades involucradas. La falta de claridad sobre los beneficios y la introducción de nuevas tecnologías pueden generar desconfianza, incluso si estos proyectos están destinados a mejorar la calidad de vida de estas comunidades. (Amaya, S. (2018))

Para superar eficazmente esta resistencia, es esencial que las comunidades se involucren activamente en los proyectos, adoptando un enfoque integral y participativo con ellas (García, H. Corredor, A. Calderón L, Gómez, M. (2013)). Establecer canales de comunicación que proporcionen información sobre los beneficios de estos proyectos debe ser accesible y fácilmente comprensible para todos, lo que permite abordar las preocupaciones y desinformaciones que puedan surgir. Además, las instalaciones deben ser diseñadas de manera que se integren armoniosamente con la arquitectura local y la cultura circundante. Finalmente, la realización de estudios de impacto ambiental detallados, en colaboración con expertos en biodiversidad, es esencial para proteger las especies locales y sus hábitats, minimizando así cualquier repercusión negativa. Estas estrategias no solo ayudan a superar la resistencia inicial, sino que también construyen puentes hacia un futuro energético más limpio y en armonía con las comunidades locales.

Conclusiones

Las políticas y regulaciones pueden crear barreras para la implementación de proyectos de energía renovable, particularmente en términos de integración con redes de distribución locales. La ambigüedad regulatoria y los retrasos pueden obstaculizar la inversión en estas tecnologías.

La participación de la comunidad es fundamental para garantizar la aceptación de proyectos de energía renovable. La comunidad debe comprender los beneficios de estas tecnologías y participar activamente en el proceso de implementación.

Los impactos ambientales de la integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local de Bogotá, se identificó que esta transición representa una respuesta efectiva a los desafíos ambientales de la ciudad, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la calidad del aire. Sin embargo, se destaca la importancia de una gestión ambiental responsable, la planificación cuidadosa de la infraestructura y la gestión de residuos para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y la biodiversidad. Como aspecto en contra, se hace imprescindible fortalecer políticas y regulaciones que respalden la generación distribuida y promover inversiones en tecnologías limpias. Como aspecto a favor, la generación distribuida de energías renovables en Bogotá se posiciona como una alternativa prometedora y sostenible que contribuirá a la resiliencia de la ciudad ante el cambio climático y al cumplimiento de sus objetivos ambientales, impulsando un futuro más limpio y sostenible para la capital colombiana.

Los efectos sociales de la integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel Bogotá, conlleva la creación de empleo, el desarrollo económico y social en las comunidades cercanas, La participación de la comunidad es fundamental para garantizar la aceptación de estos proyectos y estos deben comprender los beneficios como la mejora en la calidad del aire, eficiencia energética y reducción de costos. No obstante, la oposición por parte de ciertos sectores de la comunidad, motivada por preocupaciones ambientales y de infraestructura civil, es un desafío que debe abordarse con educación y diálogo

para garantizar una transición exitosa hacia un sistema energético más sostenible y beneficioso para todos los habitantes de la ciudad.

Dentro de las recomendaciones que promueve la integración efectiva de los proyectos de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel de Bogotá y maximizar los beneficios, es esencial implementar un plan integral de gestión de recursos al final de su vida útil, dado que aproximadamente el 94% del material de paneles solares es reciclable. Asimismo, para abordar los desafíos de la resistencia en las comunidades locales, se destacan los proyectos de FNCER donde se subraya la importancia de un enfoque participativo desde el inicio de los proyectos involucrando a las comunidades y proporcionando información clara sobre los beneficios, al tiempo que se diseñan las instalaciones de manera que se integren orgánicamente con la arquitectura y la cultura local.

El proceso de integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución local a nivel de Bogotá ofrece beneficios, como la creación de empleo y la reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero. Las encuestas indican que la mayoría de las personas manifiestan que la calidad del aire de Bogotá es regular y que estas tecnologías permitirán reducir la dependencia de las grandes centrales térmicas que queman combustibles fósiles y emiten gases de efecto invernadero y una mejora en la eficiencia energética porque se evitan pérdidas por transmisión. Aunque hay grandes desafíos a abordar como los son las barreras regulatorias que constituyen la falta de claridad en las normativas que generan problemas y retrasos a la hora de integrar las energías renovables con la distribución local, la aceptación social de la tecnología es importante para que un proyecto pueda llevarse a cabo sin retrasos, dado que las encuestas y entrevistas reflejan la percepción de las personas estas consideran agradable los cambios visuales y aceptable el ruido y las vibraciones, y además la comunidad se encuentra interesada y de acuerdo con en el diseño y la toma de decisiones relacionadas a la implementación de proyecto de generación distribuida de energías renovables en Bogotá, debido a que consideran que esto mejoraría el servicio de energía eléctrica en términos de calidad. La ocupación del suelo para la instalación de paneles solares o turbinas eólicas genera desplazamiento de fauna silvestre y degradación del terreno, además llevar a cabo

este tipo de proyectos conlleva la generación de diferentes tipos de residuos que deben ser tratados adecuadamente.

Referencias

1. Medina Salinas, J. D. (2023). Retos para instaurar un Green New Deal en Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 25(49), 135–163. <https://doi.org/10.18601/01245996.v25n49.07>
2. Noroño Sánchez, J. G., Gómez Herrera, S., Vílchez Pirela, R., & Núñez Villavicencio, M. A. (2023). Renewable energies and emerging labor dynamics: challenges for socioeconomic transformation in Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 565–580. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.8>
3. UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. <http://www1.upme.gov.co/sgic/>
4. Vargas-Chaves, I., & Dermer-Wodnicki, M. (2022). Green patents as a tool to promote innovation in renewable energies. *Juridicas CUC*, 18(1), 447–476. <https://doi.org/10.17981/juridcuc.18.1.2022.18>
5. Romero Pereira, M. C., y Sánchez Coria, A. (2022). Impactos ambientales de sistemas de energía solar fotovoltaica: una revisión de análisis de ciclo de vida y otros estudios. *Revista EIA*, 19(38), 3825 pp. 1–18. <https://doi.org/10.24050/reia.v19i38.1570>
6. Inel - Escuela Técnica de Ingeniería. (2021). Generación Distribuida - Evaluación Técnica y Económica [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=NbYDhNYgF9M&ab_channel=Inel-EscuelaT%C3%A9cnicaDeIngenier%C3%ADa
7. Díaz Rodríguez, C. (2015). Aspectos Bioéticos Relacionados Con La Producción Y Demanda Residencial De Energía Eléctrica En Colombia.
8. Chinchilla Ríos, S. E., & Salinas Romero, Y. A. (2022). Propuesta De Sostenibilidad Para La Utilización De Energía Fotovoltaica En Zonas Residenciales De Bogotá. Un Estudio De Caso Para El Conjunto Residencial Ciudad Tintal 2 Etapa 2.
9. Romero, P. (2021). Incidencia de los subsidios a la energía eléctrica sobre la desigualdad y propuestas de política pública para disminuir déficit del esquema subsidiario en Bogotá.
10. González, J., & De Jesús, Y. (2021). Energías renovables como alternativa para la mitigación de CO2 en la atmósfera. *Innovación de energía y soluciones medioambientales*
11. Antonio, C. S., David, B. D., Eduardo, C. F., & Alonso, C. G. M. (2015). *Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes*. Editorial UNED

12. PLE Universidad Icesi. (2014). Smart Grid: Generación distribuida y bidireccional. Retrieved September 29, 2017, from <https://icesismartgrid.wordpress.com/2014/04/20/smart-grid-generacion-Esquema-distribuida-y-bidireccional/>
13. García-Saldarriaga, J. L., & Rodríguez-Gámez, M. (2022). La generación distribuida con fuentes renovables de energía en la parroquia Portoviejo-Ecuador. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(7), 289-299
14. Carvajal Quintero, S. X., & Marín Jiménez, J. D. (2013). Impacto de la generación distribuida en el sistema eléctrico de potencia colombiano: un enfoque dinámico. *Tecnura*, 17(35), 77-89
15. Barrera Cabal, E. J. (2017). Revisión de emisiones de co2 en Colombia por la generación energía eléctrica para el sistema interconectado nacional en época de fenómeno del niño entre los años 1990-2016.
16. Restrepo, Á. R., Nope, S. E., & Enríquez, D. E. (2018). Beneficios Económicos de la Gestión de la Demanda y la Energía Autogenerada en el Contexto de la Regulación Colombiana. *Información tecnológica*, 29(1), 105-116.
17. Congreso de la República de Colombia. (2014). Ley 1715 de 2014
18. Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2018). Resolución CREG 030 de 2018
19. Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2019). Resolución CREG 156 de 2019
20. Comisión de Regulación de Energía y Gas. (1995). Resolución CREG 024 de 1995
21. Solsta. (2023). Remuneración GD y AGPE (CREG 174). Solsta.co. <https://solsta.co/remuneracion-gd-y-agpe-creg-174-33/>
22. XM S.A. E.S.P. (2023). Capacidad Efectiva Neta 2022. <https://www.xm.com.co/noticias/5549-en-el-2022-se-declararon-en-operacion-comercial-25-proyectos-de-generacion-y-43-de#:~:text=43%20de%20transmisi%C3%B3n-,En%20el%202022%20se%20declararon%20en%20operaci%C3%B3n%20comercial%2025,generaci%C3%B3n%20y%2043%20de%20transmisi%C3%B3n&text=Con%20la%20entrada%20en%20operaci%C3%B3n,sistema%20cerr%C3%B3%20en%2018%2C777%20MW.>

23. XM S.A. E.S.P. (2017). Informe Integrado (2016). https://www.xm.com.co/sites/default/files/documents/INFORME_INTEGRADO_XM_Final.pdf
24. C. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, & Pilar Baptista Lucio. (1991). Metodología de la investigación. MCGRAW-HILL .
25. Roberto Hernández Sampieri, & Christian Paulina Mendoza Torres. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (1st ed.). McGraw-Hill.
26. Lozano Celis, J. P. & Guzmán Espitia, W. C. (2016). Evaluación de Demanda de Energía Eléctrica Según Hábitos de Consumo Actuales en la Ciudad de Bogotá. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/4445>.
27. Orrego Ríos, M. A. (2020) Los territorios inteligentes y las funciones de los grupos de interés en su definición e implementación. Universidad de Antioquia. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10495/17085>
28. Orrego Ríos, M. A. (2020) Los territorios inteligentes y las funciones de los grupos de interés en su definición e implementación. Universidad de Antioquia. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10495/17085>
29. Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. G. (s.f.). Métodos de recolección de datos para una investigación. Recuperado de http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
30. Monge, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva: Universidad Surcolombiana. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000500455&script=sci_arttext&tlng=pt
31. Campos, Covarrubias, G. y Lule M. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. Xihmai (Pachuca, Hgo.), Recuperado <https://biblat.unam.mx/es/revista/xihmai-pachuca-hgo/articulo/la-observacion-un-metodo-para-el-estudio-de-la-realidad>
32. Dulzaides Iglesias, María Elinor, & Molina Gómez, Ana María. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. ACIMED, 12(2), 1. Recuperado en 01 de octubre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011&lng=es&tlng=es.

33. Urbano Gómez, P. A. (2016). Análisis de datos cualitativos. Fedumar Pedagogía Y Educación, 3(1), 113–126. Recuperado de <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/fedumar/article/view/1122>
34. Vivar, Cristina G., Arantzamendi, María, López-Dicastillo, Olga, & Gordo Luis, Cristina. (2010). La Teoría Fundamentada como Metodología de Investigación Cualitativa en Enfermería. Index de Enfermería, 19(4), 283-288. Recuperado en 02 de octubre de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962010000300011&lng=es&tlng=es.
35. Sánchez, Alex & Revilla Figueroa, Diana & Alayza, Mariana & Luis, Degola & Poma, Sime & Tafur Puente, Rosa. (2020). libro Los métodos de investigación - maestría 2020. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/343426365_LIBRO_LOS_METODOS_DE_INVESTIGACION_-_MAESTRIA_2020
36. Castellanos Andres, F. (2018) Impacto De La Regulación De Energía Eléctrica En Generación Distribuida En Países De América Latina Y El Caribe. Recuperado de: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14768/CastellanosToroAndr%C3%A9Felipe2018.pdf?sequence=1>
37. Pereira Milton J. (2015). Relación Entre Energía, Medio Ambiente y Desarrollo Económico A Partir Del Análisis Jurídico De Las Energías Renovables En Colombia. Recuperado de: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/868/672>
38. Ortiz Diana C, Sabogal Javier, Hurtado Enrique. (2012). Una Revisión A La Reglamentación E Incentivos De Las Energías Renovables En Colombia. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-68052012000200004&script=sci_arttext
39. Ser-Colombia. (2021). Generación Sole. Recuperado de: <https://ser-colombia.org/wp-content/uploads/2021/11/Generacio%CC%81n-Sole-Financiamiento-GDS-Col.pdf>
40. Iglesias Jose M. (2010). Los tributos medioambientales autonómicos sobre instalaciones destinadas a la producción de energías renovables. Recuperado de: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/2912242?digital=true>
41. Castillo York, Castrillon Melisa, Vanegas Marley, Valencia Guillermo, Villicaña Eunice. (2015). Rol de las Fuentes No Convencionales de Energía en el sector eléctrico colombiano.

- Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-82612015000100005&script=sci_arttext
42. Pinzón Bartolo, Urbina Jonathan, Kimberly Jessica. (2016). Estado De La Gestión De Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos En Colombia Atendiendo Al Marco De Convenios, Acuerdos Y Estrategias De Gestión En El Contexto Internacional. Recuperado de: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4848>
 43. Greenyellow. (2023). Diverplaza: el primer centro comercial del noroccidente de Bogotá en contar con energías limpias gracias a GreenYellow. Recuperado de: <https://greenyellow.co/proyecto/diverplaza-el-primer-centro-comercial-del-noroccidente-de-bogota-en-contar-con-energias-limpias-gracias-a-greenyellow/>
 44. Aita, P, (S.F). El Reto De Las Energías Renovables. Universidad de la Rioja. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8176763>
 45. Congreso De La República. Ley 1715. (2014) Recuperado de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=57353>
 46. Unidad De Planeación Minero-Energética. Resolución 319. (2022). Recuperado de: https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_upme_0319_2022.htm
 47. Chaparro, J. F. (2019). Manejo Integral de Residuos Generados por los paneles solares fotovoltaicos en Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/32081>.
 48. Ramírez, A. (2018). Análisis y Propuesta Para La Disposición Final De Paneles Solares Fotovoltaicos En Colombia. Universidad EIA.
 49. Amaya, S. (2018). Participación comunitaria en la ejecución de un proyecto de infraestructura, pieza clave en la apropiación social. Universidad Piloto de Colombia
 50. García, H. Corredor, A. Calderón L, Gómez, M. (2013). Análisis costo beneficio de energías renovables no convencionales en Colombia. Fedesarrollo. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11445/331>
 51. 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, 259–277.
 52. Prias, O., Montaña, D., & Yomary Garzón -Lemos, S. (2015). Metodología para la identificación de soluciones energéticas sostenibles Methodology for Identification of

Sustainable Energy Solutions RESUMEN. *Energética*, 45, 67–81.

www.revistas.unal.edu.co/energetica

53. Romero, y., & Gaitán, c. (2020). Indicadores de consumo de agua y energía eléctrica 2020.
54. Santos, m., & caldas, m. (2020). Análisis de los factores que afectan la implementación de diversos métodos de financiación para proyectos de fuentes no convencionales de energía renovable (fncer) en Colombia.
55. Urbano, D., Beltrán, G., & Roldán, A. (n.d.). *Energías renovables en Colombia*.

Anexos

Anexo 1. Entrevistas

Tabla 3 Entrevistas

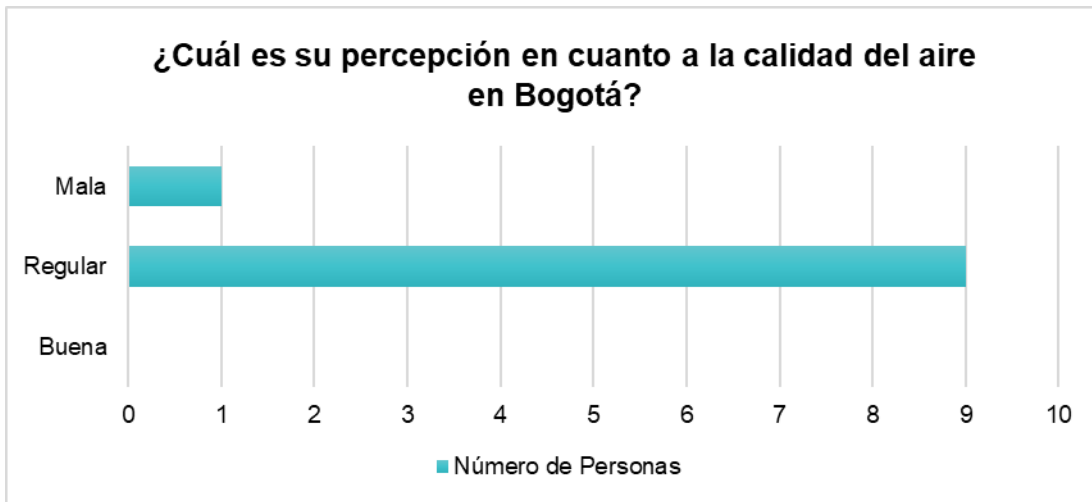
¿Cuáles son los efectos sociales relacionados con la generación de empleo local como resultado de la integración de generación distribuida de energías renovables en la red de distribución de Bogotá?	¿Cómo se manifiesta la participación comunitaria en los proyectos energéticos de generación distribuida de energías renovables en Bogotá, y cuáles son sus impactos sociales?	¿Cuáles son los beneficios más destacados que experimentan las comunidades cercanas a las instalaciones de generación distribuida de energías renovables en términos de mejoras en su calidad de vida y desarrollo local?	¿Existe oposición por parte de la comunidad en Bogotá al desarrollo de proyectos de generación distribuida de energías renovables, y cuáles son las principales razones y actores involucrados en esta oposición?	¿Cómo se gestiona el uso y la conservación de los recursos naturales para la generación distribuida de energía eléctrica en Bogotá en comparación con la generación centralizada?
Es posible que se generen nuevas fuentes de empleo	Como impacto social se puede tener más generación de empleo, pero para que la comunidad no se oponga se debe hacer un proceso de integración y divulgación con anticipación	Desarrollo social	Desconozco que haya oposición	Na
Son efectos positivos porque se el ciudadano se vuelve actor del mercado eléctrico colombiano y la generación distribuida.	Se manifiesta como participación en operación vigilancia y mantenimiento de los proyectos. Su impacto social es muy positivo.	Mejor calidad de aire, conocimiento de consumos energéticos, confiabilidad, calidad del servicio, sostenibilidad.	Si puede existir oposición, principalmente por desconocimiento del tema o manipulación de la información para beneficio de personas inescrupulosas.	Mediante el uso de fuentes de energía renovables de bajo impacto.
A través de inversión local y extranjera se puede involucrar mano de obra especializada y no especializada. Es necesaria la transferencia tecnológica.	Baja por desconocimiento, falta de información, conocer los beneficios	Depende de los proyectos de impacto social que se tengan en la zona, desarrollo de obras por impuestos. Algunos ejemplos: mejora en la conectividad, mejoras en vías, las tarifas no dependen de esos proyectos. Se podría llevar energía a zonas no interconectadas con trafos de distribución conectados a líneas de media y alta tensión	Si, impacto visual, salud, beneficios, uso de la tierra	Es más compleja, la afectación es menor pero igual requiere cumplir los procesos de licenciamiento, estudios de impacto ambiental y manejo de fauna
Generación de conciencia sobre el uso de la energía eléctrica, empoderamiento del usuario frente al sector, democratización de la energía y transición energética justa bajo el modelo bottom - up.	Muchas veces por desconocimiento he percibido que se genera oposición particularmente por la infraestructura eléctrica asociada y las obras necesarias.	Acceso a la energía eléctrica, mejora en la calidad de la energía (confiabilidad), mejora en la eficiencia energética, entre otros.	Si existe oposición. Principalmente por desconocimiento de los beneficios, falta de conocimiento de la tecnología y por las obras asociadas con los proyectos (infraestructura eléctrica)	Como en cualquier proyecto de ingeniería, debe contar con los permisos medio ambientales y evaluación del impacto en flora y fauna, sin embargo, es claro que existe una disminución del impacto frente a la generación centralizada. Importante la compatibilidad electromagnética y los estudios de apantallamiento y solidez del sistema de puesta a tierra.
Los efectos son positivos, ya que disminuye los combustibles fósiles y esto a su vez fomenta el desarrollo económico local. Está integración genera más empleo ya que para organizar o crear los diferentes modelos energéticos y que se garantice su mantenimiento, se debe invertir en capital humano	Se manifiesta en la implicación de actores sociales, que propongan soluciones colaborativas a nivel local, para facilitar el desarrollo de prácticas de energía sostenible. Los impactos sociales son muchos entre estos alcanzar la sostenibilidad social, reparto equitativo de beneficios en los costos de los servicios energéticos, sentido de pertenencia, crecimiento en	El principal beneficio son reducción en los costos de la energía, regalías por parte del proyecto, desarrollo social y económico de las zonas cercanas a las instalaciones, generación de empleos, la posibilidad de llevar energía eléctrica a comunidades remotas. Etc.	A veces se hace por desconocimiento, pienso que con una socialización del tema y los alcances claros muchas comunidades estarían de acuerdo por los beneficios que trae consigo este tipo de energías limpias.	La gestión de los recursos naturales debe realizarse teniendo en cuenta su comprensión científica y técnica de la ecología y su capacidad de sustento a la vida humana. En el caso de la energía distribuida se debe tener un manejo adecuado, ya que se debe asegurar el sustento y la conservación de esos recursos, tener en cuenta su preservación.

	temas laborales, conciencia de las personas			
Mejor y mayor aceptación de la gente a las energías renovables	En la autoconstrucción de sistemas distribuidos de generación	Mejora visual de espacios públicos Generación de empleo Ahorros en costos de energía	No conozco oposición a este tipo de desarrollos	Al tener energías distribuidas en Bogotá, se disminuyen líneas y redes que llegan a la ciudad, evitando la contaminación visual y daños en zonas verdes por la construcción de torres y demás
Una sociedad con mejores ingresos económicos y todo lo que eso conlleva	Con actividades sociales y con la implementación de nuevas ideas	Que tienen una respuesta más rápida y eficaz al momento de presentar fallas	No	Generando conciencia en sus ciudadanos
Tiene el potencial de generar un impacto positivo en la economía local, creando nuevos empleos y oportunidades de negocio. Desarrollando de mejor manera la industria local y promoviendo la sostenibilidad.	Se manifiesta de diferentes maneras; Como en la en la toma de decisiones, la implementación de los proyectos y en el uso de los beneficios que conlleva.	Reducción de costos energéticos, mejora en la calidad del aire, creación de empleo y la promoción del desarrollo.	Preocupaciones sobre la salud y medio ambiente y el impacto en la propiedad	La generación distribuida de energía eléctrica en Bogotá tiene un impacto positivo en el medio ambiente. La generación de energías renovables reduce la dependencia de combustibles fósiles, lo que ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire
Creo que falta intervención real del gobierno	Generación de empleo	Que se tienen en cuenta como comunidad en el entorno que pueden tener empleo	Creo que si	Estudios de impacto económico y social
Muy Bueno por lo que se va a generar empleos	se debe manifestar con la producción de empleo	vamos a dejar de generar electricidad por la térmicas y las hidroeléctricas, para así poder usar y consumir las energías generada por los recursos naturales y es bueno para nuestro planeta	no sabe	no sabe/ no responde

Fuente: Elaboración propia

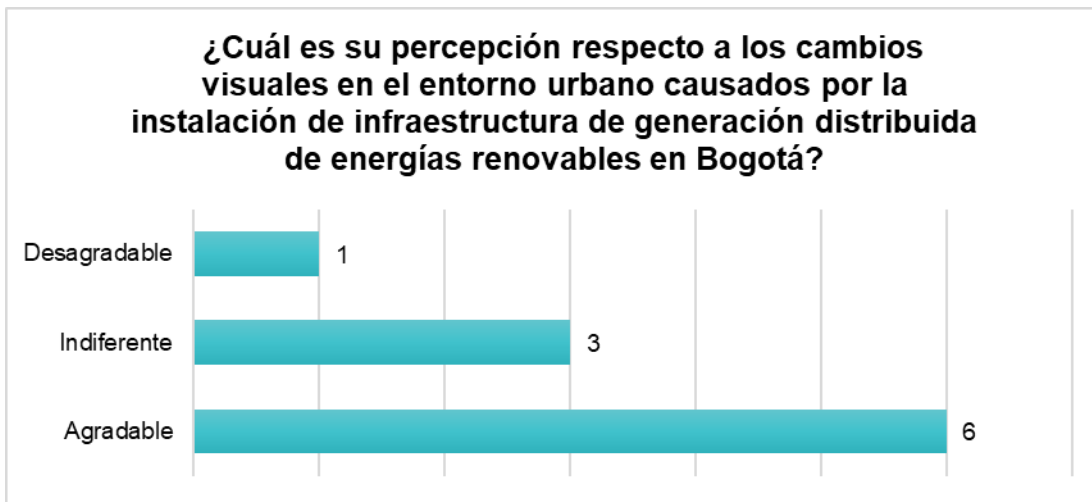
Anexo 2. Resultado de la encuesta

Ilustración 8 Resultado Encuesta, Pregunta 1



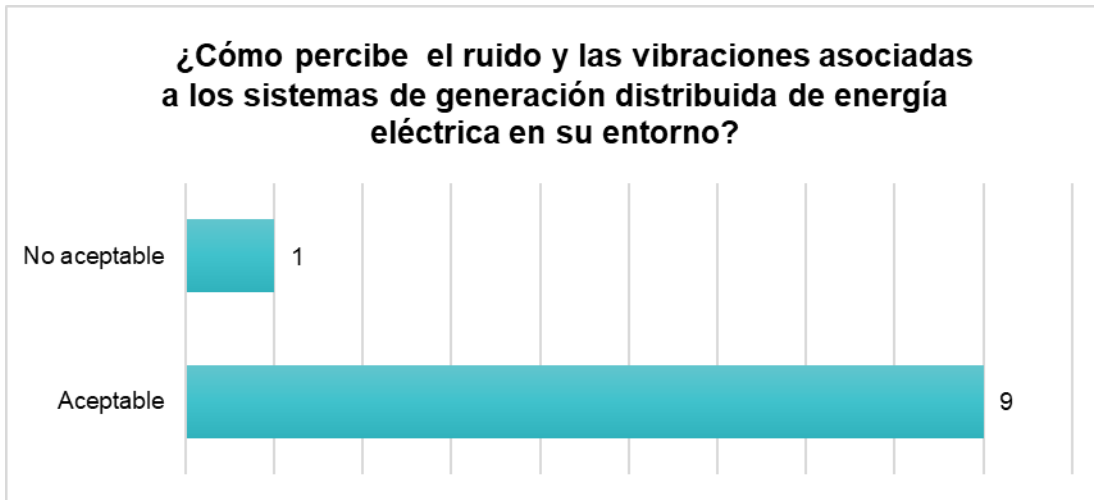
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9 Resultado Encuesta, Pregunta 2



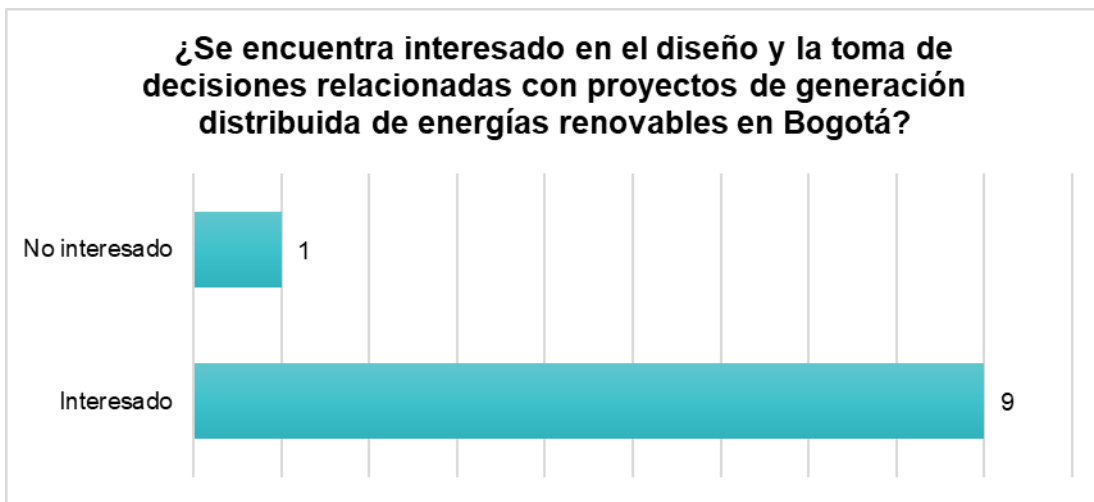
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10 Resultado Encuesta, Pregunta 3



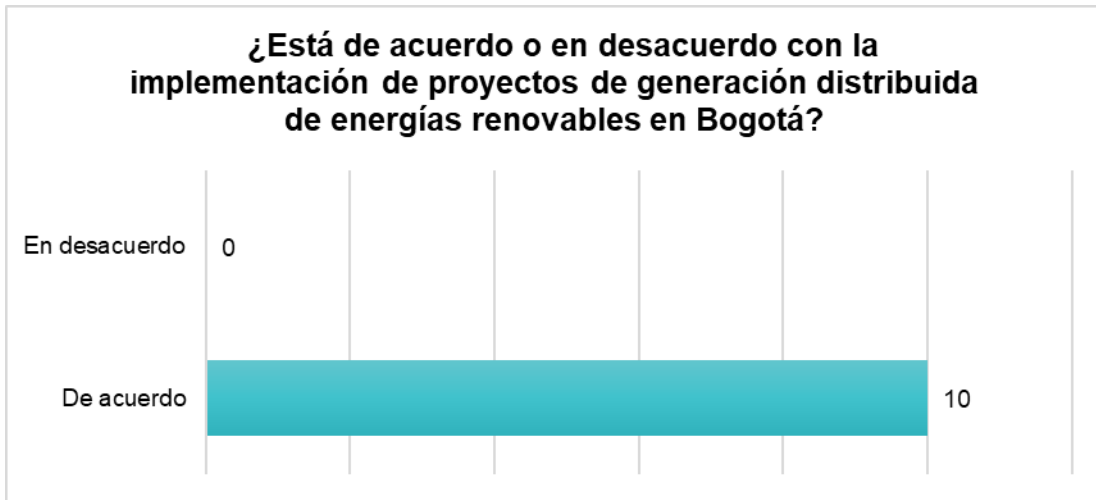
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11 Resultado Encuesta, Pregunta 4



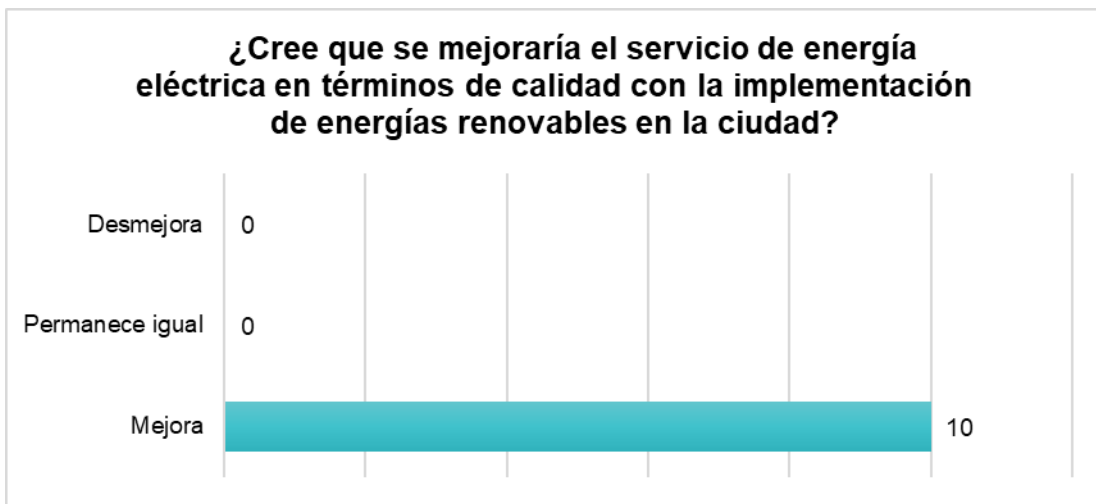
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12 Resultado Encuesta, Pregunta 5



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13 Resultado Encuesta, Pregunta 6



Fuente: Elaboración propia