



Monografía

Título del trabajo de Grado:

Implementación y mantenimiento de un sistema solar en la ciudad de Barranquilla

Nombres y apellidos completos del autor o autores

Marly Andrea Narvárez Tama

Docente

Jonnathan López Hurtado

Magíster en Gestión de Organizaciones y Doctorando en Estudios de Desarrollo y
Territorio

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Diciembre de 2025

Título del trabajo de grado

Implementación y mantenimiento de un sistema solar en la ciudad de Barranquilla

Nombres y apellidos completos del autor o autores

Marly Andrea Narváez Tama

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Gerencia de Proyectos

Jonnathan López Hurtado

Magíster en Gestión de Organizaciones y Doctorando en Estudios de Desarrollo y
Territorio

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Diciembre de 2025

TABLA DE CONTENIDO

Lista de Tablas	5
Lista de Figuras	6
Listado de Anexos	7
Resumen	8
Abstract	9
INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1 Descripción del Problema.....	11
1.2 Pregunta de investigación.....	12
1.3 Objetivos de Investigación.....	12
1.3.1 Objetivo general.....	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
1.4 Justificación de investigación.....	13
1.5 Alcance del estudio.....	14
1.6 Delimitación del estudio.....	14
2. MARCO REFERENCIAL	15
2.1 Marco Teórico.....	15
2.2 Marco Conceptual.....	16
2.2.1 Energías Renovables y Desarrollo Sostenible.....	16
2.2.2 Energía solar Fotovoltaica	17
2.2.3 Vulnerabilidad Energética en contextos urbanos	19
2.3 Marco de antecedentes	20
2.3.1 Antecedentes internacionales	20
2.3.2 La relación entre los antecedentes y la investigación actual	21
2.4 Marco Legal.....	22
2.4.1 Normatividad nacional	22
2.4.2 Políticas Publicas.....	23
2.4.3 Políticas Energéticas aplicables a estratos 1,2 y 3 principalmente en Barranquilla	24
2.4.4 Las Resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)	25
2.5 Marco Contextual.....	25

3.	METODOLOGÍA.....	27
3.1	Enfoque de la Investigación.....	27
3.2	Tipo y Nivel de Investigación.....	28
3.3	Diseño de la Investigación.....	28
3.4	Población y muestra.....	28
3.5	Variables:.....	29
3.6	Instrumento:.....	29
3.7	Procedimiento:.....	29
3.8	Consideraciones éticas:.....	30
4.	ANÁLISIS DE DATOS.....	31
	4.1 Caracterización de los hogares encuestados.....	31
	4.2 Nivel de conocimiento y percepción sobre la energía solar.....	32
4.3	Percepción sobre el ahorro en la factura de energía.....	32
4.4	Percepción de viabilidad económica del proyecto.....	33
4.5	Disposición a invertir en paneles solares con mecanismos de financiación.....	33
4.6	Análisis de la viabilidad técnica.....	34
4.7	Integración de resultados desde la gerencia de proyectos.....	34
	Análisis descriptivo de la población encuestada.....	35
5.	ANÁLISIS DE DATOS DE RESULTADOS.....	61
6.	CONCLUSIONES.....	68
7.	RECOMENDACIONES.....	69
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72
	ANEXOS.....	75

Lista de Tablas

Tabla N° 1 Distribución de los hogares según estrato socioeconómico	35
Tabla N° 2 Tipo de Vivienda de Hogares encuestados	36
Tabla N° 3 Acceso al servicio de Energía Eléctrica.....	38
Tabla N° 4 Nivel de Conocimiento sobre paneles solares.....	39
Tabla N° 5 Conocimiento técnico del panel solar	40
Tabla N° 6 Consumo Mensual de energía eléctrica en los hogares encuestados	42
Tabla N° 7 Variabilidad de consumo en los últimos seis meses.....	43
Tabla N° 8 Consumo Mensual de la energía eléctrica	44
Tabla N° 9 Frecuencia de interrupciones del servicio de energía eléctrica.....	46
Tabla N° 10 Percepción del costo del sistema de panel solar	48
Tabla N° 11 Expectativa del ahorro con el sistema de paneles solares	51
Tabla N° 12 Interés por la instalación del sistema de energía fotovoltaica	53
Tabla N° 13 Disposición para invertir en el sistema de paneles solares con mecanismos de financiación.....	55
Tabla N° 14 Interés por instalar el sistema de paneles solares en el hogar	57
Tabla N° 15 Beneficios de la instalación de paneles solares	59

Lista de Figuras

Figura N° 1 Estrato socioeconómico	35
Figura N° 2 Tipo de Vivienda de hogares encuestados.....	37
Figura N° 3 Acceso al servicio de Energía Eléctrica	38
Figura N° 4 Nivel de conocimiento sobre los paneles solares	40
Figura N° 5 Conocimiento Técnico del panel solar.....	41
Figura N° 6 Variabilidad del Consumo últimos 6 meses.....	44
Figura N° 7 Consumo mensual de la energía eléctrica	45
Figura N° 8 Frecuencia de interrupciones del servicio de energía eléctrica	47
Figura N° 9 Percepción del costo del sistema de paneles solares	50
Figura N° 10 Expectativa del ahorro con el uso del sistema de paneles solares	52
Figura N° 11 Interés por la instalación del sistema de energía fotovoltaica.....	54
Figura N° 12 Disposición para invertir en el sistema de paneles solares con mecanismos de financiación.....	56
Figura N° 13 Interés por instalar el sistema de paneles solares en el hogar	58
Figura N° 14 Condiciones físicas del techo de la vivienda	60

Listado de Anexos

ANEXO A ENCUESTA APLICADA	75
ANEXO B BASE DE DATOS DE LOS ENCUESTADOS DE LOS HOGARES DE BARRANQUILLA	82
ANEXO C TABLAS ESTADISTICAS GENERADAS POR EL INSTRUMENTO DE ANALISIS JASP	83

Resumen

Esta investigación se centra en evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares de los estratos 1, 2 y 3 de Barranquilla. Este análisis se da en un contexto donde la crisis energética, las interrupciones frecuentes del servicio y los altos costos de las facturas son una realidad. Con un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo no experimental, el estudio recoge información a través de una encuesta estructurada aplicada a 30 hogares, donde se evalúa su consumo eléctrico, el nivel de conocimiento sobre energía solar y su percepción de esta tecnología.

El análisis toma en cuenta variables como el costo de inversión, los requisitos técnicos para la instalación, el mantenimiento y el potencial de ahorro, además de la radiación solar disponible en la ciudad, que es una de las más altas del país. Los resultados permiten identificar las barreras económicas y de información que enfrentan los usuarios, así como las oportunidades que la energía solar presenta como una alternativa sostenible para la región Caribe.

El estudio concluye que la energía solar fotovoltaica es una opción viable, siempre que se den condiciones técnicas favorables y se brinde un adecuado apoyo financiero y educativo. Esto podría ser una vía para mejorar la calidad del servicio energético y contribuir a la transición hacia fuentes renovables en el ámbito residencial.

Palabras claves: Energía solar, paneles solares, fuentes renovables.

Abstract

This research focuses on evaluating the technical and economic feasibility of implementing solar photovoltaic energy systems in households in socioeconomic strata 1, 2, and 3 in Barranquilla. This analysis takes place in a context where the energy crisis, frequent service interruptions, and high bills are a reality. Using a quantitative approach and a non-experimental descriptive design, the study collects information through a structured survey applied to 30 households, evaluating their electricity consumption, level of knowledge about solar energy, and perception of this technology.

The analysis takes into account variables such as investment cost, technical requirements for installation, maintenance, and savings potential, as well as the solar radiation available in the city, which is one of the highest in the country. The results identify the economic and informational barriers faced by users, as well as the opportunities that solar energy presents as a sustainable alternative for the Caribbean region.

The study concludes that photovoltaic solar energy is a viable option, provided that favorable technical conditions exist and adequate financial and educational support is provided. This could be a way to improve the quality of energy service and contribute to the transition to renewable sources in the residential sector.

Keywords: solar energy, solar panels, renewable sources

INTRODUCCIÓN.

En los últimos años, Colombia ha experimentado un significativo interés en la implementación de energías renovables, en particular la energía solar. Gracias a su ubicación geográfica privilegiada cerca del Ecuador, el país cuenta con altos niveles de radiación solar durante todo el año, lo que convierte a los paneles solares en una alternativa eficiente y sostenible para la generación de electricidad.

El desarrollo de esta tecnología se ha impulsado no solo por la necesidad de diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de fuentes fósiles e hídricas, sino también por los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad ambiental y mitigación del cambio climático. Además, políticas públicas como la Ley 1715 de 2014, que promueve el uso de fuentes no convencionales de energía, han facilitado la inversión y adopción de sistemas fotovoltaicos tanto en zonas urbanas como rurales.

El uso de paneles solares en Colombia está transformando el panorama energético del país, brindando oportunidades de desarrollo económico, reducción de costos energéticos y mejora en la calidad de vida, especialmente en regiones apartadas donde el acceso a la red eléctrica es limitado o inexistente.

En Barranquilla, después de que Electricaribe se retirara y los operadores AIR-E y AFINIA tomaran el relevo, se esperaba que el servicio eléctrico mejorara. Sin embargo, todavía hay problemas con la intermitencia del suministro y el aumento de las tarifas. Este panorama ha despertado un interés creciente en buscar fuentes alternativas de energía, como la energía solar fotovoltaica, que es conocida por su capacidad para reducir el impacto ambiental y ayudar a complementar el suministro eléctrico a largo plazo.

Esta investigación se presenta como un estudio aplicado de tipo descriptivo, enfocado en analizar la viabilidad técnica y económica de la energía solar fotovoltaica en los hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 de Barranquilla. En lugar de llevar a cabo un proyecto específico, el estudio busca generar conocimiento que ayude a entender las condiciones, percepciones y limitaciones que existen para la adopción de esta tecnología, todo desde la perspectiva de la gestión de proyectos.

Este análisis se enfoca en Barranquilla, una ciudad que tiene un gran potencial para aprovechar la energía solar gracias a su alta radiación promedio. Sin embargo, también

enfrenta algunos retos, como la intermitencia en el suministro eléctrico. Esto nos permite evaluar de manera completa los factores que afectan la viabilidad técnica y económica de implementar sistemas fotovoltaicos en los hogares.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

La ciudad de Barranquilla enfrenta serios problemas con el servicio de energía eléctrica, que se manifiestan en cortes frecuentes y una percepción general de mala calidad en el suministro. Estas interrupciones impactan directamente en la vida diaria de los hogares, especialmente en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, que dependen casi por completo de la red eléctrica convencional para satisfacer sus necesidades básicas.

Desde un punto de vista social, la inestabilidad del servicio eléctrico afecta de manera significativa la calidad de vida de las personas más vulnerables. En un clima como el de Barranquilla, donde las altas temperaturas son la norma, los cortes de energía pueden tener consecuencias graves para la salud, la conservación de alimentos y el uso adecuado de electrodomésticos, lo que aumenta la vulnerabilidad energética de estas familias.

Además, hay que considerar el aumento constante en las tarifas del servicio eléctrico, que representa una carga económica considerable para las familias de bajos ingresos. Según datos oficiales, la región Caribe tiene índices de pobreza más altos que el promedio nacional, lo que limita la capacidad de los hogares para afrontar costos elevados en los servicios públicos y acentúa las desigualdades en el acceso a un suministro energético confiable.

En este contexto, la energía solar fotovoltaica se presenta como una opción prometedora para complementar el sistema eléctrico tradicional. Sin embargo, a pesar de que Barranquilla tiene condiciones técnicas favorables para aprovechar el recurso solar, su uso en el sector residencial de estratos bajos sigue siendo limitado. Esto se debe principalmente a barreras económicas, falta de conocimiento técnico y la ausencia de información clara sobre su viabilidad.

El problema principal radica en la falta de estudios aplicados que permitan evaluar, con criterios técnicos y económicos, si la implementación de sistemas solares fotovoltaicos en los hogares de los estratos 1, 2 y 3 de Barranquilla es viable y en qué condiciones podría convertirse en una solución sostenible. Esta carencia de información complica la toma de decisiones tanto a nivel de políticas públicas como en la formulación de proyectos desde la gerencia de inversiones en energías renovables.

1.2 Pregunta de investigación

¿Es viable desde el punto de vista económico y técnico instalar sistemas solares fotovoltaicos en los hogares de los estratos 1, 2 y 3 de Barranquilla?

1.3 Objetivos de Investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar la viabilidad y la implementación de energía solar en los hogares de la ciudad de Barranquilla como alternativa a la intermitencia del servicio eléctrico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir el nivel de conocimiento y la percepción de la ciudadanía sobre la energía solar.
- Calcular los costos de inversión, mantenimiento y el ahorro potencial que se puede obtener con sistemas solares residenciales.
- Examinar las condiciones técnicas (radiación, espacio, infraestructura) necesarias para su implementación.

1.4 Justificación de investigación

Esta investigación tiene un fuerte respaldo social, ya que busca analizar alternativas que ayuden a mejorar la calidad de vida de los hogares en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 de Barranquilla. La inestabilidad en el servicio eléctrico y el alto costo de las tarifas impactan directamente el bienestar de estas comunidades, lo que hace necesario evaluar soluciones energéticas que disminuyan la dependencia de la red convencional.

Desde un enfoque técnico, Barranquilla cuenta con condiciones favorables para implementar sistemas de energía solar fotovoltaica, lo que convierte esta tecnología en una opción viable para el sector residencial. Al analizar aspectos como la capacidad de generación, los requisitos de instalación y el mantenimiento, podemos determinar si estas condiciones se pueden aprovechar de manera eficiente en el entorno urbano local, brindando información valiosa para la planificación de proyectos energéticos.

En el ámbito económico, esta investigación es relevante porque evalúa la relación costo-beneficio de implementar sistemas solares en hogares de bajos ingresos. El análisis de la inversión inicial, los costos de mantenimiento y el ahorro potencial en la factura eléctrica ofrece información clave para la toma de decisiones en la gestión de proyectos, especialmente en contextos donde el acceso a financiación es limitado.

Desde un enfoque académico y profesional, este estudio enriquece el campo de la Gerencia de Proyectos al combinar criterios técnicos, económicos y sociales para evaluar la viabilidad de una alternativa energética sostenible. Los resultados que se obtienen pueden servir como una guía para desarrollar proyectos piloto, programas de financiamiento o iniciativas institucionales que busquen facilitar la transición energética en áreas urbanas vulnerables.

Además, esta investigación tiene una importancia estratégica, ya que proporciona información práctica que puede ayudar a entidades tanto públicas como privadas en la toma de decisiones sobre inversiones en energías renovables. Así, el estudio se convierte en un aliado para fomentar un modelo energético más sostenible, justo y en sintonía con los objetivos de desarrollo y transición energética del país.

1.5 Alcance del estudio

El objetivo de esta investigación es analizar la viabilidad técnica, económica y social de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 en Barranquilla. El estudio busca entender cómo esta alternativa energética puede ayudar a mitigar los problemas de suministro eléctrico intermitente y disminuir la dependencia de la red eléctrica convencional en comunidades vulnerables.

Desde un enfoque técnico, se evalúan las condiciones necesarias para instalar paneles solares, teniendo en cuenta factores como la disponibilidad de radiación solar, las características de las viviendas, la capacidad de generación y los requerimientos de mantenimiento. En el aspecto económico, se estudia la relación costo-beneficio de implementar estos sistemas, considerando la inversión inicial, el ahorro potencial en la factura de electricidad y la recuperación de la inversión a mediano y largo plazo. En el ámbito social, se analiza el impacto que podría tener en la calidad de vida de los hogares, en términos de continuidad del servicio, reducción de gastos en energía y mejora de la seguridad energética.

La investigación que se presenta tiene un enfoque propositivo, ya que busca crear una propuesta que facilite la implementación de energías renovables en áreas urbanas vulnerables. Esta propuesta podría servir como un recurso valioso para entidades públicas, privadas o académicas que estén interesadas en fomentar soluciones energéticas sostenibles en la ciudad de Barranquilla.

1.6 Delimitación del estudio

Este estudio se centra geográficamente en la ciudad de Barranquilla, que es la capital del departamento del Atlántico. Nos enfocamos específicamente en los barrios que pertenecen a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. No consideramos en nuestro análisis a los hogares de estratos más altos, ni a las áreas rurales o a los municipios que forman parte del área metropolitana.

En cuanto a la población que se estudia, nos dirigimos a los hogares residenciales, dejando de lado los establecimientos comerciales, industriales o institucionales. La

información que hemos recolectado proviene de familias que dependen principalmente del servicio eléctrico convencional para llevar a cabo sus actividades diarias.

Desde la perspectiva temporal, el estudio se lleva a cabo durante el año académico en el que se realiza el trabajo de grado, utilizando datos primarios recolectados en ese mismo período y datos secundarios que están disponibles hasta esa fecha.

Finalmente, en cuanto a la metodología, esta investigación se enfoca en un análisis de viabilidad, lo que significa que no incluye la instalación real de los sistemas solares ni la evaluación de su rendimiento en funcionamiento. Además, no se ahonda en estudios detallados sobre el impacto ambiental ni en un análisis exhaustivo de políticas públicas a gran escala, sino que se centra en una evaluación técnica, económica y social a nivel doméstico.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

La transición energética es un proceso clave que busca transformar nuestros sistemas de producción y consumo de energía hacia modelos más sostenibles, eficientes y resilientes. Desde esta perspectiva, las energías renovables juegan un papel fundamental en la reducción de la dependencia de fuentes convencionales y en la mitigación de los impactos ambientales que el sector energético puede causar.

En el caso de Colombia, la transición energética se apoya en la incorporación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), que tienen como objetivo diversificar la matriz energética y fortalecer la seguridad del suministro. Este enfoque es especialmente importante en regiones que enfrentan vulnerabilidades energéticas, donde una planificación adecuada de proyectos renovables puede mejorar la calidad del servicio eléctrico y disminuir los riesgos relacionados con la intermitencia del sistema.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, evaluar iniciativas energéticas requiere un análisis integral que considere aspectos técnicos, económicos y sociales. La viabilidad de un proyecto no se limita a su factibilidad técnica; también implica la capacidad de generar

beneficios sostenibles, gestionar riesgos y optimizar el uso de recursos a lo largo de su ciclo de vida.

En este sentido, los proyectos de energía solar fotovoltaica deben ser analizados teniendo en cuenta criterios de planificación, evaluación económica y sostenibilidad financiera, especialmente cuando se dirigen a sectores residenciales de bajos ingresos. La gestión de proyectos permite estructurar estos análisis de manera sistemática, facilitando la toma de decisiones estratégicas y la priorización de inversiones en contextos donde los recursos son limitados.

La viabilidad y capacidad económica de un proyecto para ser rentable, considerando la relación entre la inversión inicial y los beneficios obtenidos. En el contexto de energía solar, esta viabilidad depende de variables como el costo de instalación, incentivos fiscales, el ahorro en la factura eléctrica y el tiempo del retorno de la inversión. Según la ley 1715 de 2014, establece que existen incentivos como beneficios tributarios. Su objetivo es promover el desarrollo y la utilización de las fuentes No convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable en el sistema energético a nivel nacional (Ley 1715 de 2014, 2013). Lo que, valida su ejecución en la ciudad de Barranquilla, además de la rentabilidad económica, desarrollo tecnológico y ambiental.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Energías Renovables y Desarrollo Sostenible

Las energías renovables corresponden a aquellas fuentes energéticas que se obtienen a partir de recursos naturales capaces de regenerarse de manera continua, tales como la radiación solar, el viento y el agua, y cuyo aprovechamiento genera un impacto ambiental significativamente menor en comparación con las fuentes convencionales basadas en combustibles fósiles. Su implementación se encuentra estrechamente relacionada con el concepto de desarrollo sostenible, el cual fue consolidado a partir del Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, donde se define como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias (Brundtland, 1987). Este enfoque plantea la integración equilibrada de las dimensiones ambiental, social y económica como base para la formulación de políticas públicas y estrategias de desarrollo, lo cual resulta relevante para el objetivo general de esta investigación, orientado a analizar

la viabilidad técnica y económica de la energía solar fotovoltaica en los hogares de Barranquilla.

En el ámbito internacional, organismos como la Organización de las Naciones Unidas han resaltado el papel de las energías renovables en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 7, orientado a garantizar el acceso a una energía asequible, segura y sostenible para todos (ONU, 2015). De igual manera, la Agencia Internacional de Energías Renovables sostiene que la transición hacia fuentes limpias contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y al fortalecimiento de la equidad social, al mejorar el acceso a servicios energéticos en poblaciones vulnerables (IRENA, 2022). En este contexto, el uso de energías renovables se configura como una herramienta clave para promover el desarrollo sostenible en entornos urbanos con altos niveles de desigualdad, como es el caso de varias ciudades colombianas, y establece el marco conceptual necesario para describir la percepción ciudadana y analizar alternativas energéticas que respondan a las condiciones socioeconómicas locales, en coherencia con los objetivos específicos del estudio.

2.2.2 Energía solar Fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica es una tecnología que permite convertir directamente la radiación solar en energía eléctrica mediante el uso de celdas fotovoltaicas fabricadas a partir de materiales semiconductores. Esta forma de generación se ha posicionado como una de las alternativas más viables dentro del conjunto de energías renovables, debido a su facilidad de instalación, escalabilidad y potencial de aprovechamiento en zonas con altos niveles de radiación solar. Desde una perspectiva técnica, Duffie y Beckman (2013) señalan que los sistemas fotovoltaicos resultan particularmente eficientes en regiones ubicadas cerca de la línea ecuatorial, donde la disponibilidad del recurso solar es constante a lo largo del año, aspecto que resulta fundamental para examinar las condiciones técnicas necesarias para su implementación, tal como lo plantea uno de los objetivos específicos de la investigación.

En Colombia, estudios realizados por la Unidad de Planeación Minero-Energética han identificado un alto potencial para el desarrollo de la energía solar fotovoltaica, especialmente en la región Caribe. En el caso específico de Barranquilla, los niveles

promedio de radiación solar superan los 5.5 kWh/m²/día, lo que respalda la viabilidad técnica de la implementación de sistemas fotovoltaicos en el sector residencial (UPME, 2023). Este contexto permite analizar de manera objetiva factores como la radiación disponible, el espacio físico y la infraestructura existente en los hogares, así como calcular los costos de inversión, mantenimiento y el ahorro potencial que se puede obtener con sistemas solares residenciales, en coherencia directa con los objetivos específicos orientados a evaluar la viabilidad técnica y económica de esta tecnología en los hogares de la ciudad.

Sistema solar fotovoltaico residencial:

Es un conjunto de elementos diseñados para captar la energía del sol y convertirla en electricidad para el hogar. Esto incluye paneles solares, inversores, estructuras de soporte y sistemas de conexión.

Viabilidad técnica:

Se refiere a la capacidad de un proyecto para funcionar de manera eficiente y segura, teniendo en cuenta aspectos como la disponibilidad de recursos, la infraestructura existente y las condiciones físicas del entorno.

La viabilidad técnica de un sistema solar fotovoltaico depende de varios factores, como la disponibilidad del recurso solar, la capacidad de generación, la eficiencia de los paneles y las condiciones físicas del lugar donde se instale. En ciudades con altos niveles de radiación solar, como Barranquilla, estos elementos juegan a favor del rendimiento de los sistemas fotovoltaicos, aumentando su potencial para generar energía.

Además, integrar estos sistemas a la red eléctrica asegura que el suministro sea continuo y maximiza el uso de la energía producida. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, realizar una evaluación técnica es crucial para identificar los riesgos que pueden surgir durante la instalación, operación y mantenimiento del sistema, así como para garantizar su rendimiento a lo largo de toda la vida del proyecto.

Viabilidad económica:

Implica analizar los costos, beneficios y riesgos financieros de un proyecto para determinar su sostenibilidad y conveniencia desde la perspectiva de la inversión.

Gerencia de proyectos:

Es una disciplina enfocada en la planificación, ejecución y control de proyectos, utilizando conocimientos, habilidades y herramientas que permiten alcanzar objetivos específicos dentro de limitaciones de tiempo, costo y alcance.

2.2.3 Vulnerabilidad Energética en contextos urbanos

La vulnerabilidad energética se refiere a la situación en la que determinados hogares o comunidades enfrentan dificultades para acceder a un suministro energético confiable, continuo y económicamente asequible, lo que limita el desarrollo de actividades básicas y afecta la calidad de vida. De acuerdo con Bouzarovski y Petrova (2015), esta condición se manifiesta cuando los costos de la energía representan una carga desproporcionada sobre los ingresos familiares o cuando existen deficiencias en la infraestructura y en la calidad del servicio. En contextos urbanos, la vulnerabilidad energética se encuentra estrechamente asociada a factores socioeconómicos, desigualdad social y condiciones del entorno construido, elementos que justifican el análisis de alternativas energéticas sostenibles como la energía solar fotovoltaica, en concordancia con el objetivo general de esta investigación.

En ciudades del Caribe colombiano, como Barranquilla, esta problemática se ve intensificada por variables climáticas como las altas temperaturas, que incrementan la demanda energética para refrigeración y ventilación, así como por las tarifas elevadas del servicio eléctrico y la dependencia de la red convencional. Por esta razón tenemos que:

Informes de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe evidencian que los hogares de menores ingresos son los más afectados por la pobreza y la vulnerabilidad energética, al destinar una mayor proporción de su presupuesto al pago de los servicios públicos domiciliarios (CEPAL, 2021).

En este escenario, la adopción de tecnologías como la energía solar fotovoltaica se presenta como una alternativa para mitigar esta vulnerabilidad, al permitir una mayor autonomía energética y una reducción progresiva de los costos asociados al consumo eléctrico, lo cual se relaciona directamente con el objetivo específico de analizar los beneficios económicos derivados de su implementación en hogares urbanos.

2.3 Marco de antecedentes

Varios estudios y experiencias tanto a nivel internacional como nacional han examinado cómo la implementación de energías renovables puede ser una alternativa efectiva para mejorar el acceso a un suministro energético confiable, especialmente en situaciones de vulnerabilidad socioeconómica. Estos antecedentes son clave para contextualizar la investigación actual y respaldar el análisis de la viabilidad técnica y económica de los sistemas solares fotovoltaicos en el ámbito residencial.

2.3.1 Antecedentes internacionales

A nivel global, investigaciones realizadas por organismos y revistas especializadas han resaltado la importancia de las energías no convencionales en la diversificación de la matriz energética y en la disminución de la dependencia de fuentes fósiles. Estudios publicados en Ingeniería e Investigación indican que fuentes como la energía solar, eólica y biomasa han alcanzado diferentes niveles de madurez tecnológica, lo que ha permitido su implementación gradual como alternativas sostenibles al sistema energético tradicional.

Además, se han documentado experiencias en países con un alto potencial energético que han explorado fuentes emergentes como la energía undimotriz y la energía piezoeléctrica. Aunque estas tecnologías todavía enfrentan desafíos técnicos y financieros, su análisis muestra una tendencia global hacia la búsqueda de soluciones energéticas innovadoras y sostenibles. Esto refuerza la importancia de evaluar alternativas como la energía solar fotovoltaica, que ya cuenta con un mayor grado de desarrollo y aplicabilidad en entornos urbanos.

Estos antecedentes internacionales muestran que, aunque hay muchas fuentes de energía renovable, la energía solar fotovoltaica se destaca como una de las opciones más viables para proyectos residenciales. Esto se debe a su escalabilidad, su menor complejidad técnica y su capacidad de adaptarse a diferentes contextos socioeconómicos.

En cuanto a los antecedentes nacionales, el Ministerio de Minas y Energía de Colombia reconoce que, a pesar del gran potencial del país en energías renovables, muchas de estas tecnologías aún se utilizan de manera limitada. Esto se debe principalmente a barreras económicas, técnicas y de acceso a la infraestructura. Sin embargo, desde la promulgación de la Ley 1715 de 2014, se ha fomentado el desarrollo de proyectos solares en diversas regiones, especialmente en áreas con dificultades para acceder al sistema interconectado nacional.

Ejemplos recientes incluyen la instalación de parques solares en departamentos como Guaviare, Meta y Córdoba. Estos proyectos han mejorado el acceso a la energía, reducido las emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecido la sostenibilidad ambiental. Además, iniciativas como la creación de comunidades energéticas en sectores urbanos de Medellín demuestran que la energía solar puede implementarse con éxito cuando se combinan condiciones técnicas favorables con modelos de gestión adecuados.

Desde una perspectiva económica, los estudios nacionales coinciden en que, aunque la inversión inicial en sistemas fotovoltaicos puede ser alta, los beneficios a mediano y largo plazo, como la reducción de costos en la factura eléctrica y la estabilidad del suministro, hacen que valga la pena considerarlos como una alternativa viable, especialmente si se incluyen esquemas de financiación y apoyo institucional.

2.3.2 La relación entre los antecedentes y la investigación actual

Los antecedentes que hemos revisado nos muestran que la energía solar fotovoltaica se ha consolidado como una opción técnica y ambientalmente viable, tanto a nivel internacional como en nuestro país. Sin embargo, también subrayan la importancia de realizar estudios aplicados que evalúen su viabilidad económica y social en contextos urbanos específicos, especialmente en hogares de bajos ingresos.

En este contexto, nuestra investigación se distingue al enfocarse en los hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 en Barranquilla. Integra variables técnicas, económicas y la percepción de los ciudadanos desde una perspectiva de gestión de proyectos. Así, el estudio tiene como objetivo proporcionar información valiosa que ayude en la toma de decisiones y en la formulación de proyectos energéticos sostenibles, con el fin de reducir la vulnerabilidad energética en el entorno urbano local.

2.4 Marco Legal

La implementación y el mantenimiento de sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares colombianos se apoyan en un marco legal que fomenta la diversificación de la matriz energética, la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el servicio eléctrico. A un nivel más especializado, el análisis de este marco legal cobra gran importancia, ya que ayuda a identificar las oportunidades regulatorias, los incentivos económicos y las obligaciones técnicas que impactan directamente en la formulación, ejecución y gestión de proyectos de energía solar, como el que se ha llevado a cabo en Barranquilla.

2.4.1 Normatividad nacional

La Ley 1715 de 2014 es la base normativa principal para la integración de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en Colombia. Desde una perspectiva de gestión, esta ley es fundamental para el proyecto, ya que establece incentivos fiscales que mejoran la viabilidad financiera de los sistemas solares, disminuyendo los costos de inversión inicial y fortaleciendo el retorno de la inversión. Su implementación es muy importante para la toma de decisiones en proyectos residenciales, donde el aspecto económico juega un papel determinante en la adopción de esta tecnología.

En Colombia, el desarrollo y la promoción de las energías renovables se encuentran respaldados por un marco normativo que busca diversificar la matriz energética, reducir los impactos ambientales y avanzar hacia una transición energética sostenible. El principal instrumento legal en esta materia es la Ley 1715 de 2014, la cual establece las bases para la integración de las fuentes no convencionales de energía al sistema energético nacional. Esta ley promueve el uso de tecnologías como la energía solar fotovoltaica mediante incentivos tributarios, tales como deducciones en el impuesto sobre la renta, exclusión del impuesto al valor agregado y exenciones arancelarias para equipos asociados a proyectos de energías renovables, aspectos que inciden directamente en los costos de inversión y, por tanto, permiten dar cumplimiento al objetivo específico orientado a calcular los costos de inversión, mantenimiento y ahorro potencial de los sistemas solares residenciales.

Posteriormente, la Ley 2099 de 2021 fortaleció el marco legal existente al impulsar la transición energética justa, ampliando el alcance de las fuentes no convencionales de energía y promoviendo mecanismos que favorecen la inclusión social y el acceso equitativo a la energía. Esta normativa reconoce la importancia de la participación ciudadana en los procesos de generación energética y fomenta la autogeneración y la generación distribuida como estrategias para reducir la dependencia de las fuentes convencionales. De manera complementaria, el Decreto 2236 de 2023 reglamenta la creación y operación de comunidades energéticas, permitiendo que grupos de usuarios puedan organizarse para generar, consumir y gestionar energía renovable de forma colectiva, lo cual amplía los escenarios de análisis de viabilidad económica contemplados en el objetivo general del estudio.

Adicionalmente, la Comisión de Regulación de Energía y Gas ha establecido lineamientos específicos para facilitar la integración de las energías renovables al sistema eléctrico. La Resolución CREG 030 de 2018 define las condiciones para la autogeneración a pequeña escala y la entrega de excedentes de energía a la red, permitiendo que los usuarios con sistemas fotovoltaicos residenciales puedan beneficiarse de esquemas de medición y compensación. Estas disposiciones normativas permiten analizar las condiciones técnicas relacionadas con la infraestructura eléctrica y la conexión a la red, en coherencia con el objetivo específico que examina los requerimientos técnicos necesarios para la implementación de sistemas solares en los hogares de Barranquilla.

2.4.2 Políticas Públicas

Desde la perspectiva de las políticas públicas, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) ha integrado la transición energética como un pilar clave para el desarrollo sostenible del país. Este enfoque respalda la relevancia del proyecto, al fomentar el uso de energías limpias y la disminución de emisiones, lo que a su vez potencia el impacto ambiental y social de la implementación de paneles solares en el ámbito residencial.

Además, la Política de Transición Energética Justa se propone asegurar un acceso equitativo a fuentes de energía sostenibles, impulsando el desarrollo regional y la inclusión social. Para la ciudad de Barranquilla, esta política es especialmente relevante, dado el alto potencial solar de la región Caribe, lo que convierte la energía solar en una opción viable para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y disminuir la vulnerabilidad energética.

A nivel local, los planes de desarrollo tanto municipales como departamentales incluyen directrices enfocadas en la sostenibilidad ambiental y el uso de energías renovables, lo que facilita la colaboración institucional y la creación de proyectos energéticos con un enfoque territorial, fortaleciendo así la viabilidad del presente estudio.

2.4.3 Políticas Energéticas aplicables a estratos 1,2 y 3 principalmente en Barranquilla

Las políticas energéticas dirigidas a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 en Colombia están orientadas a garantizar el acceso a un servicio eléctrico asequible, continuo y de calidad, reconociendo las condiciones de vulnerabilidad que afectan a estos sectores de la población. En este sentido, las Leyes 142 y 143 de 1994 constituyen el marco general de los servicios públicos domiciliarios, al establecer el régimen de subsidios y contribuciones que permite reducir el costo de la tarifa eléctrica para los hogares de menores ingresos. Este marco resulta relevante para el objetivo general de la investigación, ya que permite comparar el costo actual del servicio eléctrico con los posibles ahorros derivados de la implementación de sistemas solares fotovoltaicos en los hogares de Barranquilla.

En el contexto de la transición energética, el Gobierno Nacional ha impulsado políticas que buscan complementar los subsidios tarifarios con estrategias de generación distribuida y autogeneración, particularmente a través de fuentes renovables como la energía solar fotovoltaica. Programas liderados por el Ministerio de Minas y Energía promueven la implementación de soluciones solares en hogares vulnerables y fomentan la creación de comunidades energéticas, lo cual se relaciona directamente con el objetivo específico de describir el nivel de conocimiento y percepción de la ciudadanía sobre la energía solar, dado que la aceptación social y la información disponible son factores determinantes para su adopción.

A nivel local, la ciudad de Barranquilla se ha alineado con las políticas nacionales de transición energética mediante la incorporación de estrategias de sostenibilidad y eficiencia energética en sus planes de desarrollo urbano. La adopción de sistemas solares fotovoltaicos en viviendas de estratos bajos se configura como una alternativa para reducir la dependencia de la red eléctrica convencional, disminuir la carga económica asociada al consumo de energía y mejorar la resiliencia energética urbana. En este contexto, las políticas energéticas orientadas a los estratos 1, 2 y 3 no solo buscan garantizar el acceso

al servicio eléctrico, sino también promover soluciones sostenibles que contribuyan al cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos de esta investigación, relacionados con la evaluación técnica, económica y social de la energía solar fotovoltaica en los hogares de Barranquilla.

2.4.4 Las Resoluciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)

son clave en el ámbito regulatorio y técnico. Por ejemplo, la Resolución CREG 030 de 2018 establece las pautas para la autogeneración, tanto a pequeña como a gran escala, así como para la generación distribuida. Esta resolución es crucial para el proyecto, ya que detalla los requisitos técnicos, comerciales y administrativos necesarios para conectar sistemas solares residenciales al Sistema Interconectado Nacional, lo que impacta directamente en la planificación y gestión del mismo.

Por otro lado, la Resolución CREG 174 de 2021 introduce ajustes y flexibiliza ciertos procedimientos relacionados con la autogeneración, lo que facilita la participación de los usuarios residenciales. Desde un enfoque gerencial, esta normativa ayuda a eliminar barreras administrativas y mejora la viabilidad operativa de los sistemas solares, aspectos que son esenciales para su implementación en entornos urbanos como Barranquilla.

Además, la Resolución CREG 135 de 2021 regula temas vinculados a la medición de la energía generada y consumida, permitiendo la compensación de excedentes. Este aspecto es fundamental para el análisis económico del proyecto, ya que afecta directamente el cálculo del ahorro energético y el retorno de la inversión, dos variables clave en la evaluación de la viabilidad del sistema.

2.5 Marco Contextual

La ciudad de Barranquilla, que es la capital del departamento del Atlántico, enfrenta serios desafíos en la prestación del servicio de energía eléctrica, especialmente en lo que respecta a la continuidad y calidad del suministro. El aumento constante de la demanda energética, impulsado por el crecimiento urbano y poblacional, ha puesto una gran presión sobre la infraestructura eléctrica que ya existe. Esto se traduce en cortes de energía frecuentes, tanto programados como inesperados, que afectan especialmente a los barrios de menores ingresos.

En las comunidades que se encuentran en los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, estas interrupciones impactan directamente en la vida diaria de las familias. La falta de un suministro eléctrico constante limita el uso adecuado de servicios esenciales, como la iluminación, la conservación de alimentos, el acceso a la tecnología y la continuidad de la educación y actividades productivas que se realizan desde casa. Esta situación crea un entorno de vulnerabilidad energética, donde los hogares dependen de un sistema eléctrico inestable y no tienen alternativas accesibles que aseguren un suministro continuo.

Además, el aumento constante de las tarifas eléctricas representa una carga económica considerable para las familias de estos estratos, cuyas condiciones socioeconómicas limitan su capacidad de pago. La combinación de altos costos y un suministro poco confiable agrava las desigualdades en el acceso a la energía, que es un servicio básico esencial para el bienestar y el desarrollo social.

Desde una perspectiva territorial y ambiental, Barranquilla tiene un gran potencial para aprovechar la energía solar fotovoltaica, gracias a su ubicación geográfica y a los altos niveles de radiación solar que se registran durante la mayor parte del año. Sin embargo, este potencial energético contrasta con la escasa implementación de soluciones basadas en fuentes renovables en los sectores residenciales más vulnerables, lo que pone de manifiesto una brecha entre las condiciones técnicas disponibles y su aplicación efectiva como estrategia para mitigar los problemas energéticos locales.

En este sentido, es relevante llevar a cabo una investigación que analice la viabilidad técnica, económica y social de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares de los estratos 1, 2 y 3 de Barranquilla. Este análisis contextual justifica la elección de un enfoque de viabilidad, ya que permite evaluar la factibilidad de esta alternativa energética sin considerar su instalación directa, en línea con el alcance definido para el estudio.

Así, el marco contextual apoya la formulación de los objetivos de la investigación y delimita el campo de análisis, al situar el problema energético en un entorno urbano específico y al justificar la selección de la energía solar como una alternativa potencialmente viable para reducir la dependencia del sistema eléctrico convencional y mitigar los efectos de su intermitencia en los sectores más vulnerables de la ciudad.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se organiza en torno a un diseño metodológico que se alinea con el marco teórico y el problema de investigación, con el objetivo de analizar la viabilidad de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 de Barranquilla. La metodología detalla de manera clara qué se va a hacer, cómo se llevará a cabo, con qué recursos y con quiénes, para responder a la pregunta de investigación y alcanzar el objetivo general planteado.

Para este estudio sobre la implementación de paneles solares en Barranquilla, se opta por un enfoque cuantitativo. Este método es ideal porque nos permite medir de manera objetiva aspectos como los costos, los niveles de consumo, la percepción de los ciudadanos y la proyección del impacto energético. Esto se alinea con lo que menciona Hernández, quien indica que este enfoque “utiliza la medición y el análisis estadístico como base para explicar y predecir fenómenos” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

El estudio tiene un enfoque analítico y descriptivo, centrado en interpretar datos y en identificar las condiciones necesarias para la viabilidad, pero no se ocupa de la formulación o ejecución de un proyecto definitivo.

3.1 Enfoque de la Investigación

El estudio utiliza un enfoque cuantitativo, centrado en la recolección y análisis de datos numéricos que están relacionados con el consumo de energía, la frecuencia de cortes en el servicio eléctrico, los costos vinculados al suministro de energía y la viabilidad económica de implementar sistemas solares fotovoltaicos. Este método permite medir, comparar y analizar de manera objetiva las variables en cuestión, lo que facilita la identificación de patrones y relaciones importantes para evaluar la alternativa energética que se propone.

El enfoque cuantitativo se basa en un marco teórico que subraya la necesidad de evaluar la viabilidad técnica y económica de las energías renovables a través de indicadores medibles, los cuales son fundamentales para respaldar la toma de decisiones en contextos urbanos vulnerables.

3.2 Tipo y Nivel de Investigación

La investigación que se presenta es de tipo aplicada, ya que tiene como objetivo generar conocimiento que ayude a resolver un problema específico: la intermitencia del suministro eléctrico en Barranquilla. Además, se clasifica como descriptivo-analítico, porque no solo describe las condiciones actuales del servicio eléctrico, sino que también analiza, utilizando datos cuantificables, la viabilidad de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares que se están estudiando.

3.3 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación que se está utilizando es no experimental y de corte transversal. Esto significa que las variables no se manipulan y la información se recoge en un solo momento. Este enfoque es muy adecuado para evaluar la situación energética actual y para estimar si una alternativa tecnológica podría ser viable, sin necesidad de intervenir directamente en el entorno que se está estudiando.

3.4 Población y muestra

La población está compuesta por los hogares de Barranquilla que pertenecen a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3.

Para seleccionar la muestra, se utiliza un muestreo no probabilístico de tipo intencional, teniendo en cuenta criterios como:

- Pertenencia a los estratos 1, 2 y 3
- Uso residencial del servicio eléctrico
- Disponibilidad para participar en la investigación

La muestra está compuesta por 30 hogares en Barranquilla, que pertenecen a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. Este tamaño de muestra es considerado adecuado para un estudio cuantitativo aplicado y viable, ya que proporciona la información necesaria para analizar tendencias, estimar costos y evaluar las condiciones técnicas y económicas

relacionadas con la implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica en el ámbito residencial.

Es fundamental destacar que, debido al tamaño de la muestra y a su naturaleza no probabilística, los resultados que se han obtenido no permiten hacer inferencias estadísticas que se puedan generalizar a toda la población de Barranquilla. Sin embargo, sí proporcionan información valiosa que puede ser útil para la toma de decisiones preliminares desde la perspectiva de la gestión de proyectos.

El tamaño de la muestra se ha determinado teniendo en cuenta la factibilidad operativa, la disponibilidad de los participantes y el alcance del estudio, todo en línea con el enfoque exploratorio y aplicado del trabajo de grado en el contexto de una especialización.

3.5 Variables:

- Variable 1: Consumo eléctrico mensual (kWh).

Indicadores: promedio mensual, variación, costo asociado.

- Variable 2: Conocimiento y percepción sobre energía solar.

Indicadores: Nivel de información, interés, percepción de costos, barreras percibidas.

- Variable 3: Viabilidad económica.

Indicadores: Costo de instalación, mantenimiento, ahorro proyectado, tiempo de retorno.

3.6 Instrumento:

Se trata de una encuesta estructurada que utiliza escalas tipo Likert y preguntas cerradas para explorar el consumo, los costos y la percepción. La validación se lleva a cabo a través de una prueba piloto y se mide con el alfa de Cronbach.

3.7 Procedimiento:

La investigación se llevó a cabo a través de una serie de etapas secuenciales, todas diseñadas para asegurar una metodología coherente y el cumplimiento de los objetivos establecidos. En la primera fase, se realizó una revisión exhaustiva de la documentación y

normativas relacionadas con la energía solar fotovoltaica y la gestión de proyectos. Esto permitió construir un marco teórico y conceptual sólido que respalda el estudio.

Luego, se diseñó un instrumento para la recolección de información, que consistió en una encuesta estructurada con preguntas cerradas. Esta encuesta tenía como objetivo recopilar datos sobre el nivel de conocimiento, percepción y las condiciones económicas y técnicas de los hogares en relación con la implementación de sistemas solares residenciales. Se aplicó a una muestra de hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 en la ciudad de Barranquilla, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Una vez que se recolectó la información, los datos fueron sistematizados y codificados para su análisis estadístico posterior. El procesamiento de la información se realizó utilizando el software JASP, aplicando estadísticas descriptivas como frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central, en línea con el enfoque cuantitativo y el alcance descriptivo de la investigación.

La encuesta se le suministra a cada participante de la muestra y podrá ser resuelta on line mediante el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdghXCPwQQHeryP0rQJ40pMMFNSYaA4Ix5T-MVKDw6y3w1nA/viewform>

3.8 Consideraciones éticas:

Para la realización del estudio se tendrán en cuenta los aspectos de: Derecho a la privacidad (en relación a los sentimientos, actitudes, valores, información personal, etc.), Derecho a la determinación personal, Derecho a la conservación de la integridad personal, Derecho a no recibir ofensas, y en ningún momento se lesionará la integridad física, psicológica y social de las personas que participen de la investigación. Se considerará a su vez el consentimiento de la persona para responder los cuestionarios que se elaboren para poder recolectar información pertinente propicia para nuestra investigación.

Antes de aplicar los cuestionarios estructurados, se garantizará que todos los participantes sean informados de manera clara, comprensible y voluntaria sobre los objetivos de la investigación, se les dará a conocer como utilizaremos los datos recolectados para el análisis y estudio.

4. ANALISIS DE DATOS

Para analizar la información recolectada, se realizó un análisis cuantitativo utilizando el software estadístico JASP. Este programa fue clave para organizar, procesar y examinar los datos que se obtuvieron a través de la encuesta aplicada a la población objeto de estudio. Gracias a JASP, se logró sistematizar la información y generar tablas y gráficos que ayudan a presentar los resultados de manera clara y ordenada.

El análisis se llevó a cabo en dos etapas. En la primera, se realizaron estadísticas descriptivas con el fin de caracterizar a los participantes y las principales variables del estudio. Para esto, se utilizaron medidas como frecuencias absolutas, porcentajes y representaciones gráficas, que permitieron identificar la distribución de las respuestas y los patrones generales en los datos recolectados.

En la segunda etapa, los resultados fueron organizados por categorías de análisis, alineándose con los objetivos de la investigación. Esto facilitó una presentación estructurada de la información y sirvió como base para el análisis posterior de los resultados y la discusión desde la perspectiva de la gerencia de proyectos.

Los resultados del análisis de datos nos permiten evaluar de manera integral la viabilidad de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares de Barranquilla, considerando aspectos técnicos, económicos y de gestión. En línea con el enfoque descriptivo del estudio, los hallazgos ofrecen información valiosa para la toma de decisiones en la formulación y gestión de proyectos de inversión en energías renovables.

Este capítulo se centra en el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos a través del instrumento de recolección de información aplicado a hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 en la ciudad de Barranquilla. El análisis se lleva a cabo desde una perspectiva de gestión de proyectos, combinando los resultados estadísticos con criterios de viabilidad técnica, económica y social, así como con elementos que facilitan la toma de decisiones gerenciales.

4.1 Caracterización de los hogares encuestados

Los hogares que forman parte de la muestra presentan condiciones socioeconómicas típicas de contextos de vulnerabilidad energética, caracterizados por ingresos limitados y una fuerte dependencia del servicio eléctrico convencional. La mayoría de los encuestados

informa consumos mensuales de energía que no superan los 300 kWh, lo que sugiere que sus demandas eléctricas son bajas o moderadas, asociadas a necesidades domésticas básicas.

Desde la gestión de proyectos, esta caracterización es clave para planificar el alcance y definir técnicamente el proyecto. Permite dimensionar sistemas fotovoltaicos de menor capacidad, lo que ayuda a reducir la inversión inicial y favorece un enfoque de implementación gradual. Además, estos niveles de consumo indican un mayor potencial de retorno de inversión a mediano plazo, lo que refuerza la viabilidad económica del proyecto.

4.2 Nivel de conocimiento y percepción sobre la energía solar

Los resultados muestran que todos los encuestados han oído hablar de los paneles solares, lo que indica un alto nivel de familiaridad con esta tecnología. Sin embargo, al analizarlo más a fondo, se observa que el conocimiento sobre cómo funcionan los sistemas fotovoltaicos se encuentra mayormente en niveles medios, con una menor cantidad de personas que afirman tener un conocimiento alto.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este resultado es una señal positiva para la aceptación social del proyecto, aunque también pone de manifiesto un riesgo relacionado con la falta de información técnica. La implementación de tecnologías energéticas no solo requiere interés, sino también una comprensión clara de aspectos como costos, mantenimiento y vida útil. Por lo tanto, es fundamental incluir estrategias de capacitación y apoyo técnico como parte del proyecto, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones informadas y disminuir la resistencia al cambio.

4.3 Percepción sobre el ahorro en la factura de energía

La mayoría de las personas encuestadas cree que instalar paneles solares puede resultar en un ahorro considerable en su factura de electricidad. Esta visión positiva refleja una aceptación social bastante favorable y un claro reconocimiento de los beneficios económicos que trae la energía solar fotovoltaica.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este hallazgo respalda la percepción de que el proyecto es económicamente viable y se convierte en un argumento clave para priorizar inversiones en soluciones solares para hogares. Sin embargo, es

importante que la percepción de ahorro se complemente con análisis financieros detallados que permitan calcular el retorno de la inversión, los costos de mantenimiento y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. Así, el ahorro energético se establece como un factor estratégico para justificar el proyecto, sin reemplazar la necesidad de una evaluación económica rigurosa.

4.4 Percepción de viabilidad económica del proyecto

Los resultados revelan que una buena parte de los encuestados ve la instalación de paneles solares como una opción económicamente viable, aunque esta percepción tiende a concentrarse en niveles intermedios. Esto sugiere que, aunque hay una tendencia positiva, todavía hay inquietudes sobre la inversión inicial y la capacidad de pago de los hogares.

Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, este hallazgo destaca que el principal reto del proyecto no radica en el aspecto técnico, sino en el financiero. La percepción moderada de viabilidad económica indica que hay un riesgo financiero que necesita ser abordado a través de estrategias como la implementación de esquemas de financiación, subsidios, alianzas institucionales o modelos de pago progresivo. Estas estrategias podrían mejorar la sostenibilidad financiera del proyecto y facilitar su aceptación en contextos de vulnerabilidad socioeconómica.

4.5 Disposición a invertir en paneles solares con mecanismos de financiación

Se puede notar que la disposición de los encuestados a invertir en paneles solares crece de manera notable cuando se les ofrecen opciones de financiación. Este comportamiento resalta que tener acceso a recursos financieros es clave en las decisiones sobre la adopción de tecnologías energéticas.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este descubrimiento guía las decisiones hacia la creación de alianzas con entidades financieras, programas gubernamentales y modelos de financiación social. Además, se evidencia que la inclusión de estos mecanismos ayuda a reducir el riesgo financiero y mejora la viabilidad del proyecto. Así, la financiación se convierte en un elemento estratégico que impacta directamente en la viabilidad económica y en la capacidad de expansión del proyecto.

4.6 Análisis de la viabilidad técnica

Al analizar los resultados junto con las condiciones climáticas de Barranquilla, se puede concluir que la abundante radiación solar es un factor muy favorable para la instalación de sistemas fotovoltaicos en hogares. Además, las características del consumo energético y la infraestructura básica de las viviendas hacen que la implementación de estos sistemas sea técnicamente viable.

Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, es crucial evaluar la viabilidad técnica teniendo en cuenta también los riesgos que pueden surgir durante la operación y el mantenimiento, como fallas técnicas, desgaste de componentes y problemas en la instalación. Por lo tanto, es fundamental cumplir con la normativa vigente, capacitar al personal técnico y establecer planes de mantenimiento preventivo como parte esencial del proyecto, asegurando así su sostenibilidad y continuidad operativa.

4.7 Integración de resultados desde la gerencia de proyectos

La integración de los resultados nos lleva a deducir que el proyecto tiene una viabilidad social bastante positiva, una viabilidad técnica adecuada y una viabilidad económica que depende principalmente del acceso a fuentes de financiación. Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, estos hallazgos sugieren que sería conveniente adoptar un enfoque de implementación gradual, comenzando con un plan piloto que permita validar los supuestos técnicos y financieros, reducir riesgos y generar evidencia empírica que ayude en la toma de decisiones futuras.

En este contexto, el análisis de datos y resultados no solo refleja la realidad observada, sino que también guía la planificación estratégica del proyecto, proporcionando información clave para priorizar inversiones, gestionar riesgos y asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto de energía solar fotovoltaica en hogares de estratos 1, 2 y 3 en la ciudad de Barranquilla.

Análisis descriptivo de la población encuestada

El análisis descriptivo se llevó a cabo utilizando las preguntas 1, 2 y 3 del cuestionario, las cuales nos ayudaron a caracterizar a los hogares en función de su estrato socioeconómico, el tipo de vivienda que tienen y su acceso al servicio de energía eléctrica.

Tabla N° 1 Distribución de los hogares según estrato socioeconómico

Estadísticos Descriptivos

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
3. Estrato socio económico	30	0						2	4

Tablas de Frecuencias

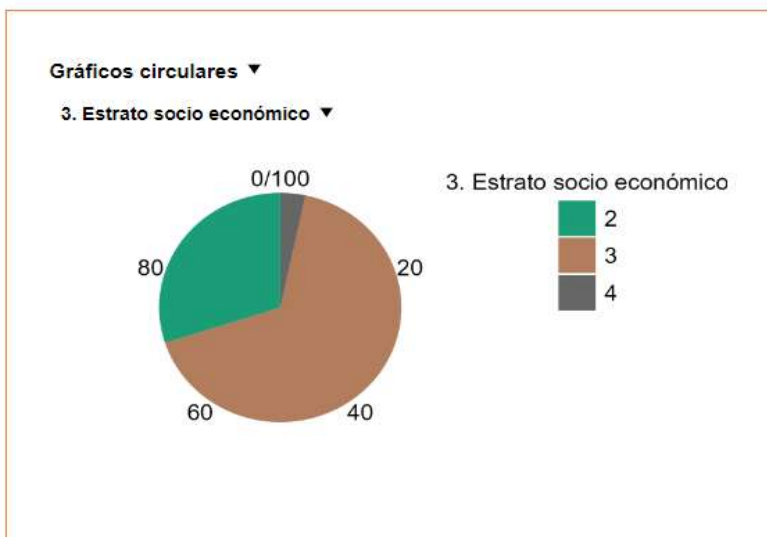
Frecuencias para 3. Estrato socio económico

3. Estrato socio económico	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2	9	30.0	30.0	30.0
3	20	66.7	66.7	96.7
4	1	3.3	3.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Fuente elaboración propia con instrumento JASP

Los datos indican que la mayoría de los hogares se encuentra en el estrato 3, seguido de cerca por el estrato 2, mientras que el estrato 4 tiene una participación más baja.

Figura N° 1 Estrato socioeconómico



Nota. Fuente Elaboración propia con instrumento JASP

La Figura N°1 nos muestra cómo se distribuye la población, destacando una notable concentración en los estratos medios y medio-bajos. Esto es bastante importante para evaluar la viabilidad económica de implementar sistemas de energía solar fotovoltaica.

Tabla N° 2 Tipo de Vivienda de Hogares encuestados

Frecuencias para 4. Tipo de vivienda

4. Tipo de vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Apartamento	10	33.3	33.3	33.3
Casa	20	66.7	66.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. 2. Dirección o referencia de vivienda tiene más de 10 valores distintos y se omite.

Nota. Fuente elaboración propia con instrumento JASP

En la tabla se muestran tres variables categóricas que tienen como objetivo describir las condiciones básicas de los participantes y dar contexto a su situación de vivienda. Aunque JASP calcula indicadores como la media o la desviación estándar, estos no son aplicables a variables nominales. Por lo tanto, el análisis se enfoca en los valores válidos y en la ausencia de datos faltantes.

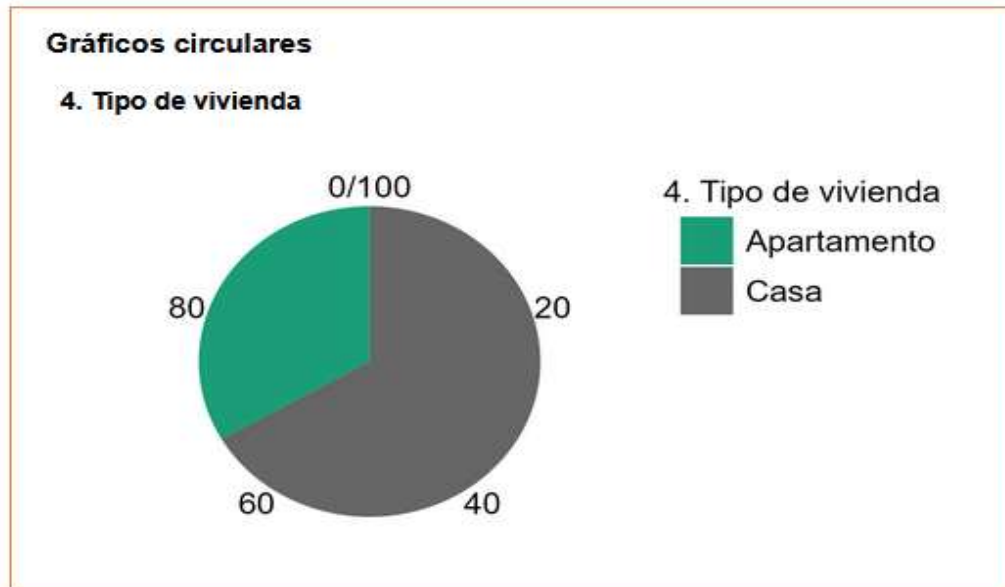
Todos los participantes compartieron una dirección o referencia de su hogar, lo que indica:

Completitud total en esta variable

Este dato ayuda a confirmar que la muestra realmente pertenece a la zona de interés (Barranquilla).

Dado que la dirección es una variable cualitativa única para cada hogar, no se analiza estadísticamente, pero sí asegura de manera estricta la validez y autenticidad del registro geográfico.

Figura N° 2 Tipo de Vivienda de hogares encuestados



Nota. Fuente elaboración propia con instrumento JASP

Esto indica que la mayoría de los participantes optan por viviendas unifamiliares, mientras que una menor proporción elige vivir en estructuras multifamiliares como edificios.

La distribución del tipo de vivienda muestra que el 60% de los encuestados vive en casas, mientras que el 40% reside en apartamentos.

Esto indica que la mayoría de los participantes optan por viviendas unifamiliares, mientras que una menor proporción elige vivir en estructuras multifamiliares como edificios.

Esta información es clave para evaluar la viabilidad técnica de instalar paneles solares en Barranquilla. Las casas unifamiliares suelen ofrecer mejores condiciones estructurales para la instalación, mientras que los apartamentos pueden enfrentar ciertas limitaciones normativas o arquitectónicas. En resumen, esta distribución indica que una parte considerable de la población encuestada tiene condiciones favorables para adoptar tecnologías solares.

Pregunta N° 6: ¿Cuenta su vivienda con servicio de energía Eléctrica?

Tabla N° 3 Acceso al servicio de Energía Eléctrica

Estadísticos Descriptivos

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de energía eléctrica?	30	0							

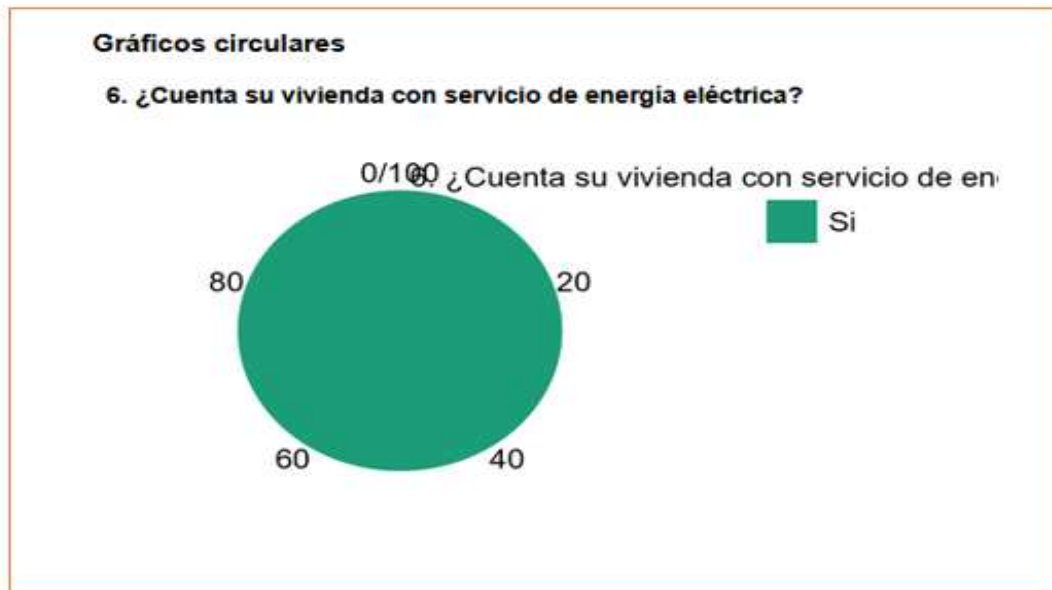
Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de energía eléctrica?

6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de energía eléctrica?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Si	30	100.0	100.0	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración propia con instrumento JASP

Figura N° 3 Acceso al servicio de Energía Eléctrica



Nota. Fuente: Elaboración Propia con Instrumento JASP

El análisis revela que la mayoría de las personas encuestadas provienen de los estratos 1, 2 y 3, y tienen acceso formal al servicio eléctrico. Esto nos permite examinar de manera adecuada el consumo de energía y la posible adopción de sistemas solares fotovoltaicos.

Análisis de las variables asociadas al conocimiento y percepción de la energía solar

Este apartado se centra en analizar los resultados de las preguntas 11 y 12, que están diseñadas para identificar cuánto saben los hogares sobre la energía solar fotovoltaica y cuál es su percepción general al respecto.

Pregunta N° 11: ¿ha escuchado hablar de los paneles solares?

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 11. ¿Ha escuchado hablar de los paneles solares?

Tabla N° 4 Nivel de Conocimiento sobre paneles solares

11. ¿Ha escuchado hablar de los paneles solares?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Si	30	100.0	100.0	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

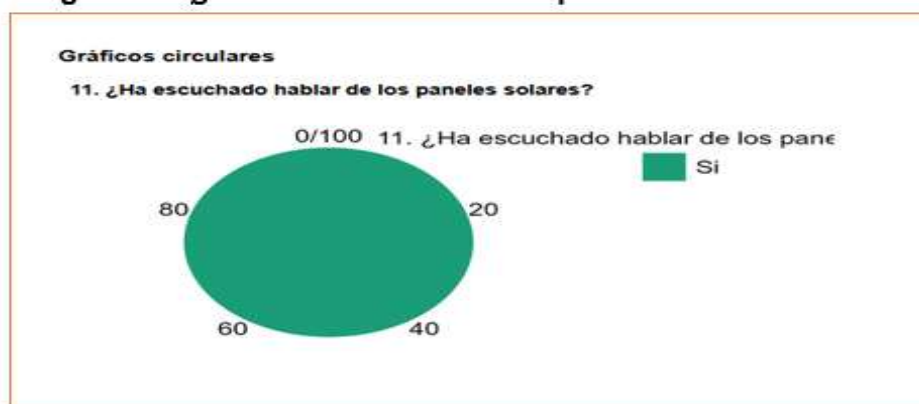
El 100% de las personas de los encuestados ha escuchado hablar de los paneles solares.

Se observa que no existe ninguna respuesta negativa.

La Tabla 4 muestra los resultados de la Pregunta 11 de la encuesta, que se centra en el conocimiento que tienen los hogares sobre los paneles solares.

Los datos revelan que todos los encuestados han oído hablar de esta tecnología, lo que sugiere un alto nivel de reconocimiento general.

Figura N° 4 Nivel de conocimiento sobre los paneles solares



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

La Figura 4 refuerza esta tendencia de manera visual, mostrando una clara mayoría en la opción afirmativa, lo que indica un panorama favorable para iniciativas de sensibilización y la adopción de sistemas solares fotovoltaicos.

Pregunta N°12: ¿Conoce como funciona un sistema de paneles solares?

Frecuencias para 12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares

Tabla N° 5 Conocimiento técnico del panel solar

12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
1	2	6.7	6.7	6.7
2	6	20.0	20.0	26.7
3	11	36.7	36.7	63.3
4	7	23.3	23.3	86.7
5	4	13.3	13.3	100.0
Ausente	0	0.0		

Frecuencias para 12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares

Tabla N° 5 Conocimiento técnico del panel solar

12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Total	30	100.0		

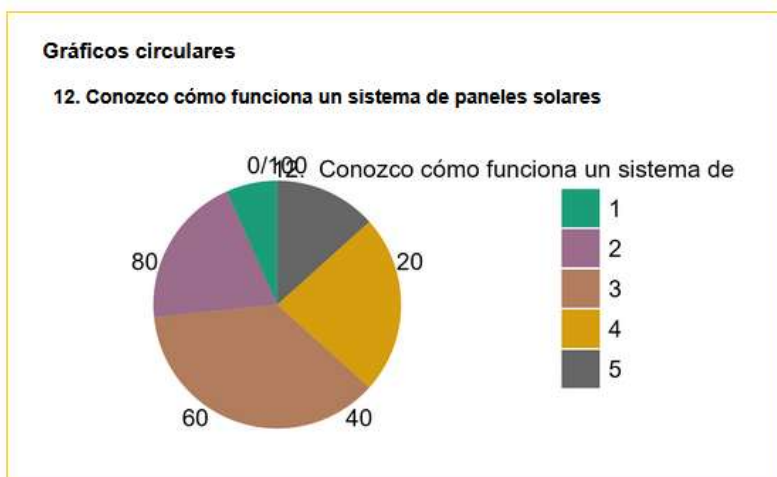
Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El nivel de conocimiento más común es 3 (36.7%), lo que sugiere que la mayoría de las personas tiene una comprensión moderada sobre cómo funciona un sistema solar.

Sumando los niveles 4 y 5, un 36.6% muestra un conocimiento bueno o muy bueno, lo que indica que una parte significativa ha tenido algún tipo de experiencia práctica o informativa.

Por otro lado, los niveles 1 y 2, que reflejan un conocimiento bajo, representan un 26.7%, lo que significa que todavía hay un grupo que necesita más información o capacitación.

Figura N° 5 Conocimiento Técnico del panel solar



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los resultados de la Figura N° 5 indican que, aunque hay un reconocimiento general de la energía solar como una alternativa viable, el conocimiento técnico sobre cómo funciona es bastante limitado. Este es un aspecto esencial a tener en cuenta al desarrollar proyectos de energía solar para hogares.

Análisis de los resultados del consumo energético

El estudio sobre el consumo y comportamiento energético en los hogares se llevó a cabo a partir de las preguntas 7, 8 y 9. Estas preguntas nos ayudan a entender cómo varía el consumo mensual de energía eléctrica a lo largo del tiempo.

PREGUNTA N° 7: ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico?

Tabla N° 6 Consumo Mensual de energía eléctrica en los hogares encuestados

Frecuencias para 7. ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico?

7. ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
100 - 200 Kwh	13	43.3	43.3	43.3
201 - 300 Kwh	12	40.0	40.0	83.3
301 - 400 Kwh	5	16.7	16.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Los resultados indican que la mayoría de los hogares encuestados tiene un consumo energético mensual que oscila entre 100 y 200 kWh, lo que representa el 43.3 % de las respuestas. Este grupo incluye viviendas con demandas eléctricas bajas o moderadas, generalmente relacionadas con usos básicos como la iluminación, la refrigeración y algunos electrodomésticos esenciales.

El segundo grupo más grande, que abarca un 40 %, reportó consumos entre 201 y 300 kWh, lo que sugiere un uso más intensivo de dispositivos eléctricos o una mayor cantidad de ocupantes en el hogar. Por último, un 16.7 % de los encuestados indicó consumos entre 301 y 400 kWh, siendo este el segmento con mayor demanda energética dentro de la muestra.

PREGUNTA N° 8: En los últimos 6 meses el consumo eléctrico de su hogar ha aumentado, disminuido o se ha mantenido igual

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha:

Tabla N° 7 Variabilidad de consumo en los últimos seis meses

8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Aumentado	22	73.3	73.3	73.3
Disminuido	1	3.3	3.3	76.7
Se ha mantenido igual	7	23.3	23.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Un notable 73.3% de las personas reporta que su consumo eléctrico ha aumentado. Esto sugiere un fenómeno bastante extendido, posiblemente relacionado con:

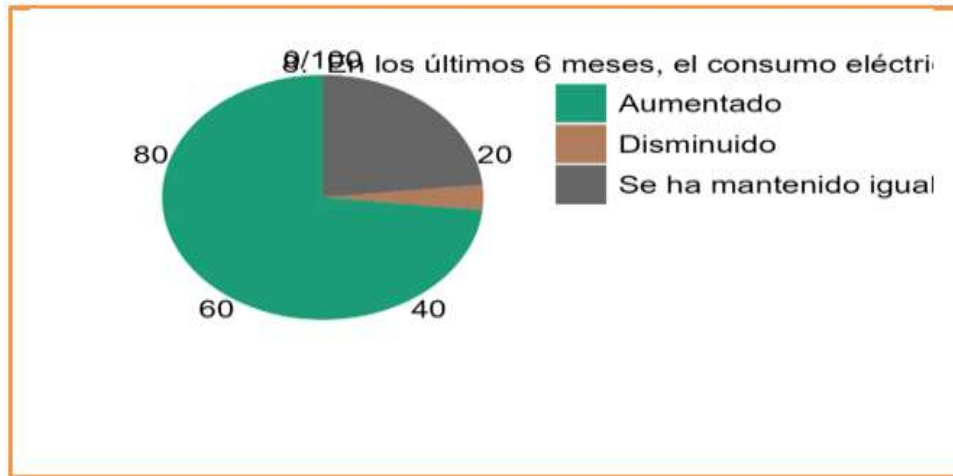
- Un mayor uso de aparatos eléctricos
- Pasar más tiempo en casa
- Cambios estacionales
- Aumentos en las necesidades del hogar

Por otro lado, solo un 3.3% indica que su consumo ha disminuido, lo cual es prácticamente irrelevante desde el punto de vista estadístico. Además, un 23.3% menciona que su consumo se ha mantenido igual, lo que significa que casi una cuarta parte de la población no ha notado cambios.

Gráficos circulares

Figura N° 6 Variabilidad del Consumo últimos 6 meses

8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha:



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El gráfico circular muestra claramente que hay una tendencia notable hacia el aumento del consumo energético en los hogares que participaron en la encuesta. Por otro lado, una parte más pequeña de los encuestados indica que su consumo se ha mantenido estable, y solo un pequeño porcentaje menciona que ha disminuido. Esta representación visual pone de manifiesto un patrón general de incremento en el uso de energía eléctrica.

PREGUNTA N° 9: Su factura mensual de energía oscila entre:

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Tabla N° 8 Consumo Mensual de la energía eléctrica

Frecuencias para 9. Su factura mensual de energía oscila entre:

9. Su factura mensual de energía oscila entre:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
\$151.000 - 250.000	12	40.0	40.0	40.0
\$80.000 - \$150.000	13	43.3	43.3	83.3
Menos de \$80.000	1	3.3	3.3	86.7
Más de \$250.000	4	13.3	13.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Hablemos sobre lo que la gente está pagando por el servicio eléctrico:

El 43.3% de las personas gasta entre \$80.000 y \$150.000.

Un 40% se encuentra en el rango de \$151.000 a \$250.000.

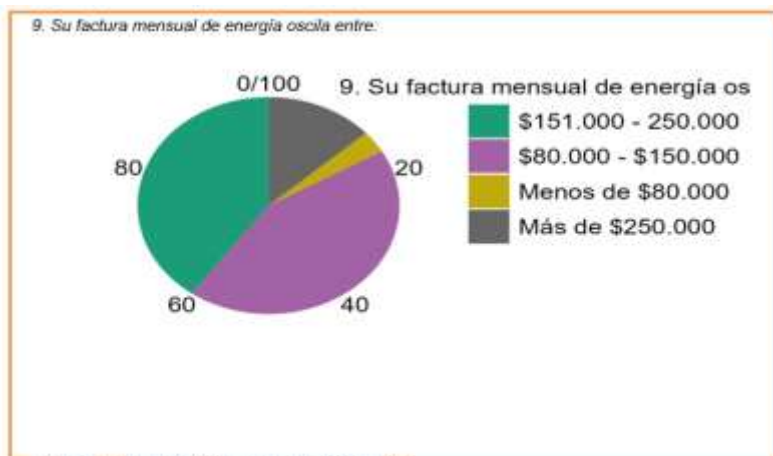
El 13.3% supera los \$250.000.

Y solo un 3.3% paga menos de \$80.000.

La mayoría, un 83.3%, se agrupa en los rangos de costo medio, mientras que una parte considerable alcanza los niveles medio-altos.

Figura N° 7 Consumo mensual de la energía eléctrica

Gráficos circulares



La información indica que analizando también la pregunta anterior se puede deducir que:

La información presentada de manera gráfica muestra claramente una conexión directa entre el aumento en el consumo de energía eléctrica y los niveles de facturación que reportan los hogares. Se puede notar una concentración significativa en los rangos de pago medio y alto. Esta tendencia visual indica que el aumento en el consumo se traduce en costos mensuales más altos, lo que representa una carga económica considerable para las familias, especialmente aquellas de estratos socioeconómicos más bajos. En este contexto, el consumo energético moderado que se ha identificado sugiere que la adopción de sistemas solares fotovoltaicos a pequeña escala podría ser una alternativa viable para complementar el suministro eléctrico tradicional y ayudar a aliviar el impacto económico de las facturas.

Análisis de la calidad del servicio de energía eléctrica

El estudio sobre la calidad del servicio eléctrico se llevó a con el análisis de la pregunta 10, que se centra en la frecuencia de las interrupciones del servicio.

PREGUNTA N° 10: ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía? Esta pregunta la incluimos en la encuesta estructurada porque nos permite identificar si las personas reciben un servicio estable o si enfrentan interrupciones constantes.

Tablas de Frecuencias

Tabla N° 9 Frecuencia de interrupciones del servicio de energía eléctrica

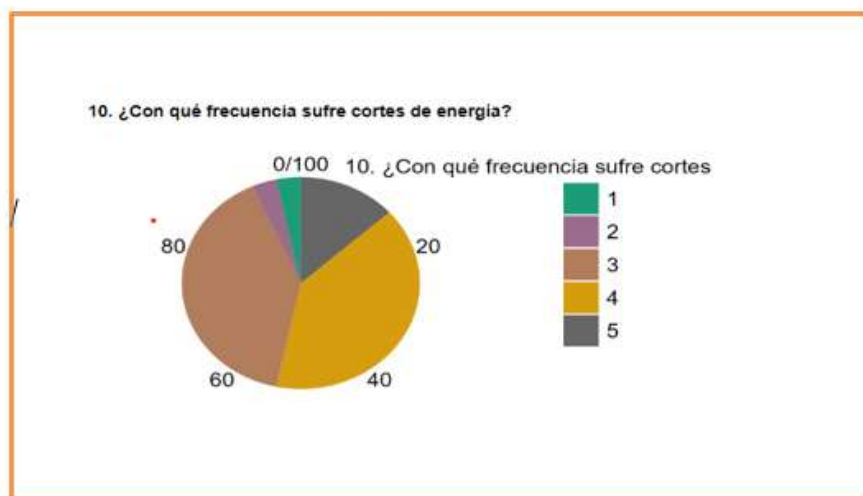
10. ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
1	1	3.3	3.3	3.3
2	1	3.3	3.3	6.7
3	12	40.0	40.0	46.7
4	12	40.0	40.0	86.7
5	4	13.3	13.3	100.0

Tabla N° 9 Frecuencia de interrupciones del servicio de energía eléctrica

10. ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

La mayoría de las personas encuestadas se agrupan en las categorías 3 y 4, que juntas suman el 80% de la muestra. Esto sugiere que muchos experimentan cortes de energía con una frecuencia que varía entre moderada y alta. Un 13.3% menciona que los sufre muy a menudo, lo que resalta un problema significativo para un grupo considerable. Por otro lado, solo un 6.6% (en las categorías 1 y 2) indica que los cortes son poco frecuentes, lo que representa una minoría.

Figura N° 8 Frecuencia de interrupciones del servicio de energía eléctrica

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

En resumen, el gráfico muestra que la experiencia de cortes de energía es algo común para la mayoría de los hogares.

Los resultados muestran claramente que hay un problema con la continuidad del servicio eléctrico. La gran cantidad de personas que experimentan cortes de luz de manera

regular indica que la red eléctrica o el proveedor local podría estar enfrentando fallas estructurales, falta de mantenimiento o incluso sobrecargas en ciertas áreas.

Esto convierte la frecuencia de los cortes en un asunto crucial para evaluar la calidad del servicio y para justificar la necesidad de intervenciones o mejoras.

Las interrupciones frecuentes en el servicio nos evidencian las debilidades en la continuidad del suministro. Sin embargo, esto se puede mejorar utilizando sistemas solares como una fuente de energía complementaria.

Análisis enfocado en el Objetivo Específico 1: Viabilidad económica

Para abordar el objetivo específico 1, se examinaron los resultados de las preguntas 14 y 15, que están relacionadas con la percepción del ahorro económico y la viabilidad financiera de los sistemas solares.

PREGUNTA N°14: Estoy de acuerdo con que el mantenimiento de un sistema solar es de bajo costo?

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 14. Estoy de acuerdo con que el mantenimiento de un sistema solar es de bajo costo.

Tabla N° 10 Percepción del costo del sistema de panel solar

14. Estoy de acuerdo con que el mantenimiento de un sistema solar es de bajo costo.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
1	1	3.3	3.3	3.3
2	5	16.7	16.7	20.0
3	12	40.0	40.0	60.0
4	9	30.0	30.0	90.0

Frecuencias para 14. Estoy de acuerdo con que el mantenimiento de un sistema solar es de bajo costo.

Tabla N° 10 Percepción del costo del sistema de panel solar

14. Estoy de acuerdo con que el mantenimiento de un sistema solar es de bajo costo.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
5	3	10.0	10.0	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los datos revelan una percepción que tiende hacia la neutralidad o un acuerdo moderado, aunque hay ciertas dudas:

- El 40% optó por el nivel 3 (neutral)

Esto sugiere que muchas personas no están del todo seguras de si el mantenimiento realmente es de bajo costo. Su opinión se sitúa en un punto intermedio.

- Otro 40% eligió los niveles 4 y 5 (acuerdo)

Este grupo está convencido de que sí es de bajo costo, lo que refleja una percepción bastante positiva.

- Un 20% eligió los niveles 1 y 2 (desacuerdo)

Estas personas piensan que el mantenimiento no es de bajo costo, o al menos tienen serias dudas al respecto.

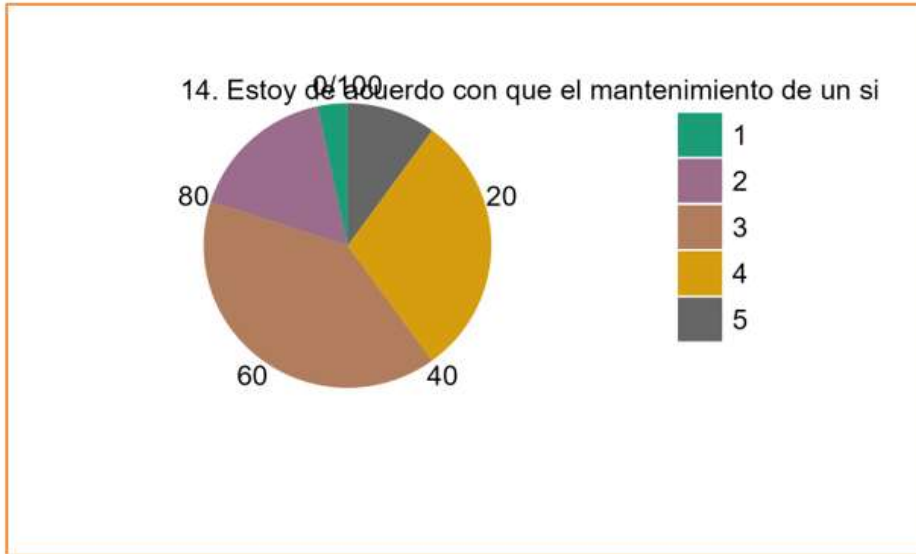
En resumen:

La mayoría no considera el mantenimiento como algo costoso, pero tampoco hay una certeza firme.

La percepción general es neutral a positiva en cuanto al costo del mantenimiento.

Gráficos circulares

Figura N° 9 Percepción del costo del sistema de paneles solares



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El gráfico circular muestra claramente que hay una gran cantidad de respuestas en el nivel neutral, lo que sugiere que muchos hogares no tienen una opinión clara sobre los costos de mantenimiento de los sistemas solares fotovoltaicos. Sin embargo, también se nota una cantidad significativa de respuestas en los niveles de acuerdo, lo que indica que hay una tendencia creciente hacia una visión positiva, donde el mantenimiento no se ve como un gasto elevado. Por otro lado, las respuestas en desacuerdo son bastante escasas, lo que significa que son pocos los hogares que piensan que el mantenimiento es un aspecto costoso. En general, la tendencia visual sugiere una percepción mayormente favorable sobre los beneficios económicos de la energía solar, aunque también resalta la necesidad de mejorar la información y la sensibilización para disminuir la neutralidad y aclarar los costos reales asociados al mantenimiento de estos sistemas.

PREGUNTA N° 15: Creo que la instalación de un sistema de paneles solares permite un ahorro significativo en la factura de energía.

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 15. Creo que la instalación de paneles solares permite un ahorro significativo en la factura de energía.

Tabla N° 11 Expectativa del ahorro con el sistema de paneles solares

15. Creo que la instalación de paneles solares permite un ahorro significativo en la factura de energía.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2	3	10.0	10.0	10.0
3	11	36.7	36.7	46.7
4	11	36.7	36.7	83.3
5	5	16.7	16.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los resultados revelan que hay una percepción muy positiva sobre el ahorro que ofrecen los paneles solares. La mayoría de los participantes se encuentran en las opciones 3, 4 y 5, que representan niveles medios y altos de acuerdo.

Distribución de respuestas

Nivel 3: 11 personas (36.7%)

Nivel 4: 11 personas (36.7%)

Nivel 5: 5 personas (16.7%)

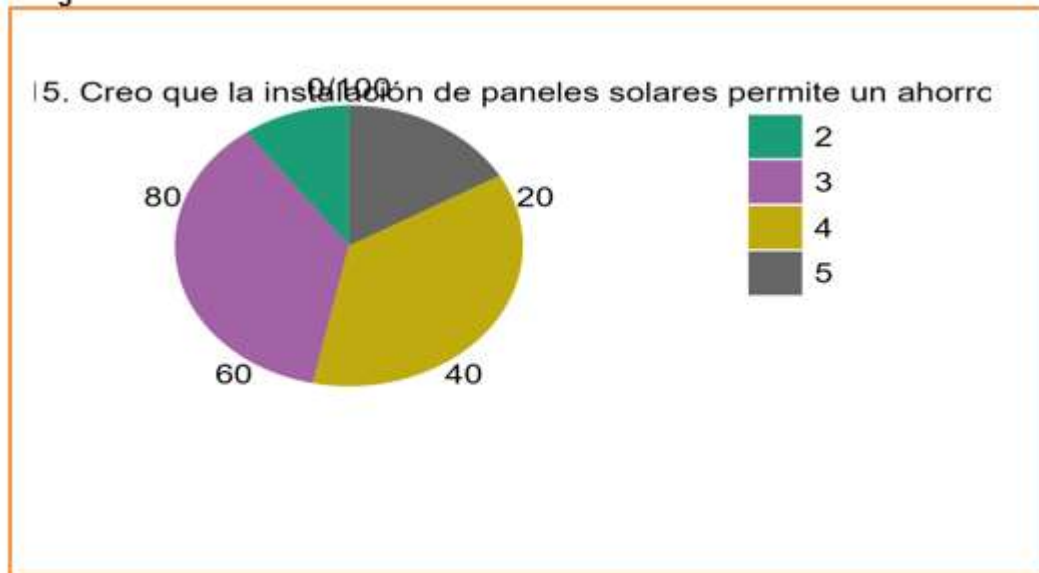
Nivel 2: 3 personas (10%)

Nivel 1: 0 personas

Esto indica que más del 90% de los encuestados piensa, en mayor o menor medida, que los paneles solares efectivamente generan ahorro.

Gráficos circulares

Figura N° 10 Expectativa del ahorro con el uso del sistema de paneles solares



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El gráfico refuerza esta tendencia al mostrar que la mayor parte del círculo se agrupa en los valores 3, 4 y 5, mientras que los niveles más bajos son prácticamente insignificantes.

Podemos observar que los resultados obtenidos para el objetivo específico 1 muestran que los hogares encuestados tienen un conocimiento bastante sólido sobre la energía solar fotovoltaica, además de una percepción mayormente positiva hacia esta tecnología. Al analizar las preguntas relacionadas, se observa que, aunque hay variaciones en el nivel de familiaridad técnica, la población es consciente de los beneficios ambientales y económicos que ofrecen las fuentes de energía renovable. También se nota una actitud favorable hacia la adopción de sistemas solares, lo que es un factor clave para la aceptación social del proyecto y establece una base firme para desarrollar estrategias de implementación y sensibilización.

Análisis enfocado en el Objetivo Específico 2: Disposición para el proceso de instalación de paneles solares

Para abordar el objetivo específico 2, se examinaron las preguntas 16 y 17, que están relacionadas con la disposición de los hogares a invertir en sistemas solares, tanto con financiación como sin ella.

PREGUNTA N° 16: Considero viable económicamente instalar paneles solares en mi hogar?

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Tabla N° 12 Interés por la instalación del sistema de energía fotovoltaica

Frecuencias para 16. Considero viable económicamente instalar paneles solares en mi hogar

16. Considero viable económicamente instalar paneles solares en mi hogar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2	10	33.3	33.3	33.3
3	11	36.7	36.7	70.0
4	7	23.3	23.3	93.3
5	2	6.7	6.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los datos indican que la mayoría de los participantes tienen una percepción moderada sobre la viabilidad económica de instalar paneles solares. Aunque no hay un consenso completamente positivo, sí se observa una tendencia hacia niveles intermedios de aceptación.

Distribución de respuestas

Nivel 2: 10%

Nivel 3: 36.7%

Nivel 4: 23.3%

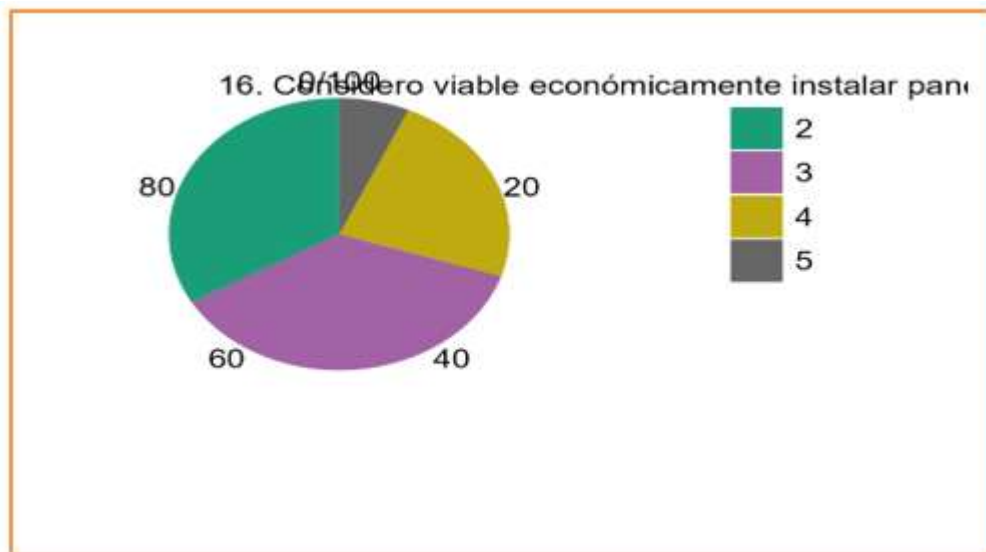
Nivel 5: 6.7%

Nivel 1: 0%

En total, el 66.7% de los encuestados (niveles 3, 4 y 5) creen que instalar paneles solares es económicamente viable, al menos en un grado moderado.

Gráficos circulares

Figura N° 11 Interés por la instalación del sistema de energía fotovoltaica



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El gráfico presenta una distribución más equilibrada en comparación con las preguntas anteriores. Las respuestas intermedias (3 y 4) son las más comunes, mientras que las percepciones de alta viabilidad (5) son bastante limitadas. Por otro lado, las percepciones negativas (2) también son poco frecuentes.

Los participantes ven cierta viabilidad económica, aunque no con la misma intensidad que otros beneficios, como el ahorro en la factura de energía. Esto indica que, a pesar del interés, el costo inicial o la inversión podría generar dudas en una parte de la población.

PREGUNTA N° 17: Que tan dispuesto/a estaría en invertir en paneles solares si existiera mecanismo de financiación.

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 17. Estaría dispuesto(a) a invertir en paneles solares si existieran facilidades de financiación.

Tabla N° 13 Disposición para invertir en el sistema de paneles solares con mecanismos de financiación

17. Estaría dispuesto(a) a invertir en paneles solares si existieran facilidades de financiación.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2	3	10.0	10.0	10.0
3	11	36.7	36.7	46.7
4	11	36.7	36.7	83.3
5	5	16.7	16.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los participantes ven cierta viabilidad económica, aunque no con la misma intensidad que otros beneficios, como el ahorro en la factura de energía. Esto indica que, a pesar del interés, el costo inicial o la inversión podría generar dudas en una parte de la población.

Distribución de respuestas

Nivel 2: 10%

Nivel 3: 36.7%

Nivel 4: 36.7%

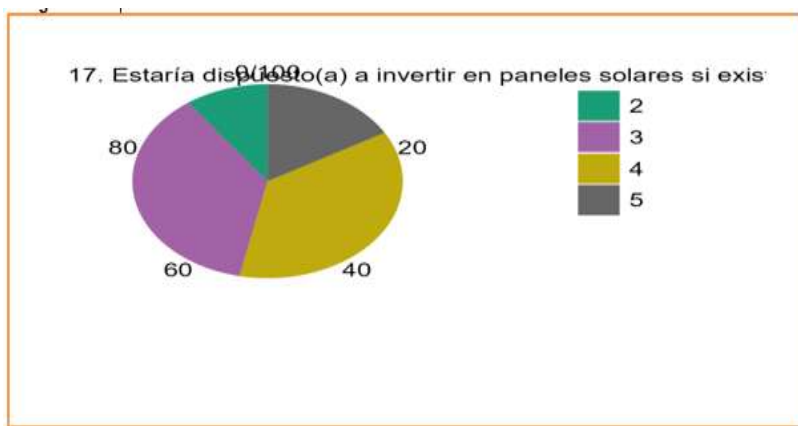
Nivel 5: 16.7%

Nivel 1: 0%

En suma, 90.1% de las respuestas (niveles 3, 4 y 5) indican una postura favorable hacia invertir si se ofrecen facilidades.

Gráficos circulares

Figura N° 12 Disposición para invertir en el sistema de paneles solares con mecanismos de financiación



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El gráfico muestra claramente que la mayoría de las respuestas se concentran en los niveles intermedios y altos, lo que indica una inclinación moderada a alta hacia la adopción de sistemas solares fotovoltaicos. También se puede observar un grupo de hogares que tienen una postura muy favorable, mientras que aquellos con una baja disposición son muy pocos. La falta de respuestas en el nivel más bajo sugiere que no hay un rechazo total hacia esta alternativa energética, lo que pinta un panorama socialmente positivo para la implementación de estos sistemas.

En resumen, los resultados obtenidos nos permiten abordar el objetivo específico N° 2 disposición para el proceso de instalación de paneles solares mostrando que hay una mayor disposición a invertir cuando se consideran mecanismos de financiación, lo que resalta la importancia de estructurar proyectos con el respaldo financiero adecuado.

Análisis enfocado en el Objetivo Específico 3: Viabilidad técnica

Para abordar el objetivo específico 3, se examinaron las preguntas 18 y 19, que están relacionadas con las condiciones técnicas de las viviendas para la instalación de sistemas solares.

PREGUNTA N° 18: ¿Qué tan dispuesto estaría en invertir en paneles solares para su vivienda?

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Tabla N° 14 Interés por instalar el sistema de paneles solares en el hogar

Frecuencias para 18. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a instalar paneles solares en su vivienda?

18. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a instalar paneles solares en su vivienda?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2	1	3.3	3.3	3.3
3	9	30.0	30.0	33.3
4	15	50.0	50.0	83.3
5	5	16.7	16.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

En cuanto a la tendencia general La mayoría de las personas encuestadas está bastante dispuesta a instalar paneles solares en sus hogares, y hay una notable concentración en los niveles más altos de la escala.

Nivel 2: 10%

Nivel 3: 36.7%

Nivel 4: 36.7%

Nivel 5: 16.7%

Nivel 1: 0%

En suma, 90.1% de las respuestas (niveles 3, 4 y 5) indican una postura favorable hacia invertir si se ofrecen facilidades.

Gráficos circulares

Figura N° 13 Interés por instalar el sistema de paneles solares en el hogar



Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

El gráfico muestra de manera clara que:

Las opciones 3 y 4 son las más comunes, lo que indica una predisposición moderada a alta.

Un 16.7% ha alcanzado el nivel máximo (5), lo que representa a un grupo más decidido.

La cantidad de personas que tiene una postura baja (nivel 2) es muy pequeña.

No se registraron casos en el nivel 1, lo que demuestra que nadie rechaza completamente la idea.

Al analizar cómo se relacionan los resultados sobre la percepción del servicio eléctrico con la disposición de los hogares a adoptar sistemas de energía solar fotovoltaica, se observa una tendencia bastante clara: a medida que aumenta la insatisfacción con la continuidad y el costo del servicio, también crece el interés por alternativas energéticas. Aunque esta relación no se ha evaluado a través de pruebas inferenciales, se puede deducir que la aceptación social de la energía solar está directamente influenciada por las limitaciones actuales del suministro eléctrico. Esto es especialmente relevante para el desarrollo de proyectos energéticos enfocados en sectores vulnerables.

PREGUNTA N° 19: ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con la instalación de paneles solares?

Estadísticos Descriptivos

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 19. ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con paneles solares?

Tabla N° 15 Beneficios de la instalación de paneles solares

19. ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con paneles solares?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Ahorro en la energía eléctrica	16	53.3	53.3	53.3
Cuidado del medio ambiente	7	23.3	23.3	76.7
Evitar cortes de energía	7	23.3	23.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

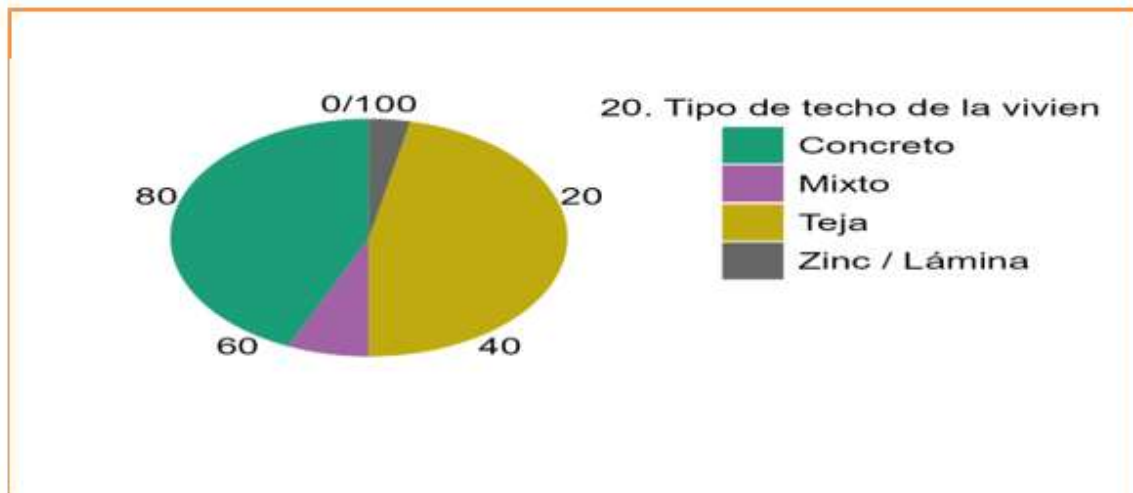
Nota. Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los encuestados valoran principalmente los beneficios económicos, aunque también son conscientes de la importancia del medio ambiente y la estabilidad energética.

Los participantes tienen la expectativa de que la instalación de paneles solares les ayude a disminuir sus gastos en electricidad. Sin embargo, también aprecian el impacto positivo que esto tiene en el medio ambiente y la estabilidad del suministro eléctrico. Esto sugiere un escenario prometedor para impulsar proyectos solares, destacando tanto los beneficios económicos como los ecológicos.

Gráficos circulares

Figura N° 14 Condiciones físicas del techo de la vivienda



Fuente: Elaboración Propia con instrumento JASP

Los resultados de la Figura N° 14 indican que La variedad de tipos de techo sugiere diferentes niveles de viabilidad técnica para la instalación de paneles solares, ya que no todos ofrecen las mismas condiciones estructurales.

La mayoría de las casas tienen techos de zinc o lámina, que son bastante livianos y necesitan una revisión estructural antes de instalar paneles solares.

Este escenario resalta la importancia de considerar adaptaciones o evaluaciones técnicas según el tipo de techo, para asegurar que la implementación de tecnologías solares sea la adecuada.

Las condiciones técnicas que hemos observado sugieren que una gran parte de las viviendas tiene características ideales para la instalación de sistemas solares fotovoltaicos.

Los resultados del objetivo específico 3 nos llevan a determinar que, aunque hay limitaciones relacionadas con factores económicos y las condiciones técnicas de las viviendas, se presentan oportunidades favorables para implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en la población estudiada. El análisis muestra que una parte considerable de los hogares tiene consumos energéticos que podrían beneficiarse de la generación solar, además de un interés en explorar alternativas que ayuden a reducir el costo del servicio eléctrico. Estas condiciones, junto con la percepción positiva que se identificó

anteriormente, respaldan la viabilidad del proyecto tanto desde un enfoque técnico como económico, siempre que se tengan en cuenta mecanismos de financiación y apoyo institucional.

5. ANÁLISIS DE DATOS DE RESULTADOS

El objetivo de este capítulo es analizar los resultados que se obtuvieron al aplicar el instrumento de recolección de información en los hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 de Barranquilla. Este análisis se alinea con los objetivos específicos de la investigación y se basa en un enfoque cuantitativo descriptivo, lo que nos permite examinar de manera sistemática las percepciones, condiciones económicas y técnicas relacionadas con la implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica en el ámbito residencial.

Los datos recolectados fueron procesados utilizando el software estadístico JASP, donde se emplearon principalmente estadísticas descriptivas como frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. Esta metodología nos ayudó a organizar la información de manera clara y objetiva, facilitando la identificación de patrones, tendencias y comportamientos relevantes en la población estudiada. Es importante señalar que no se busca hacer inferencias estadísticas que se puedan generalizar más allá de la muestra analizada, dado que el estudio tiene un carácter no probabilístico.

La presentación del análisis de resultados está estructurada de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos de la investigación, lo que permite una lectura ordenada y enfocada de los hallazgos. En cada sección se describen los resultados más significativos obtenidos de las encuestas, acompañados de un contraste puntual con referentes teóricos que ya se han abordado en el marco conceptual y teórico, con el fin de contextualizar los hallazgos sin entrar en una discusión profunda de los mismos.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este capítulo ofrece información clave para entender las condiciones sociales, económicas y técnicas que afectan la adopción de la energía solar fotovoltaica en entornos residenciales urbanos. Los resultados que se analizan aquí sirven como base para el desarrollo posterior de la discusión y las conclusiones del estudio, enfocándose en evaluar el alcance y las implicaciones de la investigación dentro del contexto de la gestión de proyectos de energías renovables.

- Nivel de conocimiento y la percepción de la ciudadanía sobre la energía solar.

El análisis de este objetivo específico sobre el conocimiento y la percepción de la ciudadanía respecto a la energía solar fotovoltaica es fundamental para entender las condiciones sociales que pueden influir en la adopción de esta tecnología en los hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 de Barranquilla. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, la aceptación social y el acceso a información son factores clave para minimizar riesgos y facilitar la toma de decisiones en proyectos de energías renovables.

Los resultados de la encuesta revelan que el 100% de los hogares encuestados ha oído hablar de los paneles solares, lo que demuestra un alto nivel de familiaridad con esta tecnología. Sin embargo, al examinar más a fondo el conocimiento técnico, se observa que la mayoría tiene un entendimiento medio, mientras que solo una pequeña parte dice tener un conocimiento profundo sobre su funcionamiento, costos de instalación y mantenimiento. Esta diferencia sugiere que, aunque el concepto de energía solar está bastante difundido, el conocimiento detallado necesario para tomar decisiones informadas aún es escaso.

En términos de percepción, los resultados indican que hay una actitud mayormente positiva hacia la energía solar fotovoltaica. La mayoría de los encuestados cree que esta tecnología puede ayudar a reducir el impacto ambiental y a disminuir los costos de la factura eléctrica. Además, una parte significativa de la muestra asocia la energía solar con una mayor independencia de la red eléctrica convencional, lo cual es especialmente relevante en un contexto donde el servicio puede ser intermitente. Sin embargo, también se identifican sentimientos de incertidumbre relacionados con la inversión inicial y la sostenibilidad económica del sistema, lo que representa una barrera perceptual importante.

Estos hallazgos son consistentes con lo que menciona IRENA (2022), que indica que la aceptación social de las energías renovables suele ser alta, pero la adopción efectiva se ve obstaculizada por la falta de información técnica y financiera clara para los usuarios finales. De manera similar, UPME (2023) señala que el desconocimiento sobre los costos reales y los beneficios a largo plazo es uno de los principales obstáculos para implementar sistemas solares en el sector residencial colombiano.

En resumen, los resultados muestran que hay una percepción positiva y un conocimiento general sobre la energía solar entre los hogares encuestados; sin embargo, aún existen vacíos de información técnica y económica que podrían limitar su adopción. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este hallazgo subraya la importancia de incluir estrategias de información y capacitación como parte esencial de cualquier iniciativa destinada a promover la energía solar fotovoltaica en contextos urbanos vulnerables.

- Los costos de inversión, mantenimiento y el ahorro potencial que se puede obtener con sistemas solares residenciales.

El análisis de los costos de inversión, mantenimiento y el ahorro potencial que ofrecen los sistemas solares residenciales es clave para determinar si esta opción energética es viable para los hogares de los estratos 1, 2 y 3 en Barranquilla. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, este objetivo ayuda a identificar si los beneficios económicos que se esperan justifican la inversión inicial y los costos operativos a lo largo de la vida útil del sistema.

Los datos recopilados indican que la mayoría de los hogares encuestados tiene un consumo mensual de electricidad inferior a 300 kWh, con una concentración notable en los rangos de 100 a 200 kWh (43,3 %) y de 201 a 300 kWh (40 %). Estos niveles de consumo se reflejan en las facturas eléctricas, donde el 83,3 % de los encuestados paga entre \$80.000 y \$250.000 al mes, y un 13,3 % supera los \$250.000. Esta situación representa una carga económica considerable para los hogares de ingresos bajos y medios.

En cuanto al ahorro potencial, la gran mayoría de los encuestados cree que instalar paneles solares podría reducir significativamente el monto de su factura mensual. Esta percepción se ve reforzada por el hecho de que el 73,3 % de los hogares reportó un aumento en su consumo eléctrico en los últimos seis meses, lo que añade presión económica al presupuesto familiar. Desde un enfoque descriptivo, estos resultados sugieren que hay un verdadero potencial para generar ahorros económicos a través de la autogeneración de energía.

Sin embargo, la percepción sobre la viabilidad económica no es uniforme. Una parte considerable de los participantes expresa dudas sobre la inversión inicial necesaria para instalar los sistemas solares. A pesar de esto, los resultados indican que la disposición

a invertir aumenta notablemente cuando se consideran opciones de financiación, lo que sugiere que el principal obstáculo no es tanto el beneficio económico en sí, sino el acceso a los recursos necesarios.

Este comportamiento se alinea con lo que señala UPME (2021), que menciona que, aunque los sistemas solares fotovoltaicos pueden ofrecer ahorros a mediano y largo plazo, su adopción en hogares de bajos ingresos depende en gran medida de la disponibilidad de opciones de financiación, subsidios o incentivos. Además, la Ley 1715 de 2014 refuerza esta viabilidad económica al establecer beneficios fiscales que ayudan a reducir los costos de la inversión inicial.

En síntesis, los resultados muestran que los sistemas solares residenciales tienen un gran potencial para generar ahorros económicos en los hogares analizados, especialmente en un contexto donde el consumo y las tarifas eléctricas están en aumento. Sin embargo, su viabilidad económica está condicionada al acceso a mecanismos de financiación, un aspecto que debe ser considerado de manera estratégica al formular y gestionar proyectos de energía solar en Barranquilla.

- Condiciones técnicas necesarias para la implementación de paneles solares
El análisis de las condiciones técnicas necesarias para implementar sistemas solares fotovoltaicos nos ayuda a determinar si los hogares encuestados tienen las características mínimas requeridas para que esta tecnología funcione de manera eficiente. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, la viabilidad técnica es un elemento crucial para minimizar riesgos operativos y asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

Los resultados indican que el 100 % de los hogares encuestados tiene acceso al servicio de energía eléctrica, lo cual es un requisito esencial para integrar sistemas solares fotovoltaicos conectados a la red. Además, la caracterización de las viviendas revela que el 66,7 % son casas y el 33,3 % son apartamentos, lo que sugiere que una parte significativa de la muestra cuenta con condiciones estructurales más favorables para la instalación de paneles solares, especialmente en techos de viviendas unifamiliares.

En cuanto al entorno geográfico y climático, Barranquilla presenta una radiación solar promedio superior a 5,5 kWh/m²/día, según datos de la UPME, lo que representa una condición muy favorable para la generación fotovoltaica. Este aspecto técnico refuerza la viabilidad del sistema, ya que asegura una producción energética relativamente estable a lo largo del año.

Desde la perspectiva de la infraestructura y la demanda energética, los consumos moderados observados en la mayoría de los hogares permiten dimensionar sistemas fotovoltaicos de pequeña y mediana escala, lo que simplifica la complejidad técnica y reduce los costos asociados. Sin embargo, los resultados también muestran que el 80 % de los encuestados experimenta cortes de energía con una frecuencia moderada o alta, lo que subraya la necesidad de considerar aspectos como la calidad de la red, la integración con sistemas de respaldo y los planes de mantenimiento.

Los resultados que hemos obtenido son consistentes con lo que plantean Duffie y Beckman (2013), quienes destacan que los sistemas fotovoltaicos son especialmente eficientes en áreas cercanas al ecuador, siempre que se realice una planificación técnica adecuada. Además, desde un punto de vista normativo, las resoluciones de la CREG 030 de 2018 y CREG 174 de 2021 establecen las condiciones técnicas necesarias para la autogeneración y la conexión a la red, lo que respalda la viabilidad operativa de estos sistemas en el entorno urbano que hemos analizado.

En resumen, los resultados muestran que los hogares encuestados tienen condiciones técnicas favorables para implementar sistemas solares fotovoltaicos, especialmente en lo que respecta a la radiación solar, el consumo energético y la infraestructura básica. Sin embargo, desde la perspectiva de la gestión de proyectos, es crucial complementar esta viabilidad técnica con una planificación adecuada, gestión de riesgos y estrategias de mantenimiento que aseguren la continuidad y eficiencia del sistema.

El análisis de los resultados, basado en los objetivos específicos, nos permite ver que la viabilidad de la energía solar residencial en Barranquilla está afectada por varios factores, como la información disponible, la economía y aspectos técnicos. Los datos que hemos recolectado ofrecen una visión clara del contexto actual, lo que se convierte en un insumo clave para entender los hallazgos que se discutirán más adelante. En el

capítulo de discusión de resultados, estos hallazgos se compararán con el marco teórico y conceptual del estudio.

DISCUSION DE RESULTADOS

La discusión de resultados tiene como objetivo comparar los hallazgos del análisis de datos con los referentes teóricos, conceptuales y normativos que se han abordado en el marco del estudio. Este ejercicio nos permite interpretar los resultados desde una perspectiva investigativa, lo que enriquece el aporte académico del trabajo y evita que el análisis se limite a una simple descripción de datos, alineándose con los lineamientos de la gerencia de proyectos.

En cuanto al nivel de conocimiento y percepción de la ciudadanía sobre la energía solar fotovoltaica, los resultados muestran una percepción mayoritariamente positiva hacia esta tecnología, asociada principalmente a beneficios ambientales, sostenibilidad y reducción del impacto ambiental. Este hallazgo coincide con lo que han señalado IRENA (2022) y UPME (2021), quienes indican que, en entornos urbanos, hay una creciente aceptación social de las energías renovables, impulsada por una mayor conciencia ambiental y la difusión del concepto de energías limpias. Sin embargo, los resultados también revelan que este conocimiento es en su mayoría superficial, ya que una parte significativa de los encuestados admite no estar familiarizada con aspectos técnicos, costos y mantenimiento de los sistemas solares.

Este contraste confirma lo que se expone en el marco teórico, donde se establece que la falta de información técnica y económica es una barrera importante para la adopción de tecnologías fotovoltaicas en el sector residencial. Desde la perspectiva de la gerencia de proyectos, esta brecha entre una percepción positiva y el conocimiento técnico representa un riesgo en la toma de decisiones informadas, lo que subraya la importancia de implementar estrategias de comunicación y capacitación en proyectos de energías renovables.

Cuando se trata de los costos de inversión, mantenimiento y el ahorro potencial, los resultados muestran que muchos hogares ven la inversión inicial como una de las principales barreras para adoptar sistemas solares. A pesar de que reconocen el ahorro

económico que podría generarse a mediano y largo plazo, este comportamiento se alinea con lo que plantea UPME (2021) y lo que establece la Ley 1715 de 2014. Esta ley señala que, aunque la energía solar es viable económicamente a lo largo del tiempo, su adopción en hogares de bajos y medianos ingresos depende en gran medida de contar con incentivos, subsidios y opciones de financiación.

Además, el aumento en el consumo energético que reportan la mayoría de los hogares, junto con el impacto de las tarifas eléctricas, refuerza lo que se menciona en el marco conceptual sobre la presión económica que enfrentan los usuarios residenciales en ciudades como Barranquilla. Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, estos hallazgos sugieren que la viabilidad económica no debe evaluarse solo desde el costo-beneficio técnico, sino también considerando la capacidad financiera de los usuarios finales y la gestión de recursos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En cuanto a las condiciones técnicas necesarias para implementar sistemas solares fotovoltaicos, los resultados confirman que Barranquilla tiene un alto potencial solar, con niveles de radiación que superan los promedios nacionales. Esto coincide con los estudios técnicos mencionados en el marco teórico y con las directrices de la UPME. Además, el tipo de viviendas y los niveles de consumo identificados indican que una parte considerable de los hogares podría instalar sistemas fotovoltaicos de pequeña y mediana escala sin enfrentar grandes complicaciones técnicas.

En resumen, la discusión de los resultados muestra una conexión clara entre los hallazgos empíricos y los marcos teóricos del estudio. Esto confirma que la adopción de sistemas solares fotovoltaicos en los hogares de estratos 1, 2 y 3 de Barranquilla depende de una serie de factores sociales, económicos y técnicos que están interrelacionados. Este análisis refuerza el enfoque investigativo del trabajo, ya que proporciona una comprensión completa del fenómeno en cuestión y establece bases sólidas para las conclusiones y recomendaciones desde la perspectiva de la gerencia de proyectos.

6. CONCLUSIONES

La investigación ha llegado a la conclusión de que implementar sistemas de energía solar fotovoltaica en los hogares de los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 de Barranquilla es totalmente viable desde un punto de vista técnico. Esto se debe a que la ciudad cuenta con altos niveles de radiación solar, un clima favorable y un consumo eléctrico residencial que puede ser cubierto, ya sea parcial o totalmente, por sistemas fotovoltaicos de pequeña escala.

Desde el aspecto económico, se observa que la viabilidad financiera de estos sistemas solares en los hogares depende en gran medida del acceso a opciones de financiación, incentivos y apoyo institucional. Aunque la inversión inicial puede ser un obstáculo para las familias de bajos ingresos, el análisis revela un potencial considerable de ahorro en la factura de electricidad y un retorno de la inversión a mediano y largo plazo, especialmente cuando se consideran los beneficios normativos establecidos en la legislación colombiana.

En cuanto al objetivo de evaluar la percepción y el nivel de conocimiento de los hogares, los resultados indican que hay una gran aceptación social hacia la energía solar fotovoltaica, junto con un conocimiento general sobre su existencia. Sin embargo, hay limitaciones en la comprensión de sus aspectos técnicos y financieros. Esto resalta la necesidad de fortalecer la educación energética y el acompañamiento técnico como parte esencial de la formulación de proyectos solares residenciales.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, se concluye que la viabilidad de las iniciativas de energía solar en contextos urbanos vulnerables no depende únicamente de factores técnicos, sino de una gestión integral que combine análisis técnico, evaluación económica, gestión de riesgos, aceptación social y sostenibilidad financiera. Así, la energía solar fotovoltaica se presenta como una alternativa estratégica que requiere una planificación cuidadosa, estructuración y toma de decisiones informadas.

Finalmente, el estudio confirma que la energía solar fotovoltaica es una opción sostenible y complementaria al sistema eléctrico tradicional. Esta alternativa puede ayudar a reducir la vulnerabilidad energética, mejorar la continuidad del servicio y respaldar los objetivos de transición energética del país. Sin embargo, para que su implementación sea efectiva en los hogares de Barranquilla, es fundamental adoptar enfoques progresivos, como proyectos piloto y modelos de implementación gradual, que se alineen con las capacidades económicas de la población objetivo.

7. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se basan en los hallazgos de la investigación. No son una propuesta de ejecución, sino más bien guías para futuros proyectos o estudios a continuación se presentan las siguientes recomendaciones:

Se sugiere que las futuras iniciativas para implementar sistemas solares fotovoltaicos en hogares de estratos 1, 2 y 3 adopten un enfoque de gestión de proyectos. Esto implica una planificación cuidadosa del alcance, cronograma, costos, riesgos y mantenimiento, asegurando así la sostenibilidad técnica y financiera de las soluciones propuestas.

Es fundamental fomentar la creación de esquemas de financiación accesibles, como créditos blandos, subsidios, alianzas público-privadas y programas de apoyo institucional. Estas medidas ayudarán a reducir la barrera económica inicial y a mejorar la viabilidad financiera de los proyectos solares residenciales.

También se recomienda integrar estrategias de capacitación y acompañamiento técnico para los usuarios, con el objetivo de fortalecer su conocimiento sobre el funcionamiento, mantenimiento y beneficios reales de los sistemas fotovoltaicos. Esto contribuirá a una mayor aceptación social y a decisiones más informadas.

Desde el ámbito institucional, se sugiere reforzar la colaboración entre entidades públicas, empresas del sector energético y organizaciones sociales para desarrollar proyectos piloto de energía solar. Esto permitirá validar modelos técnicos y financieros antes de su implementación en contextos urbanos vulnerables.

Se aconseja que futuras investigaciones amplíen el tamaño de la muestra y utilicen diseños metodológicos mixtos, incorporando enfoques cualitativos que profundicen en las percepciones, barreras culturales y procesos de adopción tecnológica en los hogares.

Además, se sugiere realizar estudios que incluyan un análisis financiero más detallado, considerando variables como inflación, cambios en tarifas, costos de reposición de equipos y escenarios de riesgo. Esto fortalecerá la evaluación económica de los proyectos solares residenciales.

FUTUROS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

A partir de los resultados y conclusiones obtenidas, se pueden identificar varias líneas de investigación que podrían ser exploradas en estudios futuros. En primer lugar, sería interesante llevar a cabo investigaciones con muestras más amplias y de carácter probabilístico, lo que permitiría realizar análisis inferenciales y generalizar los resultados a una población más representativa de la ciudad de Barranquilla o incluso de otras regiones del país.

Además, futuros estudios podrían profundizar en un análisis comparativo entre diferentes estratos socioeconómicos, evaluando cómo varían las percepciones, capacidades financieras y condiciones técnicas en relación con la adopción de sistemas solares fotovoltaicos. Este enfoque ayudaría a identificar brechas más específicas y a diseñar estrategias diferenciadas para la promoción y gestión de proyectos.

Otra línea de investigación importante sería analizar el impacto de los incentivos económicos y los esquemas de financiación en la disposición real de los hogares para adoptar sistemas solares, evaluando escenarios que incluyan subsidios, créditos blandos o modelos de financiación colectiva. Este tipo de estudios proporcionaría información valiosa para el diseño de políticas públicas y proyectos sostenibles desde la perspectiva de la gestión de proyectos.

Por último, se sugiere explorar investigaciones centradas en el análisis del ciclo de vida y la sostenibilidad financiera de los sistemas solares residenciales, incorporando variables como los costos de mantenimiento a largo plazo, la reposición de equipos y la

gestión de residuos tecnológicos. Estos estudios contribuirían a fortalecer la toma de decisiones estratégicas y la formulación de proyectos de energías renovables con un enfoque integral y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alcaldía de Barranquilla. (2023). Barranquilla. <https://barranquilla.gov.co/mi-barranquilla/inicia-la-era-de-energia-solar-en-los-hogares-de-barranquilla>
- Ambiente Solar. (2022, julio 15). Energía solar en Colombia: un cambio positivo para el país. <https://ambientesolar.com.co/energia-solar-en-colombia/>
- Cámara de Comercio de Barranquilla. (s.f.). Cámaras de comercio e intergremiales del Caribe plantean 5 propuestas para resolver crisis energética en la región. <https://www.camarabaq.org.co/camaras-de-comercio-e-intergremiales-del-caribe-plantean-5-propuestas-para-resolver-crisis-energetica-en-la-region/>
- Celsia. (2023, agosto 9). Conoce cómo funciona tu sistema solar, el ahorro y el neteo de cada mes. <https://www.celsia.com/es/soluciones-para-hogares-y-unidades-residenciales/energia-solar-para-hogares/>
- CCENERGÍA. (2025, mayo). ¿Qué está pasando con el servicio de energía en la región Caribe? <https://www.ccenergia.org.co/en-medios-que-esta-pasando-con-el-servicio-de-energia-en-la-region-caribe/>
- Colombia. (2014). Ley 1715 de 2014: Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. Diario Oficial 49.129.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). Nuestro futuro común (Informe Brundtland).
- Gastélum, J. (2021). El camino de la investigación: El modo científico de preguntar, responder y contrastar. Editorial Trillas.
- GreenYellow. (2024, enero 9). El parque solar Versailles en el Meta ya le está entregando energía 100 % limpia a Colombia. <https://greenyellow.co/el-parque-solar-versalles-en-el-meta-construido-por-greenyellow-ya-le-esta-entregando-energia-100-limpia-a-colombia/>

- Hernández, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Elaboración del reporte de resultados del proceso cuantitativo y del proceso cualitativo. En Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (pp. 570–608). McGraw-Hill.
- Ingeniería e Investigación. (2010). Atlas de radiación solar ultravioleta y ozono de Colombia. http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092010000300016
- JASP Team. (2023). JASP (Version X.X) [Computer software]. <https://jasp-stats.org>
- José Vega Araújo & Muñoz Cabré, M. (2023, marzo). Energía solar y eólica en Colombia: Panorama y resumen de políticas 2022.
- Ministerio de Minas y Energía. (2023). Fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER). <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/fuentes-no-convencionales-de-energ%C3%ADa-renovable-fncer/>
- Pimienta, H. J. (2018). Metodología de la investigación: Competencias, aprendizaje, vida. Pearson.
- Rodríguez, M., & Pérez, L. (2020). Energía solar en Colombia: análisis económico y perspectivas. Revista Energía y Sociedad.
- Revista Cambio. (2023, noviembre 6). Cómo funciona la comunidad energética del barrio El Salvador en Colombia. <https://cambio.com.co/articulo/como-funciona-la-comunidad-energetica-del-barrio-el-salvador-en-colombia/>
- ANP Noticias. (2024, marzo 19). Entró en operación la central híbrida de Miraflores, Guaviare; por primera vez permite el servicio de energía 24/7. <https://anpnoticias.com/entro-en-operacion-la-central-hibrida-de-miraflores-guaviare-por-primera-vez-permite-el-servicio-de-energia-24-7/>
- Forbes Ecuador. (2024, octubre 22). Las energías alternativas más raras del mundo. <https://www.forbes.com.ec/innovacion/las-energias-alternativas-mas-raras-mundo-n61612>

Torres, C. A. B. (2016). Descripción y análisis de resultados. En Metodología de la investigación (pp. 314–315). Pearson Educación.

Zelestra. (2024, septiembre 27). Zelestra inauguró el parque fotovoltaico La Unión, en Montería. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/zelestra-inauguro-el-parque-fotovoltaico-la-union-en-monteria-3385175>

ANEXOS

ANEXO A ENCUESTA APLICADA

ENLACE:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdghXCPwQQHeryP0rQJ40pMMFNSYaA4IxD5T-MVKDw6y3w1nA/viewform>

Encuesta sobre la Aceptación y las Oportunidades de la Energía Solar en los Hogares de Barranquilla

B *I* U  

Este formulario tiene como objetivo recopilar información esencial sobre las condiciones energéticas, percepciones y el nivel de aceptación de la comunidad en relación con la implementación de paneles solares como una alternativa energética en la ciudad de Barranquilla, específicamente en el barrio La Chinita. A través de 22 preguntas breves, se pretende conocer el consumo eléctrico de los hogares, su disposición hacia tecnologías renovables y los factores que podrían facilitar o dificultar la adopción de sistemas solares. Los datos recopilados permitirán evaluar la viabilidad social, económica y técnica del proyecto, apoyando la toma de decisiones y el diseño de estrategias adecuadas para su futura implementación. La participación es anónima, voluntaria y los resultados se utilizarán exclusivamente con fines investigativos.

1. ¿Acepta participar voluntariamente en esta encuesta? *

- Sí
- No

2. Dirección o referencia de vivienda *

Digite la dirección donde vive

Texto de respuesta corta

3. Estrato socio económico *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

☰

4. Tipo de vivienda *

Casa

Apartamento

Otro:

5. Número de personas en el hogar *

copie el numero de persona que viven con usted

Texto de respuesta corta
.....

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 2 de 6

Condiciones y consumo energético ✕ ☰

Descripción (opcional)

6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de energía eléctrica? *

Si

No

7. ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico? *

Menos de 100 Kwh

100 - 200 Kwh

201 - 300 Kwh

301 - 400 Kwh

mas de 400 Kkw

8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha: *

- Aumentado
- Disminuido
- Se ha mantenido igual
- No sabe / No responde

9. Su factura mensual de energía oscila entre: * ⋮

- Menos de \$80.000
- \$80.000 - \$150.000
- \$151.000 - 250.000
- Más de \$250.000

10. ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía? *

- | | | | | | | |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Nunca | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muy frecuente |

Después de la sección 2 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 3 de 6

15. Creo que la instalación de paneles solares permite un ahorro significativo en la factura de energía. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

16. Considero viable económicamente instalar paneles solares en mi hogar. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

17. Estaría dispuesto(a) a invertir en paneles solares si existieran facilidades de financiación. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

18. ¿Qué tan dispuesto/a estaría a instalar paneles solares en su vivienda? *

	1	2	3	4	5	
Nada dispuesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy dispuesto

19. ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con paneles solares? *

- Ahorro en la energía eléctrica
- Evitar cortes de energía
- Cuidado del medio ambiente
- Valorización de la vivienda
- No tengo interes
- Otro:

Sección 5 de 6

Viabilidad técnica básica



Descripción (opcional)

20. Tipo de techo de la vivienda *



- Concreto
- Teja
- Zinc / Lámina
- Mixto
- No sabe

21. ¿Su techo tiene sombra de árboles o edificios que podrían afectar los paneles solares? *



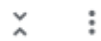
- Si
- No
- No sabe

Después de la sección 5 Ir a la siguiente sección



Sección 6 de 6

Disposición y participación comunitaria



Descripción (opcional)

22. ¿Participaría en una reunión o capacitación sobre energía solar para conocer más? *

- Sí
- No
- Tal vez

ANEXO B BASE DE DATOS DE LOS ENCUESTADOS DE LOS HOGARES DE BARRANQUILLA

1. ¿Acepta pa	2. Dirección o referencia de vivienda	4. Tipo de vivienda	6. ¿Cue	7. ¿Cuál es su prome	8. En los últimos 6 meses,	9. Su factura mensual de e
Si	CRA 19 # 11-18	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 10 # 20-06	Apartamento	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	Diag 12 # 21-18	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Se ha mantenido igual	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 10 #46-7	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle17 #23D-28	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	Calle 89 # 22-76	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Se ha mantenido igual	\$80.000 - \$150.000
Si	CRA 29 # 18-29	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 16B # 12-23	Apartamento	Si	301 - 400 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	Barrio Romelio Martínez	Apartamento	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	CRA 27 # 19-10	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 25 # 12G -15	Casa	Si	301 - 400 Kwh	Aumentado	Más de \$250.000
Si	Calle 15 #34-13	Apartamento	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	Calle 31 b # 25 -12	Casa	Si	301 - 400 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	Calle 17 Barrio la chinita	Casa	Si	301 - 400 Kwh	Aumentado	Más de \$250.000
Si	Calle 17 13-35	Apartamento	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Barrio la Chinita	Apartamento	Si	201 - 300 Kwh	Disminuido	\$151.000 - 250.000
Si	Calle 17 #12-05	Casa	Si	301 - 400 Kwh	Aumentado	Más de \$250.000
Si	Barrio Alameda	Apartamento	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 14 # 13-15	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	Calle 15 # 14-08	Apartamento	Si	100 - 200 Kwh	Se ha mantenido igual	\$151.000 - 250.000
Si	Calle 17B # 14-17	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	Más de \$250.000
Si	CRA 5 # 67-86	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 14 #13-21	Casa	Si	201 - 300 Kwh	Se ha mantenido igual	\$151.000 - 250.000
Si	Av. Páez # 27-90	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Se ha mantenido igual	\$80.000 - \$150.000
Si	CRA 20 # 01-19	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Se ha mantenido igual	Menos de \$80.000
Si	Calle 66 # 10-18	Apartamento	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	Barranquilla	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000
Si	CRA 56 # 65-28	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Aumentado	\$80.000 - \$150.000
Si	CRA 72 # 10-23	Casa	Si	100 - 200 Kwh	Se ha mantenido igual	\$80.000 - \$150.000
Si	Calle 16 # 14-24	Apartamento	Si	201 - 300 Kwh	Aumentado	\$151.000 - 250.000

ANEXO C TABLAS ESTADISTICAS GENERADAS POR EL INSTRUMENTO DE ANALISIS JASP

NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA ENERGIA SOLAR

TABLA C1: CONOCIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE UN PANEL SOLAR

Estadísticos Descriptivos

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Meda	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares	30	0						1	5

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares

12. Conozco cómo funciona un sistema de paneles solares	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
1	2	6.7	6.7	6.7
2	6	20.0	20.0	26.7
3	11	36.7	36.7	63.3
4	7	23.3	23.3	86.7
5	4	13.3	13.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

PERCEPCION SOBRE LA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

TABLA C2: BENEFICIO QUE ESPERA TENER CON LA INSTALACION DE PANELES SOLARES

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
19. ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con paneles solares?	30	0							

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 19. ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con paneles solares?

19. ¿Cuál sería el principal beneficio que espera obtener con paneles solares?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Ahorro en la energía eléctrica	16	53.3	53.3	53.3
Cuidado del medio ambiente	7	23.3	23.3	76.7
Evitar cortes de energía	7	23.3	23.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

COSTO, CONSUMO Y AHORRO

TABLA C3: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DEL PROMEDIO MENSUAL DE CONSUMO ELECTRICO

Estadísticos Descriptivos

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
7. ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico?	30	0							

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 7. ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico?

7. ¿Cuál es su promedio mensual aproximado de consumo eléctrico?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
100 - 200 Kwh	13	43.3	43.3	43.3
201 - 300 Kwh	12	40.0	40.0	83.3
301 - 400 Kwh	5	16.7	16.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

TABLA C4: VALOR DE LA FACTURA MENSUAL DE LOS HOGARES ENCUESTADOS

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
9. Su factura mensual de energía oscila entre:	30	0							

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 9. Su factura mensual de energía oscila entre:

9. Su factura mensual de energía oscila entre:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
\$151.000 - 250.000	12	40.0	40.0	40.0
\$80.000 - \$150.000	13	43.3	43.3	83.3
Menos de \$80.000	1	3.3	3.3	86.7
Más de \$250.000	4	13.3	13.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

TABLA C5: VARIACION DEL CONSUMO ENERGETICO EN LOS ULTIMOS 6 MESESEDE LOS HOGARES ENCUESTADOS

Estadísticos Descriptivos

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha:	30	0							

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha:

8. En los últimos 6 meses, el consumo eléctrico de su hogar ha:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Aumentado	22	73.3	73.3	73.3
Disminuido	1	3.3	3.3	76.7
Se ha mantenido igual	7	23.3	23.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

TABLA C6: DISPOSICION A INVERTIR EN PANELES SOLARES

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
17. Estaría dispuesto(a) a invertir en paneles solares si existieran facilidades de financiación.	30	0						2	5

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 17. Estaría dispuesto(a) a invertir en paneles solares si existieran facilidades de financiación.

17. Estaría dispuesto(a) a invertir en paneles solares si existieran facilidades de financiación.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
2	3	10.0	10.0	10.0
3	11	36.7	36.7	46.7
4	11	36.7	36.7	83.3
5	5	16.7	16.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

TABLA C7: FRECUENCIA DE INTERRUPCIONES DEL SERVICIO ELECTRICO**Estadísticos Descriptivos**

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
10. ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía?	30	0						1	5

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 10. ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía?

10. ¿Con qué frecuencia sufre cortes de energía?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
1	1	3.3	3.3	3.3
2	1	3.3	3.3	6.7
3	12	40.0	40.0	46.7
4	12	40.0	40.0	86.7
5	4	13.3	13.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

TABLA C8: DISTRIBUCION DEL TIPO DE VIVIENDA DE LOS HOGARES ENCUESTADOS EN BARRANQUILLA**Estadísticos Descriptivos**

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
4. Tipo de vivienda	30	0							

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 4. Tipo de vivienda

4. Tipo de vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Apartamento	10	33.3	33.3	33.3
Casa	20	66.7	66.7	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

Cálculos realizados

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP

TABLA C9: CONDICIONES TECNICAS DE LA VIVIENDA PARA LA INSTALACION DE PANELES SOLARES

Estadísticos Descriptivos

Estadísticos Descriptivos

	Válido	Ausente	Mediana	Media	Media de Intervalos con 95% de Confianza		Desviación típica	Mínimo	Máximo
					Inferior	Superior			
20. Tipo de techo de la vivienda	30	0							

Tablas de Frecuencias

Frecuencias para 20. Tipo de techo de la vivienda

20. Tipo de techo de la vivienda	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Concreto	13	43.3	43.3	43.3
Mixto	2	6.7	6.7	50.0
Teja	14	46.7	46.7	96.7
Zinc / Lámina	1	3.3	3.3	100.0
Ausente	0	0.0		
Total	30	100.0		

FUENTE ELABORACION PROPIA CON INSTRUMENTO JASP