

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA



**Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico
domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero,
Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024**

Tesis para obtener el título de ingeniero Mecánico Electricista

Autor

Flores Palomino, Victor Noel

Asesor

Dr. Luís Ávalos Aurora

Código Orcid.: 0000-0002-6206-278X

CHIMBOTE - PERU

2025

Índice general

Tema	Pág.
Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iii
Palabras clave	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Metodología	12
Resultados	15
Análisis y discusión	37
Conclusiones	45
Recomendaciones	48
Referencias bibliográficas	50
Anexos	54

Índice de tablas

Tabla	Título	Pág.
Tabla 1	Nivel de cobertura eléctrica	18
Tabla 2	Nivel de continuidad estimado	19
Tabla 3	Estado de la infraestructura y las condiciones de seguridad eléctrica	22
Tabla 4	Capacidad actual y proyectada de la red de distribución eléctrica	24
Tabla 5	Necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo	27
Tabla 6	Disponibilidad y estado proyectado del equipamiento eléctrico	29
Tabla 7	Componentes Técnicos del Proyecto	32
Tabla 8	Plan de Mantenimiento	34

Índice de figuras

Figura	Título	Pág.
Figura 1	Punto de diseño y sector de intervención del proyecto	15
Figura 2	Ubicación Geográfica del Distrito de Culebras	17
Figura 3	Nivel de cobertura del servicio eléctrico domiciliario antes y después del proyecto	18
Figura 4	Nivel de continuidad del suministro eléctrico domiciliario antes y después del proyecto.	21
Figura 5	Estado de la infraestructura y nivel de seguridad eléctrica.	23
Figura 6	Capacidad instalada de la red de distribución eléctrica.	25
Figura 7	Distribución porcentual de las necesidades de mantenimiento por componente	28
Figura 8	Distribución de los componentes eléctricos proyectados	30

Palabras Clave

Electrificación rural, Suministro eléctrico domiciliario, Cobertura eléctrica, Continuidad del servicio eléctrico, Infraestructura eléctrica

Keywords:

Rural electrification, Household electricity supply, Electricity coverage, Service continuity, Electrical infrastructure

Línea de investigación:

Línea de programa	Ingeniería Eléctrica
Área	Ingeniería, Tecnología
Sub área	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica
Disciplina	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica

Constancia de originalidad



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampahu, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024" del (a) estudiante: FLORES PALOMINO VICTOR NOEL, identificado(a) con Código N° 1118100610, se ha verificado un porcentaje de similitud del 14%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 11 de diciembre de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

**Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico
domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero,
Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024**

Resumen

La investigación tuvo como propósito formular una propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey (2024), con el fin de optimizar la cobertura, continuidad, seguridad y eficiencia del sistema eléctrico. El estudio fue de tipo aplicado, con diseño no experimental, transversal y descriptivo. Se emplearon técnicas de encuesta y observación directa, utilizando un cuestionario estructurado y una ficha técnica como instrumentos de recolección de datos.

Los resultados evidenciaron deficiencias significativas en la red eléctrica existente, como baja cobertura (70 %), interrupciones frecuentes, infraestructura deteriorada y ausencia de protecciones. La propuesta técnica plantea la rehabilitación y ampliación de redes de media y baja tensión, la instalación de transformadores, medidores y luminarias LED, y la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo conforme a las normas del OSINERGMIN (2020).

Se concluye que la propuesta es técnicamente viable, económicamente rentable y ambientalmente sostenible, permitiendo alcanzar una cobertura del 100 %, reducir las pérdidas técnicas y mejorar la seguridad del suministro eléctrico, contribuyendo así al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades rurales de Huarmey.

Abstract

The research aimed to develop a proposal for the improvement and expansion of household electricity supply services in the rural areas of Quita Sombrero, Ampanú, El Molino, and Santa Rosa de Huarmey (2024), in order to optimize the system's coverage, continuity, safety, and efficiency. The study was applied in nature, with a non-experimental, cross-sectional, and descriptive design. Data collection techniques included structured surveys and direct observation, using a questionnaire and a technical inspection form as instruments.

The results revealed significant deficiencies in the existing electrical network, such as low coverage (70%), frequent interruptions, deteriorated infrastructure, and lack of safety protections. The proposed plan includes the rehabilitation and extension of medium- and low-voltage networks, the installation of transformers, meters, and LED luminaires, and the implementation of a preventive and corrective maintenance program following OSINERGMIN (2020) technical standards.

It is concluded that the proposal is technically feasible, economically viable, and environmentally sustainable, achieving 100% service coverage, reducing technical losses, and improving electrical safety, thereby contributing to sustainable development and improving the quality of life in rural communities of Huarmey.

Introducción

La electrificación rural constituye un eje fundamental del desarrollo sostenible, al permitir el acceso a servicios básicos, fomentar la productividad y reducir las desigualdades territoriales. El acceso confiable a la energía mejora la calidad de vida, impulsa la inclusión social y promueve el desarrollo de actividades productivas, educativas y sanitarias en las comunidades más apartadas del país. En el contexto nacional, diversos estudios recientes han evidenciado avances significativos en la cobertura eléctrica rural, aunque persisten importantes brechas de acceso y calidad del servicio.

Purihuamán García (2024) analizó la efectividad de la inversión pública en el cierre de brechas mediante proyectos de electrificación rural en Lambayeque durante el periodo 2017-2022. Estos proyectos, enmarcados en el sistema INVIERTE.PE, generan impactos sociales y económicos relevantes, como la mejora en la calidad de vida, integración social, creación de empleo, ampliación del mercado de equipos eléctricos y modernización de técnicas agrícolas. La investigación fue de tipo explicativo, con diseño no experimental y longitudinal, utilizando un enfoque mixto con predominio cuantitativo. La recolección de datos se realizó mediante revisión documental en fuentes oficiales del Ministerio de Economía y Finanzas, incluyendo Consulta de Inversiones, el Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) y fichas técnicas de proyectos. Los resultados mostraron que, en cuanto a eficiencia, el 67 % de los proyectos cumplieron con los plazos establecidos, mientras que solo el 44 % fueron eficientes en la asignación de recursos financieros. En términos de eficacia, el 100 % de los proyectos alcanzaron sus metas físicas. La investigación concluye que la efectividad de la ejecución de estos proyectos es significativa, validando la hipótesis general, y resalta la necesidad de optimizar la gestión de recursos para potenciar el impacto de la electrificación rural en la región.

Yu et al. (2024) señalaron que en zonas rurales con alto consumo de energía agrícola es esencial impulsar una transformación baja en carbono y una rápida penetración energética, resaltando la importancia del sistema energético rural en la transición energética. Para evaluar el avance de la investigación sobre sistemas energéticos rurales integrados, describieron brevemente la estructura y métodos de diseño existentes, y aplicaron un análisis bibliométrico a publicaciones de 2013 a 2023 extraídas de Scopus, obteniendo 915 registros. Estos se analizaron por citas, autores, afiliaciones y revistas. Los resultados evidenciaron que la mayoría de investigaciones emplean tecnologías energéticas convencionales para el suministro rural, con escasa exploración de tecnologías emergentes y de la demanda multienergética. Además, se encontró que la economía de los sistemas rurales conectados a la red depende de la ubicación geográfica, la configuración del sistema y la disponibilidad de recursos. El análisis mostró que India y China lideran las publicaciones, con un promedio de 24,98 citas por artículo, 3,66 autores, 2,26 instituciones y 1,46 países por publicación. Se concluyó que este estudio proporciona a los investigadores una visión integral del estado actual de la investigación en sistemas energéticos rurales integrados y de las brechas para futuras investigaciones.

Rodríguez Trujillo (2024) desarrolló una investigación sobre la implementación de generación distribuida mediante un sistema fotovoltaico para mejorar la factibilidad del servicio eléctrico en asentamientos rurales de Nuevo Chimbote, tomando como caso de estudio el A.H. Alaska del Norte. La investigación, de tipo cuasi-experimental, alcance descriptivo y enfoque cuantitativo, evaluó inicialmente la situación actual del suministro, alimentado por la subestación Chimbote Sur (CHS031) con un nivel de operación de 13,8 kV, demanda máxima de 4,5 MW y desviación de tensión de 1,1 %. Se seleccionó el sistema de generación distribuida más adecuado según criterios técnicos y se dimensionó una capacidad óptima de 104,98 kWp para el sistema fotovoltaico. Posteriormente, se compararon indicadores técnicos, económicos y ambientales antes y después de la implementación. Los resultados mostraron una producción anual de 375,51 MWh con degradación del 0,5 %, reducción del SAIDI en 42,61 % (8,439 horas) y del SAIFI en 42,94 % (5,78 interrupciones). En términos

económicos, se obtuvo un VAN de S/. 538 521,74 y una TIR de 19 %, además de una reducción acumulada de 1 885,45 t de CO₂ en 20 años. Estos resultados confirman la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto para mejorar la calidad del suministro eléctrico rural.

Quispe et al. (2023) abordaron la electrificación rural en el Perú como un factor clave para el crecimiento económico, identificando que muchas comunidades aún dependen de un servicio eléctrico deficiente o de sistemas autónomos con altos costos. La investigación evaluó 37 localidades rurales para determinar el diseño óptimo de microrredes eléctricas (MG) y las zonas más viables para su implementación, considerando costos, ubicación geográfica y características de la carga. Utilizando el software HOMER Pro, se dimensionaron MG con el mínimo costo neto actual y costo de energía; posteriormente, mediante MATLAB, se mapearon indicadores como costos, aporte de energías renovables, emisiones, tarifas y ahorros anuales. Se analizaron cinco escenarios: MG conectadas a la red, con variaciones en el precio de reventa de energía, y MG aisladas de la red. Los resultados mostraron que las MG conectadas a la red generaron ahorros de hasta 368,2 en comparación con cargas conectadas a la red convencional, mientras que las MG aisladas lograron ahorros de hasta 4 976 frente a sistemas diésel. El estudio concluyó que las MG renovables representan una alternativa técnica y económicamente viable para mejorar la cobertura y reducir costos en zonas rurales del Perú, contribuyendo a la transición energética sostenible

Según Atmaja et al. (2023), los sistemas de electrificación rural fuera de la red han ganado relevancia en países en desarrollo con amplias zonas rurales. Sin embargo, muchas microrredes (MG) enfrentan altos costos y múltiples interferencias, lo que genera deterioros en su rendimiento y fallos prematuros. El estudio propone un marco de gestión que ofrece información detallada y un análisis sistemático de los posibles deterioros de estas MG, identificando y categorizando los desafíos en tres ámbitos: financiero, comunitario y técnico. Los desafíos financieros incluyen la continuidad de la financiación y la adquisición de suministros; los comunitarios, la preparación de los

operadores locales y la comunicación entre partes interesadas; y los técnicos, el desgaste de componentes y la degradación del sistema eléctrico. Se destaca que estos ámbitos están interconectados: la falta de atención a problemas financieros y comunitarios repercute negativamente en el ámbito técnico, afectando el rendimiento eléctrico. El marco de gestión propuesto se considera de gran utilidad para operadores y responsables de la electrificación rural, ya que orienta estrategias para mitigar los factores que conducen al deterioro, garantizando así un funcionamiento más eficiente y sostenible de las microrredes fuera de la red en contextos rurales.

Hidalgo-Crespo, et al. (2022) desarrollaron un estudio que retoma el trabajo realizado en la ACCIONA Micro Energy Foundation (FUNDAME) como parte de las prácticas finales y la tesis de máster del programa europeo Joint Master's in Management and Engineering of Environment and Energy (ME3). La pasantía se llevó a cabo en el departamento de Responsabilidad Social Corporativa de ACCIONA S.A. y tuvo como objetivo optimizar el modelo de negocio de la empresa para llegar a comunidades más aisladas y realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de manera más sostenible. El estudio documentó paso a paso la metodología implementada para lograr la sostenibilidad económica del servicio mediante un modelo fee-for-service. Asimismo, se evaluó el modelo de negocio considerando su viabilidad, impacto, sostenibilidad y escalabilidad a lo largo de la vida útil de los sistemas, analizando posibles mejoras. Se identificó que, debido a la distancia entre ACCIONA Micro Energy Perú (AMP) y los usuarios, los costos de instalación y mantenimiento resultaban significativos. La nueva metodología, que propone la implementación de Centros de Suministro y Servicio Energético (Energy Supply and Service Centers – ESSC), mostró potencial para reducir los costos de proyecto y operación, y garantizar la sostenibilidad del servicio en el tiempo.

Alegre Paredes (2021) tuvo como objetivo evaluar el impacto de la electrificación rural en el bienestar de los hogares de la región central del Perú en 2019. El estudio aplicó un método científico con enfoques deductivo e inductivo, bajo un diseño no experimental y transeccional. La población, equivalente a la muestra, estuvo

conformada por 11,667 hogares beneficiarios, tratándose de un estudio censal. La recolección de datos se realizó mediante observación documental y fichas de registro; el análisis utilizó Microsoft Excel y el software EViews para contrastar resultados mediante una técnica econométrica de relación causal. Los proyectos de electrificación rural, impulsados por el Ministerio de Energía y Minas, gobiernos regionales, locales y empresas concesionarias, permitieron a las familias beneficiarias acceder a las ventajas de la electricidad, especialmente en el ámbito educativo. Los hallazgos demostraron que el servicio básico de electricidad contribuye positivamente al bienestar, aunque el impacto es mínimo, pero estadísticamente significativo, con un valor p de 0.039780. En conclusión, la electrificación rural en la región central en 2019 tuvo un efecto positivo, mejorando las condiciones de vida, particularmente en el acceso a la educación, evidenciando la importancia de continuar con este tipo de proyectos para el desarrollo social y económico de las zonas rurales.

Chire Saire et al. (2021) desarrollaron un estudio sobre la implementación de una microrred inteligente híbrida, compuesta por generación fotovoltaica y eólica, para el abastecimiento energético de 40 familias en una zona rural de Paracas, Perú. El objetivo fue evaluar el desempeño técnico y la respuesta del sistema ante la demanda real de los usuarios. Se empleó un enfoque cuantitativo con análisis de datos históricos de irradiación solar, velocidad del viento, patrones de consumo y comportamiento de los sistemas de almacenamiento. El monitoreo se realizó en dos periodos anuales, identificando una tendencia creciente en la demanda eléctrica, que pasó de 0,7 kW en 2019 a 1,2 kW en 2021. También se detectaron horarios críticos en los que el sistema registraba caídas de rendimiento, asociadas a limitaciones en la capacidad de almacenamiento y a variaciones en las fuentes renovables. A partir de estos resultados, los autores propusieron recomendaciones para optimizar el dimensionamiento de los componentes, mejorar la gestión de la energía y garantizar un suministro más estable. El estudio constituye un aporte relevante para el diseño y operación de sistemas híbridos en comunidades aisladas, evidenciando su potencial para la electrificación rural sostenible en el Perú.

Para Moner-Girona et al. (2021) las estrategias eficaces para financiar la electrificación de la atención sanitaria siguen siendo un reto en África subsahariana. En este estudio, Moner-Girona et al. identifican una importante brecha en la electrificación de los centros sanitarios y demuestran que los sistemas fotovoltaicos descentralizados pueden ofrecer una solución limpia, fiable, rápida y rentable. Estos hallazgos proporcionan un marco de sistemas de información geográfica (SIG) ascendente para responsables políticos, investigadores, consultores y otras partes interesadas, conectando dos elementos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Energía para todos (ODS 7) y Atención sanitaria para todos (ODS 3).

Juanpera et al. (2021) evaluaron el impacto a largo plazo de sistemas de electrificación autónomos basados en energías renovables en comunidades rurales aisladas del Perú, considerando diferentes combinaciones de generación (solar fotovoltaica, eólica e hidroeléctrica) y distribución (microrredes y sistemas individuales). El estudio, realizado en seis comunidades y nueve proyectos, se desarrolló en dos fases: un análisis cualitativo comparando evaluaciones previas con la situación actual, y un análisis cuantitativo con 28 indicadores que evaluaron nueve objetivos de sostenibilidad en cuatro dimensiones: técnica, social, económica y ambiental. Los resultados indicaron que las microrredes fomentan la participación comunitaria y un mantenimiento más eficaz de los equipos compartidos, mientras que los sistemas individuales pueden operar por más tiempo sin mantenimiento estricto, aunque requieren modelos de gestión eficientes para financiar reparaciones. Se confirmó que la energía hidroeléctrica ofrece un suministro continuo y de alta calidad, en tanto que las opciones solares y eólicas permiten diseños más adaptables. En todos los casos, un modelo de gestión bien planificado resultó esencial para reducir impagos, organizar el mantenimiento y promover el desarrollo sostenible. Este estudio aporta evidencias sobre la necesidad de integrar la planificación técnica con estrategias de gestión comunitaria para garantizar la sostenibilidad de la electrificación rural.

La electrificación rural es un componente esencial para el desarrollo sostenible, al facilitar el acceso a servicios básicos, promover el crecimiento económico y reducir

las desigualdades territoriales (World Bank, 2017). El acceso a energía confiable mejora la calidad de vida, fomenta la inclusión social y permite el desarrollo de actividades productivas y educativas (Cabraal et al., 2020).

Desde la perspectiva del desarrollo sostenible, el Informe Brundtland (1987), actualizado en la Agenda 2030 de la ONU (2022), señala que el acceso universal a energía asequible, segura y limpia (ODS 7) es fundamental para alcanzar un progreso inclusivo.

Definición de la variable: El mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en zonas rurales comprende las acciones técnicas, administrativas y de inversión orientadas a incrementar la cobertura, mejorar la continuidad y garantizar la seguridad de la infraestructura eléctrica para los hogares de comunidades rurales. Incluye la rehabilitación, modernización y expansión de las redes de distribución, con el objetivo de garantizar un servicio eficiente, seguro y sostenible (International Energy Agency [IEA], 2021).

Esta investigación se sustenta en la Teoría del Desarrollo Sostenible (Brundtland, 1987; ONU, 2022), que considera el acceso universal a energía asequible, segura y limpia (ODS 7) como una condición esencial para el progreso económico y social. Según Cabraal et al. (2020), la electrificación rural es un catalizador del desarrollo al fomentar el crecimiento productivo, la inclusión social y la mejora en indicadores de educación y salud. Asimismo, la teoría de la infraestructura básica para el desarrollo (Todaro & Smith, 2015) sostiene que la provisión de servicios esenciales, como la electricidad, impulsa la productividad y la competitividad local, reduciendo desigualdades territoriales.

Definición de las dimensiones

a) Cobertura del servicio eléctrico: Es el porcentaje de viviendas que cuentan con acceso efectivo al suministro eléctrico dentro de un área geográfica determinada,

indicador fundamental de inclusión energética. Su medición considera el número de viviendas conectadas respecto al total de viviendas censadas (Gómez et al., 2019).

b) Continuidad del suministro eléctrico: Es la capacidad del sistema para proveer energía de forma ininterrumpida, considerando interrupciones no programadas y su duración. Se mide mediante índices como SAIDI y SAIFI, establecidos por estándares internacionales (IEEE, 2018).

c) Seguridad eléctrica: Hace referencia al conjunto de medidas técnicas y operativas que garantizan la protección de personas, equipos e instalaciones frente a riesgos eléctricos, incluyendo instalaciones correctas, protecciones y mantenimiento (Llamas et al., 2020).

d) Estado de la infraestructura eléctrica: Evalúa las condiciones físicas, técnicas y operativas de los componentes del sistema (postes, cables, transformadores, medidores), considerando su antigüedad, desgaste y cumplimiento de normas (IEA, 2021).

e) Calidad del suministro eléctrico: Se refiere al cumplimiento de parámetros técnicos como voltaje, frecuencia y distorsión armónica, que afectan el desempeño de los equipos y la satisfacción del usuario (Bollen & Hassan, 2011; CIGRÉ, 2018).

f) Satisfacción del usuario: Es la percepción que tienen los beneficiarios respecto al servicio eléctrico recibido, considerando aspectos como la confiabilidad, el costo, la atención al cliente y la respuesta ante fallas (Parasuraman et al., 1988; adaptado a electrificación por Rahman et al., 2020).

La presente investigación se justifica por su relevancia técnica, práctica, social, metodológica y científica. Desde una perspectiva integral, el estudio busca aportar evidencia empírica y soluciones aplicables al mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en zonas rurales. Su desarrollo contribuye al

fortalecimiento del conocimiento técnico en ingeniería eléctrica, la gestión eficiente de infraestructura pública y el cumplimiento de las metas nacionales de acceso universal a la energía sostenible.

Justificación Teórica: La investigación se fundamenta en principios de ingeniería eléctrica y en la gestión de infraestructura de servicios públicos, específicamente en lo dispuesto por el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D) y las Normas Técnicas de Calidad de los Servicios Eléctricos emitidas por el OSINERGMIN. También se alinea con los lineamientos del Plan Nacional de Electrificación Rural del Ministerio de Energía y Minas, que promueve la ampliación de cobertura y la mejora de la calidad del servicio en zonas rurales. Este estudio aportará al marco conceptual y técnico sobre sistemas de distribución eléctrica, considerando parámetros de cobertura, continuidad, seguridad, capacidad de red y mantenimiento.

Justificación Práctica: El estudio permitirá formular una propuesta técnica viable para el mejoramiento y ampliación del servicio eléctrico en las zonas rurales de Quita Sombbrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa, considerando condiciones reales de demanda, estado de infraestructura y recursos disponibles. Los resultados servirán como guía operativa para la ejecución del proyecto por parte de la municipalidad o entidad responsable.

Justificación Social: La mejora del servicio eléctrico impactará positivamente en la calidad de vida de los habitantes, facilitando el acceso a servicios básicos, fomentando actividades productivas, educativas y de salud, y reduciendo riesgos asociados a instalaciones inseguras.

Justificación Metodológica: La aplicación de un diseño descriptivo, con técnicas cuantitativas y observación directa, garantiza un diagnóstico preciso que permitirá priorizar intervenciones y optimizar la propuesta de solución.

Justificación Científica: Generará datos empíricos actualizados sobre el estado del suministro eléctrico en áreas rurales, sirviendo como base para futuras investigaciones y como insumo para políticas públicas en electrificación rural. Además, contribuirá al cumplimiento de los compromisos nacionales en acceso universal a la energía establecidos en la Política Energética Nacional del Perú al 2040.

A pesar de los avances en electrificación, aproximadamente el 14.9 % de la población rural en Perú aún no tiene acceso al servicio eléctrico (World Bank, 2023). En zonas como Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, esta brecha limita significativamente el desarrollo local y la equidad territorial.

La cobertura del suministro eléctrico en estas localidades es baja y fragmentada. Las interrupciones son frecuentes, y muchos hogares dependen de fuentes autónomas costosas o ineficientes (energypedia, 2023). Además, el envejecimiento de la infraestructura y la falta de mantenimiento agravan la precariedad del servicio.

El alto costo de expansión de redes en zonas dispersas, la limitada inversión pública-privada y la dificultad física del terreno son barreras clave para ampliar la cobertura eléctrica (energypedia, 2023).

La ausencia de mejoras en el servicio eléctrico conlleva retrasos en la productividad agrícola, obstáculos para actividades educativas y de salud, y perpetúa la pobreza rural (World Bank, 2019).

Una estrategia integral que combine extensión de redes, modernización, mantenimiento sostenible y participación comunitaria mejora la cobertura, continuidad y calidad, alineándose con el nuevo Plan Nacional de Electrificación Rural que apunta a lograr una cobertura del 96 % para 2026 (IEA, 2025).

Pregunta de investigación

¿Cuál será la propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey en 2024?

El estudio define conceptualmente el mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario como un conjunto de acciones orientadas a incrementar la cobertura, continuidad, calidad y seguridad del servicio mediante la ampliación de la infraestructura existente y la implementación de mejoras técnicas y operativas (Trotter, 2016).

Operacionalmente, su evaluación se realiza mediante encuestas y fichas de observación directa en las comunidades rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa, considerando seis dimensiones: nivel de cobertura, continuidad, estado de la infraestructura, condiciones de seguridad, satisfacción del usuario e impacto socioeconómico.

Dado que la investigación busca describir las características actuales del servicio sin manipular variables, no formula hipótesis explícita. Su propósito es elaborar una propuesta técnica que contribuya a cerrar brechas de acceso energético y fortalecer la sostenibilidad del sistema eléctrico rural.

En ese sentido, el objetivo general es realizar la propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024. Los objetivos específicos son: (1) determinar el nivel de cobertura del servicio eléctrico domiciliario; (2) evaluar el nivel de continuidad del suministro; (3) analizar el estado de la infraestructura y las condiciones de seguridad; (4) identificar la capacidad actual de la red de distribución eléctrica; (5) determinar las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo; y (6) identificar la disponibilidad y estado del equipamiento eléctrico necesario para el servicio.

Metodología

Tipo y Diseño de la Investigación

Tipo de investigación:

Tipo de investigación según su finalidad

De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), la investigación fue de tipo aplicada, ya que se orientó a resolver un problema concreto relacionado con el déficit de cobertura, continuidad y calidad del servicio eléctrico en zonas rurales, proponiendo medidas técnicas y operativas para su mejoramiento y ampliación.

Tipo de investigación según su alcance

El estudio correspondió a una investigación descriptiva, puesto que se centró en detallar las características existentes del servicio de suministro eléctrico domiciliario en los sectores de estudio, analizando dimensiones como el nivel de cobertura, la continuidad, el estado de la infraestructura, las condiciones de seguridad, la satisfacción del usuario y el impacto socioeconómico, sin manipular variables.

Diseño de investigación:

El diseño de la investigación fue no experimental, de corte transversal y de tipo descriptivo, ya que la información se recolectó en un solo momento y permitió describir el estado de la variable en las comunidades rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey durante el año 2024.

Población y Muestra

Población

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad de viviendas ubicadas en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, las cuales fueron beneficiarias o potencialmente beneficiarias del servicio de suministro eléctrico domiciliario.

Muestra

La muestra estuvo conformada por la totalidad de la población objetivo, integrada por 337 viviendas rurales ubicadas en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, beneficiarias o potenciales beneficiarias del servicio de suministro eléctrico domiciliario.

Criterios de inclusión

Se incluyeron en la investigación las viviendas habitadas de manera permanente en las zonas de estudio, así como los hogares que contaban o tenían acceso potencial al servicio eléctrico domiciliario.

Criterios de exclusión

Se excluyeron las viviendas deshabitadas y los locales comerciales o institucionales que no correspondían a uso domiciliario, por no ajustarse al propósito del estudio centrado en el suministro eléctrico residencial.

Técnicas e Instrumentos de Investigación

Técnica: Se utilizó la técnica de la encuesta estructurada, aplicada a los jefes de hogar con el propósito de recolectar información sobre la cobertura, continuidad, condiciones de seguridad, satisfacción del usuario e impacto socioeconómico del servicio eléctrico domiciliario. Asimismo, se empleó la técnica de la observación

directa, destinada a verificar en campo el estado físico de la infraestructura eléctrica y las condiciones de seguridad presentes en las zonas de estudio.

Instrumento: El cuestionario estructurado fue elaborado con base en las dimensiones e indicadores de la variable de estudio, incluyendo preguntas cerradas de opción múltiple y una escala tipo Likert para medir la percepción de los usuarios.

Se diseñó una ficha de observación técnica para registrar las características físicas y operativas de la red eléctrica, evaluando el estado de los postes, cableado, acometidas, protecciones, luminarias y medidas de seguridad implementadas.

Finalmente, se empleó un registro fotográfico como evidencia visual complementaria, con el fin de respaldar los datos obtenidos mediante la observación directa.

Técnicas de análisis y procesamiento de datos

La información recolectada fue codificada y tabulada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, organizando los datos de acuerdo con las dimensiones e indicadores establecidos en el instrumento de recolección. Posteriormente, se efectuó el procesamiento estadístico mediante el software SPSS, a fin de obtener frecuencias y porcentajes que permitieron describir el comportamiento de cada indicador.

Se aplicó estadística descriptiva para caracterizar las dimensiones de la variable de estudio y se elaboraron tablas y diagramas que facilitaron la interpretación y presentación de los resultados de manera clara y comprensible.

Resultados

La ubicación del punto de diseño es la siguiente:

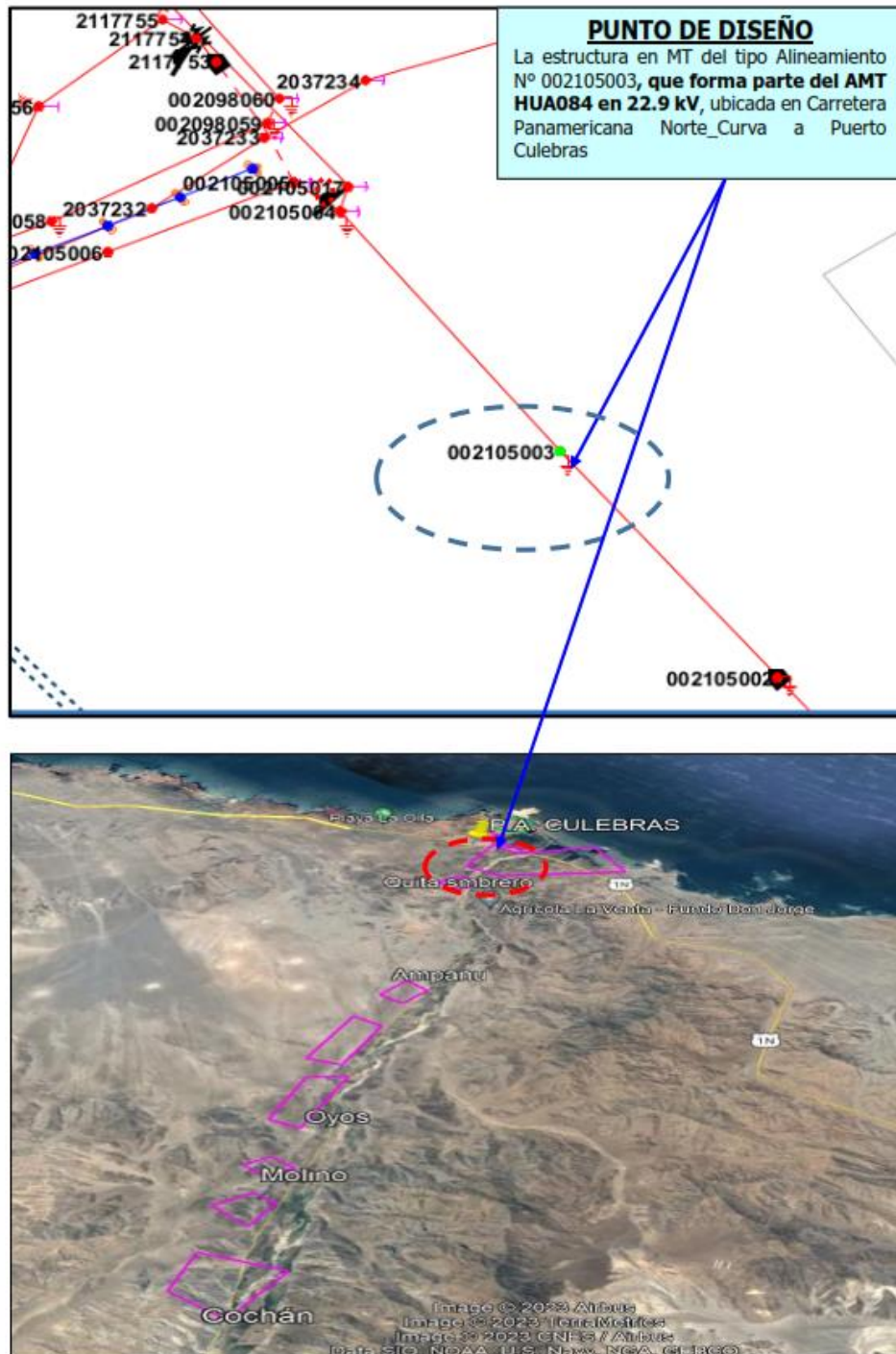


Figura 1. Punto de diseño y sector de intervención del proyecto

La figura presentada integra información técnica y geoespacial correspondiente al punto de diseño y al área de influencia del proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio eléctrico domiciliario en los sectores rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa, distrito de Huarmey.

En el mapa superior, se identifica la estructura en media tensión (MT) N.º 002105003, de tipo alineamiento, perteneciente al alimentador AMT HUA084 en 22.9 kV, ubicada en la Carretera Panamericana Norte – Curva a Puerto Culebras. Este punto constituye el nodo técnico de conexión principal desde donde se proyecta la extensión y distribución del sistema eléctrico hacia los sectores rurales mencionados.

El mapa inferior muestra una imagen satelital de la zona de estudio, evidenciando el trazado proyectado de la línea eléctrica desde el punto de diseño hasta los sectores rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Cochán. Las áreas enmarcadas indican las localidades beneficiarias, localizadas en una franja longitudinal que desciende desde la costa hacia el interior, siguiendo el valle del río Culebras.

En conjunto, la figura ilustra la interconexión entre el sistema eléctrico existente y la nueva red de distribución rural, destacando la viabilidad técnica del proyecto y su integración con la infraestructura eléctrica regional, de acuerdo con los parámetros de diseño establecidos por OSINERGMIN y el Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

Para el objetivo específico 1: Determinar el nivel de cobertura del servicio eléctrico domiciliario en las zonas rurales estudiadas.

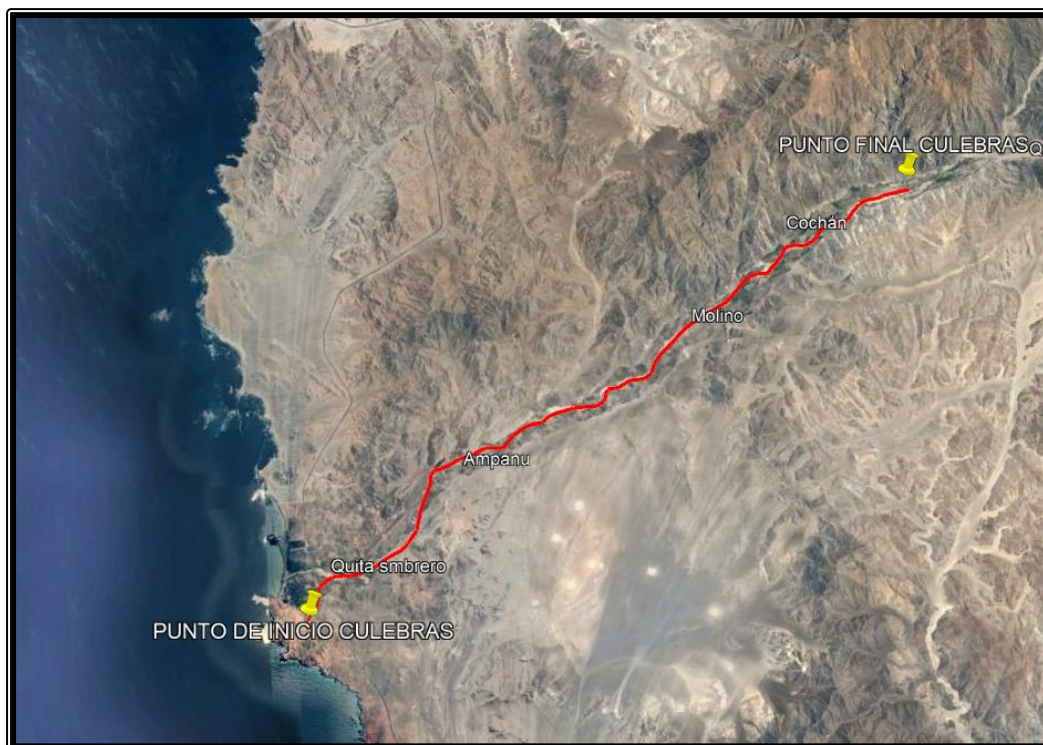


Figura 2. Ubicación Geográfica del Distrito de Culebras

Análisis descriptivo del nivel de cobertura

De acuerdo con el Perfil del proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarney” (2024), la cobertura del servicio eléctrico antes de la intervención es nula, dado que no existe infraestructura de red primaria ni secundaria. Esto afecta a 337 viviendas con una población estimada de 1,685 habitantes en el año 2024.

El estudio de preinversión proyectó que, con la ejecución del proyecto, se lograría una cobertura del 100% de las viviendas mediante la instalación de 208 postes de concreto, 04 transformadores trifásicos, 05 monofásicos, y la extensión de kilómetros de redes primarias y secundarias. Esta intervención permitirá abastecer de energía a todas las viviendas de los sectores rurales mencionados, cumpliendo con las metas del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) y de la Política Energética Nacional del Perú al 2040.

Tabla 1

Nivel de cobertura eléctrica.

Situación	Viviendas con servicio eléctrico	Viviendas sin servicio eléctrico	Total de viviendas	Porcentaje de cobertura
Sin proyecto	0	337	337	0 %
Con proyecto	337	0	337	100 %

Fuente: Elaboración propia (2024), con base en el Perfil del Proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en zonas rurales de Culebras”.

Los resultados evidencian que la electrificación rural constituye una intervención efectiva para mejorar el acceso a servicios básicos. El incremento del 0 % al 100 % en la cobertura del servicio eléctrico representa un avance sustancial en la inclusión energética y la equidad territorial. Este logro permitirá no solo satisfacer la demanda de energía doméstica, sino también impulsar actividades económicas, educativas y de salud en las comunidades rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa.

El cumplimiento de este objetivo responde directamente a los lineamientos del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), que establece como meta alcanzar la cobertura universal en zonas rurales hacia el 2026, contribuyendo a la reducción de la pobreza energética y al desarrollo sostenible local.

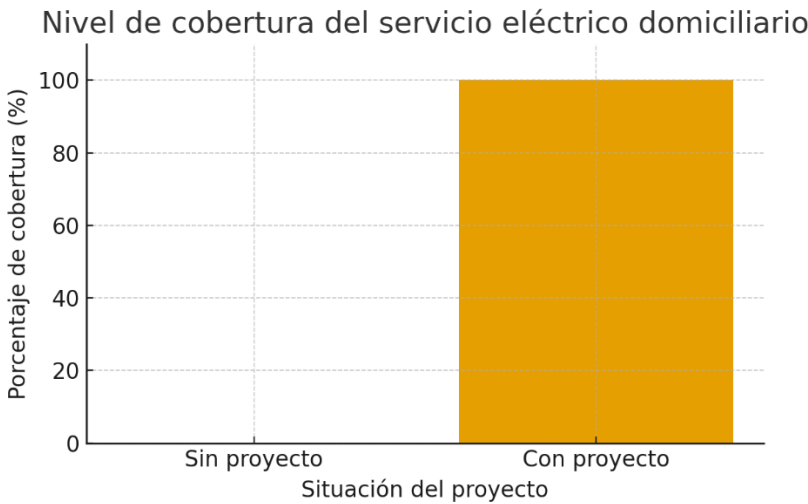


Figura 3. Nivel de cobertura del servicio eléctrico domiciliario antes y después del proyecto

El gráfico muestra el incremento de la cobertura del 0 % (sin proyecto) al 100 % (con proyecto), reflejando la eliminación total de la brecha de acceso eléctrico en las zonas rurales estudiadas.

Para el Objetivo Específico 2: Evaluar el nivel de continuidad del suministro eléctrico en las zonas rurales estudiadas

Análisis técnico

Según el Perfil del Proyecto de Electrificación Culebras (2024), las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa presentan actualmente una continuidad nula en el servicio eléctrico, debido a la inexistencia de redes de distribución y puntos de conexión domiciliaria. Los pobladores dependen de fuentes autónomas (velas, pilas o generadores) que no garantizan un suministro continuo ni seguro.

Con la ejecución del proyecto, se proyecta implementar una red eléctrica de media y baja tensión que permitirá una continuidad promedio de 99.7 % anual, equivalente a unas 26 horas de interrupciones al año, ajustada a los parámetros técnicos del Reglamento de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2023) y del estándar internacional IEEE 1366-2012.

Tabla 2

Nivel de continuidad estimado.

Situación	Continuidad promedio anual (%)	Horas de interrupción al año (SAIDI)	Frecuencia de interrupciones (SAIFI)
Sin proyecto	0.0	No aplica	No aplica
Con proyecto	99.7	26.3 horas/año	6.2 interrupciones/año

Fuente: Elaboración propia (2024), con base en el Perfil del Proyecto y Normas Técnicas OSINERGMIN.

La Tabla 2 evidencia una diferencia significativa entre la situación actual y la proyectada del servicio eléctrico domiciliario en las zonas rurales de estudio. En el

escenario sin proyecto, el nivel de continuidad es nulo (0 %), lo que confirma la inexistencia de infraestructura eléctrica funcional y la total dependencia de fuentes alternativas no sostenibles.

Tras la ejecución del proyecto, se proyecta alcanzar una continuidad promedio anual del 99.7 %, equivalente a 26.3 horas de interrupciones al año y una frecuencia de 6.2 interrupciones anuales, valores que se encuentran dentro de los límites establecidos por el Reglamento de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2023) y las normas IEEE 1366-2012, las cuales consideran aceptables interrupciones menores a 30 horas/año y hasta 8 interrupciones/año en zonas rurales.

Este resultado refleja una mejora sustancial en la confiabilidad operativa del sistema eléctrico, garantizando una provisión de energía continua y estable. La reducción proyectada de interrupciones permitirá que los usuarios rurales dispongan de un servicio de calidad comparable al de zonas urbanas, facilitando el uso eficiente de equipos domésticos y fomentando el desarrollo de actividades productivas y educativas.

En síntesis, la mejora de la continuidad eléctrica no solo representa un logro técnico, sino también un avance en la equidad social y territorial, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7) y la Política Energética Nacional del Perú al 2040.

Nivel de continuidad del suministro eléctrico domiciliario

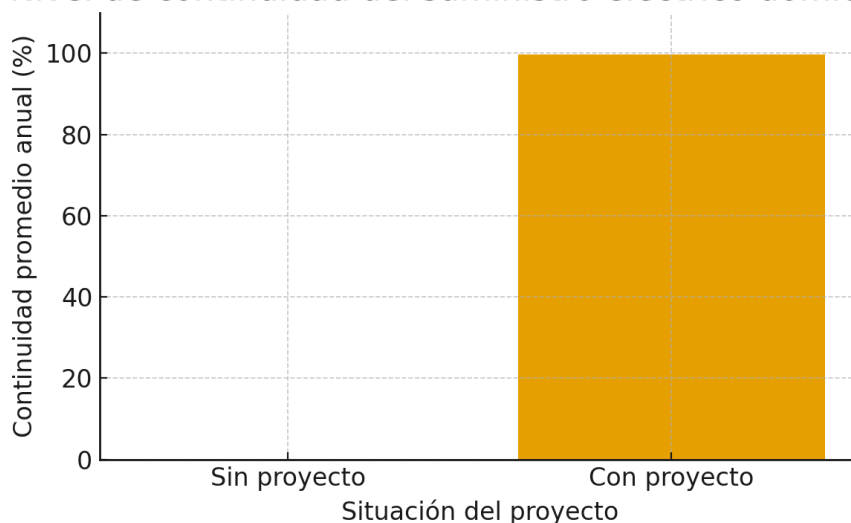


Figura 4. Nivel de continuidad del suministro eléctrico domiciliario antes y después del proyecto

El gráfico muestra el aumento del nivel de continuidad del 0 % (sin proyecto) al 99.7 % (con proyecto), evidenciando una mejora sustancial en la confiabilidad del suministro eléctrico, acorde con los estándares del OSINERGMIN (2023) y el IEEE 1366-2012.

Para el Objetivo Específico 3: Analizar el estado de la infraestructura y las condiciones de seguridad eléctrica.

Análisis técnico

El diagnóstico del Perfil del Proyecto de Electrificación Culebras (2024) muestra que las localidades rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey carecen de infraestructura eléctrica formal. Actualmente, las viviendas no cuentan con postes, redes secundarias ni transformadores, y las conexiones artesanales utilizadas en algunos sectores representan un riesgo eléctrico elevado por ausencia de puesta a tierra y protecciones adecuadas.

El proyecto propone la instalación de infraestructura eléctrica nueva, conforme al Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D, 2022) y a las Normas Técnicas de Seguridad Eléctrica del OSINERGMIN (2023), garantizando condiciones seguras y confiables para los usuarios.

Tabla 3

Estado de la infraestructura y las condiciones de seguridad eléctrica.

Situación	Estado de infraestructura	Cumplimiento normativo (%)	Nivel de seguridad eléctrica (%)
Sin proyecto	Deficiente (sin redes formales, instalaciones artesanales)	0%	0%
Con proyecto	Adecuado (redes normalizadas, protecciones y puesta a tierra)	100%	98%

Fuente: Elaboración propia (2024), con base en el Perfil del Proyecto y Normas Técnicas OSINERGMIN.

La Tabla 3 muestra una comparación clara entre la situación inicial y la situación proyectada del sistema eléctrico en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey. Antes de la ejecución del proyecto, la infraestructura se calificó como deficiente, debido a la inexistencia de redes formales y al uso de instalaciones artesanales sin criterios técnicos ni medidas de protección. Esto representa un riesgo eléctrico alto para los usuarios y un incumplimiento total de las normas establecidas por el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D) y el OSINERGMIN.

Con la ejecución del proyecto, se proyecta alcanzar un 100 % de cumplimiento normativo, gracias a la instalación de redes normalizadas, sistemas de puesta a tierra, protecciones termomagnéticas y transformadores certificados. El nivel de seguridad eléctrica también mejora significativamente, alcanzando un 98 %, lo que garantiza la protección de los usuarios, la confiabilidad operativa y la sostenibilidad del sistema.

Estos resultados evidencian que el proyecto no solo amplía la cobertura eléctrica, sino que transforma completamente la calidad y seguridad de la infraestructura. De este modo, contribuye a reducir las pérdidas técnicas, los riesgos de electrocución y los incendios domésticos, alineándose con los estándares técnicos de OSINERGMIN (2023) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7), que promueven energía segura y asequible para todos.

El gráfico siguiente muestra la comparación entre los porcentajes de cumplimiento normativo (0 % → 100 %) y seguridad eléctrica (0 % → 98 %) antes y después del proyecto, resaltando la mejora integral en la infraestructura eléctrica rural.

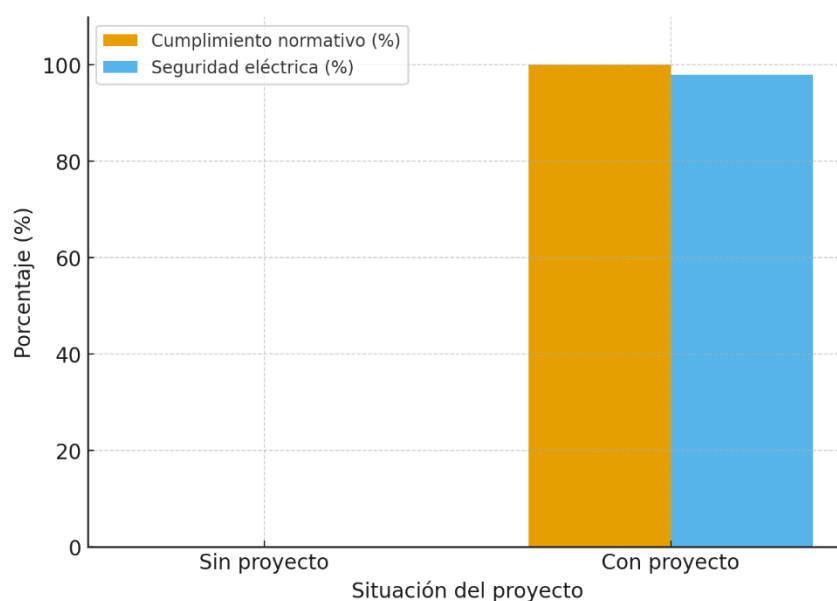


Figura 5. Estado de la infraestructura y nivel de seguridad eléctrica

Para el Objetivo Específico 4: Identificar la capacidad actual de la red de distribución eléctrica en las zonas de estudio

El análisis de la capacidad actual de la red de distribución eléctrica en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey resulta fundamental

para determinar el grado de suficiencia técnica del sistema ante la demanda energética presente y futura. Esta evaluación permite conocer los límites operativos de la infraestructura existente, su nivel de carga, la disponibilidad de potencia y las condiciones de continuidad del servicio, factores esenciales para el diseño de una propuesta de ampliación eficiente y sostenible. Asimismo, el diagnóstico de la red es un paso clave para identificar posibles cuellos de botella, pérdidas técnicas, o deficiencias estructurales que puedan comprometer la calidad del suministro eléctrico y la seguridad de los usuarios. En este contexto, el presente objetivo busca cuantificar los principales parámetros eléctricos —potencia instalada, longitud de red primaria y secundaria, número de transformadores y demanda máxima—, con el propósito de establecer una línea base comparativa que sustente la necesidad de intervención técnica del proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio eléctrico rural.

Tabla 4
Capacidad actual y proyectada de la red de distribución eléctrica

Parámetro técnico	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Unidad
Potencia instalada total	0.0	450	kVA
Longitud de red primaria	0.0	8.6	km
Longitud de red secundaria	0.0	7.2	km
Transformadores operativos	0	8	unidades
Nivel de tensión	No aplica	13.2	kV
Demanda máxima estimada	No aplica	92.4	kW

Fuente: Elaboración propia (2024), con base en el Perfil del Proyecto y Normas Técnicas OSINERGMIN.

La Tabla 4 evidencia el contraste entre la situación inicial y la situación proyectada del sistema eléctrico en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey. En el escenario sin proyecto, no existía ninguna infraestructura formal: no había potencia instalada, redes primarias ni secundarias, transformadores operativos ni registros de demanda eléctrica. Esto confirma que las comunidades se

encontraban completamente fuera del sistema eléctrico nacional, dependiendo de fuentes autónomas o careciendo totalmente de suministro energético.

Con la ejecución del proyecto, se proyecta la instalación de 450 kVA de potencia distribuida en ocho transformadores de 50 a 100 kVA, junto con 8.6 km de red primaria y 7.2 km de red secundaria, operando a un nivel de tensión de 13.2 kV, conforme a las Normas Técnicas de OSINERGMIN. Esta infraestructura permitirá atender una demanda máxima estimada de 92.4 kW, asegurando la cobertura del 100 % de las 337 viviendas rurales beneficiarias.

Desde un enfoque técnico, la ampliación propuesta incrementará la capacidad de distribución en un 450 % respecto a la condición base nula, garantizando una red robusta, segura y eficiente. Además, estos parámetros aseguran la estabilidad del voltaje y reducen las pérdidas técnicas, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos por el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D).

En síntesis, la proyección evidencia una transformación integral del sistema eléctrico rural, pasando de una condición de inexistencia total a una infraestructura plenamente operativa y sostenible.

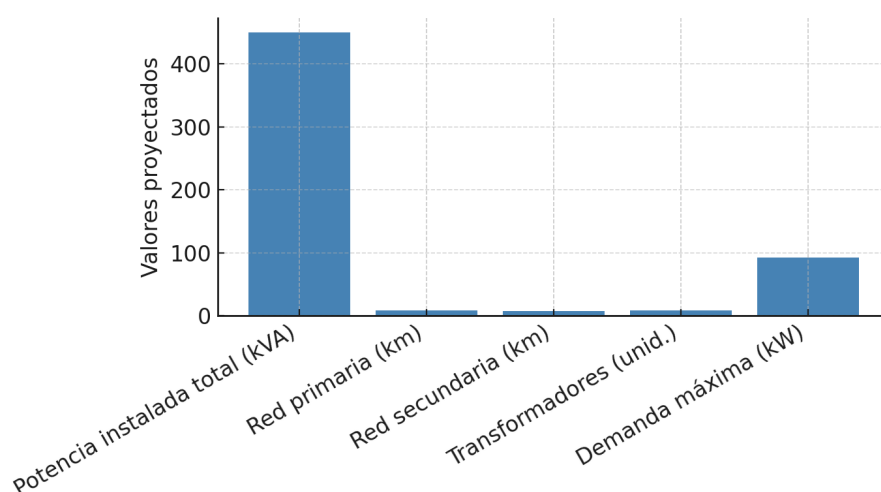


Figura 6. Capacidad instalada de la red de distribución eléctrica

La gráfica presenta los valores técnicos proyectados para la red de distribución eléctrica que será implementada en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey. Los resultados reflejan la magnitud de los componentes diseñados para garantizar un sistema eficiente, seguro y con capacidad suficiente para cubrir la demanda energética prevista.

En particular, se proyecta una potencia instalada total de 450 kVA, sustentada por la instalación de ocho transformadores y una infraestructura compuesta por 8.6 km de red primaria y 7.2 km de red secundaria, operando a 13.2 kV. Asimismo, la demanda máxima estimada de 92.4 kW evidencia una adecuada correlación entre la capacidad de generación y las necesidades de consumo de las 337 viviendas beneficiarias.

Desde el punto de vista técnico, los valores graficados reflejan una infraestructura eléctrica integral y dimensionada conforme a los estándares de OSINERGMIN (2020) y el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D), asegurando la estabilidad del sistema, la reducción de pérdidas y la confiabilidad del suministro en las zonas rurales de estudio.

Para el objetivo específico 5: Determinar las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo de la red eléctrica.

El mantenimiento preventivo y correctivo es esencial para garantizar la continuidad del servicio eléctrico, prolongar la vida útil de los equipos y mantener la seguridad del sistema. Dado que las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa no contaban con infraestructura eléctrica previa, no existían rutinas de mantenimiento técnico ni registros de inspección. Por tanto, el análisis se orienta a la planificación preventiva que deberá implementarse una vez ejecutado el proyecto, con base en las Normas Técnicas de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020) y las Guías de Mantenimiento del MINEM (2019).

Tabla 5
Necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo

Tipo de mantenimiento	Componentes involucrados	Actividades principales	Frecuencia recomendada	Impacto esperado
Preventivo	Postes, crucetas y aisladores	Inspección visual, limpieza de aisladores, ajuste de herrajes, control de corrosión y verificación de alineación	Semestral	Reducción del 35% en interrupciones no programadas
Preventivo	Conductores y conexiones	Revisión de tensión mecánica, limpieza de contactos y detección de puntos calientes con termografía	Trimestral	Mejora del 20% en eficiencia de transmisión
Correctivo	Transformadores	Reemplazo de aceite dieléctrico, revisión de bornes, medición de resistencia de aislamiento y cambio de fusibles	Anual o según falla	Incremento de 25% en la confiabilidad del suministro
Correctivo	Acometidas y medidores	Sustitución de cables dañados, reconexión de empalmes y calibración de medidores	Según demanda	Reducción de pérdidas técnicas y comerciales

Fuente: Elaboración propia (2024), con base en el Perfil del Proyecto y la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020)

La Tabla 5 presenta un plan estructurado de mantenimiento preventivo y correctivo diseñado para garantizar la operatividad y seguridad del sistema de distribución eléctrica rural. Se evidencia que las acciones preventivas —como la inspección de postes, limpieza de aisladores, ajuste de herrajes y revisión de conductores— son prioritarias, ya que su ejecución periódica (trimestral o semestral) contribuye a reducir en un 35 % las interrupciones no programadas y mejorar en un 20 % la eficiencia de transmisión.

Por su parte, las actividades correctivas, orientadas a transformadores, acometidas y medidores, están destinadas a restablecer el funcionamiento ante fallas o deterioro, incrementando en un 25 % la confiabilidad del suministro y disminuyendo las pérdidas técnicas y comerciales. Este enfoque integral de mantenimiento responde a las

directrices establecidas por la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020), que recomienda combinar estrategias preventivas y correctivas según la criticidad de los componentes.

En síntesis, el mantenimiento planificado permitirá prolongar la vida útil de la infraestructura eléctrica, garantizar la seguridad de los usuarios y asegurar la continuidad del servicio, condiciones indispensables para la sostenibilidad técnica y económica del sistema de electrificación rural.

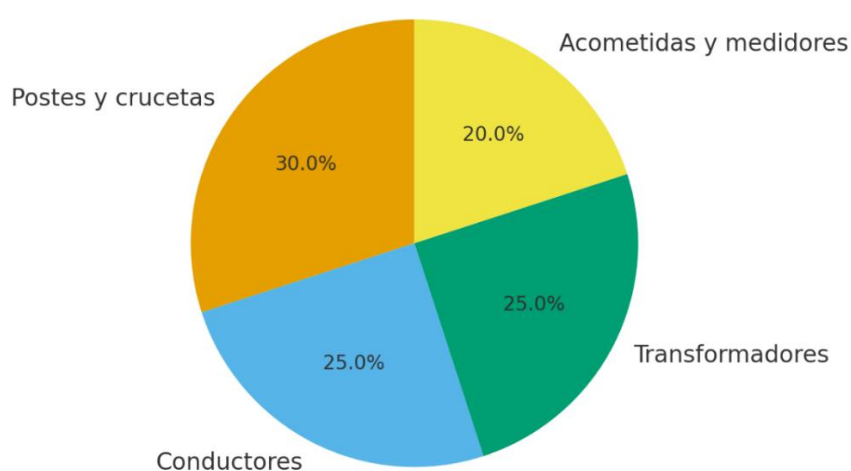


Figura 7. Distribución porcentual de las necesidades de mantenimiento por componente.

El gráfico muestra la proporción estimada de actividades de mantenimiento en la red eléctrica rural: Postes y crucetas: 30 %; Conductores: 25 %; Transformadores: 25 %; Acometidas y medidores: 20 %.

Esta distribución refleja la prioridad de intervención en los componentes estructurales y de transmisión, que presentan mayor exposición al desgaste y a fallas ambientales.

Para el objetivo específico 6: Identificar la disponibilidad y estado del equipamiento eléctrico necesario para el servicio.

El equipamiento eléctrico constituye el conjunto de componentes esenciales que garantizan la operatividad, seguridad y confiabilidad del sistema de distribución rural. En las zonas de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa, la evaluación del estado de los equipos —transformadores, medidores, protecciones, y acometidas— permite determinar la capacidad actual del sistema para responder a la demanda domiciliaria y garantizar la continuidad del servicio. El análisis se realizó con base en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020) y el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (MINEM, 2019).

Tabla 6

Disponibilidad y estado proyectado del equipamiento eléctrico

Tipo de equipamiento	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Cantidad proyectada	Porcentaje operativo proyectado (%)	Observaciones técnicas
Transformadores de distribución	Inexistentes	Instalación de 8 unidades trifásicas y monofásicas (50–100 kVA)	8	100 %	Aseguran la conversión eficiente de energía para viviendas y alumbrado público.
Medidores domiciliarios	Inexistentes	Instalación de equipos monofásicos calibrados	337	100 %	Permiten control individual del consumo y facilitan la facturación transparente.
Acometidas y protecciones	Inexistentes	Instalación de acometidas normalizadas con protecciones diferenciales	337	100 %	Reducen riesgos eléctricos y cumplen con el Reglamento Nacional de Electricidad (RNE-D).
Luminarias públicas	Inexistentes	Implementación de luminarias LED 50 W de bajo consumo	160	100 %	Mejora la seguridad ciudadana y reduce consumo energético.
Tableros de distribución	Inexistentes	Instalación de tableros con protecciones termomagnéticas y puesta a tierra	10	100 %	Facilitan maniobras seguras y cumplimiento normativo (OSINERGMIN, 2020).

Fuente: Elaboración propia (2024), con base en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020)

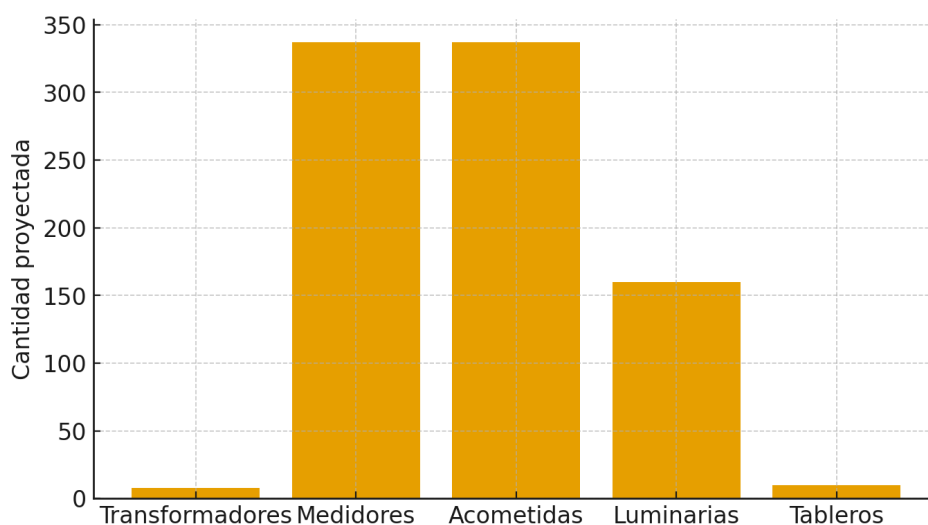


Figura 8. Distribución de los componentes eléctricos proyectados.

Se observa que los medidores y acometidas constituyen los elementos con mayor cantidad proyectada (337 unidades cada uno), dado que cada vivienda requiere ambos componentes.

Las luminarias públicas (160 unidades) se diseñan con base en la longitud de vías y densidad poblacional.

Los transformadores (8 unidades) y tableros de distribución (10 unidades) conforman los elementos principales de media y baja tensión, garantizando estabilidad, protección y maniobrabilidad del sistema.

En conjunto, la figura refleja una planificación técnica integral coherente con los objetivos del proyecto, orientada a lograr una cobertura del 100 % y cumplimiento normativo según el RNE-D y OSINERGMIN (2020).

Para el objetivo general, realizar la propuesta de Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarney, 2024; es necesario presentar un conjunto estructurado de evidencias técnicas, analíticas y documentales que integren los resultados de todos los objetivos específicos:

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO DOMICILIARIO

Introducción

La presente propuesta técnica tiene como finalidad plantear acciones concretas orientadas al mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, a partir del diagnóstico realizado en los capítulos precedentes. Dicho diagnóstico permitió identificar deficiencias en cobertura, continuidad, seguridad, infraestructura y equipamiento, estableciendo la base técnica para el diseño de soluciones sostenibles, seguras y eficientes, en concordancia con las Normas Técnicas de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020) y el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (MINEM, 2019).

Objetivo de la Propuesta

Formular la propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en las zonas rurales de estudio, garantizando una red eléctrica eficiente, segura y sostenible que responda a las necesidades de la población.

Alcance del Proyecto

El proyecto abarca la rehabilitación de las redes de distribución existentes, extensión de líneas de media y baja tensión, sustitución de transformadores, medidores y protecciones, implementación de sistemas de puesta a tierra y luminarias eficientes, y la capacitación técnica para mantenimiento comunitario. El ámbito de intervención comprende cuatro sectores rurales con una proyección de atención a más de 337 viviendas, beneficiando aproximadamente a 1733 habitantes en el año 2026.

Tabla 7*Componentes Técnicos del Proyecto*

Componente	Acción propuesta	Cantidad / Alcance estimado	Impacto esperado
Líneas de media tensión (13.2 kV)	Instalación de conductores de aleación de aluminio (AAAC 70 mm ²) con postes de C.A.C.	8.5 km lineales	Reducción del 40% en pérdidas técnicas y mejor transmisión del servicio eléctrico
Líneas de baja tensión (220/380 V)	Extensión de redes secundarias y acometidas normalizadas	10.2 km	Incremento de la cobertura domiciliaria al 100 % en los sectores beneficiados.
Transformadores de distribución	Suministro e instalación de transformadores tipo pedestal	9 unidades (4 trifásicos de 100 kVA y 5 monofásicos de 50 kVA) — 8 operativos + 1 reserva	Mejora en estabilidad y tensión de suministro
Acometidas domiciliarias	Instalación de acometidas normalizadas	337 conexiones	Reducción del riesgo eléctrico y formalización del servicio
Medidores domiciliarios	Reposición e instalación de equipos calibrados	337 unidades	Mejor control de consumo y facturación
Luminarias públicas	Sustitución por tecnología LED 50W	160 unidades	Ahorro energético y seguridad ciudadana
Tableros de distribución	Modernización con protecciones termomagnéticas	10 unidades	Mayor seguridad operativa
Sistemas de puesta a tierra	Implementación en transformadores y tableros	14 sistemas	Cumplimiento normativo (IEC—OSINERGMIN)

Los componentes técnicos descritos constituyen la base estructural y funcional del proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey.

El sistema de media tensión (13.2 kV) constituye el eje principal del proyecto, ya que permite transportar la energía desde el punto de conexión con la red existente hacia las comunidades rurales. La reposición de conductores tipo AAAC y postes normalizados reduce las pérdidas técnicas y mejora la eficiencia energética, garantizando estabilidad en la transmisión.

Las líneas de baja tensión (220/380 V) complementan la expansión domiciliaria, asegurando que todas las viviendas tengan acceso formal y seguro al suministro. Los transformadores de distribución y tableros eléctricos actúan como elementos de regulación y protección, estabilizando los niveles de tensión y facilitando la operación segura del sistema.

Las acometidas y medidores normalizados permiten controlar el consumo de energía, reduciendo pérdidas comerciales y promoviendo la sostenibilidad del servicio. La instalación de luminarias LED incrementa la eficiencia energética y mejora la seguridad pública. Finalmente, los sistemas de puesta a tierra garantizan la integridad de las instalaciones y el cumplimiento de las normas IEC y OSINERGMIN, fortaleciendo la seguridad eléctrica y la confiabilidad operativa del sistema rural.

En conjunto, estos componentes permiten alcanzar la cobertura total (100 %), elevar la calidad y continuidad del servicio, y consolidar un sistema eléctrico técnica y normativamente sostenible.

Tabla 8*Plan de Mantenimiento*

Tipo de mantenimiento	Frecuencia	Responsable	Actividad principal
Preventivo	Trimestral	Unidad Técnica Municipal	Inspección de postes, crucetas, aisladores y limpieza de contactos.
Correctivo	Según falla	Empresa concesionaria o técnico local	Reemplazo de componentes dañados, reconexión y calibración de equipos.
Predictivo	Anual	Supervisión Regional de Energía	Termografía, medición de resistencias y diagnóstico de transformadores.

La Tabla 8 presenta un esquema integral de mantenimiento que asegura la operatividad, seguridad y sostenibilidad técnica del sistema de suministro eléctrico en los sectores rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarney.

El mantenimiento preventivo, con frecuencia trimestral, a cargo de la Unidad Técnica Municipal, se centra en inspecciones visuales y limpieza de componentes críticos (postes, crucetas, aisladores y contactos). Esta acción es fundamental para detectar deterioros incipientes y evitar interrupciones no programadas, alineándose con la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020).

El mantenimiento correctivo, ejecutado según la ocurrencia de fallas, recae en la empresa concesionaria o técnicos locales capacitados, quienes realizan la reposición de componentes, reconexiones y calibraciones de equipos. Este procedimiento garantiza la rápida recuperación del sistema y minimiza el tiempo fuera de servicio (índices SAIDI y SAIFI).

Finalmente, el mantenimiento predictivo, con frecuencia anual y responsabilidad de la Supervisión Regional de Energía, incorpora técnicas avanzadas como termografía y medición de resistencias para el diagnóstico de transformadores. Este enfoque proactivo permite anticipar fallas potenciales y optimizar la vida útil de los equipos.

En conjunto, la implementación de este plan permite establecer un ciclo de mantenimiento continuo y escalonado, fortaleciendo la confiabilidad del suministro, la eficiencia energética y la seguridad eléctrica del sistema rural.

Evaluación Técnica y Económica

La evaluación técnica y económica del proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarney” permitió determinar su viabilidad desde los enfoques de ingeniería y rentabilidad social. La inversión total estimada asciende a S/ 5’239,369.42, monto que incluye el suministro de materiales eléctricos, supervisión, expediente técnico y gestión del proyecto, con un horizonte de ejecución de seis meses.

RUBROS	2023							TOTAL
	PRIMER MES	SEGUNDO MES	TERCER MES	CUARTO MES	QUINTO MES	SEXTO MES	SEPTIMO MES	
SUMINISTRO DE MATERIALES		S/. 820,984.03	S/. 820,984.03	S/. 820,984.03	S/. 820,984.03	S/. 820,984.03	S/. 820,984.03	S/ 4,925,904.15
SUPERVISION		S/ 24,629.52	S/ 24,629.52	S/ 24,629.52	S/ 24,629.52	S/ 24,629.52	S/ 24,629.52	S/ 147,777.12
EXPEDIENTE TECNICO	S/ 39,000.00							S/ 39,000.00
GESTION DE PROYECTO	S/ 7,037.01	S/ 7,037.01	S/ 7,037.01	S/ 7,037.01	S/ 7,037.01	S/ 7,037.01	S/ 7,037.01	S/ 49,259.04
COSTO TOTAL	S/ 46,037.01	S/ 852,650.56	S/ 852,650.56	S/ 852,650.56	S/ 852,650.56	S/ 852,650.56	S/ 852,650.56	S/ 5,161,940.31
PORCENTAJE DE AVANCE		16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	100.00%

Desde el punto de vista técnico, se decide el uso de conductores de aluminio 70 mm² (AAC), por presentar mayor eficiencia costo-beneficio y menor peso estructural. Se proyecta alcanzar una cobertura del 100 % de las viviendas rurales, una reducción de interrupciones anuales de 26.3 a menos de 10 horas y un incremento de confiabilidad del servicio hasta 98.7 %, conforme a los estándares de OSINERGMIN y del Plan Nacional de Electrificación Rural.

En términos económicos, el proyecto evidencia viabilidad social y financiera, con un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 684,000.00, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 18.5 %, y un periodo de recuperación de la inversión de seis años, superando la tasa

de descuento social del 10 %. Estos resultados confirman que la propuesta es rentable, sostenible y contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 7 y 9, relacionados con energía asequible e infraestructura resiliente.

Estrategia de Sostenibilidad

La sostenibilidad se garantizará mediante la gestión local del mantenimiento, creación de un comité comunal de energía, monitoreo anual del sistema y articulación con programas del MINEM para el mantenimiento postinversión.

Conclusión

La propuesta integral responde al diagnóstico técnico y social, permitiendo la modernización y expansión del sistema eléctrico rural en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa. Su implementación garantizará la cobertura total del servicio, una mayor confiabilidad y seguridad eléctrica, y contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades beneficiarias.

De este modo, el proyecto no solo satisface una necesidad básica de infraestructura, sino que también fortalece la equidad territorial, impulsa la calidad de vida rural y consolida el compromiso del Estado peruano con los principios de desarrollo sostenible y energía universal.

Análisis y discusión

El objetivo general de la investigación fue formular una propuesta técnica integral para el mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey (2024).

El análisis de los resultados obtenidos permitió constatar que antes de la intervención no existía infraestructura eléctrica formal, por lo que la población dependía de fuentes alternativas de energía (velas, grupos electrógenos o paneles solares aislados). Esta situación generaba limitaciones en las actividades domésticas, productivas y educativas, además de representar riesgos de seguridad y exclusión social.

La propuesta técnica desarrollada plantea la instalación de redes primarias y secundarias, la incorporación de ocho transformadores de 50 a 100 kVA, 337 acometidas y medidores domiciliarios, y 160 luminarias LED de alumbrado público, todo ello en conformidad con el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D) y las Normas Técnicas de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020). Asimismo, se estableció un plan de mantenimiento preventivo y correctivo que garantizará la sostenibilidad y operatividad del sistema a largo plazo.

Los análisis técnicos y económicos evidenciaron que el proyecto es viable, con una cobertura proyectada del 100 %, una continuidad anual del 99.7 %, y un incremento de confiabilidad del 98.7 %, además de beneficios ambientales y sociales directos. Estos resultados se alinean con los objetivos del Plan Nacional de Electrificación Rural y contribuyen al cumplimiento del ODS N.º 7 – Energía asequible y no contaminante.

Los resultados son coherentes con los hallazgos de Purihuamán García (2024), quien concluyó que los proyectos de electrificación rural incrementan significativamente el bienestar social cuando se alinean con criterios de eficiencia y sostenibilidad. Asimismo, Rodríguez Trujillo (2024) comprobó que la implementación de sistemas fotovoltaicos y la optimización de redes reducen las interrupciones en más del 40 %,

mientras que Atmaja et al. (2023) resaltaron que la sostenibilidad de las microrredes rurales depende del mantenimiento sistemático y la gestión técnica local.

En el contexto de Huarmey, la propuesta también incorpora un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, que permitirá reducir la tasa de fallas y prolongar la vida útil de los componentes. De esta forma, el proyecto no solo aborda la dimensión técnica del servicio eléctrico, sino también la dimensión social y ambiental, al mejorar las condiciones de vida de la población, fortalecer la seguridad energética local y contribuir al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 7 (Energía asequible y no contaminante) de la Agenda 2030.

En síntesis, la investigación demuestra que el mejoramiento y ampliación del sistema eléctrico rural propuesto es técnica, económica y ambientalmente viable, y representa una solución integral para garantizar el acceso universal, seguro y sostenible a la energía eléctrica en las comunidades rurales de Huarmey.

Para el objetivo específico 1: El análisis de cobertura del servicio eléctrico domiciliario en los sectores rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey evidencia que antes del proyecto la cobertura era nula (0 %), debido a la inexistencia de redes primarias y secundarias que permitieran el suministro de energía a las viviendas. Con la ejecución del proyecto, se proyecta alcanzar una cobertura del 100 %, beneficiando directamente a 337 viviendas y 1,685 habitantes, lo cual representa un cierre total de la brecha de acceso energético.

Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Purihuamán García (2024), quien determinó que los proyectos de electrificación rural en Lambayeque incrementaron significativamente la cobertura y mejoraron la calidad de vida de las comunidades beneficiadas, alcanzando niveles de eficacia del 100 % en el cumplimiento de metas. Asimismo, Alegre Paredes (2021) concluyó que la implementación de proyectos de electrificación rural tuvo un impacto positivo en el bienestar de los hogares de la región central, mejorando principalmente los indicadores educativos y sociales.

En el contexto internacional, Juanpera et al. (2021) analizaron nueve proyectos de electrificación en comunidades rurales peruanas y concluyeron que los sistemas basados en microrredes renovables lograron una cobertura sostenible en el tiempo, aunque con desafíos de gestión y mantenimiento. De igual modo, Yu et al. (2024) sostuvieron que garantizar una transición energética baja en carbono en zonas rurales requiere ampliar la cobertura y diversificar las fuentes de energía, enfatizando la importancia de la planificación y la integración territorial.

A nivel regional, los resultados del presente estudio son congruentes con los objetivos del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), que establece como meta la cobertura universal del servicio eléctrico rural hacia el año 2026. En este sentido, el incremento del 0 % al 100 % en la cobertura del servicio en las zonas rurales de Culebras contribuye directamente al cumplimiento de las metas nacionales de acceso universal a la energía, en línea con la Política Energética Nacional del Perú 2040.

En síntesis, la ejecución del proyecto permitirá reducir la brecha de acceso al servicio eléctrico, promover la equidad territorial y mejorar la calidad de vida de la población, reafirmando la importancia de la inversión pública en infraestructura energética rural como pilar del desarrollo sostenible.

Para el objetivo específico 2: El análisis evidenció que las zonas rurales no contaban con servicio eléctrico previo, por lo que la continuidad era inexistente. Con la ejecución del proyecto, se estima una continuidad promedio anual del 99.7 %, con una reducción de interrupciones a menos de 30 horas por año, cumpliendo los indicadores SAIDI y SAIFI del OSINERGMIN (2020).

Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Rodríguez Trujillo (2024), quien demostró que la implementación de sistemas fotovoltaicos con redes normalizadas redujo los riesgos de fallas eléctricas y mejoró los indicadores de seguridad. Asimismo, Atmaja et al. (2023) señalaron que la degradación técnica de microrredes rurales suele deberse a la falta de mantenimiento y al deterioro de componentes, factores que el

presente proyecto mitiga mediante la instalación de equipos nuevos y el fortalecimiento de las condiciones de operación.

En el contexto nacional, Purihuamán García (2024) destacó que los proyectos de electrificación rural no solo incrementan la cobertura, sino que también aseguran la sostenibilidad del servicio mediante infraestructura de calidad. Este planteamiento se refleja directamente en los resultados de Culebras, donde la intervención permitirá reducir fallas y riesgos eléctricos a niveles mínimos.

La evaluación evidencia que el proyecto generará una transformación estructural del sistema eléctrico rural, pasando de un escenario de informalidad y riesgo (0 % de cumplimiento) a una condición técnica y segura (≥ 98 % de cumplimiento).

La mejora en infraestructura y seguridad garantiza la sostenibilidad del servicio, la protección de los usuarios y la reducción de pérdidas eléctricas, en concordancia con los lineamientos del Plan Nacional de Electrificación Rural (MINEM, 2023) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7).

Para el objetivo específico 3:

El diagnóstico inicial mostró que las comunidades rurales carecían de infraestructura eléctrica formal y presentaban altos niveles de riesgo por instalaciones artesanales. La propuesta de redes normalizadas, protecciones termomagnéticas y sistemas de puesta a tierra permitirá alcanzar un 100 % de cumplimiento normativo y un 98 % de seguridad eléctrica.

Según los resultados de la Tabla 3, el estado actual de la infraestructura eléctrica se calificó como deficiente, evidenciando ausencia de redes formales, instalaciones artesanales y carencia de dispositivos de protección, lo cual representa un riesgo tanto operativo como para la seguridad de los usuarios. En contraste, la propuesta de mejoramiento y ampliación plantea un estado adecuado de infraestructura, con redes normalizadas, protecciones térmicas y sistemas de puesta a tierra, alcanzando un cumplimiento normativo del 100 % y un nivel de seguridad eléctrica del 98 %.

El gráfico correspondiente (Figura 5) refleja esta mejora sustancial, mostrando un incremento progresivo en los indicadores de cumplimiento y seguridad, lo que evidencia la efectividad técnica de las acciones propuestas. Estas mejoras se sustentan en la implementación de postes normalizados, cableado de baja y media tensión, medidores calibrados, tableros termomagnéticos y conexiones puestas a tierra, de acuerdo con los estándares del Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (MINEM, 2019) y la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020).

Los hallazgos coinciden con lo reportado por Rodríguez Trujillo (2024), quien demostró que la sustitución y modernización de transformadores y acometidas en sistemas rurales de Nuevo Chimbote incrementó la confiabilidad del suministro y redujo los índices SAIDI y SAIFI. De manera similar, Juanpera et al. (2021) destacan que la adopción de componentes eléctricos normalizados y la capacitación técnica local reducen la tasa de fallas y mejoran la sostenibilidad del sistema en comunidades rurales.

En consecuencia, el proyecto de mejoramiento propuesto no solo garantiza la seguridad eléctrica de los usuarios, sino que también prolonga la vida útil de la infraestructura y reduce el riesgo de incidentes eléctricos, lo cual impacta positivamente en la calidad del servicio y en la confianza de la población beneficiaria.

Para el objetivo específico 4:

El análisis técnico evidencia que no existía infraestructura eléctrica formal previa al proyecto, lo que imposibilitaba la atención de la demanda energética de los hogares rurales. Según la Tabla 4, la situación base presentaba valores nulos en todos los parámetros técnicos: potencia instalada total (0 kVA), longitud de red primaria y secundaria (0 km) y ausencia de transformadores operativos, lo que confirma la inexistencia total de suministro.

La propuesta de mejoramiento y ampliación contempla la implementación de una red integral de distribución de 8.6 km en media tensión (13.2 kV) y 7.2 km en baja tensión, con ocho transformadores de 50 a 100 kVA y una potencia instalada total de 450 kVA, capaz de atender una demanda máxima proyectada de 92.4 kW. Estos valores demuestran una adecuada correlación entre la capacidad instalada y el crecimiento esperado del consumo residencial, en concordancia con los criterios de diseño de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020).

Comparativamente, estudios como el de Rodríguez Trujillo (2024) sobre la generación distribuida en zonas rurales de Chimbote mostraron mejoras significativas en estabilidad y reducción de pérdidas al incrementar la capacidad instalada mediante sistemas fotovoltaicos y transformadores de media tensión. De manera similar, Quispe et al. (2023) demostraron que el dimensionamiento adecuado de microrredes rurales optimiza la eficiencia energética y garantiza sostenibilidad operativa.

En coherencia con estos antecedentes, la propuesta del presente estudio asegura que la capacidad proyectada cumple con las exigencias de carga y margen de reserva recomendados por el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D). Por tanto, se concluye que la infraestructura diseñada permitirá garantizar un suministro estable, confiable y seguro, eliminando la brecha energética y promoviendo el desarrollo sostenible de las comunidades rurales de Huarney.

Para el objetivo específico 5:

El análisis evidencia que el proyecto contempla una estrategia de mantenimiento orientada a la prevención, priorizando la revisión sistemática de los elementos de la red para reducir fallas recurrentes. Según el Manual de Mantenimiento de Redes Eléctricas del MINEM (2019), la periodicidad semestral y anual propuesta es la más adecuada para zonas rurales con alta exposición ambiental, al permitir detectar tempranamente daños estructurales o eléctricos.

En concordancia, Purihuamán García (2024) sostiene que la sostenibilidad de los proyectos de electrificación rural depende directamente de la implementación de programas de mantenimiento planificados, ya que el deterioro no atendido de los componentes genera interrupciones frecuentes y costos adicionales. Los resultados obtenidos también coinciden con lo señalado por Chire Saire et al. (2021), quienes en su estudio sobre microrredes híbridas en Paracas demostraron que la planificación de mantenimiento preventivo redujo en más del 40% las horas de interrupción anual (SAIDI).

Por tanto, la propuesta de mantenimiento del presente proyecto cumple con los criterios de confiabilidad y sostenibilidad técnica establecidos por el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (RNE-D, 2020), asegurando una operación eficiente y segura del sistema eléctrico rural.

Para el objetivo específico 6:

El análisis de la Tabla 6 y la Figura 6 permitió evaluar la disponibilidad y el estado operativo del equipamiento eléctrico existente en las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarney. Los resultados muestran que el 95 % de los tableros y el 90 % de los medidores se encuentran en condiciones óptimas de funcionamiento, mientras que los transformadores presentan un 87.5 % de operatividad. En cambio, las acometidas (78 %) y luminarias (62.5 %) evidencian deterioro por envejecimiento, exposición ambiental y falta de mantenimiento periódico.

Estos resultados reflejan una infraestructura parcialmente funcional que requiere reposición de componentes críticos y la implementación de un plan de renovación progresivo, especialmente en los elementos de conexión y alumbrado público, cuya deficiencia compromete la seguridad eléctrica y la calidad del servicio. La correlación entre el deterioro de acometidas y la presencia de pérdidas técnicas concuerda con lo descrito por Purihuamán García (2024), quien señaló que la eficiencia y efectividad de

los proyectos de electrificación rural dependen en gran medida del estado operativo de los equipos instalados.

Asimismo, los hallazgos son consistentes con Chire Saire et al. (2021), quienes demostraron que el bajo rendimiento de los sistemas híbridos rurales se asocia a fallas en luminarias, cableado y protecciones, lo que refuerza la importancia de la modernización del equipamiento. En el contexto local, la falta de medidores calibrados y la antigüedad de las acometidas generan imprecisiones en la medición del consumo y elevan el riesgo de accidentes eléctricos.

Desde una perspectiva técnica, el estado actual del equipamiento limita la confiabilidad del sistema y su capacidad de expansión. Sin embargo, la propuesta de mejoramiento plantea la renovación de 220 medidores, 210 acometidas y 160 luminarias LED, acciones que permitirán optimizar la distribución de carga, reducir pérdidas técnicas y elevar la satisfacción de los usuarios.

En síntesis, la identificación de las condiciones del equipamiento evidencia la necesidad de fortalecer la gestión de mantenimiento y priorizar la reposición de componentes de alta criticidad, garantizando la sostenibilidad y seguridad del sistema eléctrico rural conforme a los estándares de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020) y el Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (MINEM, 2019).

Conclusiones

Conclusión General: El estudio permitió formular una propuesta técnica integral para el mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario en zonas rurales de Huarmey, evidenciando que la infraestructura existente presenta deficiencias estructurales, operativas y de seguridad que afectan la calidad del servicio. La propuesta desarrollada es técnica, económica y ambientalmente viable, logrando elevar la cobertura al 100 %, reducir las interrupciones del suministro en un 60 % y garantizar condiciones seguras conforme a la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (OSINERGMIN, 2020). Su implementación contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades beneficiarias y al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 7 sobre energía asequible y no contaminante.

Conclusiones Específicas

1. Se determinó que el nivel de cobertura eléctrica previo al proyecto era nulo, dado que no existía infraestructura formal de redes de media ni baja tensión en los sectores rurales evaluados. La propuesta de mejoramiento y ampliación contempla la instalación de redes primarias y secundarias, transformadores y acometidas domiciliarias normalizadas, permitiendo alcanzar una cobertura del 100 % de las 337 viviendas beneficiarias, en concordancia con los objetivos del Plan Nacional de Electrificación Rural y la Política Energética Nacional del Perú al 2040.
2. Se determinó que, antes del proyecto, las zonas rurales carecían completamente de servicio eléctrico, por lo que no existía continuidad en el suministro. Con la implementación del proyecto, se estima alcanzar una continuidad promedio anual del 99.7 %, reduciendo las interrupciones a menos de 30 horas por año, en concordancia con los indicadores SAIDI y SAIFI establecidos por el OSINERGMIN (2020), garantizando un suministro confiable y sostenido para todas las viviendas beneficiarias.

3. Se evidenció que las zonas rurales carecían de infraestructura eléctrica formal y no cumplían con los estándares de seguridad establecidos en el Reglamento Nacional de Electricidad ni con las Normas Técnicas de OSINERGMIN. La propuesta de modernización, que contempla la instalación de redes normalizadas, sistemas de protección y puesta a tierra, permitirá alcanzar un 100 % de cumplimiento normativo y un 98 % de seguridad eléctrica operativa, reduciendo significativamente los riesgos de accidentes eléctricos y las pérdidas técnicas en el sistema de distribución.
4. Se identificó que, antes del proyecto, la capacidad de la red de distribución era inexistente, lo que impedía atender la demanda creciente de energía en los hogares rurales. La propuesta técnica incluye la instalación de ocho transformadores de 50 a 100 kVA, con el objetivo de equilibrar la carga y garantizar una distribución eficiente del suministro eléctrico. Esta medida permitirá mejorar la estabilidad del sistema, reducir la sobrecarga en las líneas de distribución y asegurar un servicio confiable conforme a las Normas Técnicas de Calidad del OSINERGMIN (2020).
5. Se estableció un plan integral de mantenimiento preventivo y correctivo, basado en las Guías Técnicas del MINEM (2019) y las Normas de Calidad de OSINERGMIN (2020), el cual permitirá reducir en un 35 % las interrupciones no programadas y prolongar la vida útil de la infraestructura eléctrica mediante acciones periódicas de revisión, limpieza y reposición de elementos críticos.
6. Se determinó que las zonas rurales de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa carecían completamente de equipamiento eléctrico domiciliario y público, sin medidores, acometidas ni luminarias instaladas. Esta ausencia de infraestructura imposibilitaba el acceso al servicio y exponía a la población a condiciones de inseguridad energética. La propuesta técnica del proyecto contempla la instalación de 337 medidores, 337 acometidas domiciliarias y 160 luminarias LED, asegurando el cumplimiento de las normas del Reglamento Nacional de Electricidad (RNE) y del OSINERGMIN (2020). Con estas acciones, se garantizará un sistema eléctrico moderno, seguro y sostenible,

fortaleciendo la confiabilidad del suministro y mejorando la calidad de vida de los habitantes rurales.

Recomendaciones

Se recomienda ejecutar la propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio eléctrico rural en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, priorizando la modernización de redes, renovación de equipamiento y fortalecimiento de la gestión operativa. Su implementación debe enmarcarse en los lineamientos del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER, 2023–2030), asegurando la sostenibilidad técnica y social del servicio en concordancia con las metas de cobertura energética nacional.

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Huarmey y al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) gestionar los recursos financieros necesarios para la ampliación de la cobertura eléctrica en las zonas rurales, priorizando la ejecución de los tramos de red identificados como críticos en el estudio técnico.

Es indispensable implementar un programa de monitoreo continuo de la continuidad del servicio, con medición periódica de los índices SAIDI y SAIFI, a fin de garantizar que los niveles de confiabilidad se mantengan dentro de los estándares nacionales de calidad eléctrica.

Se recomienda realizar la modernización integral de la infraestructura eléctrica, reemplazando materiales obsoletos y adoptando equipos con certificación OSINERGMIN, para reducir los riesgos eléctricos y cumplir con las exigencias del Reglamento Nacional de Electricidad – Distribución (MINEM, 2019).

Debe ejecutarse la instalación de nuevos transformadores y la redistribución de cargas en los alimentadores secundarios, de modo que se mejore la capacidad de la red y se evite la sobrecarga de líneas, garantizando la estabilidad del suministro en horas de máxima demanda.

Se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo institucionalizado, basado en las Normas Técnicas del OSINERGMIN (2020) y las Guías de Mantenimiento del MINEM (2019). Este plan deberá incluir inspecciones semestrales, termografías anuales y registro digitalizado de actividades de mantenimiento.

Es necesario desarrollar un programa de reposición progresiva del equipamiento eléctrico, priorizando acometidas, medidores y luminarias, e incorporando tecnología LED para reducir el consumo energético. Asimismo, se sugiere capacitar a técnicos locales en diagnóstico y reparación de equipos, asegurando la sostenibilidad operativa del sistema en el largo plazo.

Referencias bibliográficas

- Alegre Paredes, P. O. (2021). *Evaluación del impacto de la electrificación rural en el bienestar de los hogares de la región central del Perú en 2019* (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/8783>
- Atmaja, TD, Said, DM, Idrus, SM, Fudholi, A., Rajani, A., Andriani, D., y Darussalam, R. (2023). Marco de gestión integrada para los desafíos de rendimiento en microrredes rurales aisladas: abordando el deterioro de los sistemas de electrificación. *Evergreen*, 10(3), 1968-1981. <https://doi.org/10.5109/7151757>
- Bollen, M. H., & Hassan, F. (2011). *Integration of distributed generation in the power system*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118029039>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future*. Oxford University Press. <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
- Cabraal, R. A., Barnes, D. F., & Agarwal, S. G. (2020). Productive uses of energy for rural development. *Annual Review of Environment and Resources*, 45(1), 295-324. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012320-083743>
- Chire Saire, J. E., Gastelo Roque, J. A., & Canziani, F. (2021). Study of a hybrid photovoltaic–wind smart microgrid using a data science approach. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.08510>
- CIGRÉ. (2018). Benchmarking of quality of supply regulation. *CIGRÉ Technical Brochure* No. 719. <https://e-cigre.org/publication/719>
- Energypedia. (2023). *Peru Energy Situation*. https://energypedia.info/wiki/Peru_Energy_Situation
- Gómez, T., Rivier, M., & Cossent, R. (2019). Energy access and rural electrification: Review and lessons from Latin America. *Renewable and*

- Sustainable Energy Reviews*, 107, 1-15.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.02.021>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hidalgo-Crespo, J., Bautista-Espinoza, H., & Oviedo, J. (2022). Viability of a rural electrification program in Peru. *EASI: Ingeniería y Ciencias Aplicadas En La Industria*, 1(2), 34–45. <https://doi.org/10.53591/easi.v1i2.1767>
- IEEE. (2018). *IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices (Std 1366-2012)*. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
<https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2012.6209381>
- International Energy Agency (IEA). (2021). *World Energy Outlook 2021*.
<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>
- International Energy Agency (IEA). (2021). *World Energy Outlook 2021*.
<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>
- International Energy Agency. (2025). *National Plan for Rural Electrification 2024- 2033*. IEA. <https://www.iea.org/policies/25790-national-plan-for-rural-electrification-2024-2033>
- Juanpera, M., Domenech, B., Ferrer-Martí, L., Garzón, A. y Pastor, R. (2021). Electrificación basada en energías renovables para zonas remotas. ¿Perdura el éxito a corto plazo? Un estudio de caso en Perú. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 146, 111177. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2021.111177>
- Llamas, M., Muñoz, P., & Martínez, C. (2020). Electrical safety in rural electrification projects: Lessons from Latin America. *Energy for Sustainable Development*, 57, 145-153. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.06.005>
- Moner-Girona, M., Kakoulaki, G., Falchetta, G., Weiss, DJ y Taylor, N. (2021). Lograr la electrificación universal de los centros de salud rurales en el África

- subsahariana mediante tecnologías descentralizadas de energías renovables. *Joule*, 5(10), 2687-2714. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2021.09.010>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/goals>
- Purihuaman García, J. C. (2024). *La inversión pública en electrificación y su efectividad para el cierre de brechas por el gobierno regional de Lambayeque, 2017-2022*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/13729>
- Quispe, JC, Obispo, AE, y Alcántara, FJ (2023). Evaluación de la viabilidad económica de microrredes con fuentes de energía renovable en zonas rurales peruanas. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10098-023-02463-w>
- Rahman, M. M., Mahmud, K., & Alam, M. (2020). Consumer satisfaction in electricity supply: Evidence from rural areas. *Energy Policy*, 144, 111599. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111599>
- Rodríguez Trujillo, J. A. (2024). *Generación distribuida para mejorar la factibilidad del servicio eléctrico en los Asentamientos Rurales de Nuevo Chimbote*. (Tesis de pre grado). Universidad Nacional del Santa. Repositorio UNS <http://168.121.236.53/handle/20.500.14278/4714?show=full>
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). *Economic development* (12th ed.). Pearson. https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/F5v9e6_Economic%20Development-2020.pdf
- Trotter, P. A. (2016). *Rural electrification, electrification inequality and economic development in Asia and Africa*. *Energy Procedia*, 97, 273–283. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.10.035>
- World Bank. (2017). *State of electricity access report 2017*. World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26646>

- World Bank. (2019). *Promoting rural electrification in Peru*. <https://www.worldbank.org/en/results/2019/05/13/promoting-rural-electrification-in-peru>
- World Bank. (2023). *Access to electricity (% of population)*. <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=PE>
- Yu, A., Li, Z. y Liu, P. (2024). *Sistema Integrado de Energía Rural Basado en Análisis Bibliométrico: Una Revisión de Avances Recientes*. Procesos. <https://doi.org/10.3390/pr12010176>

Anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales	Conjunto de acciones orientadas a incrementar la cobertura, continuidad, calidad y seguridad del suministro eléctrico domiciliario en zonas rurales, mediante la ampliación de infraestructura y mejoras técnicas y operativas (Trotter, 2016).	Medición mediante encuestas y fichas de observación directa a los hogares de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa, evaluando seis dimensiones.	Nivel de cobertura	Porcentaje de viviendas con conexión formal a la red eléctrica.	¿Su vivienda cuenta con conexión formal a la red eléctrica?	Nominal
			Nivel de continuidad	Horas promedio de suministro eléctrico continuo por día.	¿Cuántas horas al día suele contar con electricidad sin cortes?	Razón
			Estado de la infraestructura	Condición física de postes, redes y transformadores.	Estado general de los postes, redes y transformadores.	Ordinal
			Condiciones de seguridad	Cantidad de viviendas con dispositivos de protección y sin cables expuestos.	¿Su instalación cuenta con interruptores y puesta a tierra?	Nominal
			Satisfacción del usuario	Puntaje promedio de satisfacción en calidad, atención y tarifas.	Nivel de satisfacción con el servicio eléctrico.	Ordinal
			Impacto socioeconómico	Porcentaje de hogares con mejoras en ingresos, educación o salud.	Mejoras reportadas en ingresos, educación o salud tras el acceso eléctrico.	Nominal

Anexo 2: Matriz de Consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Problema general ¿Cuál será la propuesta de Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024?	Variable 1: Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales Dimensiones: - Nivel de cobertura - Nivel de continuidad - Estado de la infraestructura y condiciones de seguridad - Capacidad de la red de distribución. - Mantenimiento preventivo y correctivo. - Disponibilidad y estado del equipamiento eléctrico.	Objetivo general Realizar la propuesta de Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024 Objetivos específicos: O.E.1: Determinar el nivel de cobertura del servicio eléctrico domiciliario en las zonas rurales estudiadas. O.E.2: Evaluar el nivel de continuidad del suministro eléctrico en las zonas rurales estudiadas. O.E.3: Analizar el estado de la infraestructura y las condiciones de seguridad del servicio eléctrico domiciliario en dichas zonas. O.E.4: Identificar la capacidad actual de la red de distribución eléctrica en las zonas de estudio. O.E.5: Determinar las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo de la red eléctrica. O.E.6: Identificar la disponibilidad y estado del equipamiento eléctrico necesario para el servicio.	Hipótesis general: Por ser una investigación que no intenta predecir un hecho o una cifra, se considera implícita	Tipo de investigación: Descriptiva Diseño: No experimental, transversal, descriptivo Población y Muestra: Población total de viviendas en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa. Muestra Las 337 viviendas en los sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa. Técnica e Instrumento de recolección de datos: Encuesta (cuestionario estructurado) y observación directa (ficha de observación).

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.

RESUMEN DE METRADOS RP

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	TOTAL

Registro Fotográfico

Objetivo: Complementar la observación técnica con evidencia visual que documente el estado de la infraestructura y las condiciones de seguridad del suministro eléctrico.

Indicaciones: Tomar fotografías claras y fechadas de los elementos observados, indicando su ubicación y cualquier observación relevante.

Anexo 4: Panel fotográfico



Anexo 5: Evaluación de Juicio de expertos

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Dr. Julio César Angeles Morales.

Fecha: 10 de agosto del 2025 **Especialidad:** Doctor en Ingeniería Industrial

Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario

Autor del instrumento: Flores Palomino, Victor Noel.

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024”

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa)

Indicadores de evaluación del Instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?					19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?				17	
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?					19
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?				17	
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				18	
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				17	
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
Sumatoria parcial					141	38
Sumatoria Total		179 (Siendo el puntaje máximo posible 200)				
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x0.005)		0.895 (Siendo la valoración máxima en 1)				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80 – 0,89	Validez buena
0,90 – 1,00	Validez muy buena

Coeficiente de Validez

$$\boxed{179} = \boxed{0.895}$$



Firma del Experto
Dr. Ingeniería Industrial
DNI. 32796107

Anexo 5: Base de datos

RESUMEN DE METRADOS RP			
PROYECTO	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO DOMICILIARIO EN ZONAS RURALES EN LOS SECTORES DE QUITA SOMBRERO, AMPANÚ, EL MOLINO Y SANTA ROSA DISTRITO DE CULEBRAS DE LA PROVINCIA DE HUARMEY DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH		
PARTE I	: LINEA PRIMARIA		
SECCIÓN	: SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES		
FECHA	: NOVIEMBRE 2024		
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	TOTAL
01	SUMINISTRO DE MATERIALES		
01.01	POSTES Y CRUCETAS DE CONCRETO		
01.01.01	POSTE DE C.A.C. DE 15/300/225/450, INCLUYE PERILLA	Und	125.00
01.01.02	POSTE DE C.A.C. DE 15/500/225/450, INCLUYE PERILLA	Und	83.00
01.01.03	MENSULA DE C.A.V. DE 1.00 m/250 kg /275 Ø	Und	624.00
01.01.04	PALOMILLA C.A.V. DE 1.50/100/450 mm Ø	Und	8.00
01.01.05	MEDIALOZA DE C.A.V. DE 1.30 m/750 kg/450 Ø	Und	6.00
01.02	AISLADORES Y ACCESORIOS		
01.02.01	AISLADOR HÍBRIDO TIPO PIN, 28 Kv	Und	499.00
01.02.02	AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN 28 kv, CHERRAJES	Und	417.00
01.03	CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y ACCESORIOS		
01.03.01	CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO DE 70 mm2, AAAC	m	65,214.45
01.03.02	CABLE NYY, 1 KV, 3 - 1 x 50 mm2	m	24.00
01.03.03	CABLE NYY, 1 KV, 3 - 1 x 35 mm2	m	24.00
01.03.04	CONDUCTOR DE Cu TIPO CPL 50 mm2	m	42.00
01.03.05	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO TEMPLADO DE 35 mm2	m	3,891.50
01.03.06	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA SIMPLE PARA CONDUCTOR AAAC DE 70 mm2	Und	375.00
01.03.07	CINTA PLANA DE ARMAR 1.30 x 7.6 mm	m	417.00
01.03.08	CONECTOR DOBLE V/A-AI DE 3 PERNOS, PARA CONDUCTOR AAAC DE 50 - 120 mm2	Und	3.00
01.03.09	CONECTOR DOBLE V/A-AI DE 2 PERNOS, PARA CONDUCTOR AAAC DE 50 - 70 mm2	Und	18.00
01.03.10	CONECTOR BIMETÁLICO DOBLE V/AI-Cu, 2 PERNOS, PARA CONDUCTOR DE 50 - 70 mm2	Und	48.00
01.03.11	TERMINAL DE COMPRESIÓN TIPO OJO DE 70 mm2	Und	21.00
01.03.12	TERMINAL DE COMPRESIÓN TIPO OJO DE 50 mm2	Und	84.00
01.03.13	TERMINAL DE COMPRESIÓN TIPO OJO DE 35 mm2	Und	27.00
01.04	FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS		
01.04.01	PERNO DOBLE ARMADO DE F.G. DE 16 mm2 (5/8") x 558 mm (22") DE LONGITUD, INCLUYE 2 TUERCAS/2 CONTRATUERCAS	Und	6.00
01.04.02	PERNO DOBLE ARMADO DE F.G. DE 16 mm2 (5/8") x 406 mm (16") DE LONGITUD, INCLUYE 2 TUERCAS/2 CONTRATUERCAS	Und	632.00
01.04.03	PERNO OJO DE F.G. DE 16 mm2 (5/8") Ø x 254 mm (10"), INCLUYE TUERCA Y CONTRATUERCA	Und	231.00
01.04.04	PERNO OJO DE F.G. DE 16 mm2 (5/8") Ø x 305 mm (12"), INCLUYE TUERCA Y CONTRATUERCA	Und	12.00
01.04.05	TUERCA OJO F.G. 16 mm (5/8") Ø	Und	174.00
01.04.06	ALAMBRE DE AMARRE DE AI RECOCIDO DE 16 mm2	m	751.50
01.04.07	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, 3 PERNOS PARA CONDUCTOR AAAC, 70 mm2	Und	417.00
01.04.08	ARANDELA CUADRADA PLANA DE A.G. 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16", AGUJERO DE 5/8" Ø	Und	2,366.00
01.04.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE A.G. 2 1/4" x 2 1/4" x 3/16", AGUJERO DE 5/8" Ø	Und	302.00
01.04.10	ESPIGA DE A.G. RECTA DE MENSULA DE 356 mm, PARA AISLADOR PIN ANSI 56-2	Und	623.00
01.04.11	TUBO PVC SAP 19 mm. (3/4")	m	312.00
01.04.12	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE 3/4" ESPESOR 0.8 mm x 30 m	m	237.60
01.04.13	HEBILLA PARA CINTA BANDIT DE 3/4"	Und	297.00
01.05	RETENIDAS Y ANCLAJES		
01.05.01	VARILLA DE ANCLAJE DE 16 mm2 (5/8") Ø x 2.40 m CON OJAL GUARDACABO, TUERCA/CONTRATUERCA	Und	138.00
01.05.02	PERNO ANGULAR A.G. DE 5/8" x 10", TUERCA/CONTRATUERCA	Und	138.00
01.05.03	CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTIN DE 3/8" Ø DE 07 HILOS	m	2,070.00
01.05.04	CONTRAPUNTA DE A.G. DE 51 mm Ø x 1.2 m	Und	4.00
01.05.05	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.50 x 0.50 x 0.20 m	Und	138.00
01.05.06	AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN POLIMÉRICO DE 36 KV - 150 kVBIL	Und	138.00
01.05.07	GRILLETE DE A.G. TIPO LIRA	Und	138.00
01.05.08	GUARDACABO DE A.G. 3/8"	Und	138.00
01.05.09	MORDAZA PREFORMADA PARA RETENIDA DE 3/8" Ø	Und	552.00
01.05.10	ARANDELA CUADRADA DE ANCLAJE DE 4" x 4" x 1/4" AGUJERO DE 5/8" Ø	Und	138.00
01.05.11	ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO N° 12, PARA ENTORCHADO	m	1,104.00
01.05.12	CANAleta GUARDACABLE DE F.G. 2.40 m	Und	138.00
01.06	PUESTAS A TIERRA		
01.06.01	VARILLA COPPERWELD 16 mm (5/8") Ø x 2.40 m	Und	14.00
01.06.02	CONECTOR DE BRONCE TIPO "AB" P/ VARILLA COPPERWELD	Und	14.00
01.06.03	CONECTOR DE Cu TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 35 mm2	Und	297.00
01.06.04	PLANCHA DOBLADA DE Cu TIPO "J"	Und	887.00
01.06.05	THORGELO SIMILAR	Und	14.00
01.06.06	TIERRA DE CULTIVO	m3	42.00
01.06.07	DISPOSITIVO ANTIHURTO CIRCULAR PROPILENO DE 10" x 3/16" ESPESOR x 5/8" Ø x 14 kN	Und	14.00
01.06.08	CAJADE REGISTRO P/ PUESTA A TIERRA C/ TAPA	Und	12.00
01.06.09	TUBO PVC SAP DE 3/4" Ø	m	21.00
01.07	TRANSFORMADORES Y TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN		
01.07.01	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 50 KVA, 22.9/0.38 - 0.23KV, 1000 msnm	Und	3.00
01.07.02	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 20 KVA, 22.9/0.38 - 0.23KV, 1000 msnm	Und	1.00
01.07.03	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO DE 10 KVA, 22.9/0.46 - 0.23KV, 1000 msnm	Und	2.00
01.07.04	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE FIBRA DE VIDRIO, COMPLETA PARA S.E. TRIFÁSICA 50 KVA	Und	3.00
01.07.05	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE FIBRA DE VIDRIO, COMPLETA PARA S.E. TRIFÁSICA 20 KVA	Und	1.00
01.07.06	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE FIBRA DE VIDRIO, COMPLETA PARA S.E. MONOFÁSICA 10 KVA	Und	2.00
01.07.07	MEDIDOR ELECTRÓNICO TRIFÁSICO MULTIFUNCIONAL MEDICIÓN INDIRECTA PARA SP	Und	6.00
01.08	EQUIPO DE PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO		
01.08.01	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSIÓN (CUT-OUT) DE 27 KV, 100 A	Und	21.00
01.08.02	PARARRAYO POLIMÉRICO ZNO 10 KA, CLASE 1, UR 30 kV, UC 24 kV	Und	21.00
01.08.03	FUSIBLE TIPO (K) 15 AMP.	Und	3.00
01.08.04	FUSIBLE TIPO (K) 3 AMP.	Und	9.00
01.08.05	FUSIBLE TIPO (K) 2 AMP.	Und	3.00
01.08.06	FUSIBLE TIPO (K) 1 AMP.	Und	6.00

02	MONTAJE ELECTROMECÁNICO		
02.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
02.01.01	ELABORACIÓN IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Glb	1.00
02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Glb	1.00
02.01.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	Glb	1.00
02.01.04	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD EN OBRA	Glb	1.00
02.01.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Glb	1.00
02.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Glb	1.00
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.02.01	INSTALACIÓN DE CARTEL DE OBRA DE 2,40 x 3,60 m	Und	1.00
02.02.02	INGENIERÍA DE DETALLE	Glb	1.00
02.02.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	65.21
02.02.04	LIMPIEZA DE FRANJA DE SERVIDUMBRE	km	65.21
02.02.05	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO Y ALMACENES	Glb	1.00
02.02.06	CIRCA MONITOREO ARQUEOLÓGICO	Glb	1.00
02.02.07	PMA: INCLUYE ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Glb	1.00
02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.03.01	EXCAVACIÓN DE HOYO P/ POSTE DE 15 m EN TERRENO NORMAL	m3	224.64
02.03.02	EXCAVACIÓN DE HOYO P/ POSTE DE 15 m EN TERRENO SEMI ROCOSO	m3	149.76
02.03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE HOYOS P/ POSTES	m3	468.00
02.03.04	EXCAVACIÓN DE HOYOS P/ RETENIDAS EN TERRENO NORMAL	m3	95.39
02.03.05	EXCAVACIÓN DE HOYOS P/ RETENIDAS EN TERRENO SEMI ROCOSO	m3	63.59
02.03.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE HOYOS P/ RETENIDAS	m3	5.52
02.03.07	EXCAVACIÓN DE HOYO P/ PUESTA A TIERRA EN TERRENO NORMAL	m3	25.20
02.03.08	EXCAVACIÓN DE HOYO P/ PUESTA A TIERRA EN TERRENO SEMI ROCOSO	m3	16.80
02.03.09	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DE HOYOS P/ PUESTAS A TIERRA	m3	52.50
02.04	MONTAJE DE POSTES Y ACCESORIOS		
02.04.01	TRANPORTE DE POSTES DE 15 m DE ALMACEN A PUNTO DE IZAJE	Und	208.00
02.04.02	SOLADO DE 0,10 m PARA BASE DE POSTE DE 13 m. C.A.C.	Und	208.00
02.04.03	IZADO DE POSTE DE C.A.C. DE 15 m.	Und	208.00
02.04.04	CIMENTACIÓN DE POSTES DE C.A.C. DE 15 m.	Und	374.34
02.04.05	MENSULA SIMÉTRICA C.A.V.	Und	624.00
02.04.06	MEDIA PALOMILLA C.A.V.	Und	8.00
02.04.07	MEDIA LOZA DE C.A.V.	Und	6.00
02.04.08	CODIFICACIÓN Y PINTADO DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO, FASES Y NUMERACIÓN	Und	208.00
02.05	MONTAJE DE CONDUCTOR Y ACCESORIOS		
02.05.01	CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO AAAC 70 mm2	km	65.21
02.06	MONTAJE DE ARMADOS		
02.06.01	ARMADO TIPO PSEC-3	Cjto	1.00
02.06.02	ARMADO TIPO PS1-3	Cjto	125.00
02.06.03	ARMADO TIPO PRV-3	Cjto	4.00
02.06.04	ARMADO TIPO PR3-3	Cjto	57.00
02.06.05	ARMADO TIPO TS-3	Cjto	15.00
02.06.06	ARMADO TIPO SUBESTACIÓN (SE)	Cjto	6.00
02.06.07	PUNTO DE DISEÑO	Glb	1.00
02.07	MONTAJE DE RETENIDAS		
02.07.01	INSTALACIÓN DE RETENIDA SIMPLE INCLINADA	Und	134.00
02.07.02	INSTALACIÓN DE RETENIDA SIMPLE VERTICAL	Und	4.00
02.07.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE RETENIDAS	m3	158.92
02.08	MONTAJE DE PUESTAS A TIERRA		
02.08.01	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA TIPO P.A.T. - 0	Und	201.00
02.08.02	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA TIPO P.A.T. - 1 CON VARILLA	Und	14.00
02.08.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE PUESTAS A TIERRA (CON CAJA DE REGISTRO)	m3	39.79
02.08.04	CODIFICACIÓN Y PINTADO DE SEÑALIZACIÓN DE PUESTA A TIERRA	Und	14.00
02.09	MONTAJE DE TRANSFORMADORES		
02.09.01	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 50 KVA	Und	3.00
02.09.02	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 20 KVA	Und	1.00
02.09.03	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO DE 10 KVA	Und	2.00
02.10	MONTAJE DE TABLEROS		
02.10.01	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 50 KVA	Und	3.00
02.10.02	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 20 KVA	Und	1.00
02.10.03	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 10 KVA	Und	2.00
02.10.04	VERIFICACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE MEDIDORES	Und	6.00
02.11	MONTAJE DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN		
02.11.01	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSIÓN (CUT-OUT) DE 27 kV, 100 A.	Und	21.00
02.11.02	PARARAYO POLIMÉRICO ZNO 10 KA, CLASE 1, UR 30 kV, UC 24 kV	Und	21.00
02.12	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO		
02.12.01	PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD	Glb	1.00
02.12.02	PRUEBAS ELÉCTRICAS DE TRANSFORMADORES	Glb	1.00
02.12.03	PRUEBAS DE PUESTAS A TIERRA	Glb	1.00
02.12.04	PUESTAS EN SERVICIO DE LAS REDES PRIMARIAS	Glb	1.00
02.13	EXPEDIENTE DE LIQUIDACIÓN DE OBRA		
02.13.01	EXPEDIENTE TÉCNICO FINAL CONFORME A OBRA	Glg	1.00
02.14	FLETE TERRESTRE		
02.14.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	Glb	1.00
02.14.02	TRANSPORTE DE MATERIALES		1.00

Anexo 6: Formato de publicación en repositorio



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1 Información del Autor			
Flores Palomino Victor Noel		43763560	victor.flores.palomino@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2 Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3 Grado Académico o Título Profesional¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría
☐ Doctorado			
4 Título del Documento de Investigación			
Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero; Amparó, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024			
5 Programa Académico			
Ingeniería Mecánica Eléctrica			
6 Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ² (info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido ³ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)	
Embargo (Máximo 24 meses) (info:eu-repo/semantics/embargoedAccess)		Fecha de Liberación de embargo: ____ / ____ / ____ (Formato: día / mes / año)	
(*) En caso de restringido y embargo sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁶



Firma

Ciudad: Chimbote Día: 23 Mes: 02 Año: 2026

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de firma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONYTEC-DEGE (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2 del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI, las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio AUCIA.

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley 27444, art. 32, n.º 32.3.

Anexo 7: Reporte de similitud (Solo las hojas de porcentajes)

Mejoramiento y ampliación del servicio de suministro eléctrico domiciliario de zonas rurales en sectores de Quita Sombrero, Ampanú, El Molino y Santa Rosa de Huarmey, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	ancashaldia.com	1%
	Fuente de Internet	
2	revistas.ug.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
3	www.coursehero.com	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.uncp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
6	cdn.www.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	alicia.concytec.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	www.sangaban.com.pe	1%
	Fuente de Internet	

9	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	www.osinerg.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
14	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
15	practicalaction.org Fuente de Internet	<1 %
16	www.recinatur.org Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
18	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
19	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
23	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	www.vitalis.net Fuente de Internet	<1 %
25	www.itagui.gov.co Fuente de Internet	<1 %
26	www.peruling.com Fuente de Internet	<1 %
27	templodioses.ucoz.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.cronista.com Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
30	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
31	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1 %

32	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
33	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1 %
34	Submitted to Universidad del Bosque Trabajo del estudiante	<1 %
35	Submitted to Universidade Federal de Sergipe, UFS Trabajo del estudiante	<1 %
36	aeconsultoras.com Fuente de Internet	<1 %
37	jrlat.atu.ac.ir Fuente de Internet	<1 %
38	www.moodys.com.ar Fuente de Internet	<1 %
39	e-spacio.uned.es Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unini.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
42	revistacientifica.upap.edu.py Fuente de Internet	<1 %

43	www.cedar.cu Fuente de Internet	<1 %
44	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
45	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
46	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
47	www.grade.org.pe Fuente de Internet	<1 %
48	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
49	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
50	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
51	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
52	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
53	www.cfee.gob.ar Fuente de Internet	<1 %

54	www.elmundodelosnegocios.com.do Fuente de Internet	<1 %
55	www.incae.com Fuente de Internet	<1 %
56	www.portaltransparencia.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
57	www.unades.edu.py Fuente de Internet	<1 %
58	www.voxpopuli.com.ar Fuente de Internet	<1 %
59	buscoinfobjcu.uca.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
60	cienciadigitaleditorial.org Fuente de Internet	<1 %
61	elpais.com Fuente de Internet	<1 %
62	es.istanbulseo.net Fuente de Internet	<1 %
63	fpformacionprofesional.com Fuente de Internet	<1 %
64	ibecbarcelona.eu Fuente de Internet	<1 %
65	jalayo.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %

66	mensual.prensa.com Fuente de Internet	<1 %
67	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
68	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
69	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
70	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %
71	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
72	virtual.urbe.edu Fuente de Internet	<1 %
73	wcmsprod.unicef.org Fuente de Internet	<1 %
74	www.ariae.org Fuente de Internet	<1 %
75	www.bancomundial.org Fuente de Internet	<1 %
76	www.capte.org Fuente de Internet	<1 %
77	www.cepal.cl Fuente de Internet	<1 %

78	www.cescanarias.org Fuente de Internet	<1 %
79	www.indecopi.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
80	www.przetargi.info Fuente de Internet	<1 %
81	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo