Estimación del consumo actual y proyección de la demanda eléctrica

Presentado por

José Alejandro Noy Estrada
Alison Daniela Nuñez Martínez

Director Rolando Andrés Rincón Saravia, MBA
Magíster en Dirección de Empresas

Codirector Oscar Arnulfo Quiroga Quiroga, PhD, MSc
Doctor en Tecnología
Magíster en Informática Industrial y Automática

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones (E3T)
Bucaramanga
2026

Tabla de contenido

Introducción 4
1. Análisis de cargas y proyección de la demanda eléctrica 4
1.1 Consumo actual 4
1.2 Carga instalada 8
1.3 Crecimiento de la demanda energética 9
Conclusiones 10
Referencias 11

Lista de tablas

Tabla 1. Consumo actual Finca La Ponderosa ……5
Tabla 2. Consumo actual Finca El Oasis ……6
Tabla 3. Consumo actual Finca El Orión ……6
Tabla 4. Consumo actual Finca El Zafiro ……7
Tabla 5. Consumo actual Finca Antares ……..……7
Tabla 6. Carga instalada en cada finca ……..……8

Introducción

Evaluación del consumo energético actual y la demanda proyectada de cinco fincas dedicadas a actividades agropecuarias, el suministro existente proviene principalmente de sistemas fotovoltaicos, con disponibilidad limitada, lo cual genera buscar una nueva alternativa de suministro eléctrico.

A partir del registro de usuarios y cargas se determina la potencia instalada y el consumo mensual estimado, considerando un uso promedio de cinco horas diarias. Asimismo, se incluyen nuevas cargas asociadas al crecimiento productivo, con el fin de dimensionar una infraestructura eléctrica capaz de garantizar capacidad, confiabilidad y continuidad del servicio.

1. Análisis de cargas y proyección de la demanda eléctrica.

1.1 Consumo actual.

Teniendo en cuenta las cargas presentes en cada finca, se realiza una estimación del consumo energético actual, es importante tener en cuenta que dicho consumo corresponde únicamente a la cobertura de necesidades básicas, debido a las limitaciones en el suministro de energía.

Actualmente, las fincas cuentan principalmente con sistemas fotovoltaicos (paneles solares) para el abastecimiento eléctrico, y solo una de ellas dispone de un grupo electrógeno como fuente adicional. Sin embargo, estas soluciones no garantizan un suministro continuo, ya que la disponibilidad de energía se limita a ciertas horas del día, permaneciendo sin servicio el resto del tiempo.

Esta situación evidencia una limitación en el acceso al servicio eléctrico, lo cual crea el principal motivo que impulsa el desarrollo del presente proyecto, buscando garantizar un suministro confiable y continuo para las viviendas ubicadas en cada una de las fincas.

A continuación, se presentan una serie de tablas que contienen las cargas actuales de las cinco fincas, las cuales servirán como base para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1.

Consumo actual Finca La Ponderosa.

FINCA LA PONDEROSA								
Descripción	Potencia activa [W]	Factor de potencia	Potencia aparente [VA]	Potencia reactiva [Var]	Cantidad	Potencia activa total [W]	Potencia reactiva total [Var]	Potencia aparente total [KVA]
Tomas casa principal	180	0,98	183,67	36,55	1,00	180,00	36,55	0,18
Tomas casa secundaria	180	0,98	183,67	36,55	3,00	540,00	109,65	0,55
Luminarias casa principal	18	0,98	18,37	3,66	5,00	90,00	18,28	0,09
Luminarias casa secundaria	18	0,98	18,37	3,66	5,00	90,00	18,28	0,09
Nevera	1500	0,98	1530,61	304,59	1,00	1500,00	304,59	1,53
Cerca eléctricas	40	0,98	40,82	8,12	2,00	80,00	16,24	0,08
							Total	2,53

Tabla 2.

Consumo actual Finca El Oasis.

FINCA EL OASIS								
Descripción	Potencia activa [W]	Factor de potencia	Potencia aparente [VA]	Potencia reactiva [Var]	Cantidad	Potencia activa total [W]	Potencia reactiva total [Var]	Potencia aparente total [KVA]
Tomas casa principal	180	0,98	183,67	36,55	1	180	36,55	0,18
Luminarias casa principal	18	0,98	18,37	3,66	5	90	18,28	0,09
Cerca eléctricas	40	0,98	40,82	8,12	1	40	8,12	0,04
Bombas eléctricas	240	0,98	244,90	48,73	4	960	194,94	0,98
							Total	1,30

Tabla 3.

Consumo actual Finca El Orión.

FINCA EL ORIÓN								
Descripción	Potencia activa [W]	Factor de potencia	Potencia aparente [VA]	Potencia reactiva [Var]	Cantidad	Potencia activa total [W]	Potencia reactiva total [Var]	Potencia aparente total [KVA]
Tomas casa principal	180	0,98	183,67	36,55	5	900	182,75	0,92
Luminarias casa principal	18	0,98	18,37	3,66	6	108	21,93	0,11
Nevera	1500	0,98	1530,61	304,59	1	1500	304,59	1,53
Cerca eléctricas	40	0,98	40,82	8,12	1	40	8,12	0,04
							Total	2,60

Tabla 4.

Consumo actual Finca El Zafiro.

FINCA EL ZAFIRO								
Descripción	Potencia activa [W]	Factor de potencia	Potencia aparente [VA]	Potencia reactiva [Var]	Cantidad	Potencia activa total [W]	Potencia reactiva total [Var]	Potencia aparente total [KVA]
Tomas casa principal	180	0,98	183,67	36,55	1	180	36,55	0,18
Luminarias casa principal	18	0,98	18,37	3,66	2	36	7,31	0,04
							Total	0,22

Tabla 5.

Consumo actual Finca Antares.

FINCA ANTARES								
Descripción	Potencia activa [W]	Factor de potencia	Potencia aparente [VA]	Potencia reactiva [Var]	Cantidad	Potencia activa total [W]	Potencia reactiva total [Var]	Potencia aparente total [KVA]
Tomas casa principal	180	0,98	183,67	36,55	1	180	36,55	0,18
Luminarias casa principal	18	0,98	18,37	3,66	5	90	18,28	0,09
Cerca eléctricas	40	0,98	40,82	8,12	1	40	8,12	0,04
Bombas eléctricas	240	0,98	244,90	48,73	4	960	194,94	0,98
							Total	1,30

1.2 Carga instalada

Se identifica un único usuario por cada finca, debido a que esta zona no está destinada a procesos de urbanización o expansión residencial, sino al desarrollo de actividades de carácter agropecuario, por lo cual se realiza un análisis para consolidar la base de datos de usuarios y cargas, estimando la potencia instalada y el consumo energético mensual de cada finca, para esto se considera un tiempo promedio de uso de aproximadamente de 5 horas diarias, teniendo en cuenta que el suministro de energía eléctrica proviene principalmente de sistemas fotovoltaicos.

Tabla 6.

Carga instalada en cada finca.

DATOS DE LA CARGA INSTALADA EN LAS FINCAS				
Usuario	Ubicación	Tipo de carga	Potencia instalada (kW)	Energía mensual (kWh)
Finca La Ponderosa	Matanegra	Carga mixta (residencial y agropecuaria)	1,39	208,5
Finca El Oasis	Matanegra	Carga mixta (residencial y agropecuaria)	0,846	126,9
Finca El Orión	Matanegra	Carga mixta (residencial y agropecuaria)	1,64	246
Finca El Zafiro	Matanegra	Carga mixta (residencial y agropecuaria)	0,44	66
Finca Antares	Matanegra	Carga mixta (residencial y agropecuaria)	0,59	88,5

1.3 Crecimiento de la demanda energética.

El proyecto se localiza en una región con actividad agrícola y ganadera, donde se estima un incremento de la demanda eléctrica asociado no solo a la implementación de procesos, sino también a la incorporación de nuevas cargas como sistemas de videovigilancia (cámaras de seguridad), extractores de olores en instalaciones de procesamiento de arroz y sistemas de ventilación para control ambiental en áreas productivas y pecuarias, estas cargas generan un consumo adicional continuo.

Se requiere plantear una alternativa de expansión que permita atender el crecimiento proyectado bajo criterios de capacidad instalada, confiabilidad operativa y calidad del servicio. Esto implica dimensionar adecuadamente la infraestructura eléctrica para soportar el aumento de carga.

Conclusiones

Las fuentes de energía disponibles en las fincas funcionan como soluciones parciales y no como un sistema capaz de respaldar de forma permanente las actividades residenciales y productivas, por lo que resulta necesario implementar una alternativa de suministro más estable.

El levantamiento realizado muestra que las necesidades eléctricas varían entre las fincas según sus equipos y actividades.

La incorporación progresiva de equipos asociados a la producción agropecuaria aumentará la exigencia sobre el sistema eléctrico, de modo que el diseño propuesto debe admitir ampliaciones futuras sin comprometer su operación ni quedar limitada a corto plazo.

Referencias

[1] *Pvgis.com - Calculadora Solar PVGIS24 Profesional*. (s. f.). https://pvgis.com/es]

[2] *LIBRO 3 INSTALACIONES OBJETO DEL RETIE*. (2024). https://www.minenergia.gov.co/documents/11566/4._Libro_3_-_Instalaciones.pdf