

DIMENSIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA FOTOVOLTAICA INTERCONECTADO A LA RED PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO

PROBLEMA

La producción de electricidad cubre necesidades de consumo que demandan los usuarios a nivel nacional, mediante sistemas de generación centralizados que emplean recursos convencionales algunos no renovables que producen mayor impacto ambiental, pérdidas en redes de distribución y baja calidad de energía.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de generación distribuida fotovoltaico interconectado a la red como una alternativa de suministro eléctrico para la agencia CNEL Naranjito mediante el uso de técnicas de Machine Learning y modelos de optimización.

PROPUESTA

Se busca realizar el dimensionamiento de un diseño de generación distribuida Fotovoltaica para suplir la demanda de sus agencias en tres escenarios: 100% de la demanda, 60% demanda y 40% demanda, por lo cual es necesario realizar un estudio donde se evalué variables como radiación, temperatura y otros factores ambientales reduciendo espacios de incertidumbre y arbitrariedad a la hora de realizar un modelo que permita de manera segura tomar decisiones con respecto al proceso de implementación del diseño así como del máximo aprovechamiento del recurso para cumplir con la necesidad de suministro eléctrico dentro de las zonas donde se implemente dicho sistema.

Para optimizar el proceso e implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica a través de técnicas de Machine Learning que son para el manejo de atributos meteorológicos a partir de datos no estructurados como irradiancia solar, temperatura, nubosidad, con el objetivo de encontrar el mejor grupo de parámetros que represente todo el agrupamiento de datos y así obtener una comprensión más real del ambiente donde se ubicará el sistema de autogeneración.

RESULTADOS

Casos de Estudio	Producción del Sistema [kWh/año]	Porcentaje de Rendimiento [%]	Pérdidas del conjunto de paneles [kWh/kWp/día]	Pérdidas del Sistema [kWh/kWp/día]
1	26.700	81,10	0,88	0,09
2	21.700	84,70	0,65	0,15
3	14.050	85,20	0,60	0,08

Casos de Estudio	Cantidad de paneles solares		Área total del conjunto de módulos PV [m²]		Cantidad de inversores monofásicos	
	550W	415W	Para 550W	Para 415W	9 kW	7 kW
1	36	52	81	69	2	3
2	28	36	60	51	-	2
3	18	24	36	29	1	-

Casos de Estudio	Máxima potencia activa óptima de generación solar kW PGS_{max}	Costo de instalar generación solar \$/año	Costo por corte de energía \$/año	Costo total del diseño de generación distribuida fotovoltaica \$/año	Número de paneles a emplear de acuerdo con su potencia.		Área óptima de instalación de paneles solares m²	
					550W	415W	550W	415W
1	20,48	26.893,6	18.969,2	45.862,8	37	49	84	72
2	15,04	9.626,92	21.047,9	30.674,8	28	36	62	53
3	9,36	2.487,9	13.343	15.830,9	18	23	39	32

CONCLUSIONES

- A partir del planteamiento de diferentes escenarios de operación, se presentaron varias propuestas de diseño para el abastecimiento de la demanda eléctrica de la agencia, cada una de ellas están basadas en su óptimo diseño acorde a los requerimientos técnicas, así mismo con el cumplimiento de las condiciones medioambientales.

Por medio de la información brindada por la Unidad de Negocios Milagro de CNEL EP como los datos de consumo, ubicación y planos arquitectónicos de la nueva agencia a construir, se logró realizar el diseño eléctrico y estimar la demanda máxima de consumo.

La aplicación de técnicas de machine learning de k-means y GMM permitió obtener los representantes óptimos de las variables climáticas de irradiancia, temperatura ambiente, precipitación y nubosidad, ya que posibilitó convertir datos estocásticos en valores determinísticos para definir los meses calurosos y fríos