



Bogotá, D.C. 29 de Octubre 2025

Señor(a):
ALTOS DE SANTA ANA.
CAROLINA LONDOÑO
 BOGOTÁ

Ref. Informe de Disponibilidad de carga en el **Altos de Santa Ana.**

Antecedente

La medición presenta el siguiente registro: Inicia el 21 de octubre de 2025. Finalización el 27 de octubre de 2025.

El registro se desarrolla en la subestación, en las instalaciones de la **Altos de Santa Ana.**

El análisis de datos se toma con granularidad de un (1) minuto y se analiza la información acumulada cada cinco (5) minutos.

Análisis de datos

El servicio de análisis de datos se desarrolla contemplando las siguientes normas país como lo son: CREG070-1998, NTC5000-2002, NTC1340-2004, CREG024-2005, NTC5001-2008 y CREG065-2012.

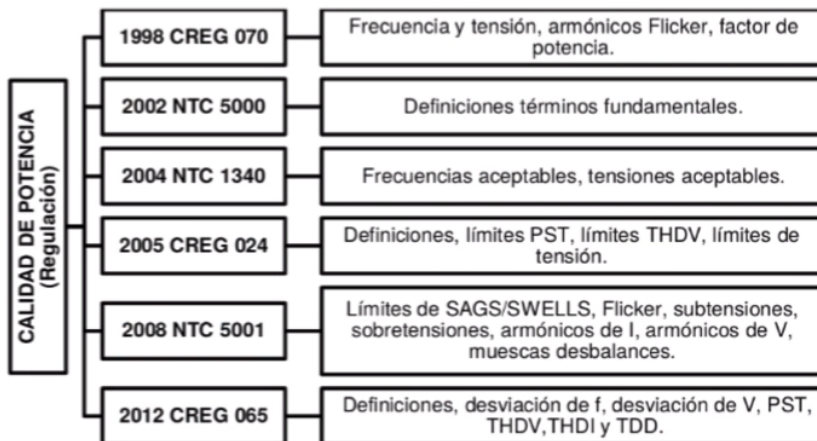


Figura 1. Normatividad relevante colombiana en calidad de potencia.

También se contemplan recomendaciones de los Colors Books de la IEEE.

Lugar y tiempo de duración del servicio

Subestación eléctrica en las instalaciones del **CONJUNTO RESIDENCIAL ALTOS DE SANTA ANA** ubicado en la Calle 107A # 7C - 49 en la ciudad de Bogotá.



Definiciones

Acometida. Derivación de la red local del servicio respectivo que llega hasta el registro de corte del inmueble.

Carga o Capacidad Instalada. Es la carga instalada o capacidad nominal que puede soportar el componente limitante de una instalación o sistema eléctrico.

Circuito. Para propósitos de este Reglamento se define circuito a la red o tramo de red eléctrica monofásica, bifásica o trifásica que sale de una subestación, de un transformador de distribución o de otra red y suministra energía eléctrica a un área geográfica específica. Cuando un Circuito tenga varias secciones o tramos, para los efectos de este Reglamento, cada sección o tramo se considerará como un Circuito.

Clase de Precisión. Características metrológicas del grupo de instrumentos y transformadores de medida que satisfacen requisitos metrológicos destinados a mantener los errores y variaciones permitidas, dentro de los límites especificados.

Comercialización de Energía Eléctrica. Actividad consistente en la compra y venta de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta con destino a otras operaciones en dicho mercado o a los Usuarios finales.

Comercializador. Persona cuya actividad principal es la comercialización de energía eléctrica.

Equipo de Medida. En relación con un punto de conexión lo conforman todos los transformadores de medida, medidores y el cableado necesario para ese punto de conexión.

Frontera Comercial. Se define como frontera comercial entre el OR, o el Comercializador y el Usuario los puntos de conexión del equipo de medida, a partir del cual este último se responsabiliza por los consumos, y riesgos operativos inherentes a su Red Interna.

Instalaciones Internas o Red Interna. Es el conjunto de redes, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro de energía eléctrica al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, y en general, para Unidades Inmobiliarias Cerradas, es aquel sistema de suministro de energía eléctrica al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.

Medidor. Es el aparato que mide la demanda máxima y los consumos de energía activa o reactiva o las dos. La medida de energía puede ser realizada en función del tiempo y puede o no incluir dispositivos de transmisión de datos.

Niveles de Tensión. Los sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición:

- Nivel IV: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 62 kV
- Nivel III: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 62 kV
- Nivel II: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV
- Nivel I: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV



NTC. Norma Técnica Colombiana.

Operador de Red de STR's y/o SDL's (OR). Es la persona encargada de la planeación de la expansión y de las inversiones, operación y mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL; los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR's y/o SDL's aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una Empresa de Servicios Públicos.

Planta Menor. Es toda planta y/o unidad de generación con capacidad efectiva inferior a 20 MW. Se excluyen de esta definición los Autogeneradores o Cogeneradores.

Punto de Conexión. Es el punto de conexión eléctrico en el cual el equipo de un usuario está conectado a un STR y/o SDL para propósito de transferir energía eléctrica entre las partes.

Punto de Medición. Es el punto de conexión eléctrico del circuito primario del transformador de corriente que está asociado al punto de conexión, o los bornes del medidor, en el caso del nivel de tensión I.

Red de Uso General. Redes Públicas que no forman parte de Acometidas o de Instalaciones Internas.

Red Pública. Aquella que utilizan dos o más personas naturales o jurídicas, independientemente de la propiedad de la red.

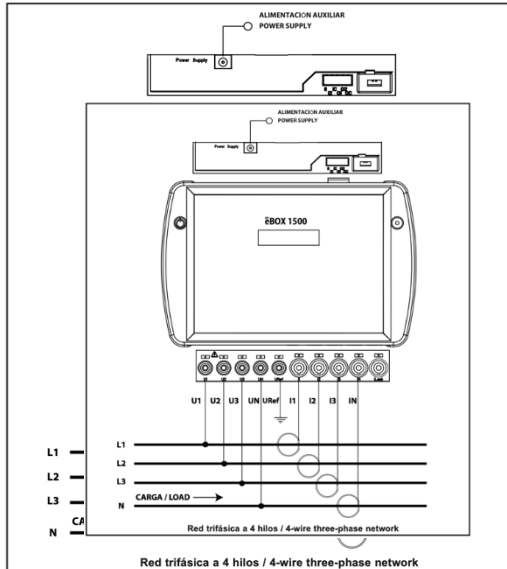
Sistema Interconectado Nacional (SIN). Es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión nacional, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los Usuarios.

Usuario. Persona que utilice o pretenda utilizar, o esté conectado o pretenda conectarse a un STR o SDL.



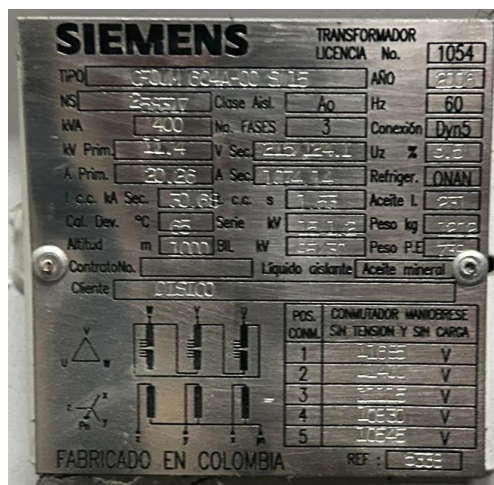
Instalación de equipo de medida

El analizador de redes se instala en el punto de medida del inmueble.



Transformador

Transformador de 400kVA 11.400/214V



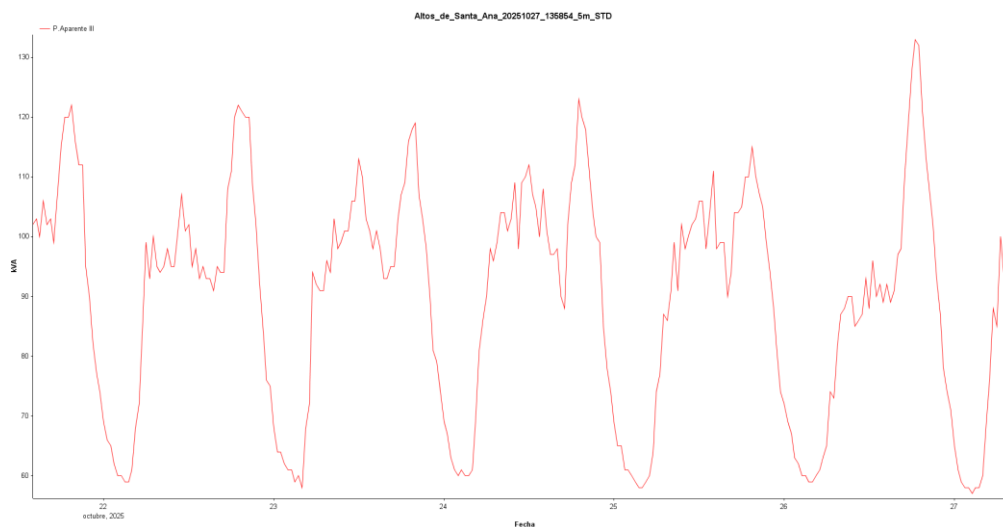


Análisis de datos

Datos promedio de operación

	L1	L2	L3	III
Voltaje				
Tensión fase - neutro (V)	122,74	122,65	123,41	122,93
Tensión fase - fase (V)	212,44	212,98	213,43	212,95
Tensión de neutro (V)				0,00
Distorsión total (THD) (%)	2,64	2,74	2,79	
Distorsión en tensión de neutro (%)				0,00
Factor cresta	1,38	1,38	1,38	
Frecuencia (Hz)	60,00			
Pinst	0,00	0,00	0,00	
Corriente				
Corriente (A)	306,477	258,165	283,974	282,701
Corriente de neutro (A)				123,864
Corriente de fuga (A)				0,000
Distorsión total (THD) (%)	21,21	24,57	25,32	
Distorsión en corriente de neutro (%)				493,97
Factor cresta	0,01	0,01	0,01	
Factor K	2,25	2,73	2,48	

Potencia Máxima medida

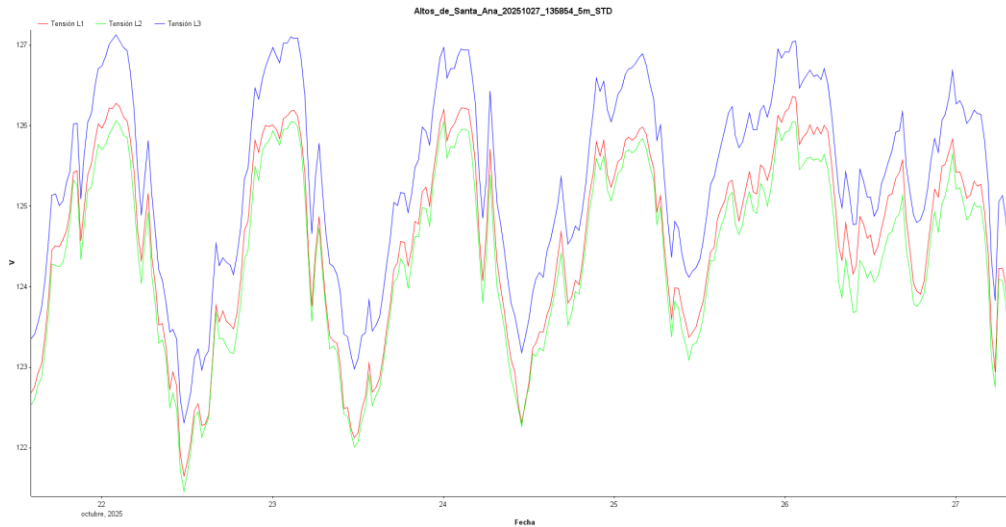


- La potencia máxima del sistema es de 133kva (33,25%).
- Siendo lo recomendable no llevar los transformadores de distribución a más allá de 80% de su capacidad nominal.
- La capacidad remanente del sistema es de 187kva (46,75%) de la potencia del transformador.



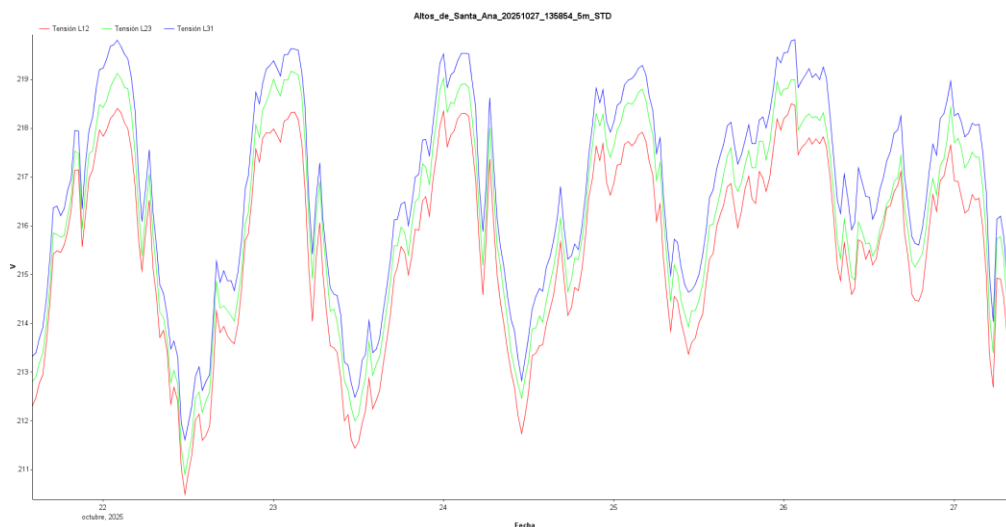
Parámetros Básicos

Tensión Fase – Neutro de las 3 líneas con referencia a neutro:



- El perfil de tensión se presenta estable. La variación entre fases no es superior a 1V.
- La oscilación en tensión es del 4,43%.

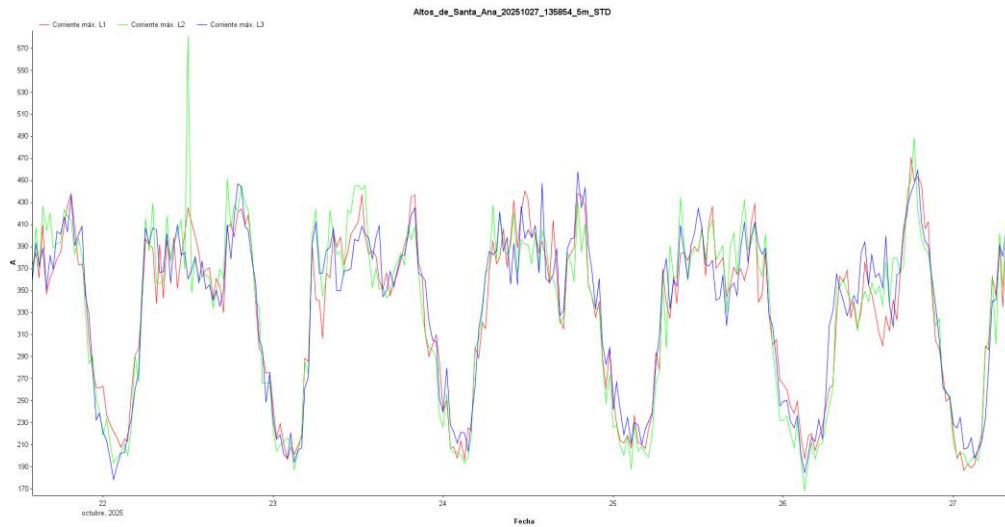
Tensión Fase – Fase de las 3 líneas:



- El sistema se presenta como balanceado, no presenta diferencia de tensión entre fases superior a 1V.
- La oscilación en tensión es del 3,49%.
- Lo exigido por la CREG024-2005 en referencia al voltaje, que la variación no puede ser mayor +ó- al 10%.

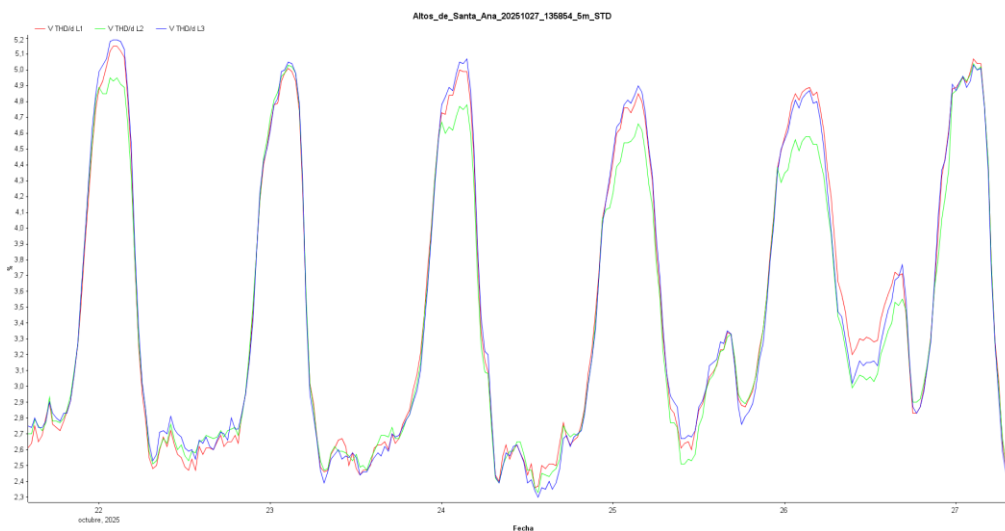


Corriente Max. del sistema



- El comportamiento de la carga se presenta escalonado en horario diurno.
- Se observa desbalance de carga de 43,94 A (9,73%).

Armónicos THDv



- El THDv tiene un orden máximo de 5,19% siendo el máximo permitido de 5,00%. Esta fuera de los parámetros exigidos por las recomendaciones y normas eléctricas.
- Contenido de Armónicos de las Ondas de Tensión y Corriente deberán **(cumplir con la norma IEEE 519 - [1992])**

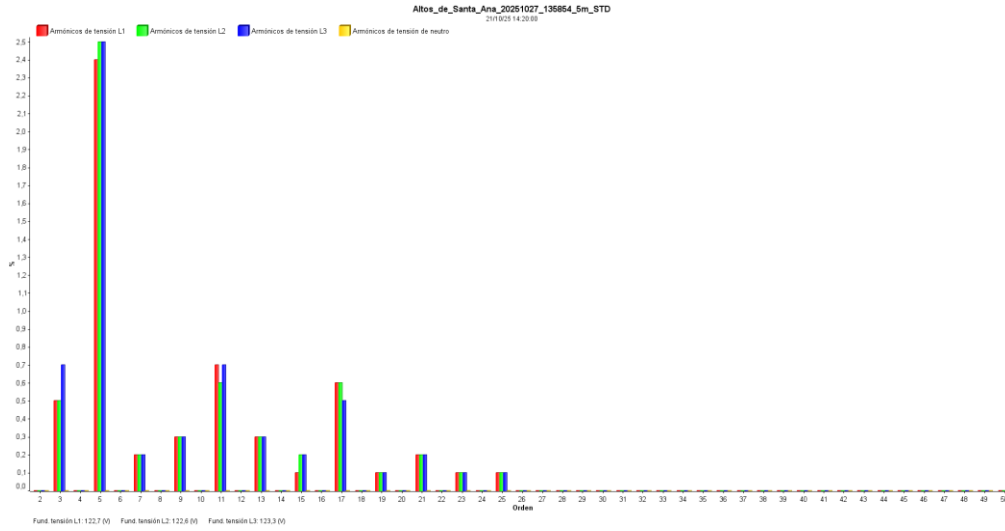
Table 11.1
Voltage Distortion Limits

Bus Voltage at PCC	Individual Voltage Distortion (%)	Total Voltage Distortion THD (%)
69 kV and below	3.0	5.0
69.001 kV through 161 kV	1.5	2.5
161.001 kV and above	1.0	1.5

NOTE: High-voltage systems can have up to 2.0% THD where the cause is an HVDC terminal that will attenuate by the time it is tapped for a user.



Armónicos Individuales V



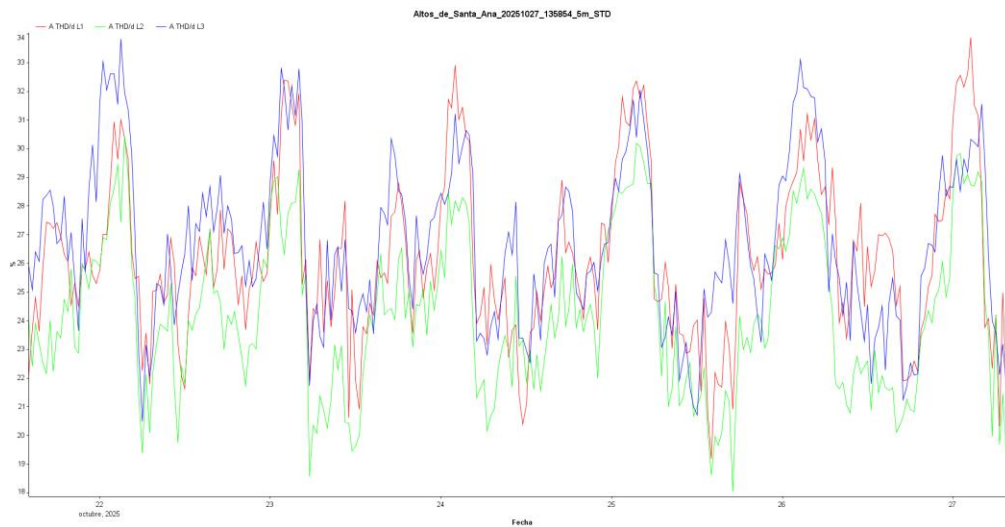
- Las medidas individuales están dentro de las recomendaciones de IEEE, el cual debe ser menor al 20%.

Table 10.3
Current Distortion Limits for General Distribution Systems
(120 V Through 69 000 V)

Maximum Harmonic Current Distortion in Percent of I_L						
Individual Harmonic Order (Odd Harmonics)						
I_h/I_L	<11	11≤h<17	17≤h<23	23≤h<35	35≤h	TDD
<20*	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20<50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50<100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100<1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

Even harmonics are limited to 25% of the odd harmonic limits above.

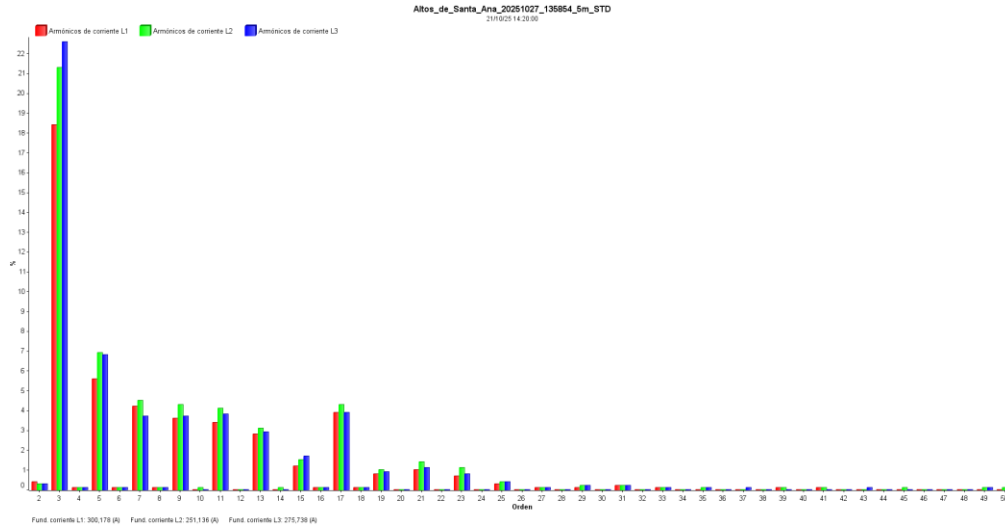
Armónicos THDi





- El sistema presenta un THDi del 33,81% máximo (L3). Esta fuera de los parámetros exigidos por las recomendaciones y normas eléctricas.
- Contenido de Armónicos de las Ondas de Corriente deberán (**cumplir con la norma IEEE 519 - [1992]**) Máximo permitido 25%.

Armónicos Individuales I



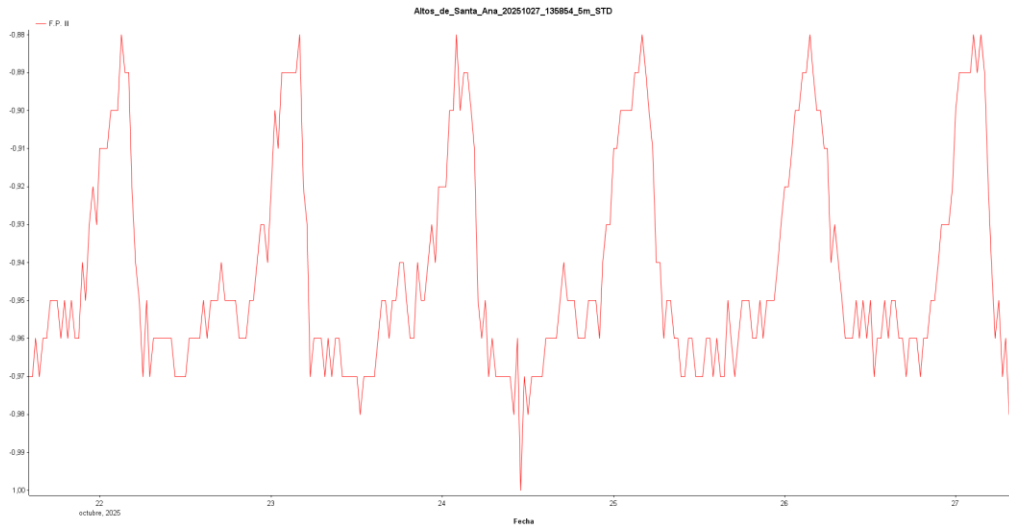
- Las mediciones individuales en el 3ro armónico esta del orden 22,6% donde el máximo permitido recomendado es del de 13,78%.
- Las mediciones individuales en el 5to armónico esta del orden 6,9% donde el máximo permitido recomendado es del de 5,05%.
- Las mediciones individuales en el 7mo armónico esta del orden 4,5% donde el máximo permitido recomendado es del de 2,59%.
- Las mediciones individuales en el 9no armónico esta del orden 4,3% donde el máximo permitido recomendado es del de 1,57%.
- Los armónicos de corriente individuales están fuera del rango recomendado por IEEE.

Table 4.2
Maximum Amplitudes of Harmonic Currents in TCR

Harmonic Order Present		Harmonic Order Present	
1	100	3	(13.78)
5	5.05	7	2.59
9	(1.57)	11	1.05
13	0.75	15	(0.57)
17	0.44	19	0.35
21	(0.29)	23	0.24
25	0.20		

NOTE: Those harmonics in parentheses are triplens.

Factor de Potencia



- Se observa un factor de potencia de -0,97 a -0,93. Se observa picos que van de 1 a -0,88.
- El factor de potencia es inductivo y está en el margen permitido establecido por CREG es de 0.9. **el sistema fuera del rango permitido (FP 0,85).**

Resistencia de puesta tierra

- El sistema tiene una referencia de puesta a tierra de 9,0 ohm.

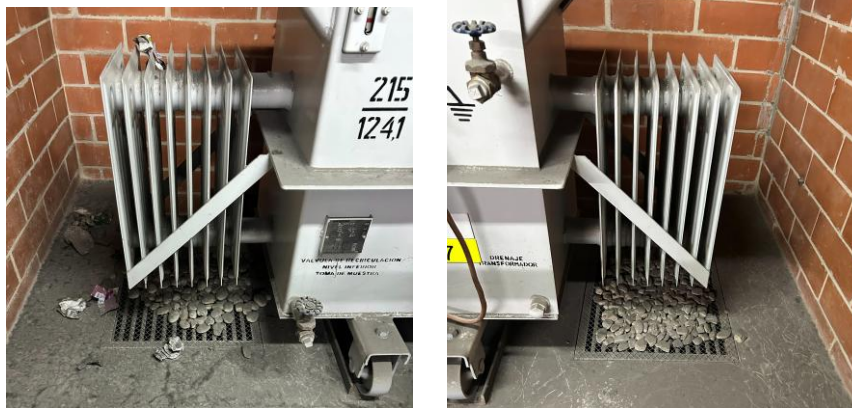


Estructura

- El transformado en aceite está en una bóveda cortafuego. Se cuenta con ventanas con sus fusibles.



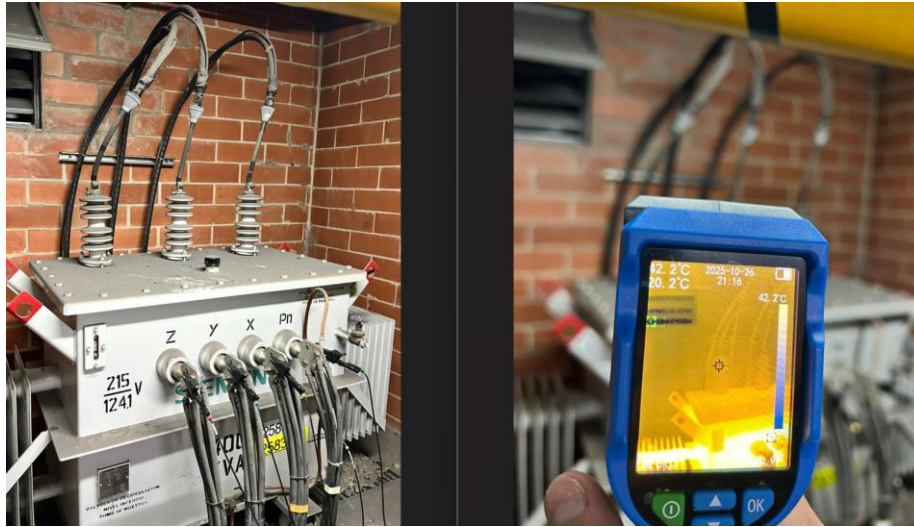
- Se observan trampas de aceite.



- Nivel de aceite del transformador entre los límites máximo y mínimo.



- La termografía presenta valores de operación normales.



- La medición con el anemómetro se desarrolla en cuatro (4) puntos del subterráneo durante al menos dos (2) minutos en cada punto.

UT363 BT_20251021_Altos de Santa Ana

User:

Device Information		
Device Name:UT363 BT		
Alarm Setting:Wind SpeedUpper10.0m/s Wind SpeedLower1.0m/s Upper temper		
Test Data		
Start Time:2025/10/21 14:09:36		End Time:2025/10/21 14:15:00
Storage Frequency:1s	Data Count:294	
Wind Speed:MAX 0.0m/s	MIN 0.0m/s	AVG 0.0m/s
Temperature:MAX 24.7°C	MIN 22.5°C	AVG 23.5°C

UT363 BT_20251021_Altos de Santa Ana e

User:

Device Information		
Device Name:UT363 BT		
Alarm Setting:Wind SpeedUpper10.0m/s Wind SpeedLower1.0m/s Upper temper		
Test Data		
Start Time:2025/10/21 14:35:03		End Time:2025/10/21 14:37:32
Storage Frequency:1s	Data Count:144	
Wind Speed:MAX 0.0m/s	MIN 0.0m/s	AVG 0.0m/s
Temperature:MAX 20.3°C	MIN 20.3°C	AVG 20.3°C

UT363 BT_20251021_Altos de Santa Ana 3

User:

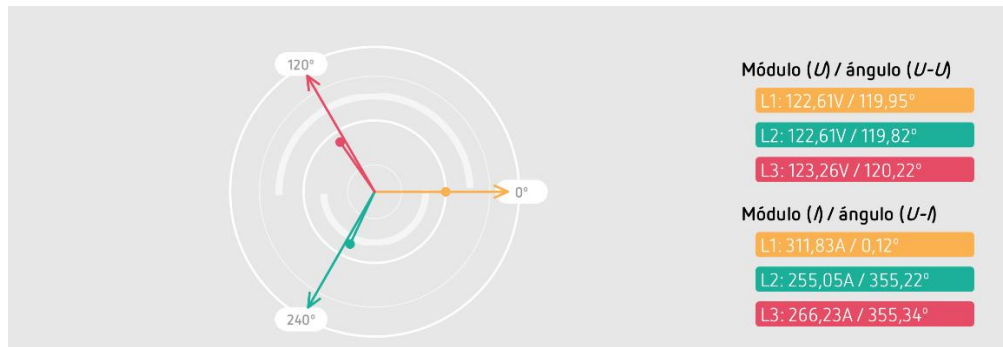
Device Information		
Device Name:UT363 BT		
Alarm Setting:Wind SpeedUpper10.0m/s Wind SpeedLower1.0m/s Upper temper		
Test Data		
Start Time:2025/10/21 14:39:15		End Time:2025/10/21 14:41:35
Storage Frequency:1s	Data Count:139	
Wind Speed:MAX 0.0m/s	MIN 0.0m/s	AVG 0.0m/s
Temperature:MAX 20.3°C	MIN 20.3°C	AVG 20.3°C

UT363 BT_20251021_Altos de Santa Ana 4

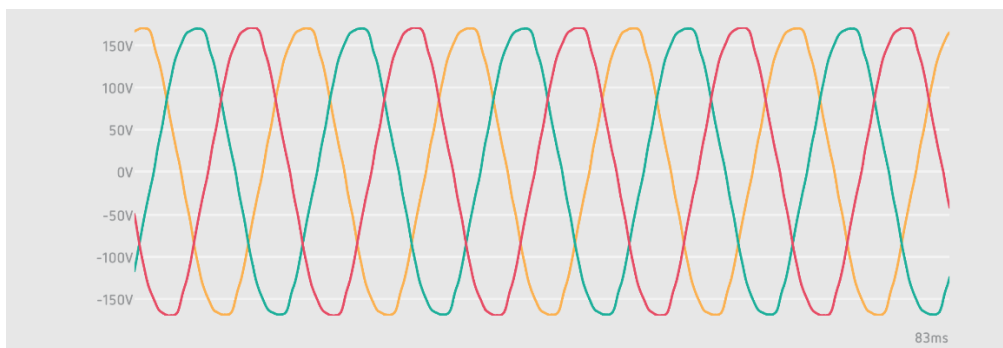
User:

Device Information		
Device Name:UT363 BT		
Alarm Setting:Wind SpeedUpper10.0m/s Wind SpeedLower1.0m/s Upper temper		
Test Data		
Start Time:2025/10/21 14:43:05		End Time:2025/10/21 14:45:39
Storage Frequency:1s	Data Count:155	
Wind Speed:MAX 0.0m/s	MIN 0.0m/s	AVG 0.0m/s
Temperature:MAX 20.3°C	MIN 20.3°C	AVG 20.3°C

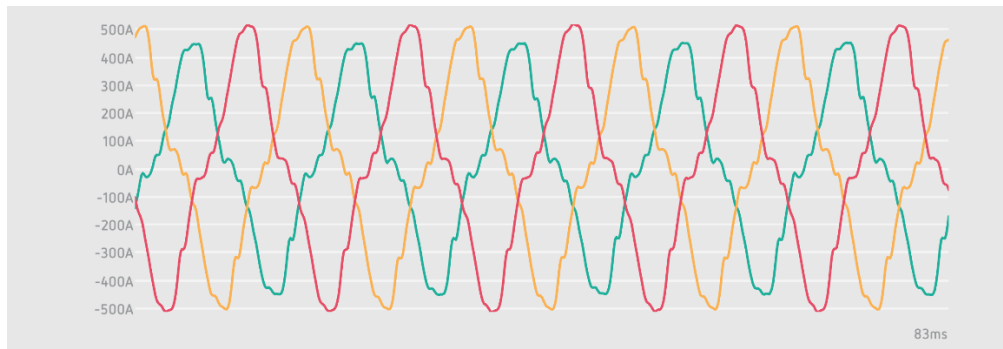
Diagrama fasorial



Onda sinusoidal de tensión



Onda sinusoidal de corriente



Conclusiones

- La capacidad remanente del sistema es de 187kva (46,75%) de la potencia del transformador. Equivalencia: 24 cargadores AC de 7,5kw ó 6 Cargador DC de 30kw.
- Desbalance de carga de 43,94 A (9,73%).
- El THDv tiene un orden máximo de 5,19% siendo el máximo permitido de 5,00%.
- El sistema presenta un THDi del 33,81% máximo (L3). Esta fuera de los parámetros exigidos por las recomendaciones y normas eléctricas. Máximo permitido 25%.



- Durante la medición se observó que pico del factor de potencia que van de 1 a - 0,88. Medidas fuera de los parámetros exigidos por la regulación.
- Sistema de puesta a tierra es de 9,0 ohm es adecuados. Sugerencia de RETIE 10ohm, Exigido por ENEL 35ohm.
- Temperatura de operación del transformador es de 42,2°C que es adecuados. Menor a 80°C.
- No se presenta barraje de inspección. No se cuenta sistema para aterrizar puestas de la subestación.

Se recomienda corregir parámetros eléctricos antes de instalar cargadores para EV.

Atentamente,

Juan Carlos Gonzalez G.
Profesional Experto
E-Mobility / Enel - Colombia