ESOLUTIONS



EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA
TR1-TR2-TR4
HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

CP4380

2025

Visítenos en www.esolutions.co

ESOLUTIONS

Tabla de Contenido

1. Introducción 4

2. Generalidades 5

2.1. Parámetros de la medida 5

2.2. Parámetros de referencia 5

3. Resultados 7

3.1. Corrientes y demandas de potencia 7

3.2. Tensiones eléctricas 8

3.2.1. Tensiones en estado estable 8

3.2.2. Tensiones en estado transitorio 9

3.2.3. Desbalance de tensión 10

3.3. Frecuencia en estado estable 11

3.4. Flicker de larga duración 12

3.5. Distorsión armónica Total- THDv 12

3.6. Distorsión armónica en demanda 12

3.6.1. Tasa de distorsión total en demanda (TDD) 13

3.6.2. Tasa de distorsión individual en corriente (THDi) 13

4. Conclusiones 15

5. Referencias y normas utilizadas 17

Índice de Anexos

anexo 1	Registro detallado de mediciones TR1 – 800 kVA
anexo 2	Registro detallado de mediciones TR2 – 300 kVA
anexo 3	Registro detallado de mediciones TR4 – 300 kVA
anexo 4	Certificados de calibración de analizadores de redes

ESOLUTIONS

Índice de Tablas

Tabla 1: Listado de mediciones de parámetros eléctricos realizadas.....5
Tabla 2: Límites de tensión de estado estable.....5
Tabla 3: Límites de THDi y TDD respecto a cálculo de relación de corto circuito y de acuerdo con NTC 5001 6
Tabla 4: Resumen descriptivo de corrientes medidas.....7
Tabla 5: Resumen de tensiones eléctricas en puntos de medida.....8
Tabla 6: Resumen de los desequilibrios en tensión medidos.....11
Tabla 7: Resumen de estadísticas de Flicker de larga duración (PLT).....12
Tabla 8: Resumen de distorsiones armónicas totales de tensión.....12
Tabla 9: Resumen de distorsiones armónicas totales en demanda.....13

Acrónimos y siglas

- ESOLUTIONS: Enterprise Solutions Limitada
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Resolución 40117:2024.
- Un: Tensión nominal

ESOLUTIONS

Control de cambios

Este documento cuenta con las siguientes revisiones y/o actualizaciones desde su creación:

Fecha	Versión	Modificó	Revisó	Aprobó
12/05/2025	111	EDA	FKR	FKR
Modificaciones respecto a la versión anterior. Aprobado para remitir al cliente.				

Nota importante:

Este documento no podrá ser reproducido sin la autorización escrita de ENTERPRISE SOLUTIONS - ESOLUTIONS LTDA o sus autores. La totalidad de los logos, nombres y marcas aquí utilizadas como Hospital Cardiovascular de Cundinamarca, ESolutions u otras compañías, son de su respectiva propiedad y han sido aquí utilizados como referencia.

En cumplimiento del decreto 1377 de 2013 se informa que la información técnica o comercial recopilada en cumplimiento del alcance de este proyecto será mantenida por ESolutions en sus servidores de forma exclusiva y no difundirá, distribuirá o usará dicha información para fines distintos al cumplimiento del objetivo del contrato u orden que autorizó la recopilación de dicha información.

Los interesados a través de representante legalmente autorizado podrá acceder a la información recopilada y solicitar su modificación, corrección o eliminación comunicándose a ESolutions Limitada, TV 25 59-54 en la ciudad de Bogotá, teléfonos (601) 310 54 12 o (601) 347 90 04, correo electrónico clientes@esolutions.co.

ESOLUTIONS

1. Introducción

Este informe contiene el resumen y el análisis de los resultados de las mediciones de calidad de energía realizadas en tres puntos de distribución de baja tensión del sistema eléctrico principal del Hospital Cardiovascular de Cundinamarca, localizada en la Carrera 4 Este #31-88 Soacha- San Mateo (Cundinamarca).

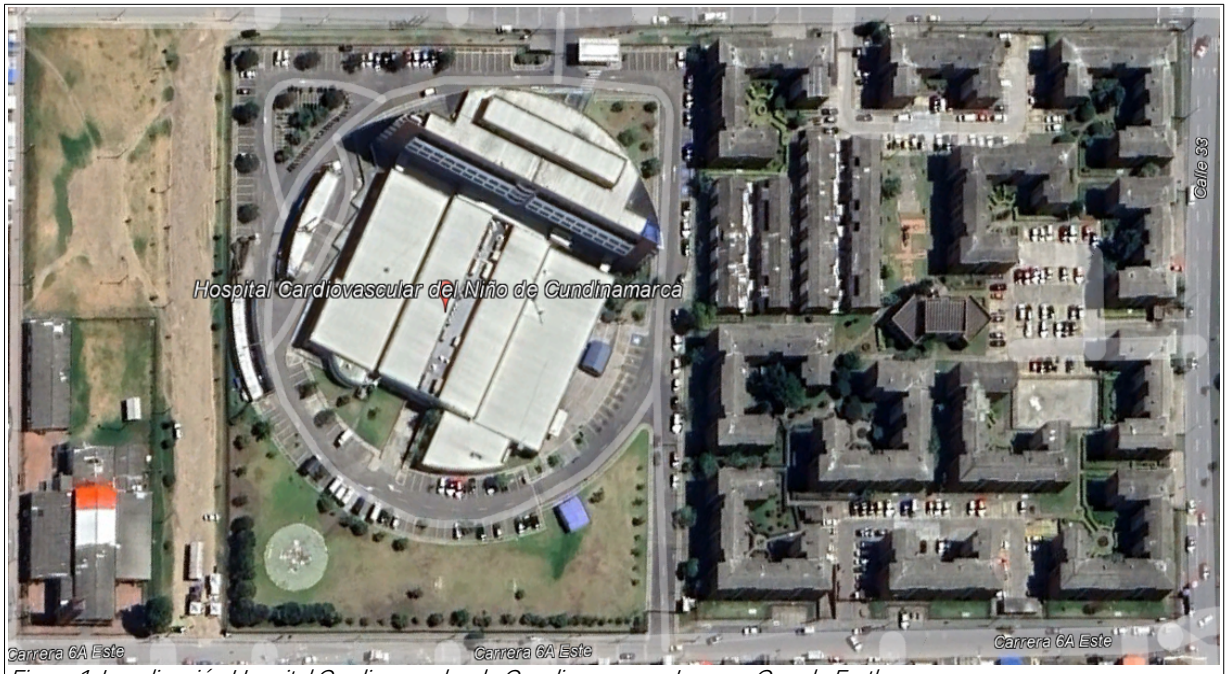


Figura 1: Localización Hospital Cardiovascular de Cundinamarca – Imagen Google Earth.

Durante el periodo comprendido entre el 21 de abril y el 5 de mayo de 2025, se llevaron a cabo mediciones de calidad de energía en tres transformadores de distribución del Hospital (ver tabla 1). Cada transformador fue monitoreado durante una semana recopilando información detallada sobre los perfiles de carga, los consumos de energía reactiva y el comportamiento de los principales parámetros de operación del sistema eléctrico. Los resultados obtenidos se encuentran documentados en los anexos 1 al 3.

El objetivo principal de los análisis es determinar las condiciones de calidad de suministro de energía en cada uno de los transformadores.

ESOLUTIONS

2. Generalidades

2.1. Parámetros de la medida

Para el análisis de calidad de energía de cada transformador se realizaron mediciones por un espacio de una semana de acuerdo a la información listada a continuación:

Tabla 1: Listado de mediciones de parámetros eléctricos realizadas

Punto de medida	Inicio	Fin	Duración [horas]
Transformador 1 – 800 kVA @ 208 V	21/04/2025 10:50	28/04/2025 10:50	168
Transformador 2 – 300 kVA @ 208 V	21/04/2025 11:30	28/04/2025 11:00	168
Transformador 4 – 300 kVA @ 480 V	28/04/2025 12:00	05/05/2025 12:00	168

- Las mediciones realizadas incluyen el registro de parámetros como tensiones, corrientes, potencias, frecuencias, entre otros y de parámetros más específicos como de las características armónicas de las cargas, demandas y/o aportes de potencia activa, reactiva y factor de potencia.
- Las mediciones fueron hechas con analizadores Dranetz 61000-4-30 – Clase A con trazabilidad metrológica – ver anexo 4.

2.2. Parámetros de referencia

Para el análisis de los parámetros eléctricos se han tenido en cuenta los siguientes valores de referencia recomendados por la normativa aplicable.

- La tensión de estado estable en el 95 % del tiempo de medida (en adelante 95 %t) corresponde a las variaciones máximas establecidas en las normas NTC 1340 [3] y NTC 5001–2008 [1] para sistemas de baja tensión.

  Para este caso, con base en lo observado en sitio, la siguiente tabla muestra las tensiones nominales de las redes medidas así como los límites recomendados.

Tabla 2: Límites de tensión de estado estable.

Valor declarado	Tipo	Límite mínimo	Límite 95 %t	Límite Máximo
480 V	L-L	432 V	504 V	528 V
277 V	L-N	249 V	291 V	305 V

Valor declarado	Tipo	Límite mínimo	Límite 95 %t	Límite Máximo
208 V	L-L	187 V	218 V	229 V
120 V	L-N	108 V	126 V	132 V

- Para la frecuencia, los valores de referencia están ajustados de acuerdo a lo establecido para el Sistema Interconectado Nacional (SIN) en la resolución CREG070/1998 [4] y NTC 5001–2008 [1]:
    - Frecuencia máxima permitida: 60,2 Hz @ 95 %t
    - Frecuencia mínima permitida: 59,8 Hz @ 95 %t
- De acuerdo a las recomendaciones de IEEE 519-2022 [2] y NTC 5001–2008 [1], se establece, para tensiones inferiores a 1000 V, la tasa máxima de distorsión armónica en tensión (THDv) total en máximo 8 % y en máximo 5 % para componentes individuales.
- De acuerdo a las recomendaciones de IEEE 519-2022 [2] y NTC 5001–2008 [1] para los tableros de red normal, la máxima tasa armónica individual en corriente (THDi) y en totales en demanda (TDDi) se evalúan según la relación entre la corriente de cortocircuito estimada (Isc) y la carga máxima – al 95 %t – de demanda (IL) en las medidas realizadas, así:

Tabla 3: Límites de THDi y TDD respecto a cálculo de relación de corto circuito y de acuerdo con NTC 5001

ID Punto medida	ISC [kA]	I L [A]	Isc / I L	TDD Límite	THDi <h11	11<THDi<h17	17<THDi <h23	23<THDi<35
TR1-800 kVA	36	708	51	12	10	4,5	4,0	1,5
TR2-300 kVA	13	73	178	15	12	5,5	5,0	2,0
TR4-430 kVA	7	16	438	15	12	5,5	5,0	2,0

- El parpadeo o flicker de larga duración (Plt) para fluctuaciones en la tensión de suministro deberá ser menor a 1,0 p.u. para tensiones menores a 69 kV según NTC 5001–2008 [1].
- Factor de potencia de 0,9 a 1 pu, de acuerdo con lo establecido en la resolución CREG 070 de 1998 [5] y las modificaciones incluidas en la CREG 101.035-2024 [5].
- Desbalance de tensión máximo de 2 % para tensiones menores a 69 kV, de acuerdo a lo establecido en la NTC 5001–2008 [1].

El detalle de las mediciones realizadas para cada punto se pueden consultar los anexos 1 al 3 de este informe.

ESOLUTIONS

3. Resultados

3.1. Corrientes y demandas de potencia

A partir de las mediciones obtenidas en cada uno de los transformadores, se elaboró el siguiente cuadro resumen de parámetros de corriente y potencia con el cálculo de la cargabilidad respecto a los valores 95 %t de cada parámetro.

Tabla 4: Resumen descriptivo de corrientes medidas.

Punto de Medida	Parámetro	Min	Máx	Pro	95 %t	Límite	Cargabilidad
TR1-800 kVA	Corriente [A]	232	1.128	533	708	2138 A	33%
	Activa [kW]	118	340	187	246	800 kW	31%
	Reactiva [kVAr]	6	138	53	72	400 kVAr	18%
	Factor de Potencia	0,86	1,00	0,95	1	- - -	- - -
TR2-300 kVA	Corriente [A]	21	346	63	73	802 A	9%
	Activa [kW]	6	54	16	21	300 kW	7%
	Reactiva [kVAr]	-21	-1	-13	-11	150 kVAr	-7%
	Factor de Potencia	-0,98	-0,26	-0,66	0	- - -	- - -
TR4-300 kVA	Corriente [A]	2	158	8	16	352 A	5%
	Activa [kW]	2	27	6	12	300 kW	4%
	Reactiva [kVAr]	-1	6	2	3	150 kVAr	2%
	Factor de Potencia	-1,00	1,00	0,85	1	- - -	- - -
Total Activa				209 kW	279 kW		
Total Reactiva				42 kVAr	64 kVAr		

Los resultados del análisis indican que las corrientes no superan los límites dados por la placa de los transformadores, esto teniendo en cuenta que en la actualidad ninguno de los tres transformadores opera por encima del 40 % de su capacidad nominal.

Las mediciones indican que las demandas máximas de potencia se presentan en el transformador 1 de 800 kVA con los valores sostenidos al 95 %t cercanos al 31%. Los valores máximos (correspondientes a valores pico) indican que las potencias se mantienen en valores aceptables aún en los momentos de máxima carga.

Desde el punto de vista de eficiencia, los niveles de carga actuales se consideran por debajo del umbral recomendado de cargabilidad óptima del 50 %Sn lo que hace que las pérdidas eléctricas se puedan elevar hasta en un 2 % del valor de energía demandado.

La potencia reactiva, incluso en los momentos de máxima carga, no supera el 50% de la potencia activa. En consecuencia, se mantiene dentro de los límites establecidos por la Resolución CREG 101-035:2024 [5], tanto en valores máximos como en valores al 95 %t.

3.2. Tensiones eléctricas

3.2.1. Tensiones en estado estable

Con el fin de realizar una comparación entre las tensiones de cada transformador se preparó el siguiente resumen descriptivo de las tensiones eléctricas en cada uno incluyendo su valor porcentual respecto al valor considerado como nominal:

Tabla 5: Resumen de tensiones eléctricas en puntos de medida

Punto de Medida	Min	Máx	Pro	95 %t
TR1-800 kVA	140 V	237 V	213 V	215 V
	67,25%	114,13%	102,23%	103,30%
TR2-300 kVA	140 V	224 V	215 V	217 V
	67,47%	107,66%	103,35%	104,25%
TR4-300 kVA	405 V	505 V	488 V	493 V
	84,41%	105,18%	101,74%	102,78%

A partir de lo anterior se concluye:

- Las mediciones realizadas muestran que los valores de tensión en estado estable se encuentran entre 213 V y 217 V para los transformadores TR1 y TR2, lo que representa variaciones del 102,2 % al 104,2 % respecto a la tensión nominal de referencia de 208 V. Para el transformador TR4, los valores de tensión oscilaron entre 488 V y 493 V, correspondientes a variaciones entre el 101,7 % y el 102,7 % con respecto a la tensión nominal de 480 V.

  Estos resultados indican que los niveles de tensión medidos se encuentran dentro de los rangos permitidos por las normas NTC 1340 [3] y NTC 5001:2008 [1], los cuales establecen una tolerancia de ±10 % respecto a la tensión nominal. La siguiente gráfica muestra la distribución de las tensiones actuales a partir de los datos obtenidos.

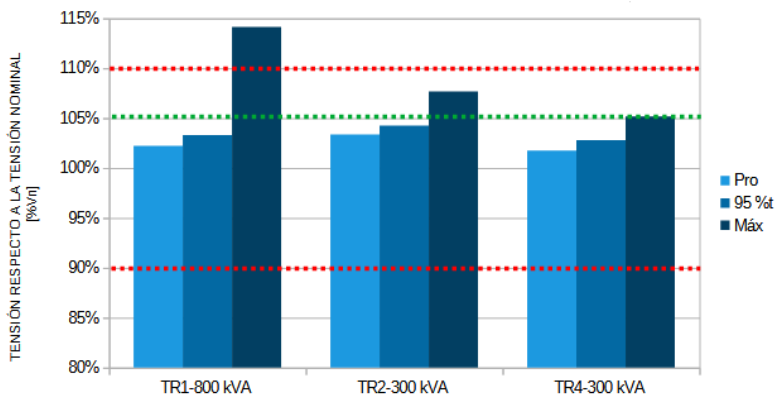


Figura 2: Tensión en estado estable

3.2.2. Tensiones en estado transitorio

Durante las mediciones realizadas se detectaron eventos transitorios múltiples en la red eléctrica del Hospital. Las siguientes figuras muestran un panorama de la magnitud y la duración de los eventos detectados con base en la curva ITI-CBEMA.

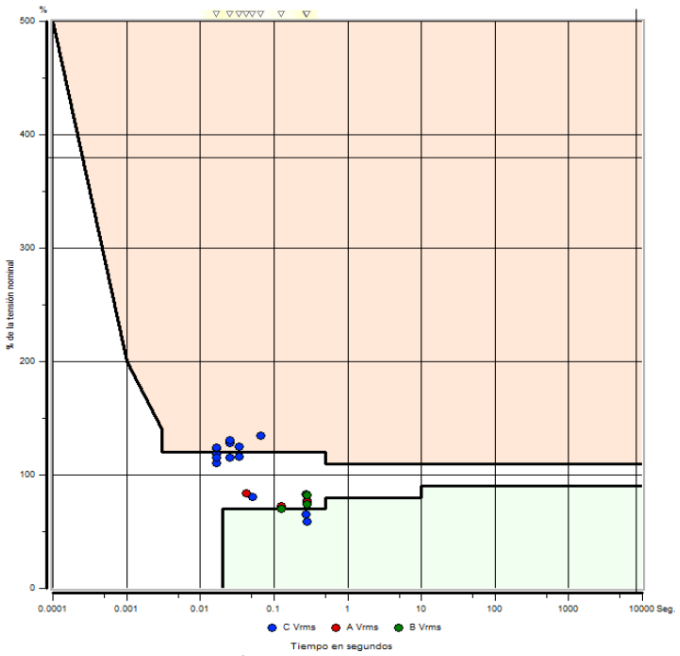


Figura 3: Eventos en tensión TR1.

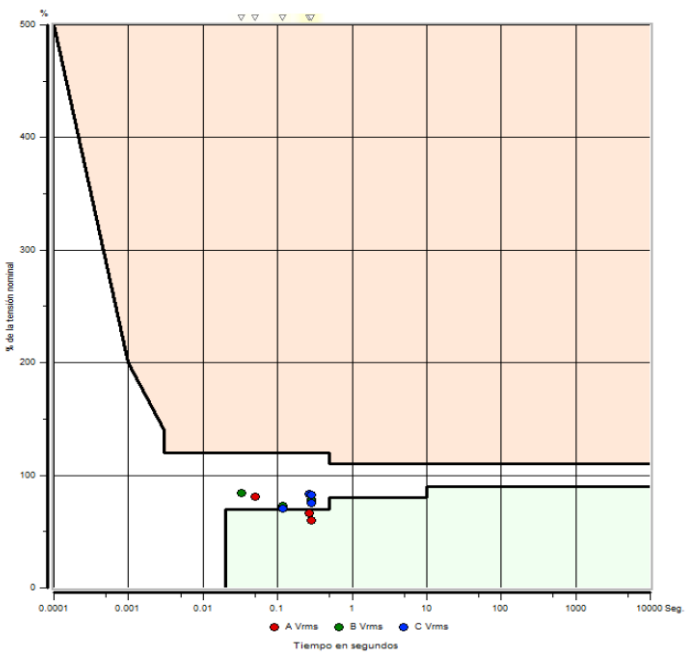


Figura 4: Eventos en tensión TR2.

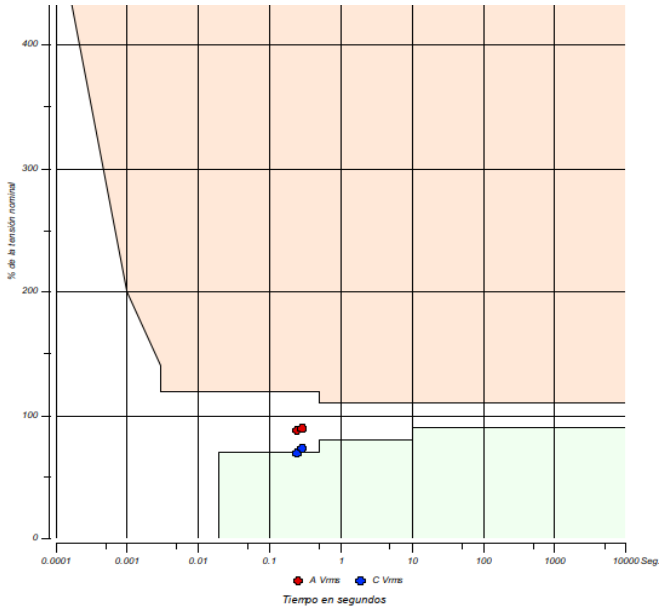


Figura 5: Eventos en tensión TR4.

Como resultado de las mediciones se concluye que existen sobretensiones y subtensiones transitorias que oueden afectar la operación y vida útil de los equipos médicos conectados a las redes de 208 V y 480 V.

Por tanto:

- Se recomienda que la totalidad de equipos sensibles como Resonadores, Equipos de Rayos X y los asociados a Salas de Cirugía, Salas de Cuidado Intensivo, Salas de Cuidado Intermedio, Equipos de Generación de Oxígeno o el centro de cómputo cuenten con sistemas de UPS para protegerlos de este tipo de eventos que ocurren frecuentemente en la red eléctrica.
- Es recomendable que los tableros de distribución principal (a la salida de los transformadores) así como los tableros secundarios asociados a áreas sensibles cuenten con protección contra sobretensiones transitorias (DPS).

3.2.3. Desbalance de tensión

Las mediciones indican valores de desbalance inferiores al 2 % en los tres transformadores medidos. Lo cual se encuentra dentro de los valores establecidos por NTC 5001–2008 [1].

Tabla 6: Resumen de los desequilibrios en tensión medidos.

Punto de Medida	Min	Máx	Pro	95 %t
TR1-800 kVA	0,06%	4,81%	0,40%	0,49%
TR2-300 kVA	0,12%	6,02%	0,36%	0,50%
TR4-300 kVA	0,00%	4,06%	0,37%	0,43%

*Debe notarse que los valores máximos reflejados corresponden a los eventos transitorios de tensión que nos son representativos de la operación de la red eléctrica del hospital.

3.3. Frecuencia en estado estable

Los valores promedio y percentil 95% se encuentran dentro de los límites aceptados (59,8 a 60,2 Hz) de acuerdo con CREG070/1998 [4] y la NTC 5001–2008 [1] (ver figura 6) para el Sistema Interconectado Nacional. Por tanto, no se consideran necesarias acciones de control o mitigación para este parámetro.

*Los valores mínimos fuera del rango corresponden a los momentos eventos transitorios de que nos son representativos de la operación de la red eléctrica del hospital.

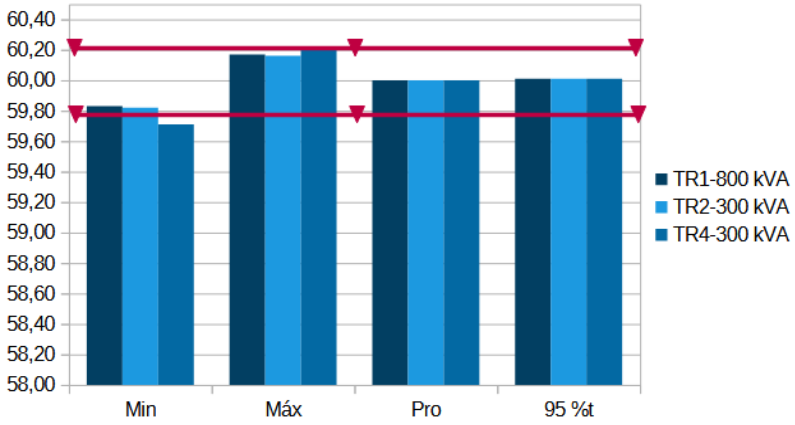


Figura 6: Variaciones en frecuencia

3.4. Flicker de larga duración

Los valores de parpadeo (flicker) registrados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 7: Resumen de estadísticas de Flicker de larga duración (PLT)

Flicker – PLT	Min	Máx	Pro	95 %t
TR1-800 kVA	0,21	2,43	0,30	0,55
TR2-300 kVA	0,21	2,39	0,30	0,55
TR4-300 kVA	0,06	1,49	0,15	0,23

Los resultados anteriores muestran que los valores de este parámetro en promedio y 95 %t se mantienen por debajo de 1,0 (valor límite recomendado para tensiones menores a 69 kV) según NTC 5001–2008 [1]. No obstante, los valores máximos del parámetro indican la presencia de perturbaciones en tensión fuera de límites que son, por lo general, causados desde la red eléctrica exterior al Hospital.

3.5. Distorsión armónica Total- THDv

Tabla 8: Resumen de distorsiones armónicas totales de tensión.

THDv	Min	Máx	Pro	95 %t	Límite
TR1-800 kVA	1,6 %	3,8 %	2,8 %	3,4 %	8 %
TR2-300 kVA	2,5 %	5,5 %	3,6 %	4,5 %	8 %
TR4-300 kVA	2 %	4,4 %	3 %	3,7 %	8 %

Los valores de distorsiones totales en tensión THDv (contaminación de la señal de tensión) indican que la red eléctrica de baja tensión a la salida de los transformadores del Hospital se mantienen en valores promedio y 95 %t inferiores al 5 % reflejando una condición aceptable respecto a los valores considerados como límite (8 %).

El comportamiento individual de las distorsiones en tensión se muestra a través de las siguientes figuras:

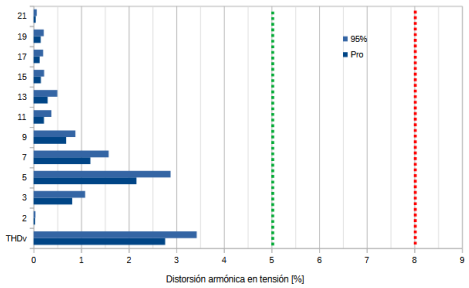


Figura 7: THDv individual - TR1

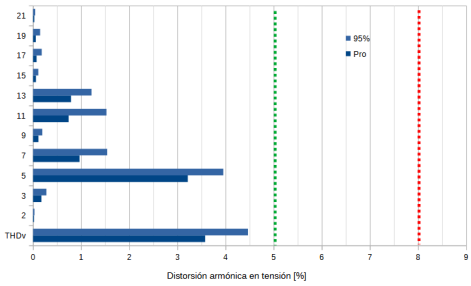


Figura 8: THDv individual - TR2

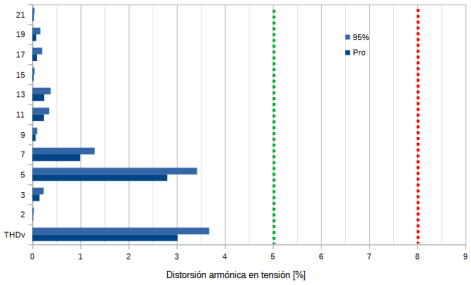


Figura 9: THDv individual - TR4

El análisis muestra que ninguno de los componentes armónicos individuales supera el límite máximo recomendado del 5 %. Los armónicos de mayor influencia en la red son del orden 5 y 7, típicos en sistemas eléctricos comerciales ligeros similares al sistema eléctrico del Hospital.

3.6. Distorsión armónica en demanda

3.6.1. Tasa de distorsión total en demanda (TDD)

Los valores de las tasas de distorsión armónica total en demanda (TDD) son un indicador del nivel de la contaminación eléctrica que las cargas de un cliente inyectan sobre la red que las alimenta.

A partir de lo medido se determinaron los valores de TDD actuales y aplicando lo recomendado en la normativa IEEE 519-2022 [2] se determinaron los límites aplicables de forma individual.

Como resultado, a continuación se presenta el resumen numérico y gráfico de esta variable eléctrica.

Tabla 9: Resumen de distorsiones armónicas totales en demanda.

Punto de medida	Máx	Pro	95 %t	Límite
TR1-800 kVA	14,3 %	8,8 %	11,5 %	12 %

Punto de medida	Máx	Pro	95 %t	Límite
TR2-300 kVA	102,1 %	30 %	38,5 %	15 %
TR4-300 kVA	5,9	1,7 %	3,7 %	15 %

Para este caso en específico se considera que se cumplen las recomendaciones de IEEE 519-2022; sin embargo, se debe tener en cuenta:

- Las distorsiones armónicas en el TR1-800 kVA se encuentran cerca del límite y no tienen un efecto directo sobre la calidad de la tensión, por lo que no se requerirán acciones de mitigación en el corto plazo.
- Para el caso de TR2 y TR3, las distorsiones armónicas pueden percibirse altas, pero sin efectos prácticos debido a que la cargabilidad de los transformadores es inferior al 10 %Sn. En este caso, no se requerirán acciones de mitigación porque no existen efectos de las distorsiones armónicas.
- Para mantener la calidad de la energía en el Hospital se requerirá realizar seguimientos a las condiciones de calidad de la energía de forma anual acompañada por una inspección térmica que ayude a determinar cuándo se requerirán acciones de mitigación frente a las contaminaciones armónicas.

3.6.2. Tasa de distorsión individual en corriente (THDi)

El análisis de las distorsiones armónicas individuales en corriente se muestra a través de la comparación de las componentes armónicas de los transformadores TR1, TR2 y TR4 para los cuales se obtuvieron los siguientes espectros:

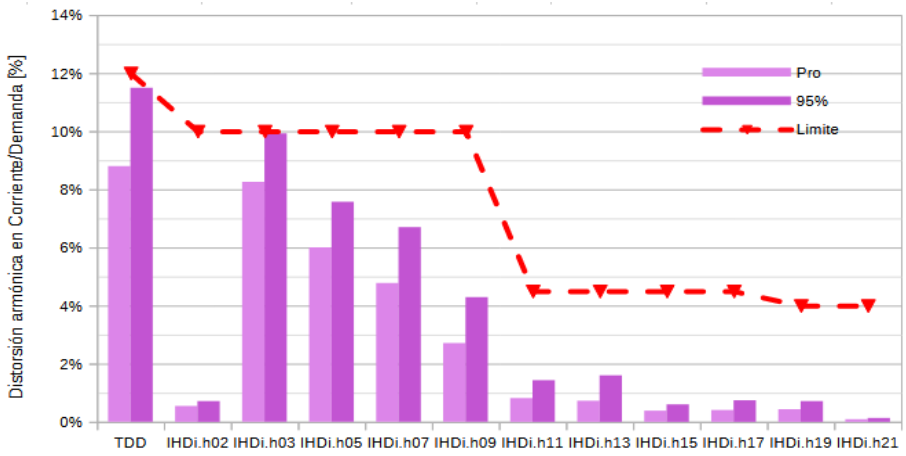


Figura 10: Componentes armónicas individuales en corriente TR1-800 kVA

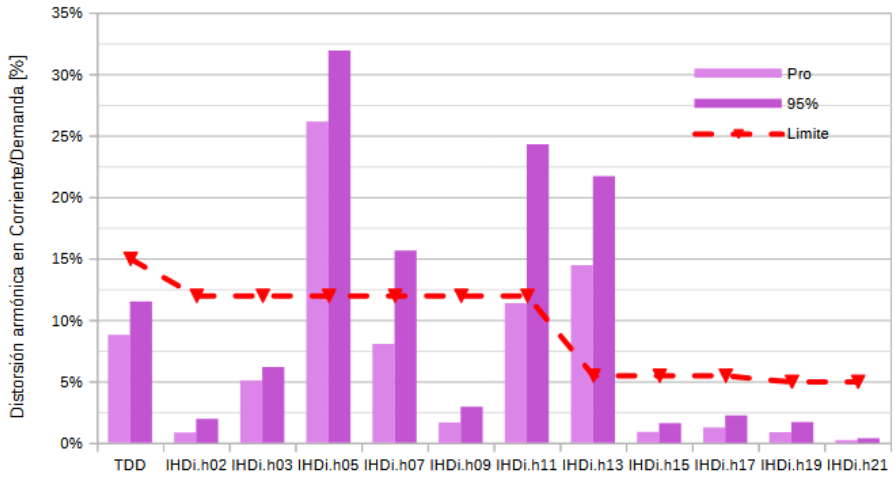


Figura 11: Componentes armónicas individuales en corriente TR2-300 kVA

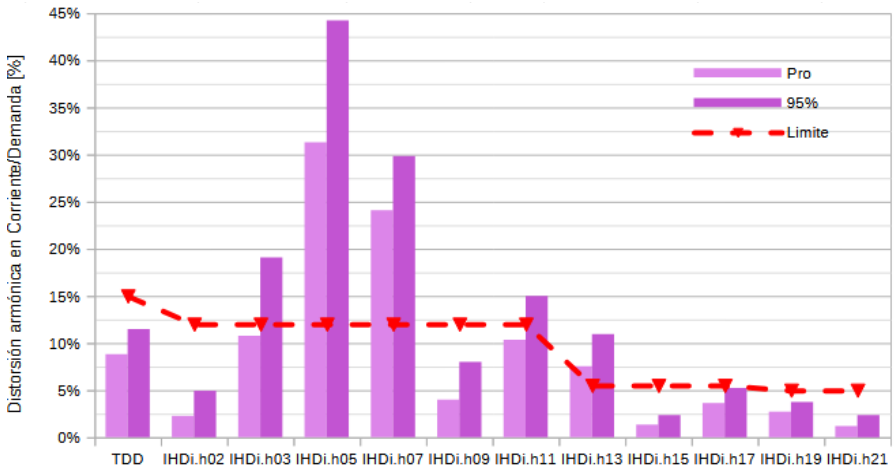


Figura 12: Componentes armónicas individuales en corriente TR4-300 kVA

De lo anterior debe anotarse:

- El análisis del espectro armónico evidencia que las distorsiones armónicas individuales en el transformador TR1 se mantienen por debajo de los valores límite establecidos en la norma NTC 5001-2008 [1].
- En contraste, en los transformadores TR2 y TR4 se perciben niveles elevados de distorsión, especialmente en los armónicos de orden 3, 5, 7, 11 y 13. No obstante, por su magnitud absoluta frente a la capacidad de los transformadores y su bajo efecto en la calidad de la tensión no son un aspecto a tener en cuenta en el corto plazo.

ESOLUTIONS

4. Conclusiones

A partir de los resultados de las mediciones realizadas, así como los análisis de cada una de las variables eléctricas descritos en las secciones anteriores, se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. En términos simples, la calidad de la energía de una red se puede definir como la calificación integral de la operación eléctrica de una red teniendo en cuenta la capacidad de la infraestructura para soportar las demandas de las cargas conectadas. Es decir, un sistema sano (con buena calidad de energía) será aquel cuya infraestructura atienda las necesidades de las cargas eléctricas sin afectar la vida útil de ninguno de los elementos que interaccionan en el proceso.

   Por su parte, un sistema bien protegido será aquel en el que las deficiencias provenientes de agentes externos o las deficiencias causadas por fallas internas son detectadas y tratadas de acuerdo a su origen.

2. Luego de las mediciones realizadas así como del análisis posterior se concluye que la red eléctrica del Hospital Cardiovascular de Cundinamarca es un sistema sano, pero que requiere mejoras en su protección. Esto principalmente se basa en lo siguiente:

   1) Las mediciones de cargabilidad (ver sección 3.1) indican que la infraestructura eléctrica del Hospital es suficiente para atender las necesidades de conexión de las cargas. En contraprestación, niveles de cargabilidad inferiores al 50 % e incluso por debajo del 20 % generan ineficiencias que pueden representar un equivalente entre el 1 % y el 2 % de la energía consumida.

   2) Los niveles de tensión (ver sección 3.2.1.) son apropiados para la alimentación de equipos eléctricos y médicos aunque se podrán realizar mediciones internas en los equipos de mayor importancia para validar si se justifican ajustes en los tap de regulación de los transformadores principales. Es decir, si las tensiones en la entrada de los equipos como resonadores, equipos de rayos X o las centrales de cuidados intensivos superan el 2 %Un se podría reducir en una posición el tap de regulación del transformador asociado.

   3) Los parámetros de demanda (ver sección 3.1) indican que no se presentan deficiencias en el control de reactivos en la red por lo que no se prevén sanciones económicas por este aspecto. El seguimiento a este parámetro se puede realizar a través de las matrices de demanda en la frontera comercial permitirá al hospital visualizar aspectos de mejora puntuales con respecto a este parámetro.

   4) Los parámetros de distorsión armónica en demanda (ver sección 3.6.1) indican que existen armónicos en la red, lo cual, es natural en este tipo de ambientes eléctricos y aunque pueden percibirse como altos en algunos casos, estos no tienen ningún efecto práctico en la calidad de las tensiones. Es decir, no se requerirán medidas correctivas de corto o mediano plazo para mitigar el efecto de la presencia de armónicos en la red eléctrica del Hospital.

Para mantener la calidad de la energía en el Hospital se requerirá realizar seguimiento a las condiciones de calidad de la energía de forma anual acompañada por una inspección térmica que ayude a determinar cuándo se requerirán acciones de mitigación frente a las contaminaciones armónicas.

3. Por su parte, los indicadores de tensiones transitorias (sección 3.2.2) y el indicador de Flicker (sección 3.4) indican que desde la red externa llegan tensiones anormales y perturbaciones que pueden afectar la vida útil de los equipos médicos y/o equipos sensibles a este tipo de perturbaciones.

   Dicho lo anterior será necesario que el Hospital garantice la protección apropiada a las cargas contra este tipo de perturbaciones a través de acciones como:

   1) Mantener los sistemas de UPS activos y protegiendo a cargas como los centros de cómputo, equipos de tecnologías de la información, equipos de radiología e imageneología que por su costo e impacto en las operaciones diarias pueden causar traumatismo en el cuidado de los pacientes.
   2) Mantener sistemas de respaldo y UPS para la alimentación de los puntos de cuidado crítico de pacientes como salas de cirugía, salas de cuidados intermedios y cuidados intensivos así como sistemas de soporte vital como la red de distribución de aire medicinal (o gases) o los sistemas de bombeo de agua requeridos para los procesos de cuidado al paciente.
   3) La utilización de dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) así como el mantenimiento a los sistemas de protección externa contra rayos podrán ayudar a limitar los efectos nocivos de las descargas atmosféricas directas o indirectas que puedan afectar la red eléctrica del Hospital.

4. Siguiendo la recomendación IEEE 3007.1-2010 mantener diagramas eléctricos unifilares y directorios de tableros actualizados permitirán al Hospital contar con una herramienta invaluable para garantizar que los equipos que deben estar protegidos estén protegidos así como poder mantener información fiable sobre las capacidades de la infraestructura eléctrica de soporte del Hospital.
5. Un aspecto adicional que puede mejorar la seguridad de las instalaciones es la ejecución de análisis de riesgo eléctrico, exigidos por la resolución 5018 de 2019 y el RETIE, que le permiten al Hospital información sobre sus riesgos y medidas para mitigarlos. Estos análisis de riesgo pueden incluir:

   1) Análisis de la capacidad de cortocircuito de los tableros y protecciones eléctricas.
   2) Análisis de riesgo por arco eléctrico.
   3) Análisis de continuidad y capacidad de los conductores de puesta a tierra.
   4) Análisis del cubrimiento y estado de los componentes de la red de protección contra rayos.

ESOLUTIONS

5. Referencias y normas utilizadas

Para el análisis del comportamiento de los datos obtenidos se utilizan como referencia de los valores permitidos o considerados como aceptables, las normas y especificaciones indicadas a continuación:

[1] NTC 5001-2008. Calidad de la potencia eléctrica. Límites y metodología de evaluación en el punto de conexión común. Icontec. 2008.

[2] IEEE 519-2022. *IEEE Standard for Harmonic Control in Electric Power Systems*

[3] NTC 1340. Tensiones y frecuencia nominales en sistemas de energía eléctrica en redes de servicio público. ICONTEC. 2004.

[4] Resolución CREG 070-1998. 'Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional' y sus modificaciones incluidas: Resolución CREG 080-99, Resolución CREG 043-2000, Resolución CREG 058-2000, Resolución CREG 074-2000, Resolución CREG 096-2000 , Resolución CREG 084-02.

[5] Resolución CREG 101-035-2024. Contrrol de Reactivos, por la cual se modifica el numeral 4.2.4 del Anexo General de la Resolución CREG 070 de 1998.

[6] CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO 2050. Segunda actualización 2020.

[7] Ministerio de Minas y Energía Colombia. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE'. Resolución 40117 del 2 de abril de 2024.

[8] IEEE 3007.1-2010. Recommended Practice for the Operation and Management of Industrial and Commercial Power Systems.

ESOLUTIONS

HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA
HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

ANEXO 1
REGISTRO DETALLADO DE MEDICIONES TR1 – 800 KVA

CP4380

2025

Visítenos en www.esolutions.co

EN50160 INFORME DE CUMPLIMIENTO

Sitio: CP4380-TR800KVA, Semana #1 (21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0)
Tensión Nominal (Un) = 120 V

Frecuencia de la Tensión de alimentación

Rango	Umbral	Cumplimiento	
60 Hz +1%/-1%	*99,5%*	*100,0%*	**PASA**
60 Hz +4%/-6%	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Variaciones de la tensión suministrada

		Cumplimiento:			
Rango	**Umbral**	**CHA**	**CHB**	**CHC**	
120 V +5%/-10%	*95,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**
120 V +10%/-10%	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Variaciones rápidas de tensión

No disponible

Parpadeo

		Cumplimiento:			
Rango	**Umbral**	**CHA**	**CHB**	**CHC**	
<1	*95,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Desequilibrio de la tensión suministrada

Rango	Umbral	Cumplimiento	
0-2%	*95,0%*	*100,0%*	**PASA**

Armónicos

Todos los valores mostrados son del 95%

	Limite (% de Un)	A	B	C	Estado
THD	*<8,00%*	*3,58%*	*3,49%*	*3,23%*	**PASA**
H02	*<2,00%*	*0,03%*	*0,04%*	*0,05%*	**PASA**
H03	*<5,00%*	*1,10%*	*1,10%*	*1,05%*	**PASA**
H04	*<1,00%*	*0,06%*	*0,03%*	*0,02%*	**PASA**
H05	*<6,00%*	*3,11%*	*2,88%*	*2,65%*	**PASA**
H06	*<0,50%*	*0,06%*	*0,04%*	*0,02%*	**PASA**
H07	*<5,00%*	*1,47%*	*1,69%*	*1,58%*	**PASA**
H08	*<0,50%*	*0,04%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H09	*<1,50%*	*0,92%*	*0,91%*	*0,81%*	**PASA**
H10	*<0,50%*	*0,04%*	*0,02%*	*0,01%*	**PASA**
H11	*<3,50%*	*0,37%*	*0,36%*	*0,40%*	**PASA**
H12	*<0,50%*	*0,04%*	*0,05%*	*0,03%*	**PASA**
H13	*<3,00%*	*0,48%*	*0,47%*	*0,54%*	**PASA**
H14	*<0,50%*	*0,03%*	*0,04%*	*0,03%*	**PASA**
H15	*<0,50%*	*0,25%*	*0,20%*	*0,21%*	**PASA**
H16	*<0,50%*	*0,04%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H17	*<2,00%*	*0,19%*	*0,20%*	*0,22%*	**PASA**
H18	*<0,50%*	*0,05%*	*0,04%*	*0,04%*	**PASA**
H19	*<1,50%*	*0,22%*	*0,21%*	*0,22%*	**PASA**
H20	*<0,50%*	*0,04%*	*0,03%*	*0,04%*	**PASA**
H21	*<0,50%*	*0,06%*	*0,08%*	*0,06%*	**PASA**
H22	*<0,50%*	*0,04%*	*0,04%*	*0,04%*	**PASA**
H23	*<1,50%*	*0,14%*	*0,16%*	*0,14%*	**PASA**
H24	*<0,50%*	*0,04%*	*0,04%*	*0,04%*	**PASA**
H25	*<1,50%*	*0,07%*	*0,09%*	*0,08%*	**PASA**

Alimentación de Voltaje Señales Principales

90Hz - 3060Hz **PASA**
3060Hz - 100khz no disponibles para este instrumento

EN50160 INFORME DE CUMPLIMIENTO - INFORMACIÓN ADICIONAL

Sitio: CP4380-TR800KVA, Semana #1 (21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0)

Huecos de tensión, interrupciones y sobretensiones

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, estos son valores informativos)

Magnitud	10-100 mseg	0.1-0.5 Seg.	0.5-1 Seg.	1-3 Seg.	3-20 Seg.	20-60 Seg.	1-3 Mín	>3 Mín
Huecos:								
0% - 10%	-	-	-	-	-	-	-	-
10% - 15%	-	-	-	-	-	-	-	-
15% - 30%	-	-	-	-	-	-	-	-
30% - 60%	-	-	-	-	-	-	-	-
60% - 99%	2	4	-	-	-	-	-	-
Interrupciones:								
99% - 100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobretensiones:								
0% - 110%	-	-	-	-	-	-	-	-
110% - 120%	5	-	-	-	-	-	-	-
120% - 140%	6	-	-	-	-	-	-	-
140% - 160%	-	-	-	-	-	-	-	-
160% - 200%	-	-	-	-	-	-	-	-
200% -	-	-	-	-	-	-	-	-

Sobretensiones transitorias

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, estos son valores informativos)

Magnitud	Cuentas
0% - 110%	-
110% - 120%	-
120% - 140%	-
140% - 160%	-
160% - 200%	207
200% -	-

Interarmónico de tensión

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, todas las cifras mostradas son valores del 95%)

	A	B	C
TID	0,20%	0,12%	0,12%
IH00	0,07%	0,07%	0,07%
IH01	0,08%	0,07%	0,07%
IH02	0,03%	0,02%	0,02%
IH03	0,03%	0,01%	0,01%
IH04	0,03%	0,01%	0,01%
IH05	0,03%	0,01%	0,01%
IH06	0,03%	0,01%	0,01%
IH07	0,03%	0,02%	0,02%
IH08	0,03%	0,01%	0,01%
IH09	0,03%	0,01%	0,01%
IH10	0,03%	0,01%	0,01%
IH11	0,03%	0,02%	0,02%
IH12	0,03%	0,02%	0,02%
IH13	0,03%	0,02%	0,02%
IH14	0,03%	0,02%	0,02%
IH15	0,03%	0,02%	0,02%
IH16	0,04%	0,03%	0,03%
IH17	0,03%	0,02%	0,02%
IH18	0,03%	0,02%	0,02%
IH19	0,03%	0,02%	0,02%
IH20	0,03%	0,01%	0,01%
IH21	0,03%	0,02%	0,01%
IH22	0,03%	0,02%	0,02%
IH23	0,03%	0,02%	0,02%
IH24	0,04%	0,03%	0,04%
IH25	0,02%	0,01%	0,02%

INFORME RESUMEN MIN/MAX/PRO

Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0

TENSIÓN

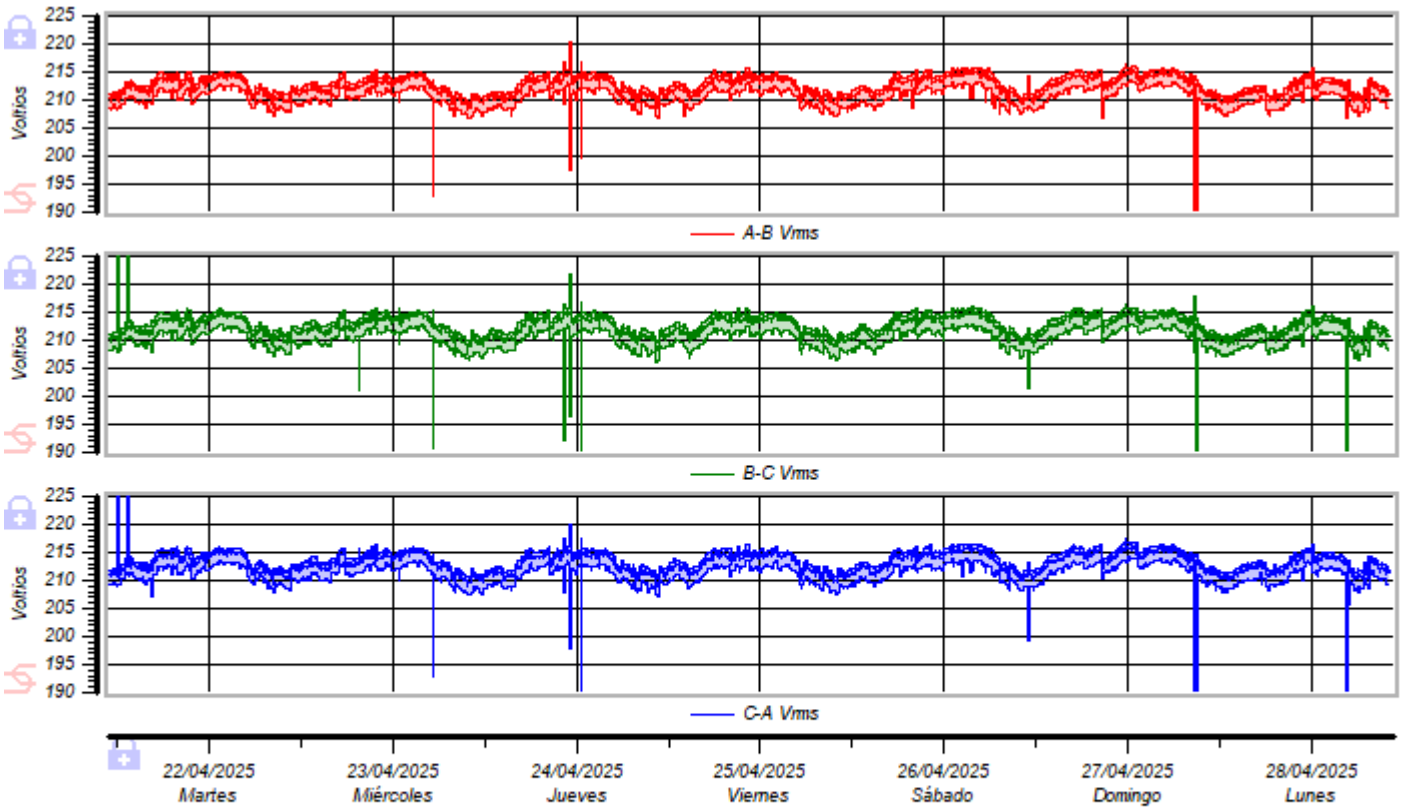
	Canal A	Canal B
Mín Voltios	*86.88 en 27/04/2025 09:10:00*	*83.76 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx Voltios	*126.92 en 23/04/2025 23:10:00*	*127.62 en 23/04/2025 23:10:00*
Mediana Voltios	*123.03*	*122.36*
Promedio Voltios	*122.95*	*122.28*
	Canal C	**Canal A-B**
Mín Voltios	*70.93 en 28/04/2025 04:50:00*	*144.45 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx Voltios	*161.23 en 21/04/2025 12:10:00*	*220.46 en 23/04/2025 23:10:00*
Mediana Voltios	*123.23*	*212.48*
Promedio Voltios	*123.09*	*212.36*
	Canal B-C	**Canal C-A**
Mín Voltios	*122.98 en 28/04/2025 04:50:00*	*152.20 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx Voltios	*234.64 en 21/04/2025 12:10:00*	*257.09 en 21/04/2025 12:10:00*
Mediana Voltios	*212.58*	*213.34*
Promedio Voltios	*212.42*	*213.13*

INTENSIDAD

	Canal A	Canal B
Mín Amperios	*348.8 en 27/04/2025 03:50:00*	*270.4 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx Amperios	*1172.3 en 23/04/2025 13:10:00*	*1095.2 en 25/04/2025 09:20:00*
Mediana Amperios	*552.9*	*466.7*
Promedio Amperios	*577.6*	*498.4*
	Canal C	
Mín Amperios	*77.5 en 28/04/2025 04:50:00*	
Máx Amperios	*1116.8 en 23/04/2025 13:10:00*	
Mediana Amperios	*498.6*	
Promedio Amperios	*522.9*	

DIAGRAMAS DE TENSIÓN

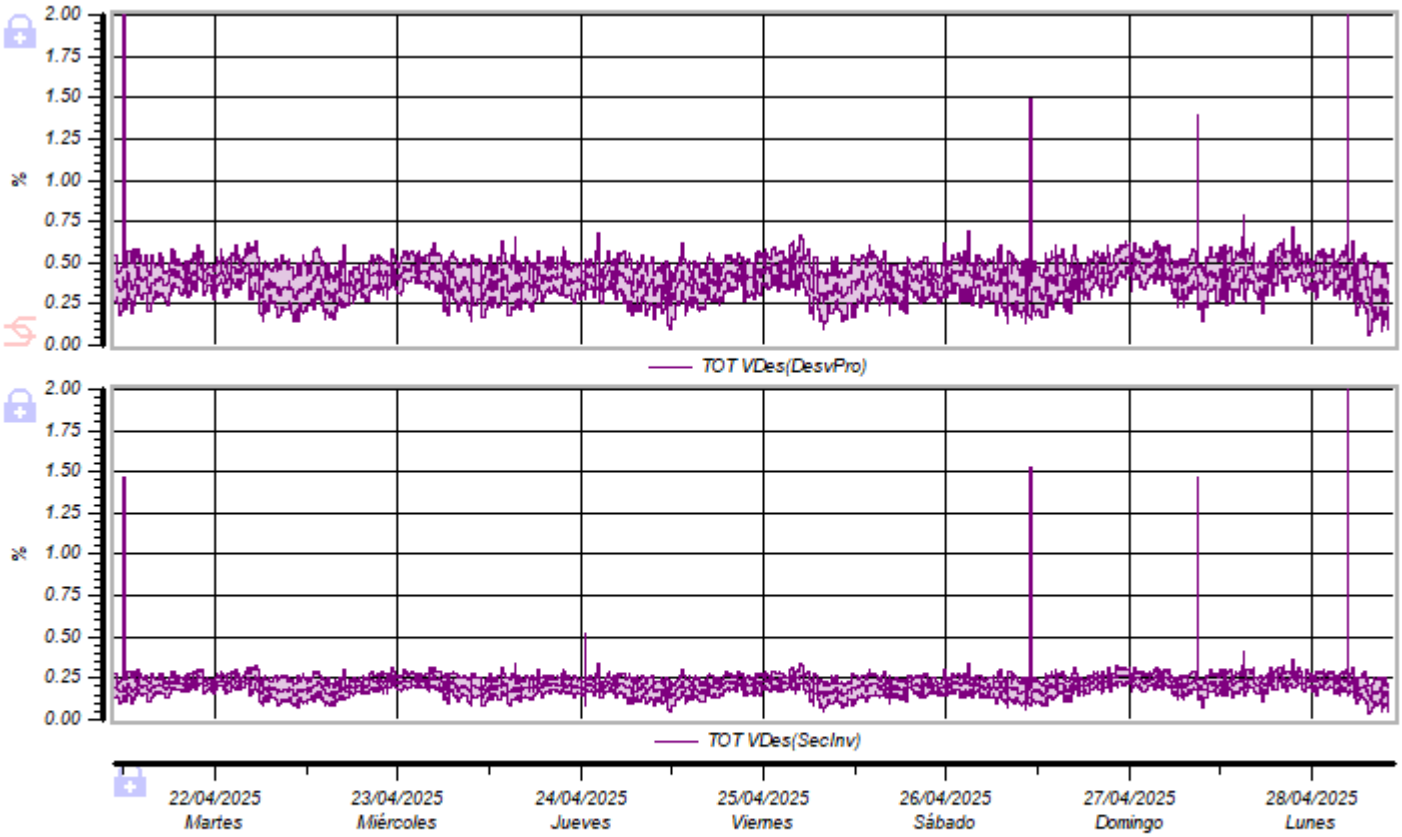
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
A-BVrms	144.4	220.5	212.4	214.6
B-CVrms	123.0	234.6	212.4	214.6
C-AVrms	152.2	257.1	213.1	215.4

DIAGRAMAS DE DESEQUILIBRIO DE TENSIÓN

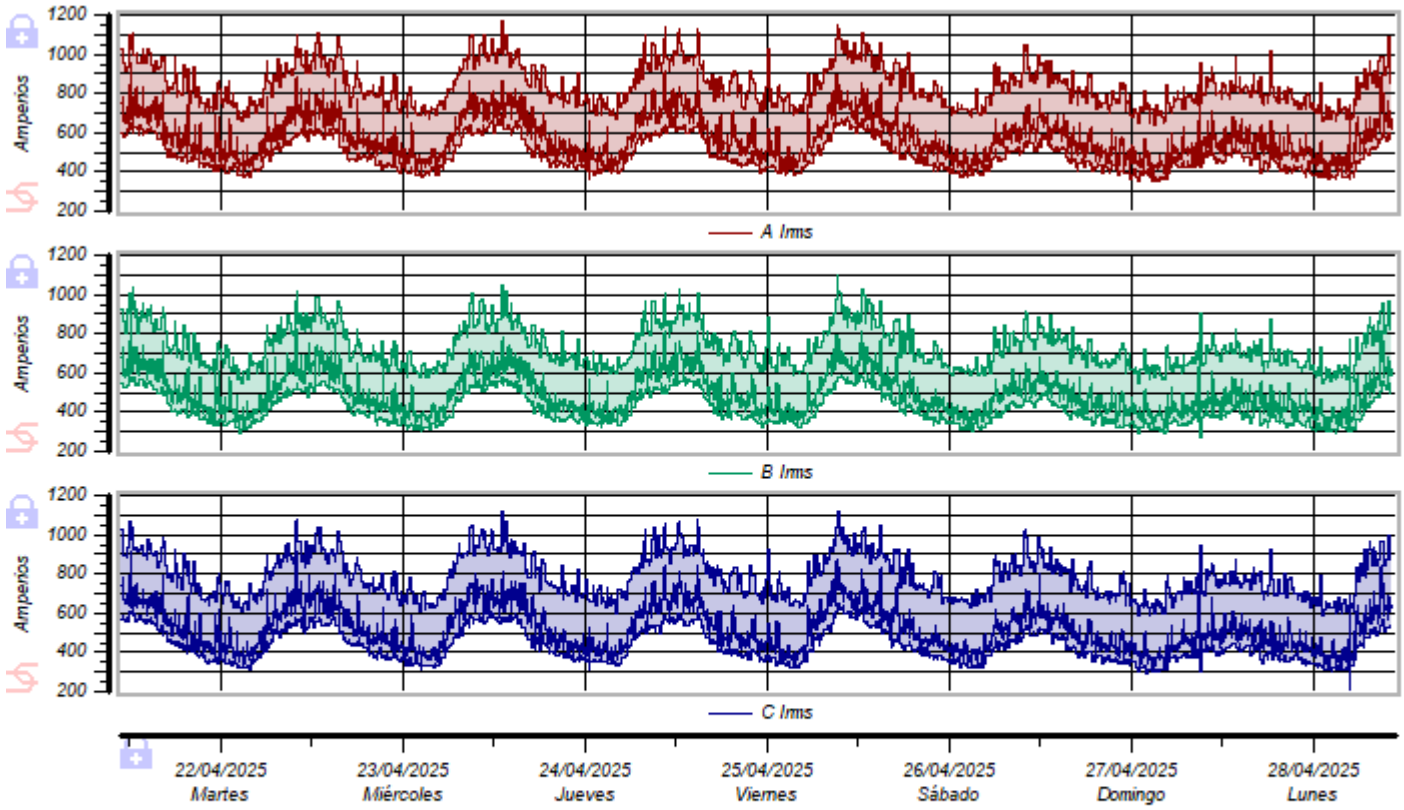
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTVDes(DesvPro)	0.06138	4.805	0.4025	0.4941
TOTVDes(SecInv)	0.03202	6.746	0.2078	0.2541

DIAGRAMAS DE INTENSIDAD

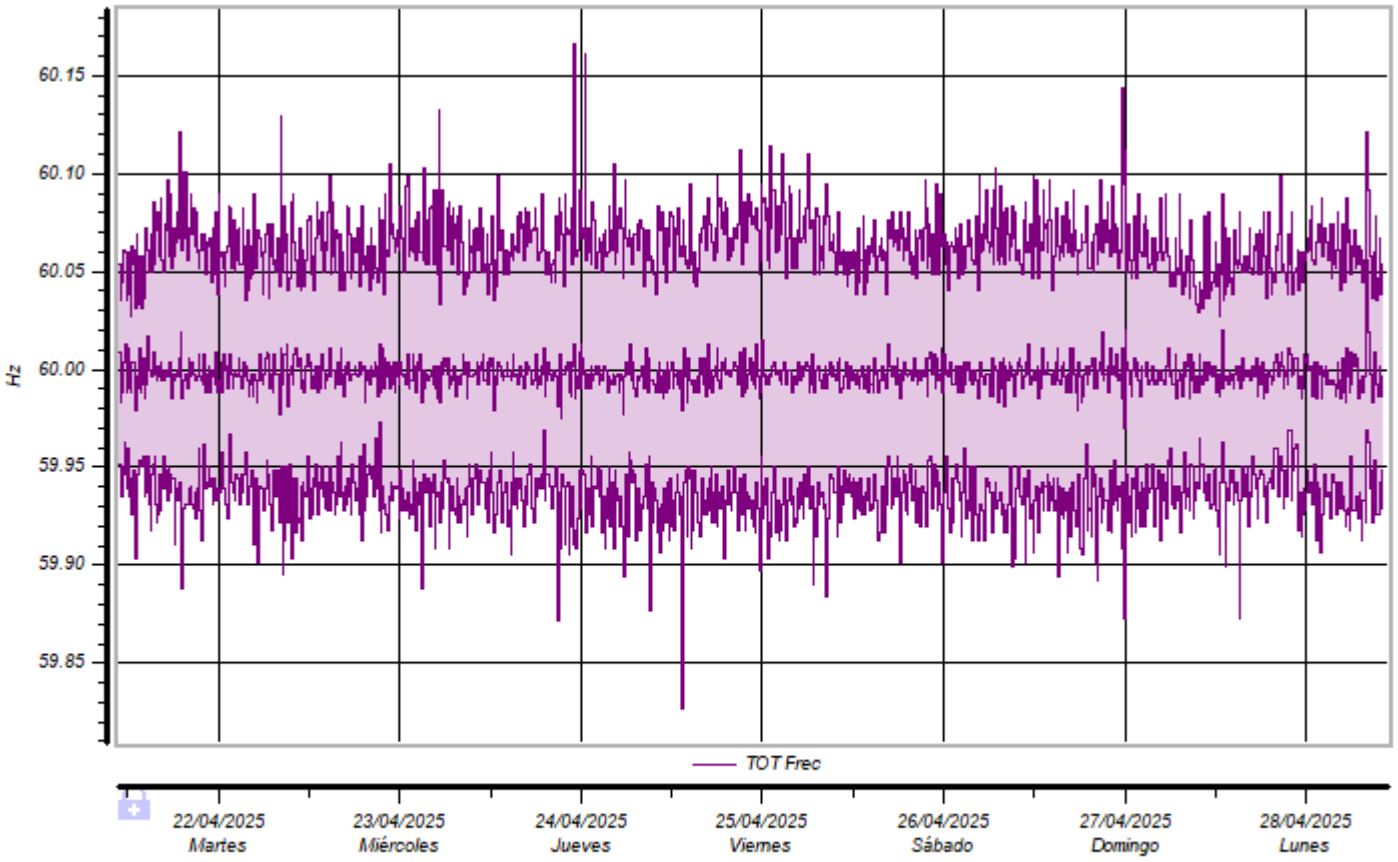
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AIrms	348.8	1172	577.6	750.3
BIrms	270.4	1095	498.4	672.7
CIrms	77.47	1117	522.9	701.9

DIAGRAMAS DE LA FRECUENCIA DE TENSIÓN

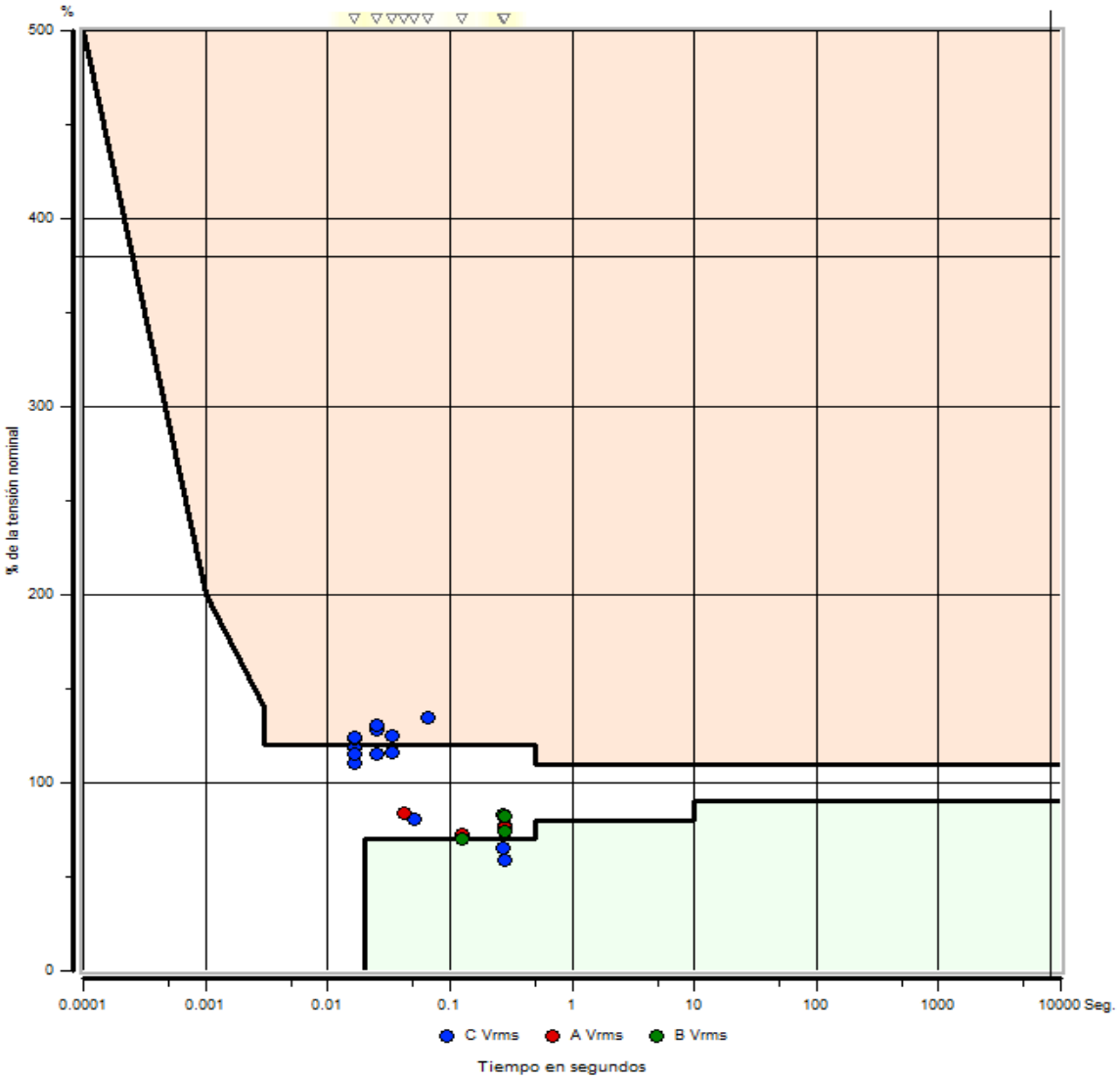
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTFrec	59.83	60.17	60.00	60.01

DIAGRAMA MAGNITUD/ DURACIÓN

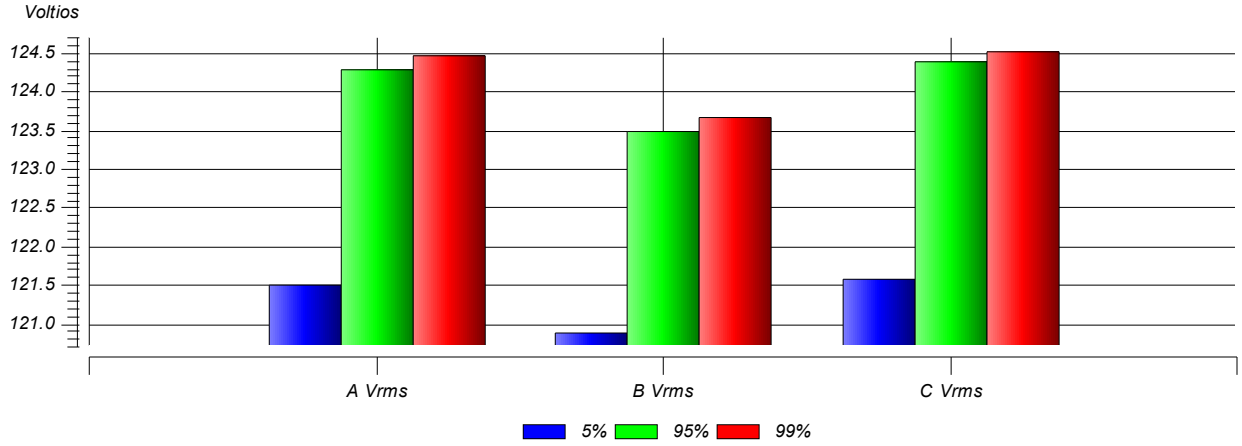
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0

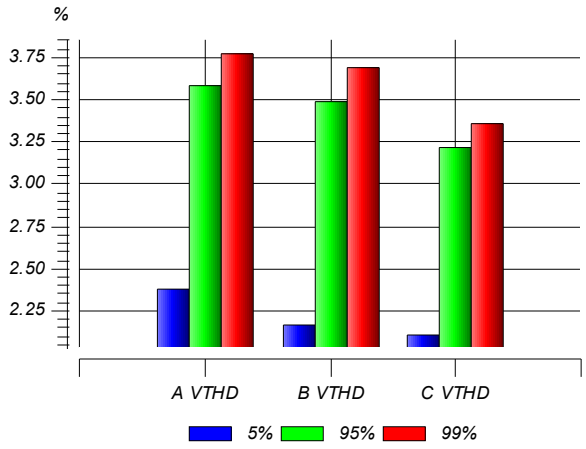


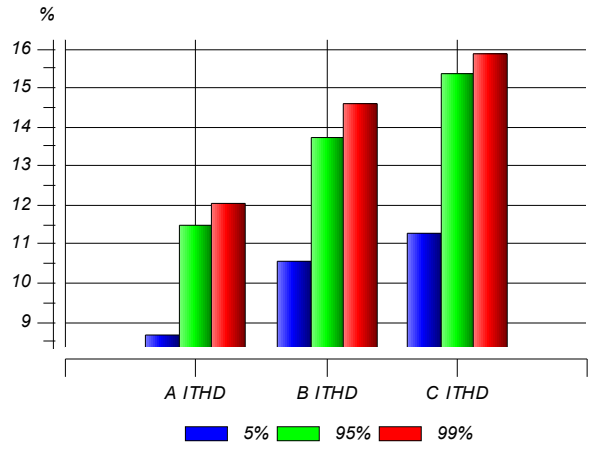
CURVA DE TOLERANCIA: ITIC
Tensión Nominal (100%) = 120 V
Variaciones SOBRE la curva de tolerancia 6
Variaciones BAJO la curva de tolerancia 3

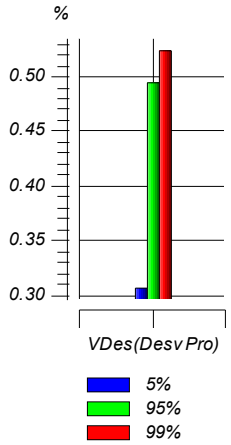
CALIDAD DE SUMINISTRO

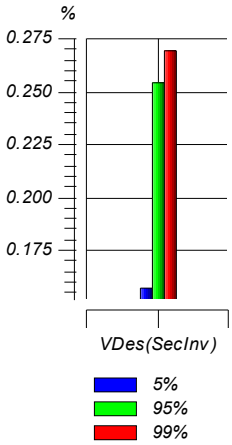
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0

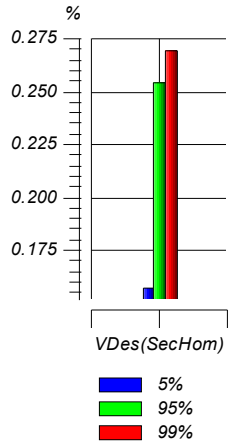


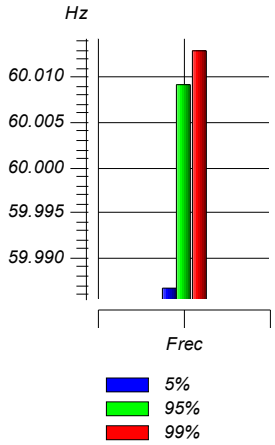








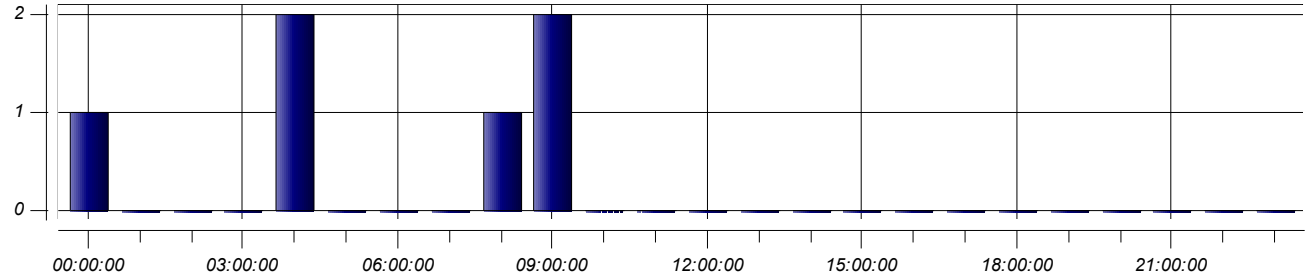




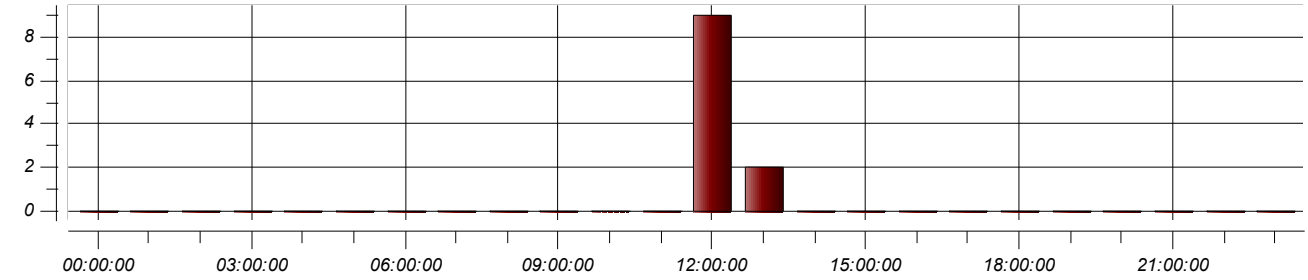
DIAGRAMAS ACTIVIDAD

Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0

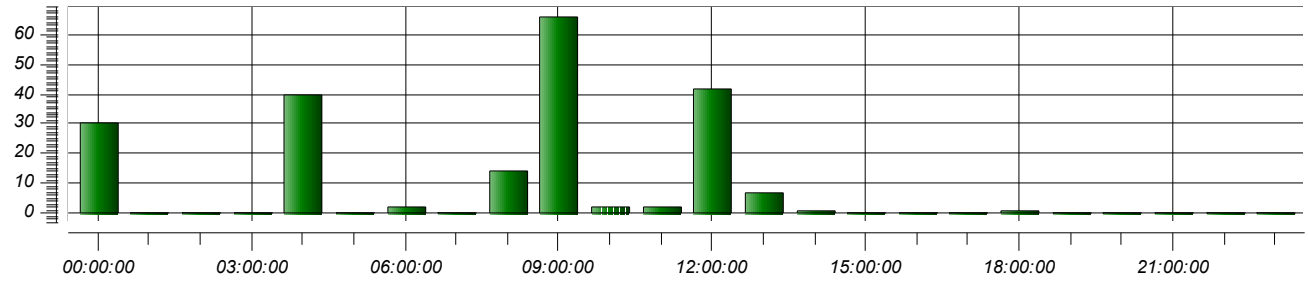
HUECOS DE TENSIÓN



SOBRETENSIONES



TRANSITORIOS DE TENSIÓN



RESUMEN DE LOS PEORES CASOS

Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0

De 6 total de HUECOS DE TENSIÓN

CRITERIOS	FASE	CATEGORÍA	DATOS	FECHA/HORA
La menor magnitud	*C*	*INSTANTÁNEO*	*70.9V, 0.283 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,67*
	C	*INSTANTÁNEO*	*78.8V, 0.275 Seg.*	*28/04/2025 04:48:57,38*
	B	*INSTANTÁNEO*	*83.8V, 0.125 Seg.*	*27/04/2025 09:00:51,36*
	B	*INSTANTÁNEO*	*89.0V, 0.283 Seg.*	*27/04/2025 09:00:49,86*
La mayor duración	*A*	*INSTANTÁNEO*	*89.0V, 0.283 Seg.*	*27/04/2025 09:00:49,86*
	B	*INSTANTÁNEO*	*70.9V, 0.283 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,67*
	B	*INSTANTÁNEO*	*78.8V, 0.275 Seg.*	*28/04/2025 04:48:57,38*
	A	*INSTANTÁNEO*	*83.8V, 0.125 Seg.*	*27/04/2025 09:00:51,36*
Perdida mayor de Energía	*B*	*INSTANTÁNEO*	*70.9V, 0.283 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,67*
	B	*INSTANTÁNEO*	*78.8V, 0.275 Seg.*	*28/04/2025 04:48:57,38*
	C	*INSTANTÁNEO*	*89.0V, 0.283 Seg.*	*27/04/2025 09:00:49,86*
	A	*INSTANTÁNEO*	*83.8V, 0.125 Seg.*	*27/04/2025 09:00:51,36*

De 11 total de SOBRETENSIONES

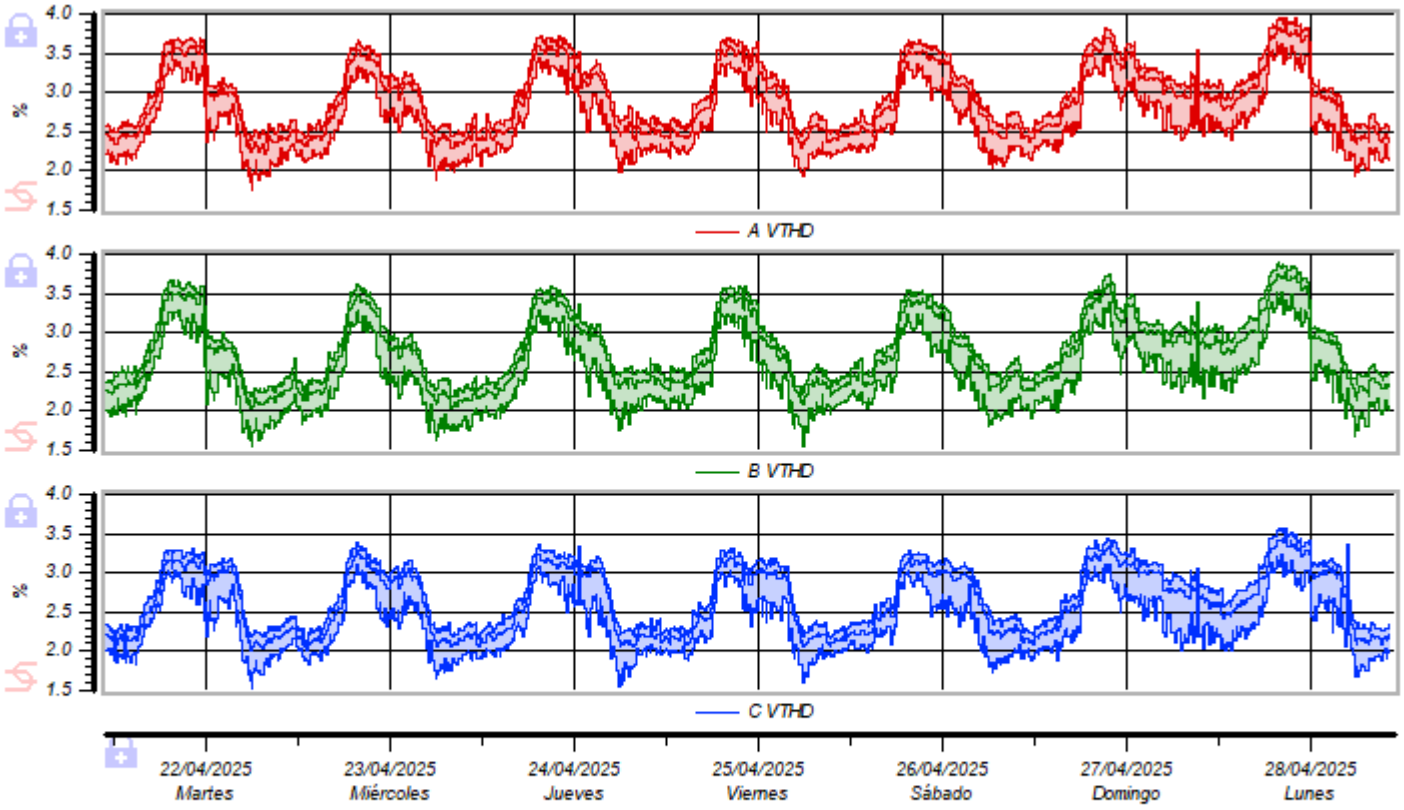
CRITERIOS	FASE	CATEGORÍA	DATOS	FECHA/HORA
La mayor magnitud	*C*	*INSTANTÁNEO*	*161.2V, 0.067 Seg.*	*21/04/2025 12:05:09,54*
	C	*INSTANTÁNEO*	*156.8V, 0.025 Seg.*	*21/04/2025 12:06:25,91*
	C	*INSTANTÁNEO*	*153.4V, 0.025 Seg.*	*21/04/2025 12:05:09,39*
	C	*INSTANTÁNEO*	*149.7V, 0.033 Seg.*	*21/04/2025 13:13:38,39*
La mayor duración	*C*	*INSTANTÁNEO*	*161.2V, 0.067 Seg.*	*21/04/2025 12:05:09,54*
	C	*INSTANTÁNEO*	*149.7V, 0.033 Seg.*	*21/04/2025 13:13:38,39*
	C	*INSTANTÁNEO*	*139.5V, 0.033 Seg.*	*21/04/2025 12:06:26,20*
	C	*INSTANTÁNEO*	*156.8V, 0.025 Seg.*	*21/04/2025 12:06:25,91*
Mayoría de Energía Agreg.		*C*	*INSTANTÁNEO*	*161.2V, 0.067 Seg.*
	21/04/2025 12:05:09,54			
	C	*INSTANTÁNEO*	*149.7V, 0.033 Seg.*	*21/04/2025 13:13:38,39*
	C	*INSTANTÁNEO*	*139.5V, 0.033 Seg.*	*21/04/2025 12:06:26,20*
	C	*INSTANTÁNEO*	*156.8V, 0.025 Seg.*	*21/04/2025 12:06:25,91*

De 207 TOTAL DE TRANSITORIOS DE TENSIÓN

CRITERIOS	FASE	DATOS	FECHA/HORA
La mayor magnitud	*C*	*177.0V, 0.001 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,68*
	B	*164.4V, 0.000 Seg.*	*24/04/2025 00:37:25,94*
	C	*163.5V, 0.000 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,95*
	A	*160.7V, 0.000 Seg.*	*24/04/2025 00:37:25,94*

DIAGRAMAS DE THD (V)

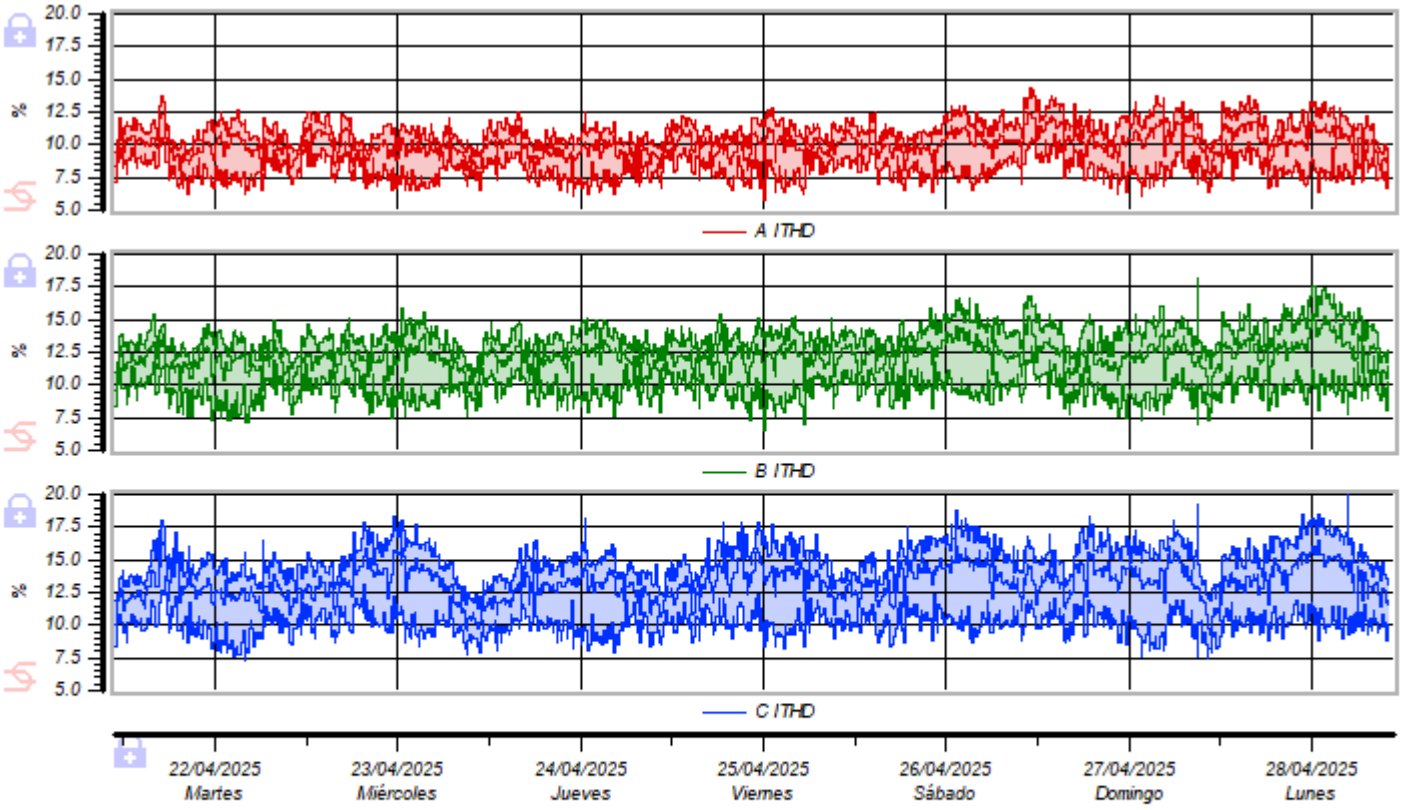
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AVTHD	1.758	3.957	2.903	3.579
BVTHD	1.557	3.910	2.755	3.492
CVTHD	1.504	3.578	2.638	3.212

DIAGRAMAS DE THDI (I)

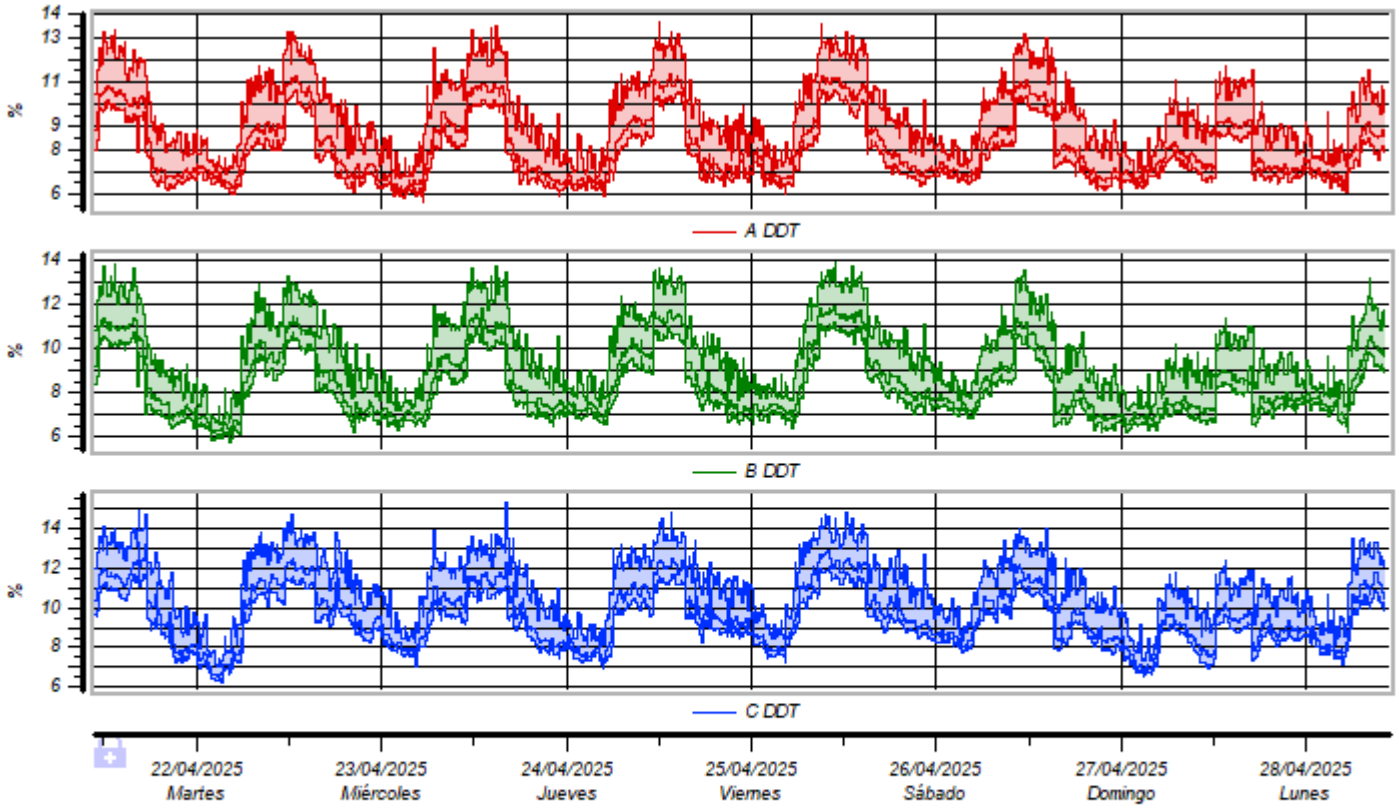
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AITHD	5.746	14.34	10.03	11.51
BITHD	6.576	18.15	12.17	13.74
CITHD	7.327	65.66	13.29	15.35

DIAGRAMAS DE TDDI (I)

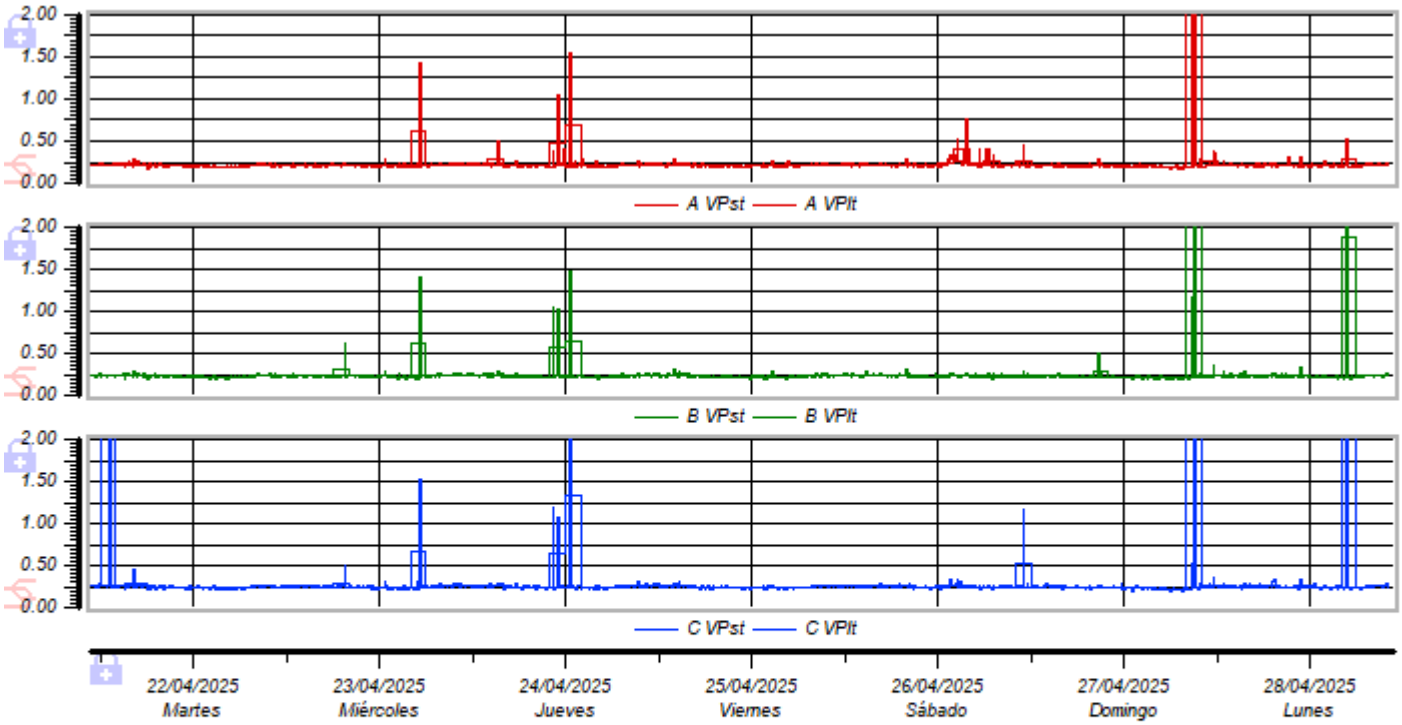
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
ADDT	5.679	13.64	8.154	10.86
BDDT	5.782	13.87	8.510	11.38
CDDT	6.270	15.30	9.692	12.21

DIAGRAMAS DE FLICKER (PST-PLT)

Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AVPst	0.1740	5.123	0.2262	0.2458
BVPst	0.1810	5.489	0.2430	0.2582
CVPst	0.2015	5.635	0.2709	0.2759
AVPlt	0.1906	2.312	0.2589	0.4036
BVPlt	0.2053	2.406	0.2916	0.5764
CVPlt	0.2204	2.578	0.3536	0.6716

INFORME DE POTENCIA MIN/MAX/PRO

Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0

POTENCIA

POTENCIA ACTIVA P(W)

	A	B	C	TOTAL
Mín kW	*42.86*	*36.04*	*32.84*	*117.84 en 27/04/2025 01:00:00*
Máx kW	*120.33*	*110.89*	*113.52*	*340.37 en 23/04/2025 13:10:00*
Mediana kW	*64.97*	*55.31*	*57.87*	*178.23*
Promedio kW	*67.68*	*58.75*	*60.71*	*187.14*

POTENCIA APARENTE, S(VA)

	A	B	C	TOTAL
Mín kVA	*44.69*	*36.87*	*36.80*	*122.00 en 27/04/2025 01:00:00*
Máx kVA	*128.14*	*114.96*	*123.24*	*363.99 en 25/04/2025 09:20:00*
Mediana kVA	*68.18*	*57.29*	*61.51*	*187.10*
Promedio kVA	*70.98*	*60.90*	*64.31*	*196.19*

POTENCIA REACTIVA Q, A LA FREC. FUND.

	A	B	C	TOTAL
Mín kVAR	*2.520*	*1.522*	*1.988*	*6.03 en 24/04/2025 00:40:00*
Máx kVAR	*49.077*	*42.999*	*48.390*	*137.99 en 23/04/2025 08:10:00*
Mediana kVAR	*19.615*	*13.397*	*18.747*	*52.14*
Promedio kVAR	*20.032*	*13.935*	*19.272*	*53.24*

FACTOR DE POTENCIA

	A	B	C	TOTAL
Mín	*0.851*	*0.860*	*0.828*	*0.858 en 28/04/2025 04:50:00*
Máx	*0.982*	*0.994*	*0.985*	*0.984 en 26/04/2025 22:00:00*
Mediana	*0.954*	*0.965*	*0.944*	*0.954*
Promedio	*0.953*	*0.965*	*0.943*	*0.954*

DEMANDA

DEMANDA DE POTENCIA ACTIVA

	A	B	C	TOTAL
Mín kWh/h				*135.66 en 28/04/2025 03:05:00*
Máx kWh/h				*282.75 en 25/04/2025 09:30:00*
Mediana kWh/h				*178.08*
Promedio kWh/h				*187.12*

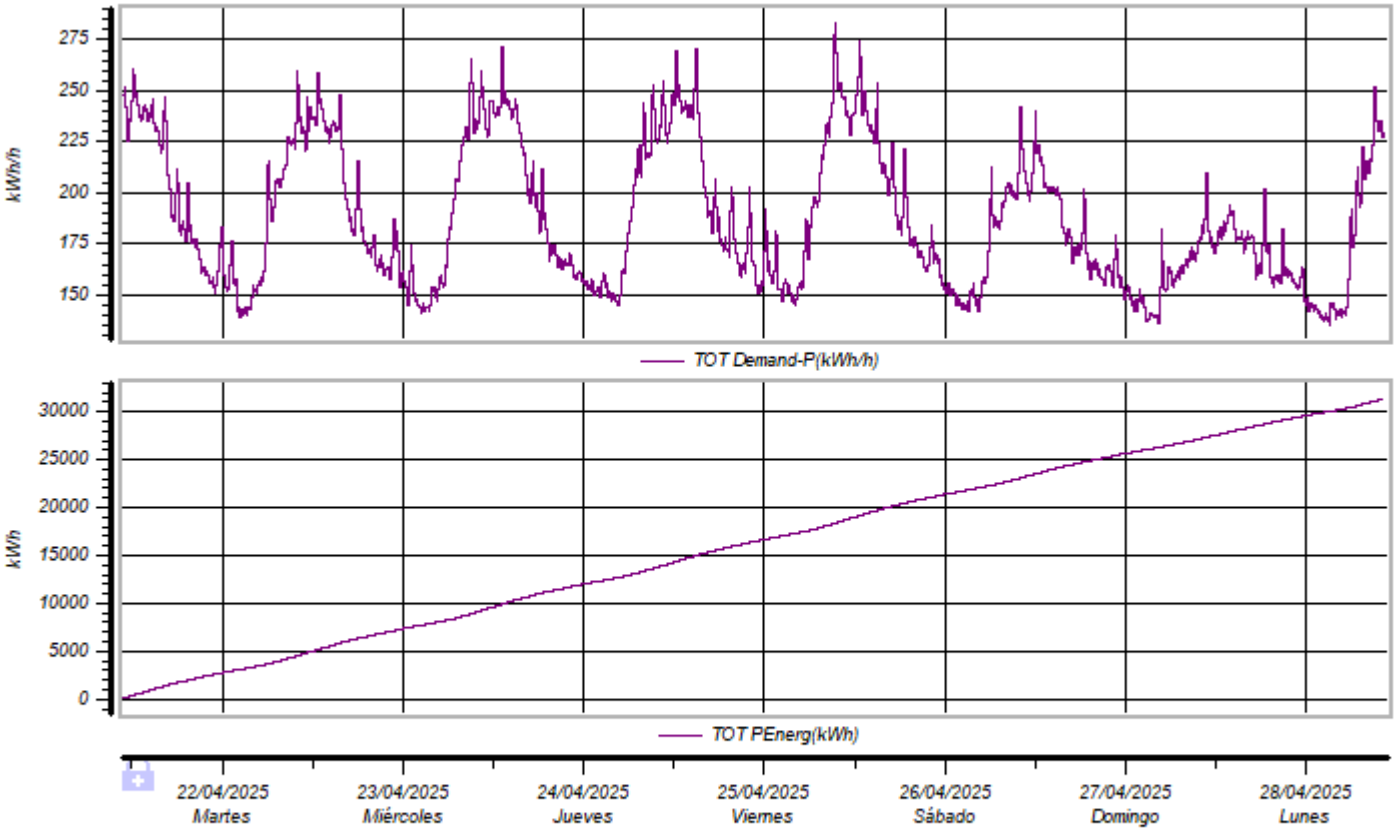
ENERGÍA

ENERGÍA ACTIVA (WH)

	A	B	C	TOTAL
kWh	*11329*	*9835*	*10162*	*31325 en 28/04/2025 10:20:00*

DIAGRAMAS DE DEMANDA Y ENERGÍA

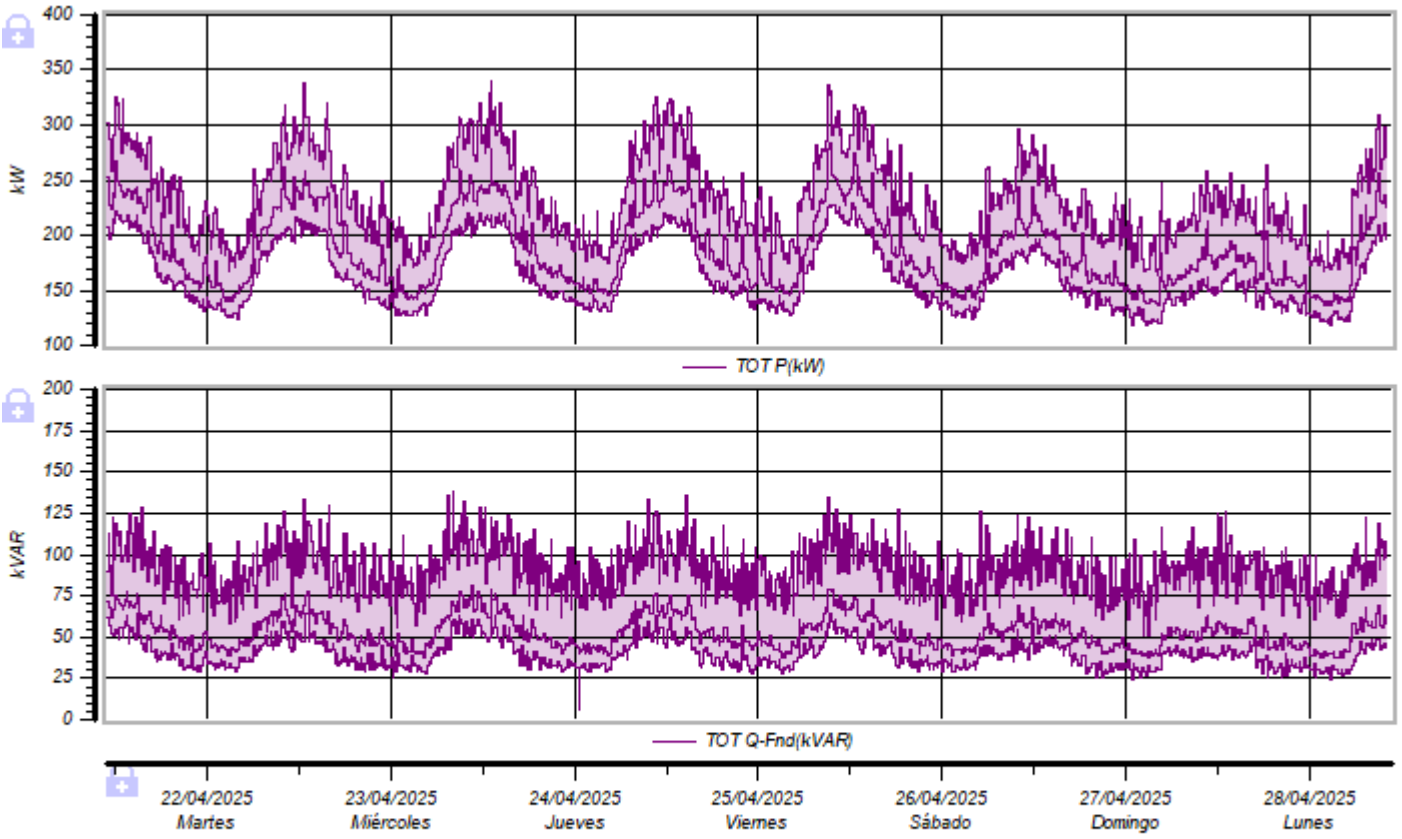
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTDemand-P(kWh/h)	135.7	282.8	187.1	245.3
TOTPEnerg(kWh)	46.11	31391	N/A	29863

DIAGRAMAS DE ACTIVA (kW) Y REACTIVA (KVAr)

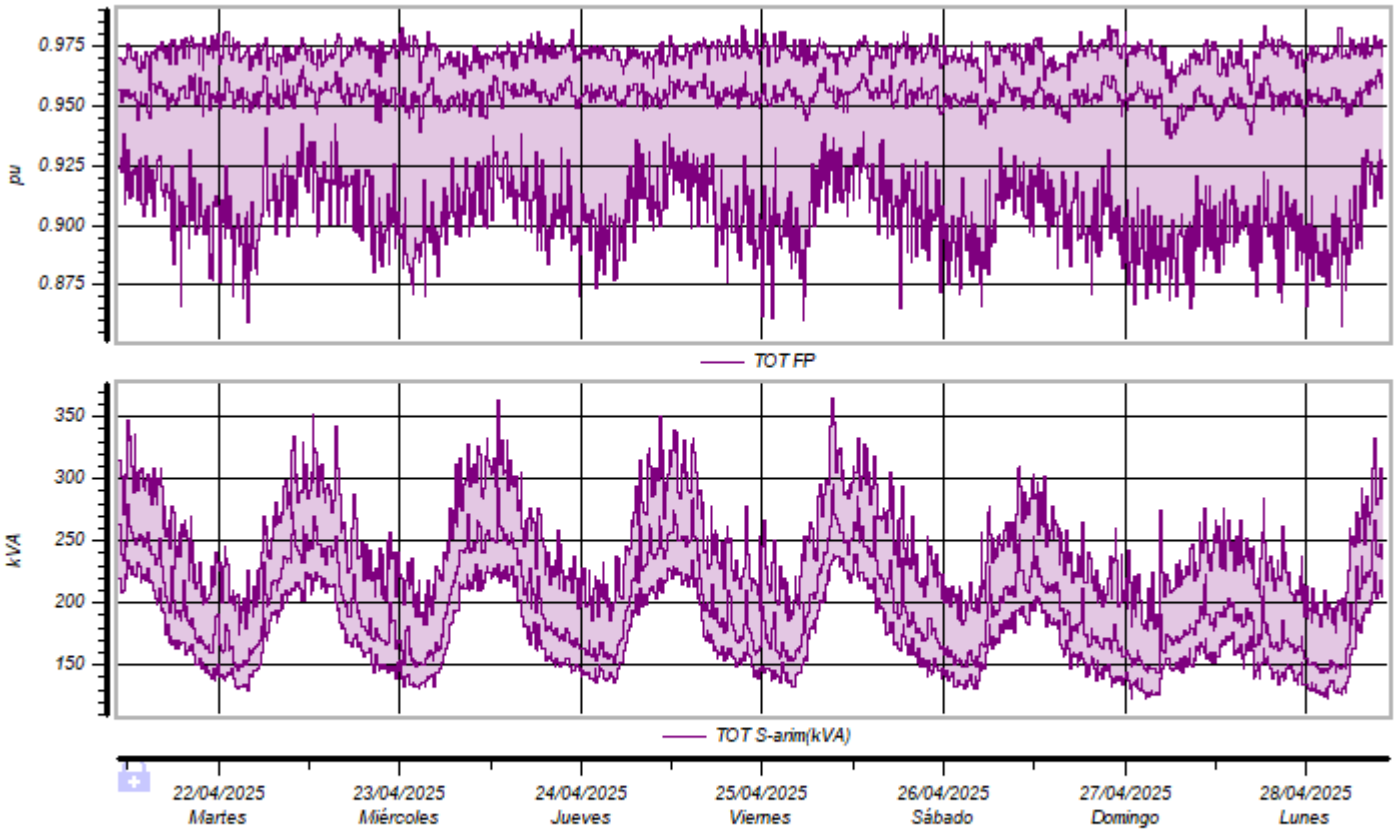
Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTP(kW)	117.8	340.4	187.1	245.7
TOTQ-Fnd(kVAR)	6.031	138.0	53.24	71.54

DIAGRAMAS DE FACTOR DE POTENCIA Y DEMANDA TOTAL (kVA)

Sitio: CP4380-TR800KVA
Medido desde 21/04/2025 10:50:00,0 Hasta 28/04/2025 10:50:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTFP	0.8582	0.9837	0.9539	0.9608
TOTS-arim(kVA)	122.0	364.0	196.2	257.4

ESOLUTIONS

HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA
HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

ANEXO 2
REGISTRO DETALLADO DE MEDICIONES TR2 – 300 KVA

CP4380

2025

Visítenos en www.esolutions.co

EN50160 INFORME DE CUMPLIMIENTO

Sitio: CP4380-TR300KVA, Semana #1 (21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0)
Tensión Nominal (Un) = 120 V

Frecuencia de la Tensión de alimentación

Rango	Umbral	Cumplimiento	
60 Hz +1%/-1%	*99,5%*	*100,0%*	**PASA**
60 Hz +4%/-6%	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Variaciones de la tensión suministrada

		Cumplimiento:			
Rango	**Umbral**	**CHA**	**CHB**	**CHC**	
120 V +5%/-10%	*95,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**
120 V +10%/-10%	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Variaciones rápidas de tensión

No disponible

Parpadeo

		Cumplimiento:			
Rango	**Umbral**	**CHA**	**CHB**	**CHC**	
<1	*95,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Desequilibrio de la tensión suministrada

Rango	Umbral	Cumplimiento	
0-2%	*95,0%*	*100,0%*	**PASA**

Armónicos

Todos los valores mostrados son del 95%

	Limite (% de Un)	A	B	C	Estado
THD	*<8,00%*	*4,27%*	*4,61%*	*4,52%*	**PASA**
H02	*<2,00%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H03	*<5,00%*	*0,36%*	*0,27%*	*0,20%*	**PASA**
H04	*<1,00%*	*0,05%*	*0,04%*	*0,04%*	**PASA**
H05	*<6,00%*	*3,82%*	*4,09%*	*3,96%*	**PASA**
H06	*<0,50%*	*0,04%*	*0,03%*	*0,04%*	**PASA**
H07	*<5,00%*	*1,57%*	*1,55%*	*1,51%*	**PASA**
H08	*<0,50%*	*0,05%*	*0,04%*	*0,05%*	**PASA**
H09	*<1,50%*	*0,21%*	*0,19%*	*0,18%*	**PASA**
H10	*<0,50%*	*0,06%*	*0,07%*	*0,07%*	**PASA**
H11	*<3,50%*	*1,17%*	*1,63%*	*1,82%*	**PASA**
H12	*<0,50%*	*0,09%*	*0,11%*	*0,10%*	**PASA**
H13	*<3,00%*	*1,24%*	*1,33%*	*1,07%*	**PASA**
H14	*<0,50%*	*0,04%*	*0,04%*	*0,03%*	**PASA**
H15	*<0,50%*	*0,12%*	*0,13%*	*0,08%*	**PASA**
H16	*<0,50%*	*0,02%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H17	*<2,00%*	*0,16%*	*0,19%*	*0,20%*	**PASA**
H18	*<0,50%*	*0,02%*	*0,03%*	*0,02%*	**PASA**
H19	*<1,50%*	*0,15%*	*0,15%*	*0,14%*	**PASA**
H20	*<0,50%*	*0,02%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H21	*<0,50%*	*0,05%*	*0,05%*	*0,04%*	**PASA**
H22	*<0,50%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H23	*<1,50%*	*0,06%*	*0,07%*	*0,07%*	**PASA**
H24	*<0,50%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H25	*<1,50%*	*0,06%*	*0,05%*	*0,03%*	**PASA**

Alimentación de Voltaje Señales Principales

90Hz - 3060Hz **PASA**
3060Hz - 100khz no disponibles para este instrumento

EN50160 INFORME DE CUMPLIMIENTO - INFORMACIÓN ADICIONAL

Sitio: CP4380-TR300KVA, Semana #1 (21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0)

Huecos de tensión, interrupciones y sobretensiones

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, estos son valores informativos)

Magnitud	10-100 mseg	0.1-0.5 Seg.	0.5-1 Seg.	1-3 Seg.	3-20 Seg.	20-60 Seg.	1-3 Mín	>3 Mín
Huecos:								
0% - 10%	-	-	-	-	-	-	-	-
10% - 15%	-	-	-	-	-	-	-	-
15% - 30%	-	-	-	-	-	-	-	-
30% - 60%	-	-	-	-	-	-	-	-
60% - 99%	2	4	-	-	-	-	-	-
Interrupciones:								
99% - 100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobretensiones:								
0% - 110%	-	-	-	-	-	-	-	-
110% - 120%	-	-	-	-	-	-	-	-
120% - 140%	-	-	-	-	-	-	-	-
140% - 160%	-	-	-	-	-	-	-	-
160% - 200%	-	-	-	-	-	-	-	-
200% -	-	-	-	-	-	-	-	-

Sobretensiones transitorias

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, estos son valores informativos)

Magnitud	Cuentas
0% - 110%	-
110% - 120%	-
120% - 140%	-
140% - 160%	-
160% - 200%	224
200% -	-

Interarmónico de tensión

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, todas las cifras mostradas son valores del 95%)

	A	B	C
TID	0,45%	0,42%	0,48%
IH00	0,07%	0,07%	0,07%
IH01	0,09%	0,08%	0,08%
IH02	0,04%	0,02%	0,03%
IH03	0,03%	0,02%	0,03%
IH04	0,10%	0,09%	0,10%
IH05	0,13%	0,12%	0,13%
IH06	0,08%	0,08%	0,09%
IH07	0,12%	0,12%	0,12%
IH08	0,06%	0,05%	0,05%
IH09	0,07%	0,07%	0,07%
IH10	0,18%	0,17%	0,20%
IH11	0,20%	0,19%	0,26%
IH12	0,18%	0,17%	0,16%
IH13	0,12%	0,11%	0,10%
IH14	0,05%	0,04%	0,04%
IH15	0,04%	0,03%	0,04%
IH16	0,06%	0,06%	0,06%
IH17	0,06%	0,06%	0,06%
IH18	0,05%	0,04%	0,04%
IH19	0,05%	0,04%	0,04%
IH20	0,03%	0,02%	0,03%
IH21	0,03%	0,03%	0,03%
IH22	0,03%	0,02%	0,03%
IH23	0,04%	0,03%	0,03%
IH24	0,03%	0,03%	0,02%
IH25	0,03%	0,02%	0,02%

INFORME RESUMEN MIN/MAX/PRO

Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0

TENSIÓN

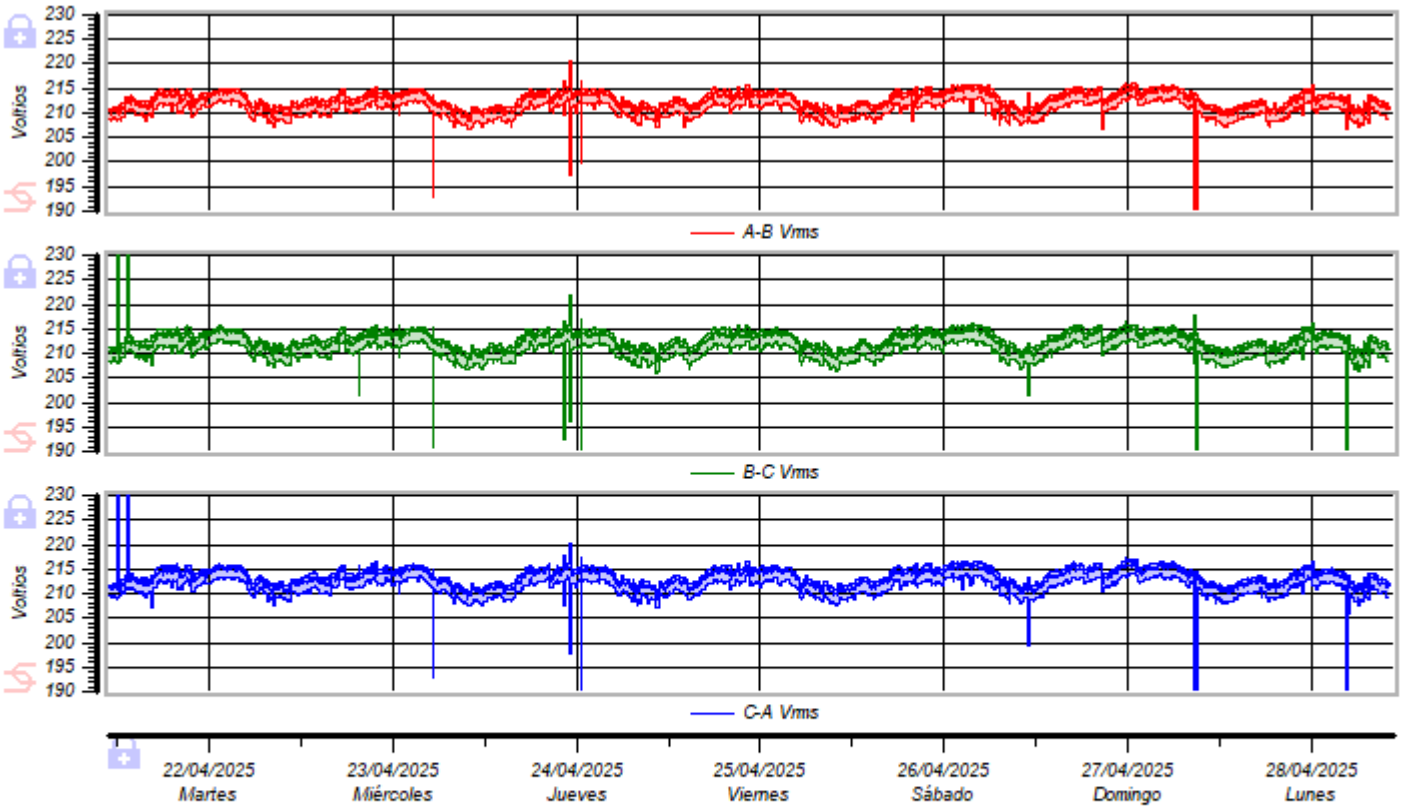
	Canal A	Canal B
Mín Voltios	*71.49 en 28/04/2025 04:50:00*	*87.81 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx Voltios	*128.52 en 23/04/2025 23:10:00*	*128.58 en 23/04/2025 23:10:00*
Mediana Voltios	*124.57*	*124.36*
Promedio Voltios	*124.47*	*124.30*
	Canal C	**Canal A-B**
Mín Voltios	*84.70 en 27/04/2025 09:10:00*	*154.87 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx Voltios	*128.34 en 23/04/2025 23:10:00*	*223.03 en 23/04/2025 23:10:00*
Mediana Voltios	*123.69*	*216.27*
Promedio Voltios	*123.61*	*216.12*
	Canal B-C	**Canal C-A**
Mín Voltios	*143.75 en 27/04/2025 09:10:00*	*122.42 en 28/04/2025 04:50:00*
Máx Voltios	*222.71 en 23/04/2025 23:10:00*	*221.85 en 23/04/2025 23:10:00*
Mediana Voltios	*214.76*	*214.40*
Promedio Voltios	*214.64*	*214.22*

INTENSIDAD

	Canal A	Canal B
Mín Amperios	*19.6 en 28/04/2025 09:20:00*	*23.1 en 28/04/2025 09:20:00*
Máx Amperios	*349.3 en 22/04/2025 13:40:00*	*366.4 en 25/04/2025 08:30:00*
Mediana Amperios	*63.4*	*62.5*
Promedio Amperios	*63.7*	*63.7*
	Canal C	
Mín Amperios	*20.75 en 28/04/2025 05:40:00*	
Máx Amperios	*321.35 en 24/04/2025 08:50:00*	
Mediana Amperios	*60.92*	
Promedio Amperios	*61.57*	

DIAGRAMAS DE TENSIÓN

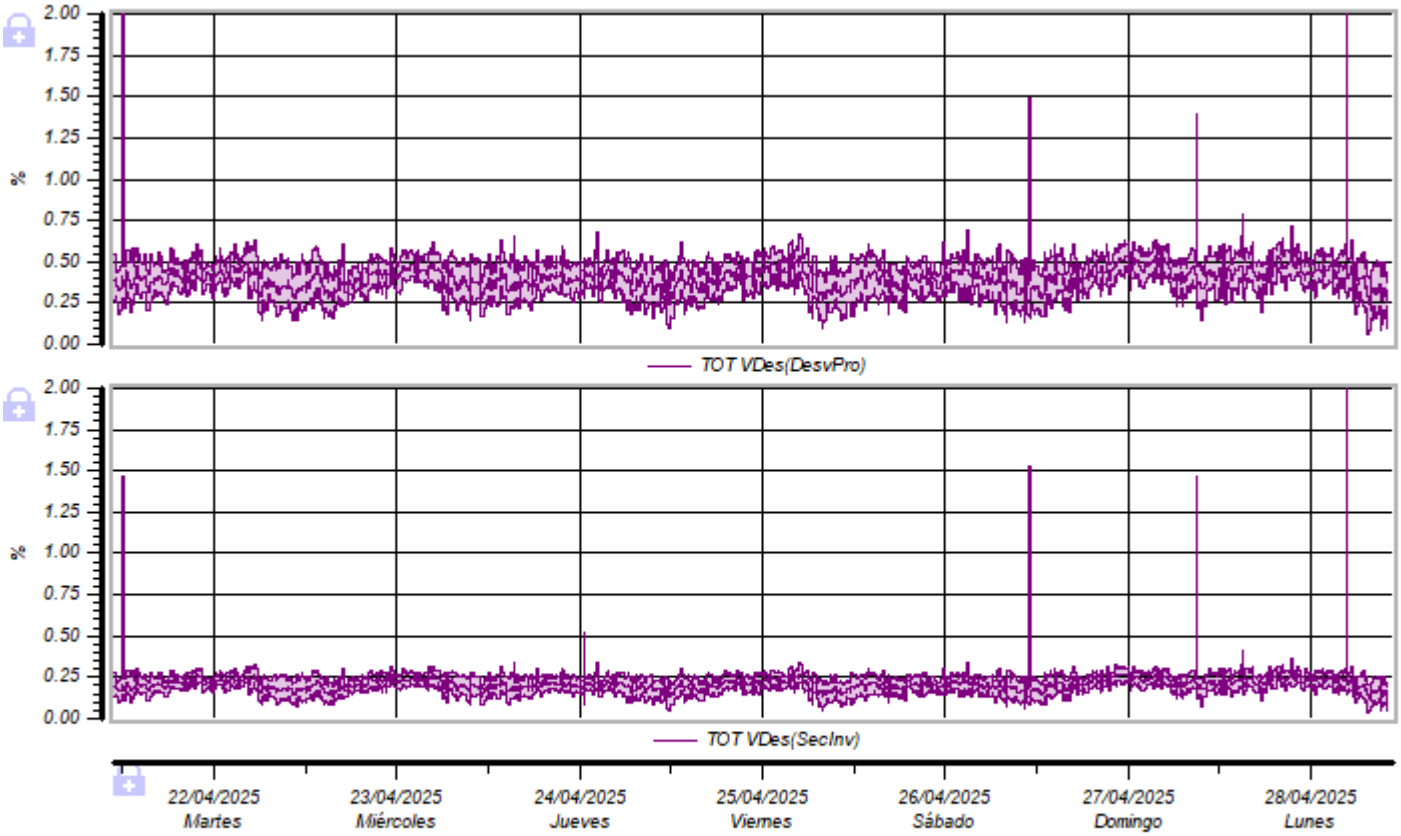
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
A-BVrms	144.4	220.5	212.4	214.6
B-CVrms	123.0	234.6	212.4	214.6
C-AVrms	152.2	257.1	213.1	215.4

DIAGRAMAS DE DESEQUILIBRIO DE TENSIÓN

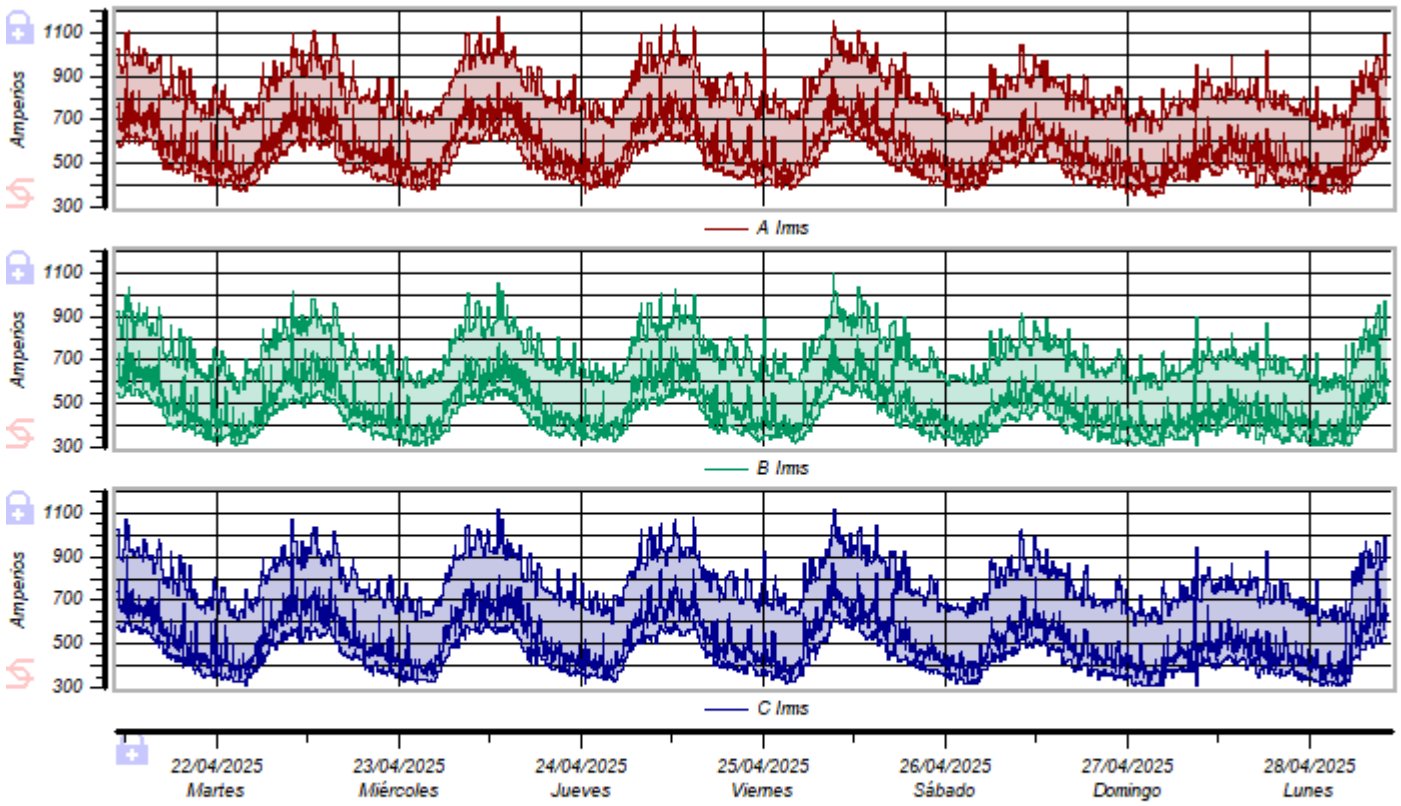
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTVDes(DesvPro)	0.06138	4.805	0.4025	0.4941
TOTVDes(SecInv)	0.03202	6.746	0.2078	0.2541

DIAGRAMAS DE INTENSIDAD

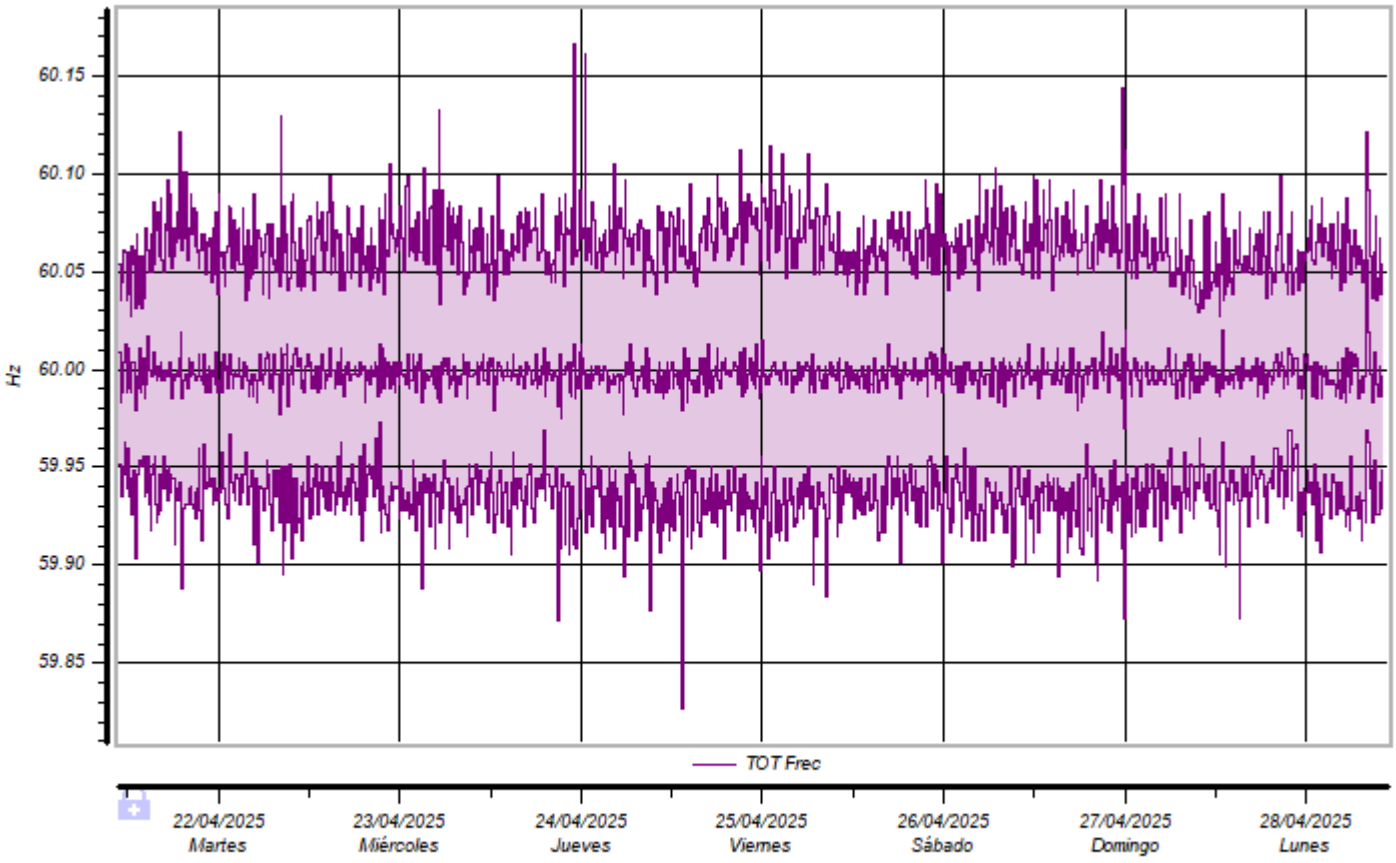
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AIrms	348.8	1172	577.6	750.3
BIrms	270.4	1095	498.4	672.7
CIrms	77.47	1117	522.9	701.9

DIAGRAMAS DE LA FRECUENCIA DE TENSIÓN

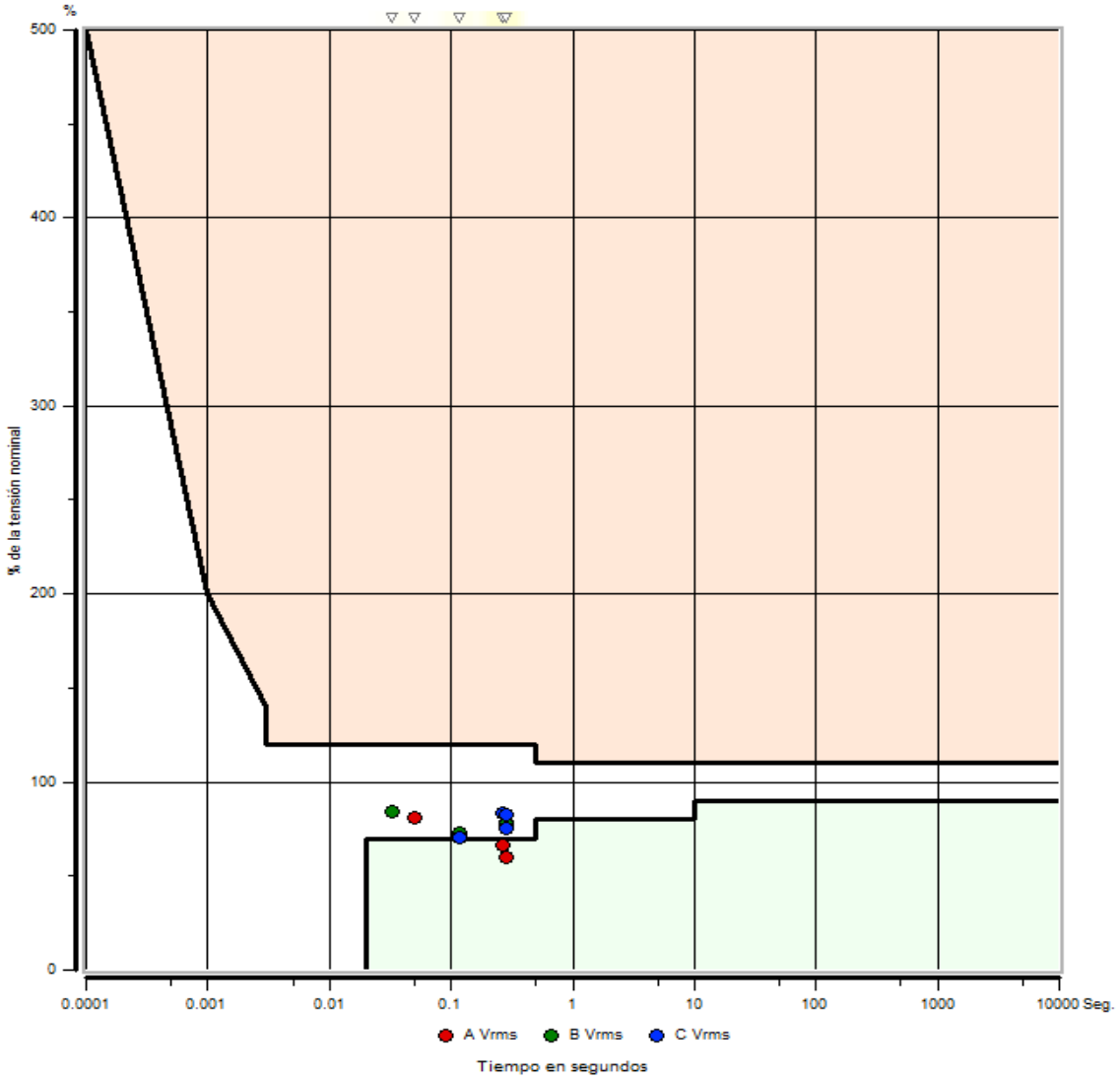
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTFrec	59.83	60.17	60.00	60.01

DIAGRAMA MAGNITUD/ DURACIÓN

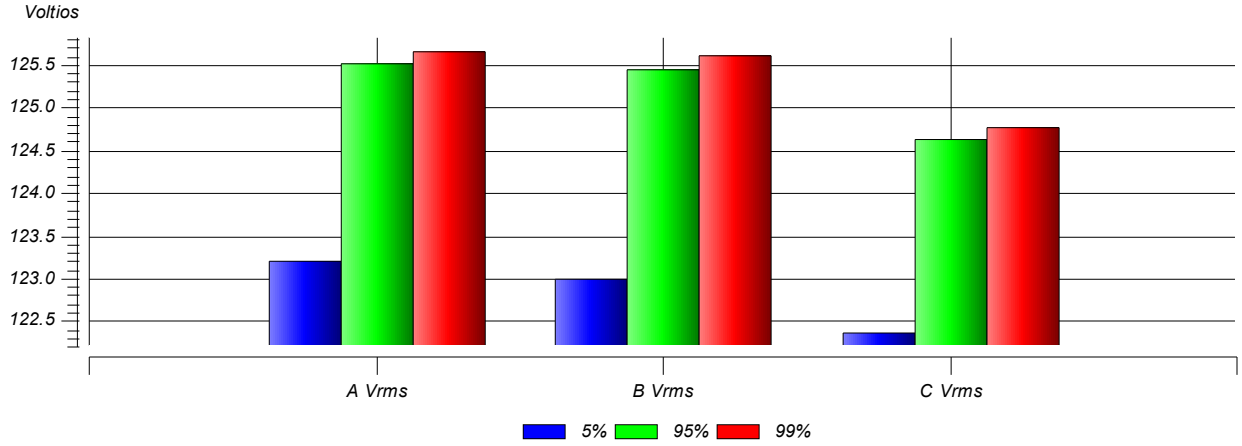
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0

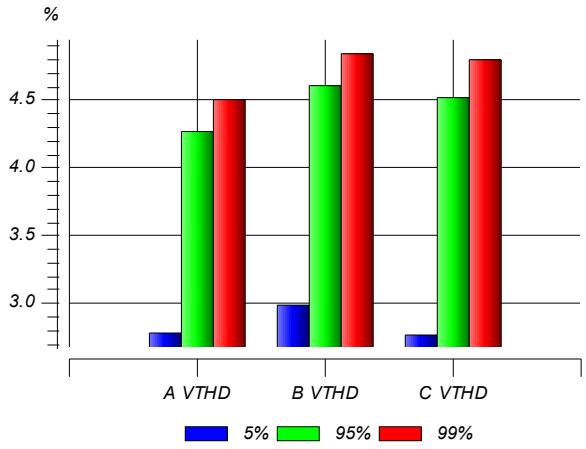


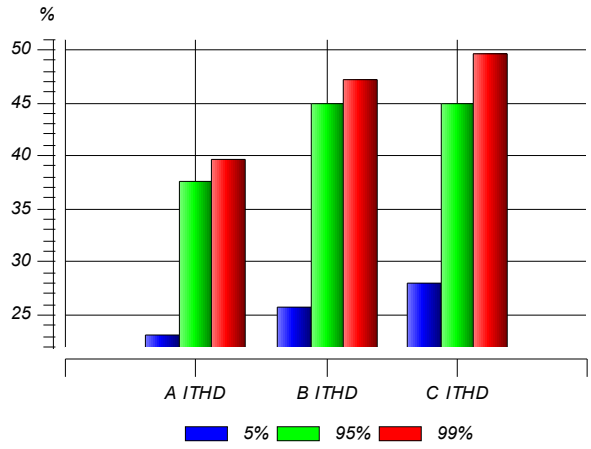
CURVA DE TOLERANCIA: ITIC
Tensión Nominal (100%) = 120 V
Variaciones SOBRE la curva de tolerancia 0
Variaciones BAJO la curva de tolerancia 2

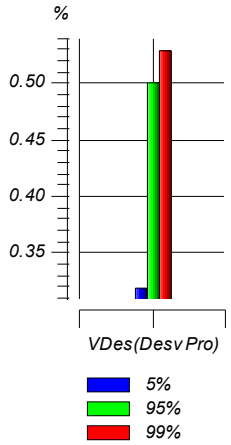
CALIDAD DE SUMINISTRO

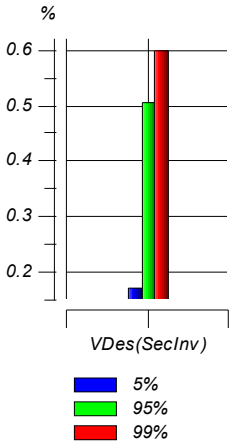
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0

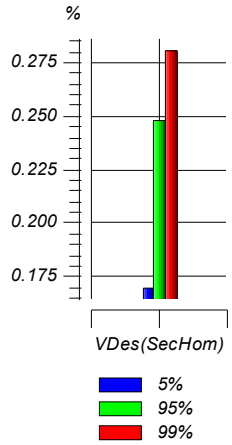


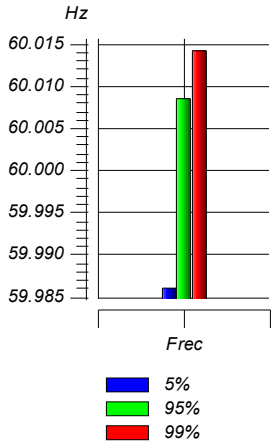








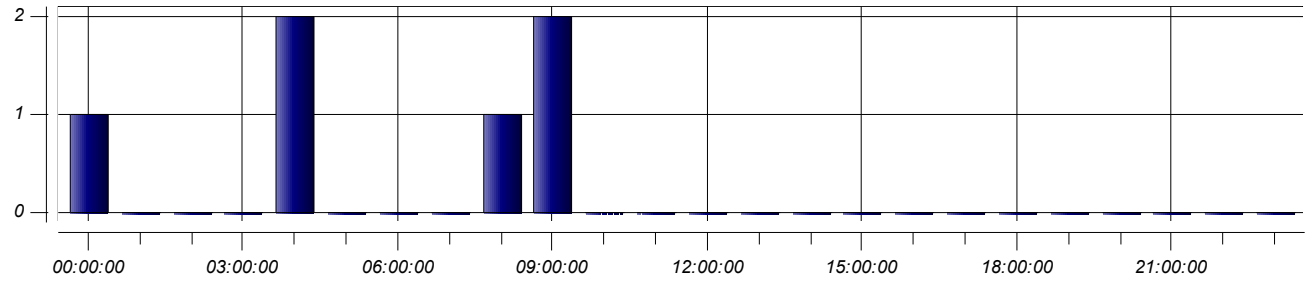




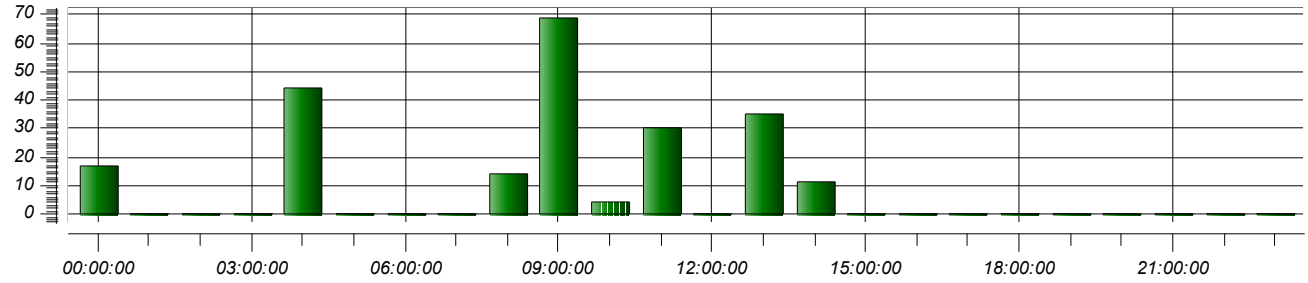
DIAGRAMAS ACTIVIDAD

Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0

HUECOS DE TENSIÓN



TRANSITORIOS DE TENSIÓN



RESUMEN DE LOS PEORES CASOS

Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0

De 6 total de HUECOS DE TENSIÓN

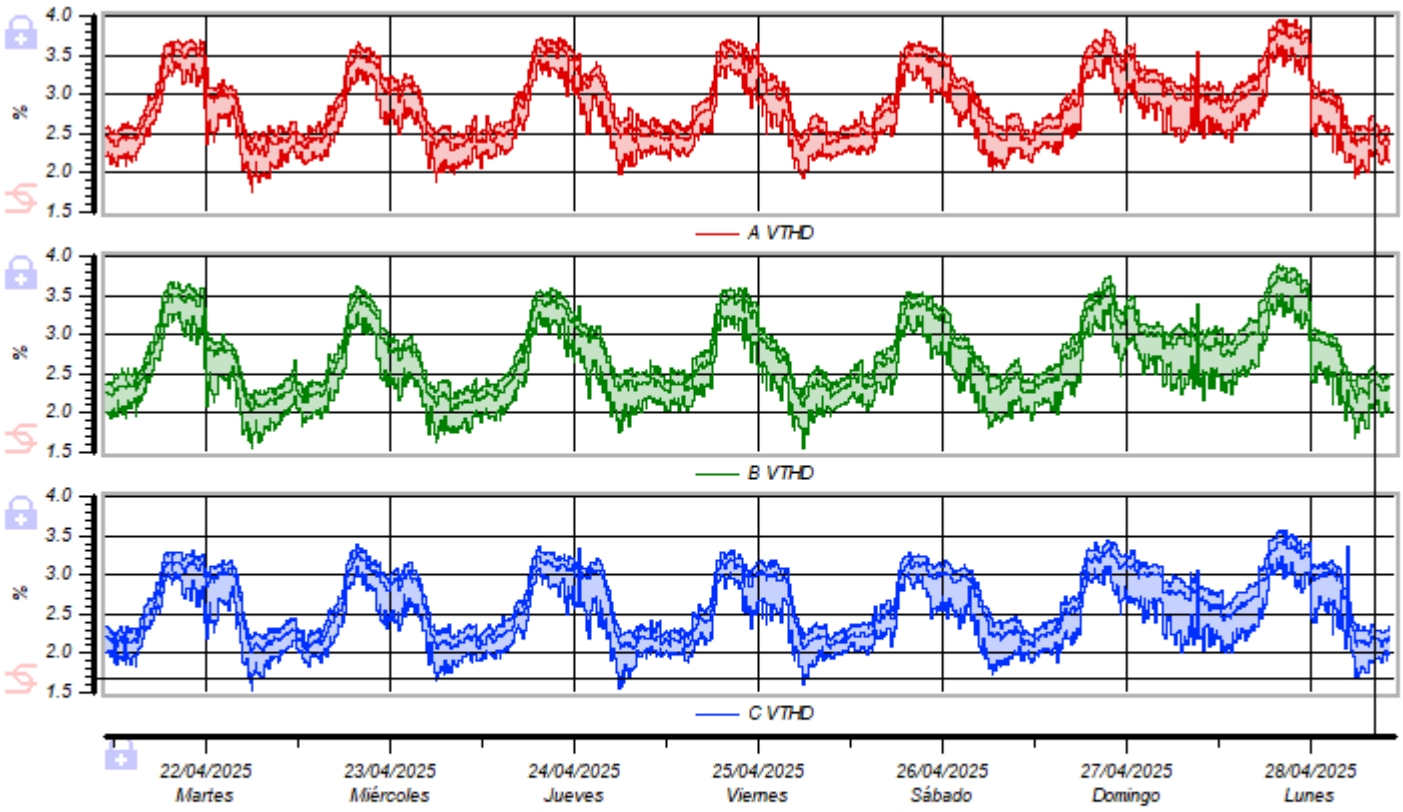
CRITERIOS	FASE	CATEGORÍA	DATOS	FECHA/HORA
La menor magnitud	*A*	*INSTANTÁNEO*	*71.5V, 0.283 Seg.*	*28/04/2025 04:49:00,23*
	A	*INSTANTÁNEO*	*79.5V, 0.267 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,95*
	C	*INSTANTÁNEO*	*84.7V, 0.117 Seg.*	*27/04/2025 09:00:52,98*
	C	*INSTANTÁNEO*	*90.3V, 0.284 Seg.*	*27/04/2025 09:00:51,47*
La mayor duración	*A*	*INSTANTÁNEO*	*90.3V, 0.284 Seg.*	*27/04/2025 09:00:51,47*
	A	*INSTANTÁNEO*	*71.5V, 0.283 Seg.*	*28/04/2025 04:49:00,23*
	A	*INSTANTÁNEO*	*79.5V, 0.267 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,95*
	A	*INSTANTÁNEO*	*84.7V, 0.117 Seg.*	*27/04/2025 09:00:52,98*
Perdida mayor de Energía	*C*	*INSTANTÁNEO*	*71.5V, 0.283 Seg.*	*28/04/2025 04:49:00,23*
	C	*INSTANTÁNEO*	*79.5V, 0.267 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,95*
	A	*INSTANTÁNEO*	*90.3V, 0.284 Seg.*	*27/04/2025 09:00:51,47*
	B	*INSTANTÁNEO*	*84.7V, 0.117 Seg.*	*27/04/2025 09:00:52,98*

De 224 TOTAL DE TRANSITORIOS DE TENSIÓN

CRITERIOS	FASE	DATOS	FECHA/HORA
La mayor magnitud	*A*	*191.0V, 0.000 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,93*
	A	*179.4V, 0.000 Seg.*	*28/04/2025 04:49:00,24*
	A	*172.1V, 0.000 Seg.*	*28/04/2025 04:49:00,51*
	A	*170.6V, 0.001 Seg.*	*28/04/2025 04:48:58,95*

DIAGRAMAS DE THD (V)

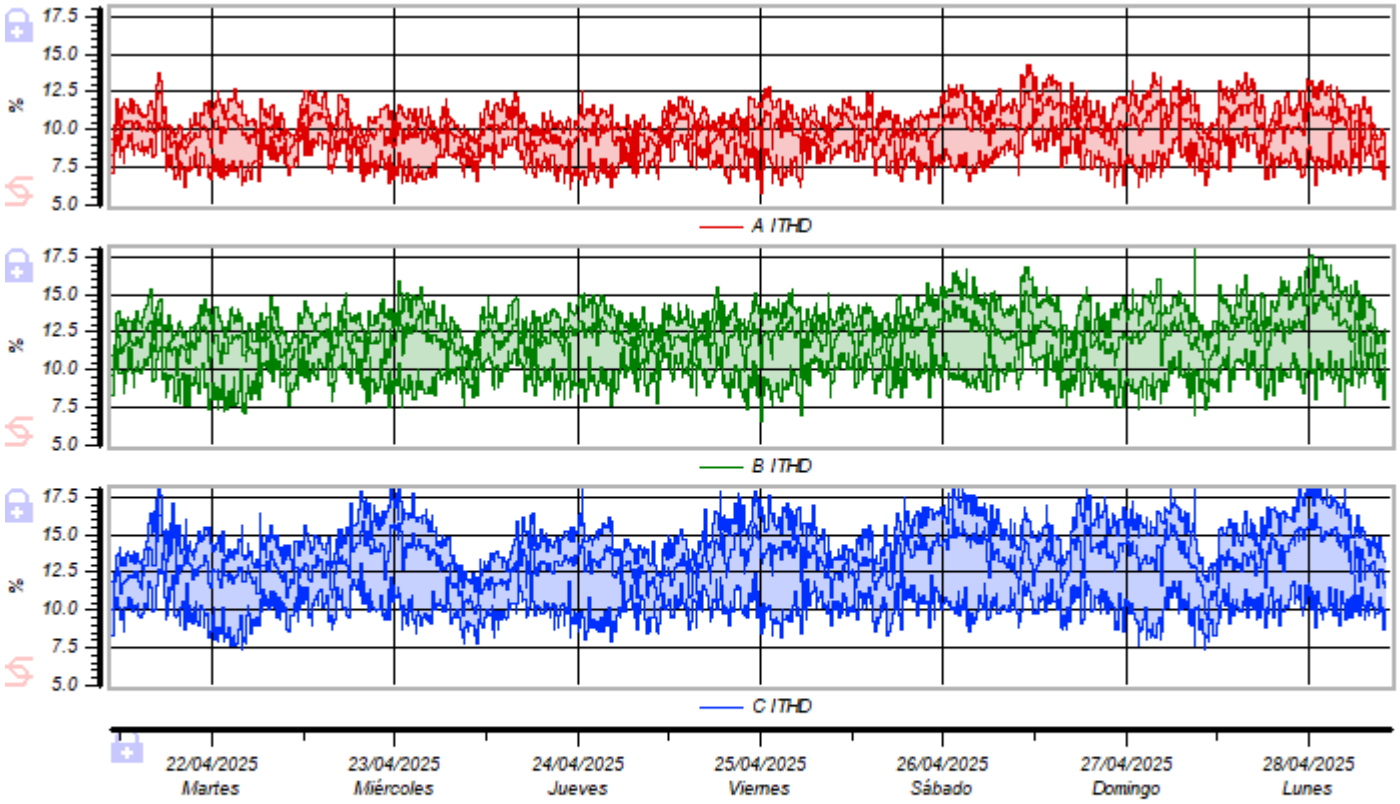
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AVTHD	1.758	3.957	2.903	3.579
BVTHD	1.557	3.910	2.755	3.492
CVTHD	1.504	3.578	2.638	3.212

DIAGRAMAS DE THDI (I)

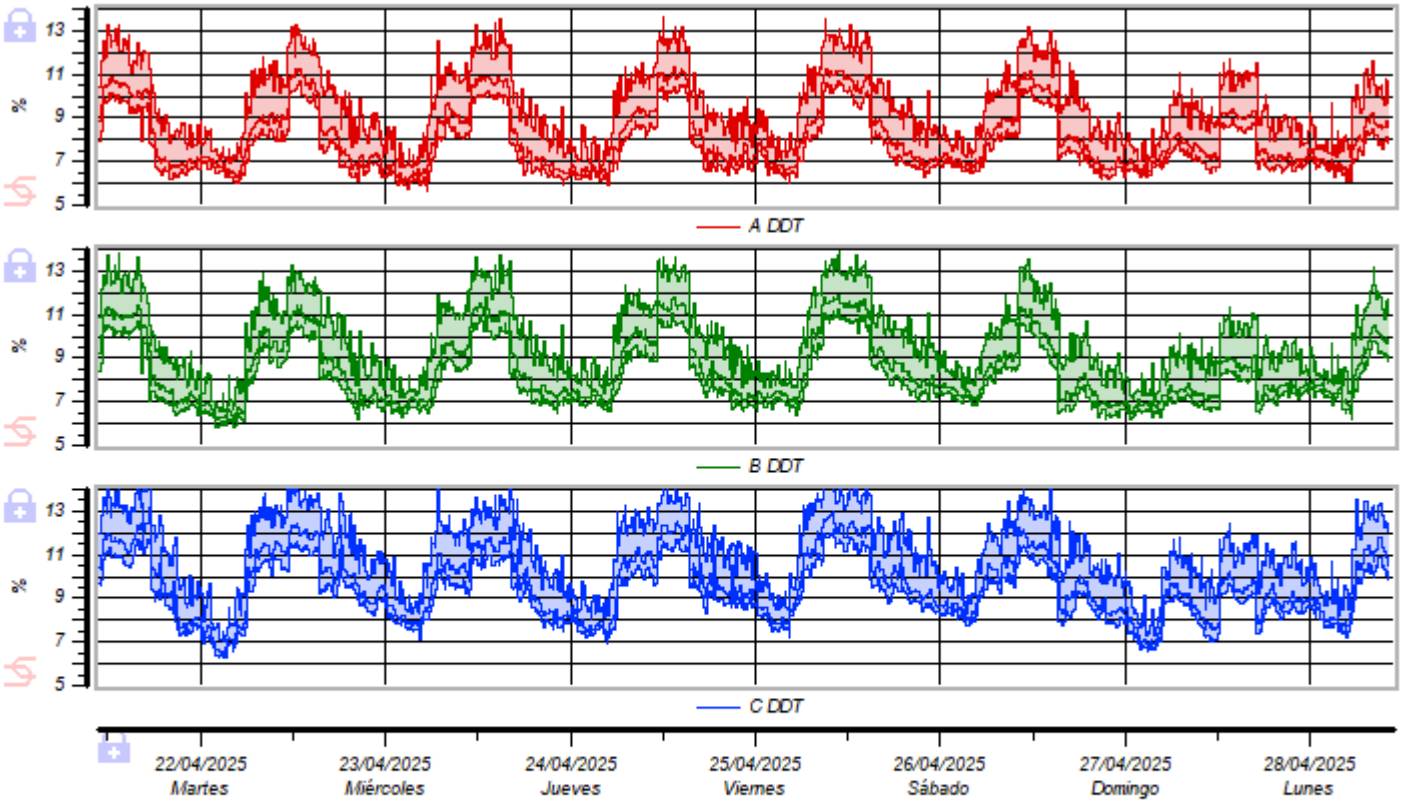
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AITHD	5.746	14.34	10.03	11.51
BITHD	6.576	18.15	12.17	13.74
CITHD	7.327	65.66	13.29	15.35

DIAGRAMAS DE TDDI (I)

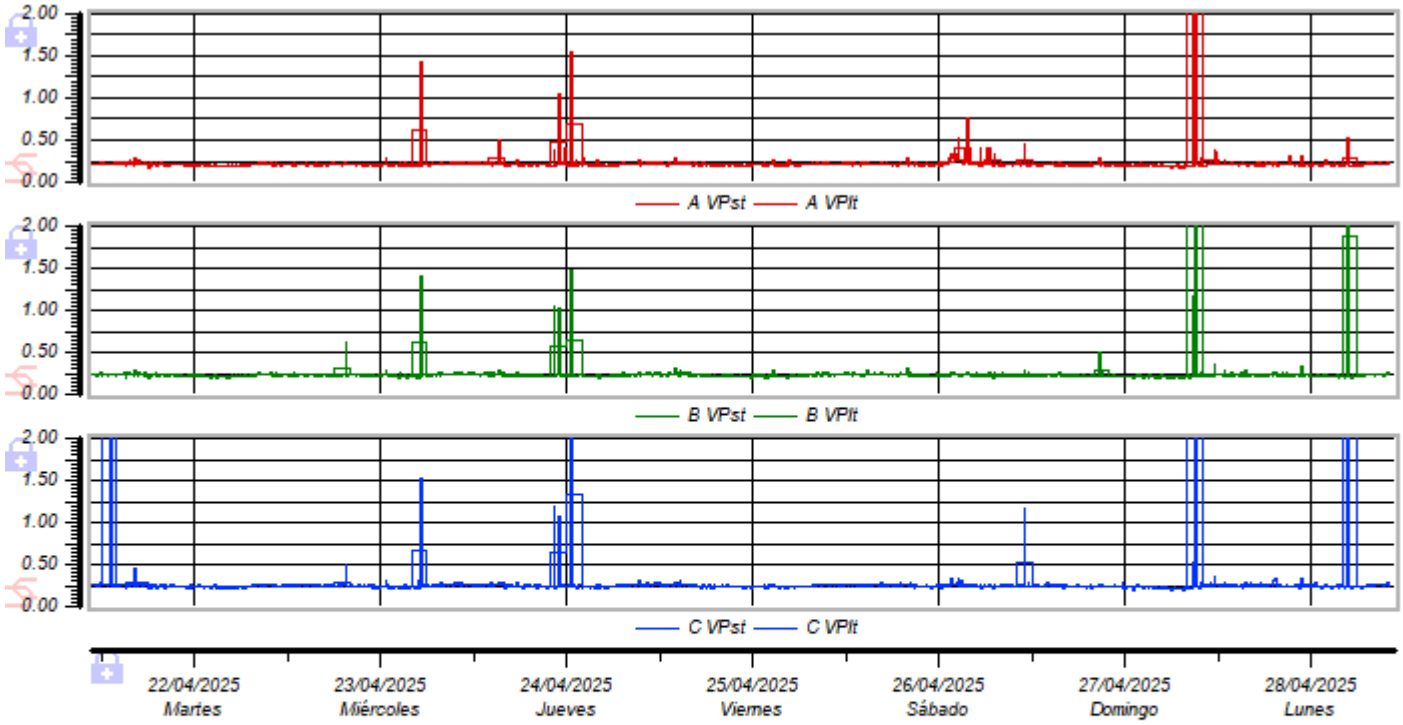
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
ADDT	5.679	13.64	8.154	10.86
BDDT	5.782	13.87	8.510	11.38
CDDT	6.270	15.30	9.692	12.21

DIAGRAMAS DE FLICKER (PST-PLT)

Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AVPst	0.1740	5.123	0.2262	0.2458
BVPst	0.1810	5.489	0.2430	0.2582
CVPst	0.2015	5.635	0.2709	0.2759
AVPlt	0.1906	2.312	0.2589	0.4036
BVPlt	0.2053	2.406	0.2916	0.5764
CVPlt	0.2204	2.578	0.3536	0.6716

INFORME DE POTENCIA MIN/MAX/PRO

Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0

POTENCIA

POTENCIA ACTIVA P(W)

	A	B	C	TOTAL
Mín kW	*2.472*	*1.705*	*1.211*	*5.755 en 23/04/2025 08:10:00*
Máx kW	*19.485*	*18.202*	*16.773*	*54.461 en 21/04/2025 21:00:00*
Mediana kW	*6.058*	*5.185*	*4.588*	*15.837*
Promedio kW	*6.078*	*5.344*	*4.574*	*15.997*

POTENCIA APARENTE, S(VA)

	A	B	C	TOTAL
Mín kVA	*5.676*	*5.666*	*5.358*	*16.987 en 27/04/2025 09:10:00*
Máx kVA	*21.841*	*20.753*	*19.565*	*62.159 en 21/04/2025 21:00:00*
Mediana kVA	*7.908*	*7.762*	*7.532*	*23.190*
Promedio kVA	*7.939*	*7.922*	*7.615*	*23.475*

POTENCIA REACTIVA Q, A LA FREC. FUND.

	A	B	C	TOTAL
Mín kVAR	*-6.435*	*-7.097*	*-7.415*	*-20.558 en 22/04/2025 08:20:00*
Máx kVAR	*1.402*	*-0.131*	*0.200*	*-1.159 en 24/04/2025 13:40:00*
Mediana kVAR	*-3.694*	*-4.454*	*-4.714*	*-12.795*
Promedio kVAR	*-3.821*	*-4.531*	*-4.853*	*-13.206*

FACTOR DE POTENCIA

	A	B	C	TOTAL
Mín	*-0.986*	*-0.958*	*-0.954*	*-0.982 en 23/04/2025 13:00:00*
Máx	*0.914*	*-0.245*	*0.748*	*-0.263 en 22/04/2025 08:20:00*
Mediana	*-0.744*	*-0.651*	*-0.598*	*-0.664*
Promedio	*-0.742*	*-0.652*	*-0.586*	*-0.660*

DEMANDA

DEMANDA DE POTENCIA ACTIVA

	A	B	C	TOTAL
Mín kWh/h				*7.036 en 22/04/2025 07:30:00*
Máx kWh/h				*24.169 en 25/04/2025 11:10:00*
Mediana kWh/h				*16.267*
Promedio kWh/h				*15.994*

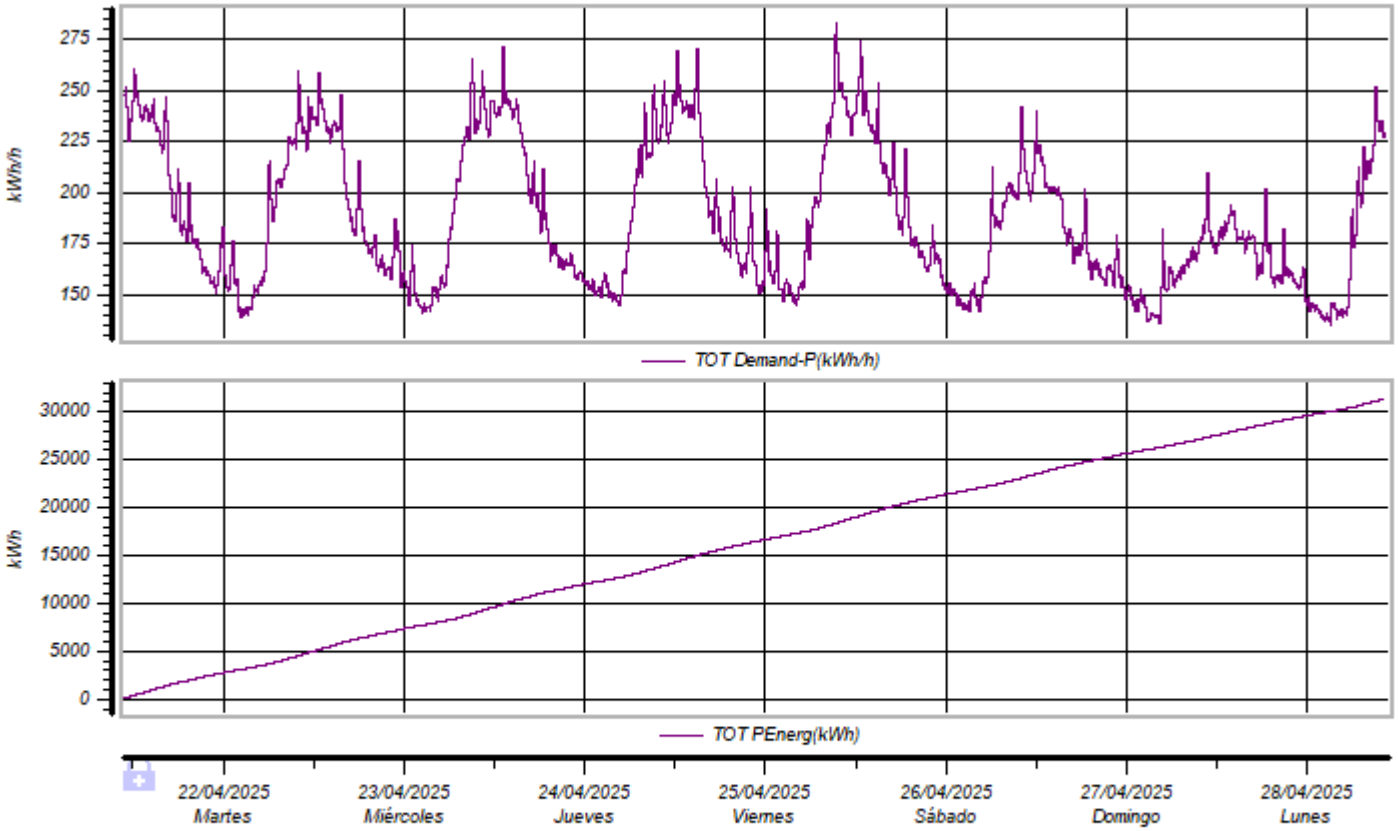
ENERGÍA

ENERGÍA ACTIVA (WH)

	A	B	C	TOTAL
kWh	*1015.5*	*892.8*	*764.3*	*2672.5 en 28/04/2025 10:45:00*

DIAGRAMAS DE DEMANDA Y ENERGÍA

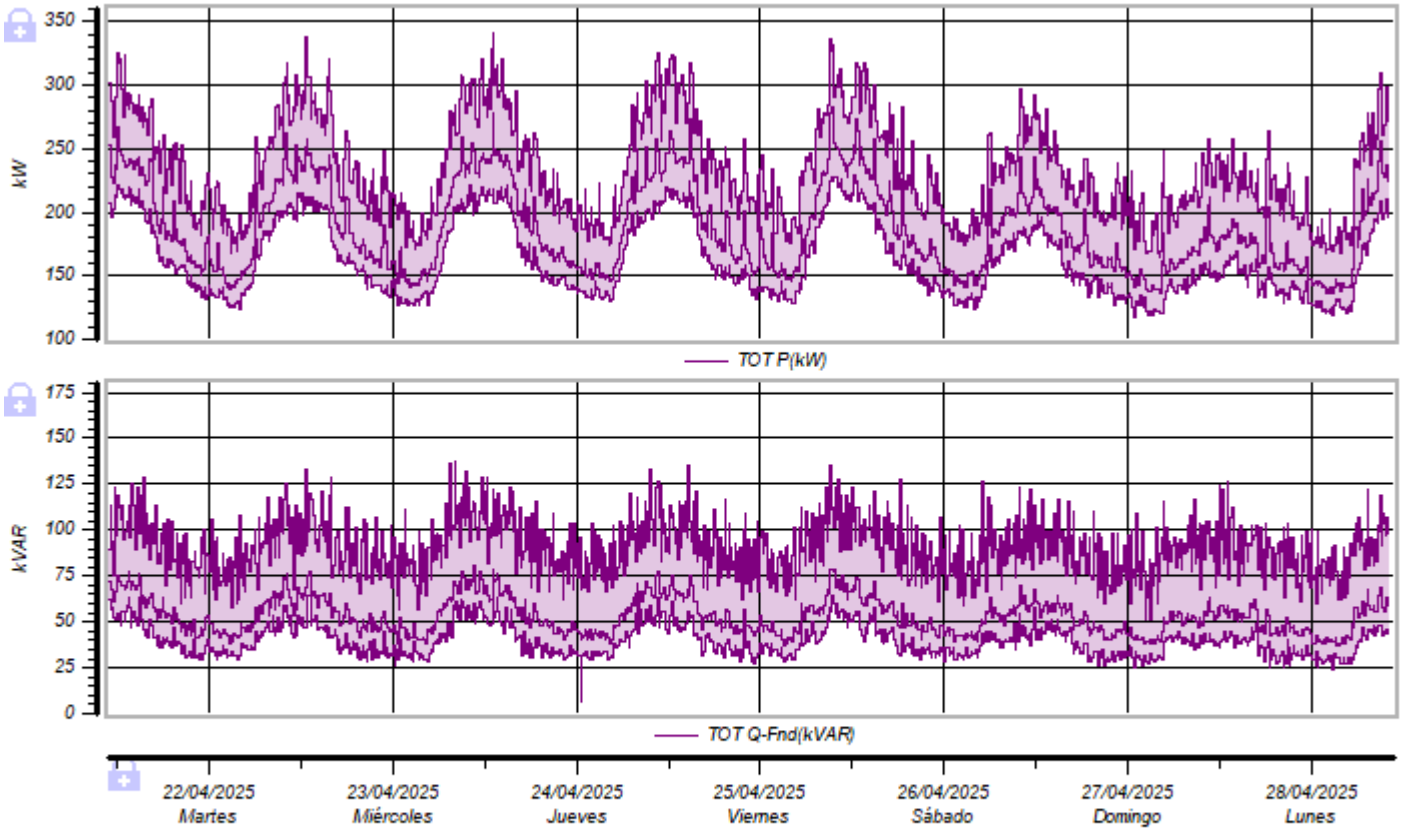
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTDemand-P(kWh/h)	135.7	282.8	187.1	245.3
TOTPEnerg(kWh)	46.11	31391	N/A	29863

DIAGRAMAS DE ACTIVA (kW) Y REACTIVA (KVAr)

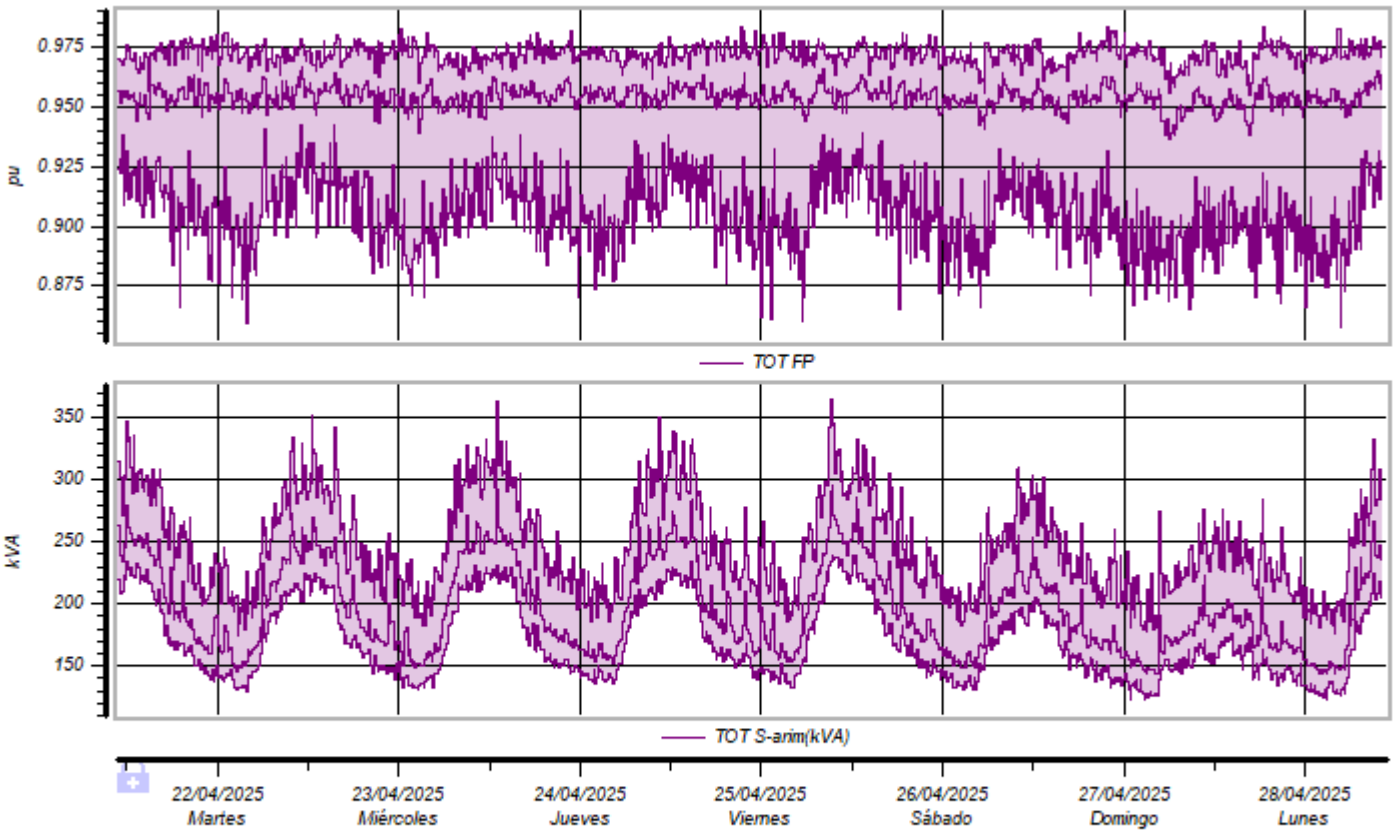
Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTP(kW)	117.8	340.4	187.1	245.7
TOTQ-Fnd(kVAR)	6.031	138.0	53.24	71.54

DIAGRAMAS DE FACTOR DE POTENCIA Y DEMANDA TOTAL (kVA)

Sitio: CP4380-TR300KVA
Medido desde 21/04/2025 11:30:00,0 Hasta 28/04/2025 11:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTFP	0.8582	0.9837	0.9539	0.9608
TOTS-arim(kVA)	122.0	364.0	196.2	257.4

ESOLUTIONS

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA
HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

ANEXO 3
REGISTRO DETALLADO DE MEDICIONES TR4 – 300 KVA

CP4380

2025

Visítenos en www.esolutions.co

EN50160 INFORME DE CUMPLIMIENTO

Sitio: CP4380-TR4-300kva, Semana #1 (28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0)
Tensión Nominal (Un) = 277 V

Frecuencia de la Tensión de alimentación

Rango	Umbral	Cumplimiento	
60 Hz +1%/-1%	*99,5%*	*100,0%*	**PASA**
60 Hz +4%/-6%	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Variaciones de la tensión suministrada

		Cumplimiento:			
Rango	**Umbral**	**CHA**	**CHB**	**CHC**	
277 V +10%/-5%	*95,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**
277 V +10%/-10%	*99,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**
277 V +10%/-10%	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Variaciones rápidas de tensión

No disponible

Parpadeo

		Cumplimiento:			
Rango	**Umbral**	**CHA**	**CHB**	**CHC**	
<1	*95,0%*	*100,0%*	*100,0%*	*100,0%*	**PASA**

Desequilibrio de la tensión suministrada

Rango	Umbral	Cumplimiento	
0-2%	*95,0%*	*100,0%*	**PASA**

Armónicos

Todos los valores mostrados son del 95%

	Limite (% de Un)	A	B	C	Estado
THD	*<8,00%*	*3,75%*	*3,65%*	*3,62%*	**PASA**
H02	*<2,00%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H03	*<5,00%*	*0,27%*	*0,30%*	*0,13%*	**PASA**
H04	*<1,00%*	*0,04%*	*0,04%*	*0,03%*	**PASA**
H05	*<6,00%*	*3,54%*	*3,38%*	*3,34%*	**PASA**
H06	*<0,50%*	*0,05%*	*0,05%*	*0,05%*	**PASA**
H07	*<5,00%*	*1,25%*	*1,30%*	*1,33%*	**PASA**
H08	*<0,50%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H09	*<1,50%*	*0,10%*	*0,10%*	*0,10%*	**PASA**
H10	*<0,50%*	*0,01%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H11	*<3,50%*	*0,36%*	*0,36%*	*0,32%*	**PASA**
H12	*<0,50%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,03%*	**PASA**
H13	*<3,00%*	*0,39%*	*0,39%*	*0,36%*	**PASA**
H14	*<0,50%*	*0,03%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H15	*<0,50%*	*0,04%*	*0,05%*	*0,04%*	**PASA**
H16	*<0,50%*	*0,02%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H17	*<2,00%*	*0,21%*	*0,20%*	*0,20%*	**PASA**
H18	*<0,50%*	*0,03%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H19	*<1,50%*	*0,18%*	*0,16%*	*0,16%*	**PASA**
H20	*<0,50%*	*0,02%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H21	*<0,50%*	*0,04%*	*0,04%*	*0,05%*	**PASA**
H22	*<0,50%*	*0,02%*	*0,02%*	*0,02%*	**PASA**
H23	*<1,50%*	*0,13%*	*0,14%*	*0,12%*	**PASA**
H24	*<0,50%*	*0,03%*	*0,03%*	*0,02%*	**PASA**
H25	*<1,50%*	*0,14%*	*0,11%*	*0,11%*	**PASA**

Alimentación de Voltaje Señales Principales

90Hz - 3060Hz **PASA**
3060Hz - 100khz no disponibles para este instrumento

EN50160 INFORME DE CUMPLIMIENTO - INFORMACIÓN ADICIONAL

Sitio: CP4380-TR4-300kva, Semana #1 (28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0)

Huecos de tensión, interrupciones y sobretensiones

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, estos son valores informativos)

Magnitud	10-100 mseg	0.1-0.5 Seg.	0.5-1 Seg.	1-3 Seg.	3-20 Seg.	20-60 Seg.	1-3 Mín	>3 Mín
Huecos:								
0% - 10%	-	-	-	-	-	-	-	-
10% - 15%	-	-	-	-	-	-	-	-
15% - 30%	-	-	-	-	-	-	-	-
30% - 60%	-	-	-	-	-	-	-	-
60% - 99%	-	2	-	-	-	-	-	-
Interrupciones:								
99% - 100%	-	-	-	-	-	-	-	-
Sobretensiones:								
0% - 110%	-	-	-	-	-	-	-	-
110% - 120%	-	-	-	-	-	-	-	-
120% - 140%	-	-	-	-	-	-	-	-
140% - 160%	-	-	-	-	-	-	-	-
160% - 200%	-	-	-	-	-	-	-	-
200% -	-	-	-	-	-	-	-	-

Sobretensiones transitorias

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, estos son valores informativos)

Magnitud	Cuentas
0% - 110%	-
110% - 120%	-
120% - 140%	-
140% - 160%	-
160% - 200%	64
200% -	-

Interarmónico de tensión

(EN50160 no especifica límites en esta categoría, todas las cifras mostradas son valores del 95%)

	A	B	C
TID	0,39%	0,37%	0,36%
IH00	0,08%	0,08%	0,09%
IH01	0,09%	0,09%	0,09%
IH02	0,05%	0,05%	0,05%
IH03	0,05%	0,05%	0,05%
IH04	0,10%	0,10%	0,10%
IH05	0,11%	0,11%	0,11%
IH06	0,10%	0,09%	0,10%
IH07	0,08%	0,08%	0,08%
IH08	0,04%	0,04%	0,05%
IH09	0,02%	0,03%	0,03%
IH10	0,04%	0,05%	0,04%
IH11	0,05%	0,06%	0,05%
IH12	0,07%	0,06%	0,06%
IH13	0,07%	0,06%	0,06%
IH14	0,04%	0,04%	0,04%
IH15	0,02%	0,03%	0,03%
IH16	0,04%	0,05%	0,05%
IH17	0,05%	0,05%	0,05%
IH18	0,05%	0,05%	0,05%
IH19	0,06%	0,05%	0,04%
IH20	0,04%	0,03%	0,04%
IH21	0,03%	0,03%	0,03%
IH22	0,04%	0,05%	0,04%
IH23	0,05%	0,05%	0,05%
IH24	0,06%	0,05%	0,05%
IH25	0,05%	0,04%	0,04%

INFORME RESUMEN MIN/MAX/PRO

Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0

TENSIÓN

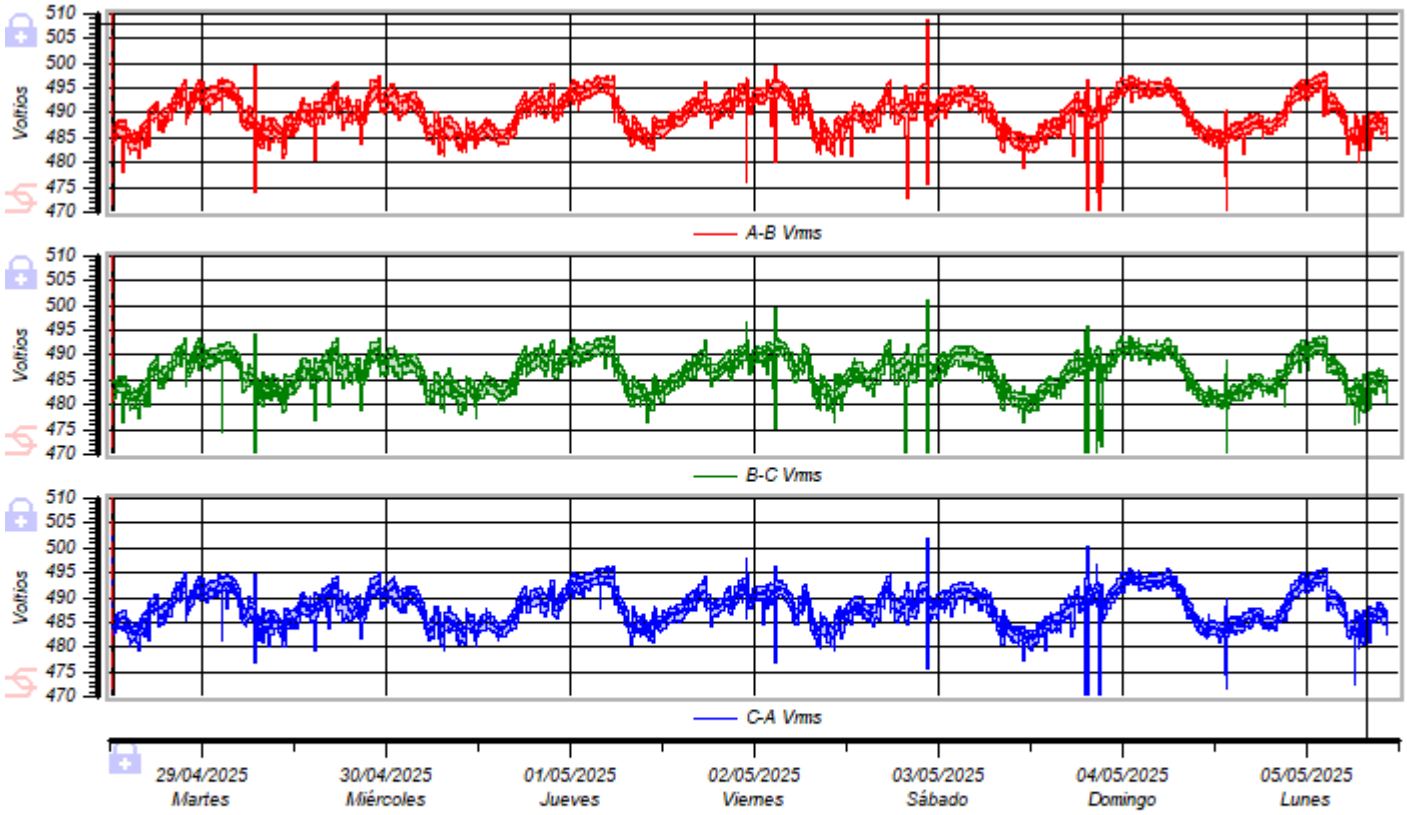
	Canal A	Canal B
Mín Voltios	*242.18 en 03/05/2025 19:20:00*	*254.76 en 02/05/2025 22:40:00*
Máx Voltios	*292.92 en 02/05/2025 22:40:00*	*291.87 en 02/05/2025 22:40:00*
Mediana Voltios	*282.72*	*282.90*
Promedio Voltios	*282.64*	*282.69*
	Canal C	**Canal A-B**
Mín Voltios	*192.94 en 03/05/2025 19:20:00*	*467.5 en 03/05/2025 21:00:00*
Máx Voltios	*292.33 en 28/04/2025 12:20:00*	*508.9 en 02/05/2025 22:40:00*
Mediana Voltios	*280.70*	*490.4*
Promedio Voltios	*280.56*	*490.2*
	Canal B-C	**Canal C-A**
Mín Voltios	*404.3 en 03/05/2025 19:20:00*	*343.7 en 03/05/2025 19:20:00*
Máx Voltios	*501.2 en 02/05/2025 22:40:00*	*504.5 en 28/04/2025 12:20:00*
Mediana Voltios	*487.1*	*488.4*
Promedio Voltios	*486.7*	*488.2*

INTENSIDAD

	Canal A	Canal B
Mín Amperios	*2.33 en 03/05/2025 19:20:00*	*1.52 en 29/04/2025 02:10:00*
Máx Amperios	*225.14 en 02/05/2025 09:00:00*	*82.33 en 29/04/2025 13:10:00*
Mediana Amperios	*5.78*	*5.56*
Promedio Amperios	*8.05*	*7.85*
	Canal C	
Mín Amperios	*1.92 en 03/05/2025 19:20:00*	
Máx Amperios	*165.68 en 02/05/2025 09:00:00*	
Mediana Amperios	*6.53*	
Promedio Amperios	*8.45*	

DIAGRAMAS DE TENSIÓN

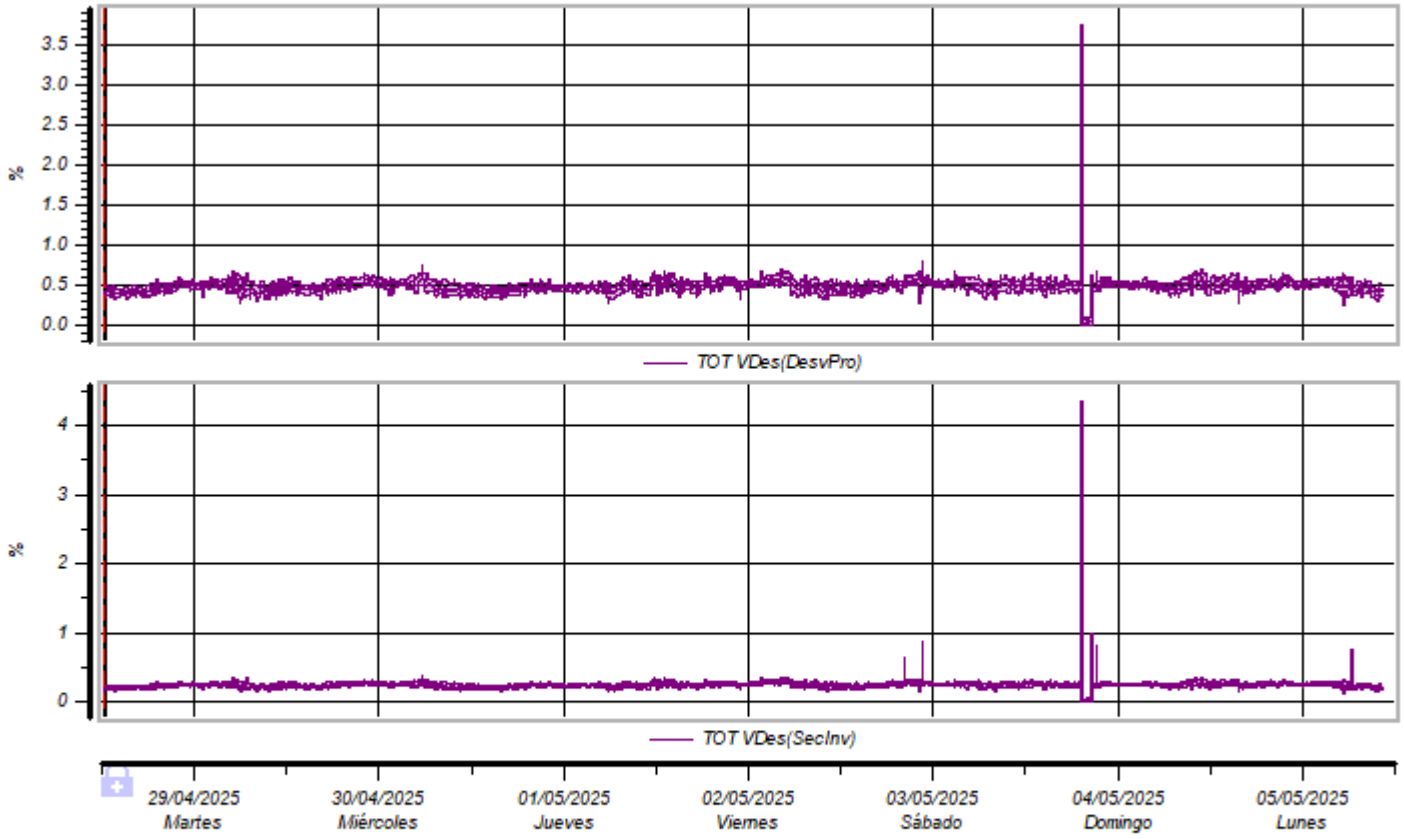
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
A-BVrms	467.5	508.9	490.2	495.1
B-CVrms	404.3	501.2	486.7	491.5
C-AVrms	343.7	504.5	488.2	493.4

DIAGRAMAS DE DESEQUILIBRIO DE TENSIÓN

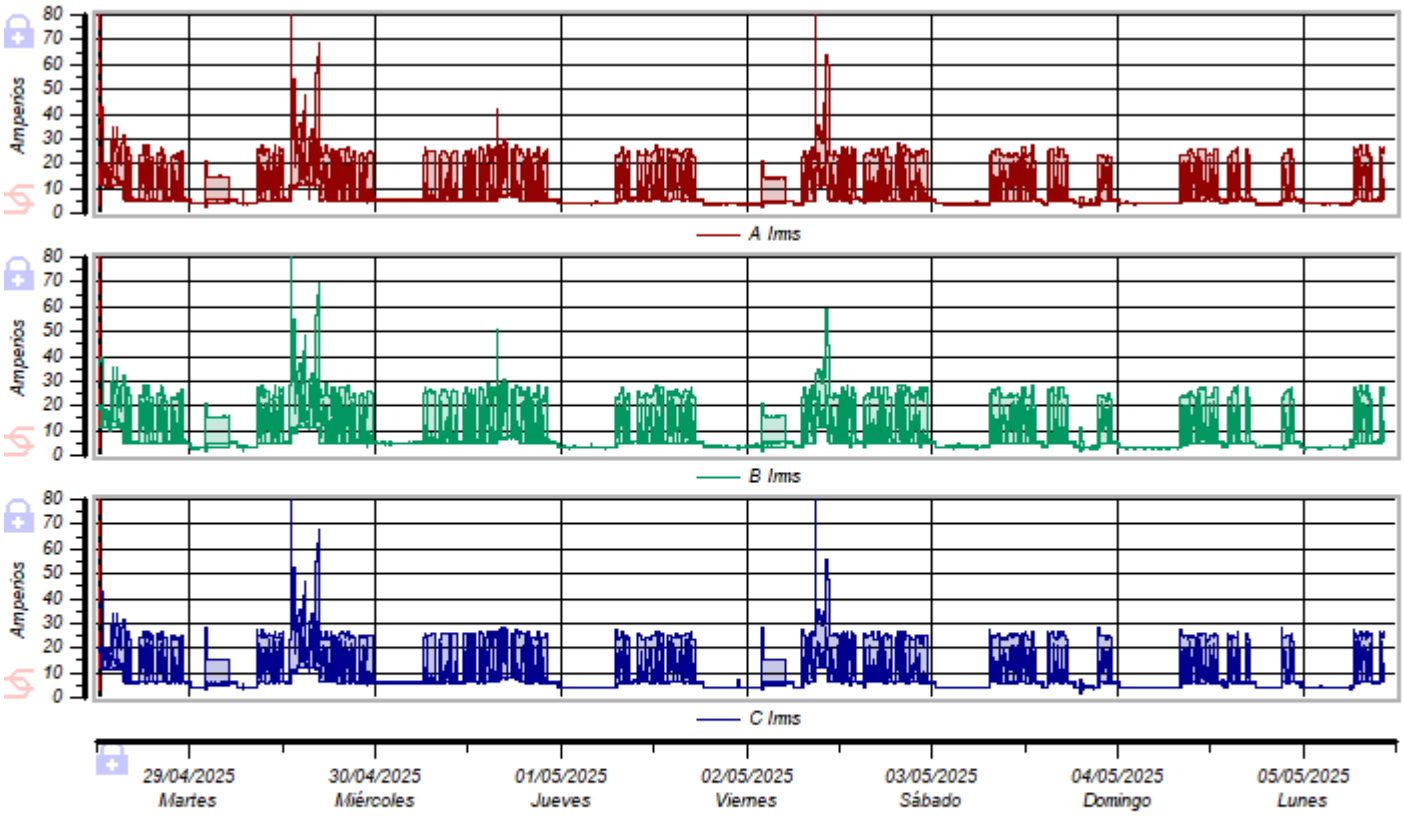
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTVDes(DesvPro)	0.000448	3.773	0.4986	0.5734
TOTVDes(SecInv)	0.000164	4.356	0.2511	0.2883

DIAGRAMAS DE INTENSIDAD

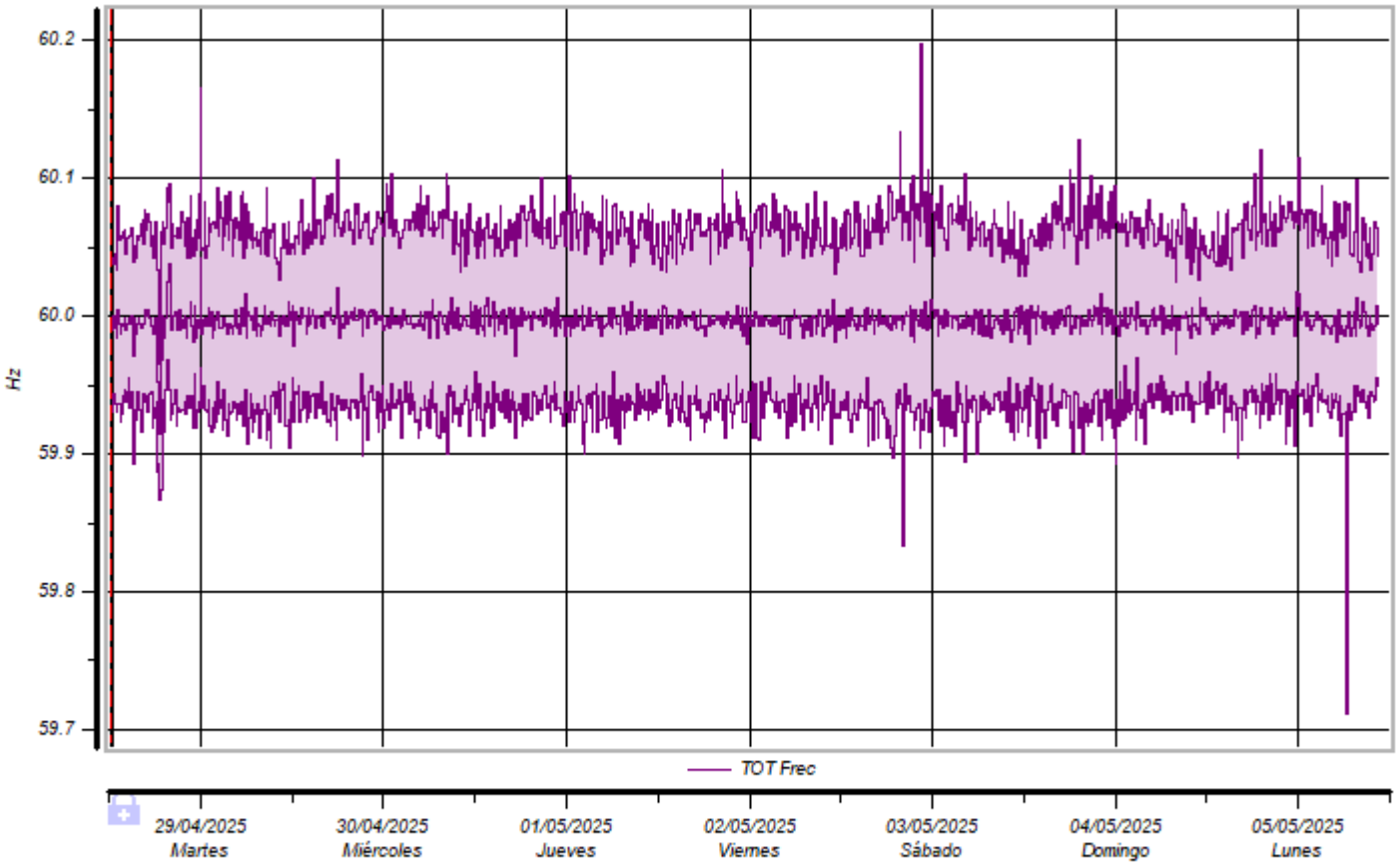
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AIrms	2.329	225.1	8.054	16.30
BIrms	1.518	82.33	7.854	16.56
CIrms	1.917	165.7	8.449	16.54

DIAGRAMAS DE LA FRECUENCIA DE TENSIÓN

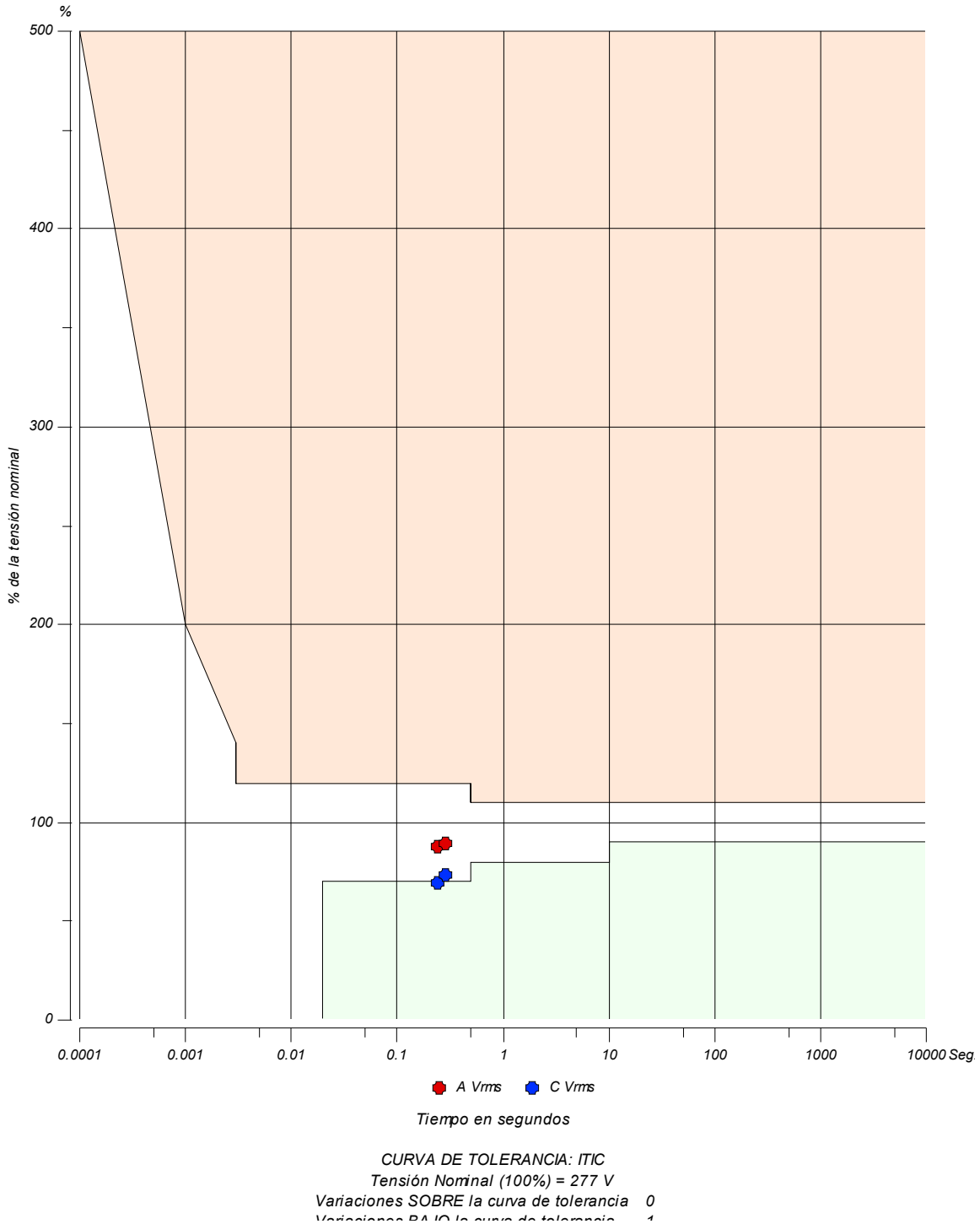
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTFrec	59.71	60.20	60.00	60.01

DIAGRAMA MAGNITUD/ DURACIÓN

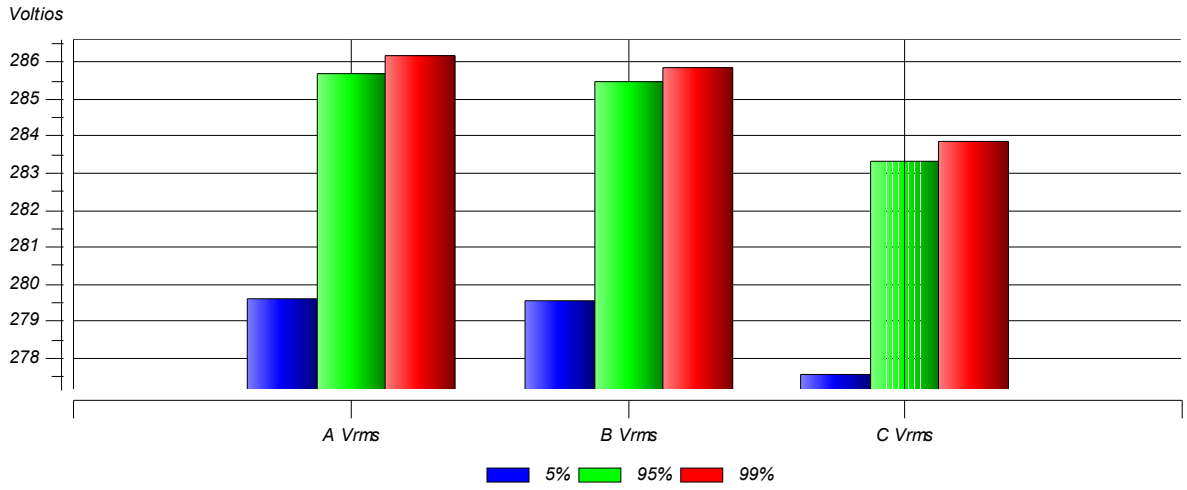
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0

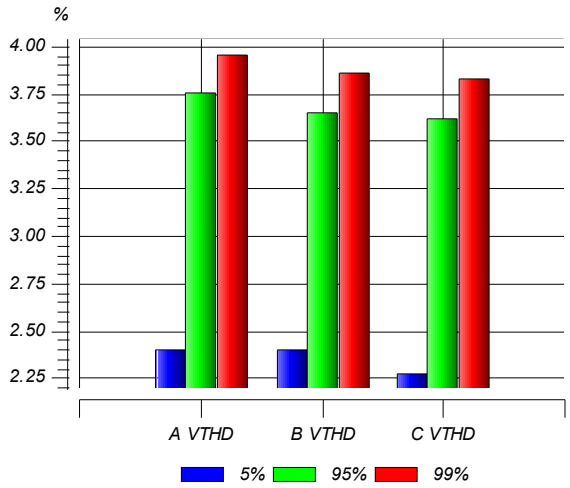


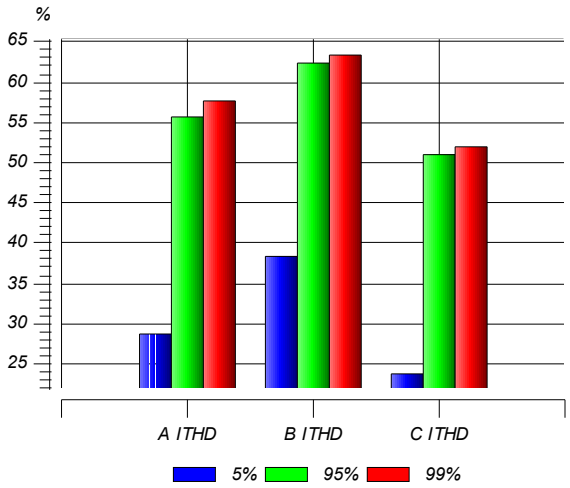
CURVA DE TOLERANCIA: ITIC
Tensión Nominal (100%) = 277 V
Variaciones SOBRE la curva de tolerancia 0
Variaciones BAJO la curva de tolerancia 1

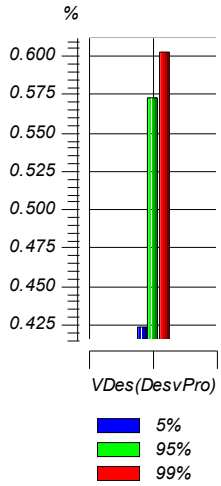
CALIDAD DE SUMINISTRO

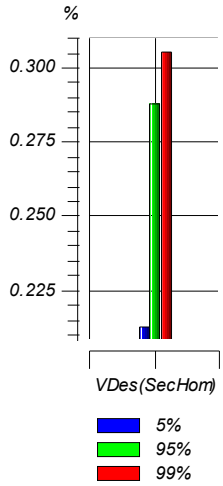
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0

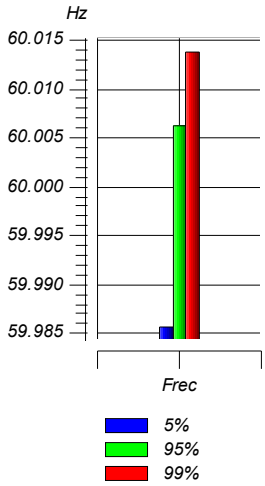


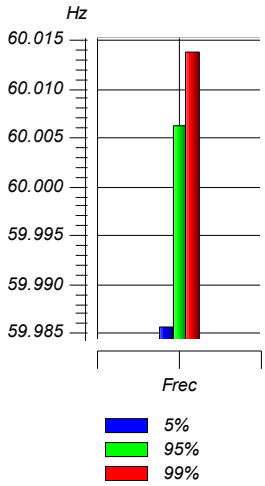

%
4.00
3.75
3.50
3.25
3.00
2.75
2.50
2.25
A VTHD
B VTHD
C VTHD
5%
95%
99%


%
65
60
55
50
45
40
35
30
25
A ITHD
B ITHD
C ITHD
5%
95%
99%


%
0.600
0.575
0.550
0.525
0.500
0.475
0.450
0.425
VDes(DesvPro)
5%
95%
99%


%
0.300
0.275
0.250
0.225
VDes(SecHom)
5%
95%
99%

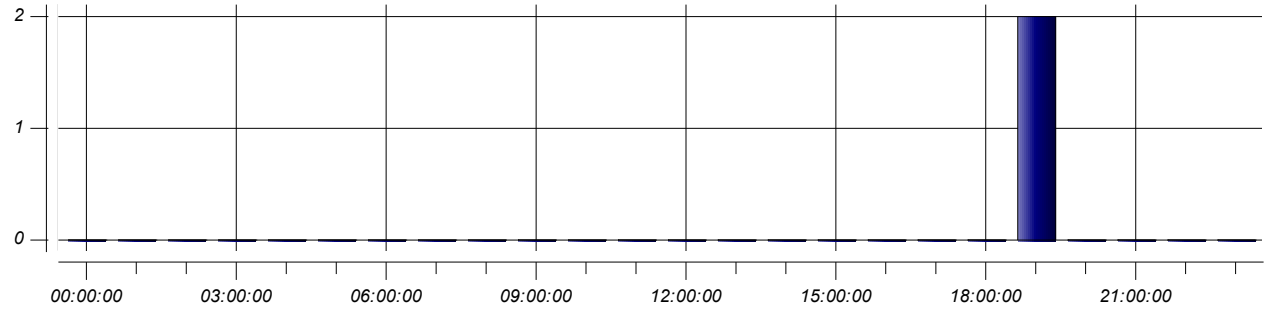

Hz
60.015
60.010
60.005
60.000
59.995
59.990
59.985
Frec
5%
95%
99%


Hz
60.015
60.010
60.005
60.000
59.995
59.990
59.985
Frec
5%
95%
99%

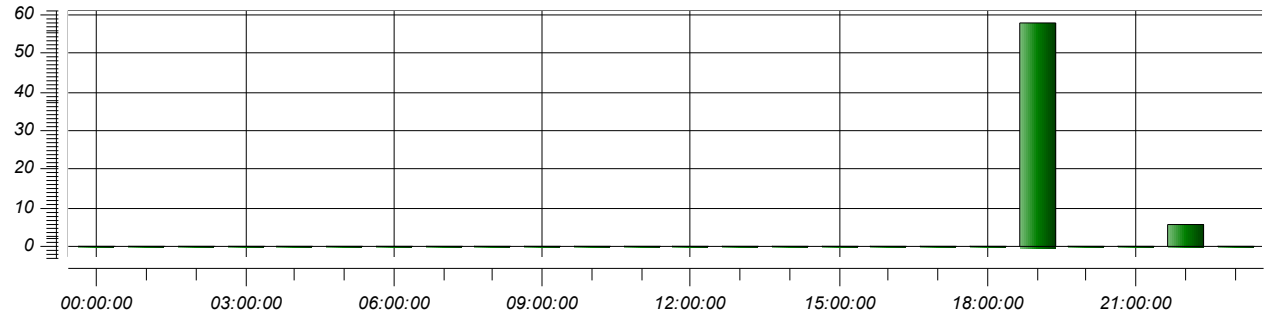
DIAGRAMAS ACTIVIDAD

Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0

HUECOS DE TENSIÓN



TRANSITORIOS DE TÉNSION



RESUMEN DE LOS PEORES CASOS

Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0

De 2 total de HUECOS DE TÉNSION

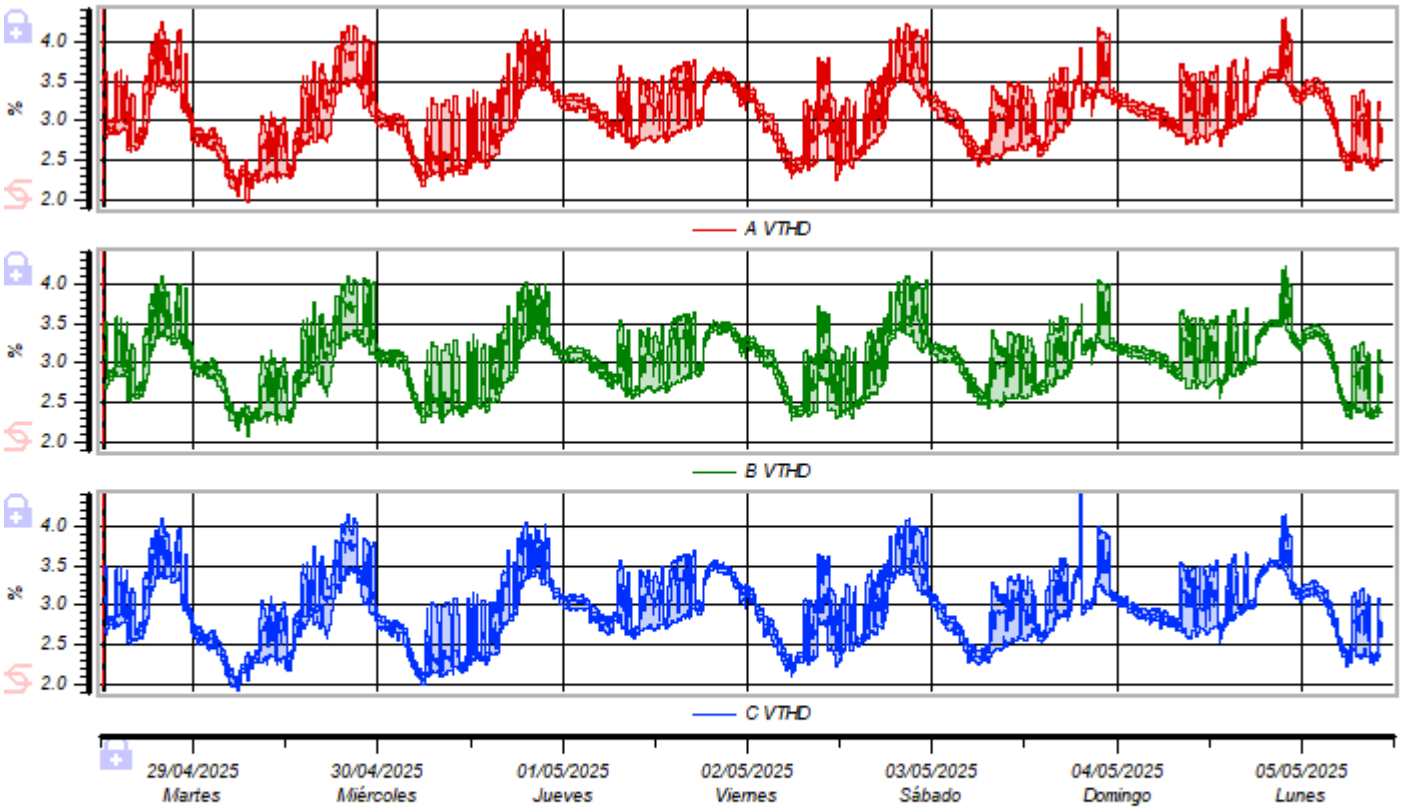
CRITERIOS	FASE	CATEGORÍA	DATOS	FECHA/HORA
La menor magnitud	*C*	*INSTANTÁNEO*	*192.9V, 0.242 Seg.*	*03/05/2025 19:13:19,46*
	C	*INSTANTÁNEO*	*203.7V, 0.283 Seg.*	*03/05/2025 19:13:18,11*
La mayor duración	*A*	*INSTANTÁNEO*	*203.7V, 0.283 Seg.*	*03/05/2025 19:13:18,11*
	A	*INSTANTÁNEO*	*192.9V, 0.242 Seg.*	*03/05/2025 19:13:19,46*
Perdida mayor de Energía	*A*	*INSTANTÁNEO*	*203.7V, 0.283 Seg.*	*03/05/2025 19:13:18,11*
	A	*INSTANTÁNEO*	*192.9V, 0.242 Seg.*	*03/05/2025 19:13:19,46*

De 64 TOTAL DE TRANSITORIOS DE TÉNSION

CRITERIOS	FASE	DATOS	FECHA/HORA
La mayor magnitud	*C*	*301.6V, 0.000 Seg.*	*03/05/2025 19:13:19,72*
	C	*297.4V, 0.000 Seg.*	*03/05/2025 19:13:18,15*
	C	*273.3V, 0.000 Seg.*	*03/05/2025 19:13:19,47*
	C	*264.4V, 0.000 Seg.*	*03/05/2025 19:13:19,71*

DIAGRAMAS DE THD (V)

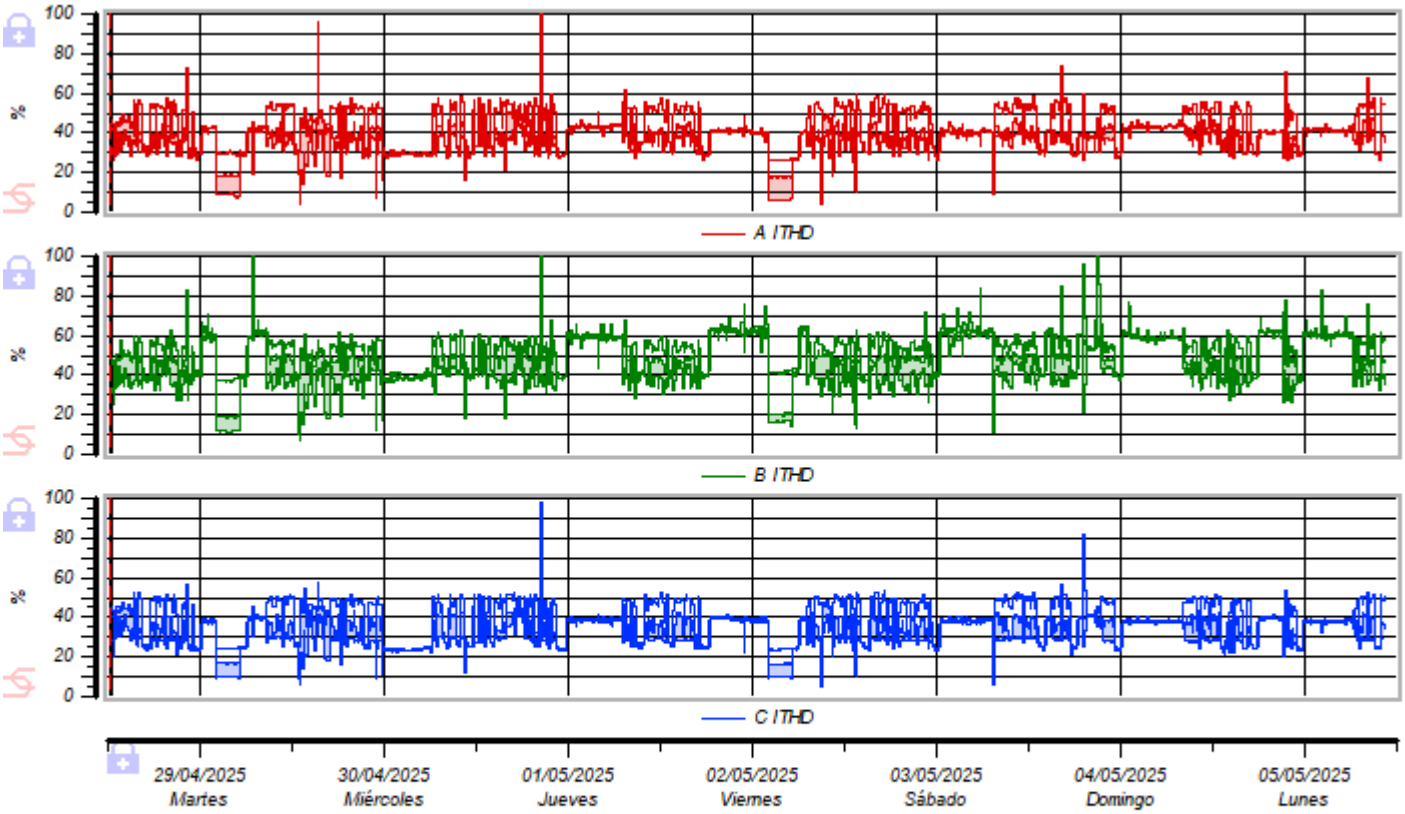
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AVTHD	1.982	4.287	3.082	3.751
BVTHD	2.086	4.211	3.031	3.652
CVTHD	1.921	4.686	2.941	3.618

DIAGRAMAS DE THDI (I)

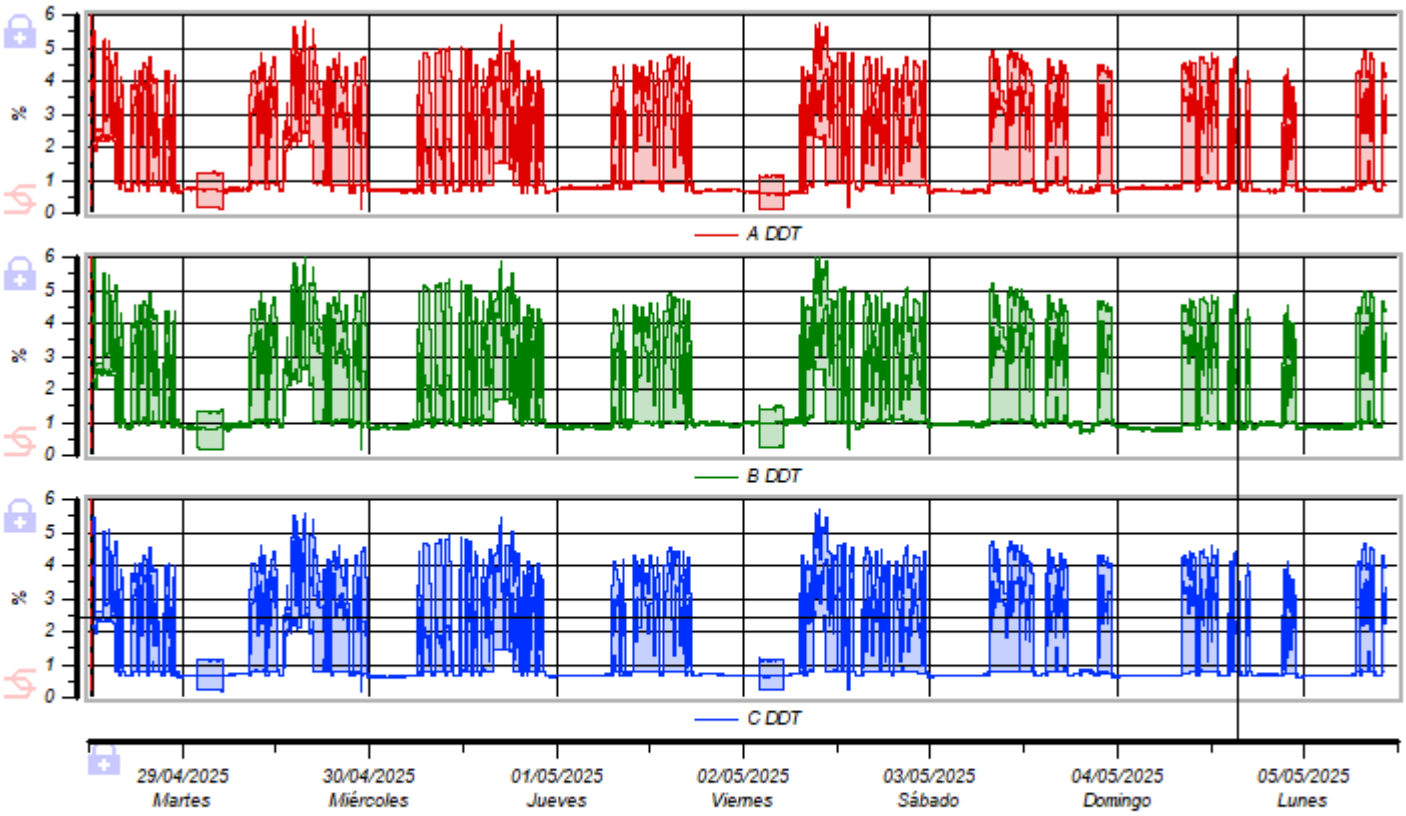
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AITHD	3.824	127.3	43.41	55.61
BITHD	7.208	127.4	52.84	62.32
CITHD	5.149	97.78	39.17	50.89

DIAGRAMAS DE TDDI (I)

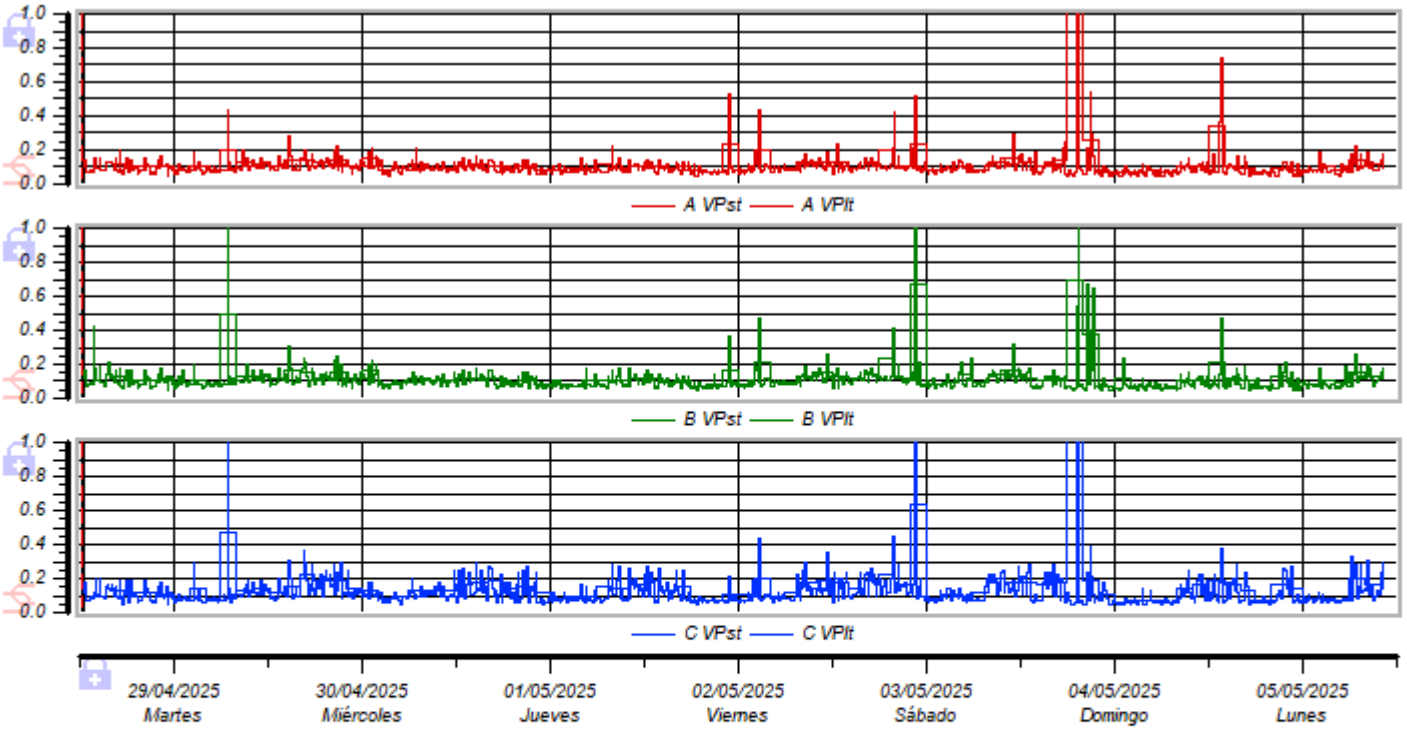
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
ADDT	0.1100	5.834	1.673	3.732
BDDT	0.1654	6.185	1.841	3.893
CDDT	0.2094	5.694	1.584	3.556

DIAGRAMAS DE FLICKER (PST-PLT)

Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
AVPst	0.04565	3.102	0.1036	0.1626
BVPst	0.04477	1.573	0.1083	0.1796
CVPst	0.04403	5.504	0.1246	0.2413
AVPlt	0.06768	1.360	0.1310	0.2345
BVPlt	0.06366	0.6962	0.1366	0.2318
CVPlt	0.06024	2.407	0.1737	0.2247

INFORME DE POTENCIA MIN/MAX/PRO

Sitio: CP4380-TR3-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0

POTENCIA

POTENCIA ACTIVA P(W)

	A	B	C	TOTAL
Mín kW	*0.649*	*0.412*	*0.843*	*1.931 en 02/05/2025 02:10:00*
Máx kW	*9.001*	*9.051*	*8.878*	*26.880 en 29/04/2025 16:50:00*
Mediana kW	*1.400*	*1.393*	*1.635*	*4.439*
Promedio kW	*1.911*	*1.860*	*2.048*	*5.818*

POTENCIA APARENTE, S(VA)

	A	B	C	TOTAL
Mín kVA	*0.731*	*0.437*	*0.869*	*2.083 en 02/05/2025 02:10:00*
Máx kVA	*30.879*	*11.223*	*22.993*	*57.044 en 02/05/2025 09:00:00*
Mediana kVA	*1.638*	*1.572*	*1.830*	*5.062*
Promedio kVA	*2.309*	*2.255*	*2.398*	*6.962*

POTENCIA REACTIVA Q, A LA FREC. FUND.

	A	B	C	TOTAL
Mín kVAR	*-0.351*	*-0.737*	*-0.243*	*-1.276 en 29/04/2025 13:00:00*
Máx kVAR	*2.008*	*1.867*	*1.960*	*5.806 en 29/04/2025 14:50:00*
Mediana kVAR	*0.662*	*0.330*	*0.666*	*1.644*
Promedio kVAR	*0.650*	*0.393*	*0.621*	*1.664*

FACTOR DE POTENCIA

	A	B	C	TOTAL
Mín	*-0.926*	*-0.943*	*-0.954*	*-1.000 en 02/05/2025 06:10:00*
Máx	*0.936*	*0.978*	*0.976*	*1.000 en 02/05/2025 06:10:00*
Mediana	*0.851*	*0.827*	*0.887*	*0.854*
Promedio	*0.843*	*0.820*	*0.875*	*0.851*

DEMANDA

DEMANDA DE POTENCIA ACTIVA

	A	B	C	TOTAL
Mín kWh/h				*2.662 en 05/05/2025 06:15:00*
Máx kWh/h				*16.337 en 29/04/2025 14:55:00*
Mediana kWh/h				*4.451*
Promedio kWh/h				*5.815*

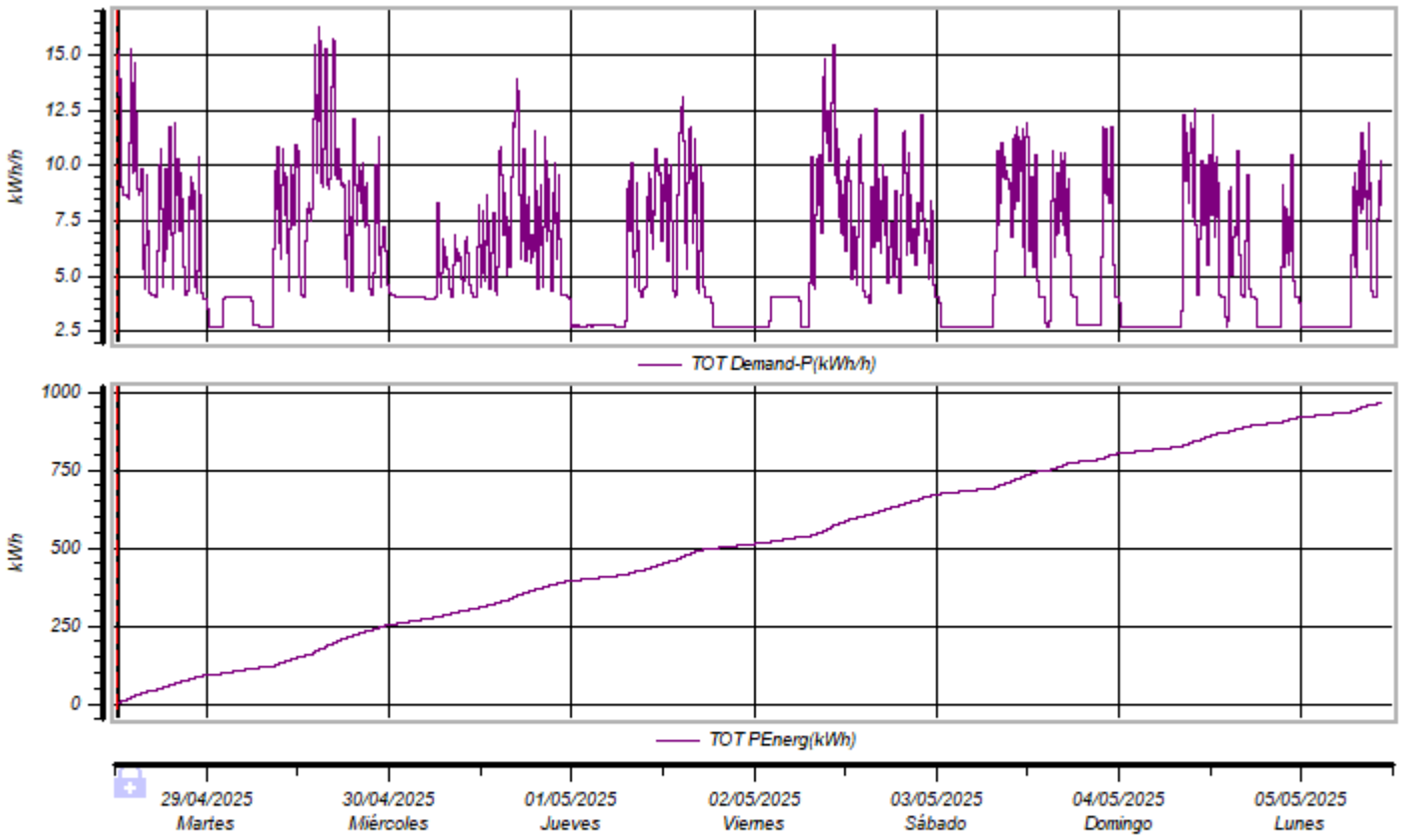
ENERGÍA

ENERGÍA ACTIVA (WH)

	A	B	C	TOTAL
kWh	*317.54*	*308.98*	*340.3*	*966.8 en 05/05/2025 10:35:00*

DIAGRAMAS DE DEMANDA Y ENERGÍA

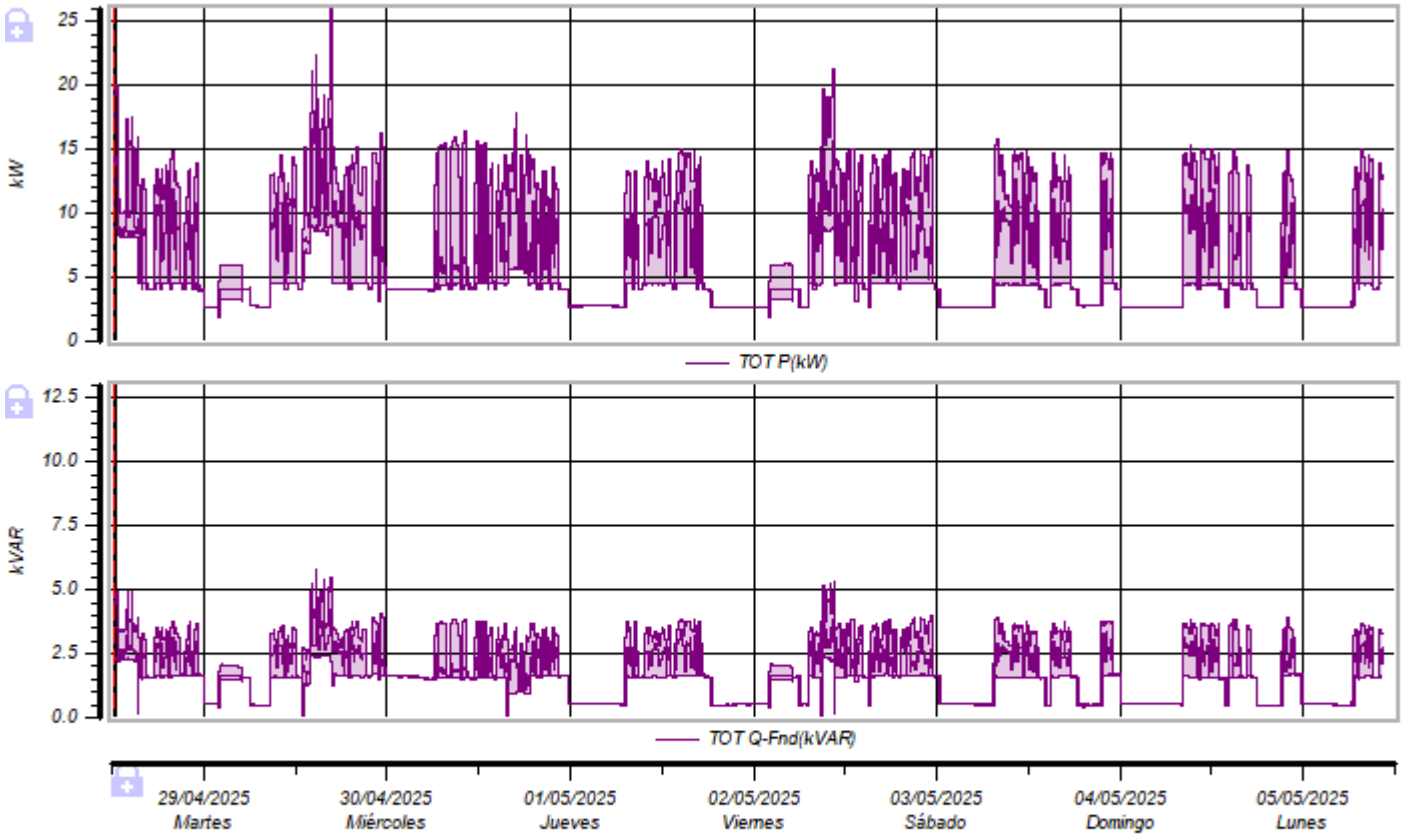
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTDemand-P(kWh/h)	2.662	16.34	5.815	11.34
TOTPEnerg(kWh)	0.9686	968.6	N/A	925.5

DIAGRAMAS DE ACTIVA (kW) Y REACTIVA (KVAr)

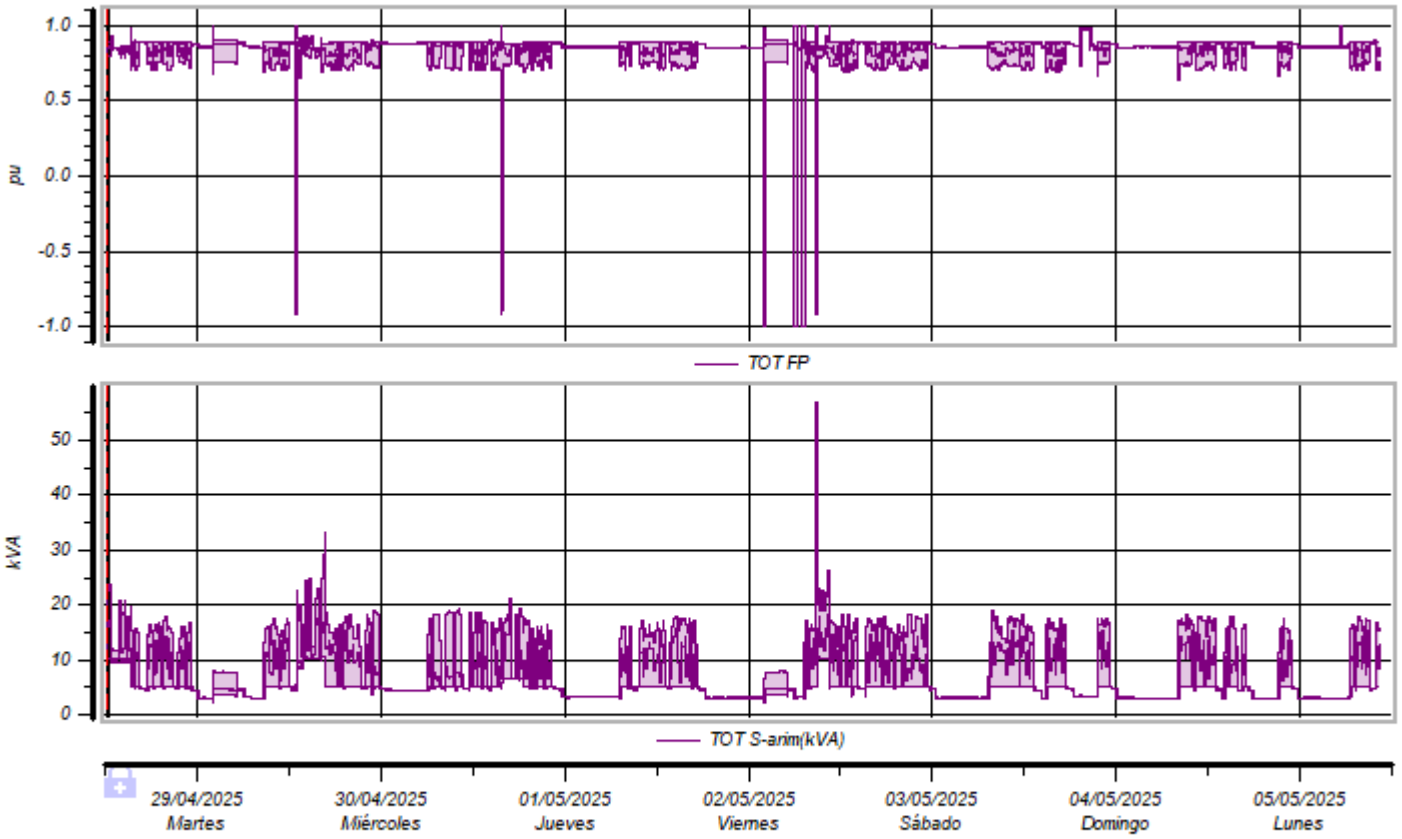
Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTP(kW)	1.931	26.88	5.818	11.59
TOTQ-Fnd(kVAR)	-1.276	5.806	1.664	3.011

DIAGRAMAS DE FACTOR DE POTENCIA Y DEMANDA TOTAL (kVA)

Sitio: CP4380-TR4-300kva
Medido desde 28/04/2025 12:00:00,0 Hasta 05/05/2025 12:00:00,0



	Mín	Máx	Pro	95%
TOTFP	-1.0000	1.0000	0.8512	0.8824
TOTS-arim(kVA)	2.083	57.04	6.962	14.21

ESOLUTIONS

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE ENERGÍA
HOSPITAL CARDIOVASCULAR DE CUNDINAMARCA

ANEXO 4
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE REDES

CP4380
2025

Visítenos en www.esolutions.co

DRANETZ

THE STANDARD FOR ENERGY & POWER MEASUREMENT

CERTIFICATE OF CALIBRATION

191 Talmadge Road, Edison, New Jersey 08817

INSTRUMENT PVD SERIAL NO. PVUSEA004

Received: NA

Returned: IN TOLERANCE

The above instrument has been checked and calibrated against our working standards, which are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST). All specifications were found to meet those set forth by the manufacturer. The metrology procedures utilized conform to the guide lines set forth in ANSI/NCL Z540 and ISO/IEC 17025 standards.

A measurement uncertainty ratio equal to or greater than 4:1 of the test equipment used for calibration of the instrument stated is maintained.

This calibration certificate shall not be reproduced except in full without the written approval of the issuing laboratory.

CALIBRATION PERFORMED BY: GBORDA

CALIBRATION DATE: 05/08/2024

Valid for 12 Months

TEST EQUIPMENT USED FOR CALIBRATION

MFG	MODEL	SERIAL NUMBER	DATE DUE
FLUKE	6100A	860948282	4/30/2025
VALHALLA	2701C	26-1413	10/31/2024

Temperature 23.0 °C Humidity 45.0 %

Calibration Technician/Quality Assurance

Form: 4_10.03C Rev. F

Copia proyecto CP438 Hospital Cardiovascular Cundinamarca

Serial No.: PVUSEA004 Calibrated By: GB Date: 05-08-2024

Bootcode Ver.: V1.9 Temperature: 23.0|C
Hostcode Ver.: V4.3.3 Humidity: 45.0%RH

Make	Model	Serial #	Date Due
FLUKE	6100A	860948282	04/30/2025
VALHALLA	2701C	26-1413	10/31/2024

Frequency = 60 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	30.00	29.99972	29.67000-30.33000	PASSED
Phase B Voltage	30.00	30.00172	29.67000-30.33000	PASSED
Phase C Voltage	30.00	30.00031	29.67000-30.33000	PASSED
Phase D Voltage	30.00	29.99879	29.67000-30.33000	PASSED
Phase A CURRENT	0.25	0.24988	0.24825-0.25175	PASSED
Phase B CURRENT	0.25	0.24983	0.24825-0.25175	PASSED
Phase C CURRENT	0.25	0.24990	0.24825-0.25175	PASSED
Phase D CURRENT	0.25	0.24997	0.24825-0.25175	PASSED

Frequency = 60 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	60.00	59.99788	59.64000-60.36000	PASSED
Phase B Voltage	60.00	60.00352	59.64000-60.36000	PASSED
Phase C Voltage	60.00	60.00220	59.64000-60.36000	PASSED
Phase D Voltage	60.00	59.99596	59.64000-60.36000	PASSED
Phase A CURRENT	0.50	0.49976	0.49800-0.50200	PASSED
Phase B CURRENT	0.50	0.49970	0.49800-0.50200	PASSED
Phase C CURRENT	0.50	0.49980	0.49800-0.50200	PASSED
Phase D CURRENT	0.50	0.49990	0.49800-0.50200	PASSED

Frequency = 60 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	120.00	120.00480	119.58000-120.42000	PASSED
Phase B Voltage	120.00	120.00250	119.58000-120.42000	PASSED
Phase C Voltage	120.00	119.99920	119.58000-120.42000	PASSED
Phase D Voltage	120.00	119.99240	119.58000-120.42000	PASSED
Phase A CURRENT	1.00	0.99964	0.99750-1.00250	PASSED
Phase B CURRENT	1.00	0.99962	0.99750-1.00250	PASSED
Phase C CURRENT	1.00	0.99963	0.99750-1.00250	PASSED
Phase D CURRENT	1.00	0.99973	0.99750-1.00250	PASSED

Frequency = 60 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	240.00	240.00340	239.46001-240.53999	PASSED
Phase B Voltage	240.00	240.00960	239.46001-240.53999	PASSED
Phase C Voltage	240.00	239.99741	239.46001-240.53999	PASSED
Phase D Voltage	240.00	239.97839	239.46001-240.53999	PASSED
Phase A CURRENT	2.00	1.99872	1.99650-2.00350	PASSED
Phase B CURRENT	2.00	1.99861	1.99650-2.00350	PASSED
Phase C CURRENT	2.00	1.99862	1.99650-2.00350	PASSED
Phase D CURRENT	2.00	1.99877	1.99650-2.00350	PASSED

Copyright Proyecto 64380-Hospital Cardiovascular Indianapolis

Frequency = 60 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	480.00	480.01779	479.22000-480.78000	PASSED
Phase B Voltage	480.00	480.00299	479.22000-480.78000	PASSED
Phase C Voltage	480.00	479.99551	479.22000-480.78000	PASSED
Phase D Voltage	480.00	479.95721	479.22000-480.78000	PASSED
Phase A CURRENT	2.50	2.49877	2.49600-2.50400	PASSED
Phase B CURRENT	2.50	2.49860	2.49600-2.50400	PASSED
Phase C CURRENT	2.50	2.49869	2.49600-2.50400	PASSED
Phase D CURRENT	2.50	2.49885	2.49600-2.50400	PASSED

Frequency = 60 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	600.00	600.00317	599.09998-600.90002	PASSED
Phase B Voltage	600.00	600.00391	599.09998-600.90002	PASSED
Phase C Voltage	600.00	599.97388	599.09998-600.90002	PASSED
Phase D Voltage	600.00	599.95502	599.09998-600.90002	PASSED
Phase A CURRENT	2.80	2.79925	2.79570-2.80430	PASSED
Phase B CURRENT	2.80	2.79906	2.79570-2.80430	PASSED
Phase C CURRENT	2.80	2.79924	2.79570-2.80430	PASSED
Phase D CURRENT	2.80	2.79947	2.79570-2.80430	PASSED

Frequency = 50 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	30.00	29.99955	29.67000-30.33000	PASSED
Phase B Voltage	30.00	30.00163	29.67000-30.33000	PASSED
Phase C Voltage	30.00	29.99968	29.67000-30.33000	PASSED
Phase D Voltage	30.00	29.99751	29.67000-30.33000	PASSED
Phase A CURRENT	0.25	0.24989	0.24825-0.25175	PASSED
Phase B CURRENT	0.25	0.24983	0.24825-0.25175	PASSED
Phase C CURRENT	0.25	0.24993	0.24825-0.25175	PASSED
Phase D CURRENT	0.25	0.25002	0.24825-0.25175	PASSED

Frequency = 50 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	60.00	59.99983	59.64000-60.36000	PASSED
Phase B Voltage	60.00	60.00182	59.64000-60.36000	PASSED
Phase C Voltage	60.00	60.00058	59.64000-60.36000	PASSED
Phase D Voltage	60.00	59.99570	59.64000-60.36000	PASSED
Phase A CURRENT	0.50	0.49977	0.49800-0.50200	PASSED
Phase B CURRENT	0.50	0.49971	0.49800-0.50200	PASSED
Phase C CURRENT	0.50	0.49983	0.49800-0.50200	PASSED
Phase D CURRENT	0.50	0.49998	0.49800-0.50200	PASSED

Frequency = 50 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	120.00	120.00350	119.58000-120.42000	PASSED
Phase B Voltage	120.00	120.00130	119.58000-120.42000	PASSED
Phase C Voltage	120.00	119.99960	119.58000-120.42000	PASSED
Phase D Voltage	120.00	119.99190	119.58000-120.42000	PASSED
Phase A CURRENT	1.00	0.99961	0.99750-1.00250	PASSED
Phase B CURRENT	1.00	0.99958	0.99750-1.00250	PASSED
Phase C CURRENT	1.00	0.99957	0.99750-1.00250	PASSED
Phase D CURRENT	1.00	0.99965	0.99750-1.00250	PASSED

Copia proyecto
SP4380-Hospital Cardiovascular
Cundinamarca

Frequency = 50 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	240.00	239.99989	239.46001-240.53999	PASSED
Phase B Voltage	240.00	240.01010	239.46001-240.53999	PASSED
Phase C Voltage	240.00	239.99380	239.46001-240.53999	PASSED
Phase D Voltage	240.00	239.98441	239.46001-240.53999	PASSED
Phase A CURRENT	2.00	1.99877	1.99650-2.00350	PASSED
Phase B CURRENT	2.00	1.99868	1.99650-2.00350	PASSED
Phase C CURRENT	2.00	1.99873	1.99650-2.00350	PASSED
Phase D CURRENT	2.00	1.99887	1.99650-2.00350	PASSED

Frequency = 50 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	480.00	480.01300	479.22000-480.78000	PASSED
Phase B Voltage	480.00	479.99539	479.22000-480.78000	PASSED
Phase C Voltage	480.00	479.98831	479.22000-480.78000	PASSED
Phase D Voltage	480.00	479.95361	479.22000-480.78000	PASSED
Phase A CURRENT	2.50	2.49907	2.49600-2.50400	PASSED
Phase B CURRENT	2.50	2.49887	2.49600-2.50400	PASSED
Phase C CURRENT	2.50	2.49900	2.49600-2.50400	PASSED
Phase D CURRENT	2.50	2.49917	2.49600-2.50400	PASSED

Frequency = 50 Hz	INPUT	OUTPUT	LIMIT	STATUS
Phase A Voltage	600.00	599.97070	599.09998-600.90002	PASSED
Phase B Voltage	600.00	599.98828	599.09998-600.90002	PASSED
Phase C Voltage	600.00	600.00232	599.09998-600.90002	PASSED
Phase D Voltage	600.00	599.92798	599.09998-600.90002	PASSED
Phase A CURRENT	2.80	2.79930	2.79570-2.80430	PASSED
Phase B CURRENT	2.80	2.79902	2.79570-2.80430	PASSED
Phase C CURRENT	2.80	2.79916	2.79570-2.80430	PASSED
Phase D CURRENT	2.80	2.79940	2.79570-2.80430	PASSED



Copia proyecto CP4380-Hospital Cardiovascular Cundinamarca

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-023

SM SERVIMETERS
A LA MEDIDA DE COLOMBIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0520.2024

Cliente:	ENTERPRISE SOLUTIONS LTDA	**Marca:**	DRANETZ
Dirección:	TRANSVERSAL 25 # 59 - 54	**Modelo:**	POWER GUIA 440S
Ciudad:	BOGOTÁ D.C.	**Serie:**	440SBA041
Teléfono:	601 3105412	**Características técnicas:**	Ver manual de características técnicas.
Descripción del equipo:	Power Quality Analyzer		

Fecha de recepción: 2024/09/10 **Fecha de Calibración:** 2024/09/11 **Fecha de Emisión:** 2024/09/16

Declaración:
Declaration

En Servimeters S.A.S. contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 11-LAC-023, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 genera este certificado el cual no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al instrumento relacionado y expresa fielmente el momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. Servimeters S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método:
Method

El método de calibración consiste en la comparación de la indicación del objeto bajo prueba contra los valores aplicados por los equipos patrón, con base en lo descrito en el (los) documento (s) normativo (s): "PROCEDIMIENTO EL-014 PARA CALIBRACIÓN DE VATÍMETROS DIGITALES DEL CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA. EDICIÓN DIGITAL 1 (Potencia C.A.)"

Lugar de calibración:
Calibration place

Las pruebas de calibración fueron realizadas en el laboratorio de Magnitudes Eléctricas de Servimeters S.A.S.

Condiciones ambientales:
Environmental conditions

Temperatura Ambiente (°C): 24.3 ± 0.9
Humedad Relativa (%HR) : 35.3 ± 1.5

Trazabilidad:
Trazability

Servimeters S.A.S. asegura el mantenimiento de la trazabilidad metrológica de los resultados de medición al Sistema Internacional de unidades (SI) a través de la calibración con patrones nacionales o internacionales de los equipos patrón utilizados, calibraciones que contribuyen a la incertidumbre de medición y que son realizadas por laboratorios acreditados. Los equipos utilizados durante la calibración del instrumento bajo prueba se relacionan a continuación:

Equipo	No. de serie	No. Certificado	Fecha de Calibración
CALIBRADOR MULTI-FUNCIÓN	L1474J17	AC-28347	2023/02/02

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:
Measurement uncertainty

La incertidumbre expandida de la medición (Uexp) reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Las unidades expresadas en incertidumbre expandida (Uexp) corresponden a la columna Unidad de la tabla de resultados de calibración.

Copia proyecto CP4380-Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0520.2024

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 6000	W	60 Hz	5	5.101	0.101	2.29	0.029
10 - 6000	W	60 Hz	300	308.0	8.0	2.03	1.8
10 - 6000	W	60 Hz	750	770.4	20.4	2.02	4.4
10 - 6	kW	60 Hz	1,5	1.540	0.0398	2.01	0.0088
10 - 6	kW	60 Hz	2,25	2.310	0.060	2.01	0.013
10 - 6	kW	60 Hz	2,7	2.771	0.071	2.06	0.016
10 - 6	kW	60 Hz	3	3.080	0.080	2.01	0.018

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 6000	W	60 Hz	5	4.995	-0.005	2.21	0.028
10 - 6000	W	60 Hz	300	300.5	0.5	2.15	1.7
10 - 6000	W	60 Hz	750	752.3	2.3	2.14	4.3
10 - 6	kW	60 Hz	1,5	1.506	0.0056	2.02	0.0086
10 - 6	kW	60 Hz	2,25	2.257	0.007	2.04	0.013
10 - 6	kW	60 Hz	2,7	2.711	0.011	2.02	0.015
10 - 6	kW	60 Hz	3	3.014	0.014	2.06	0.017

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 6000	W	60 Hz	5	5.057	0.057	2.02	0.029
10 - 6000	W	60 Hz	300	304.2	4.2	2.18	1.7
10 - 6000	W	60 Hz	750	762.2	12.2	2.17	4.3
10 - 6	kW	60 Hz	1,5	1.527	0.0265	2.02	0.0087
10 - 6	kW	60 Hz	2,25	2.290	0.040	2.00	0.013
10 - 6	kW	60 Hz	2,7	2.750	0.050	2.11	0.016
10 - 6	kW	60 Hz	3	3.058	0.058	2.18	0.017

Observaciones:

- El equipo se entrega con la etiqueta de calibración No. 02654042.
- Los resultados del "Valor leído instrumento bajo prueba" relacionados en las tablas anteriores corresponden al promedio de diez (10) mediciones.
- A solicitud del cliente se realiza la calibración del instrumento en 3 canales en la(s) magnitud(es) potencia AC.
- La calibración en la magnitud de potencia AC se realizó con factor de potencia 0.5 inductivo.
- Se realiza la calibración en la magnitud de potencia AC con las pinzas de corriente marca DRANETZ modelo "TR2510A" identificadas con seriales No. 110405002 (canal A), 70508213 (Canal B), 110405007 (canal C).

Miller A. Flórez S.

Aprobado Por:
Authorized by
MILLER ALEXANDER FLOREZ SAAVEDRA
Jefe de Laboratorio
SERVIMETERS S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Copia proyecto UPA CP45-0-Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-023

SM SERVIMETERS
A LA MEDIDA DE COLOMBIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0518.2024

Cliente:	ENTERPRISE SOLUTIONS LTDA	**Marca:**	DRANETZ
Dirección:	TRANSVERSAL 25 # 59 - 54	**Modelo:**	POWER GUIA 440S
Ciudad:	BOGOTÁ D.C.	**Serie:**	440SBA041
Teléfono:	601 3105412	**Características técnicas:**	Ver manual de características técnicas.
Descripción del equipo:	Power Quality Analyzer		

Fecha de recepción: 2024/09/10 **Fecha de Calibración:** 2024/09/11 **Fecha de Emisión:** 2024/09/16

Declaración:
Declaration

En Servimeters S.A.S. contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 11-LAC-023, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 genera este certificado el cual no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al instrumento relacionado y expresa fielmente el momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. Servimeters S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método:
Method

El método de calibración consiste en la comparación de la indicación del objeto bajo prueba contra los valores aplicados por los equipos patrón, con base en lo descrito en el (los) documento (s) normativo (s): "PROCEDIMIENTO EL-014 PARA CALIBRACIÓN DE VATÍMETROS DIGITALES DEL CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA. EDICIÓN DIGITAL 1 (Potencia C.A.)"; "SIT / TEC – 014/06 LINEA GUIDA PER LA TARATURA DI PINZE AMPEROMETRICHE REVISIONE 0:2006 (Corriente Eléctrica C.A.)"

Lugar de calibración:
Calibration place

Las pruebas de calibración fueron realizadas en el laboratorio de Magnitudes Eléctricas de Servimeters S.A.S.

Condiciones ambientales:
Environmental conditions

Temperatura Ambiente (°C): 23.6 ± 0.3
Humedad Relativa (%HR) : 36.8 ± 1.1

Trazabilidad:
Trazability

Servimeters S.A.S. asegura el mantenimiento de la trazabilidad metrológica de los resultados de medición al Sistema Internacional de unidades (SI) a través de la calibración con patrones nacionales o internacionales de los equipos patrón utilizados, calibraciones que contribuyen a la incertidumbre de medición y que son realizadas por laboratorios acreditados. Los equipos utilizados durante la calibración del instrumento bajo prueba se relacionan a continuación:

Equipo	No. de serie	No. Certificado	Fecha de Calibración
CALIBRADOR MULTI-FUNCIÓN	L1474J17	AC-28347	2023/02/02
CALIBRADOR MULTI-FUNCIÓN MÓDULO DE CORRIENTE	112215K17	AC-28344	2023/01/26

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:
Measurement uncertainty

La incertidumbre expandida de la medición (Uexp) reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Las unidades expresadas en incertidumbre expandida (Uexp) corresponden a la columna Unidad de la tabla de resultados de calibración.

Copia proyecto CP4360-Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0518.2024

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

- **MEDICIÓN EN CORRIENTE AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
1 - 5	A	60 Hz	1,4	1.400	-0.0005	2.00	0.0028
1 - 5	A	60 Hz	3	2.999	-0.0010	2.00	0.0068
1 - 5	A	60 Hz	4	3.999	-0.0015	2.00	0.0073
1 - 5	A	60 Hz	4,6	4.598	-0.0025	2.00	0.0076
5 - 10	A	60 Hz	5,5	5.498	-0.0020	2.00	0.0080
5 - 10	A	60 Hz	7,5	7.501	0.0008	2.00	0.0093
5 - 10	A	60 Hz	8,75	8.753	0.003	2.00	0.010
5 - 10	A	60 Hz	9,5	9.505	0.005	2.00	0.011

- **MEDICIÓN EN CORRIENTE AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
1 - 5	A	60 Hz	1,4	1.396	-0.0040	2.00	0.0035
1 - 5	A	60 Hz	3	2.990	-0.0100	2.00	0.0088
1 - 5	A	60 Hz	4	3.986	-0.014	2.00	0.010
1 - 5	A	60 Hz	4,6	4.582	-0.018	2.00	0.011
5 - 10	A	60 Hz	5,5	5.479	-0.021	2.00	0.013
5 - 10	A	60 Hz	7,5	7.470	-0.030	2.00	0.016
5 - 10	A	60 Hz	8,75	8.716	-0.034	2.00	0.018
5 - 10	A	60 Hz	9,5	9.463	-0.037	2.00	0.020

- **MEDICIÓN EN CORRIENTE AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
1 - 5	A	60 Hz	1,4	1.402	0.0019	2.00	0.0028
1 - 5	A	60 Hz	3	3.003	0.0030	2.00	0.0068
1 - 5	A	60 Hz	4	4.004	0.0039	2.00	0.0073
1 - 5	A	60 Hz	4,6	4.603	0.0031	2.00	0.0076
5 - 10	A	60 Hz	5,5	5.505	0.0050	2.00	0.0080
5 - 10	A	60 Hz	7,5	7.509	0.0091	2.00	0.0093
5 - 10	A	60 Hz	8,75	8.762	0.012	2.00	0.010
5 - 10	A	60 Hz	9,5	9.515	0.015	2.00	0.011

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 6000	W	60 Hz	10	9.939	-0.061	2.27	0.057
10 - 6000	W	60 Hz	600	596.4	-3.7	2.02	3.4
10 - 6	kW	60 Hz	1,5	1.491	-0.0090	2.00	0.0085
10 - 6	kW	60 Hz	3	2.980	-0.020	2.00	0.017
10 - 6	kW	60 Hz	4,5	4.470	-0.030	2.00	0.025
10 - 6	kW	60 Hz	5,4	5.365	-0.035	2.02	0.031
10 - 6	kW	60 Hz	6	5.960	-0.040	2.00	0.034

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)

Copia proyecto Hospital Cordovi Circular
CPA 360 Hospital Cordovi
Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0518.2024

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 6000	W	60 Hz	10	9.986	-0.014	2.06	0.057
10 - 6000	W	60 Hz	600	599.1	-0.9	2.11	3.4
10 - 6	kW	60 Hz	1,5	1.498	-0.0020	2.00	0.0085
10 - 6	kW	60 Hz	3	2.997	-0.003	2.00	0.017
10 - 6	kW	60 Hz	4,5	4.496	-0.004	2.00	0.026
10 - 6	kW	60 Hz	5,4	5.394	-0.006	2.13	0.031
10 - 6	kW	60 Hz	6	5.995	-0.005	2.18	0.034

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 6000	W	60 Hz	10	9.991	-0.009	2.15	0.057
10 - 6000	W	60 Hz	600	600.0	0.0	2.13	3.4
10 - 6	kW	60 Hz	1,5	1.500	0.0003	2.01	0.0086
10 - 6	kW	60 Hz	3	3.001	0.001	2.02	0.017
10 - 6	kW	60 Hz	4,5	4.501	0.001	2.05	0.026
10 - 6	kW	60 Hz	5,4	5.401	0.001	2.14	0.031
10 - 6	kW	60 Hz	6	6.003	0.003	2.13	0.034

Observaciones:

- El equipo se entrega con la etiqueta de calibración No. 02654042.
- Los resultados del "Valor leído instrumento bajo prueba" relacionados en las tablas anteriores corresponden al promedio de diez (10) mediciones.
- A solicitud del cliente se realiza la calibración del instrumento en 3 canales en la(s) magnitud(es) corriente AC y potencia AC.
- La calibración en la magnitud de potencia AC se realizó con factor de potencia 1.
- Se realiza la calibración en las magnitudes de corriente AC y potencia AC con las pinzas de corriente marca DRANETZ modelo "TR2510A" identificadas con seriales No. 110405002 (canal A), 70508213 (Canal B) y 110405007 (canal C).

Miller A. Flórez S.

Aprobado Por:
Authorized by
MILLER ALEXANDER FLOREZ SAAVEDRA
Jefe de Laboratorio
SERVIMETERS S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Copia proyecto CP430 Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-023

SM SERVIMETERS
A LA MEDIDA DE COLOMBIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0517.2024

Cliente:	ENTERPRISE SOLUTIONS LTDA	**Marca:**	DRANETZ
Dirección:	TRANSVERSAL 25 # 59 - 54	**Modelo:**	POWER GUIA 440S
Ciudad:	BOGOTÁ D.C.	**Serie:**	440SBA041
Teléfono:	601 3105412	**Características técnicas:**	Ver manual de características técnicas.
Descripción del equipo:	Power Quality Analyzer		

Fecha de recepción: 2024/09/10 **Fecha de Calibración:** 2024/09/10 **Fecha de Emisión:** 2024/09/16

Declaración:
Declaration

En Servimeters S.A.S. contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 11-LAC-023, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 genera este certificado el cual no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al instrumento relacionado y expresa fielmente el momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. Servimeters S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método:
Method

El método de calibración consiste en la comparación de la indicación del objeto bajo prueba contra los valores aplicados por los equipos patrón, con base en lo descrito en el (los) documento (s) normativo (s): "EURAMET CG 15 Versión 3.0 (02/2015) GUIDELINES ON THE CALIBRATION OF DIGITAL MULTIMETERS (Frecuencia, Tensión Eléctrica C.A.)"; "PROCEDIMIENTO EL-014 PARA CALIBRACIÓN DE VATÍMETROS DIGITALES DEL CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA. EDICIÓN DIGITAL 1 (Potencia C.A.)"; "SIT / TEC – 014/06 LINEA GUIDA PER LA TARATURA DI PINZE AMPEROMETRICHE REVISIONE 0:2006 (Corriente Eléctrica C.A.)"

Lugar de calibración:
Calibration place

Las pruebas de calibración fueron realizadas en el laboratorio de Magnitudes Eléctricas de Servimeters S.A.S.

Condiciones ambientales:
Environmental conditions

Temperatura Ambiente (°C): 23.6 ± 0.9
Humedad Relativa (%HR) : 38.4 ± 1.4

Trazabilidad:
Trazability

Servimeters S.A.S. asegura el mantenimiento de la trazabilidad metrológica de los resultados de medición al Sistema Internacional de unidades (SI) a través de la calibración con patrones nacionales o internacionales de los equipos patrón utilizados, calibraciones que contribuyen a la incertidumbre de medición y que son realizadas por laboratorios acreditados. Los equipos utilizados durante la calibración del instrumento bajo prueba se relacionan a continuación:

Equipo	No. de serie	No. Certificado	Fecha de Calibración
CALIBRADOR MULTI-FUNCIÓN	L1474J17	AC-28347	2023/02/02
CALIBRADOR MULTI-FUNCIÓN MÓDULO DE CORRIENTE	112215K17	AC-28344	2023/01/26

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:
Measurement uncertainty

La incertidumbre expandida de la medición (Uexp) reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Las unidades expresadas en incertidumbre expandida (Uexp) corresponden a la columna Unidad de la tabla de resultados de calibración.

Copia proyecto CP430-Hospital Cundinamarca Vascular

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0517.2024

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

- **MEDICIÓN EN CORRIENTE AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
0 - 30	A	60 Hz	3	2.978	-0.022	2.00	0.042
0 - 30	A	60 Hz	15	14.88	-0.120	2.00	0.093
0 - 30	A	60 Hz	22,5	22.32	-0.180	2.00	0.094
0 - 30	A	60 Hz	27	26.79	-0.21	2.00	0.20
0 - 300	A	60 Hz	30	30.10	0.10	2.00	0.38
0 - 300	A	60 Hz	150	150.5	0.5	2.00	1.6
0 - 300	A	60 Hz	225	225.8	0.8	2.00	1.6
0 - 300	A	60 Hz	270	271.1	1.1	2.00	1.8
0 - 3000	A	60 Hz	120	119.8	-0.20	2.00	0.89
0 - 3000	A	60 Hz	500	496.6	-3.4	2.00	5.2
0 - 3000	A	60 Hz	750	745.2	-4.8	2.00	6.2
0 - 3000	A	60 Hz	1000	993.3	-6.8	2.00	8.1

- **MEDICIÓN EN CORRIENTE AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
0 - 30	A	60 Hz	3	2.997	-0.004	2.00	0.063
0 - 30	A	60 Hz	15	14.84	-0.16	2.00	0.10
0 - 30	A	60 Hz	22,5	22.23	-0.27	2.00	0.15
0 - 30	A	60 Hz	27	26.70	-0.31	2.00	0.15
0 - 300	A	60 Hz	30	29.70	-0.31	2.00	0.72
0 - 300	A	60 Hz	150	149.6	-0.4	2.00	1.2
0 - 300	A	60 Hz	225	225.1	0.1	2.00	2.1
0 - 300	A	60 Hz	270	269.8	-0.2	2.00	2.4
0 - 3000	A	60 Hz	120	120.5	0.5	2.00	3.8
0 - 3000	A	60 Hz	500	501.2	1.1	2.00	4.0
0 - 3000	A	60 Hz	750	744.6	-5.5	2.00	4.5
0 - 3000	A	60 Hz	1000	995.8	-4.3	2.00	5.6

- **MEDICIÓN EN CORRIENTE AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
0 - 30	A	60 Hz	3	3.105	0.11	2.00	0.24
0 - 30	A	60 Hz	15	14.93	-0.07	2.00	0.38
0 - 30	A	60 Hz	22,5	22.38	-0.12	2.00	0.57
0 - 30	A	60 Hz	27	26.82	-0.18	2.00	0.39
0 - 300	A	60 Hz	30	30.28	0.28	2.00	0.47
0 - 300	A	60 Hz	150	148.4	-1.6	2.00	1.8
0 - 300	A	60 Hz	225	222.9	-2.1	2.00	2.5
0 - 300	A	60 Hz	270	266.8	-3.2	2.00	2.5
0 - 3000	A	60 Hz	120	122.3	2.3	2.00	2.8
0 - 3000	A	60 Hz	500	500.6	0.6	2.00	4.8
0 - 3000	A	60 Hz	750	748.9	-1.1	2.00	6.2
0 - 3000	A	60 Hz	1000	996.5	-3.5	2.00	7.6

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)

Copia proyecto CP580-Hospital Cartagena Ondinamarca

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0517.2024

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 1800000	W	60 Hz	10	10.34	0.335	2.15	0.059
0,01 - 1800	kW	60 Hz	1,8	1.781	-0.019	2.21	0.010
0,01 - 1800	kW	60 Hz	4,5	4.466	-0.034	2.23	0.025
0,01 - 1800	kW	60 Hz	9	8.920	-0.080	2.26	0.051
0,01 - 1800	kW	60 Hz	13,5	13.39	-0.115	2.02	0.076
0,01 - 1800	kW	60 Hz	16,2	16.10	-0.103	2.01	0.092
0,01 - 1800	kW	60 Hz	18	17.88	-0.12	2.04	0.10

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 1800000	W	60 Hz	10	9.462	-0.538	2.28	0.054
0,01 - 1800	kW	60 Hz	1,8	1.755	-0.045	2.01	0.010
0,01 - 1800	kW	60 Hz	4,5	4.385	-0.115	2.19	0.025
0,01 - 1800	kW	60 Hz	9	8.752	-0.248	2.13	0.050
0,01 - 1800	kW	60 Hz	13,5	13.12	-0.380	2.00	0.075
0,01 - 1800	kW	60 Hz	16,2	15.70	-0.500	2.00	0.089
0,01 - 1800	kW	60 Hz	18	17.46	-0.54	2.00	0.10

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 1800000	W	60 Hz	10	9.954	-0.046	2.27	0.057
0,01 - 1800	kW	60 Hz	1,8	1.782	-0.018	2.08	0.010
0,01 - 1800	kW	60 Hz	4,5	4.452	-0.048	2.00	0.025
0,01 - 1800	kW	60 Hz	9	8.933	-0.067	2.19	0.051
0,01 - 1800	kW	60 Hz	13,5	13.23	-0.268	2.22	0.075
0,01 - 1800	kW	60 Hz	16,2	15.90	-0.303	2.32	0.093
0,01 - 1800	kW	60 Hz	18	17.71	-0.29	2.12	0.10

- **MEDICIÓN EN TENSIÓN AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 600	V	50 Hz	69	69.01	0.010	2.00	0.048
10 - 600	V	60 Hz	69	69.01	0.010	2.00	0.048
10 - 600	V	50 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	60 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	50 Hz	541	540.9	-0.10	2.00	0.40
10 - 600	V	60 Hz	541	541.0	0.00	2.00	0.40

- **MEDICIÓN EN TENSIÓN AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 600	V	50 Hz	69	69.01	0.010	2.00	0.048
10 - 600	V	60 Hz	69	69.02	0.015	2.00	0.048
10 - 600	V	50 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	60 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	50 Hz	541	541.0	-0.05	2.00	0.40
10 - 600	V	60 Hz	541	540.9	-0.10	2.00	0.40

Copia proyectada CPA80-Hospital Cardiovascular Chinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0517.2024

- **MEDICIÓN EN TENSIÓN AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 600	V	50 Hz	69	69.01	0.010	2.00	0.048
10 - 600	V	60 Hz	69	69.01	0.011	2.00	0.048
10 - 600	V	50 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	60 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	50 Hz	541	541.0	0.00	2.00	0.40
10 - 600	V	60 Hz	541	541.0	0.00	2.00	0.40

- **MEDICIÓN EN TENSIÓN AC. (CANAL D).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 600	V	50 Hz	69	69.01	0.010	2.00	0.048
10 - 600	V	60 Hz	69	69.02	0.015	2.00	0.048
10 - 600	V	50 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	60 Hz	305	305.0	0.00	2.00	0.29
10 - 600	V	50 Hz	541	540.9	-0.10	2.00	0.40
10 - 600	V	60 Hz	541	540.9	-0.10	2.00	0.40

- **MEDICIÓN EN FRECUENCIA.**

Rango	Unidad	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
15 - 30	Hz	17	17.00	0.0000	2.00	0.0062
15 - 30	Hz	29	29.00	0.0000	2.00	0.0062
30 - 70	Hz	34	34.00	0.0000	2.00	0.0062
30 - 70	Hz	66	66.00	0.0030	2.01	0.0069

Observaciones:

• El equipo se entrega con la etiqueta de calibración No. 02654042.

• Los resultados del "Valor leído instrumento bajo prueba" relacionados en las tablas anteriores corresponden al promedio de diez (10) mediciones.

• A solicitud del cliente se realiza la calibración del instrumento en 4 canales en la(s) magnitud(es) tensión AC, 3 canales en corriente AC, potencia AC y un canal en frecuencia.

• La calibración en la magnitud de potencia AC se realizó con factor de potencia 1.

• Se realiza la calibración en las magnitudes de corriente AC y potencia AC con las sondas de corriente marca DRANETZ modelo "DRANFLEX 3000XLB" identificadas con seriales No. F160703811P7/F163303846L9 (canal A), F182607228P7/F183304519L9 (Canal B), F160703889P7/F163303827L9 (canal C).

Miller A. Flórez S.

Aprobado Por:
Authorized by
MILLER ALEXANDER FLOREZ SAAVEDRA
Jefe de Laboratorio
SERVIMETERS S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Con proyecto CP435 Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-023

SM SERVIMETERS
A LA MEDIDA DE COLOMBIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0519.2024

Cliente:	ENTERPRISE SOLUTIONS LTDA	**Marca:**	DRANETZ
Dirección:	TRANSVERSAL 25 # 59 - 54	**Modelo:**	POWER GUIA 440S
Ciudad:	BOGOTÁ D.C.	**Serie:**	440SBA041
Teléfono:	601 3105412	**Características técnicas:**	Ver manual de características técnicas.
Descripción del equipo:	Power Quality Analyzer		

Fecha de recepción: 2024/09/10 **Fecha de Calibración:** 2024/09/11 **Fecha de Emisión:** 2024/09/16

Declaración:
Declaration

En Servimeters S.A.S. contamos con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 11-LAC-023, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 genera este certificado el cual no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización por escrito del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al instrumento relacionado y expresa fielmente el momento y las condiciones en que se realizaron las mediciones. Servimeters S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

Método:
Method

El método de calibración consiste en la comparación de la indicación del objeto bajo prueba contra los valores aplicados por los equipos patrón, con base en lo descrito en el (los) documento (s) normativo (s): "PROCEDIMIENTO EL-014 PARA CALIBRACIÓN DE VATÍMETROS DIGITALES DEL CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA. EDICIÓN DIGITAL 1 (Potencia C.A.)"

Lugar de calibración:
Calibration place

Las pruebas de calibración fueron realizadas en el laboratorio de Magnitudes Eléctricas de Servimeters S.A.S.

Condiciones ambientales:
Environmental conditions

Temperatura Ambiente (°C): 23.4 ± 0.2
Humedad Relativa (%HR) : 37.6 ± 0.2

Trazabilidad:
Trazability

Servimeters S.A.S. asegura el mantenimiento de la trazabilidad metrológica de los resultados de medición al Sistema Internacional de unidades (SI) a través de la calibración con patrones nacionales o internacionales de los equipos patrón utilizados, calibraciones que contribuyen a la incertidumbre de medición y que son realizadas por laboratorios acreditados. Los equipos utilizados durante la calibración del instrumento bajo prueba se relacionan a continuación:

Equipo	No. de serie	No. Certificado	Fecha de Calibración
CALIBRADOR MULTI-FUNCIÓN	L1474J17	AC-28347	2023/02/02

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:
Measurement uncertainty

La incertidumbre expandida de la medición (Uexp) reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Las unidades expresadas en incertidumbre expandida (Uexp) corresponden a la columna Unidad de la tabla de resultados de calibración.

Copia proyecto CP4380-Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-023

SM SERVIMETERS
A LA MEDIDA DE COLOMBIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No: SM.LIME.0519.2024

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN:

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL A).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 1800000	W	60 Hz	5	5.209	0.209	2.24	0.030
10 - 1800000	W	60 Hz	900	879.6	-20.4	2.27	5.0
0,01 - 1800	kW	60 Hz	2,25	2.180	-0.070	2.30	0.012
0,01 - 1800	kW	60 Hz	4,5	4.365	-0.136	2.25	0.025
0,01 - 1800	kW	60 Hz	6,75	6.499	-0.251	2.28	0.037
0,01 - 1800	kW	60 Hz	8,1	7.814	-0.286	2.22	0.045
0,01 - 1800	kW	60 Hz	9	8.720	-0.280	2.17	0.050

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL B).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 1800000	W	60 Hz	5	5.404	0.404	2.24	0.031
10 - 1800000	W	60 Hz	900	872.2	-27.8	2.25	5.0
0,01 - 1800	kW	60 Hz	2,25	2.181	-0.069	2.28	0.012
0,01 - 1800	kW	60 Hz	4,5	4.358	-0.142	2.28	0.025
0,01 - 1800	kW	60 Hz	6,75	6.518	-0.232	2.28	0.037
0,01 - 1800	kW	60 Hz	8,1	7.824	-0.276	2.25	0.045
0,01 - 1800	kW	60 Hz	9	8.652	-0.348	2.24	0.049

- **MEDICIÓN EN POTENCIA AC. (CANAL C).**

Rango	Unidad	Frecuencia	Valor aplicado (valor patrón)	Valor leído instrumento bajo calibración	Error	Factor Cobertura "k"	U (exp)
10 - 1800000	W	60 Hz	5	5.038	0.038	2.29	0.029
10 - 1800000	W	60 Hz	900	855.6	-44.4	2.27	4.9
0,01 - 1800	kW	60 Hz	2,25	2.150	-0.100	2.22	0.012
0,01 - 1800	kW	60 Hz	4,5	4.275	-0.225	2.29	0.024
0,01 - 1800	kW	60 Hz	6,75	6.415	-0.335	2.22	0.037
0,01 - 1800	kW	60 Hz	8,1	7.766	-0.334	2.23	0.044
0,01 - 1800	kW	60 Hz	9	8.605	-0.396	2.29	0.049

Observaciones:

- El equipo se entrega con la etiqueta de calibración No. 02654042.
- Los resultados del "Valor leído instrumento bajo prueba" relacionados en las tablas anteriores corresponden al promedio de diez (10) mediciones.
- A solicitud del cliente se realiza la calibración del instrumento en 3 canales en la(s) magnitud(es) potencia AC.
- La calibración en la magnitud de potencia AC se realizó con factor de potencia 0.5 inductivo.
- Se realiza la calibración en la magnitud de potencia AC con las sondas de corriente marca DRANETZ modelo "DRANFLEX 3000XLB" identificadas con seriales No. F160703811P7/F163303846L9 (canal A), F182607228P7/F183304519L9 (Canal B), F160703889P7/F163303827L9 (canal C).

Miller A. Flórez S.

Aprobado Por:
Authorized by
MILLER ALEXANDER FLOREZ SAAVEDRA
Jefe de Laboratorio
SERVIMETERS S.A.S.

FIN DEL CERTIFICADO

Copia proyecto CP4310-Hospital Cardiovascular Cundinamarca

www.servimeters.com
Carrera 20C No 74A-10 Barrio San Felipe, PBX (571)210 0833, Cel (57) 320 888 2407, Bogotá D.C. - Colombia

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS No. 274598

digitron
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-025

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente	ESOLUTIONS LTDA	**Ciudad**	Bogotá D.C.
Dirección	Transversar 25 No. 59 - 54	**Pedido**	6252 / 2023

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO ÍTEM DE PRUEBA

Tipo de Ítem	Analizador de Red	**Numero de Serie**	HDPVANA148
Fabricante	DRANETZ	**Modelo**	HDPQ-VISA-A
Rangos de Tensión c.a.	1000 V (Auto Rango)	**Rangos de Corriente c.a.**	30 A - 300 A -3000 A

INFORMACIÓN ADICIONAL

Fecha de Calibración	2023-08-08 / 2023-08-09	**Fecha de Expedición**	2023-08-09
Estampilla (s)	00064474	**Número de Páginas**	5

ESOLUTIONS 2023

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El método de medida es por comparación directa teniendo en cuenta los lineamientos dados en los documentos normativos: CEM EL-001 edición digital 1:2020 (calibración de voltímetros), INM/GTM EM-CCA/02 versión 1 (calibración de pinzas amperimétricas) y CEM EL-014 edición digital 1:2008 (calibración de vatímetros).

EQUIPO PATRÓN UTILIZADO

Equipo de prueba para Medidores de Energía Eléctrica, marca ZERA, modelo MTS320, serie No. ID10705, con Patrón Interno EPZ 303-5, serie No. 050001721 con certificado de calibración No. 265481 para Energía c.a y 265483 para Tensión c.a y Corriente c.a.

TRAZABILIDAD METROLÓGICA

Los resultados contenidos en este certificado son trazables al SI mediante la calibración del equipo de medida en el laboratorio de Digitron Ltda, que en el momento de la calibración cuenta con acreditación vigente del ONAC, organismo firmante de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilaterales con ILAC e IAAC.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida (U) de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y una probabilidad de cobertura, la cual es aproximada al 95 % y no menor a este valor. Los valores de incertidumbre son referidos al punto de prueba, la incertidumbre estimada en cada punto se presenta en la tabla

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	Mínima:	20,2 °C	Máxima:	23,1 °C
Humedad Relativa	Mínima:	41,3 %hr	Máxima:	53,8 %hr

OBSERVACIONES

La calibración del objeto de prueba se realizó con el juego de pinzas de corriente serie: DRANFLEX (L1 - F183304519L9 / L2 - F11100101406 / L3 - 01FF9299DV) - Pinza Neutro LEMFLEX. La Evaluación de la conformidad de los resultados es responsabilidad del usuario. Pruebas realizadas a 60 Hz. La calibración ha sido realizada en la instalación fija del laboratorio. Información entregada por el cliente: Solicitante y Dirección.

CALIBRADO POR:

Tecno. Dany Bohorquez
Metrólogo

REVISADO Y APROBADO POR:

Tecno. Diana Salas
Metrólogo

Este certificado expresa fielmente los resultados de los ítems relacionados en CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO, estos resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido sin la autorización del laboratorio, excepto cuando se reproduce en su totalidad. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los ítems calibrados. LAB-F-03 Fecha de Aprobación: 2022-05-20 versión 14.

Fase R

Pruebas Realizadas – Tensión c.a.

Punto de Prueba (V)	n	Lectura Objeto de Prueba * (V)	Error * (V)	Desviación Estándar (V)	U (V)	k
57,7	5	57,696	-0,004	0,005	0,038	2,01
63,5	5	63,556	0,056	0,005	0,039	2,01
69,3	5	69,336	0,036	0,005	0,071	2,01
100	5	100,074	0,074	0,005	0,078	2,01
115	5	115,044	0,044	0,005	0,080	2,01
120	5	119,986	-0,014	0,005	0,078	2,01
127	5	126,944	-0,06	0,005	0,15	2,01
220	5	220,044	0,04	0,005	0,17	2,01
254	5	253,996	0,00	0,005	0,29	2,01
320	5	320,066	0,07	0,005	0,29	2,01

Pruebas Realizadas – Corriente c.a.

Punto de Prueba (A)	n	Lectura Objeto de Prueba * (A)	Error * (A)	Desviación Estándar (A)	U (A)	k
0,5	5	0,525	0,02540	0,001	0,00085	2,09
1	5	1,064	0,0640	0,005	0,0081	2,11
2	5	2,084	0,0840	0,005	0,0082	2,11
2,5	5	2,576	0,0760	0,005	0,0085	2,09
5	5	5,616	0,6160	0,005	0,0085	2,09
10	5	10,426	0,4260	0,005	0,0099	2,05
15	5	15,504	0,504	0,005	0,015	2,02
20	5	20,192	0,192	0,004	0,016	2,01
25	5	25,614	0,614	0,005	0,031	2,01
30	5	30,646	0,646	0,005	0,031	2,01
50	5	50,834	0,834	0,005	0,032	2,01
60	5	60,994	0,994	0,005	0,060	2,01
80	5	81,282	1,282	0,004	0,060	2,01
100	5	101,584	1,584	0,005	0,075	2,01
120	5	121,654	1,65	0,005	0,14	2,01

Pruebas Realizadas – Potencia Activa (120 V - FP 1)

Corriente Aplicada (A)	n	Lectura Equipo Patrón *	Lectura Objeto de Prueba *	Error *	Desviación Estándar	U	k
5	5	599,940 W	614,104 W	14,16 W	0,005 W	0,30 W	2,01
10	5	1,200 kW	1,220 kW	0,02072 kW	0,000 kW	0,00070 kW	2,04
50	5	5,997 kW	6,096 kW	0,0988 kW	0,000 kW	0,0030 kW	2,01
80	5	9,604 kW	9,725 kW	0,1209 kW	0,000 kW	0,0048 kW	2,01
120	5	14,409 kW	14,620 kW	0,2114 kW	0,001 kW	0,0071 kW	2,01

ESOLUTIONS 2023

Pruebas Realizadas – Potencia Activa (120 V - FP 0,5i)

Corriente Aplicada (A)	n	Lectura Equipo Patrón *	Lectura Objeto de Prueba *	Error *	Desviación Estándar	U	k
5	5	300,030 W	305,814 W	5,78 W	0,005 W	0,19 W	2,01
10	5	600,180 W	614,036 W	13,86 W	0,005 W	0,38 W	2,01
50	5	3,000 kW	3,063 kW	0,0628 kW	0,000 kW	0,0019 kW	2,01
80	5	4,803 kW	4,868 kW	0,065 kW	0,030 kW	0,039 kW	2,87
120	5	7,197 kW	7,327 kW	0,1301 kW	0,000 kW	0,0045 kW	2,01

Fase S

Pruebas Realizadas – Tensión c.a.

Punto de Prueba (V)	n	Lectura Objeto de Prueba * (V)	Error * (V)	Desviación Estándar (V)	U (V)	k
57,7	5	57,696	-0,004	0,005	0,037	2,01
63,5	5	63,498	-0,002	0,004	0,039	2,01
69,3	5	69,294	-0,006	0,005	0,072	2,01
100	5	99,996	-0,004	0,005	0,071	2,01
115	5	114,960	-0,040	0,000	0,071	2,01
120	5	119,878	-0,12	0,268	0,36	2,87
127	5	126,978	-0,02	0,004	0,15	2,01
220	5	219,966	-0,03	0,005	0,17	2,01
254	5	253,930	-0,07	0,000	0,29	2,01
320	5	319,936	-0,06	0,005	0,29	2,01

Pruebas Realizadas – Corriente c.a.

Punto de Prueba (A)	n	Lectura Objeto de Prueba * (A)	Error * (A)	Desviación Estándar (A)	U (A)	k
0,5	5	0,558	0,05760	0,001	0,00086	2,09
1	5	1,038	0,0380	0,004	0,0074	2,07
2	5	2,014	0,0140	0,005	0,0082	2,11
2,5	5	2,496	-0,0040	0,005	0,0085	2,09
5	5	5,856	0,8560	0,005	0,0085	2,09
10	5	10,336	0,3360	0,005	0,0099	2,05
15	5	15,126	0,126	0,005	0,015	2,02
20	5	20,514	0,514	0,005	0,016	2,02
25	5	24,986	-0,014	0,005	0,031	2,01
30	5	30,164	0,164	0,005	0,031	2,01
50	5	49,620	-0,380	0,007	0,032	2,01
60	5	59,616	-0,384	0,005	0,060	2,01
80	5	79,264	-0,736	0,005	0,060	2,01
100	5	99,196	-0,804	0,005	0,075	2,01
120	5	119,054	-0,95	0,005	0,14	2,01

ESOLUTIONS 2023

Pruebas Realizadas – Potencia Activa (120 V - FP 1)

Corriente Aplicada (A)	n	Lectura Equipo Patrón *	Lectura Objeto de Prueba *	Error *	Desviación Estándar	U	k
5	5	599,970 W	590,444 W	-9,53 W	0,005 W	0,30 W	2,01
10	5	1,200 kW	1,182 kW	-0,01824 kW	0,000 kW	0,00060 kW	2,01
50	5	6,000 kW	5,913 kW	-0,0878 kW	0,000 kW	0,0030 kW	2,01
80	5	9,599 kW	9,504 kW	-0,0952 kW	0,000 kW	0,0048 kW	2,01
120	5	14,400 kW	14,252 kW	-0,1484 kW	0,001 kW	0,0071 kW	2,01

Pruebas Realizadas – Potencia Activa (120 V - FP 0,5i)

Corriente Aplicada (A)	n	Lectura Equipo Patrón *	Lectura Objeto de Prueba *	Error *	Desviación Estándar	U	k
5	5	299,980 W	306,726 W	6,75 W	0,005 W	0,19 W	2,01
10	5	600,000 W	604,784 W	4,78 W	0,005 W	0,38 W	2,01
50	5	3,000 kW	2,945 kW	-0,0555 kW	0,000 kW	0,0019 kW	2,01
80	5	4,800 kW	4,714 kW	-0,0855 kW	0,000 kW	0,0030 kW	2,01
120	5	7,199 kW	7,095 kW	-0,1040 kW	0,000 kW	0,0045 kW	2,01

Fase T

Pruebas Realizadas – Tensión c.a.

Punto de Prueba (V)	n	Lectura Objeto de Prueba * (V)	Error * (V)	Desviación Estándar (V)	U (V)	k
57,7	5	57,656	-0,044	0,005	0,043	2,01
63,5	5	63,484	-0,016	0,005	0,039	2,01
69,3	5	69,294	-0,006	0,005	0,076	2,01
100	5	99,986	-0,014	0,005	0,073	2,01
115	5	114,998	-0,002	0,004	0,074	2,01
120	5	120,006	0,006	0,005	0,073	2,01
127	5	126,964	-0,04	0,005	0,15	2,01
220	5	219,944	-0,06	0,005	0,17	2,01
254	5	253,962	-0,04	0,004	0,29	2,01
320	5	320,004	0,00	0,005	0,29	2,01

Pruebas Realizadas – Corriente c.a.

Punto de Prueba (A)	n	Lectura Objeto de Prueba * (A)	Error * (A)	Desviación Estándar (A)	U (A)	k
0,5	5	0,588	0,08760	0,001	0,00085	2,09
1	5	1,154	0,1540	0,005	0,0081	2,11
2	5	2,130	0,1300	0,000	0,0060	2,01
2,5	5	2,614	0,1140	0,005	0,0085	2,09
5	5	5,146	0,1460	0,005	0,0085	2,09
10	5	10,196	0,1960	0,005	0,0099	2,05
15	5	15,284	0,284	0,005	0,015	2,02
20	5	20,286	0,286	0,005	0,016	2,02
25	5	25,372	0,372	0,004	0,031	2,01

ESOLUTIONS 2023

Punto de Prueba (A)	n	Lectura Objeto de Prueba * (A)	Error * (A)	Desviación Estándar (A)	U (A)	k
30	5	30,452	0,452	0,004	0,031	2,01
50	5	50,636	0,636	0,005	0,032	2,01
60	5	60,656	0,656	0,005	0,060	2,01
80	5	80,914	0,914	0,005	0,060	2,01
100	5	101,124	1,124	0,005	0,075	2,01
120	5	121,404	1,40	0,005	0,14	2,01

Pruebas Realizadas – Potencia Activa (120 V - FP 1)

Corriente Aplicada (A)	n	Lectura Equipo Patrón *	Lectura Objeto de Prueba *	Error *	Desviación Estándar	U	k
5	5	599,910 W	608,206 W	8,30 W	0,005 W	0,30 W	2,01
10	5	1,200 kW	1,220 kW	0,02046 kW	0,000 kW	0,00060 kW	2,01
50	5	9,600 kW	9,500 kW	-0,0999 kW	0,000 kW	0,0030 kW	2,01
80	5	9,600 kW	9,502 kW	-0,0978 kW	0,000 kW	0,0048 kW	2,01
120	5	14,400 kW	14,571 kW	0,1706 kW	0,001 kW	0,0071 kW	2,01

Pruebas Realizadas – Potencia Activa (120 V - FP 0,5i)

Corriente Aplicada (A)	n	Lectura Equipo Patrón *	Lectura Objeto de Prueba *	Error *	Desviación Estándar	U	k
5	5	300,070 W	304,246 W	4,18 W	0,005 W	0,19 W	2,01
10	5	599,940 W	608,014 W	8,07 W	0,005 W	0,38 W	2,01
50	5	3,000 kW	3,090 kW	0,0902 kW	0,000 kW	0,0019 kW	2,01
80	5	4,801 kW	4,937 kW	0,1365 kW	0,000 kW	0,0030 kW	2,01
120	5	7,198 kW	7,405 kW	0,2065 kW	0,000 kW	0,0045 kW	2,01

Neutro

Pruebas Realizadas – Corriente c.a.

Punto de Prueba (A)	n	Lectura Objeto de Prueba * (A)	Error * (A)	Desviación Estándar (A)	U (A)	k
0,5	5	0,432	-0,06840	0,001	0,00085	2,09
1	5	1,180	0,1800	0,000	0,0060	2,01
2	5	2,126	0,1260	0,005	0,0082	2,11
2,5	5	2,608	0,1080	0,004	0,0079	2,05
5	5	5,864	0,8640	0,005	0,0085	2,09
10	5	10,422	0,4220	0,004	0,0093	2,03
15	5	15,246	0,246	0,005	0,015	2,02
20	5	20,156	0,156	0,005	0,016	2,02
25	5	25,386	0,386	0,005	0,031	2,01
30	5	30,184	0,184	0,005	0,031	2,01
50	5	50,024	0,024	0,005	0,032	2,01
60	5	60,268	0,268	0,004	0,060	2,01
80	5	80,006	0,006	0,005	0,060	2,01
100	5	99,894	-0,106	0,005	0,075	2,01
120	5	120,084	0,08	0,005	0,14	2,01

* Promedio

Fin Certificado de Calibración de Instrumentos No. 274598

ESOLUTIONS 2023