



Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2025-04-29

Reporte elaborado por: **IPA** <https://intlpa.com/>



Contenido

Información General del Centro de Carga	3
Información Punto de Medición	3
Diagrama Unifilar de Medición	4
Resumen General	5
Informe Rápido	7
Resumen Estadístico Mediciones	8
Sección: Potencias	11
Potencia Activa	11
Potencia Reactiva	11
Potencia Aparente	12
Factor de Potencia	12
Sección: Voltajes RMS	16
Voltajes Promedio	16
Voltajes Máximos	16
Voltajes Mínimos	17
Sección: Corrientes RMS	19
Corrientes Promedio	19
Corrientes Máx	19
Corrientes Mín	20
Sección: Desbalances	22
Desbalance de Voltaje	22
Desbalance de Corriente	22
Sección: Frecuencia	25
Sección: Flickers	27
Flicker Pst	27
Flicker Plt	27
Sección: Armónicas en Voltaje	29
THDv	29
Armónicas Individuales V	29
Sección: Armónicas en Corriente	32
THDi	32
Armónicas Individuales I	32
Sección: Factor K	35

Información General del Centro de Carga**Información Punto de Medición**Tabla 1: **Información del Centro de Carga**

Empresa:	Brembo de México, S.A. de C.V. Planta Apodaca
Dirección:	Calle Platón, núm. 100, Parque Industrial Kalos CP 66600, Apodaca, Nuevo León
Responsable Equipo:	Edi Matias Amaya
Correo:	eamaya@secovi.com

Tabla 2: **Descripción Actividades Centro de Carga**

Nombre del punto de medición:	Acometida
Descripción general de la carga:	Fabricación de discos de frenado para la industria automotriz. Se utilizan máquinas de corte robotizadas, brazos de robot, tornos, rectificadoras, taladros, lavadoras, balanceadoras, estampadoras, prensas mecánicas. Las cargas críticas son compresores y colectores de polvos, centros de datos y capacitores. Jornadas de trabajo 24/6 de lunes a sábado, domingos ocasionalmente

Tabla 3: **Información del Medidor PQ**

Marca:	Schneider ION-9000
Clase:	A
Muestreo:	10min

Tabla 4: **Datos de Medición en el Punto de Acoplamiento**

Nivel de tensión del suministro:	13.8 kV, 60 Hz
Nivel de tensión del punto de medición:	13.8 kV
Medición:	Mensual
Fecha de medición inicial:	01/03/2025
Fecha de medición final:	16/03/2025

Diagrama Unifilar de Medición

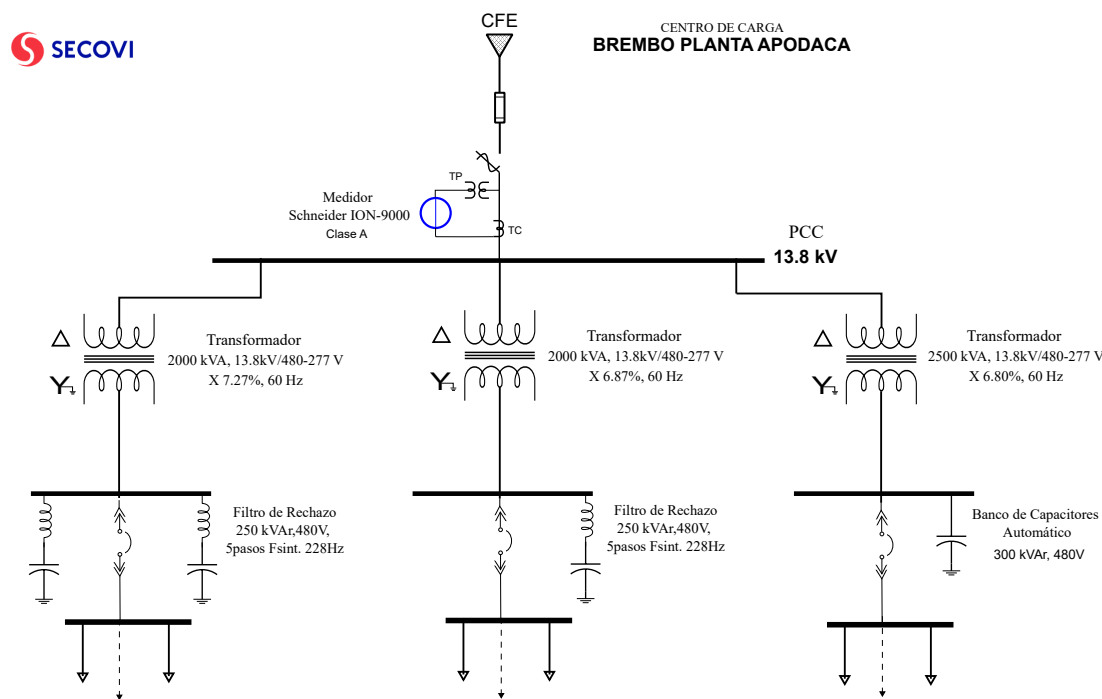


Figura 1: Diagrama Unifilar

Resumen General

Nota

- Todos los índices de calidad de la energía se mantuvieron dentro de los límites recomendados por el IEEE.
- En promedio, el voltaje RMS se mantuvo dentro de los límites recomendados de $\pm 5\%$, pero en cuatro días cayó más del 5%, en los horarios de 8:30 a.m. a 14:00 hrs aprox. El 4 de febrero a las 10:00 hrs se detectó una caída de tensión de 18.8%, posiblemente un problema de la red de suministro.
- Los desbalances de la tensión y de la corriente se mantuvieron con valores bajos, lo que indica que la planta está trabajando de manera balanceada.

Tip

- Ninguno.

Importante

- El comportamiento de las armónicas de la corriente sigue un comportamiento normal, donde la armónica 5^a es la de mayor magnitud, y se mantiene por arriba del 15% de la fundamental, y la 7^a por debajo del 5%, por lo que la diferencia entre ambas es grande, se debe de revisar que la armónica 5^a no esté ocasionando problemas en la red. Por otro lado, las armónicas de la tensión siguen un comportamiento similar pero dentro de los límites recomendados.
- A diferencia del mes anterior, en estas dos semanas del mes solo un día se inyectó potencia reactiva a la red, de las 0:40-6:00 hrs y de las 14:40-19:40 hrs del día 2 de marzo, que corresponde en los periodos de demanda mínima. En lo posible revisar la lógica de operación de los bancos de capacitores con la finalidad de no inyectar potencia reactiva a la red de suministro en ningún momento.

Precaución

- Ninguna.

Advertencia

- Ninguna.



Informe Rápido

Informe de las mediciones en función de Límites de Referencia (**LR**) de la **IEEE**.

Tabla 5: Tabla. Informe Rápido

Parámetro	Bajo (LR)	Dentro (LR)	Sobre (LR)	Límites_Referencia
Tensión (V)		13539.52		$\pm 5\%$ V _{nom}
Frecuencia (Hz)		60		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia		0.95		0.90 - 1 en atraso
IH _v %		Ok		0 - 5 %
THD _v %		2.91		0 - 5 %
THD _i %		22.37		—
Flicker P _{st}		0.22		0-1 p.u.
Flicker P _{lt}		0.27		0-0.8 p.u.
Desbalance D _v %		0.73		0 - 2 %
Desbalance D _i %		5.29		0 - 20 %

Resumen Estadístico Mediciones

Esta sección reporta en formato Tabla el análisis rápido de las variables medidas en el punto de medición.

Potencia Activa (kW)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
201.74	371.99	1,164.67	1,068.44	1,422.37	1,474.78	1,533.40

Potencia Reactiva (kVAr)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
-28.32	37.85	404.98	358.57	509.87	544.59	588.00

Potencia Aparente (KVA)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
223.12	372.77	1,233.44	1,128.08	1,508.02	1,561.65	1,629.65

Factor de Potencia

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.90	0.93	0.95	0.95	0.99	1.00	1.00

THDv (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.39	1.83	2.34	2.35	2.91	3.16	3.44

THDi (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
8.18	11.79	14.16	15.02	22.37	24.72	28.50

Desbalance Voltaje (%)

--

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.26	0.32	0.47	0.50	0.73	0.80	0.99

Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.90	1.38	2.31	2.62	5.29	6.42	7.13

Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.95	59.99	60.00	60.00	60.02	60.03	60.05

Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
12,991.87	13,152.22	13,529.13	13,539.52	13,943.42	14,009.78	14,090.62

Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
13.48	22.91	76.61	69.87	93.93	97.80	103.08

Flicker Pst

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.05	0.10	0.15	0.17	0.22	0.52	5.83

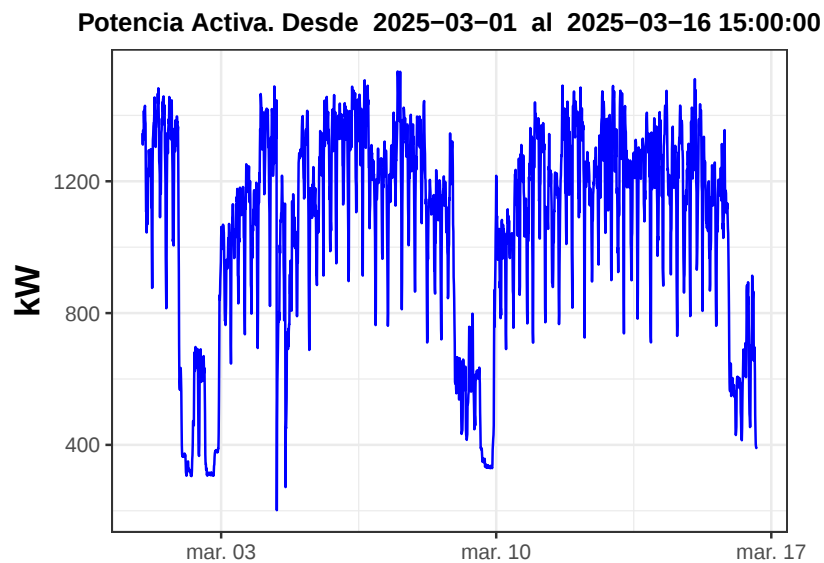
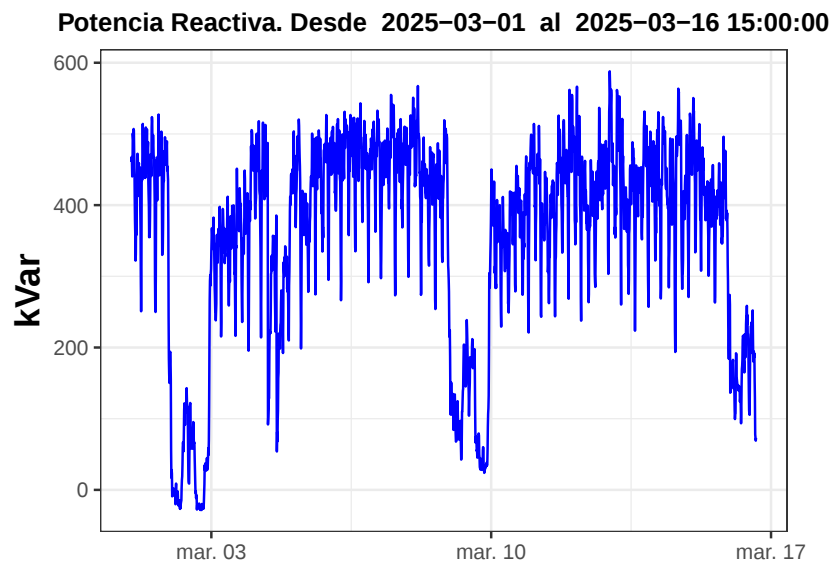
Flicker Plt

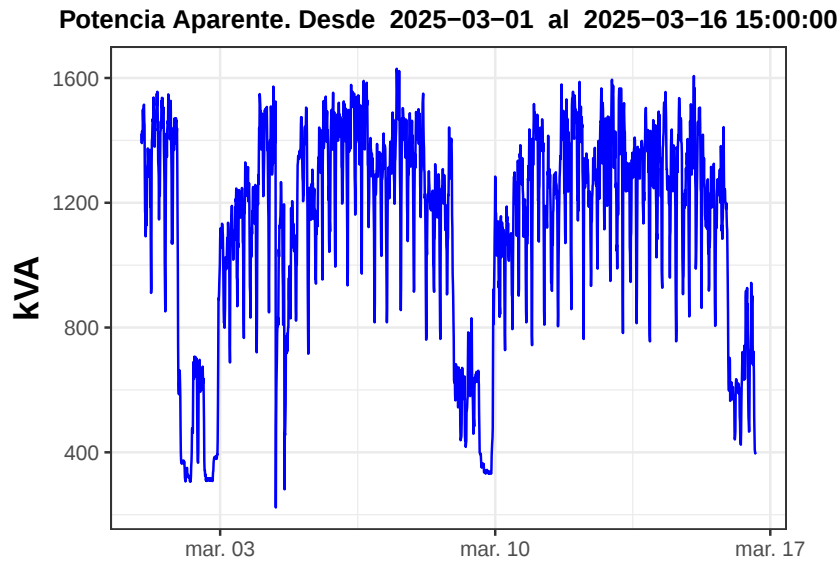
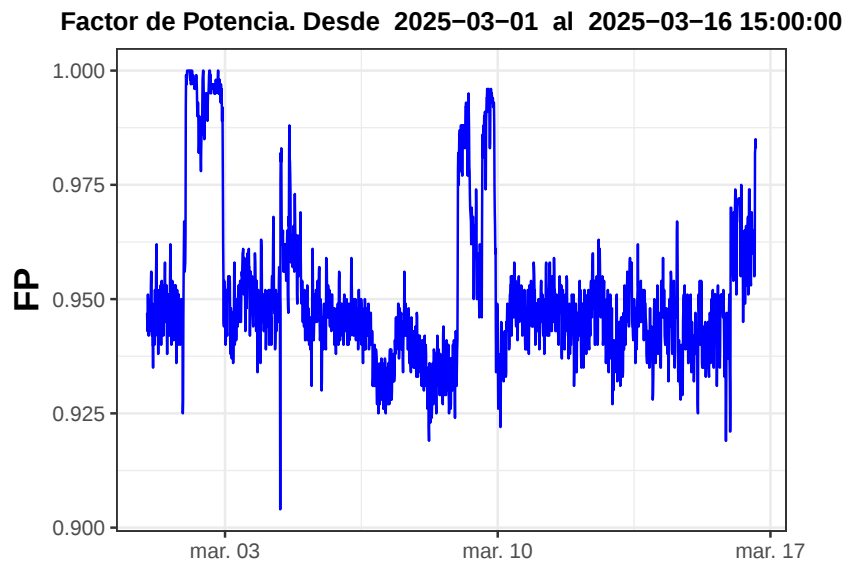
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.09	0.11	0.16	0.18	0.27	0.68	1.58

Factor K

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.46	1.57	1.78	1.90	2.81	3.28	3.80

...

Sección: Potencias**Potencia Activa****Potencia Reactiva**

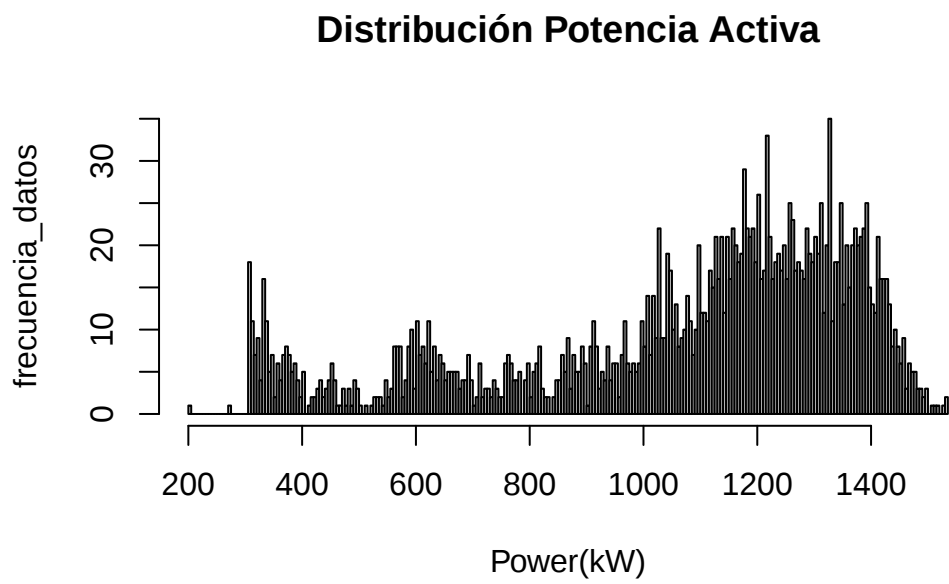
Potencia Aparente**Factor de Potencia**

Estadísticas de Potencia

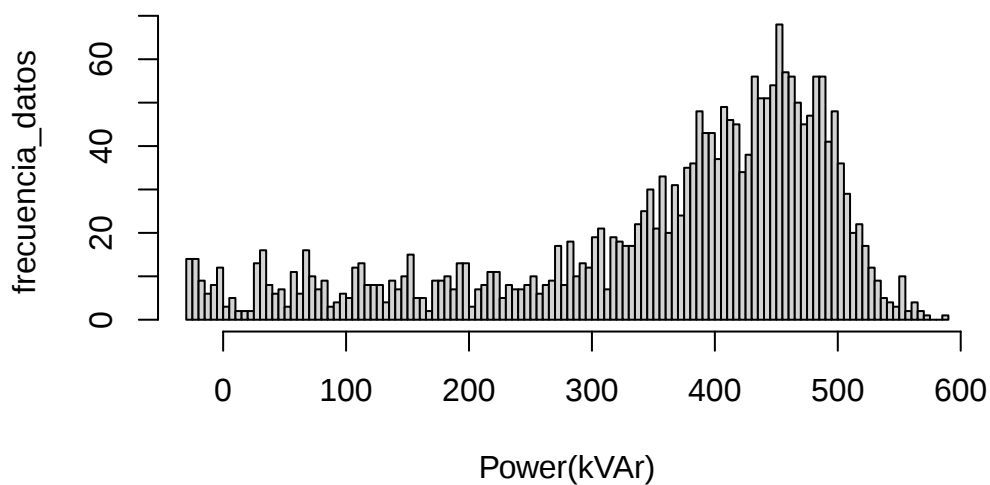
Tabla 6: Estadística Descriptiva de Potencias

	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
	Min. : 202	Min. :-28	Min. : 223	Min. :0.90
	1st Qu.: 913	1st Qu.:302	1st Qu.: 959	1st Qu.:0.94
	Median :1165	Median :405	Median :1233	Median :0.95
	Mean :1068	Mean :359	Mean :1128	Mean :0.95
	3rd Qu.:1304	3rd Qu.:461	3rd Qu.:1383	3rd Qu.:0.95
	Max. :1533	Max. :588	Max. :1630	Max. :1.00

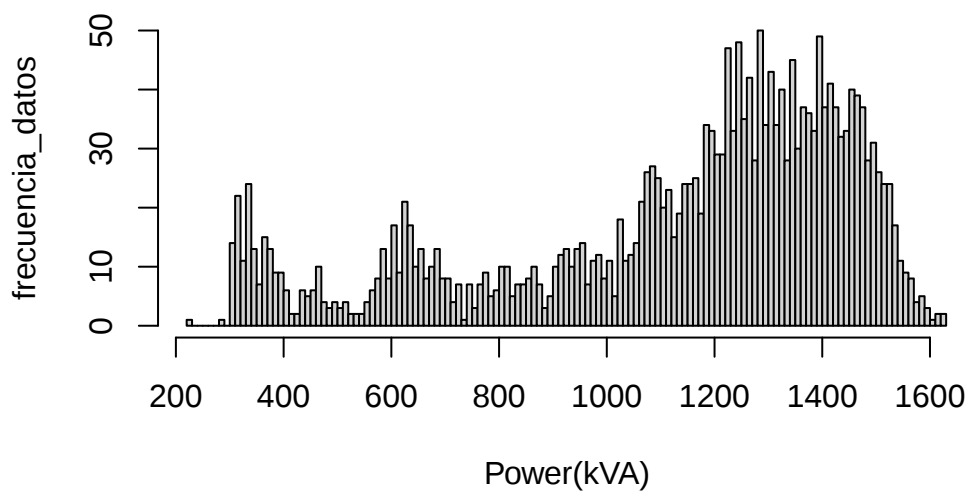
Gráficos Estadísticos Potencias

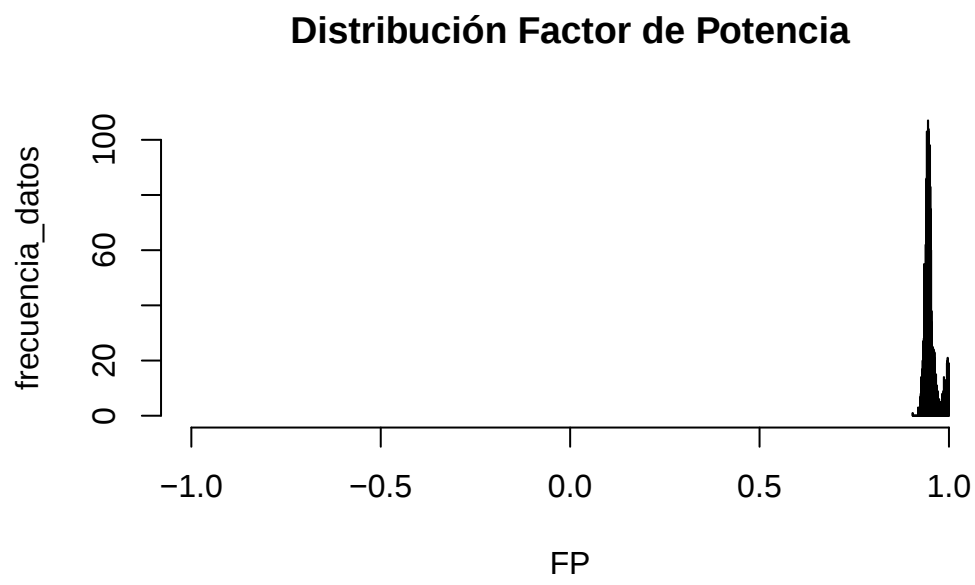


Distribución Potencia Reactiva



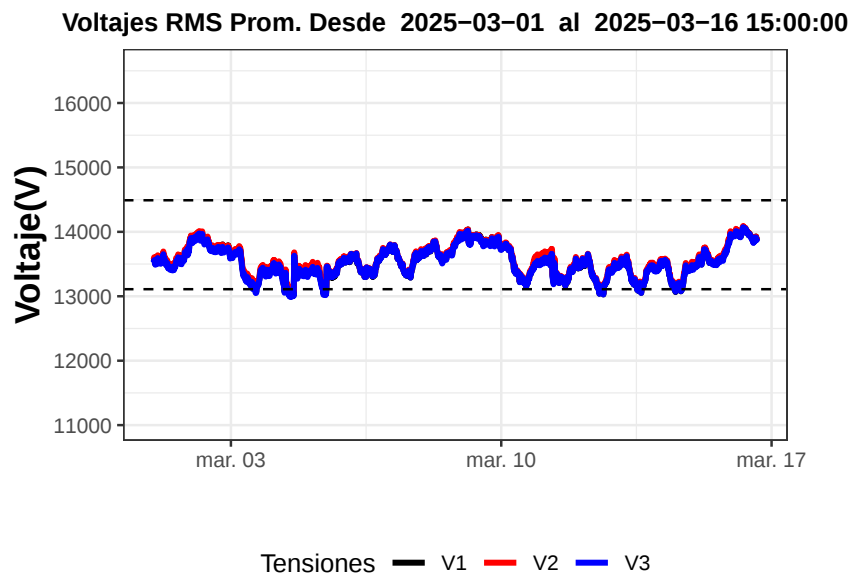
Distribución Potencia Aparente



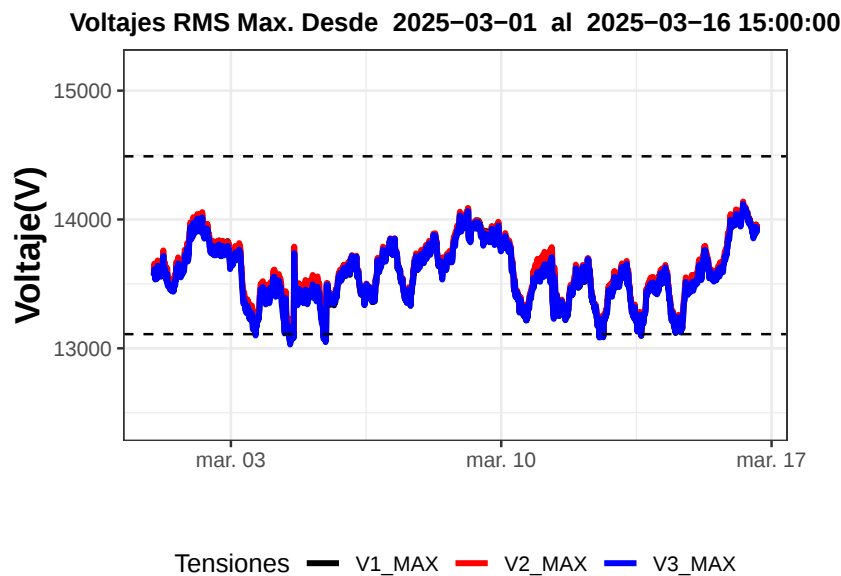


Sección: Voltajes RMS

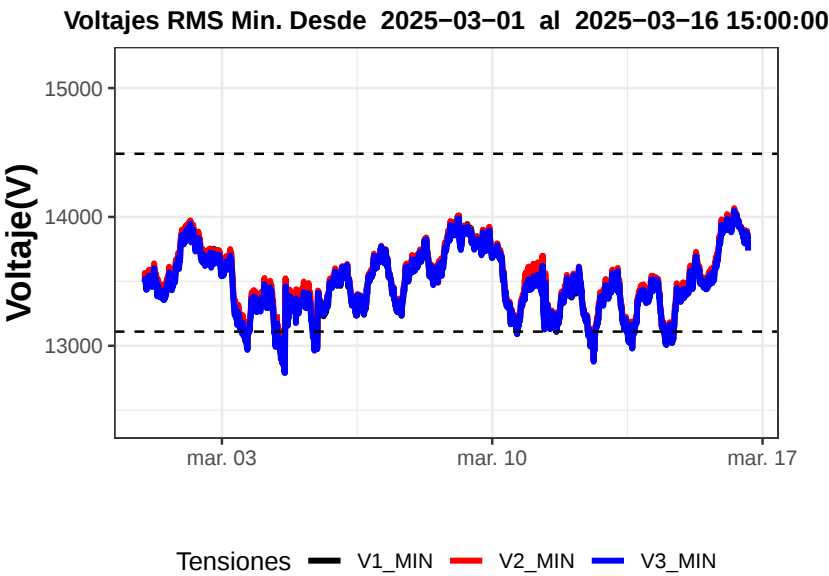
Voltajes Promedio



Voltajes Máximos



Voltajes Minimos



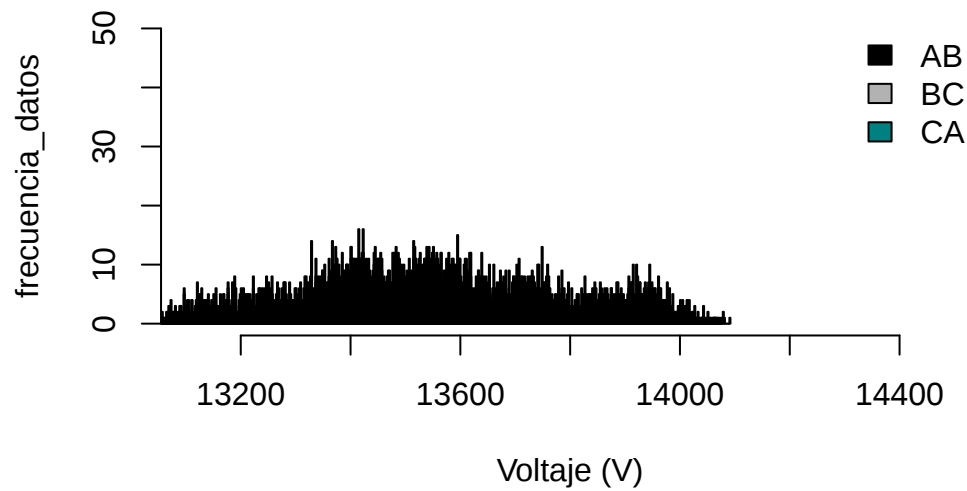
Estadísticas de Voltaje (prom.)

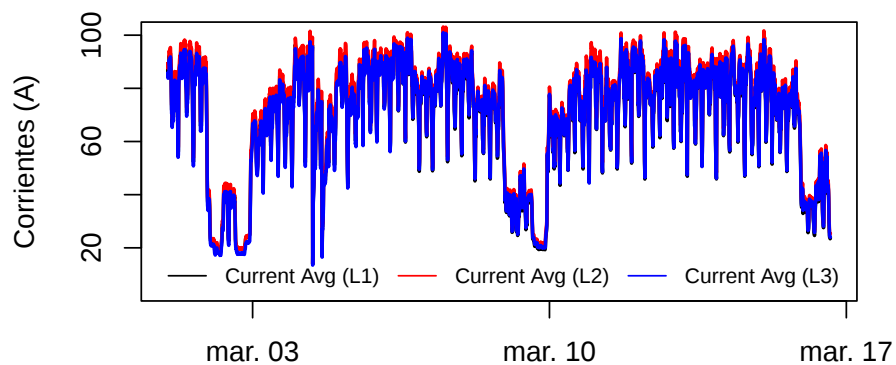
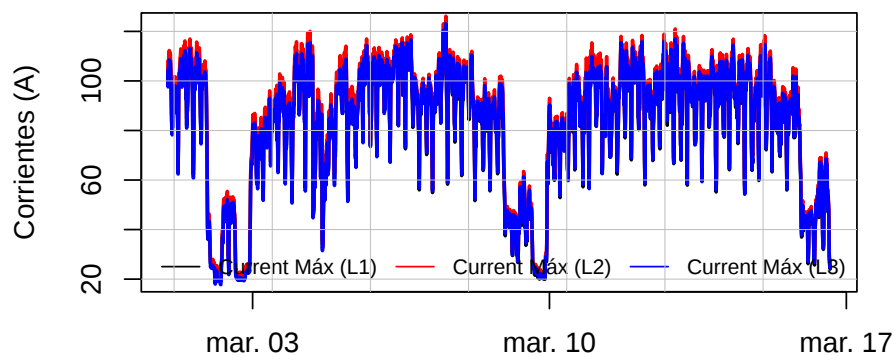
Tabla 7: Estadistica Descriptiva de Voltajes

	VAB	VBC	VCA
	Min. :13007	Min. :13052	Min. :12992
	1st Qu.:13373	1st Qu.:13399	1st Qu.:13366
	Median :13524	Median :13551	Median :13516
	Mean :13535	Mean :13558	Mean :13525
	3rd Qu.:13706	3rd Qu.:13727	3rd Qu.:13697
	Max. :14075	Max. :14091	Max. :14072

Gráfico Estadístico Voltajes

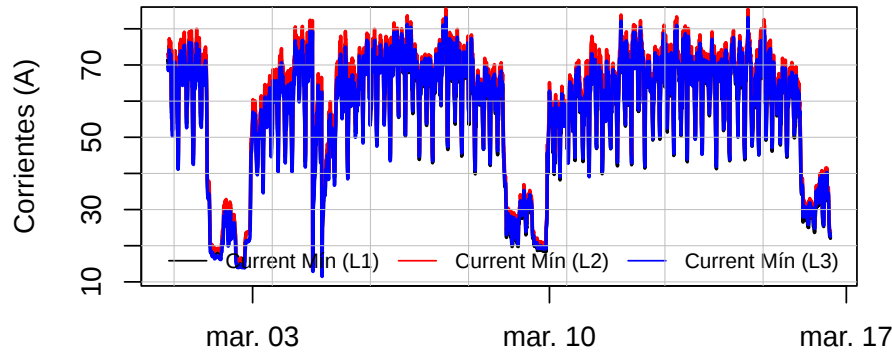
Distribución Tensiones L-L



Sección: Corrientes RMS**Corrientes Promedio****Corriente RMS Prom. Desde 2025-03-01 al 2025-03-16 15:00:00****Corrientes Máx****Corriente RMS Máx. Desde 2025-03-01 al 2025-03-16 15:00:00**

Corrientes Mín

Corriente RMS Mín. Desde 2025-03-01 al 2025-03-16 15:00:00

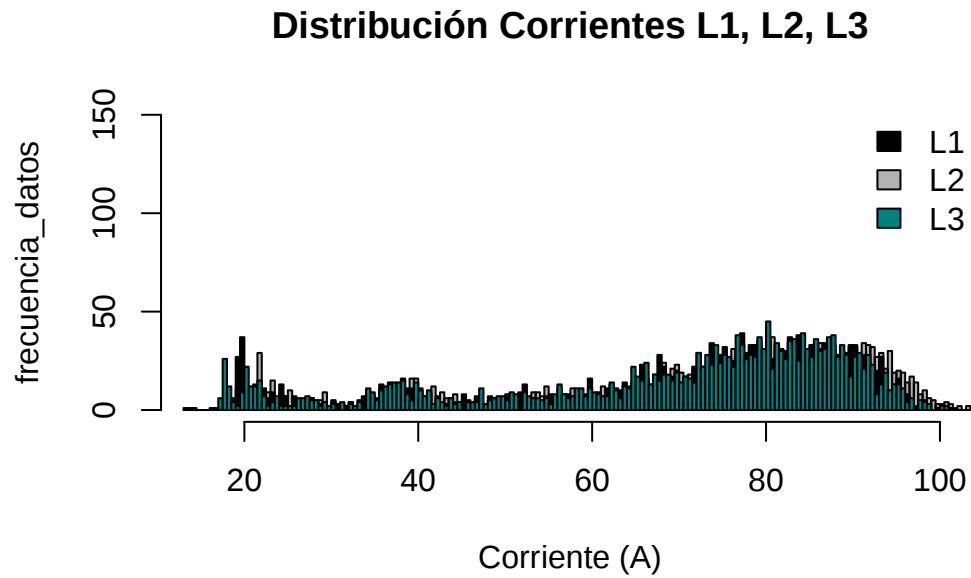


Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Corrientes

	I1	I2	I3
	Min. : 14	Min. : 14	Min. : 13
	1st Qu.: 59	1st Qu.: 61	1st Qu.: 59
	Median : 76	Median : 78	Median : 76
	Mean : 69	Mean : 71	Mean : 69
	3rd Qu.: 85	3rd Qu.: 88	3rd Qu.: 85
	Max. :101	Max. :103	Max. :101

Gráfico Estadístico Corrientes



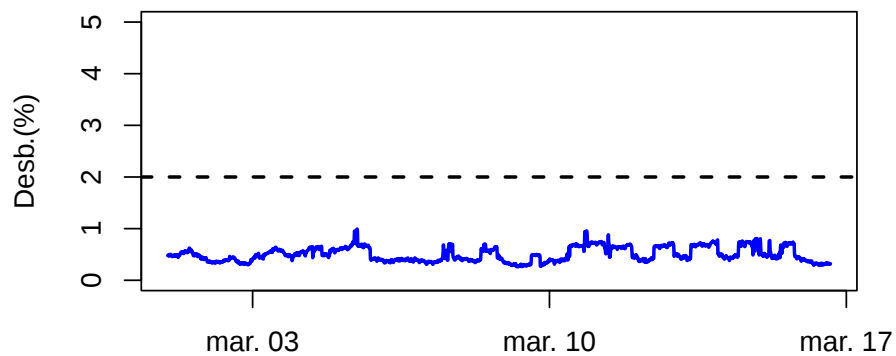
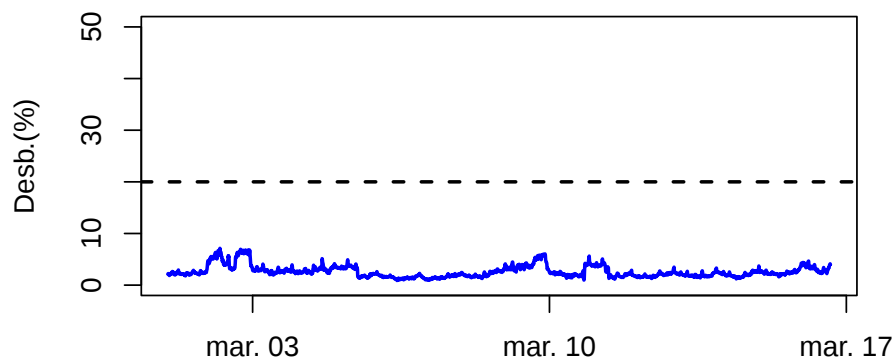
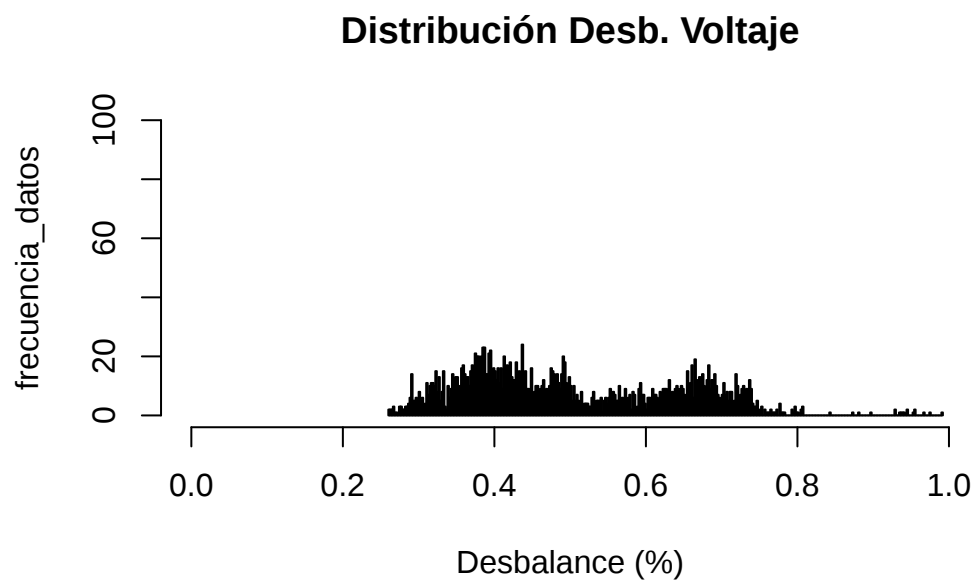
Sección: Desbalances**Desbalance de Voltaje****Desb. Voltaje. Desde 2025-03-01 al 2025-03-16 15:00:00****Desbalance de Corriente****Desb. Corriente. Desde 2025-03-01 al 2025-03-16 15:00:00****Estadísticas Desbalances (prom.)**

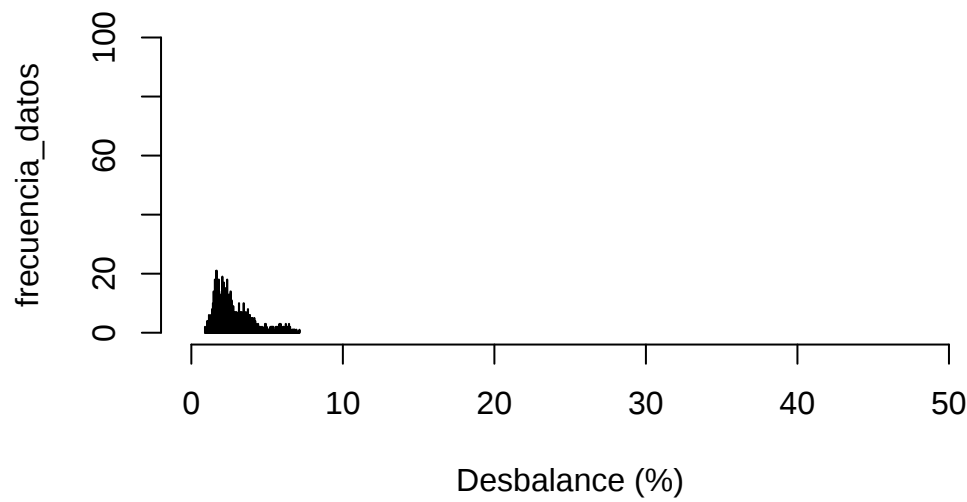
Tabla 9: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min. :0.9	Min. :0.26
1st Qu.:1.8	1st Qu.:0.39
Median :2.3	Median :0.47
Mean :2.6	Mean :0.50
3rd Qu.:3.1	3rd Qu.:0.63
Max. :7.1	Max. :0.99

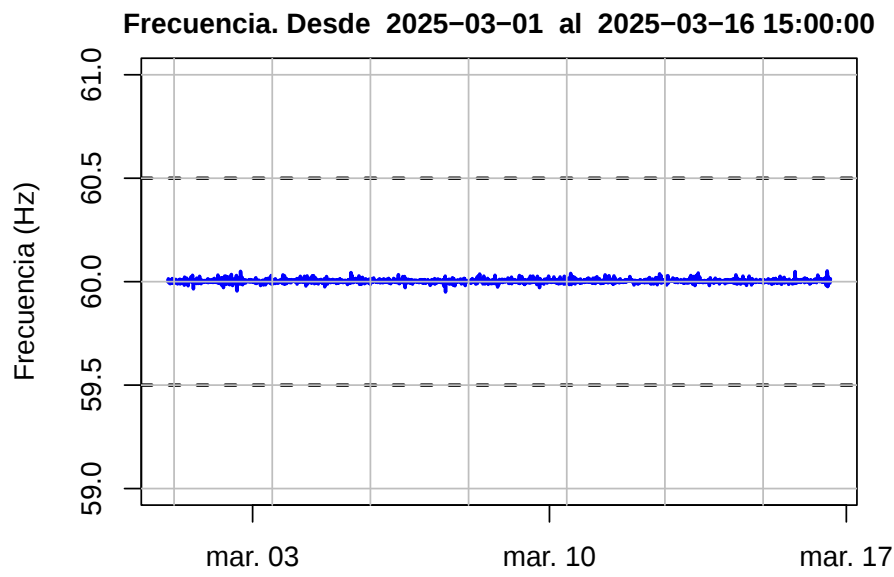
Gráfico Estadístico Desbalances



Distribución Desb. Corriente



Sección: Frecuencia

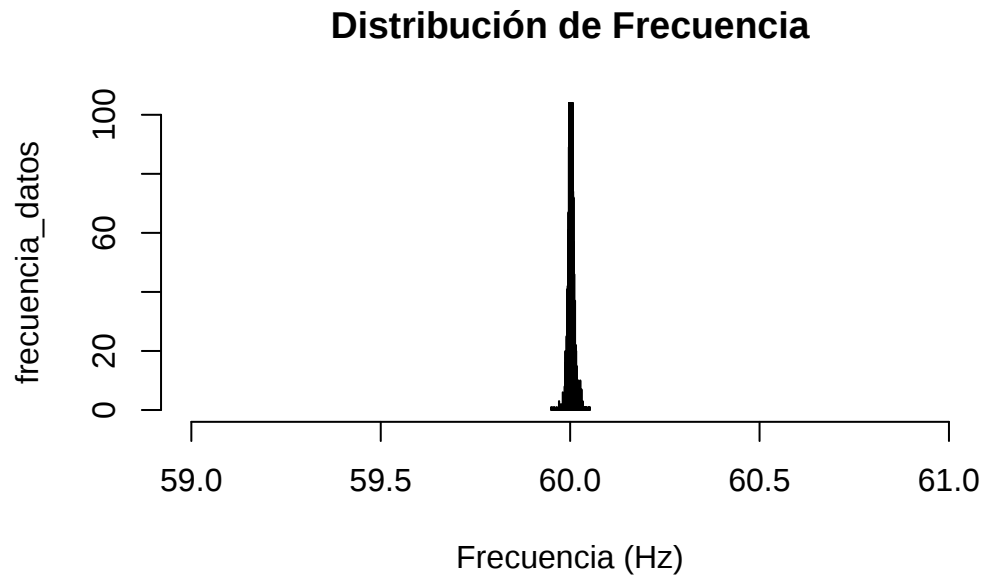


Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 10: Estadística Descriptiva de Frecuencia

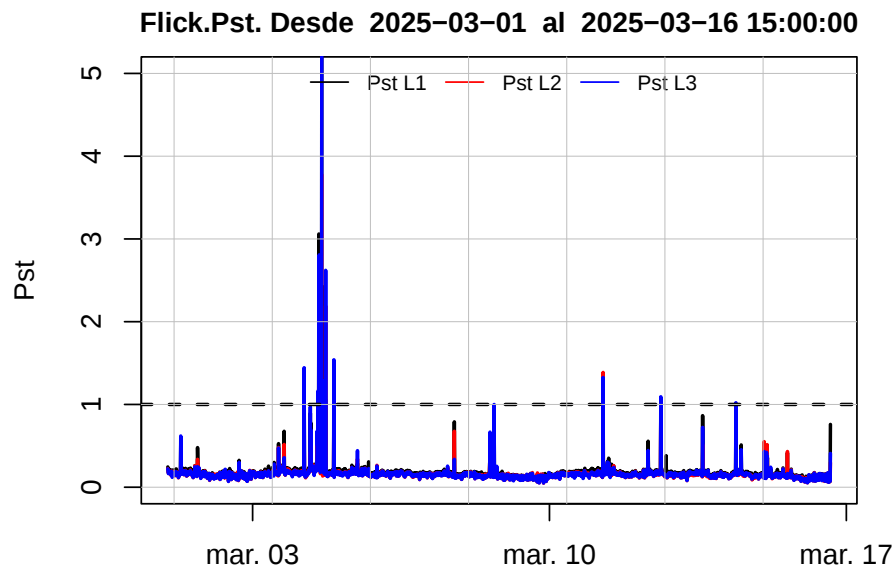
	Frecuencia
Min. :	59.95
1st Qu.:	60.00
Median :	60.00
Mean :	60.00
3rd Qu.:	60.01
Max. :	60.05

Gráfico Estadístico Frecuencia

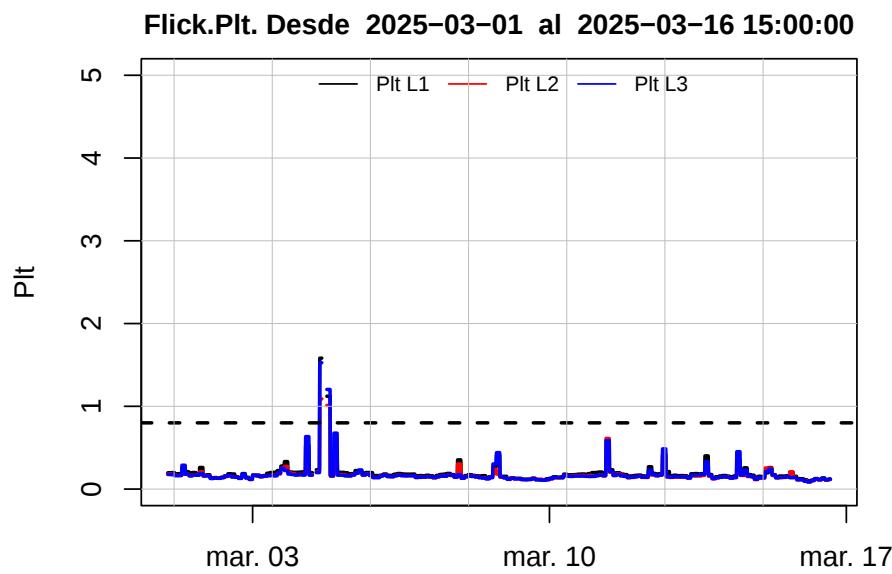


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt

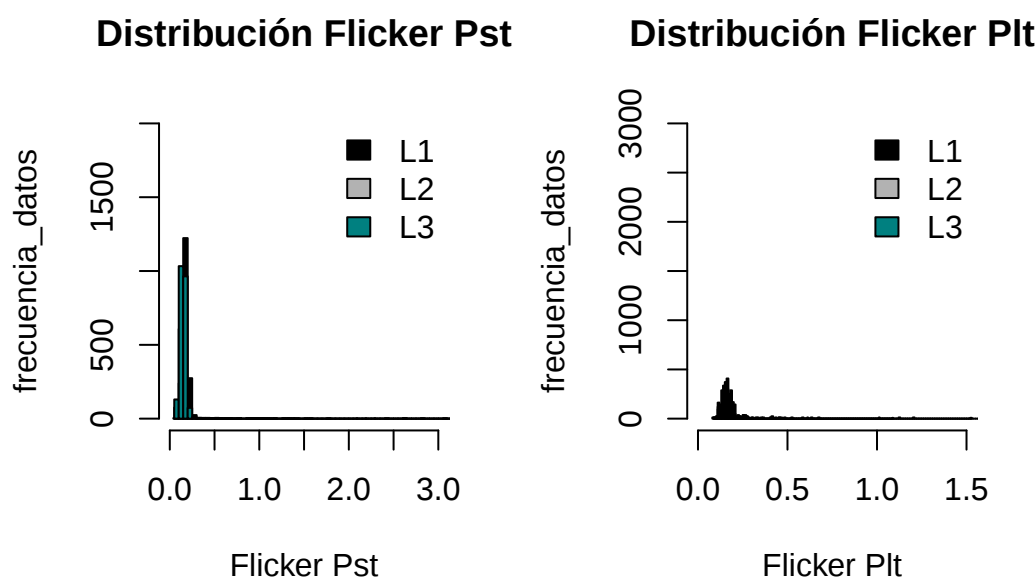


Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)

Tabla 11: Estadística Descriptiva de Flickers

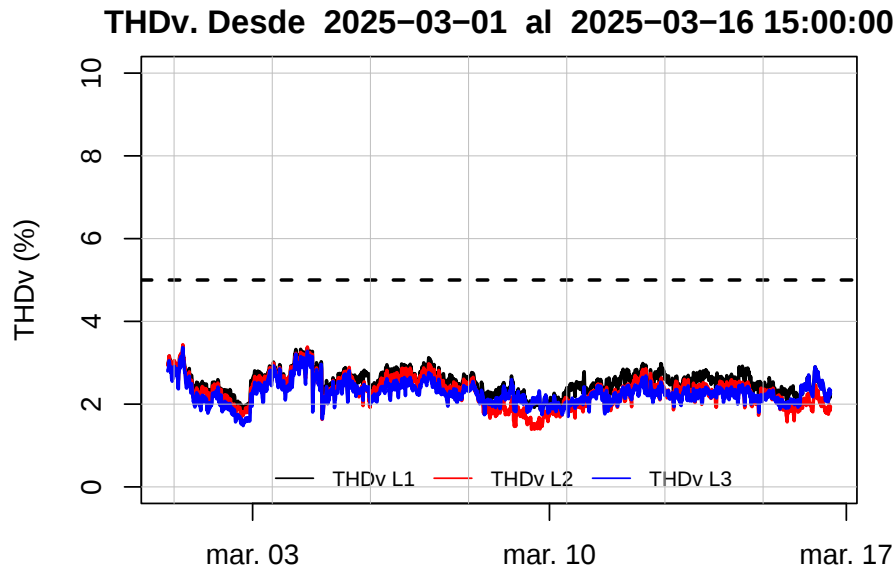
	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	Plt L3
	Min. :0.0610	Min. :0.0490	Min. :0.050	Min. :0.099	Min. :0.0860	Min. :0.0870
	1st Qu.:0.1460	1st Qu.:0.1310	1st Qu.:0.131	1st Qu.:0.154	1st Qu.:0.1390	1st Qu.:0.1380
	Median :0.1660	Median :0.1490	Median :0.149	Median :0.173	Median :0.1550	Median :0.1540
	Mean :0.1809	Mean :0.1597	Mean :0.163	Mean :0.192	Mean :0.1697	Mean :0.1787
	3rd Qu.:0.1880	3rd Qu.:0.1670	3rd Qu.:0.167	3rd Qu.:0.196	3rd Qu.:0.1680	3rd Qu.:0.1690
	Max. :5.8210	Max. :3.7750	Max. :5.825	Max. :1.582	Max. :1.0890	Max. :1.5270
	NA's :2	NA's :2	NA's :2	NA's :28	NA's :28	NA's :28

Gráfico Estadístico Flickers

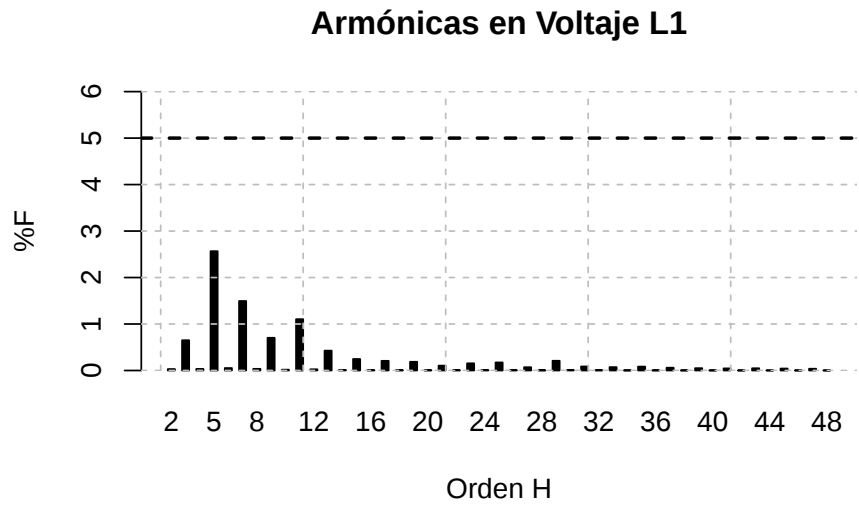


Sección: Armónicas en Voltaje

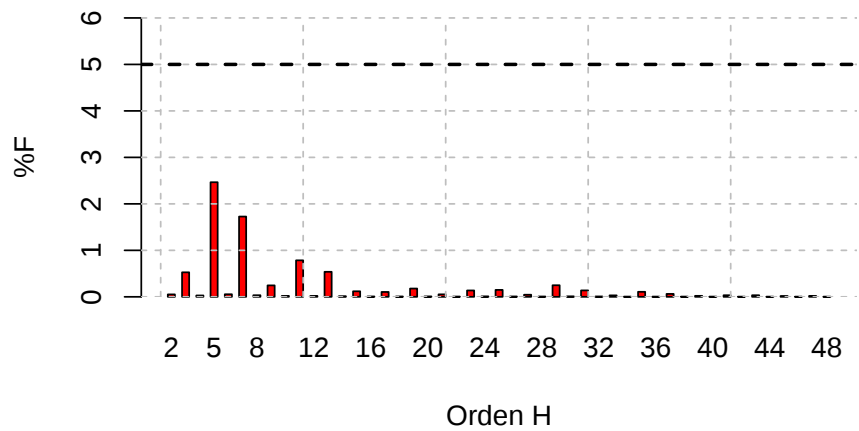
THDv



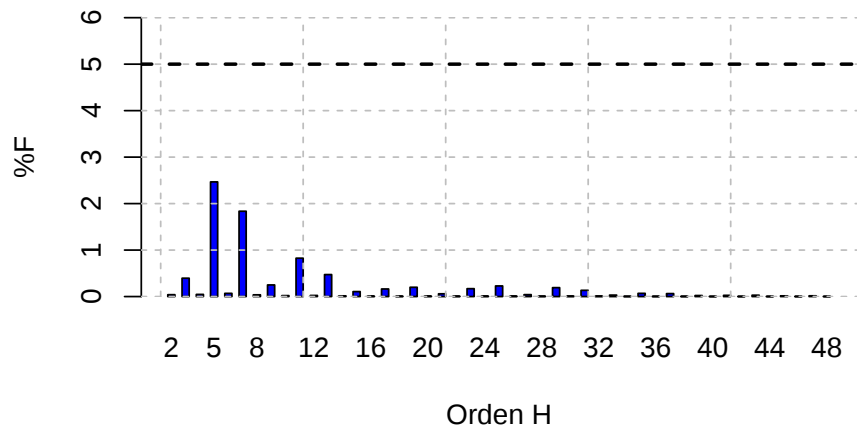
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

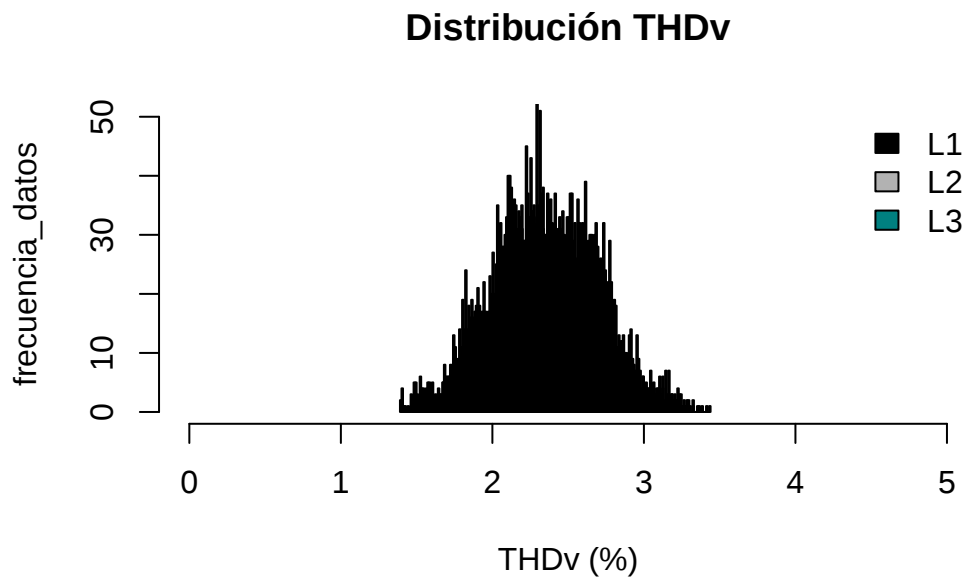


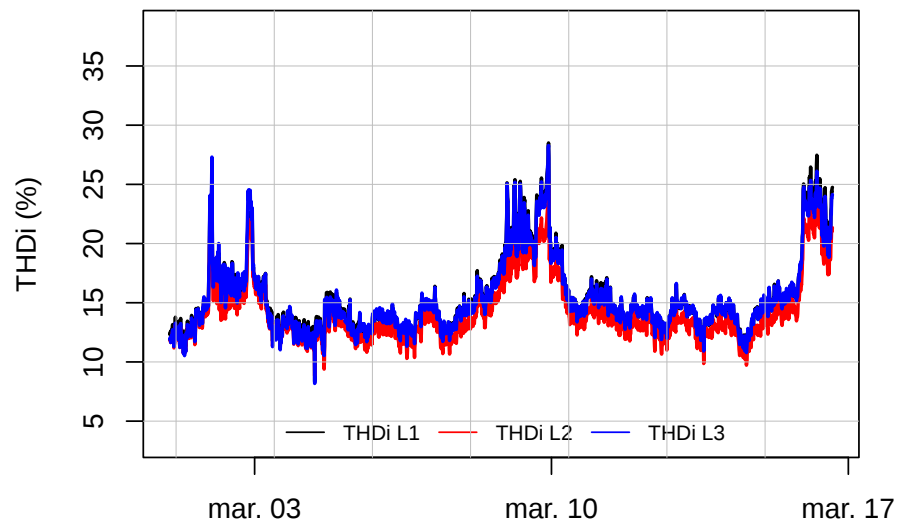
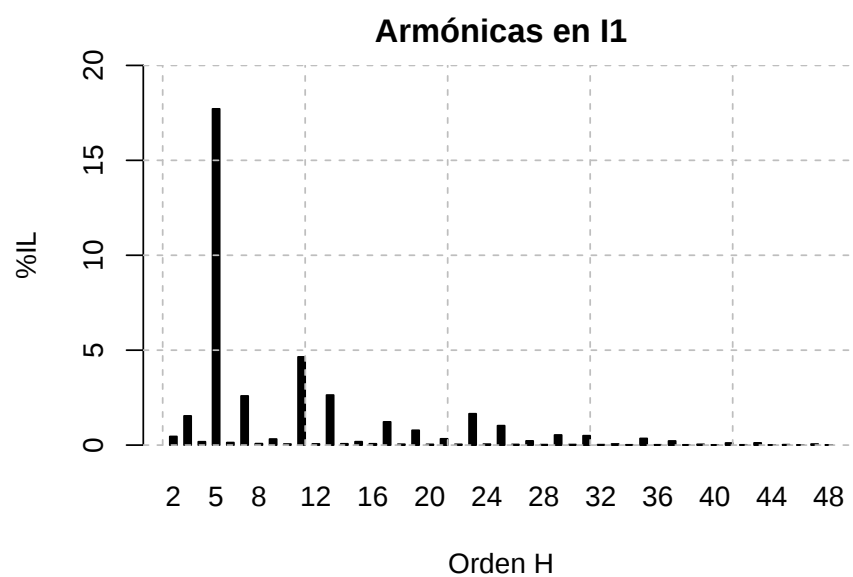
Estadísticas de THDv (prom.)

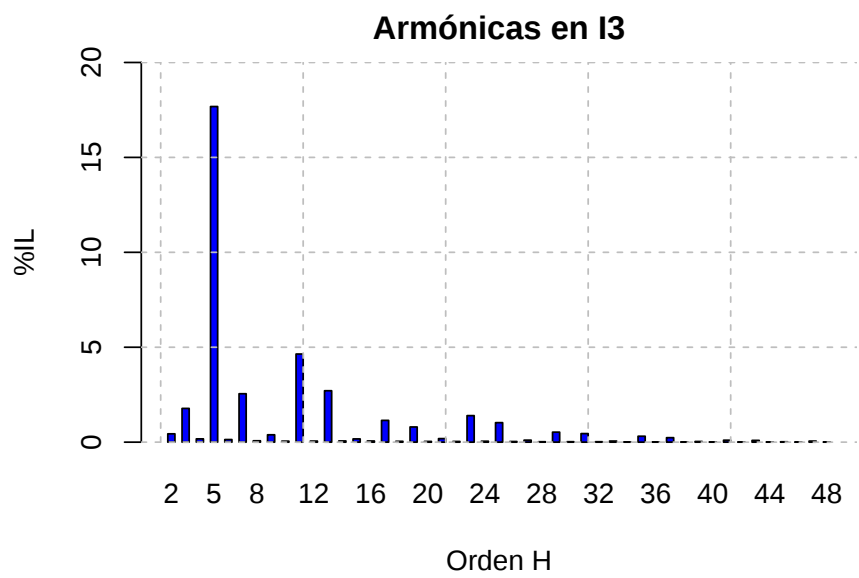
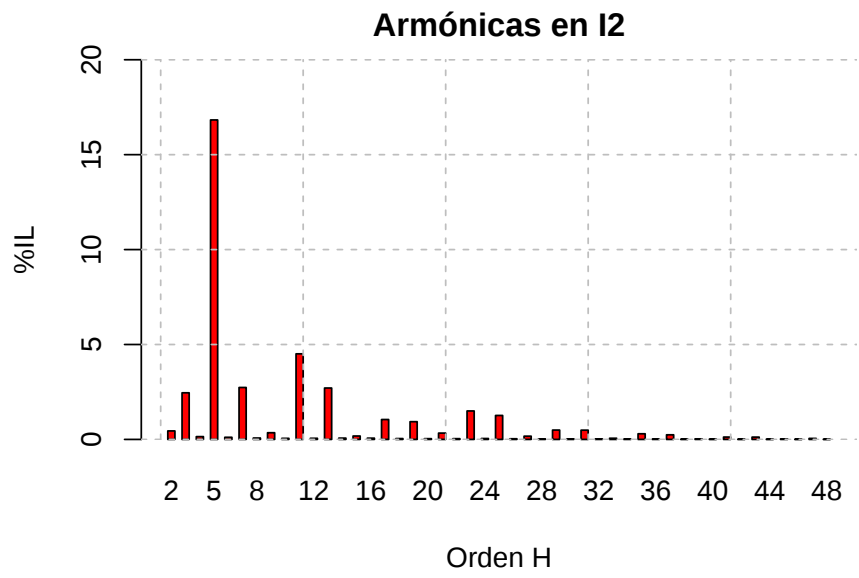
Tabla 12: Estadística Descriptiva de THDV

	THDv L1	THDv L2	THDv L3
	Min. :1.7	Min. :1.4	Min. :1.5
	1st Qu.:2.3	1st Qu.:2.0	1st Qu.:2.1
	Median :2.5	Median :2.3	Median :2.3
	Mean :2.5	Mean :2.3	Mean :2.3
	3rd Qu.:2.7	3rd Qu.:2.5	3rd Qu.:2.4
	Max. :3.4	Max. :3.4	Max. :3.4

Gráfico Estadístico THDv



Sección: Armónicas en Corriente**THDi****THDi. Desde 2025-03-01 al 2025-03-16 15:00:00****Armónicas Individuales I**

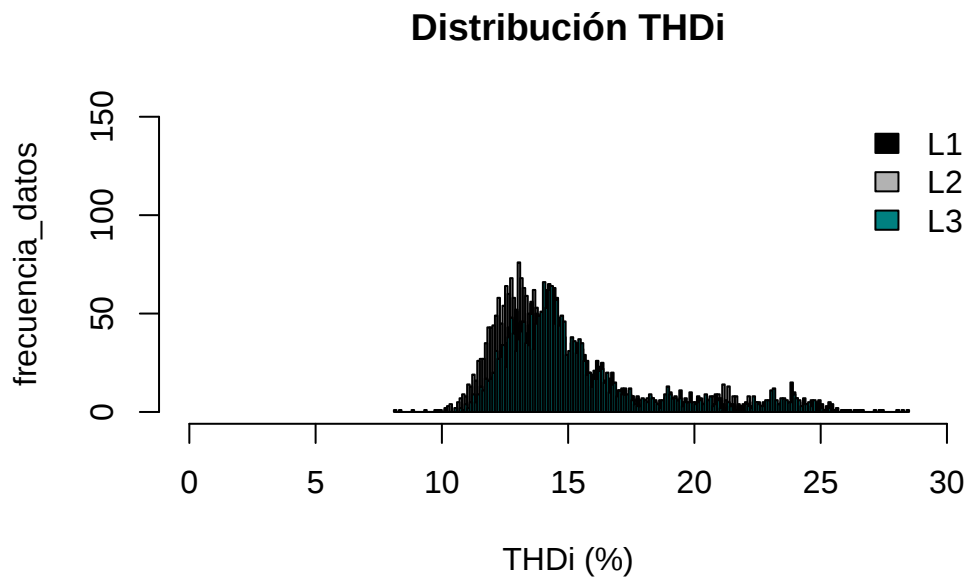


Estadísticas de THDi (prom.)

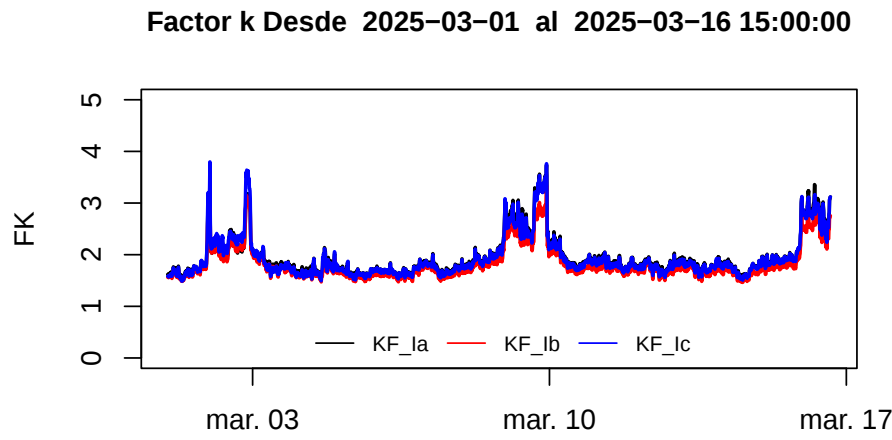
Tabla 13: Estadística Descriptiva de THDi

	THDi L1	THDi L2	THDi L3
Min. :	8.3	8.8	8.2
1st Qu.:	13.4	12.5	13.3
Median :	14.5	13.4	14.5
Mean :	15.5	14.3	15.4
3rd Qu.:	16.2	14.9	16.2
Max. :	28.5	25.2	28.3

Gráfico Estadístico THDi



Sección: Factor K



Estadísticas de Factor K

Tabla 14: Estadística Descriptiva de Factor K

	KF Ia	KF Ib	KF Ic
Min. :	1.53	1.46	1.49
1st Qu.:	1.71	1.63	1.69
Median :	1.82	1.72	1.79
Mean :	1.94	1.83	1.93
3rd Qu.:	1.99	1.87	1.97
Max. :	3.73	3.40	3.80

Gráfico Estadístico Factor K

