



## Reporte Calidad de la Energía

IPA Academic Advisor

2025-04-26

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 . . . . .	6
Resumen Estadístico Mediciones . . . . .	7
Sección: Potencias . . . . .	10
Potencia Activa . . . . .	10
Potencia Reactiva . . . . .	10
Potencia Aparente . . . . .	11
Factor de Potencia . . . . .	11
Sección: Voltajes RMS . . . . .	13
Voltajes Promedio . . . . .	13
Voltajes Máximos . . . . .	13
Voltajes Mínimos . . . . .	14
Sección: Corrientes RMS . . . . .	16
Corrientes Promedio . . . . .	16
Corrientes Máx . . . . .	16
Corrientes Mín . . . . .	17
Sección: Desbalances . . . . .	19
Desbalance de Voltaje . . . . .	19
Desbalance de Corriente . . . . .	19
Sección: Frecuencia . . . . .	22
Sección: Flickers . . . . .	24
Flicker Pst . . . . .	24
Flicker Plt . . . . .	24
Sección: Armónicas en Voltaje . . . . .	26
THDv . . . . .	26
Armónicas Individuales V . . . . .	26
Sección: Armónicas en Corriente . . . . .	29
THDi . . . . .	29
Armónicas Individuales I . . . . .	29
Sección: Factor K . . . . .	32

**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 maquinas 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:	01/02/2025
Fecha de medición final:	28/02/2025

Diagrama Unifilar de Medición

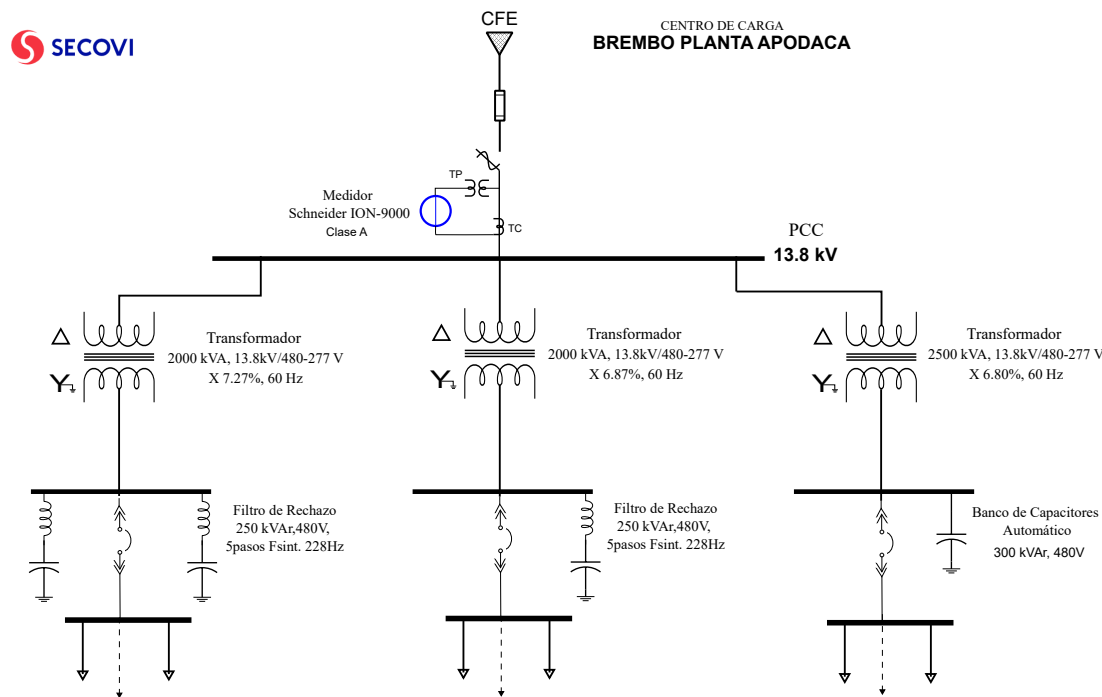


Figura 1: Diagrama Unifilar

## Resumen General

### Nota

- Todos los índices de calidad de la energía se mantuvieron dentro de los límites recomendados por el IEEE. En promedio, voltaje RMS se mantuvo dentro de los límites recomendados de  $\pm 5\%$ , pero en varios días cayó un 5%, principalmente de las 15:00 a las 16:00 hrs. El 19 de febrero a las 17:00 hrs se detectó una caída de tensión de 26.4%, 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 siguen un comportamiento normal, donde la armónica 5<sup>a</sup> es la de mayor magnitud, y se mantiene por arriba del 15% de la fundamental, y la 7<sup>a</sup> por debajo del 4%, por lo que la diferencia entre ambas es grande, se debe de revisar que la armónica 5<sup>a</sup> 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.
- La potencia reactiva muestra inyecciones a la red de suministro después de las 15:00 hrs durante cuatro de los 28 días. 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)		<b>13487.6</b>		$\pm 5\%$ V <sub>nom</sub>
Frecuencia (Hz)		<b>60</b>		59.5 - 60.5 Hz
Factor de potencia		<b>0.95</b>		0.90 - 1 en atraso
IHv %		<b>Ok</b>		0 - 5 %
THD <sub>v</sub> %		<b>3.41</b>		0 - 5 %
THDi %		<b>21.17</b>		—
Flicker Pst		<b>0.23</b>		0-1 p.u.
Flicker Plt		<b>0.25</b>		0-0.8 p.u.
Desbalance Dv %		<b>0.7</b>		0 - 2 %
Desbalance Di %		<b>5.41</b>		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.
161.88	410.60	1,174.63	1,084.06	1,403.71	1,449.15	1,520.55

## Potencia Reactiva (kVAr)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
-86.17	30.54	394.74	354.21	498.63	547.76	598.35

## Potencia Aparente (KVA)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
169.45	411.06	1,238.74	1,141.79	1,482.51	1,531.17	1,632.20

## Factor de Potencia

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.89	0.93	0.95	0.95	0.99	1.00	1.00

## THDv (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.46	2.04	2.81	2.78	3.41	3.60	4.06

## THDi (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
8.96	10.57	12.47	13.70	21.17	26.87	32.18

## Desbalance Voltaje (%)

--

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.15	0.32	0.47	0.48	0.70	0.95	1.49

## Desbalance Corriente (%)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.61	2.02	2.53	2.89	5.41	7.55	11.23

## Frecuencia (Hz)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
59.96	59.99	60.00	60.00	60.02	60.03	60.06

## Vrms Prom (V)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
13,034.28	13,159.60	13,472.02	13,487.60	13,846.80	13,910.40	13,992.93

## Irms Prom (A)

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
9.26	25.64	76.98	70.90	92.92	96.58	104.63

## Flicker Pst

min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.07	0.13	0.18	0.18	0.23	0.27	4.64

## Flicker Plt

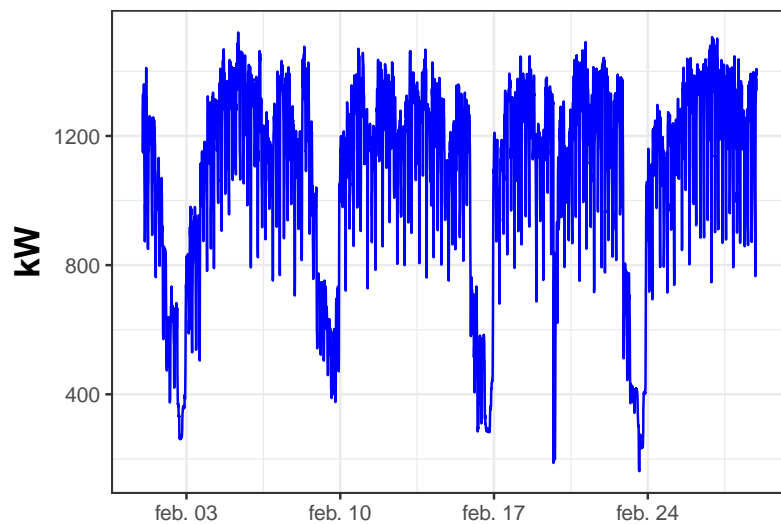
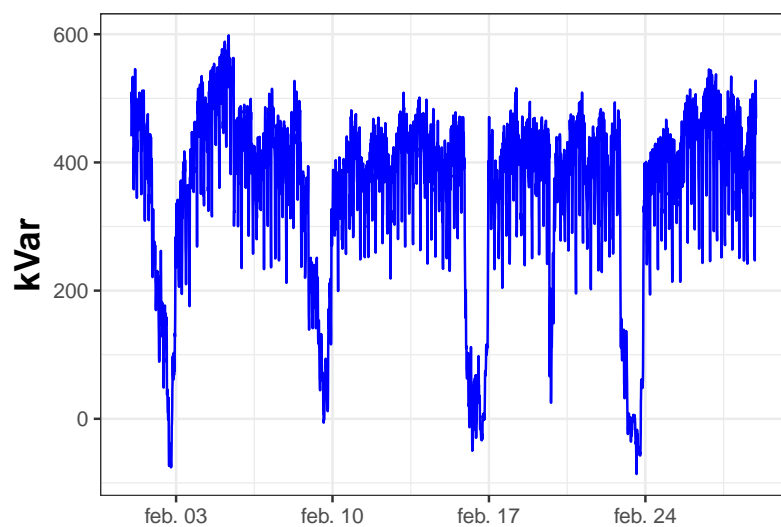
min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
0.10	0.15	0.18	0.20	0.25	0.92	2.21

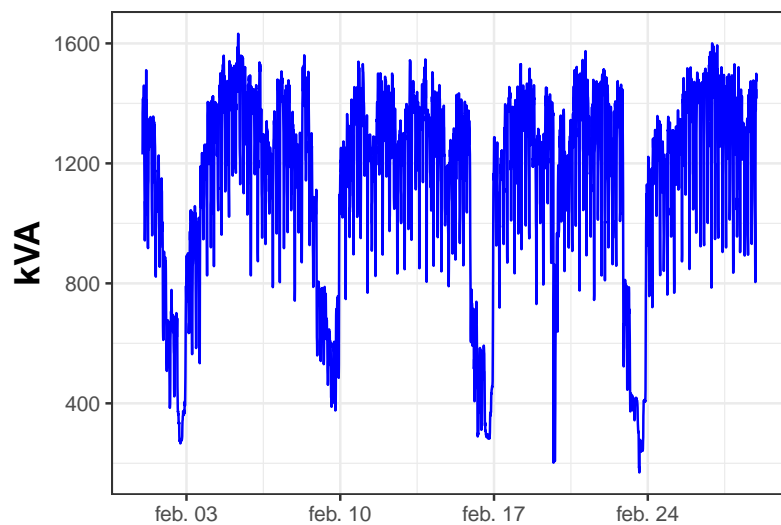
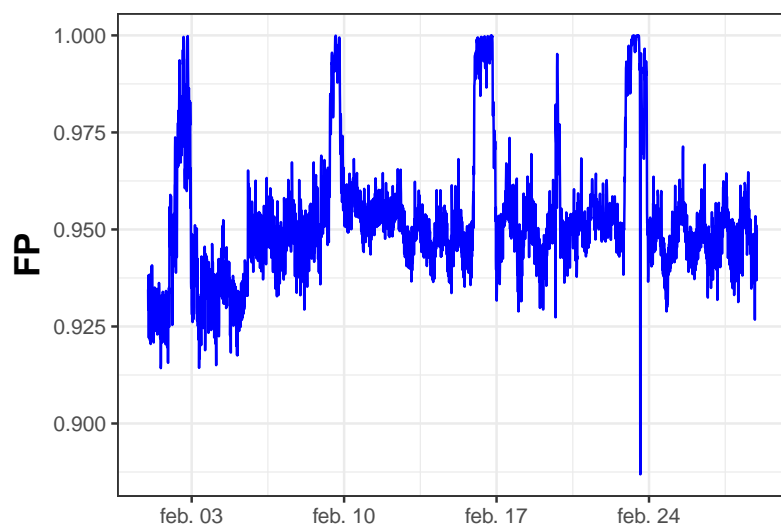
## Factor K



min.	p5	p50	mean.	p95	p99	max.
1.39	1.50	1.63	1.80	2.76	3.69	4.94

...

**Sección: Potencias****Potencia Activa****Potencia Activa. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00****Potencia Reactiva****Potencia Reactiva. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00**

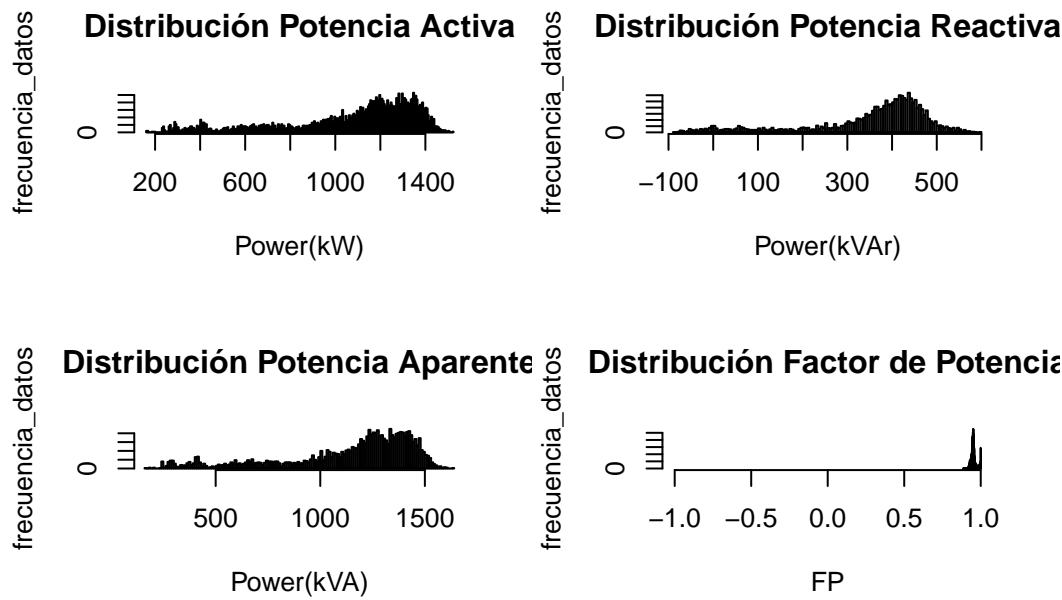
**Potencia Aparente****Potencia Aparente. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00****Factor de Potencia****Factor de Potencia. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00**

Estadísticas de Potencia

Tabla 6: Estadística Descriptiva de Potencias

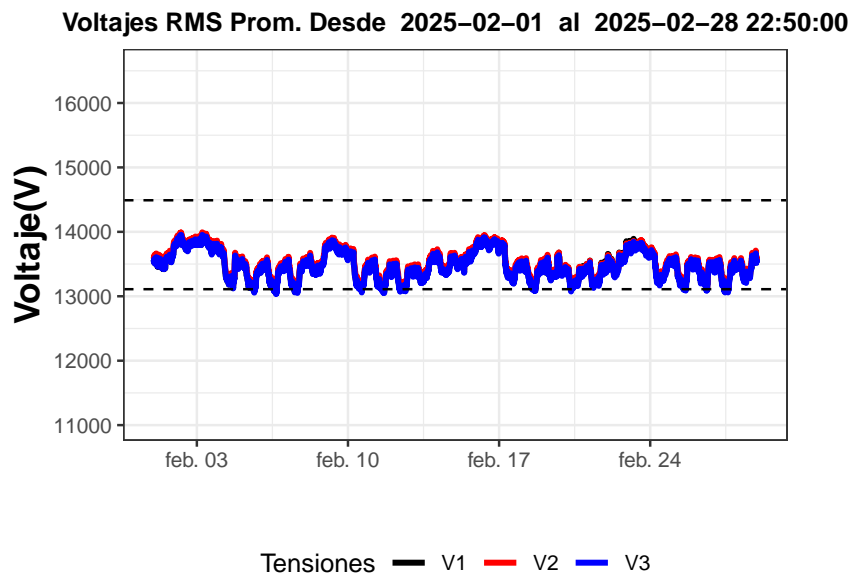
	Potencia Activa	Potencia Reactiva	Potencia Aparente	Factor de Potencia
	Min. : 162	Min. :-86	Min. : 169	Min. :0.89
	1st Qu.: 961	1st Qu.:320	1st Qu.:1013	1st Qu.:0.94
	Median :1175	Median :395	Median :1239	Median :0.95
	Mean :1084	Mean :354	Mean :1142	Mean :0.95
	3rd Qu.:1300	3rd Qu.:441	3rd Qu.:1372	3rd Qu.:0.96
	Max. :1521	Max. :598	Max. :1632	Max. :1.00

Gráficos Estadísticos Potencias

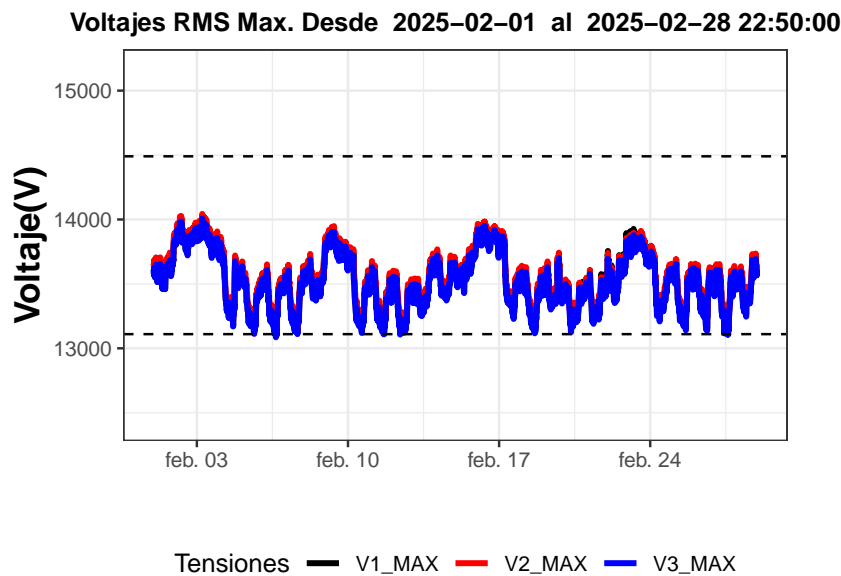


Sección: Voltajes RMS

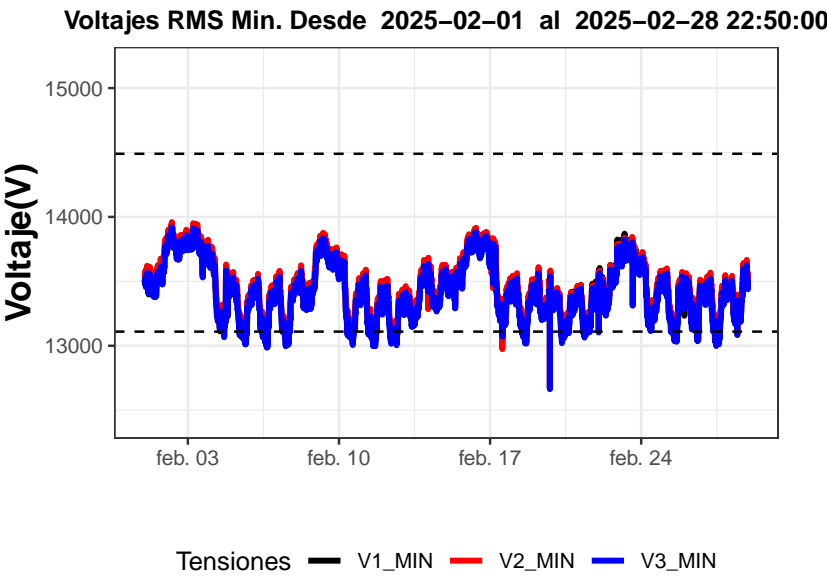
Voltajes Promedio



Voltajes Máximos



Voltajes Minimos

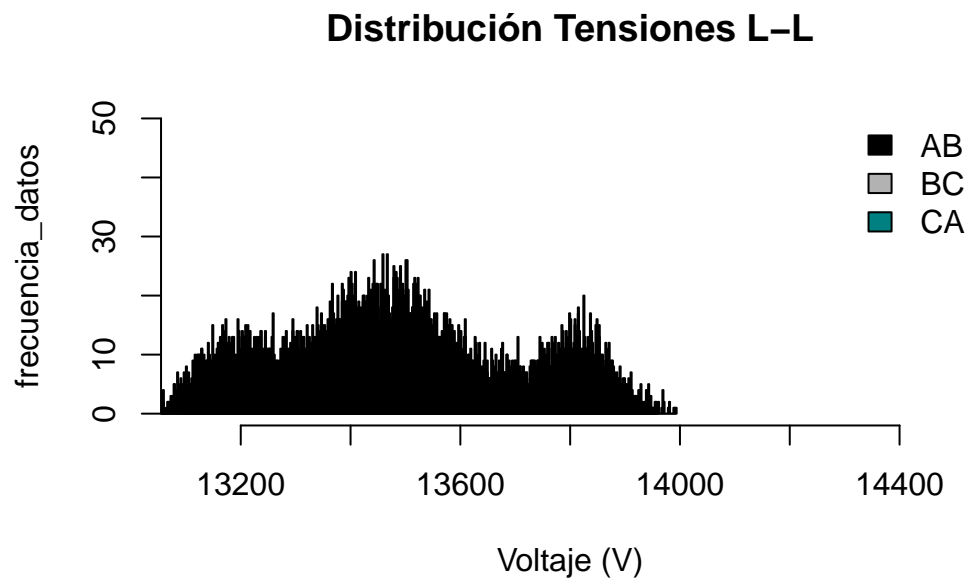


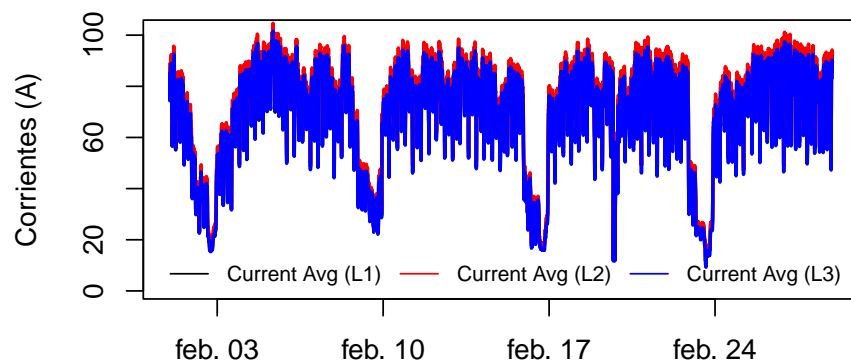
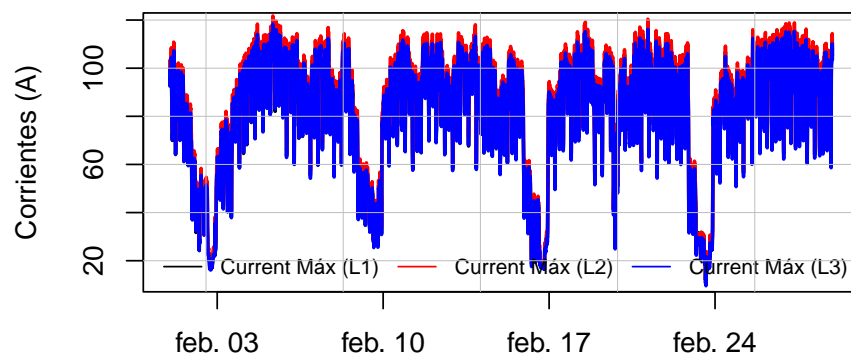
Estadísticas de Voltaje (prom.)

Tabla 7: Estadistica Descriptiva de Voltajes

	VAB	VBC	VCA
	Min. :13045	Min. :13089	Min. :13034
	1st Qu.:13332	1st Qu.:13366	1st Qu.:13318
	Median :13467	Median :13497	Median :13453
	Mean :13483	Mean :13513	Mean :13467
	3rd Qu.:13621	3rd Qu.:13650	3rd Qu.:13605
	Max. :13959	Max. :13993	Max. :13953

Gráfico Estadístico Voltajes

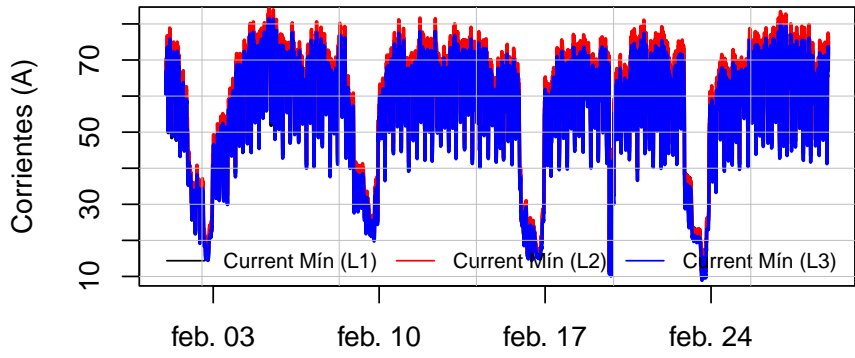


**Sección: Corrientes RMS****Corrientes Promedio****Corriente RMS Prom. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:01****Corrientes Máx****Corriente RMS Máx. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00**



Corrientes Mín

Corriente RMS Mín. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00

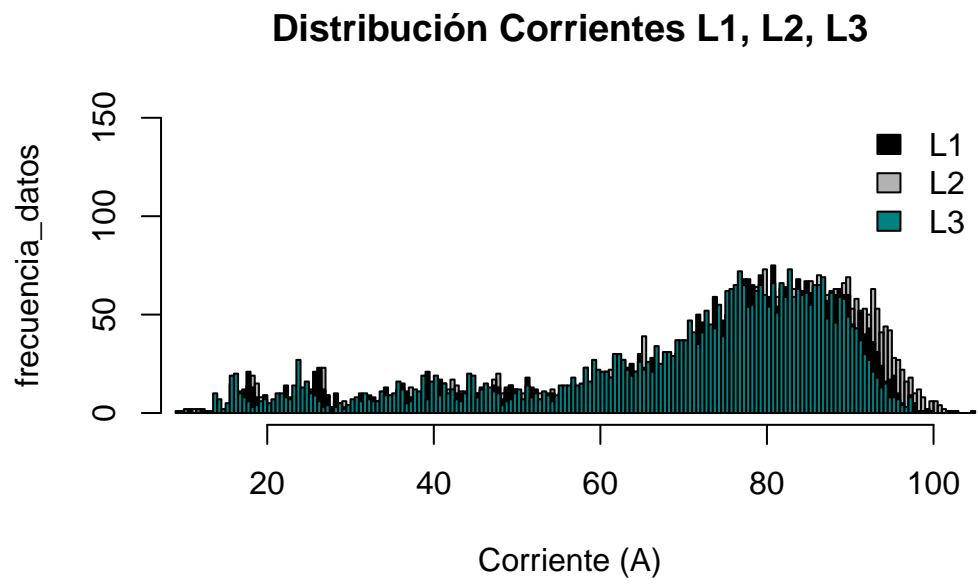


Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Corrientes

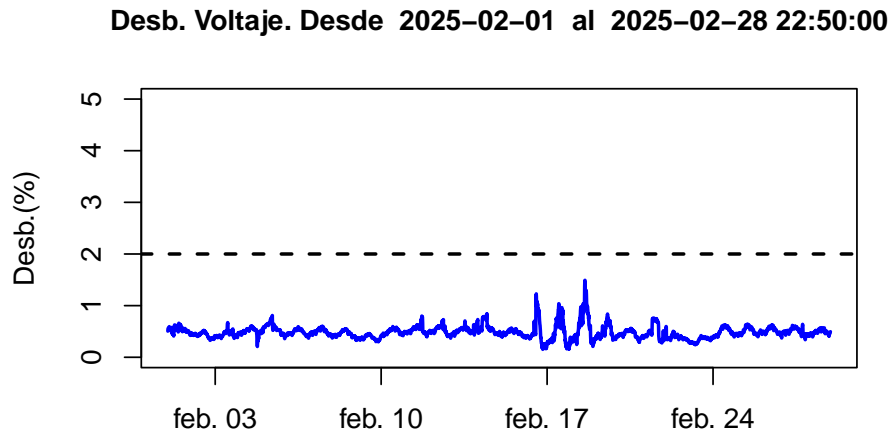
	I1	I2	I3
Min. :	11	11	9.3
1st Qu.:	62	64	61.1
Median :	77	79	75.7
Mean :	71	73	69.5
3rd Qu.:	85	87	83.9
Max. :	102	105	101.6

Gráfico Estadístico Corrientes

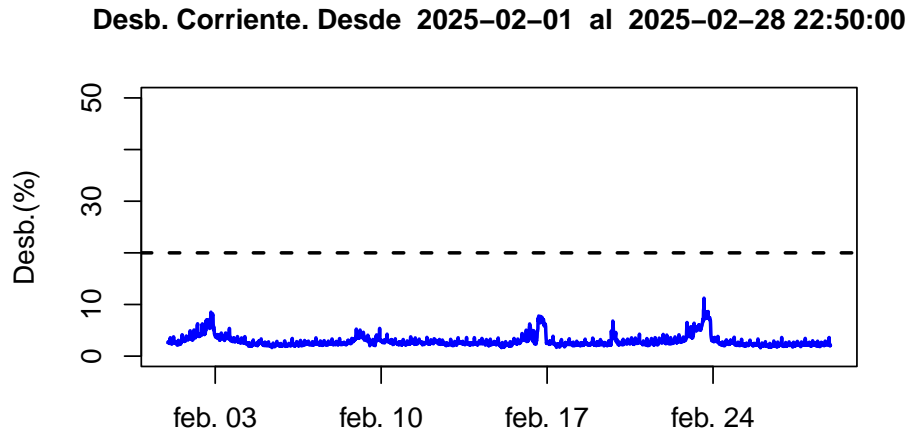


Sección: Desbalances

Desbalance de Voltaje



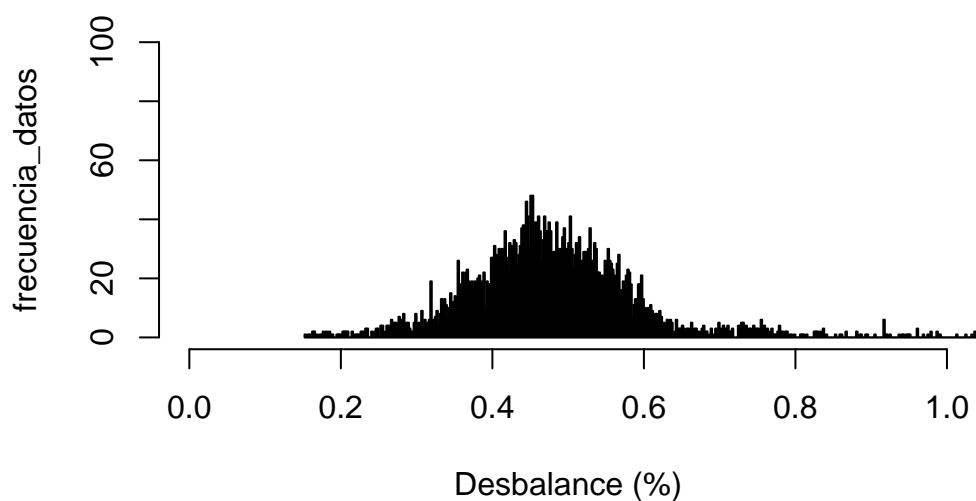
Desbalance de Corriente

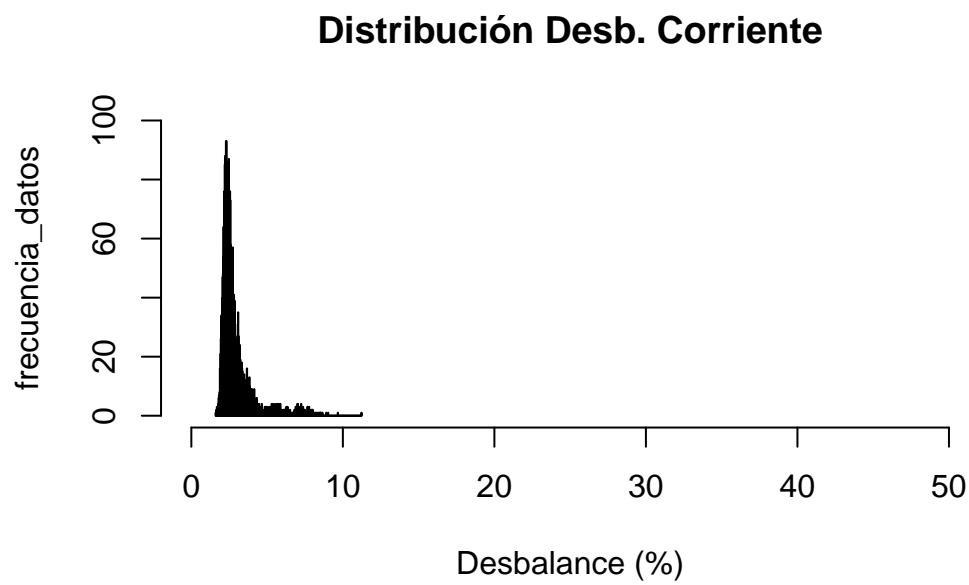


Estadísticas Desbalances (prom.)

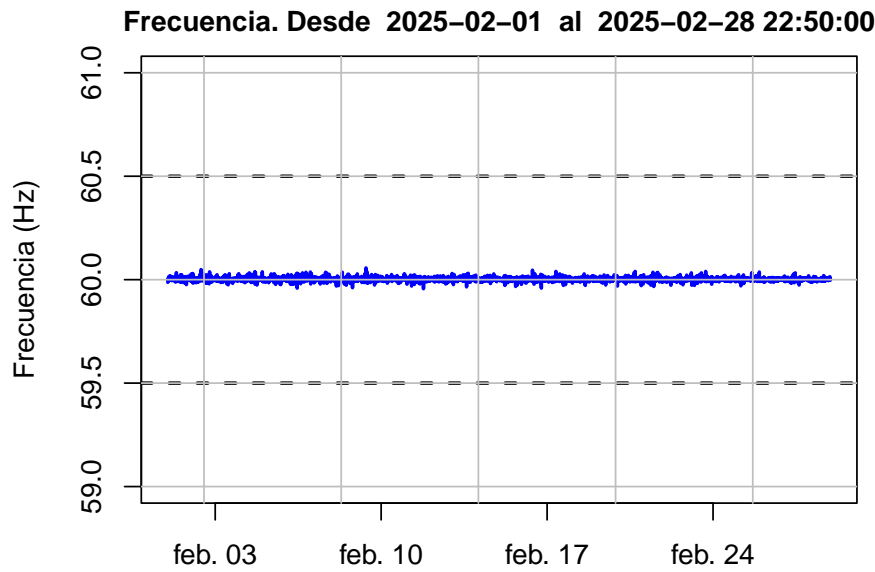
Tabla 9: Estadística Descriptiva Desbalance de Voltaje y Corriente

Desbalance Corriente (%)	Desbalance Voltaje (%)
Min. : 1.6	Min. :0.15
1st Qu.: 2.3	1st Qu.:0.41
Median : 2.5	Median :0.47
Mean : 2.9	Mean :0.48
3rd Qu.: 3.0	3rd Qu.:0.54
Max. :11.2	Max. :1.49

**Gráfico Estadístico Desbalances****Distribución Desb. Voltaje**



Sección: Frecuencia

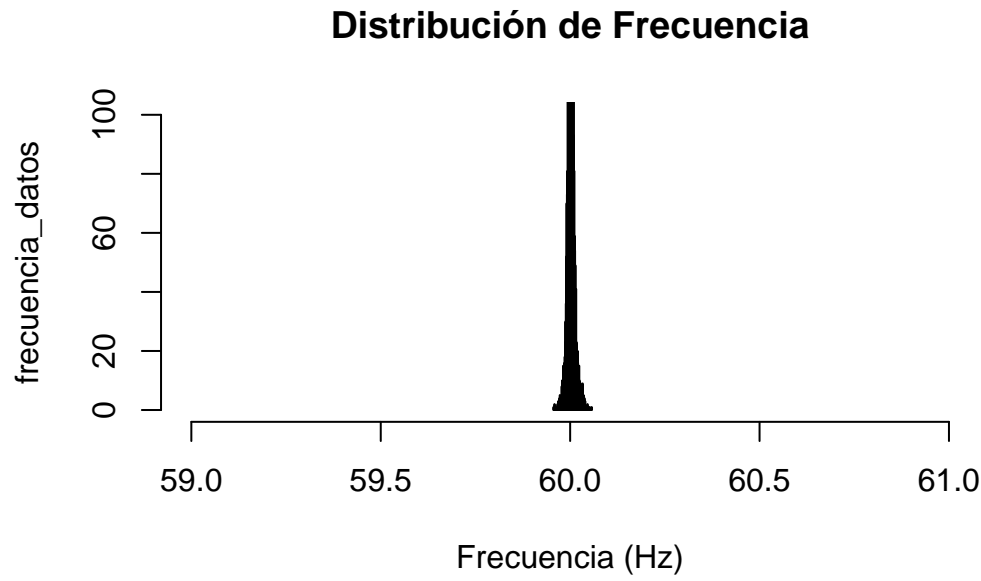


Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 10: Estadística Descriptiva de Frecuencia

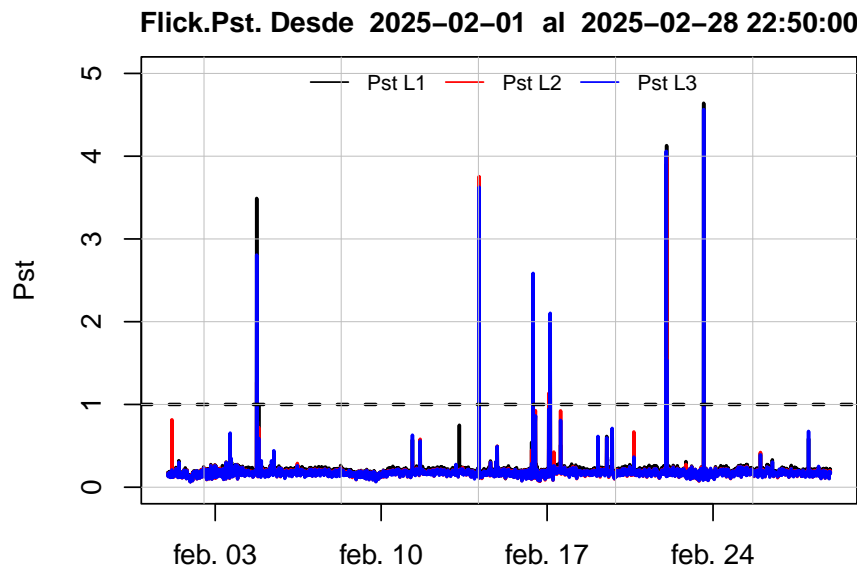
	Frecuencia
Min. :	59.96
1st Qu.:	60.00
Median :	60.00
Mean :	60.00
3rd Qu.:	60.01
Max. :	60.06

Gráfico Estadístico Frecuencia

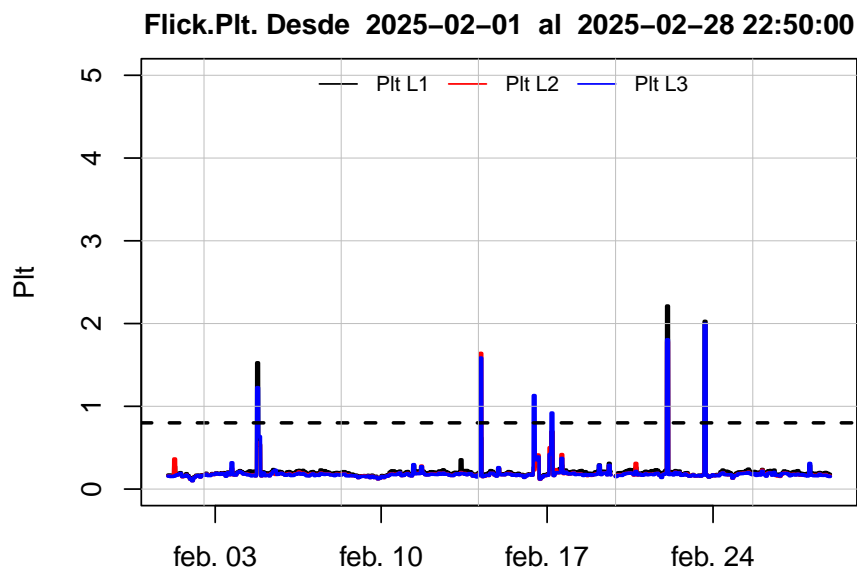


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt



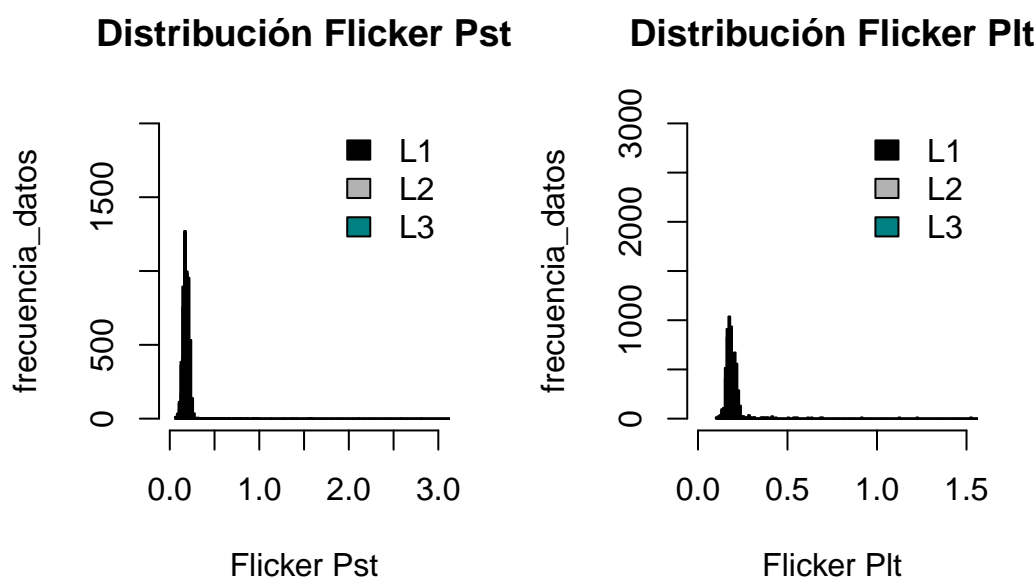
Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)



Tabla 11: Estadística Descriptiva de Flickers

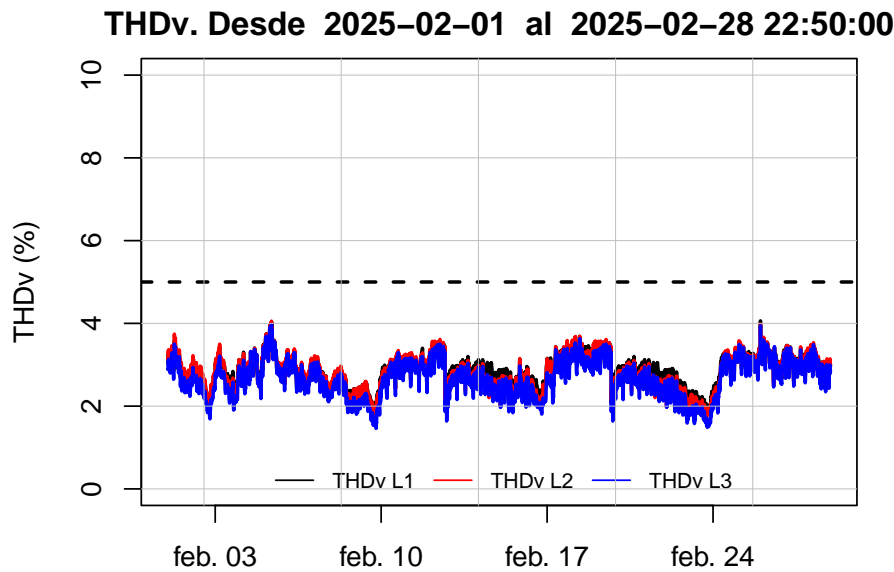
	Pst L1	Pst L2	Pst L3	Plt L1	Plt L2	Plt L3
	Min. :0.0770	Min. :0.0670	Min. :0.0660	Min. :0.112	Min. :0.1020	Min. :0.1000
	1st Qu.:0.1720	1st Qu.:0.1550	1st Qu.:0.1520	1st Qu.:0.182	1st Qu.:0.1660	1st Qu.:0.1630
	Median :0.1950	Median :0.1720	Median :0.1700	Median :0.198	Median :0.1770	Median :0.1730
	Mean :0.1984	Mean :0.1765	Mean :0.1764	Mean :0.218	Mean :0.1934	Mean :0.2012
	3rd Qu.:0.2140	3rd Qu.:0.1890	3rd Qu.:0.1860	3rd Qu.:0.213	3rd Qu.:0.1860	3rd Qu.:0.1840
	Max. :4.6400	Max. :3.9960	Max. :4.5640	Max. :2.212	Max. :1.7810	Max. :1.9940
	NA's :2	NA's :2	NA's :2	NA's :24	NA's :24	NA's :24

Gráfico Estadístico Flickers

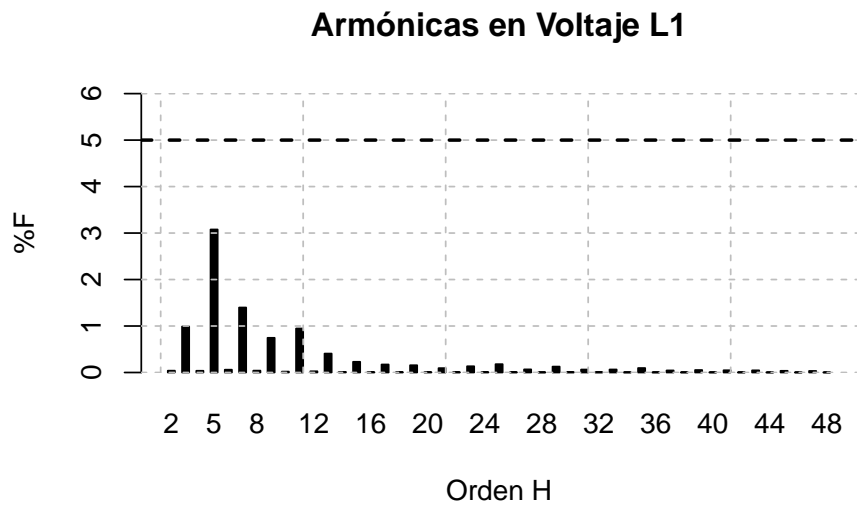


Sección: Armónicas en Voltaje

THDv



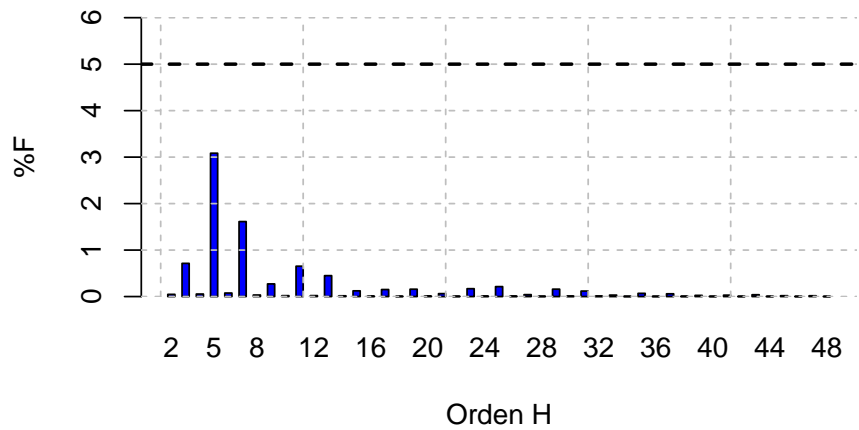
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

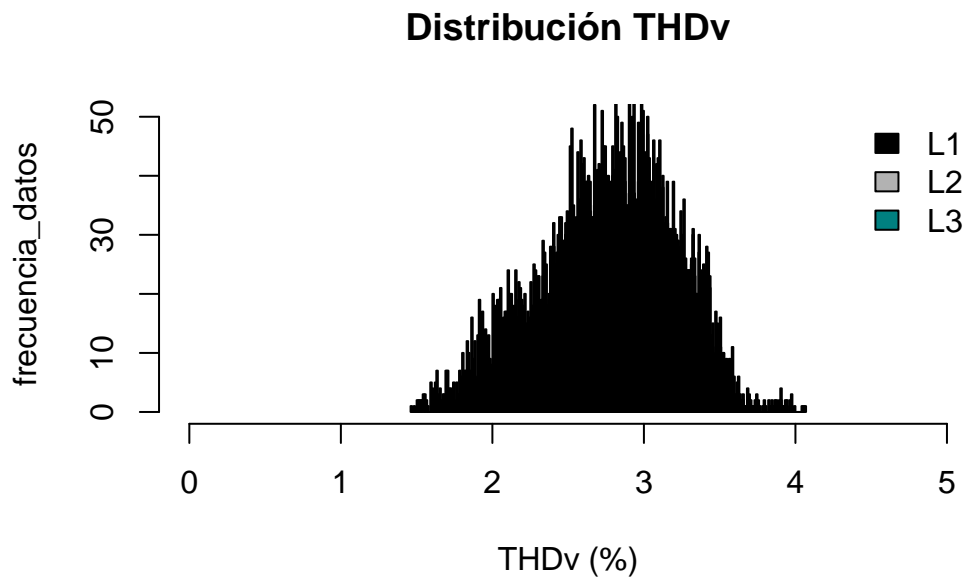


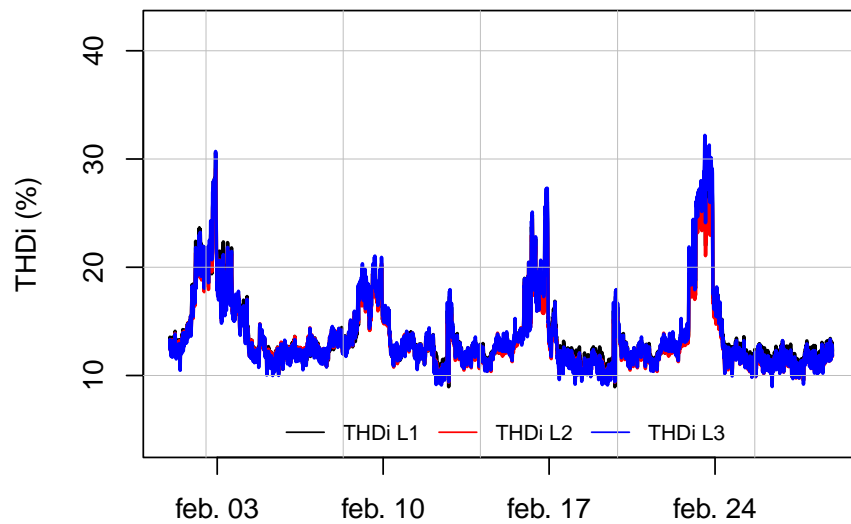
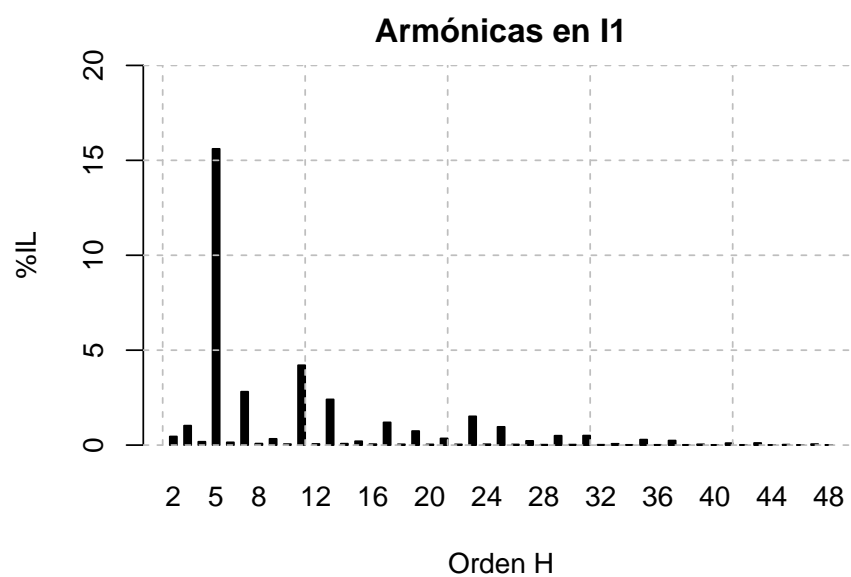
Estadísticas de THDv (prom.)

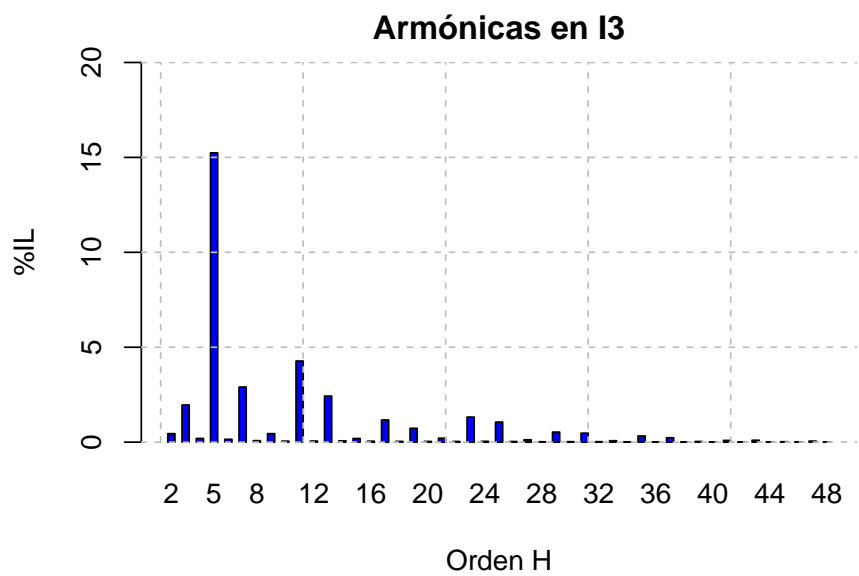
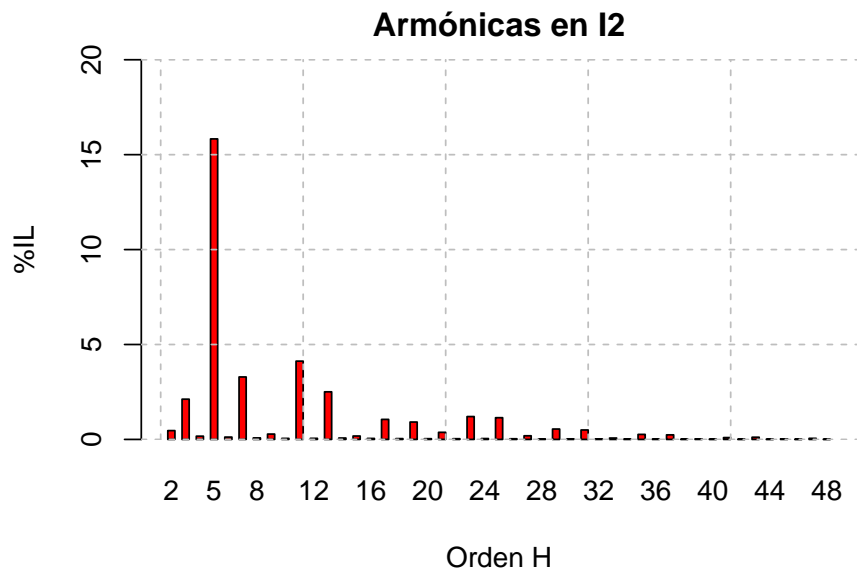
Tabla 12: Estadística Descriptiva de THDV

	THDv L1	THDv L2	THDv L3
	Min. :1.8	Min. :1.7	Min. :1.5
	1st Qu.:2.6	1st Qu.:2.5	1st Qu.:2.4
	Median :2.9	Median :2.8	Median :2.7
	Mean :2.9	Mean :2.8	Mean :2.7
	3rd Qu.:3.1	3rd Qu.:3.1	3rd Qu.:3.0
	Max. :4.1	Max. :4.1	Max. :4.0

Gráfico Estadístico THDv



**Sección: Armónicas en Corriente****THDi****THDi. Desde 2025-02-01 al 2025-02-28 22:50:00****Armónicas Individuales I**

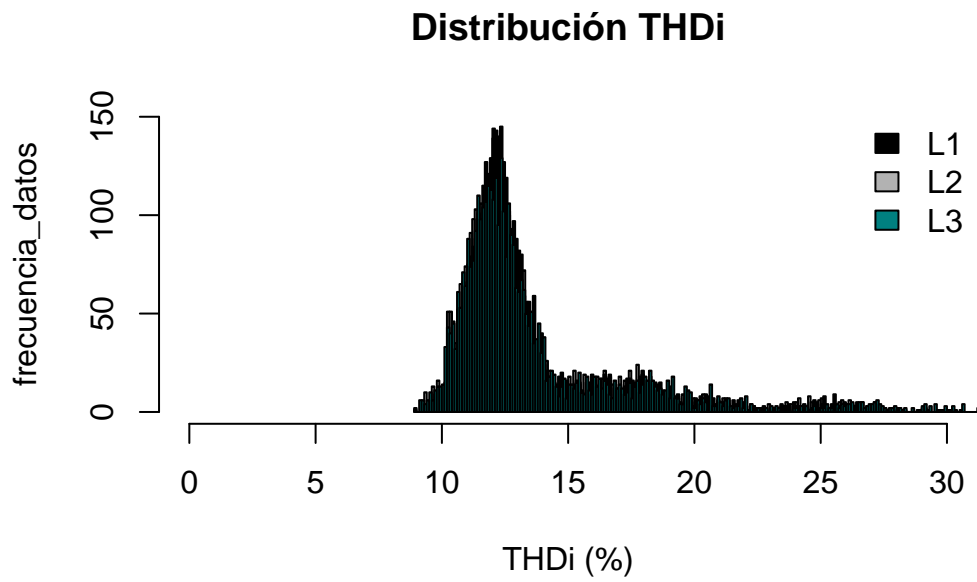


Estadísticas de THDi (prom.)

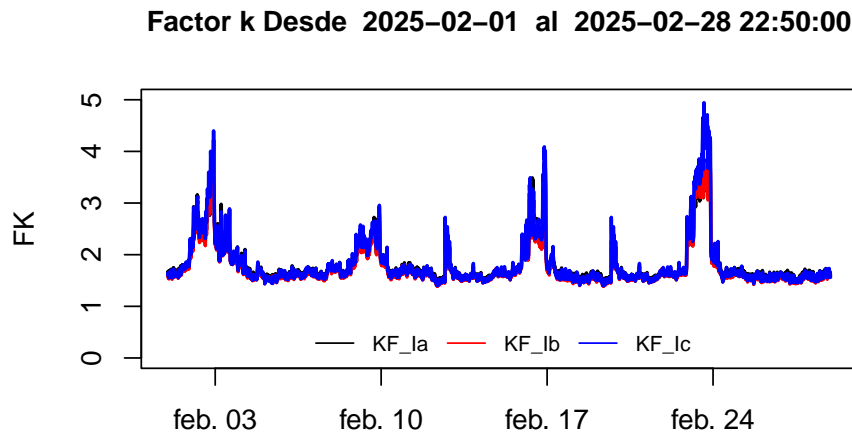
Tabla 13: Estadística Descriptiva de THDi

	THDi L1	THDi L2	THDi L3
	Min. : 9	Min. : 9.3	Min. : 9
	1st Qu.:12	1st Qu.:11.5	1st Qu.:12
	Median :13	Median :12.4	Median :12
	Mean :14	Mean :13.5	Mean :14
	3rd Qu.:14	3rd Qu.:14.1	3rd Qu.:14
	Max. :31	Max. :29.1	Max. :32

Gráfico Estadístico THDi



Sección: Factor K



Estadísticas de Factor K

Tabla 14: Estadística Descriptiva de Factor K

	KF Ia	KF Ib	KF Ic
Min. :	1.43	1.39	1.40
1st Qu.:	1.58	1.55	1.56
Median :	1.65	1.61	1.63
Mean :	1.81	1.77	1.83
3rd Qu.:	1.80	1.76	1.81
Max. :	4.22	4.01	4.94

Gráfico Estadístico Factor K



