

Resumen del análisis de contingencias para los casos sin transferencias del 2024.

En este documento se muestran los datos más relevantes del análisis de contingencias.

1. Resumen general del análisis de contingencias.

1.1. Comportamiento de la tensión post-contingencia en los nodos del sistema de potencia.

En la figura 1.1 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 23 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

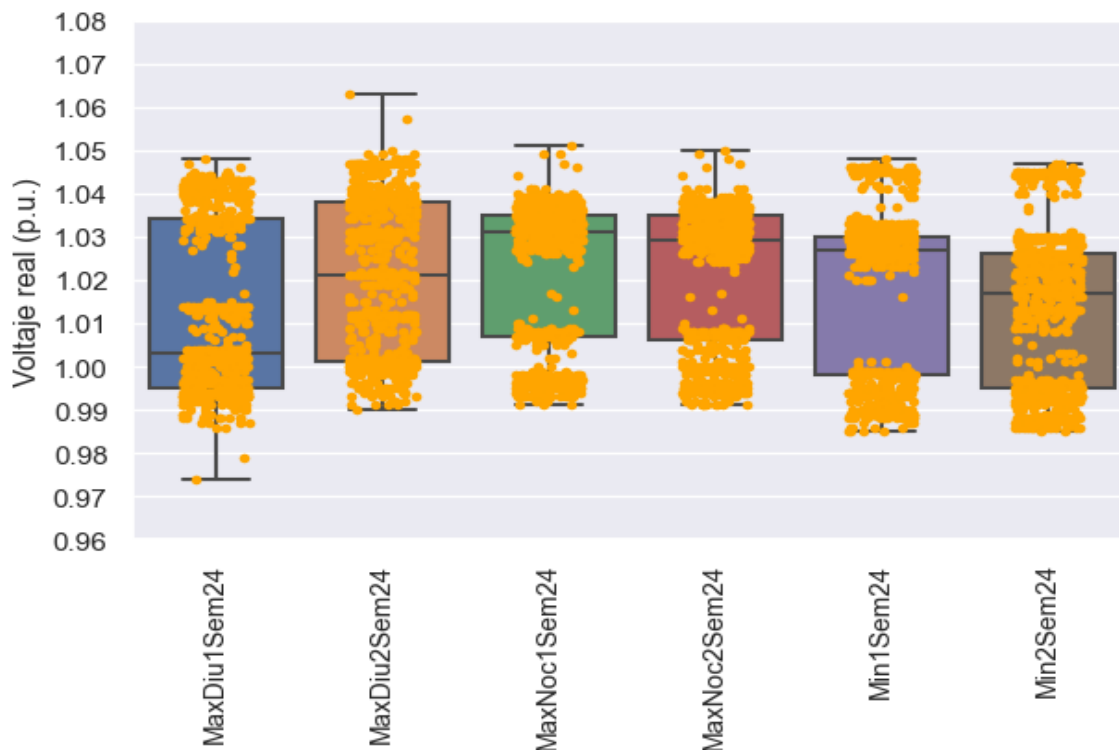


Figura 1.1: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 23 kV.

En la figura 1.2 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 34.5 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

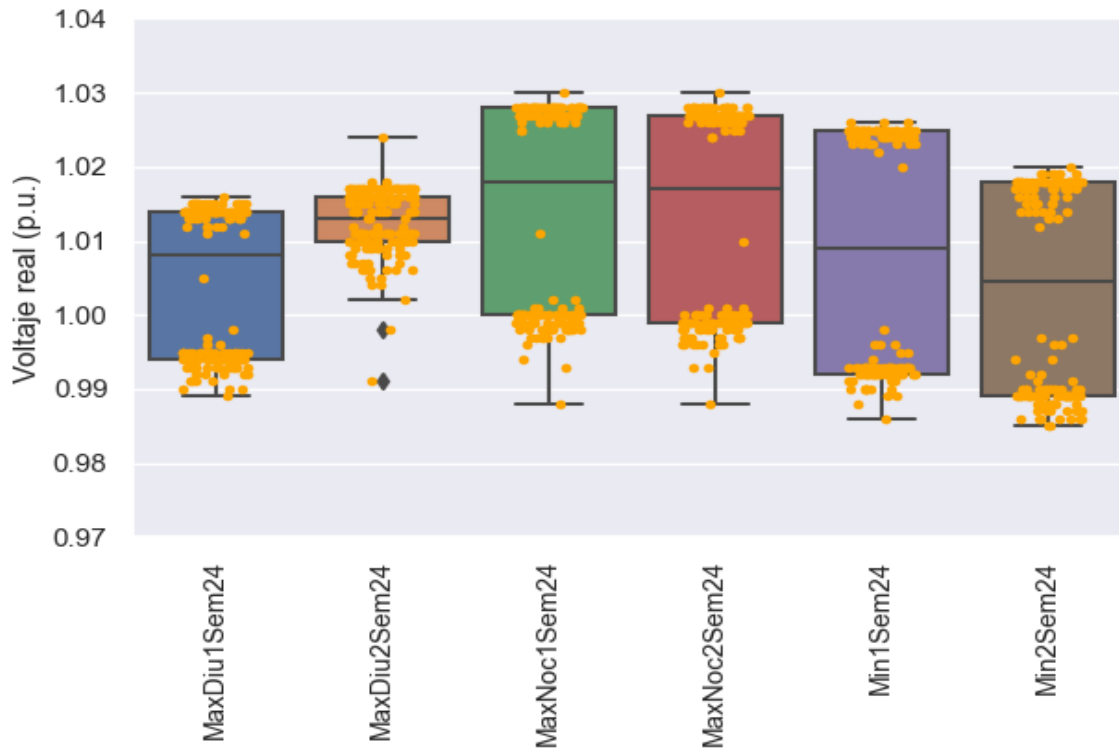


Figura 1.2: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 34.5 kV.

En la figura 1.3 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 46 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

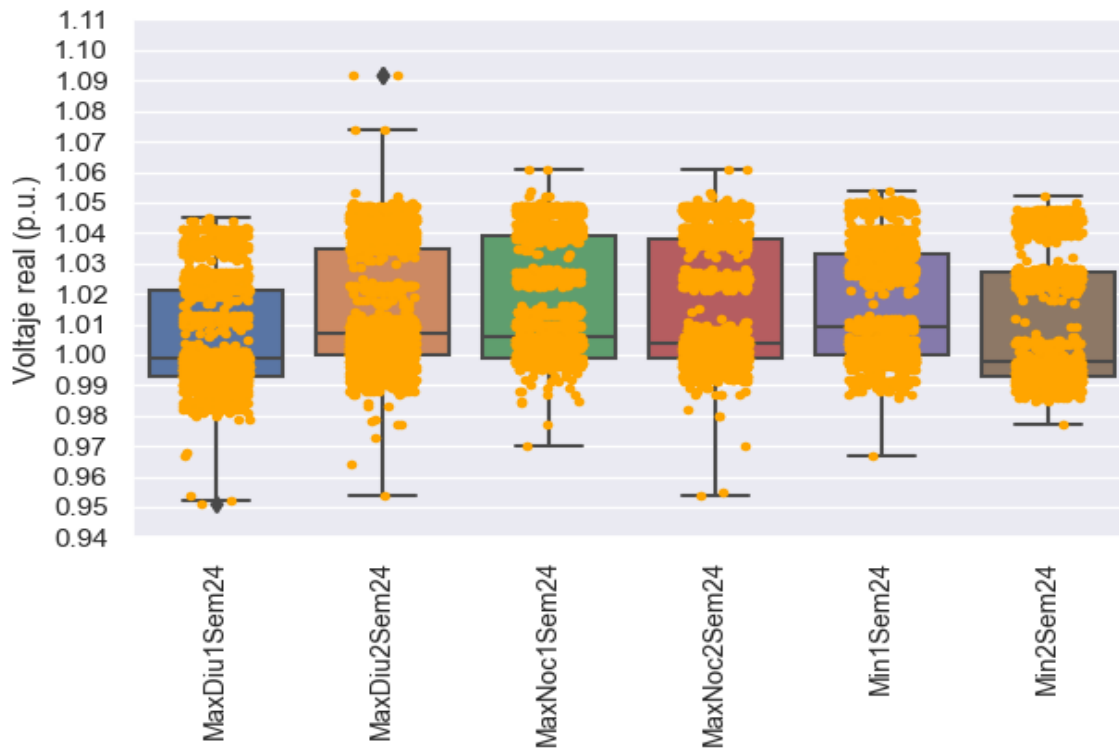


Figura 1.3: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 46 kV.

En la figura 1.4 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 115 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

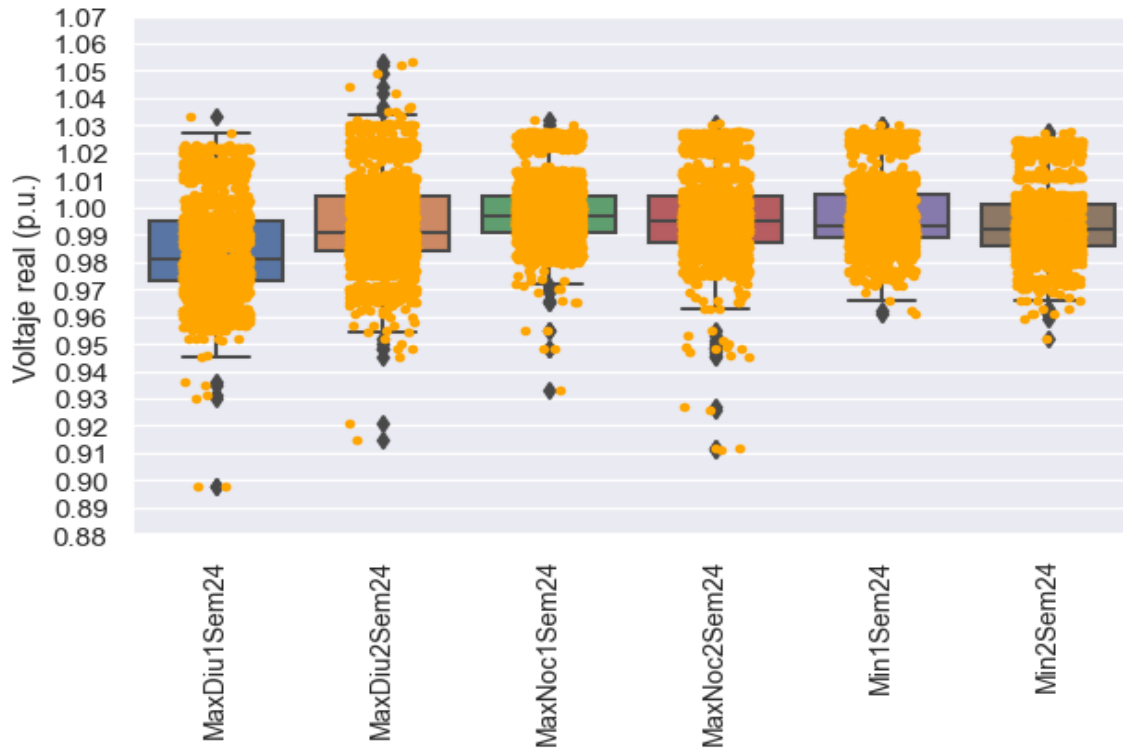


Figura 1.4: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 115 kV.

En la figura 1.5 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 230 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

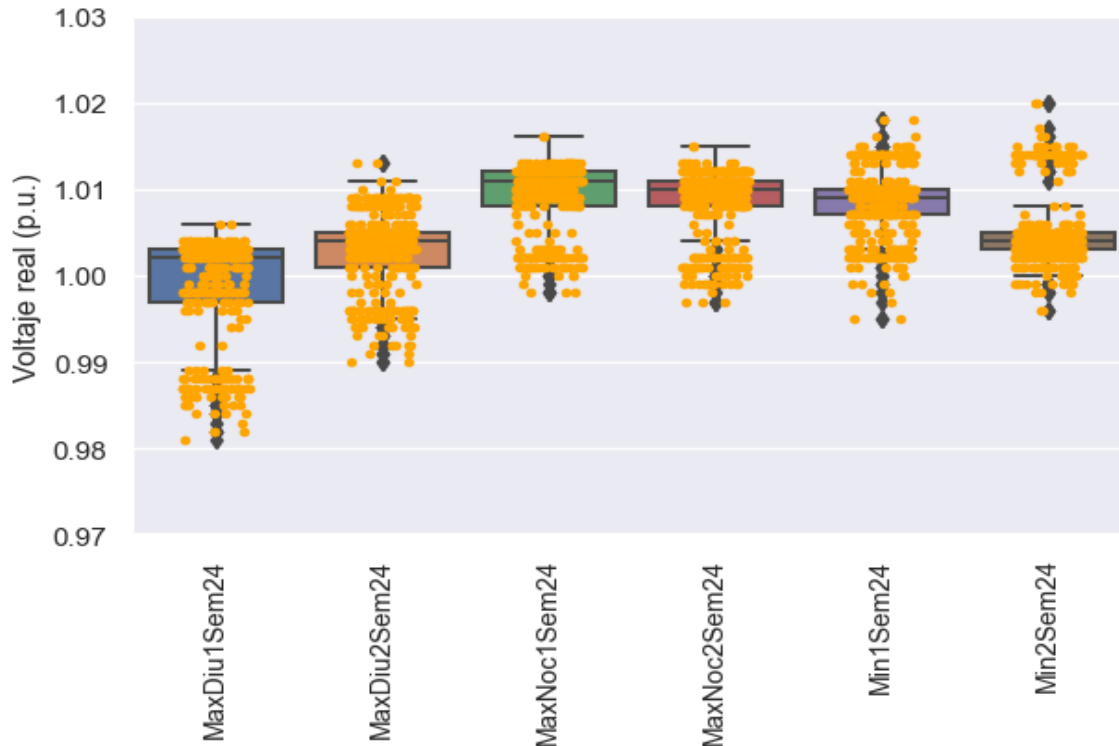


Figura 1.5: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 230 kV.

En la tabla 1.1 se muestran los nodos con tensión post-contingencia fuera del rango de operación permitido, es decir 0.9 - 1.1 p.u.

Tabla 1.1: nodos con tensión fuera del rango de operación post-contingencia permitido.

Caso	Contingencia	ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_pu	Volt_kV
MaxDiu1Sem24	AHUA-SANA	27111	GUAJ-115	0.898	103.21
MaxDiu1Sem24	AHUA-SANA	27351	SANA-115	0.898	103.25

En la tabla 1.2 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 1.3 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todos los escenarios.

Tabla 1.2: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
NEJA-23	0.995

SMIG-46	0.996
ATEO-34	0.996
SBAR-23	0.997
LUNI-46	0.997
PEDR-46	0.997
STOM-46	0.997
SANA-46	0.998
GUAJ-46	0.998
ATEO-46	0.999

Tabla 1.3: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.047
CHAL-46	1.044
15SE-46	1.042
CGRA-46	1.039
SOYA-23	1.038
TALN_SET	1.034
TALN-46	1.034
SMAR-23	1.034
APOP-23	1.032
NCUS-23	1.031

En la tabla 1.4 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 1.5 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todos los escenarios.

Tabla 1.4: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989

VOLC-115	0.989
----------	-------

Tabla 1.5: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la tabla 1.6 se muestran las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión, con respecto a su tensión nominal, utilizando el índice MTI, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística las contingencias con mayor desviación de la tensión se calculó la mediana (percentil 50) del índice MTI para cada contingencia, considerando todos los escenarios simulados.

Tabla 1.6: contingencias con mayores desviaciones del valor de tensión.

Contingencia	MTI
ACAJ_AUTOTF1	5.12
ATEO-TALN	3.3
VOLC-SANT	3.17
SMAT-OPIC	3.16
AHUA-SANA	2.99
CHIN-TECO	2.97
SRAF-CHIN	2.93
BERL-SMIG	2.86
SANA-OPIC	2.85
15SE-SMIG	2.84

En la tabla 1.7 se muestran las 10 contingencias que causan las mayores pérdida de potencia reactiva en el sistema de transmisión, utilizando el índice IDV, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística las contingencias con mayores pérdidas de potencia reactiva se calculó la mediana (percentil 50) del índice IDV para cada contingencia, considerando todos los escenarios simulados.

Tabla 1.7: contingencias con mayores pérdidas de potencia reactiva.

Contingencia	IDV
ACAJ_AUTOTF1	403.12
ANTA	219.04
VOLC-NCUS	213.82
ACAJ-ATEO	213.55
MINERA_PAN	213.19
SANT-NEJA	213.07
CGRA-U1	212.94
AHUA-SANA	211.18
SMAR-STOM	208.86
5NOV-U5	208.4

En la figura 1.6 se muestra un mapa de calor de la tensión post-contingencia en p.u. para las contingencias con los valores más altos de los índices MTI e IDV, para cada escenario analizados. Es decir las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal del sistema de transmisión, los datos mostrados corresponden al percentil 10 de todos los valores de tensión nodal en cada uno de los casos analizados.

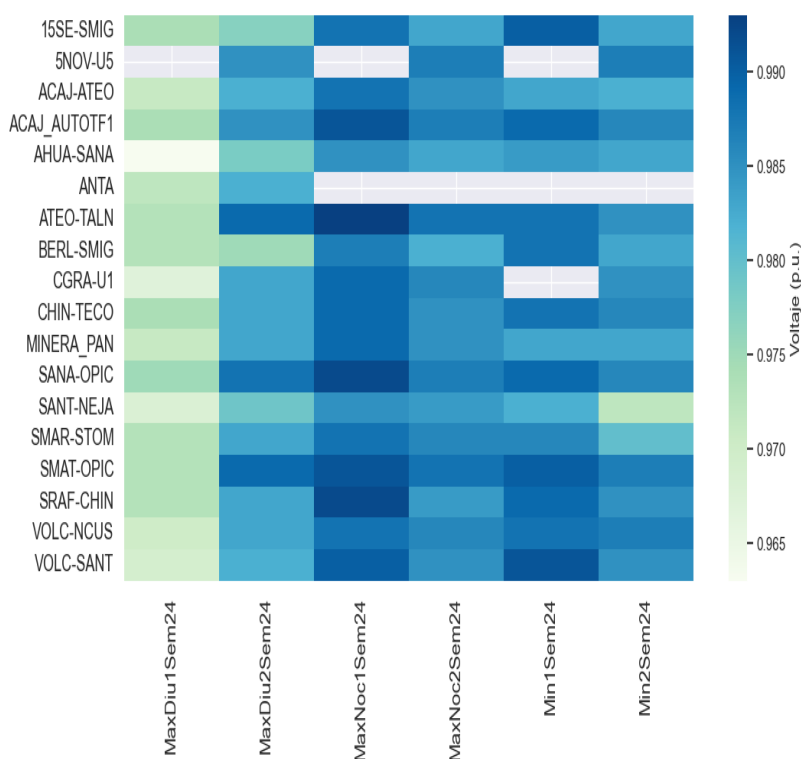


Figura 1.6: mapa de calor de las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal.

En la figura 1.7 se comparan las desviaciones de tensión de cada uno de los escenarios analizados, mediante el indicador MTI. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuye el valor del indicador.

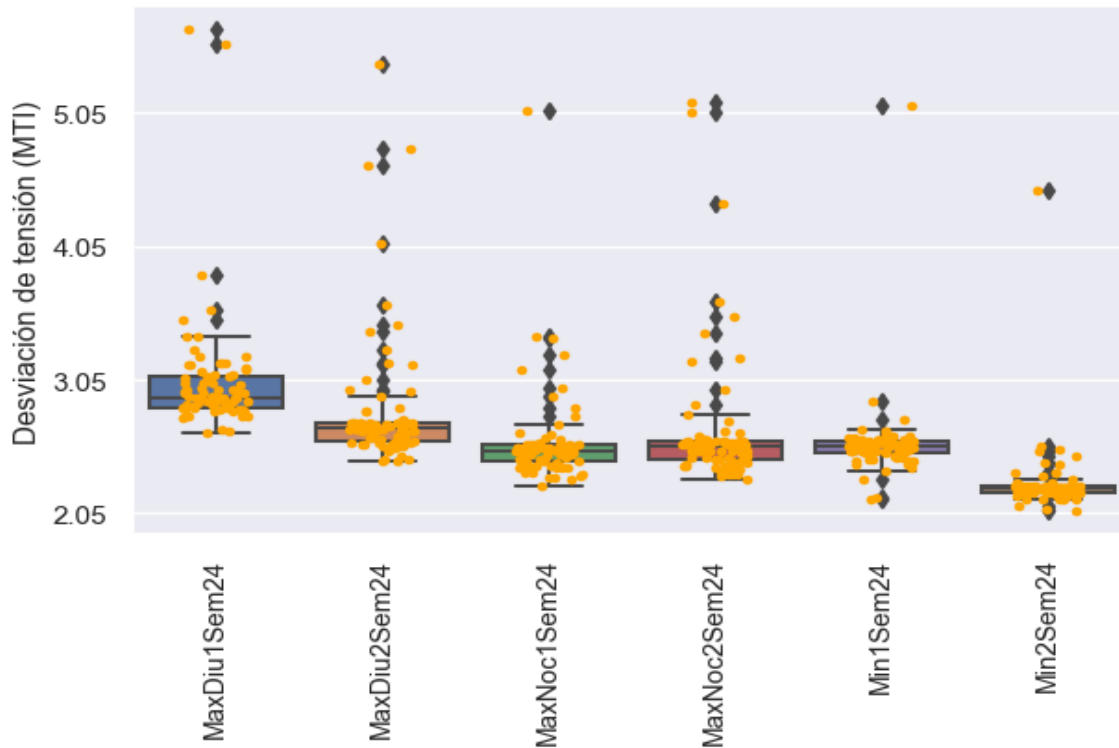


Figura 1.7: comparación de las desviaciones de tensión en los casos analizados.

En la figura 1.8 se comparan las pérdidas en potencia reactiva en cada uno de los escenarios analizados, mediante el indicador IDV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuye el valor del indicador.

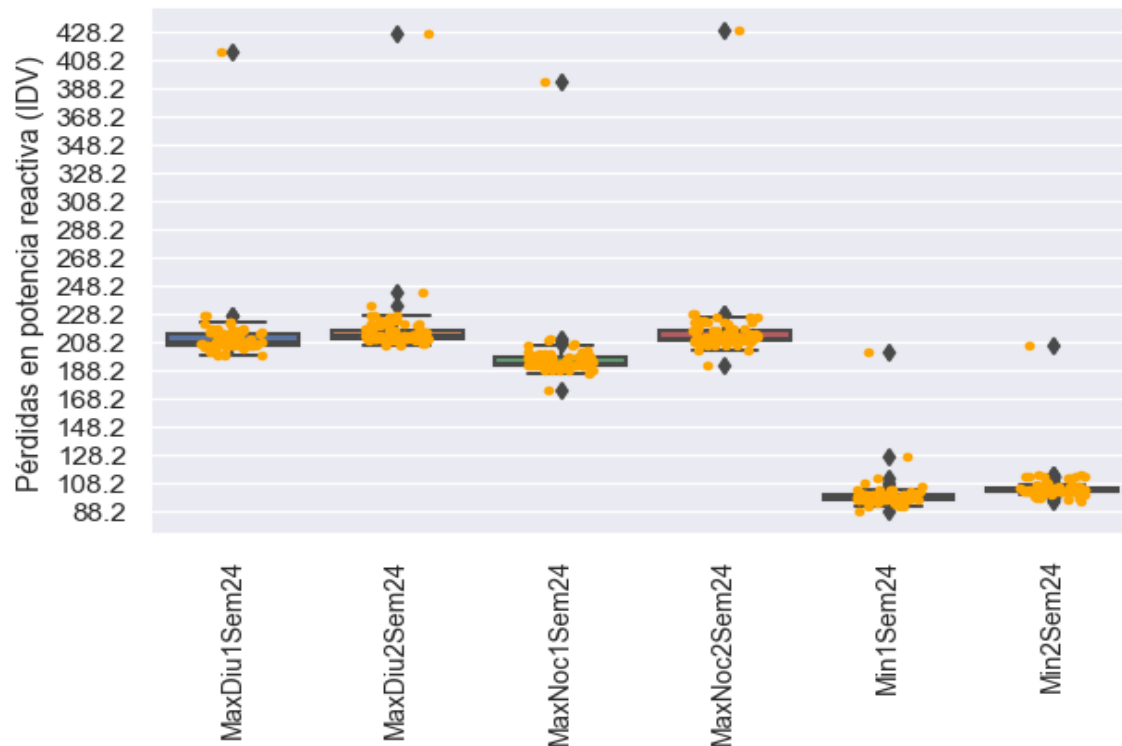


Figura 1.8: comparación de las pérdidas en potencia reactiva en los casos analizados.

1.2. Cargabilidad de los elementos de transmisión en los casos simulados

En la figura 1.9 se compara el perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en cada caso, cuyo punto de entrega se encuentra en nodos de 23 kV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

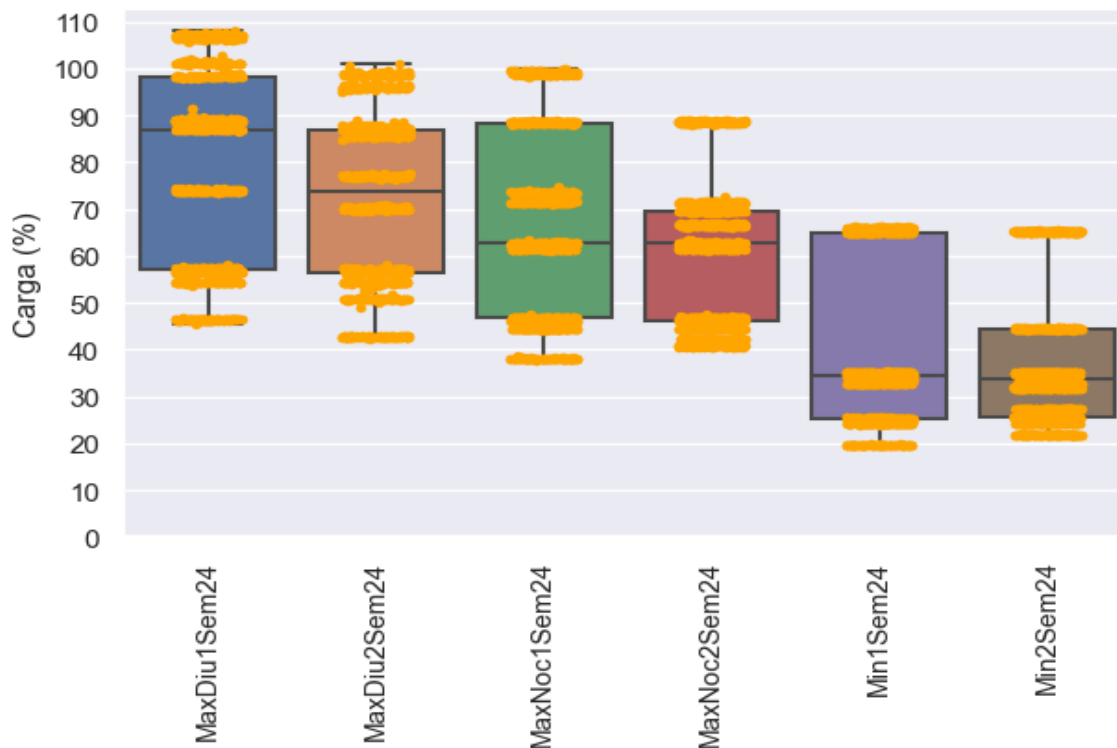


Figura 1.9: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 23 kV.

En la figura 1.10 se compara el perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en cada caso, cuyo punto de entrega se encuentra en nodos de 34.5 kV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

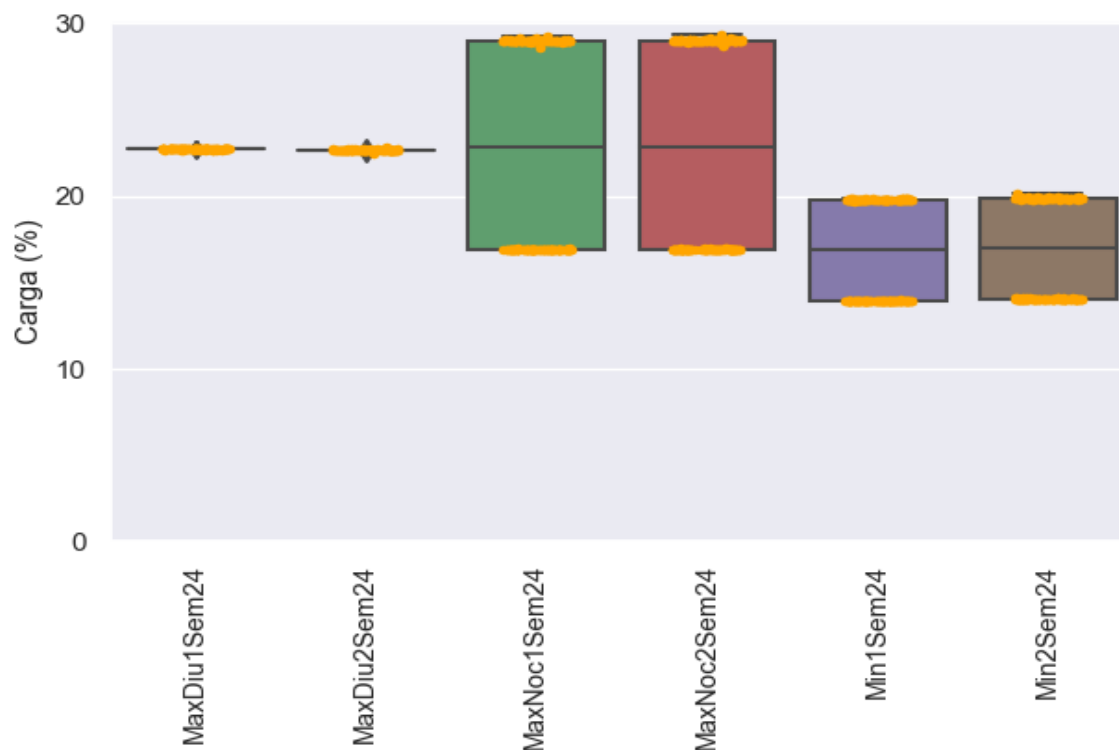


Figura 1.10: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 34.5 kV.

En la figura 1.11 se compara el perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en cada caso, cuyo punto de entrega se encuentra en nodos de 46 kV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

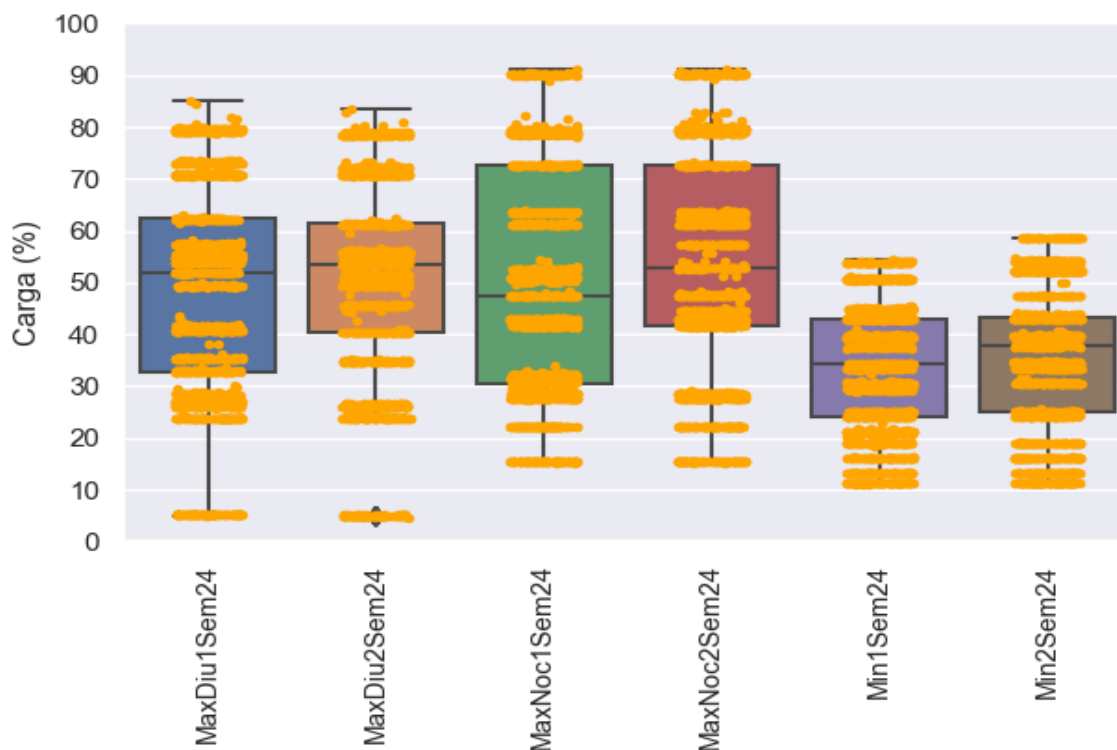


Figura 1.11: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 46 kV.

En la tabla 1.8 se muestran los transformadores de demanda con una carga fuera del rango de operación post-contingencia, es decir mayor al 100%.

Tabla 1.8: transformadores de demanda fuera del rango de operación post-contingencia.

Caso	Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
MaxDiu1Sem24	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	108.25
MaxDiu1Sem24	STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.81
MaxDiu1Sem24	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	107.73
MaxDiu1Sem24	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.72
MaxDiu1Sem24	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.66
MaxDiu1Sem24	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.57
MaxDiu1Sem24	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	107.54
MaxDiu1Sem24	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	107.51
MaxDiu1Sem24	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.43
MaxDiu1Sem24	SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	107.39
MaxDiu1Sem24	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	107.39
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.32
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	107.32
MaxDiu1Sem24	STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	1	107.29
MaxDiu1Sem24	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	107.22
MaxDiu1Sem24	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	107.21

MaxDiu1Sem24	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.2
MaxDiu1Sem24	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	107.19
MaxDiu1Sem24	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	107.15
MaxDiu1Sem24	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.11
MaxDiu1Sem24	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	107.11
MaxDiu1Sem24	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	107.08
MaxDiu1Sem24	ANTA	SBAR-115	SBAR-23	2	107.08
MaxDiu1Sem24	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
MaxDiu1Sem24	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
MaxDiu1Sem24	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
MaxDiu1Sem24	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
MaxDiu1Sem24	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	107.06
MaxDiu1Sem24	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	107.05
MaxDiu1Sem24	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	107.03
MaxDiu1Sem24	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	107.02
MaxDiu1Sem24	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	107.0
MaxDiu1Sem24	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	1	107.0
MaxDiu1Sem24	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.99
MaxDiu1Sem24	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.96
MaxDiu1Sem24	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.96
MaxDiu1Sem24	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.95
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
MaxDiu1Sem24	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
MaxDiu1Sem24	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
MaxDiu1Sem24	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
MaxDiu1Sem24	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
MaxDiu1Sem24	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.91
MaxDiu1Sem24	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.89
MaxDiu1Sem24	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.89
MaxDiu1Sem24	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.87
MaxDiu1Sem24	SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	106.87
MaxDiu1Sem24	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.87
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.86
MaxDiu1Sem24	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.86
MaxDiu1Sem24	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.85
MaxDiu1Sem24	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.85
MaxDiu1Sem24	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.84
MaxDiu1Sem24	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.83
MaxDiu1Sem24	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.83
MaxDiu1Sem24	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.82
MaxDiu1Sem24	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.82
MaxDiu1Sem24	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.82
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	106.81
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.81
MaxDiu1Sem24	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.81
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT-	SBAR-115	SBAR-23	2	106.8

	HOND				
MaxDiu1Sem24	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.79
MaxDiu1Sem24	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.79
MaxDiu1Sem24	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.79
MaxDiu1Sem24	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
MaxDiu1Sem24	SANA-GUAI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
MaxDiu1Sem24	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
MaxDiu1Sem24	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
MaxDiu1Sem24	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
MaxDiu1Sem24	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	106.77
MaxDiu1Sem24	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	106.77
MaxDiu1Sem24	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
MaxDiu1Sem24	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
MaxDiu1Sem24	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
MaxDiu1Sem24	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
MaxDiu1Sem24	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
MaxDiu1Sem24	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.74
MaxDiu1Sem24	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.74
MaxDiu1Sem24	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.73
MaxDiu1Sem24	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.73
MaxDiu1Sem24	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.71
MaxDiu1Sem24	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.68
MaxDiu1Sem24	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.68
MaxDiu1Sem24	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.66
MaxDiu1Sem24	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	106.62
MaxDiu1Sem24	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	106.6
MaxDiu1Sem24	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.6
MaxDiu1Sem24	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.59
MaxDiu1Sem24	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.57
MaxDiu1Sem24	ANTA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
MaxDiu1Sem24	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
MaxDiu1Sem24	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
MaxDiu1Sem24	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
MaxDiu1Sem24	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.55
MaxDiu1Sem24	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.55
MaxDiu1Sem24	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.52
MaxDiu1Sem24	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	1	106.49
MaxDiu1Sem24	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.47
MaxDiu1Sem24	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.45

MaxDiu1Sem24	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.44
MaxDiu1Sem24	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	106.44
MaxDiu1Sem24	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.41
MaxDiu1Sem24	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.41
MaxDiu1Sem24	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	106.41
MaxDiu1Sem24	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	1	106.4
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	1	106.4
MaxDiu1Sem24	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.38
MaxDiu1Sem24	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.38
MaxDiu1Sem24	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.35
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	1	106.35
MaxDiu1Sem24	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	106.35
MaxDiu1Sem24	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.34
MaxDiu1Sem24	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.34
MaxDiu1Sem24	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.32
MaxDiu1Sem24	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.32
MaxDiu1Sem24	SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.31
MaxDiu1Sem24	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	106.31
MaxDiu1Sem24	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.31
MaxDiu1Sem24	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.31
MaxDiu1Sem24	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	106.3
MaxDiu1Sem24	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.3
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	1	106.29
MaxDiu1Sem24	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	106.28
MaxDiu1Sem24	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.28
MaxDiu1Sem24	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.28
MaxDiu1Sem24	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
MaxDiu1Sem24	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
MaxDiu1Sem24	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
MaxDiu1Sem24	SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
MaxDiu1Sem24	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	1	106.26
MaxDiu1Sem24	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.26
MaxDiu1Sem24	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	106.26
MaxDiu1Sem24	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	1	106.25
MaxDiu1Sem24	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	106.25
MaxDiu1Sem24	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	106.25
MaxDiu1Sem24	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.23

MaxDiu1Sem24	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.23
MaxDiu1Sem24	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.23
MaxDiu1Sem24	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.22
MaxDiu1Sem24	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	106.22
MaxDiu1Sem24	SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.16
MaxDiu1Sem24	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	106.15
MaxDiu1Sem24	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	106.11
MaxDiu1Sem24	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.09
MaxDiu1Sem24	SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	105.8
MaxDiu1Sem24	SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	105.65
MaxDiu1Sem24	SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	102.94
MaxDiu1Sem24	VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	102.19
MaxDiu1Sem24	STOM-PEDR	SANT-115	SANT-23	1	101.73
MaxDiu1Sem24	AHUA-SANA	SANT-115	SANT-23	1	101.71
MaxDiu1Sem24	CGRA-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.65
MaxDiu1Sem24	VOLC-TALN	SANT-115	SANT-23	1	101.58
MaxDiu1Sem24	VOLC-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.53
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	101.52
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	101.52
MaxDiu1Sem24	INTR_HOND_NNC	SANT-115	SANT-23	1	101.44
MaxDiu1Sem24	SRAF-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	101.42
MaxDiu1Sem24	AHUA-NEJA-1	SANT-115	SANT-23	1	101.41
MaxDiu1Sem24	MINERA_PAN	SANT-115	SANT-23	1	101.31
MaxDiu1Sem24	ACAJ-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.29
MaxDiu1Sem24	VOLC-NCUS	SANT-115	SANT-23	1	101.27
MaxDiu1Sem24	15SE-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	101.27
MaxDiu1Sem24	NEJA-15SE-1	SANT-115	SANT-23	1	101.26
MaxDiu1Sem24	15SE-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.23
MaxDiu1Sem24	ANTA	SANT-115	SANT-23	1	101.21
MaxDiu1Sem24	INTR_HOND_AGC	SANT-115	SANT-23	1	101.18
MaxDiu1Sem24	CGRA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	101.17
MaxDiu1Sem24	CGRA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	101.17
MaxDiu1Sem24	OPIC-SONS	SANT-115	SANT-23	1	101.16
MaxDiu1Sem24	NEJA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	101.15
MaxDiu1Sem24	ACAJ-AHUA-1	SANT-115	SANT-23	1	101.14
MaxDiu1Sem24	15SE-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	101.14
MaxDiu1Sem24	SMIG-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	101.13
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT_MOY	SANT-115	SANT-23	1	101.11
MaxDiu1Sem24	15SE-BERL	SANT-115	SANT-23	1	101.1
MaxDiu1Sem24	CHANGUINOLA	SANT-115	SANT-23	1	101.1
MaxDiu1Sem24	5NOV-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	101.09
MaxDiu1Sem24	SONS-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.08
MaxDiu1Sem24	5NOV-U4	SANT-115	SANT-23	1	101.07
MaxDiu1Sem24	5NOV-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.07
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT_LVG	SANT-115	SANT-23	1	101.05
MaxDiu1Sem24	SOYA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	101.05

MaxDiu1Sem24	SOYA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	101.05
MaxDiu1Sem24	5NOV-CGRA	SANT-115	SANT-23	1	101.04
MaxDiu1Sem24	AHUA-SONS	SANT-115	SANT-23	1	101.04
MaxDiu1Sem24	NEJA-SMAT	SANT-115	SANT-23	1	101.03
MaxDiu1Sem24	NCUS-STOM	SANT-115	SANT-23	1	101.03
MaxDiu1Sem24	SMIG-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	101.02
MaxDiu1Sem24	TPTO	SANT-115	SANT-23	1	101.02
MaxDiu1Sem24	INTR_GUAT-HOND	SANT-115	SANT-23	1	101.02
MaxDiu1Sem24	TECO-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	101.01
MaxDiu1Sem24	ACAJ-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.99
MaxDiu1Sem24	TALN-TAMA	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu2Sem24	SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu1Sem24	BERL-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu1Sem24	SRAF-CHIN	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu1Sem24	ATEO-TALN	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu1Sem24	BERL-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu1Sem24	BERL-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.98
MaxDiu1Sem24	SANA-GUAJ	SANT-115	SANT-23	1	100.97
MaxDiu1Sem24	NEJA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.97
MaxDiu1Sem24	JIBO	SANT-115	SANT-23	1	100.96
MaxDiu1Sem24	SMAR-SBAR	SANT-115	SANT-23	1	100.96
MaxDiu1Sem24	CGRA-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.96
MaxDiu1Sem24	EDP_06	SANT-115	SANT-23	1	100.95
MaxDiu1Sem24	3FEB	SANT-115	SANT-23	1	100.95
MaxDiu1Sem24	AHUA-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.95
MaxDiu1Sem24	ARIZONA	SANT-115	SANT-23	1	100.94
MaxDiu1Sem24	CGRA-CHAL	SANT-115	SANT-23	1	100.94
MaxDiu1Sem24	EDP_04	SANT-115	SANT-23	1	100.94
MaxDiu1Sem24	SOYA	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24	LUFFUSAVALLE	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24	NEPO	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24	CHIN-TECO	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24	ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24	ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24	LUNI-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	100.92
MaxDiu1Sem24	EDP_01	SANT-115	SANT-23	1	100.92
MaxDiu1Sem24	EDP_02	SANT-115	SANT-23	1	100.92
MaxDiu1Sem24	EDP_03	SANT-115	SANT-23	1	100.92
MaxDiu1Sem24	AHUA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.92
MaxDiu1Sem24	AHUA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.92
MaxDiu1Sem24	15SE_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.91
MaxDiu1Sem24	15SE_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.91
MaxDiu1Sem24	15SE-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.87
MaxDiu1Sem24	SANA-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.79
MaxDiu1Sem24	SMAR-STOM	SANT-115	SANT-23	1	100.76

MaxDiu2Sem24	VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	100.56
MaxDiu1Sem24	SMAT-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.55
MaxDiu1Sem24	SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	2	100.02

En la figura 1.12 se compara el perfil de carga de las líneas de transmisión de 115 kV, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

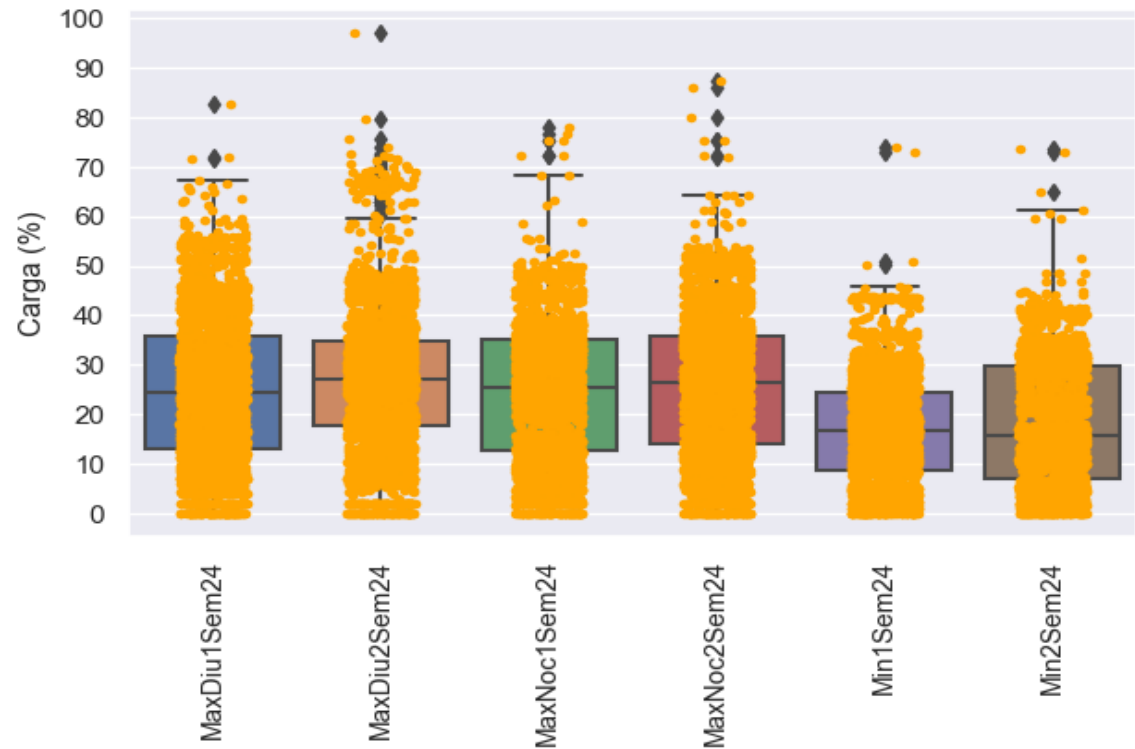


Figura 1.12: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 115 kV.

En la figura 1.13 se compara el perfil de carga de las líneas de transmisión de 230 kV, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

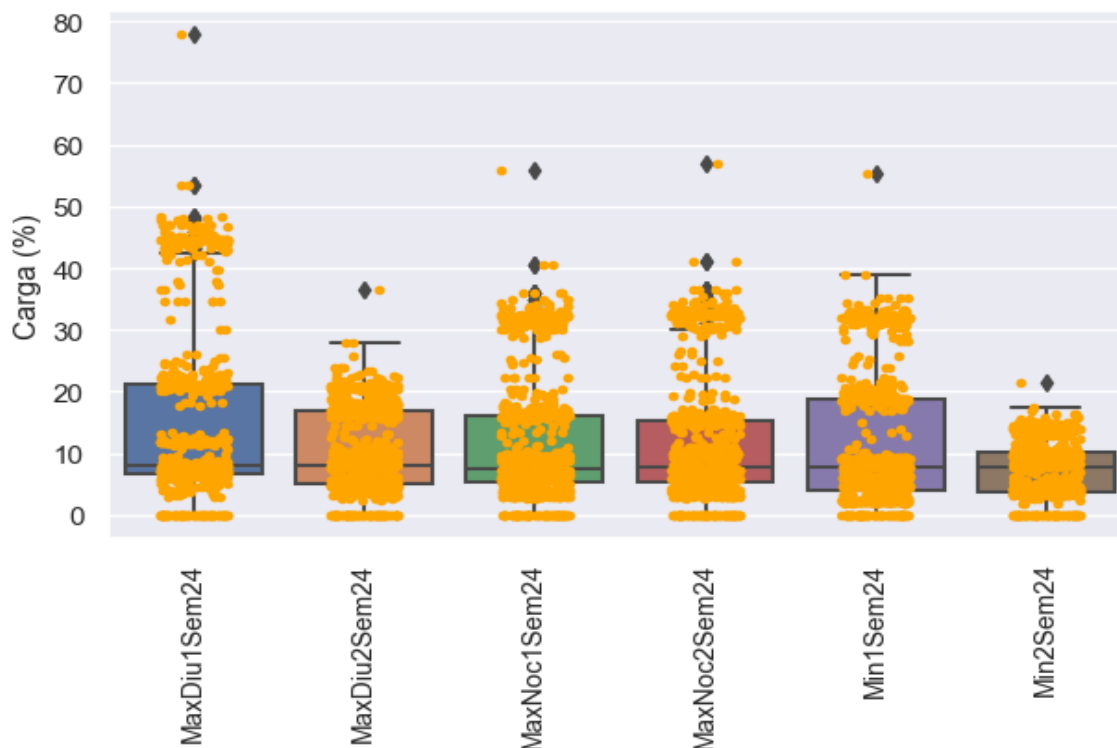


Figura 1.13: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 230 kV.

Como se observó en los gráficas anteriores la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación, es decir abajo del 100%

En la figura 1.14 se compara el perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

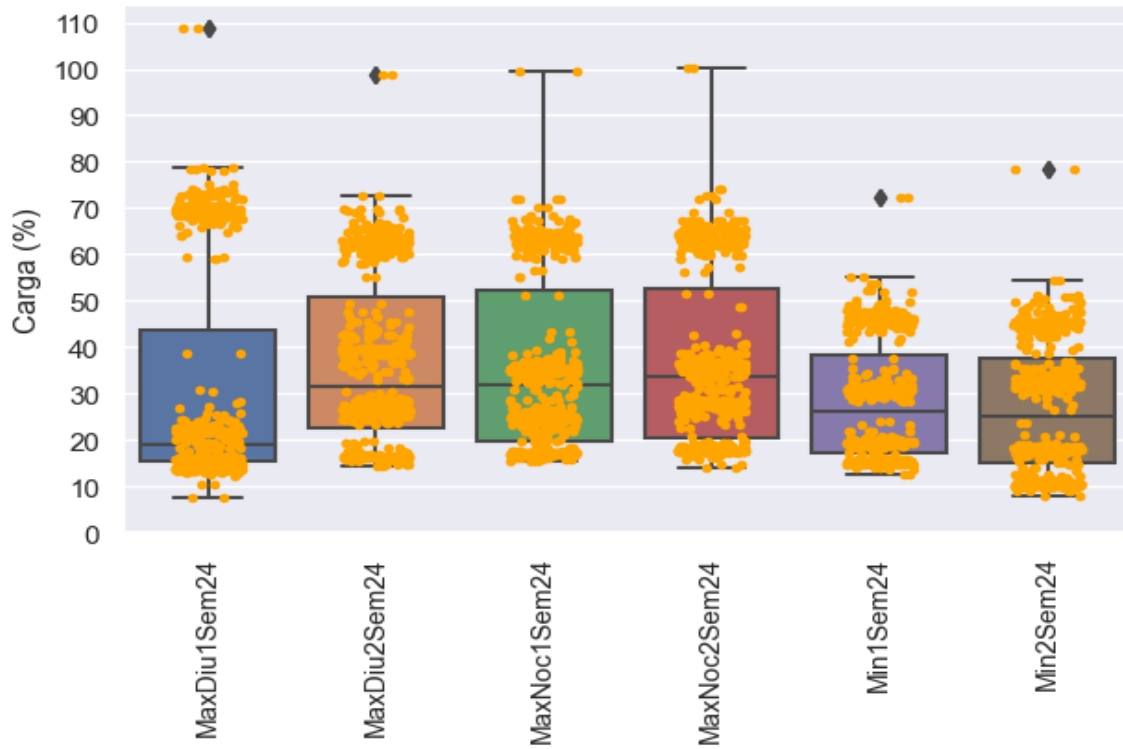


Figura 1.14: comparación del perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

En la figura 1.15 se compara el perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

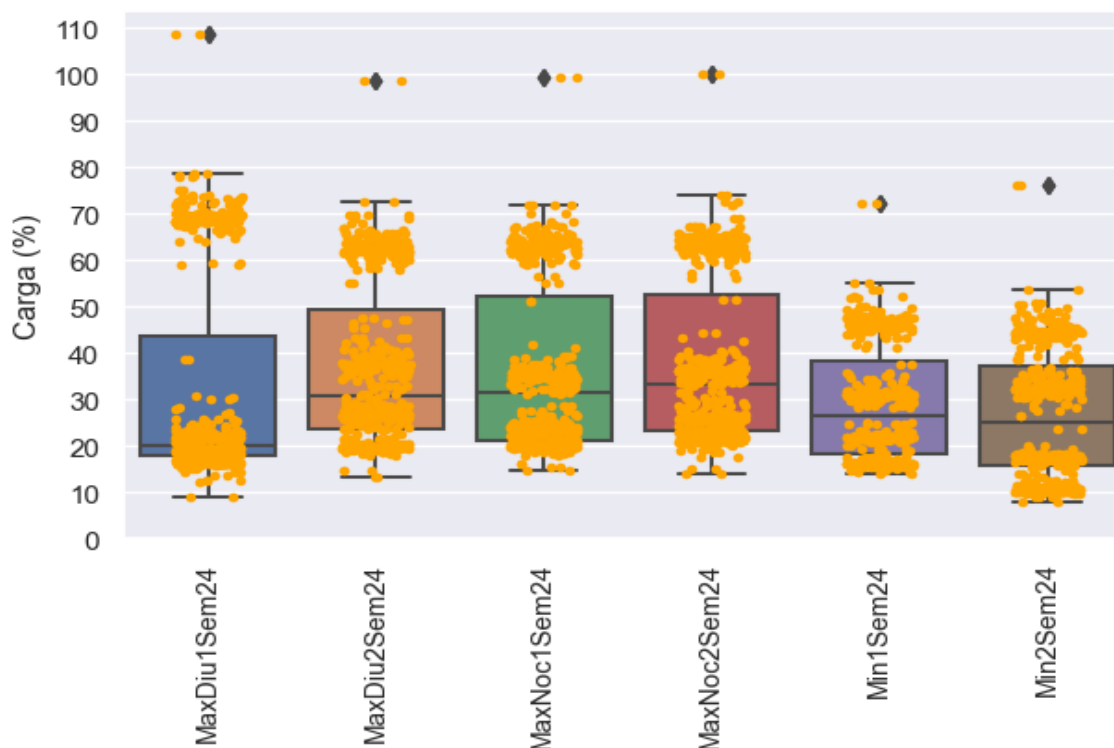


Figura 1.15: comparación del perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

En la tabla 1.9 se muestran los devanados de los autotransformadores que están fuera del rango de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 1.9: devanados de los autotransformadores que están fuera del rango de operación post-contingencia.

Caso	Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	108.71
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	108.71
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	108.71
MaxDiu1Sem24	NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	108.71
MaxNoc2Sem24	NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.3
MaxNoc2Sem24	NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.3
MaxNoc2Sem24	NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.3
MaxNoc2Sem24	NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.3

En la tabla 1.10 se muestran el listado de las 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia y en la tabla 1.11 se muestra el listado para los autotransformadores, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística los elementos de transmisión con mayor carga se calculó la mediana

(percentil 50) de la carga de cada elemento de transmisión, considerando todos los escenarios.

Tabla 1.10: 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-115	SANA-115	1	45.21
SANT-115	NEJA-115	1	44.45
BERL-115	SMIG-115	1	38.77
15SE-115	BERL-115	1	35.76
ACAJ-115	SONS-115	2	34.6
ACAJ-115	SONS-115	1	34.43
NCUS-115	VOLC-115	1	34.04
15SE-115	SMAR-115	2	33.56
SMAR-115	STOM-115	1	33.49
15SE-115	SMAR-115	1	33.47

Tabla 1.11: 10 devanados de los autotransformadores con mayor porcentaje de carga en post-contingencia.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA-230	NEJA_TR_2	2	62.45
NEJA-230	NEJA_TR_1	1	62.45
NEJA-115	NEJA_TR_2	2	62.45
NEJA-115	NEJA_TR_1	1	62.45
EDP2-230	EDP_TR_2	2	29.32
ACAJ2-115	EDP_TR_2	2	29.32
EDP2-230	EDP_TR_1	1	28.48
ACAJ2-115	EDP_TR_1	1	28.48
15SE-115	15SE_TR_1	1	26.74
15SE-115	15SE_TR_2	2	26.73

En la tabla 1.12 se muestra el listado de las 10 contingencias que causan una mayor carga en los elementos de transmisión, utilizando el índice IDC, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística las contingencias con mayor carga en los elementos de transmisión se calculó la mediana (percentil 50) del índice IDC para cada contingencia, considerando todos los escenarios simulados.

Tabla 1.12: 10 contingencias que causan la mayor carga en los elementos de transmisión

Contingencia	IDC
ACAJ_AUTOTF1	39.53
ANTA	21.52
ACAJ-ATEO	20.59

SMAR-STOM	20.5
BERL-SMIG	20.48
AHUA-SANA	20.1
NEJA_AUTOTF2	20.06
NEJA_AUTOTF1	20.06
CGRA-U1	20.06
SRAF-SMAR	19.99

En la figura 1.16 se compara la cargabilidad del sistema de transmisión en cada uno de los escenarios analizados, mediante el indicador IDC. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuye el valor del indicador.

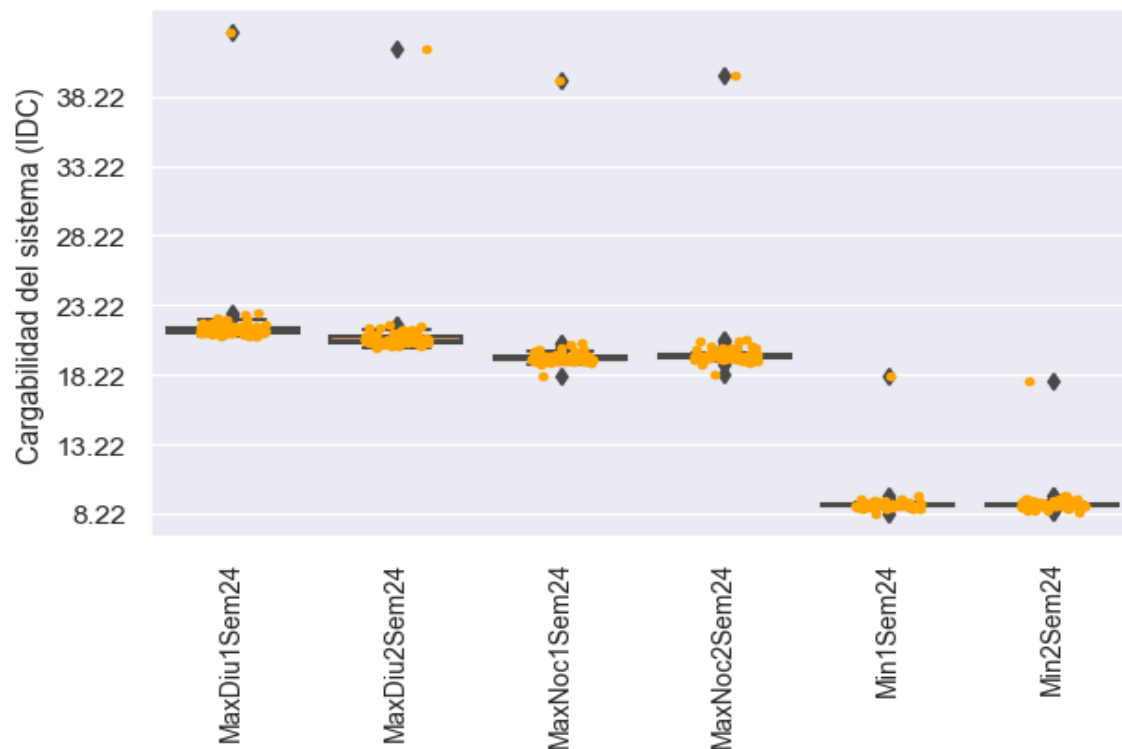


Figura 1.16: comparación de la cargabilidad del sistema de transmisión en los casos analizados.

2. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu1Sem24.

2.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu1Sem24.

En la figura 2.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

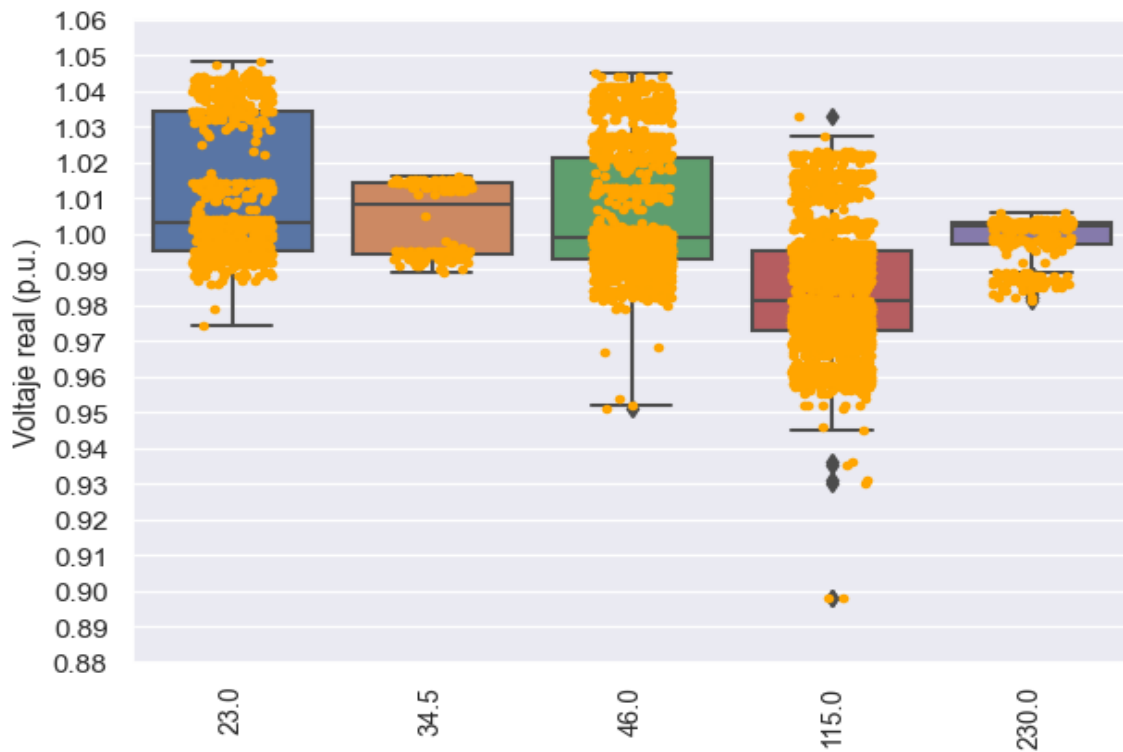


Figura 2.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu1Sem24.

En la tabla 2.1 se muestran los nodos con tensión fuera del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

Tabla 2.1: nodos con tensión fuera del rango de operación post-contingencia en el caso MaxDiu1Sem24.

ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_pu	Volt_kV
27111	GUAJ-115	0.898	103.21
27351	SANA-115	0.898	103.25

En la tabla 2.2 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 2.3 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu1Sem24.

Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 2.2: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.983
ACAJ-46	0.988
SMIG-46	0.99
TECO-46	0.992
VOLC-23	0.993
SANT-23	0.993
OPIC-46	0.993
PEDR-46	0.994
ATEO-34	0.994
SOYA-46	0.995

Tabla 2.3: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
TAMA-23	1.043
CHAL-46	1.041
APOP-23	1.04
AHUA-46	1.036
15SE-46	1.034
SMAR-23	1.034
TALN_SET	1.026
TALN-46	1.026
CGRA-46	1.021
ACAJ-34	1.014

En la tabla 2.4 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 2.5 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu1Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 2.4: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989
VOLC-115	0.989

Tabla 2.5: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la gráfica 2.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxDiu1Sem24, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

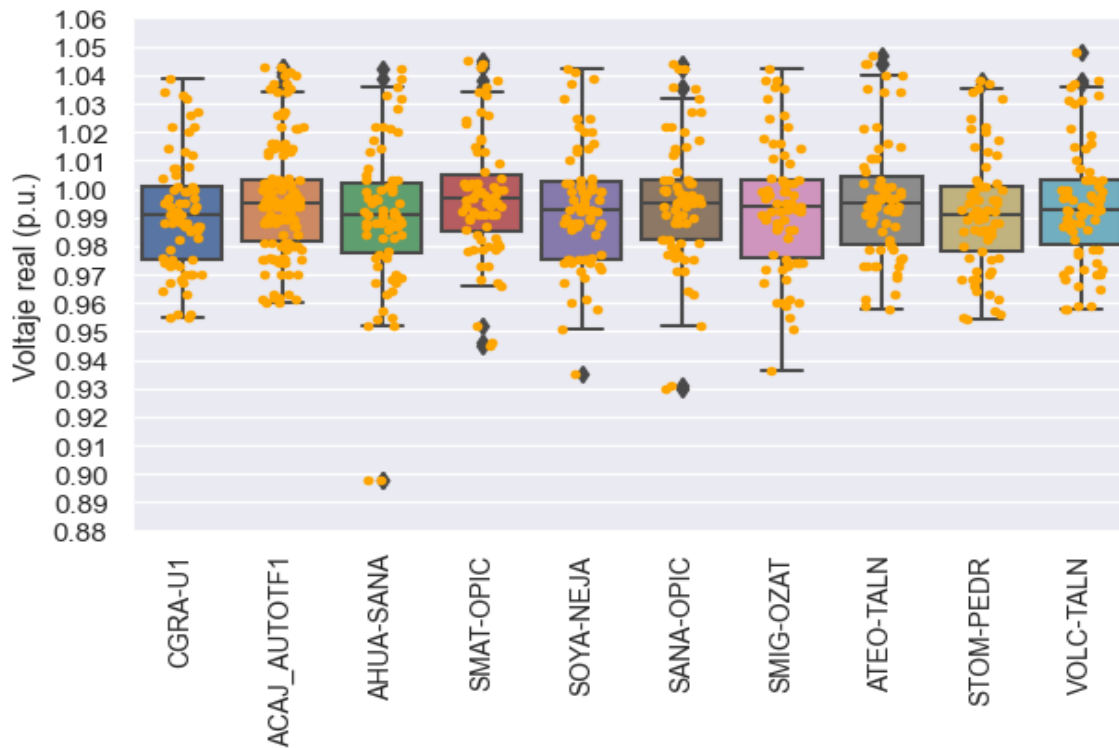


Tabla 2.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu1Sem24.

En la gráfica 2.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24, es decir las de mayor valor del índice IDV.

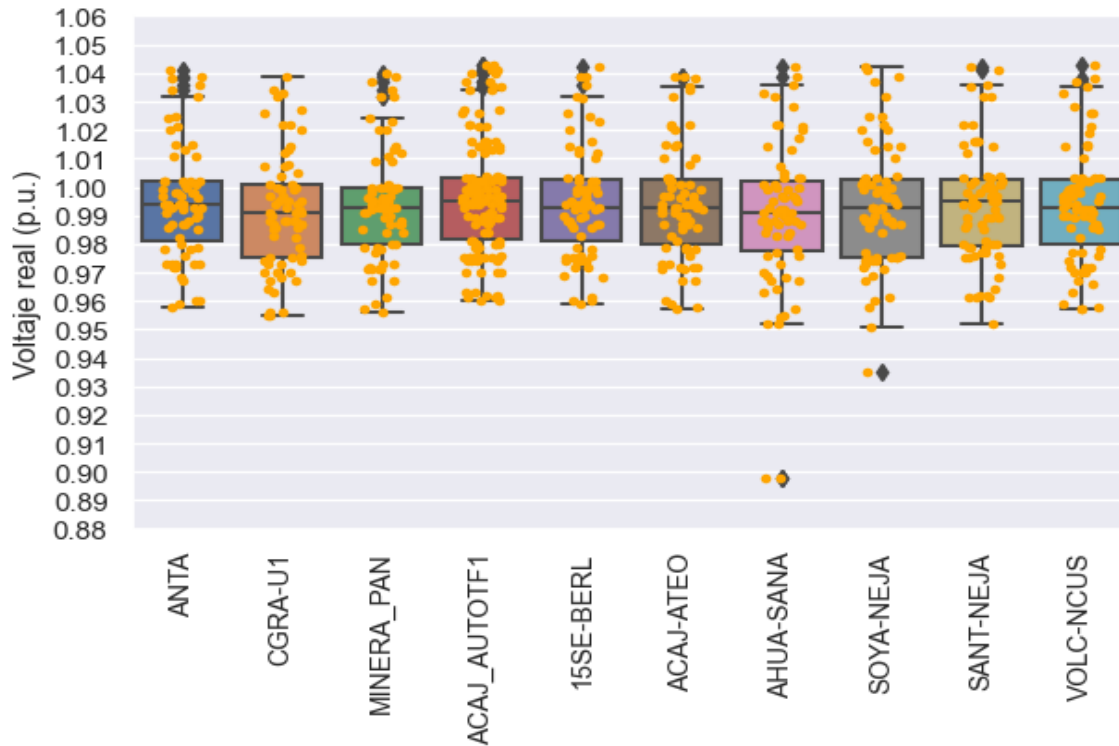


Tabla 2.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu1Sem24.

2.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24.

En la figura 2.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.



Figura 2.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu1Sem24.

En la tabla 2.6 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 2.6: transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	108.25
STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.81
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	107.73
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.72
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.66
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.57
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	107.54
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	107.51
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.43
SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	107.39
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	107.39
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.32
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	107.32
STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	1	107.29
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	107.22

SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	107.21
AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.2
VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	107.19
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	107.15
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.11
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	107.11
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	107.08
ANTA	SBAR-115	SBAR-23	2	107.08
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	107.07
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	107.06
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	107.05
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	107.03
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	107.02
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	107.0
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	1	107.0
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.99
CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.96
OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.96
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.95
INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.92
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.91
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.89
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.89
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.87
SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	106.87
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.87
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.86
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.86
TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.85
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.85
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.84
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.83
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.83
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.82
SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.82
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.82
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	106.81
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.81
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.81

INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	106.8
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.79
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.79
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.79
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.78
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	106.77
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	106.77
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.76
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.74
JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.74
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.73
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.73
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.71
VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.68
AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.68
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.66
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	106.62
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	106.6
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.6
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.59
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.57
ANTA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	106.56
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.55
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.55
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.52
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	1	106.49
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.47

OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.45
CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.44
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	106.44
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.41
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.41
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	106.41
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	1	106.4
INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	1	106.4
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.38
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.38
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.35
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	1	106.35
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	106.35
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.34
TPTO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.34
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.32
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	1	106.32
SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.31
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	106.31
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.31
SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.31
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	106.3
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	106.3
INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	1	106.29
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	106.28
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.28
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.28
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	1	106.27
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	1	106.26
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.26
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	106.26
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	1	106.25
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	106.25
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	106.25
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24

JIBO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.23
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	1	106.23
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.23
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.22
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	106.22
SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.16
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	106.15
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	106.11
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.09
SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	105.8
SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	105.65
SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	102.94
VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	102.19
STOM-PEDR	SANT-115	SANT-23	1	101.73
AHUA-SANA	SANT-115	SANT-23	1	101.71
CGRA-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.65
VOLC-TALN	SANT-115	SANT-23	1	101.58
VOLC-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.53
NEJA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	101.52
NEJA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	101.52
INTR_HOND_NNC	SANT-115	SANT-23	1	101.44
SRAF-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	101.42
AHUA-NEJA-1	SANT-115	SANT-23	1	101.41
MINERA_PAN	SANT-115	SANT-23	1	101.31
ACAJ-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.29
VOLC-NCUS	SANT-115	SANT-23	1	101.27
15SE-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	101.27
NEJA-15SE-1	SANT-115	SANT-23	1	101.26
15SE-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.23
ANTA	SANT-115	SANT-23	1	101.21
INTR_HOND_AGC	SANT-115	SANT-23	1	101.18
CGRA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	101.17
CGRA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	101.17
OPIC-SONS	SANT-115	SANT-23	1	101.16
NEJA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	101.15
ACAJ-AHUA-1	SANT-115	SANT-23	1	101.14
15SE-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	101.14
SMIG-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	101.13
INTR_GUAT_MOY	SANT-115	SANT-23	1	101.11
15SE-BERL	SANT-115	SANT-23	1	101.1
CHANGUINOLA	SANT-115	SANT-23	1	101.1
5NOV-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	101.09
SONS-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.08
5NOV-U4	SANT-115	SANT-23	1	101.07
5NOV-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.07
INTR_GUAT_LVG	SANT-115	SANT-23	1	101.05

SOYA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	101.05
SOYA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	101.05
5NOV-CGRA	SANT-115	SANT-23	1	101.04
AHUA-SONS	SANT-115	SANT-23	1	101.04
NEJA-SMAT	SANT-115	SANT-23	1	101.03
NCUS-STOM	SANT-115	SANT-23	1	101.03
SMIG-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	101.02
TPTO	SANT-115	SANT-23	1	101.02
INTR_GUAT-HOND	SANT-115	SANT-23	1	101.02
TECO-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	101.01
ACAJ-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.99
TALN-TAMA	SANT-115	SANT-23	1	100.98
BERL-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.98
SRAF-CHIN	SANT-115	SANT-23	1	100.98
ATEO-TALN	SANT-115	SANT-23	1	100.98
BERL-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.98
BERL-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.98
SANA-GUAJ	SANT-115	SANT-23	1	100.97
NEJA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.97
JIBO	SANT-115	SANT-23	1	100.96
SMAR-SBAR	SANT-115	SANT-23	1	100.96
CGRA-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.96
EDP_06	SANT-115	SANT-23	1	100.95
3FEB	SANT-115	SANT-23	1	100.95
AHUA-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.95
ARIZONA	SANT-115	SANT-23	1	100.94
CGRA-CHAL	SANT-115	SANT-23	1	100.94
EDP_04	SANT-115	SANT-23	1	100.94
SOYA	SANT-115	SANT-23	1	100.93
LUFFUSAVALLE	SANT-115	SANT-23	1	100.93
NEPO	SANT-115	SANT-23	1	100.93
CHIN-TECO	SANT-115	SANT-23	1	100.93
ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.93
ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.93
LUNI-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	100.92
EDP_01	SANT-115	SANT-23	1	100.92
EDP_02	SANT-115	SANT-23	1	100.92
EDP_03	SANT-115	SANT-23	1	100.92
AHUA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.92
AHUA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.92
15SE_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.91
15SE_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.91
15SE-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.87
SANA-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.79
SMAR-STOM	SANT-115	SANT-23	1	100.76

SMAT-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.55
SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	2	100.02

En la figura 2.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

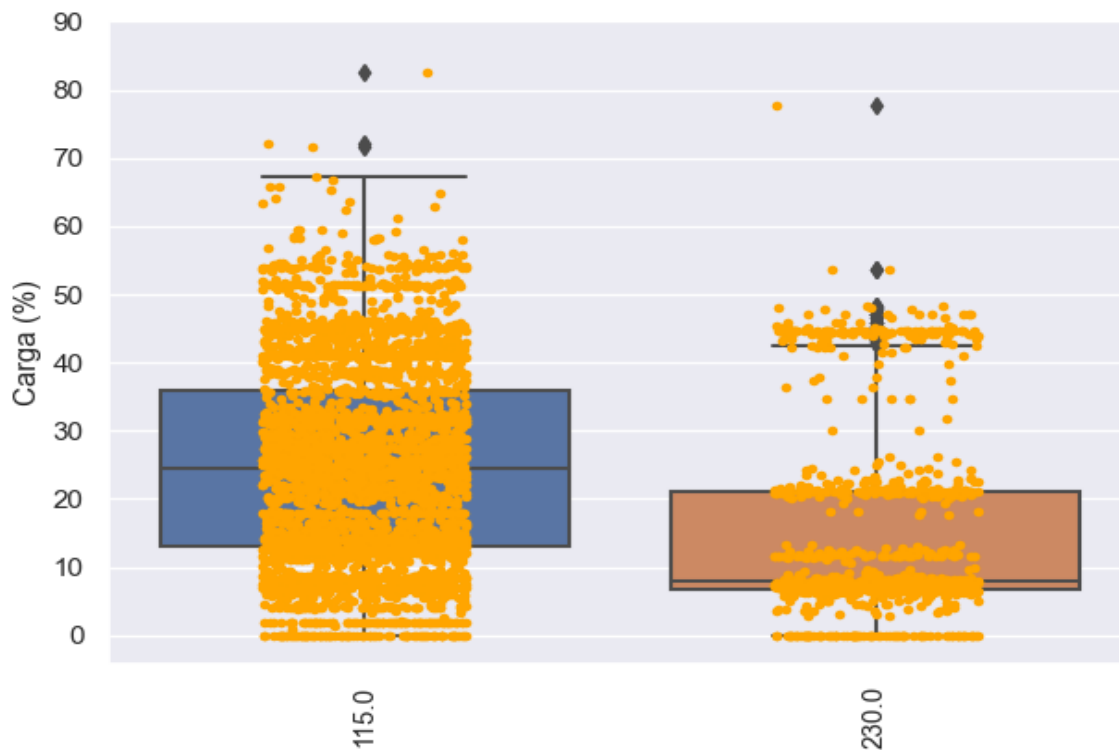


Figura 2.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24.

Como se observó en la figura 2.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 2.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

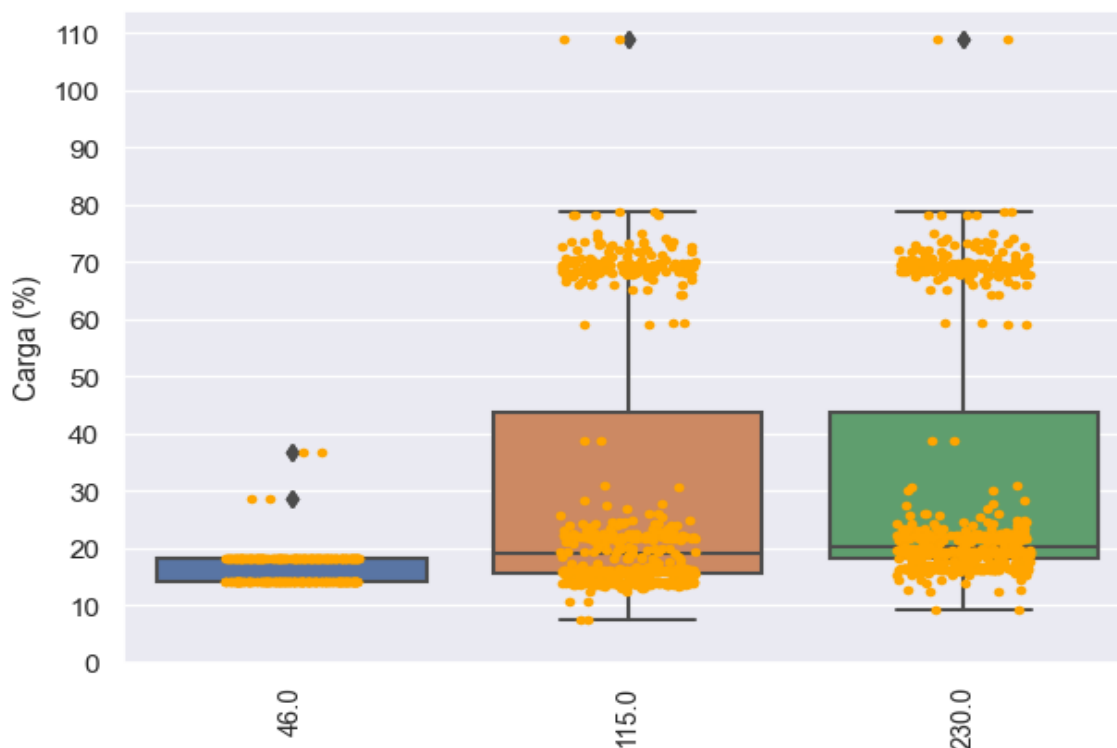


Figura 2.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu1Sem24.

En la tabla 2.7 se muestran los autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 2.7: autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	108.71
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	108.71
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	108.71
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	108.71

En la tabla 2.8 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 2.8: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-115	SANA-115	1	54.06

15SE-115	BERL-115	1	51.36
OPIC-115	SONS-115	1	45.58
ACAJ-115	SONS-115	2	44.96
ACAJ-115	SONS-115	1	44.94
AHUA-230	EDP-230	2	44.61
AHUA-230	EDP-230	1	44.6
NCUS-115	VOLC-115	1	43.03
SOYA-115	NEJA-115	1	41.53
SMAR-115	SBAR-115	2	41.0

En la gráfica 2.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxDiu1Sem24. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

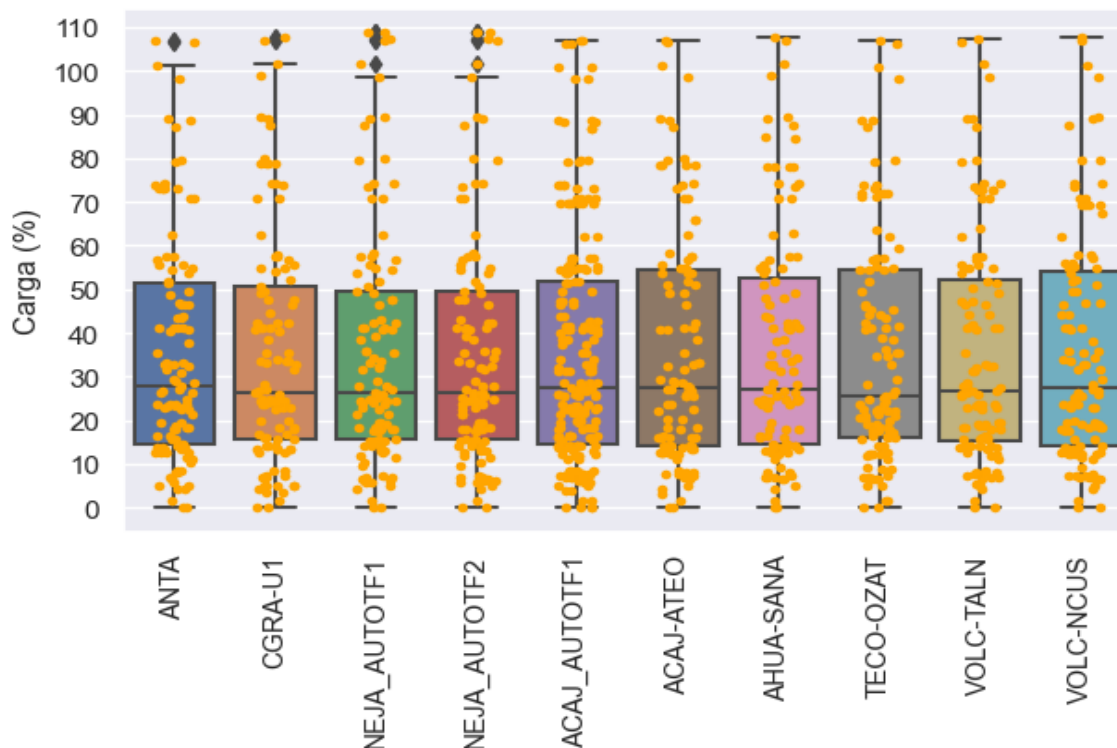


Tabla 2.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu1Sem24.

En la tabla 2.9 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 2.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 2.9: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu1Sem24.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	108.71
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	108.71
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	108.71
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	108.71
CGRA-U1	SBAR-23	SBAR-115	2	107.57
VOLC-NCUS	SBAR-23	SBAR-115	2	107.54
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	107.51
VOLC-TALN	SBAR-23	SBAR-115	2	107.22
ANTA	SBAR-23	SBAR-115	2	107.08
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	107.08
TECO-OZAT	SBAR-23	SBAR-115	2	106.87
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	106.76
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	106.76

3. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu2Sem24.

3.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu2Sem24.

En la figura 3.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

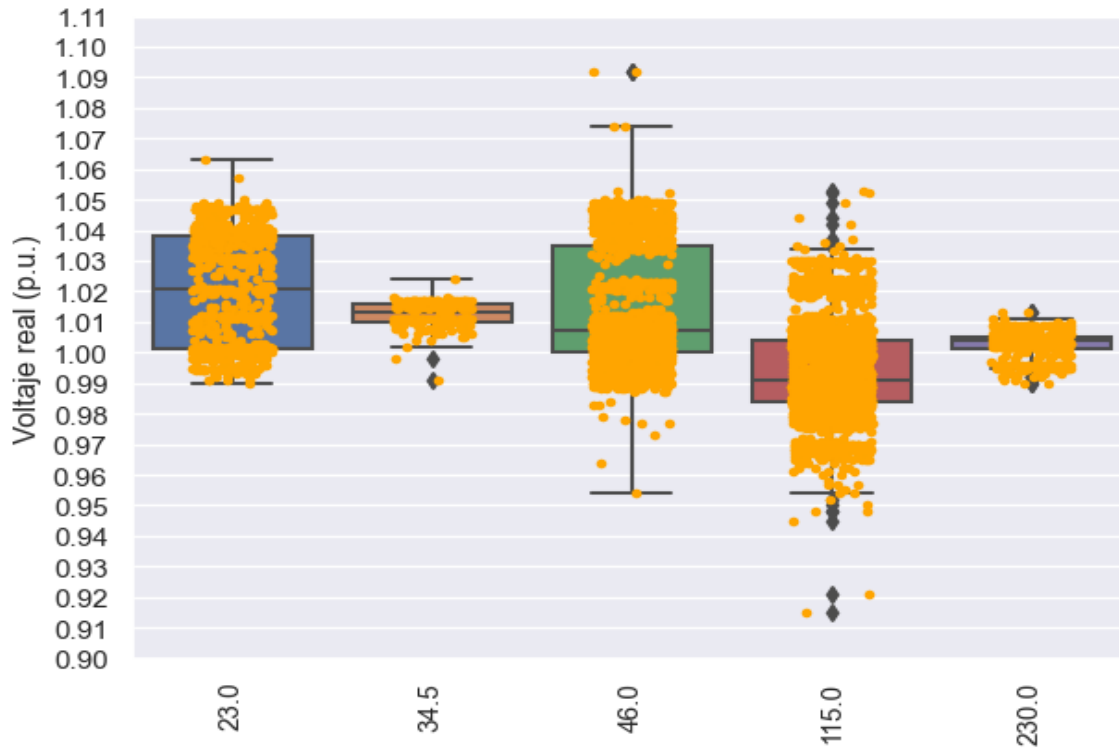


Figura 3.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu2Sem24.

Como se observó en la gráfica 3.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 3.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 3.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu2Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 3.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
ACAJ-46	0.99
GUAJ-46	0.993
STOM-46	0.996
SMIG-46	0.999
NEJA-23	1.0
SBAR-23	1.0
TECO-46	1.001
SANT-23	1.001

OZAT-46	1.002
PEDR-46	1.002

Tabla 3.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
CHAL-46	1.049
TAMA-23	1.047
TALN_SET	1.044
TALN-46	1.044
AHUA-46	1.041
SMAR-23	1.04
15SE-46	1.039
APOP-23	1.038
CGRA-46	1.035
NCUS-23	1.03

En la tabla 3.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 3.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu2Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 3.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989
VOLC-115	0.989

Tabla 3.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la gráfica 3.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxDiu2Sem24, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

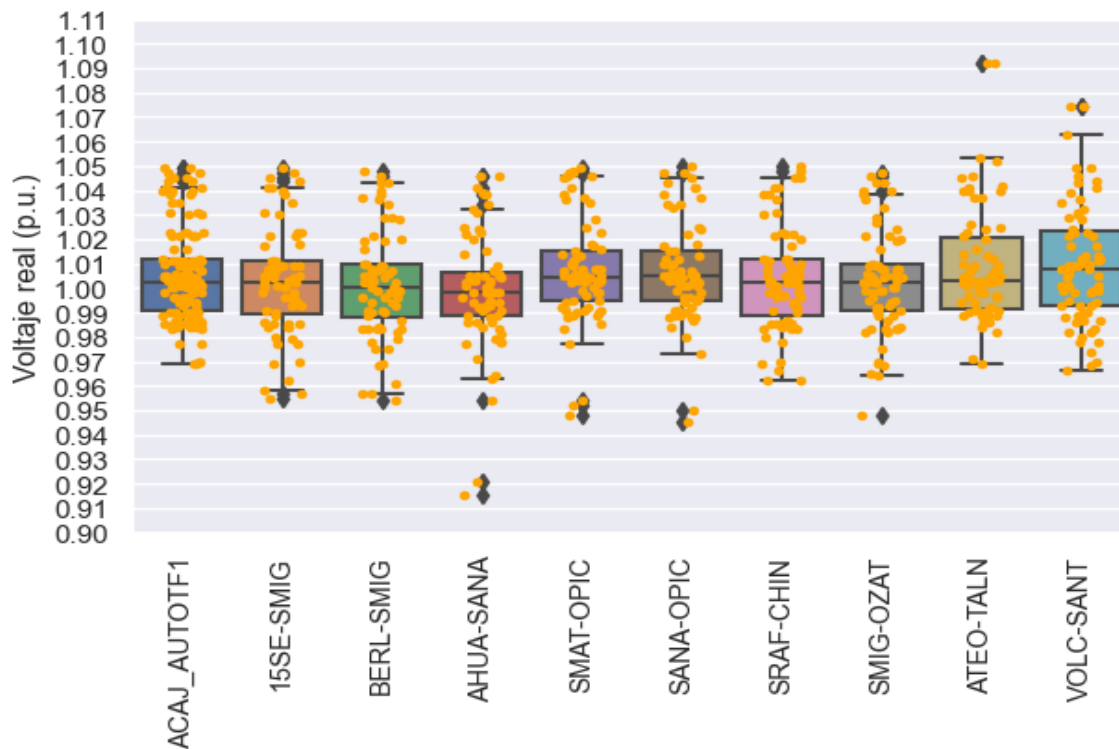


Tabla 3.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu2Sem24.

En la gráfica 3.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24, es decir las de mayor valor del índice IDV.

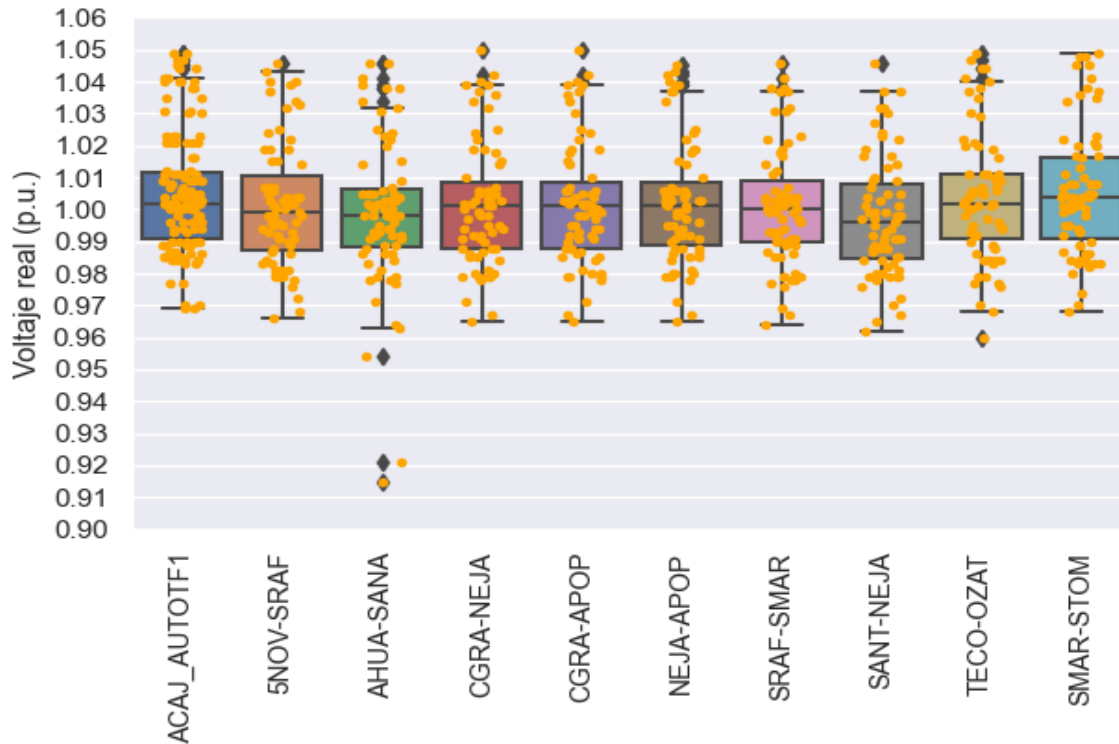


Tabla 3.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu2Sem24.

3.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24.

En la figura 3.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

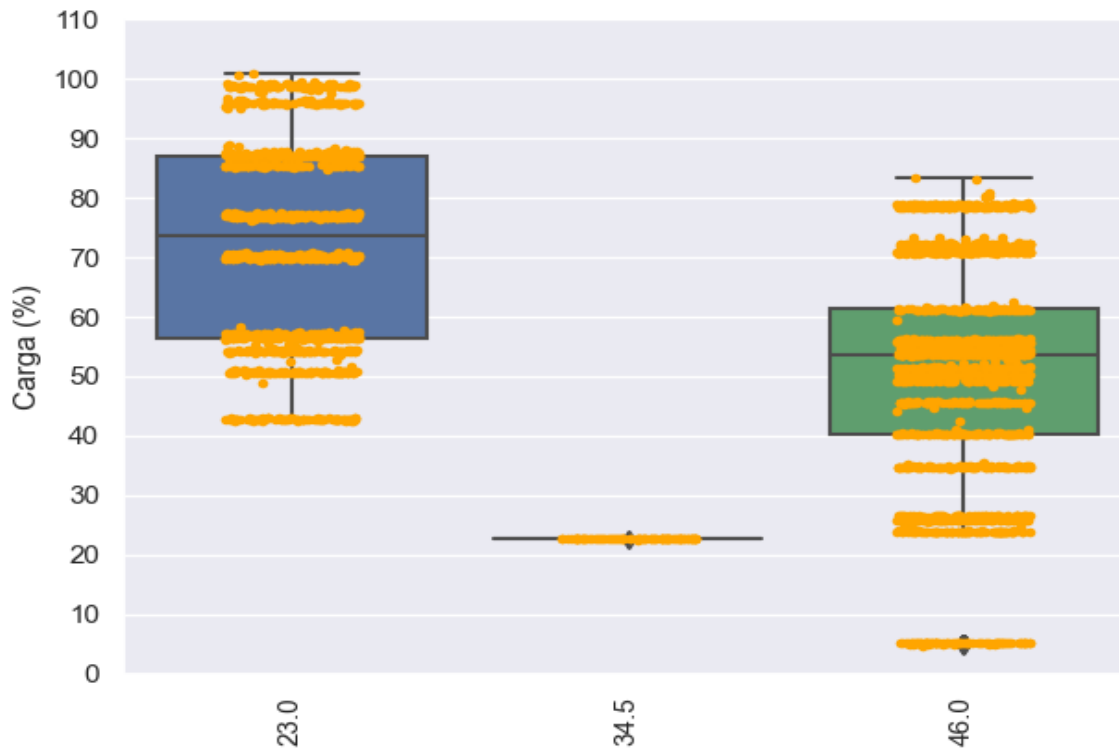


Figura 3.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu2Sem24.

En la tabla 3.5 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 3.5: transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.98
VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	100.56

En la figura 3.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

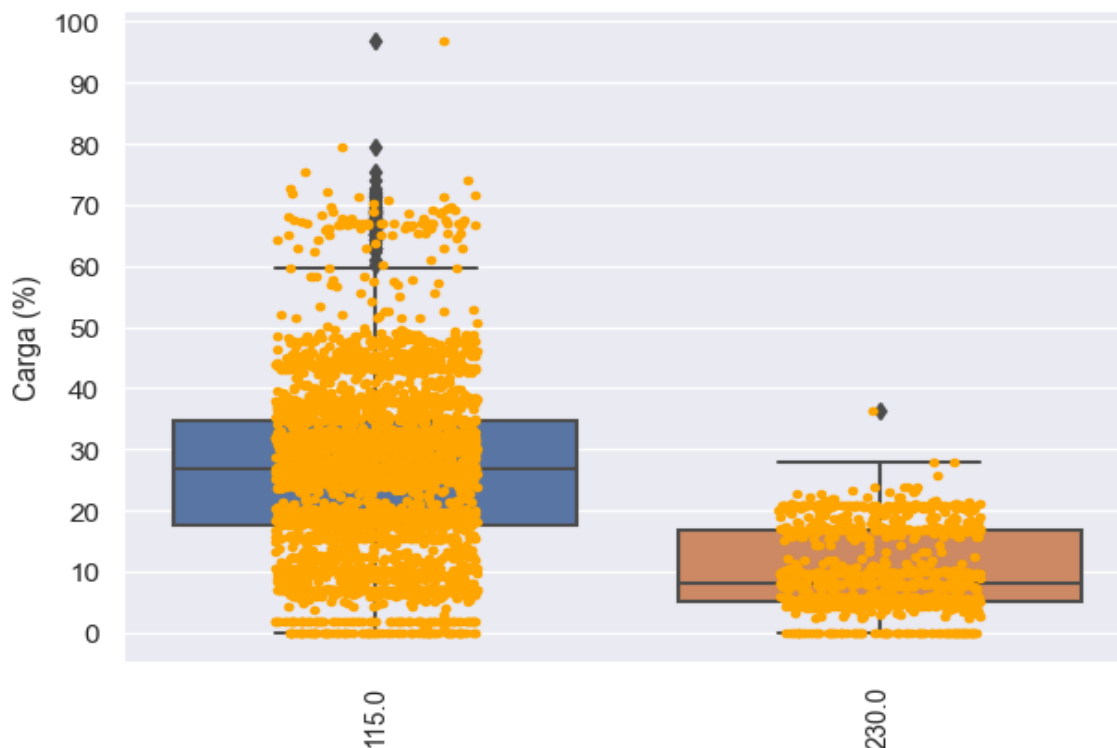


Figura 3.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24.

Como se observó en la figura 3.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 3.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

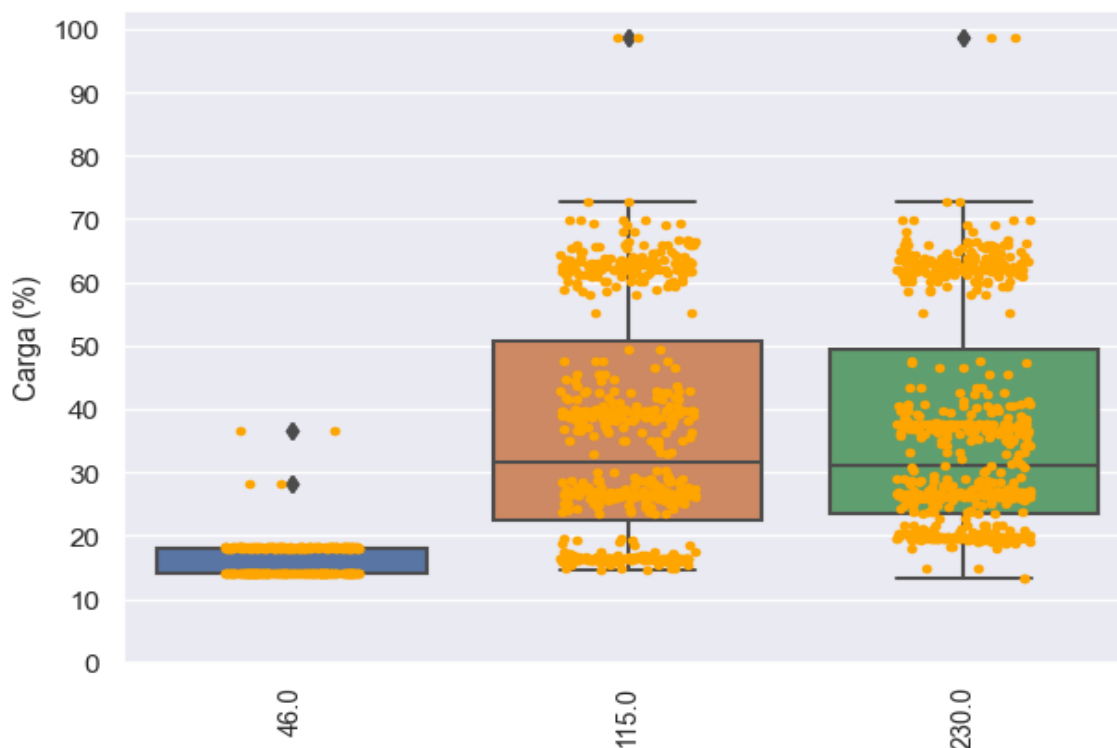


Figura 3.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu2Sem24.

Como se observó en la figura 3.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 3.6 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 3.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-115	NEJA-115	1	66.96
SRAF-115	SMAR-115	1	47.66
AHUA-115	SANA-115	1	45.63
15SE-115	SMAR-115	2	43.67
15SE-115	SMAR-115	1	43.66
15SE-115	BERL-115	1	43.25
SMAR-115	STOM-115	1	38.0
CGRA-115	APOP-115	1	37.63
CGRA-115	NEJA-115	1	37.63

NEJA-115	APOP-115	1	37.63
----------	----------	---	-------

En la gráfica 3.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxDiu2Sem24. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

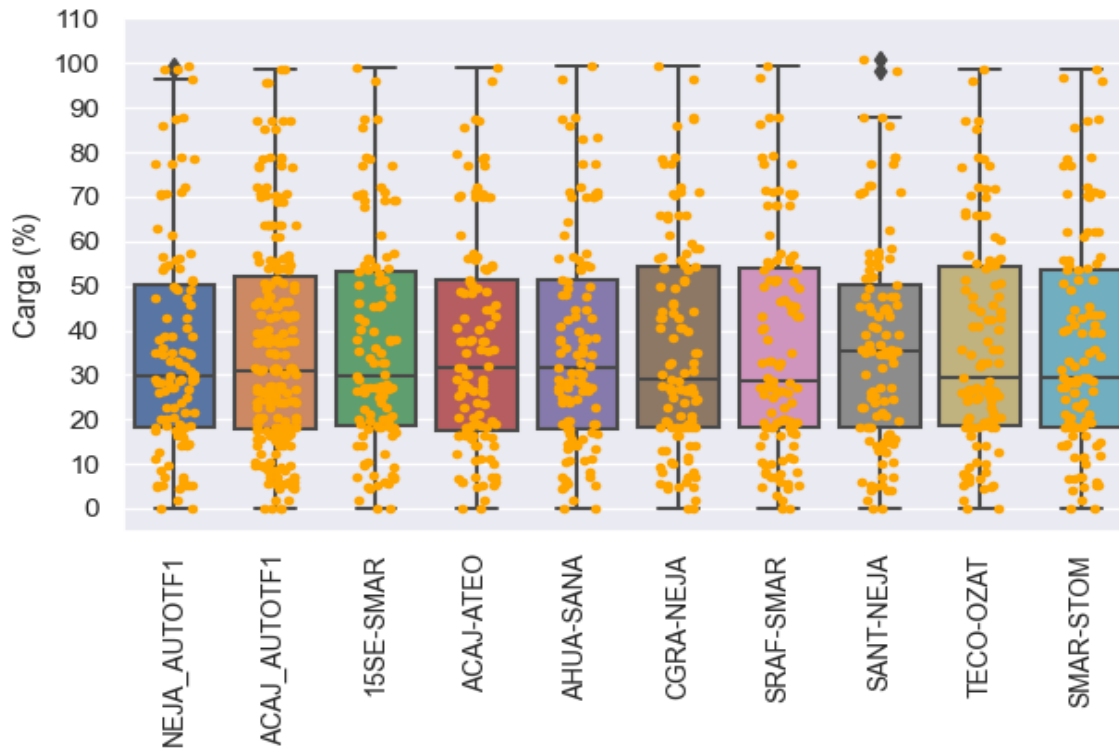


Tabla 3.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu2Sem24.

En la tabla 3.7 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 3.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 3.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu2Sem24.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-NEJA	SANT-23	SANT-115	1	100.98
SRAF-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	99.44
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	99.39
CGRA-NEJA	SANT-23	SANT-115	1	99.29
NEJA_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	99.28

15SE-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	98.99
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	98.94
TECO-OZAT	SANT-23	SANT-115	1	98.69
SMAR-STOM	SANT-23	SANT-115	1	98.66
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	98.64
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	98.64

4. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc1Sem24.

4.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc1Sem24.

En la figura 4.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

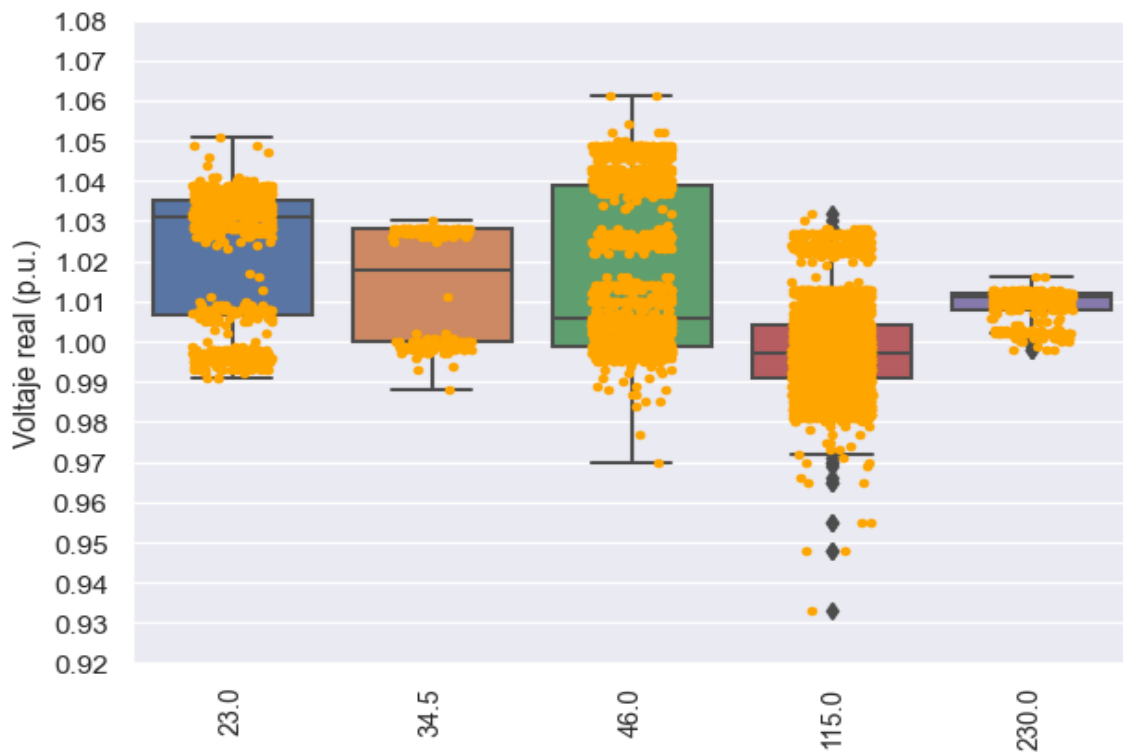


Figura 4.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxNoc1Sem24.

Como se observó en la gráfica 4.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 4.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 4.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc1Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 4.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
NEJA-23	0.995
LUNI-46	0.997
SBAR-23	0.997
SANA-46	0.997
OPIC-46	0.999
STOM-46	0.999
ATEO-46	0.999
GUAJ-46	0.999
ATEO-34	1.0
SMIG-46	1.003

Tabla 4.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.049
CHAL-46	1.046
15SE-46	1.043
CGRA-46	1.041
TALN_SET	1.039
TALN-46	1.039
SOYA-23	1.038
NCUS-23	1.037
SMAR-23	1.034
APOP-23	1.033

En la tabla 4.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 4.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc1Sem24. Para encontrar

de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 4.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989
VOLC-115	0.989

Tabla 4.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la gráfica 4.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxNoc1Sem24, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

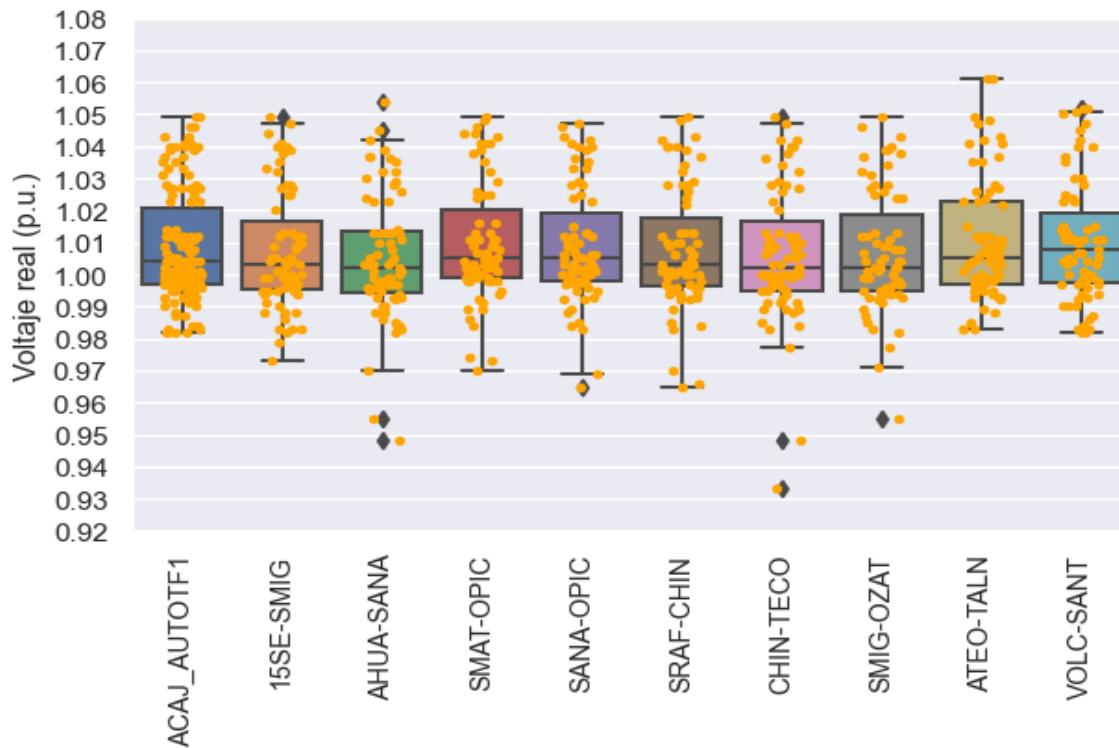


Tabla 4.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc1Sem24.

En la gráfica 4.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24, es decir las de mayor valor del índice IDV.

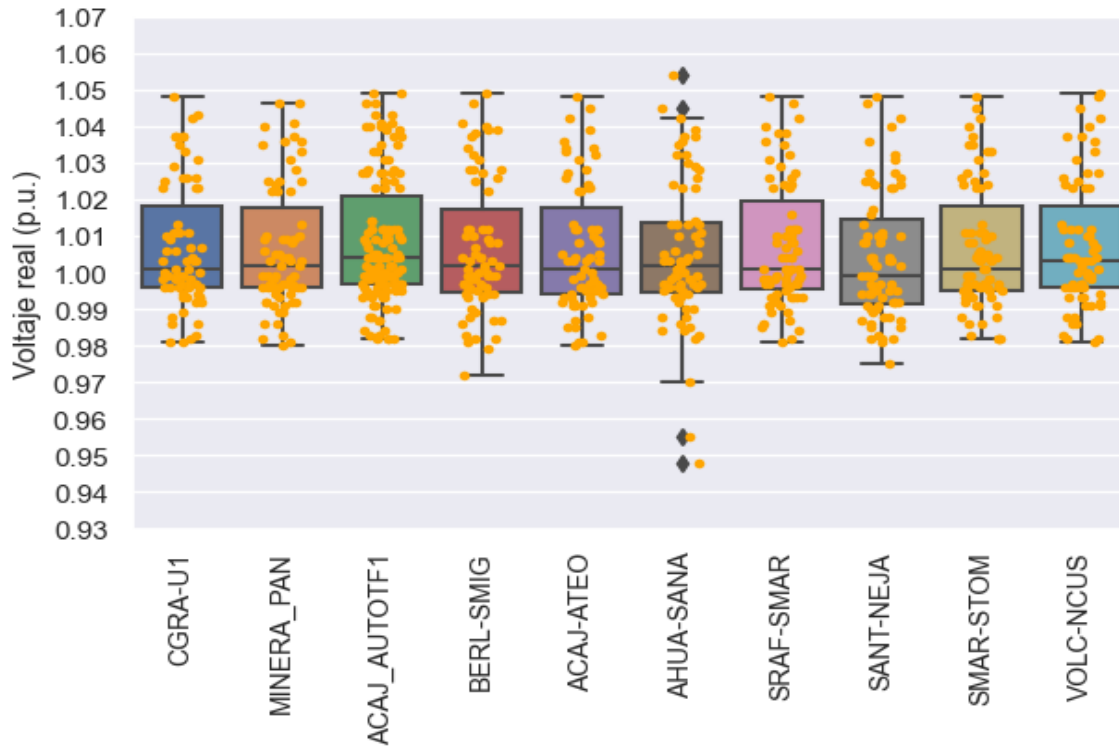


Tabla 4.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc1Sem24.

4.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24.

En la figura 4.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

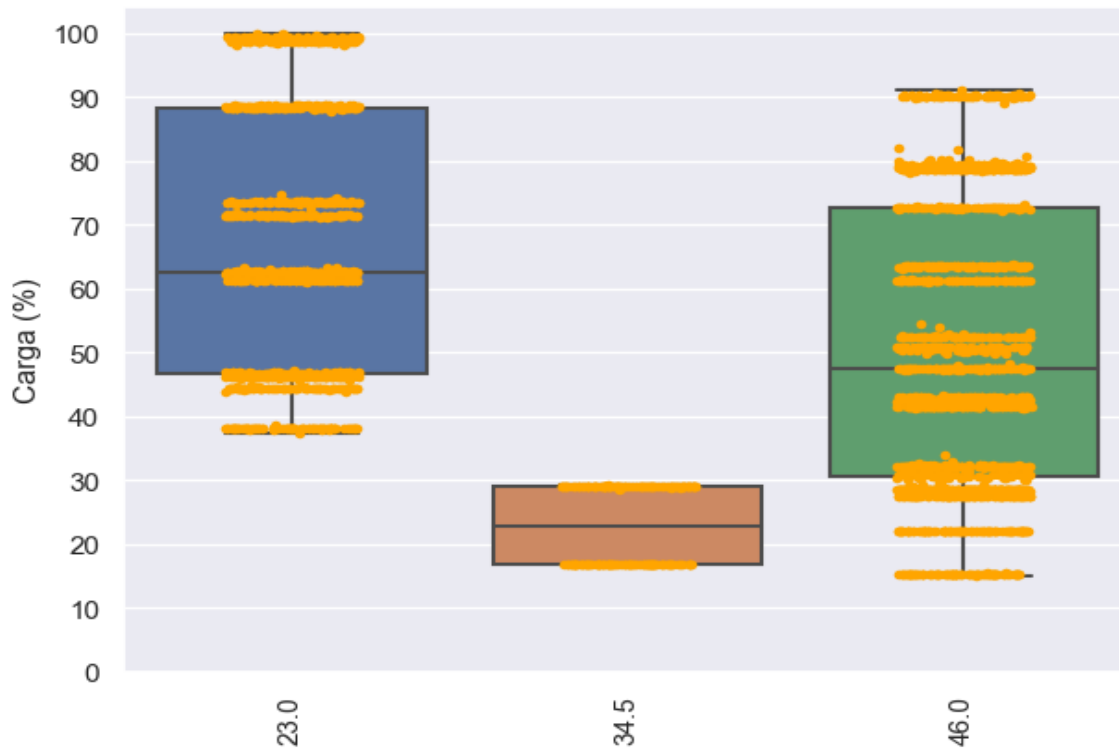


Figura 4.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc1Sem24.

Como se observó en la figura 4.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 4.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

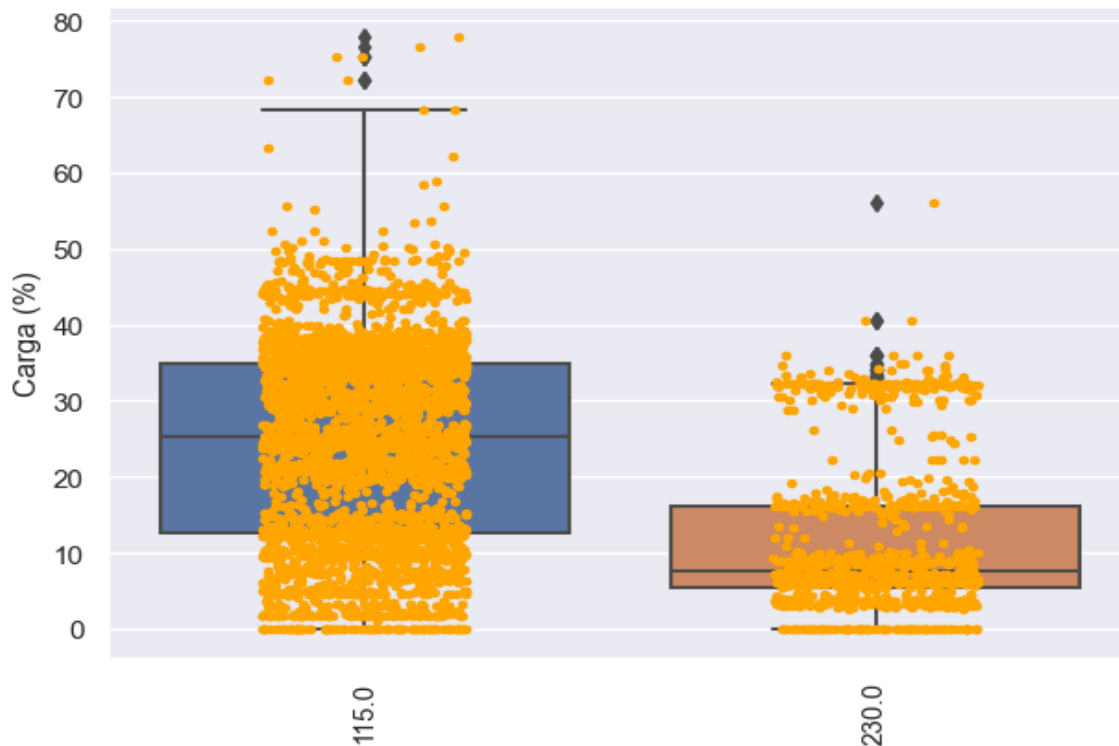


Figura 4.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24.

Como se observó en la figura 4.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 4.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

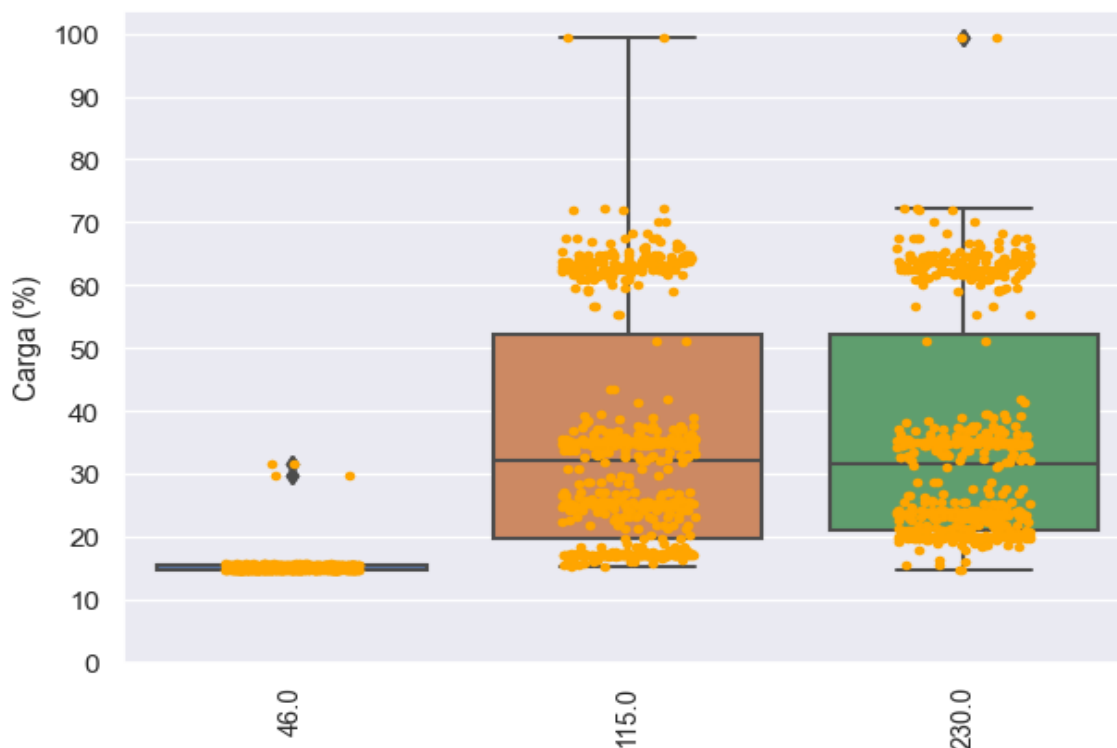


Figura 4.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc1Sem24.

Como se observó en la figura 4.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 4.5 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 4.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-115	NEJA-115	1	48.4
AHUA-115	SANA-115	1	44.64
BERL-115	SMIG-115	1	43.93
NCUS-115	VOLC-115	1	39.1
SMAR-115	SBAR-115	1	38.06
SMAR-115	SBAR-115	2	38.06
STOM-115	PEDR-115	1	36.76
SMAR-115	STOM-115	1	36.39
ACAJ-115	SONS-115	2	36.04

ACAJ-115	SONS-115	1	36.04
----------	----------	---	-------

En la gráfica 4.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxNoc1Sem24. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

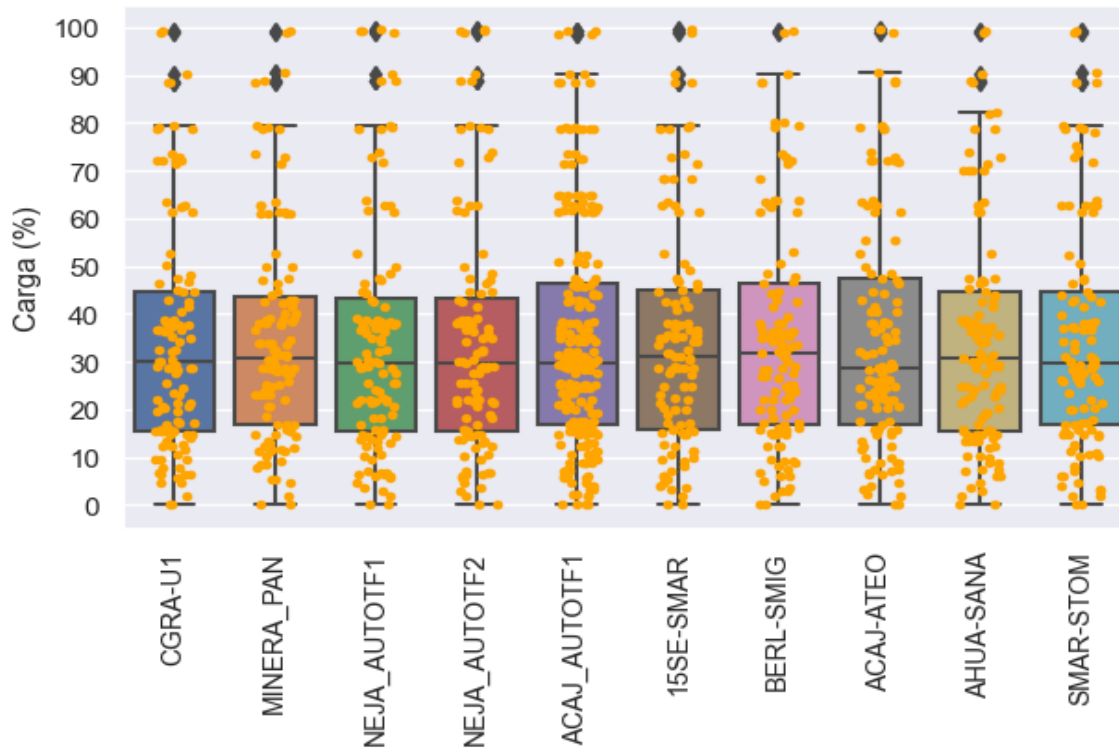


Tabla 4.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc1Sem24.

En la tabla 4.6 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 4.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 4.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc1Sem24.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.52
NEJA_AUTOTF2	SBAR-23	SBAR-115	2	99.52
15SE-SMAR	SBAR-23	SBAR-115	2	99.52
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	99.46
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	99.44

SMAR-STOM	SBAR-23	SBAR-115	2	99.38
CGRA-U1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.35
MINERA_PAN	SBAR-23	SBAR-115	2	99.35
BERL-SMIG	SBAR-23	SBAR-115	2	99.28
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.18
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.18

5. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc2Sem24.

5.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc2Sem24.

En la figura 5.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

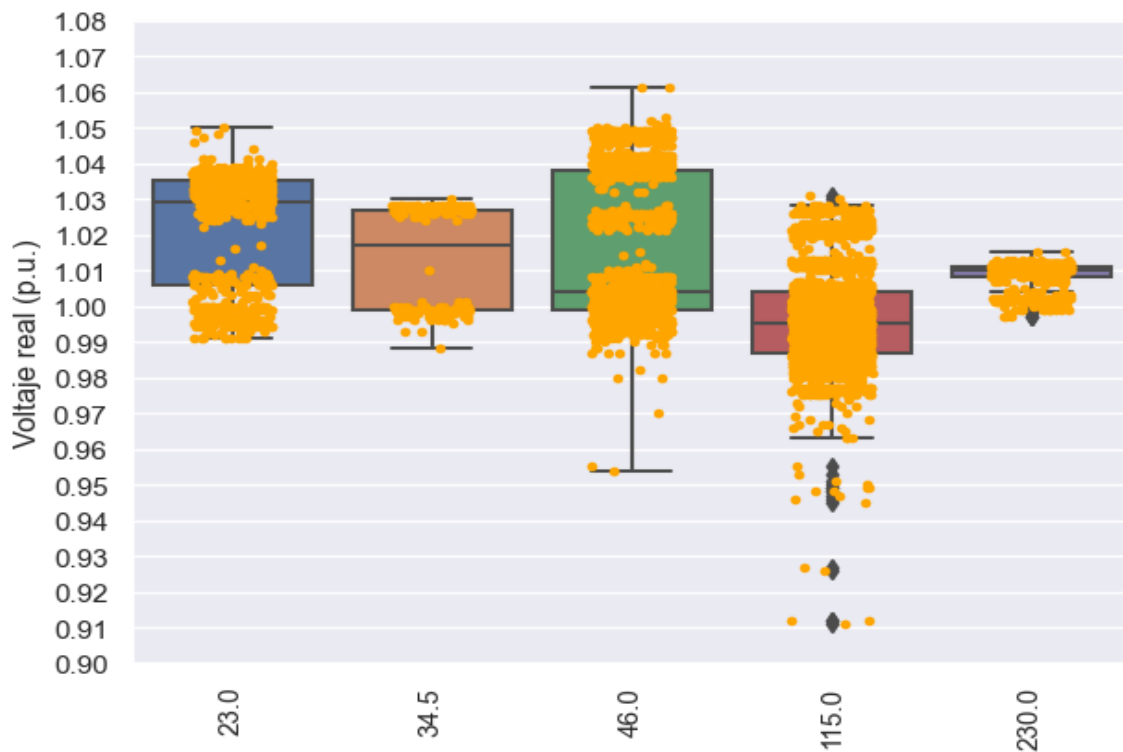


Figura 5.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxNoc2Sem24.

Como se observó en la gráfica 5.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 5.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 5.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc2Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 5.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SMIG-46	0.993
LUNI-46	0.995
NEJA-23	0.995
SONS-46	0.997
SANA-46	0.998
STOM-46	0.998
ATEO-46	0.998
SBAR-23	0.999
ATEO-34	0.999
GUAJ-46	1.0

Tabla 5.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.049
CHAL-46	1.047
15SE-46	1.041
CGRA-46	1.041
TALN_SET	1.039
TALN-46	1.039
SOYA-23	1.038
NCUS-23	1.036
SMAR-23	1.035
APOP-23	1.032

En la tabla 5.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 5.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc2Sem24. Para encontrar

de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 5.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989
VOLC-115	0.989

Tabla 5.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la gráfica 5.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxNoc2Sem24, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

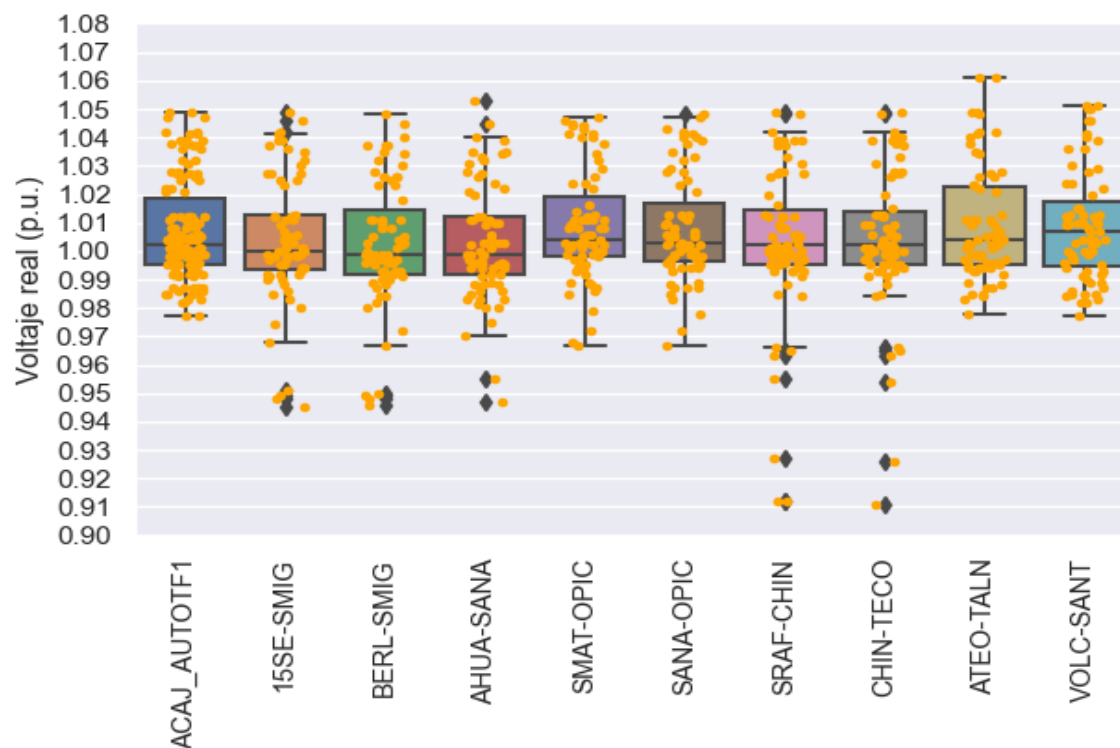


Tabla 5.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc2Sem24.

En la gráfica 5.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24, es decir las de mayor valor del índice IDV.

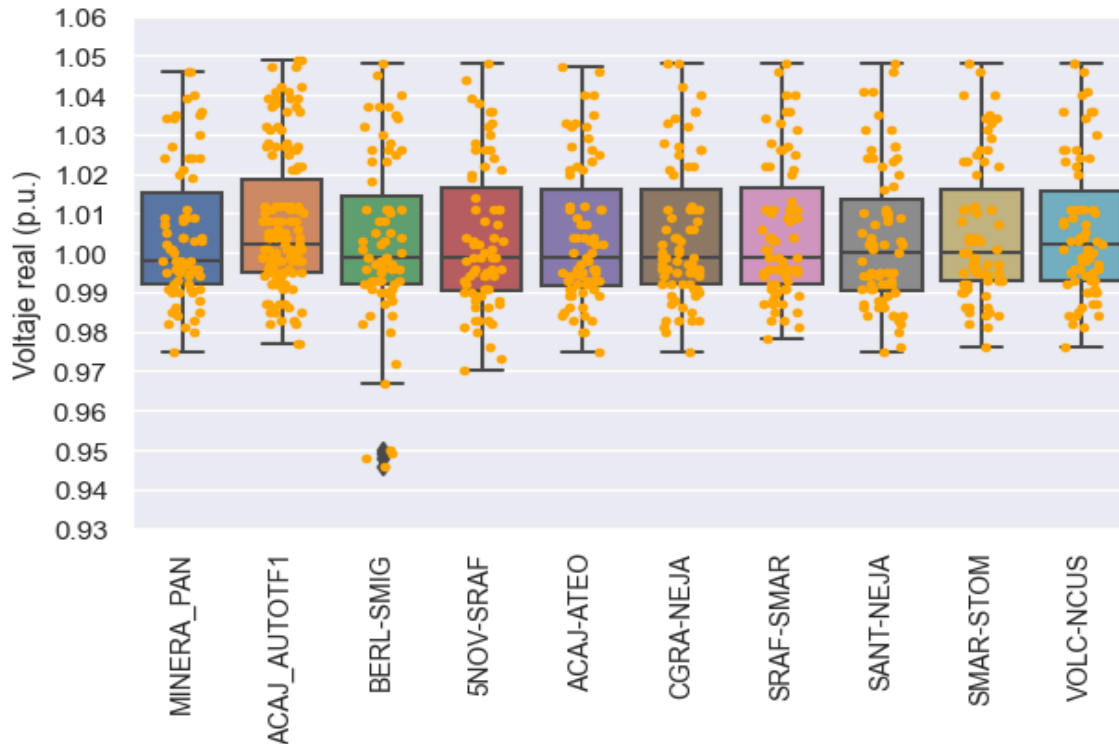


Tabla 5.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc2Sem24.

5.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24.

En la figura 5.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

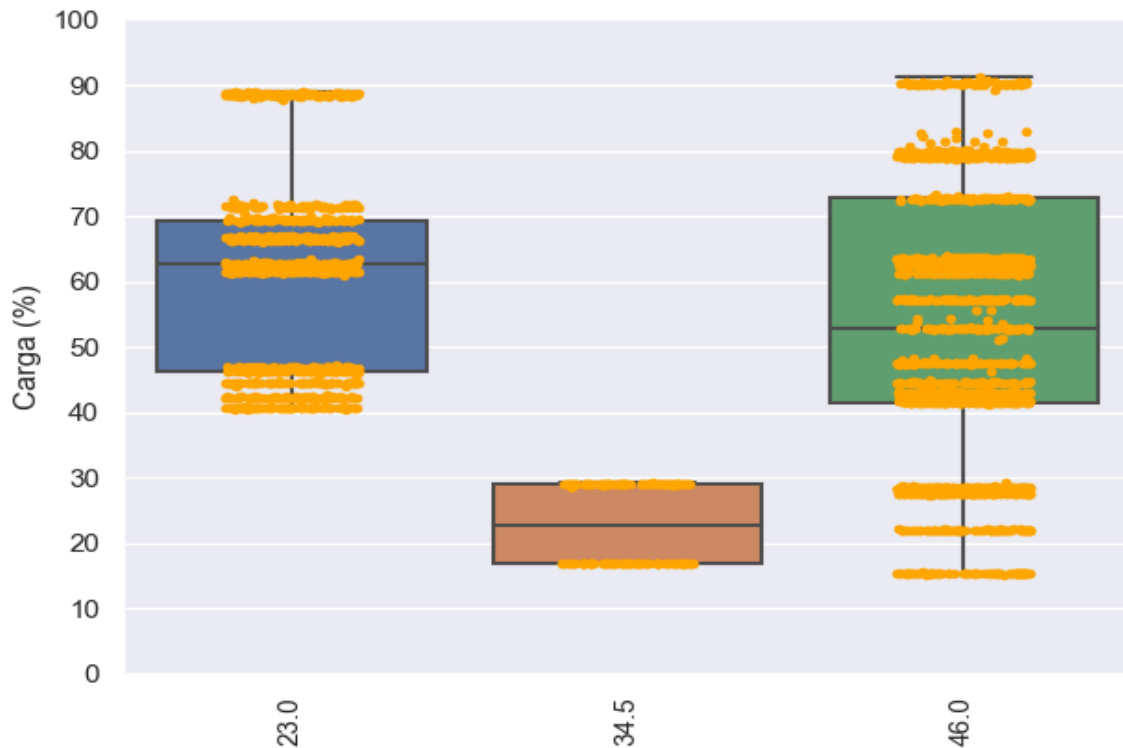


Figura 5.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc2Sem24.

Como se observó en la figura 5.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 5.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

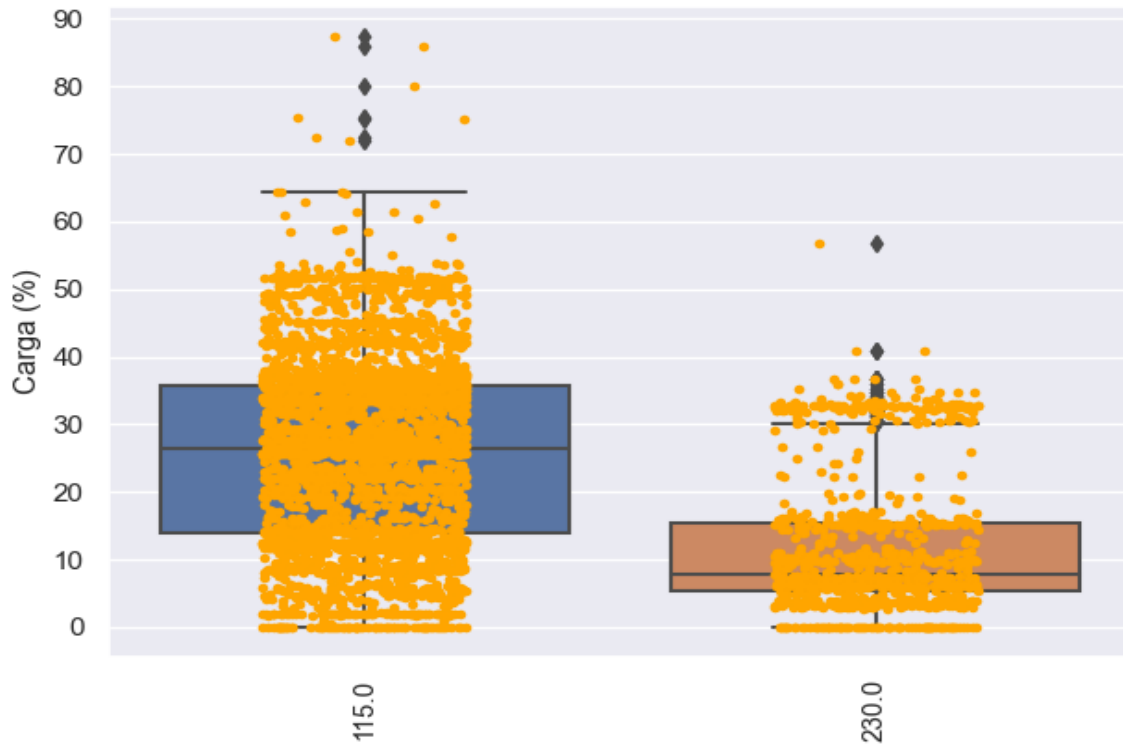


Figura 5.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24.

Como se observó en la figura 5.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 5.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

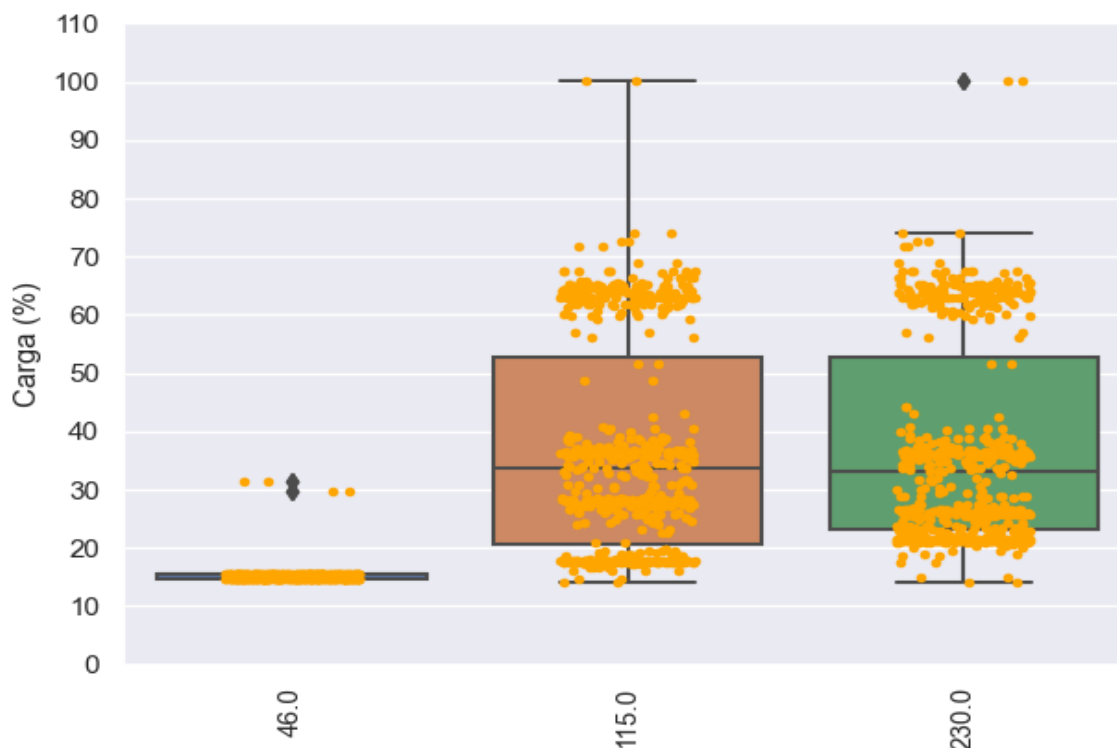


Figura 5.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc2Sem24.

En la tabla 5.5 se muestran los autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 5.5: autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.3

En la tabla 5.6 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 5.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
BERL-115	SMIG-115	1	51.73

AHUA-115	SANA-115	1	49.61
SANT-115	NEJA-115	1	49.16
15SE-115	SMIG-115	1	45.1
ACAJ-115	SONS-115	2	41.94
ACAJ-115	SONS-115	1	41.91
SMAR-115	STOM-115	1	38.04
NCUS-115	VOLC-115	1	37.54
STOM-115	PEDR-115	1	36.77
SRAF-115	SMAR-115	1	36.48

En la gráfica 5.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxNoc2Sem24. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

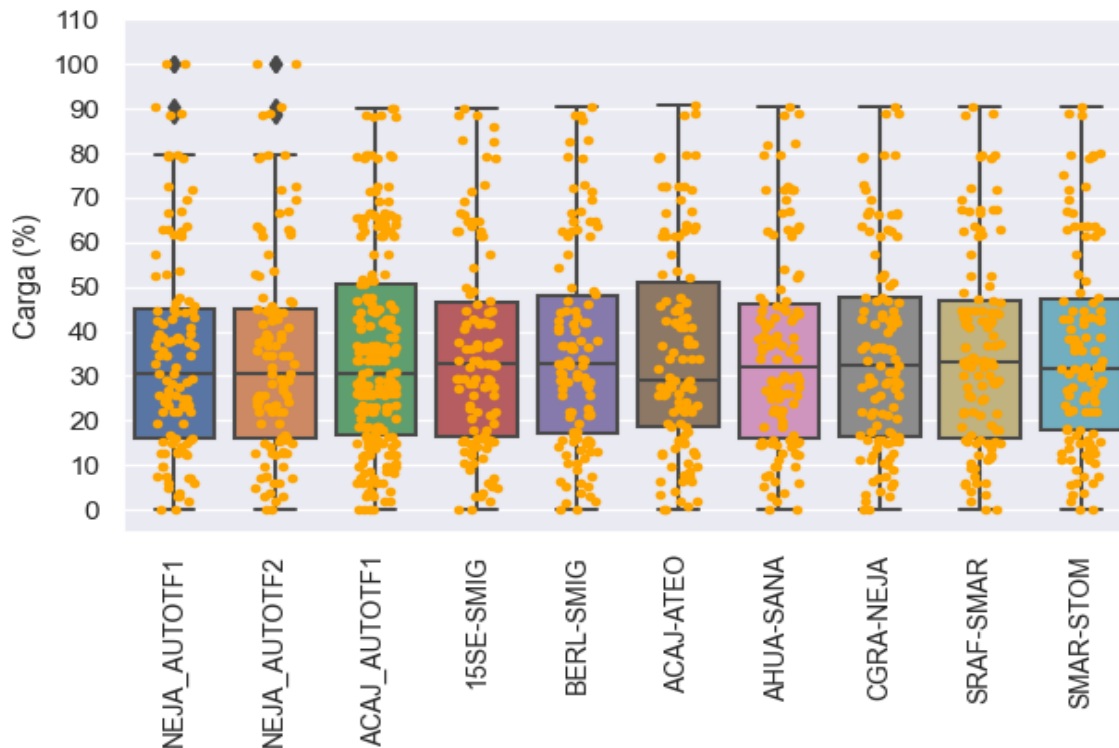


Tabla 5.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc2Sem24.

En la tabla 5.7 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 5.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 5.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc2Sem24.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.3
ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	90.75
SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	90.59
AHUA-SANA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.48
SRAF-SMAR	ATEO-46	ATEO-115	1	90.43
CGRA-NEJA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.4
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	90.32
15SE-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	90.2
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	90.14
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	90.14

6. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min1Sem24.

6.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min1Sem24.

En la figura 6.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

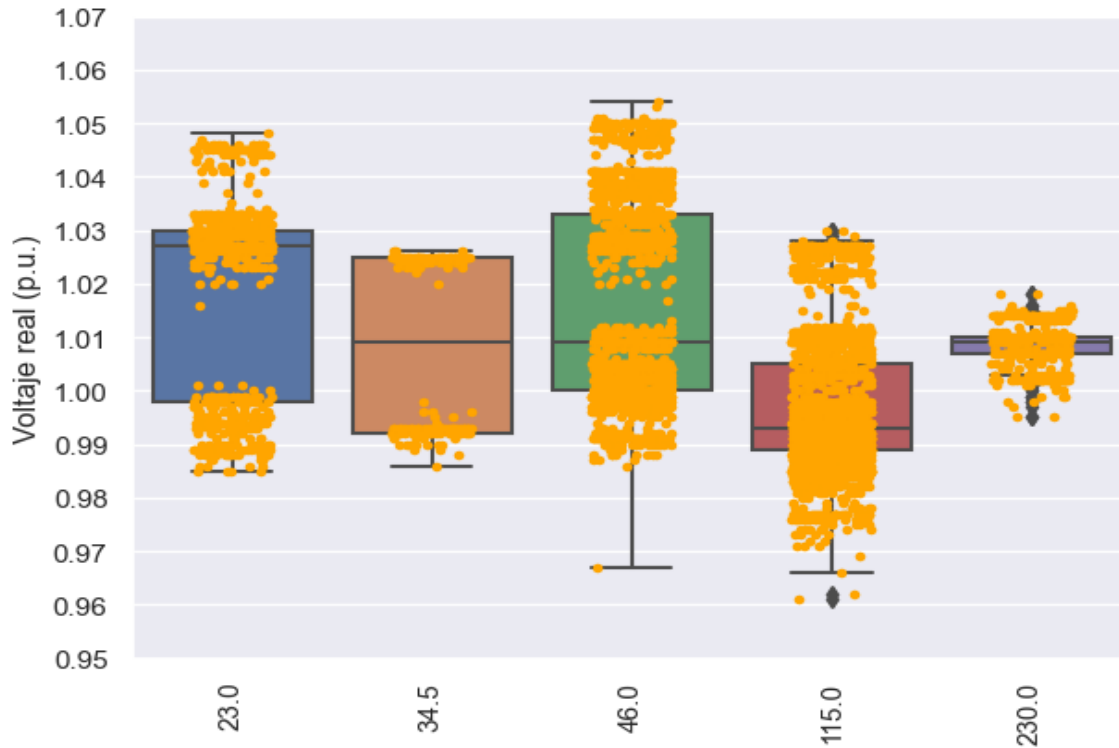


Figura 6.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min1Sem24.

Como se observó en la gráfica 6.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 6.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 6.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso Min1Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 6.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SBAR-23	0.989
PEDR-46	0.991
ATEO-34	0.992
NEJA-23	0.994
SANT-23	0.998
SANA-46	0.998
ATEO-46	0.999
STOM-46	0.999

OPIC-46	0.999
GUAJ-46	1.0

Tabla 6.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.05
15SE-46	1.047
SOYA-23	1.045
SMAT-46	1.041
CHAL-46	1.039
CGRA-46	1.037
OZAT-46	1.033
NCUS-23	1.033
APOP-23	1.03
TAMA-23	1.029

En la tabla 6.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 6.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso Min1Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 6.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989
VOLC-115	0.989

Tabla 6.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la gráfica 6.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso Min1Sem24, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

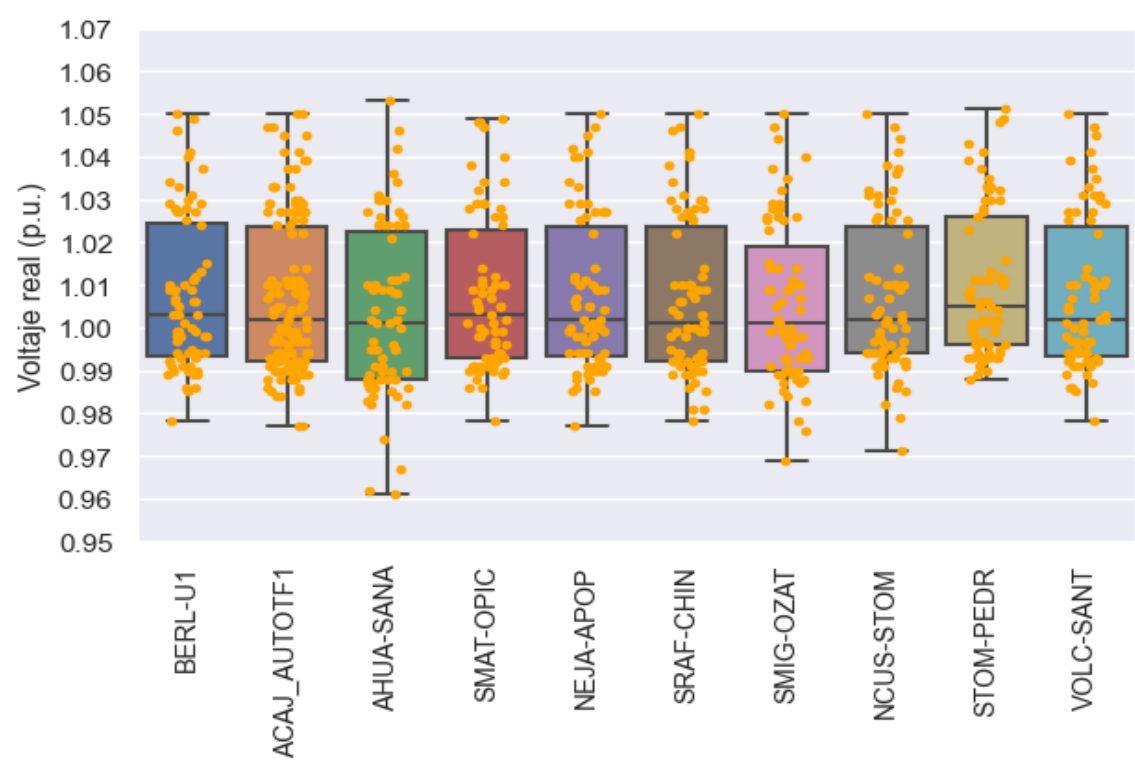


Tabla 6.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min1Sem24.

En la gráfica 6.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso Min1Sem24, es decir las de mayor valor del índice IDV.

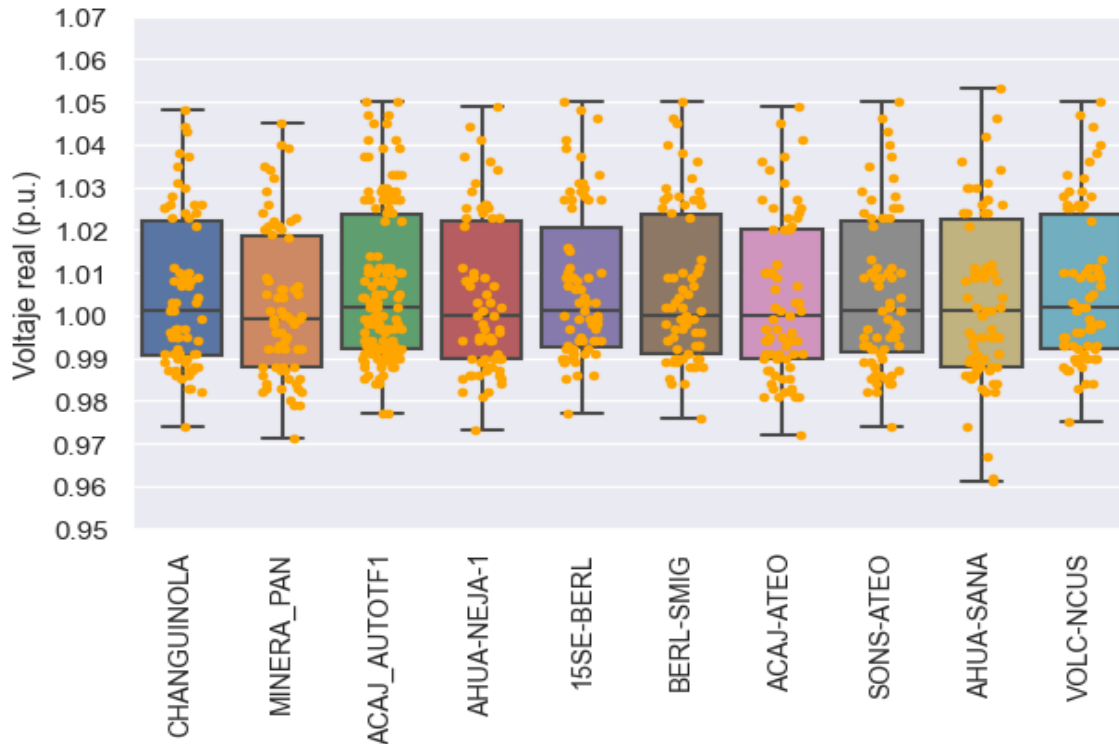


Tabla 6.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min1Sem24.

6.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min1Sem24.

En la figura 6.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.



Figura 6.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min1Sem24.

Como se observó en la figura 6.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 6.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

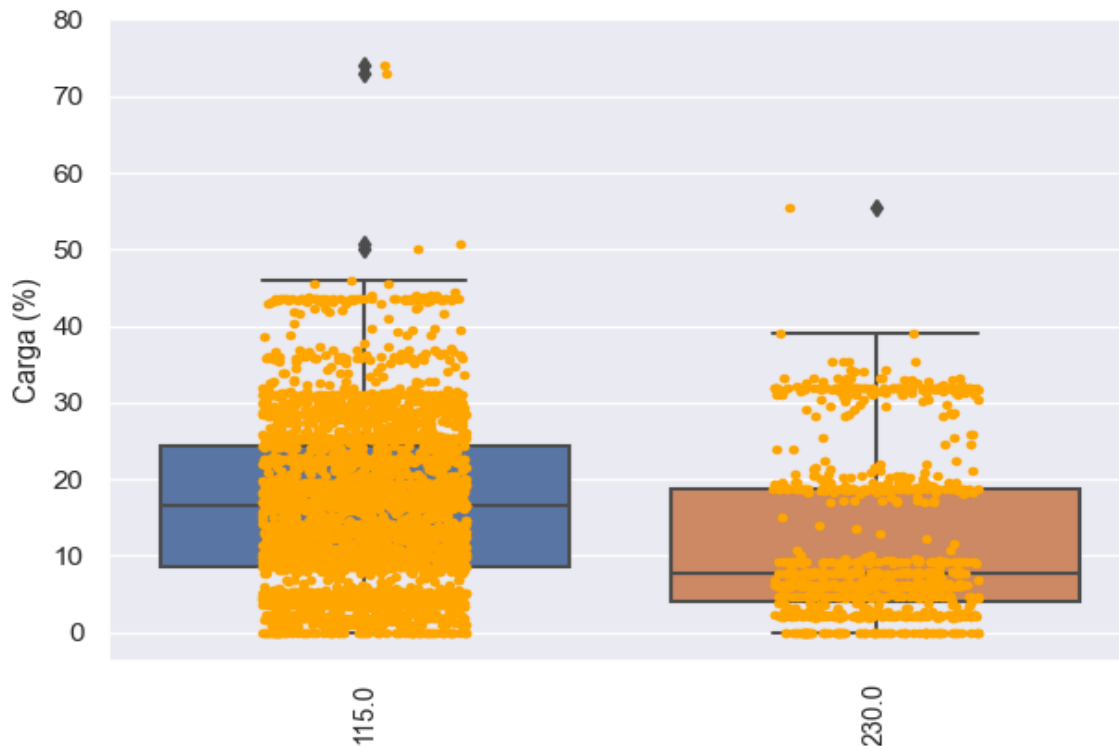


Figura 6.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min1Sem24.

Como se observó en la figura 6.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 6.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

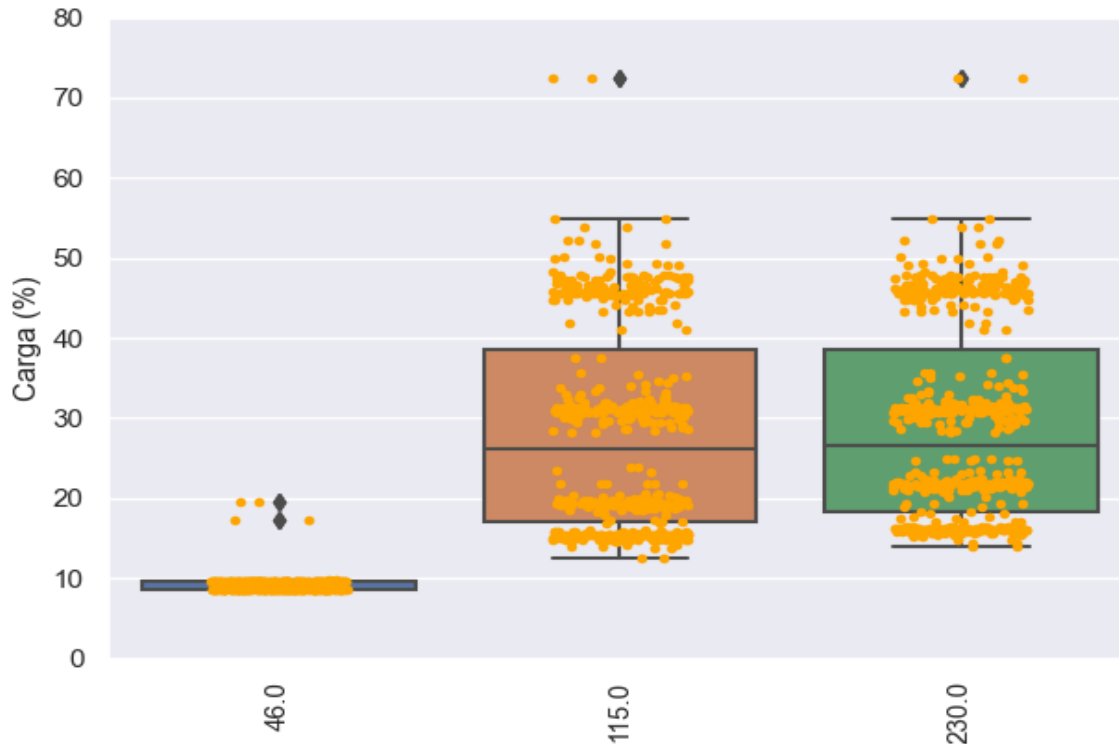


Figura 6.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min1Sem24.

Como se observó en la figura 6.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 6.5 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 6.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso Min1Sem24.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE-115	BERL-115	1	43.52
AHUA-115	SANA-115	1	35.95
AHUA-230	EDP-230	2	31.86
AHUA-230	EDP-230	1	31.86
BERL-115	SMIG-115	1	31.06
OPIC-115	SONS-115	1	30.1
ACAJ2-115	ATEO-115	1	29.15
ACAJ-115	SONS-115	2	28.56
ACAJ-115	SONS-115	1	28.56

SONS-115	ATEO-115	1	27.33
----------	----------	---	-------

En la gráfica 6.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso Min1Sem24. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

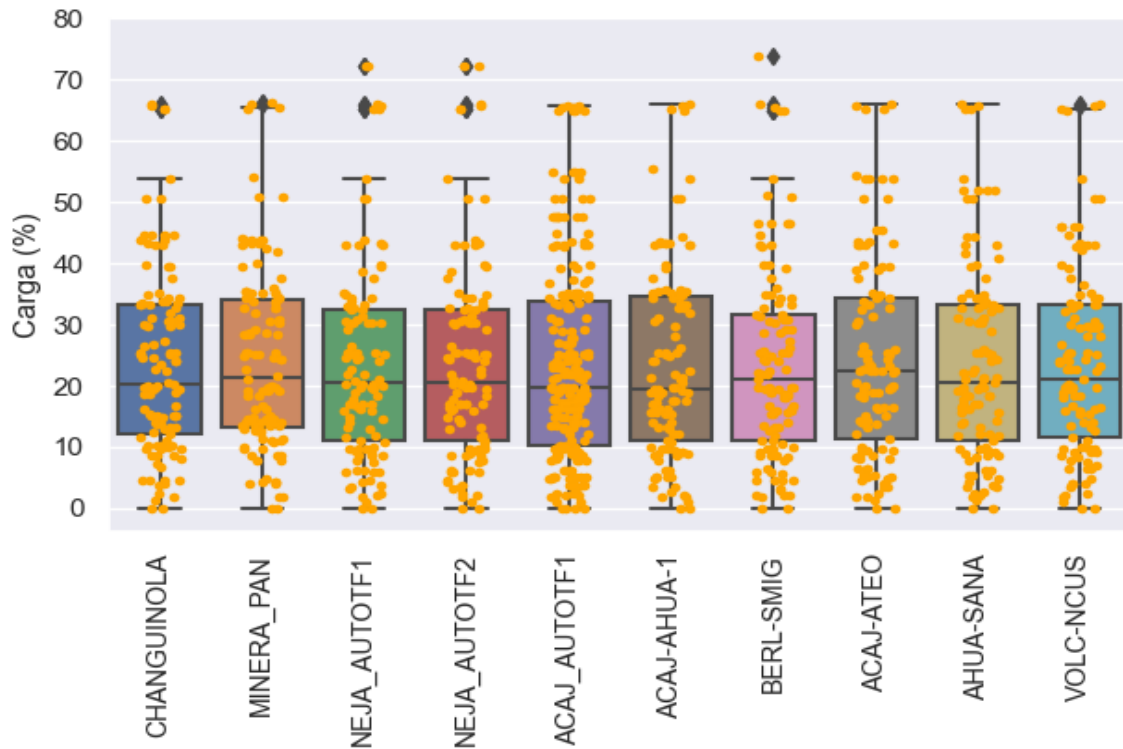


Tabla 6.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min1Sem24.

En la tabla 6.6 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 6.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 6.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso Min1Sem24.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	73.97
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	72.41
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	72.41
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	72.41
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	72.41

MINERA_PAN	SBAR-23	SBAR-115	2	66.23
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	66.15
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	66.09
CHANGUINOLA	SBAR-23	SBAR-115	2	66.05
VOLC-NCUS	SBAR-23	SBAR-115	2	66.01
ACAJ-AHUA-1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.98
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.89
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.89

7. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min2Sem24.

7.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min2Sem24.

En la figura 7.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

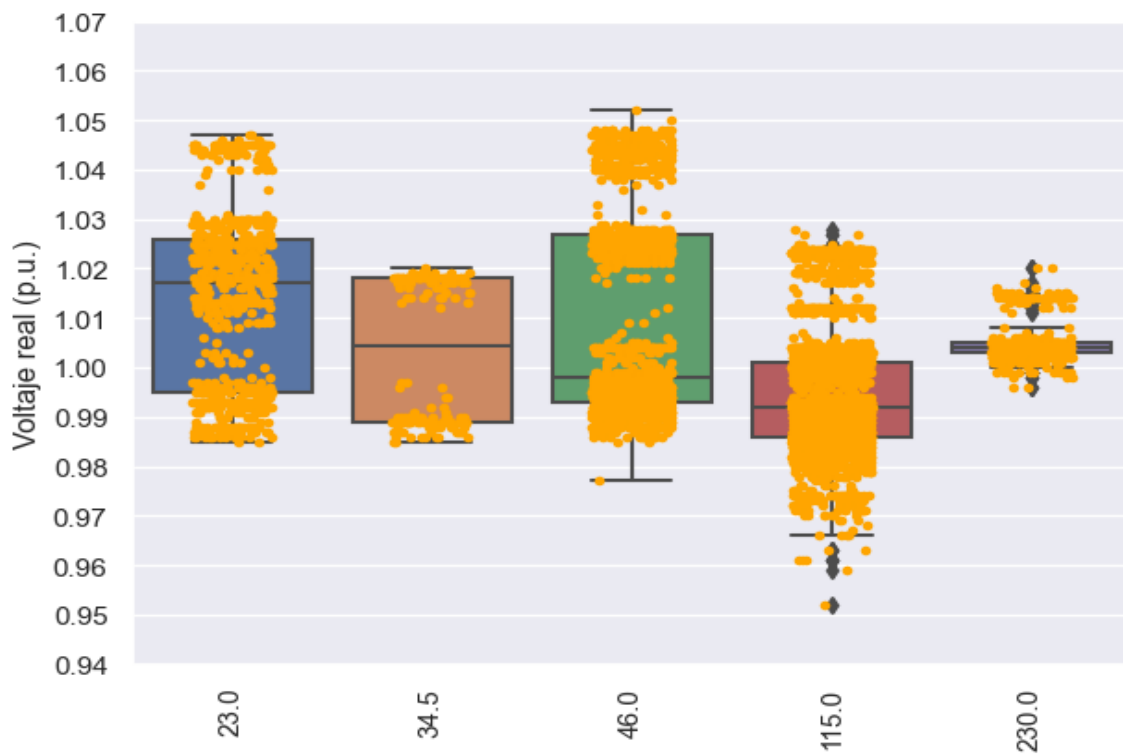


Figura 7.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min2Sem24.

Como se observó en la gráfica 7.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 7.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 7.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso Min2Sem24. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 7.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-46	0.988
SBAR-23	0.988
ATEO-34	0.989
LUNI-46	0.991
TECO-46	0.991
OPIC-46	0.991
SONS-46	0.992
SRAF-46	0.993
NEJA-23	0.993
SMIG-46	0.994

Tabla 7.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.047
15SE-46	1.044
CGRA-46	1.044
SOYA-23	1.044
CHAL-46	1.04
APOP-23	1.029
OZAT-46	1.027
SOYA-46	1.026
SMAT-46	1.026
TALN_SET	1.025

En la tabla 7.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 7.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso Min2Sem24. Para encontrar de

una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 7.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.983
TECO-115	0.984
SOYA-115	0.985
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
CHIN-115	0.987
SMAR-115	0.989
VOLC-115	0.989

Tabla 7.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.024
15SE-115	1.022
BERL-115	1.022
15SE-230	1.011
5NOV-115	1.009
EDP2-230	1.006
ACAJ2-115	1.006
EDP-230	1.006
ACAJ-115	1.006
AHUA-230	1.005

En la gráfica 7.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso Min2Sem24, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

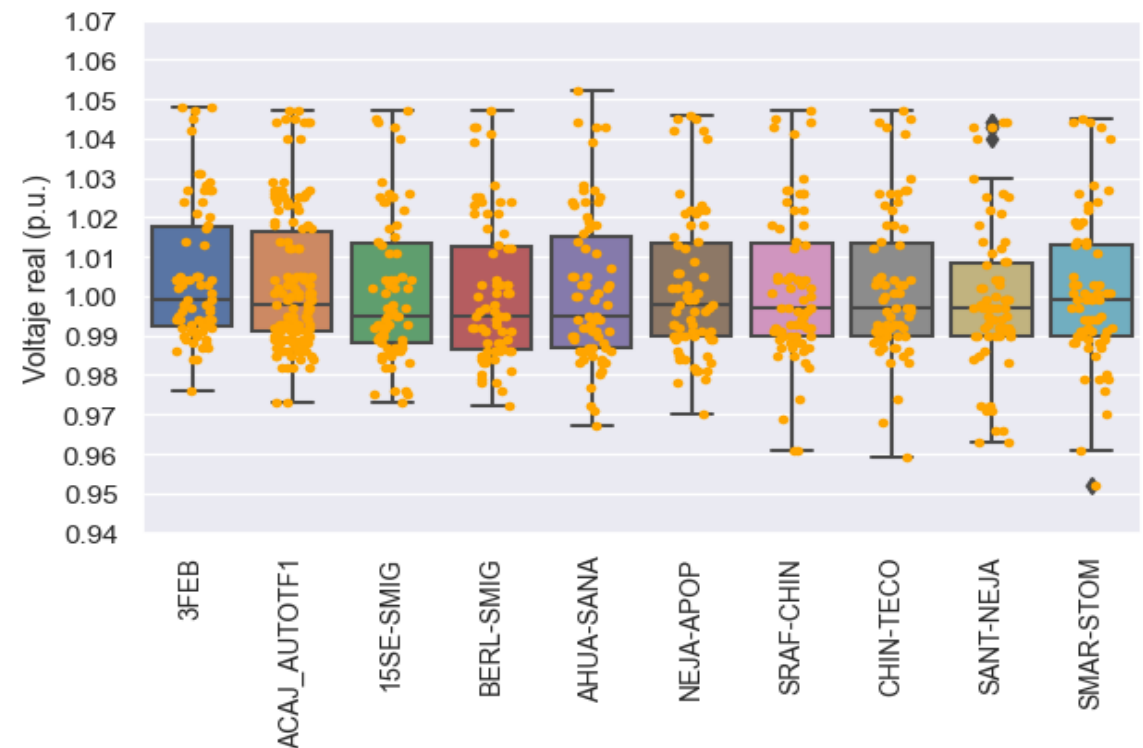


Tabla 7.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min2Sem24.

En la gráfica 7.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso Min2Sem24, es decir las de mayor valor del índice IDV.

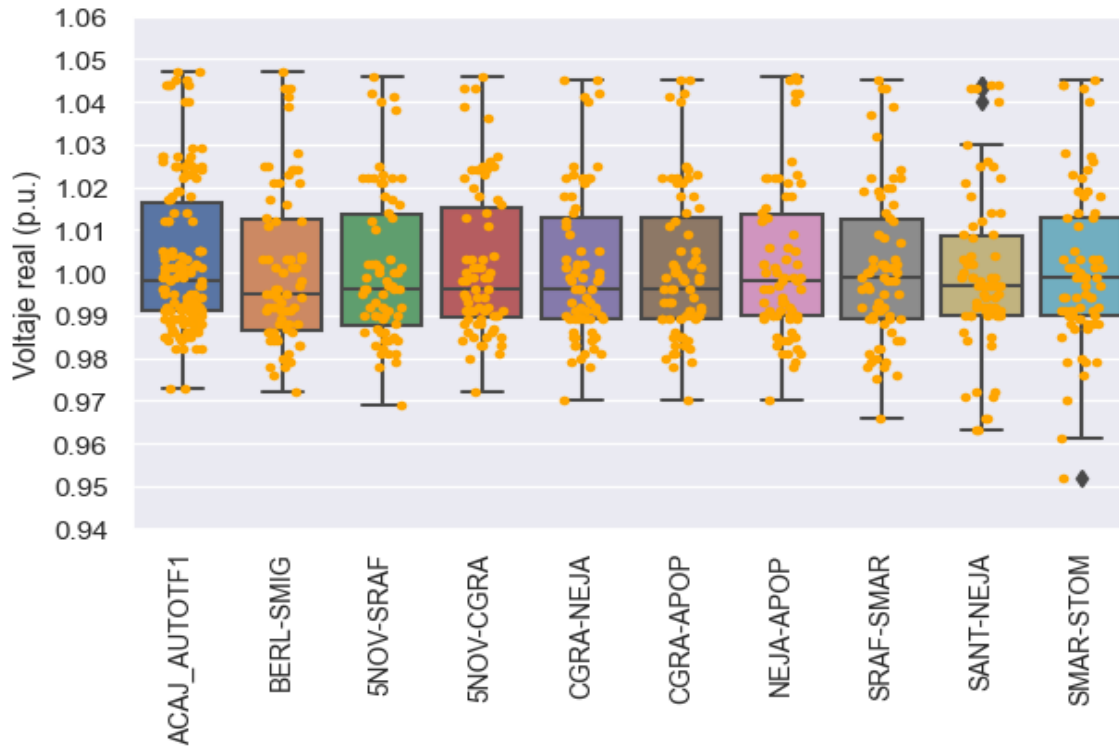


Tabla 7.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min2Sem24.

7.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min2Sem24.

En la figura 7.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

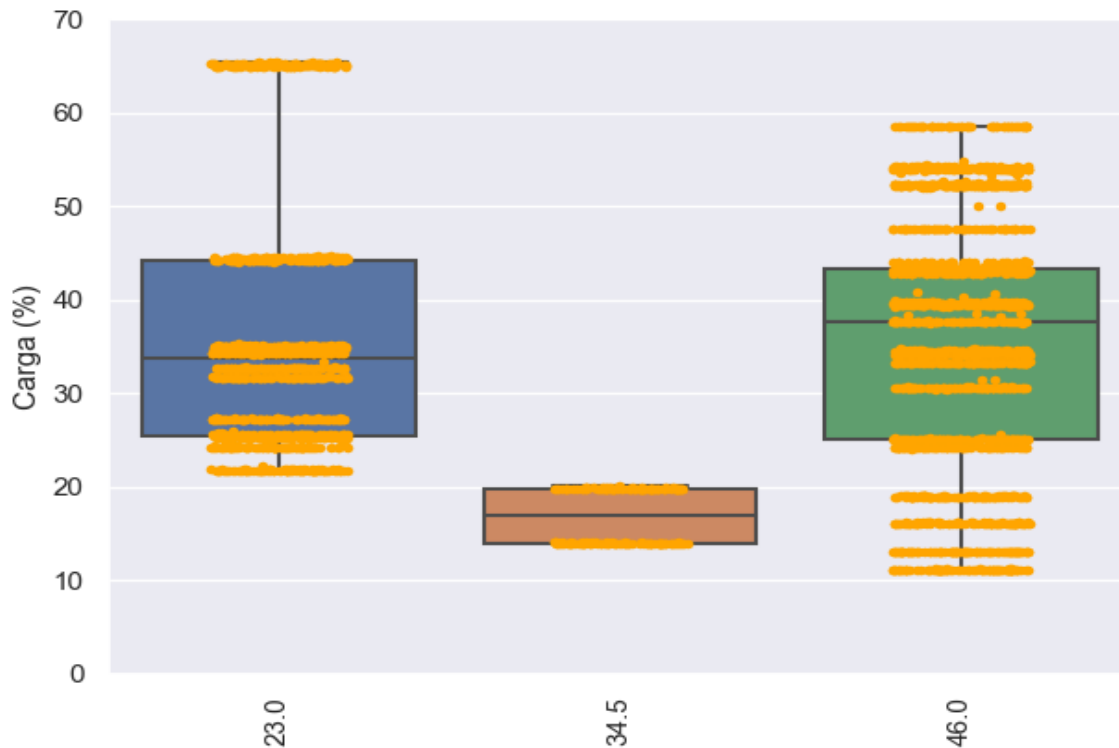


Figura 7.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min2Sem24.

Como se observó en la figura 7.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 7.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

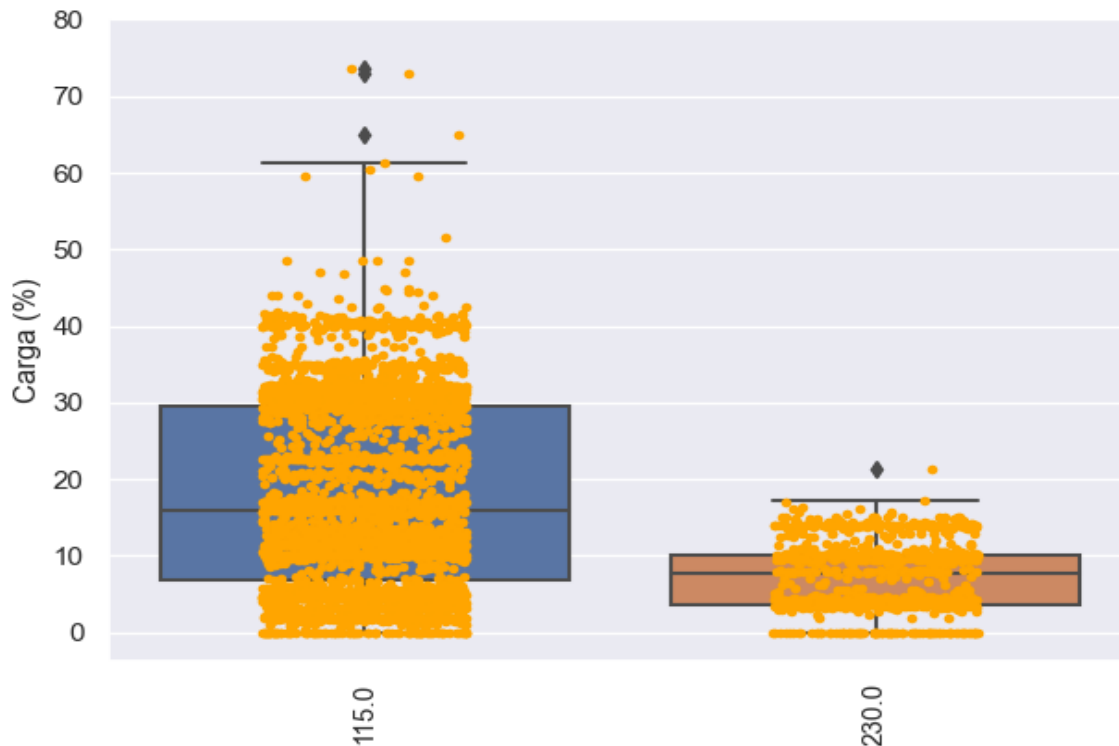


Figura 7.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min2Sem24.

Como se observó en la figura 7.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 7.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

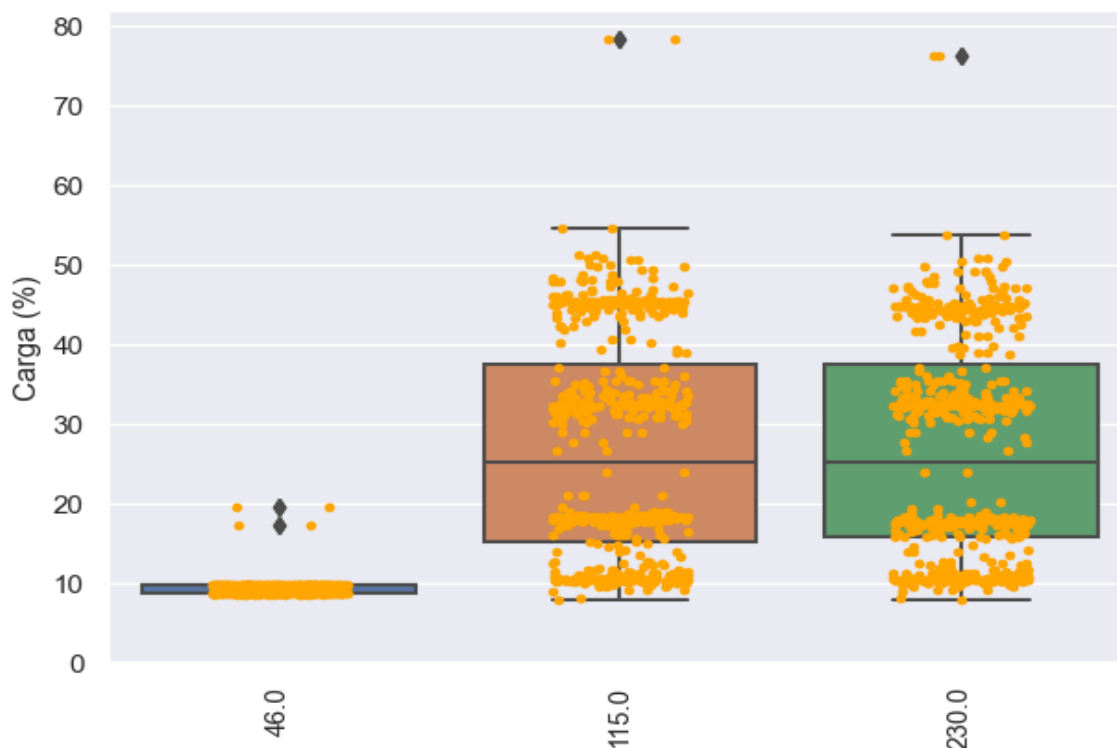


Figura 7.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min2Sem24.

Como se observó en la figura 7.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 7.5 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 7.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso Min2Sem24.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-115	NEJA-115	1	40.65
BERL-115	SMIG-115	1	40.01
15SE-115	BERL-115	1	35.01
SRAF-115	SMAR-115	1	34.18
GUAJ-115	SANA-115	1	32.07
15SE-115	SMAR-115	1	31.65
15SE-115	SMAR-115	2	31.65
CGRA-115	NEJA-115	1	31.27
CGRA-115	APOP-115	1	31.27

NEJA-115	APOP-115	1	31.27
----------	----------	---	-------

En la gráfica 7.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso Min2Sem24. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

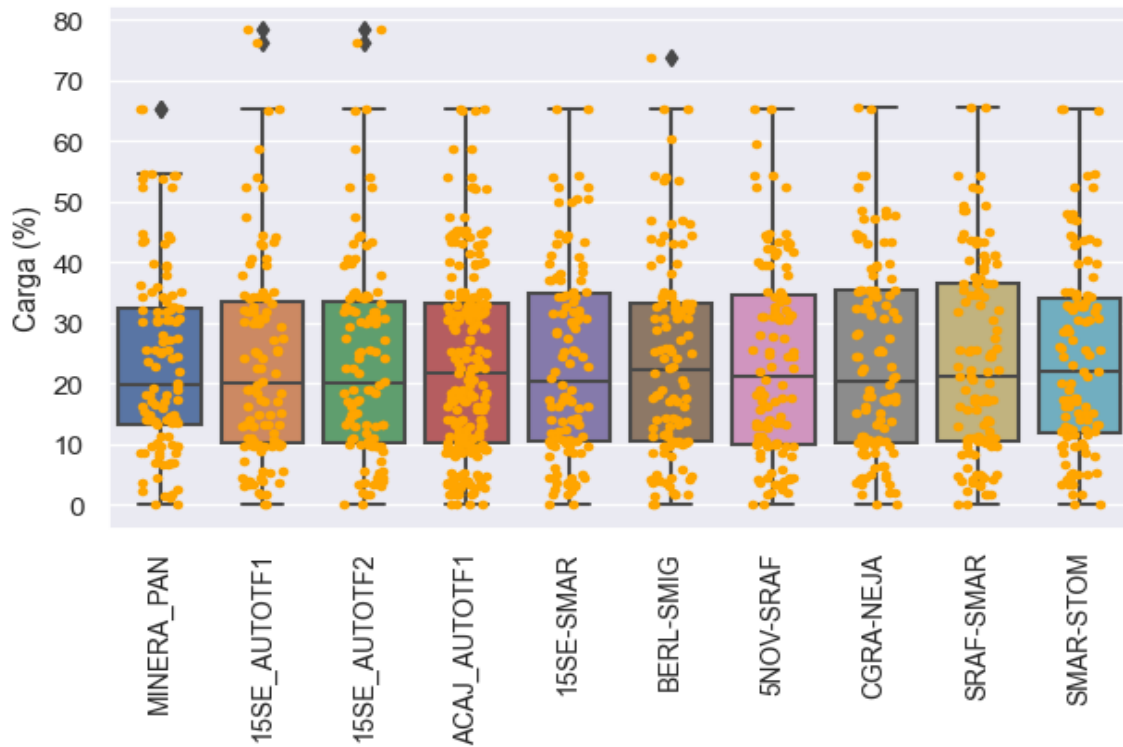


Tabla 7.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min2Sem24.

En la tabla 7.6 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 7.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 7.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso Min2Sem24.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE_AUTOTF1	15SE-115	15SE_TR_2	2	78.3
15SE_AUTOTF2	15SE-115	15SE_TR_1	1	78.3
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	73.65
SRAF-SMAR	NEJA-23	NEJA-115	1	65.49
CGRA-NEJA	NEJA-23	NEJA-115	1	65.42

5NOV-SRAF	NEJA-23	NEJA-115	1	65.37
15SE-SMAR	NEJA-23	NEJA-115	1	65.32
MINERA_PAN	NEJA-23	NEJA-115	1	65.29
SMAR-STOM	NEJA-23	NEJA-115	1	65.28
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	65.16
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	65.16