

Resumen del análisis de contingencias Para los casos de exportación hacia Guatemala en el 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.

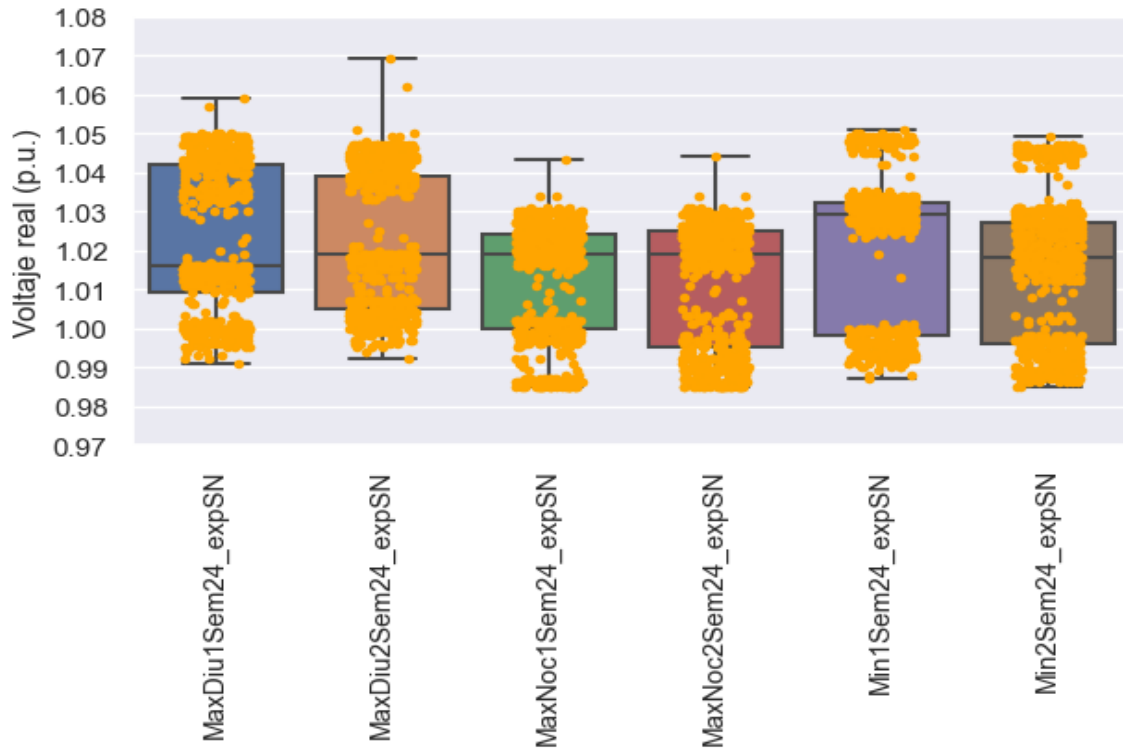


Figura 1.1: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 23 kV.

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.

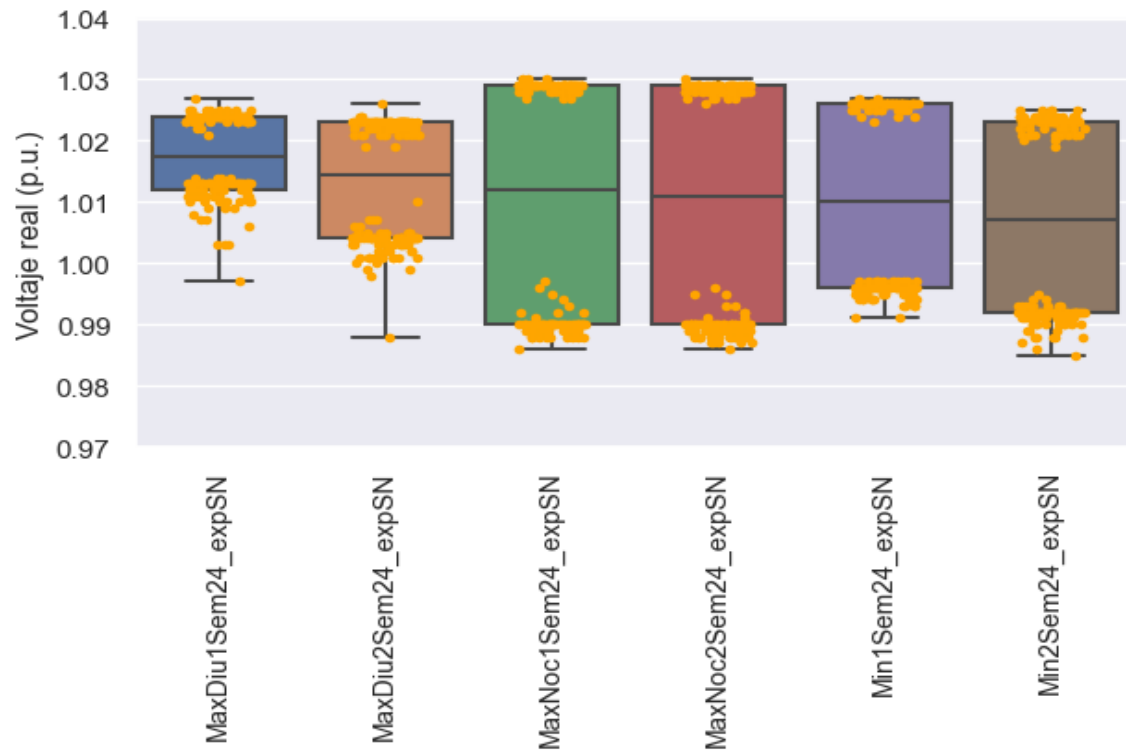


Figura 1.2: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 34.5 kV.

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.

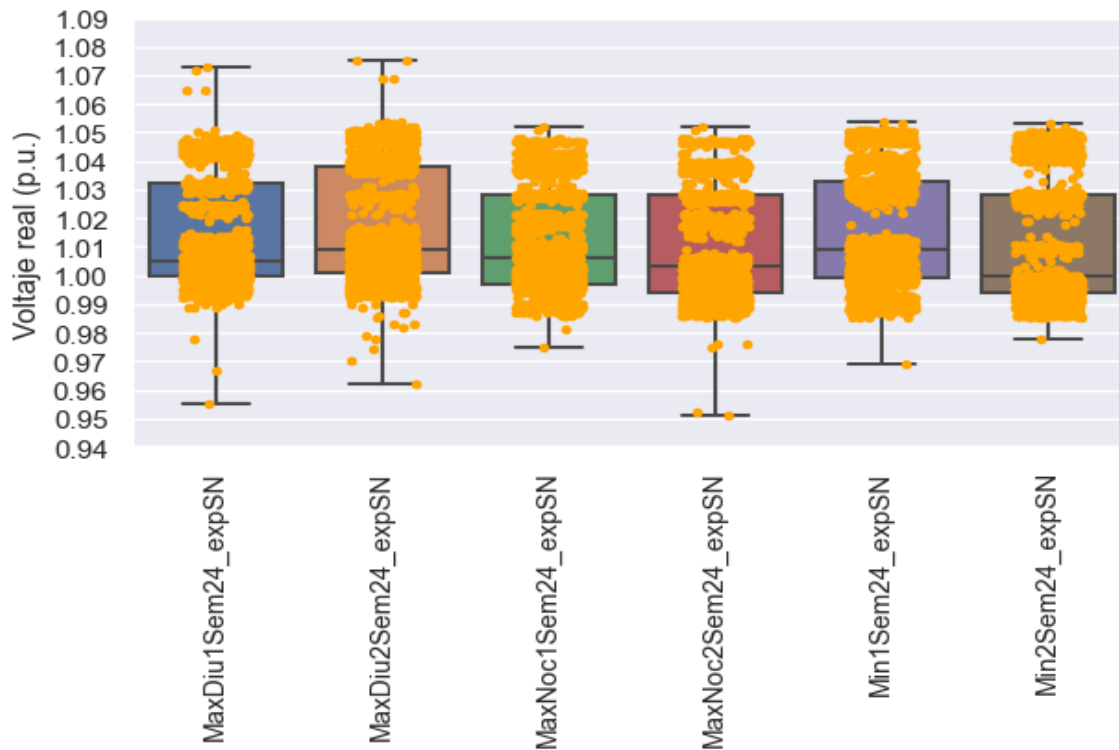


Figura 1.3: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 46 kV.

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.

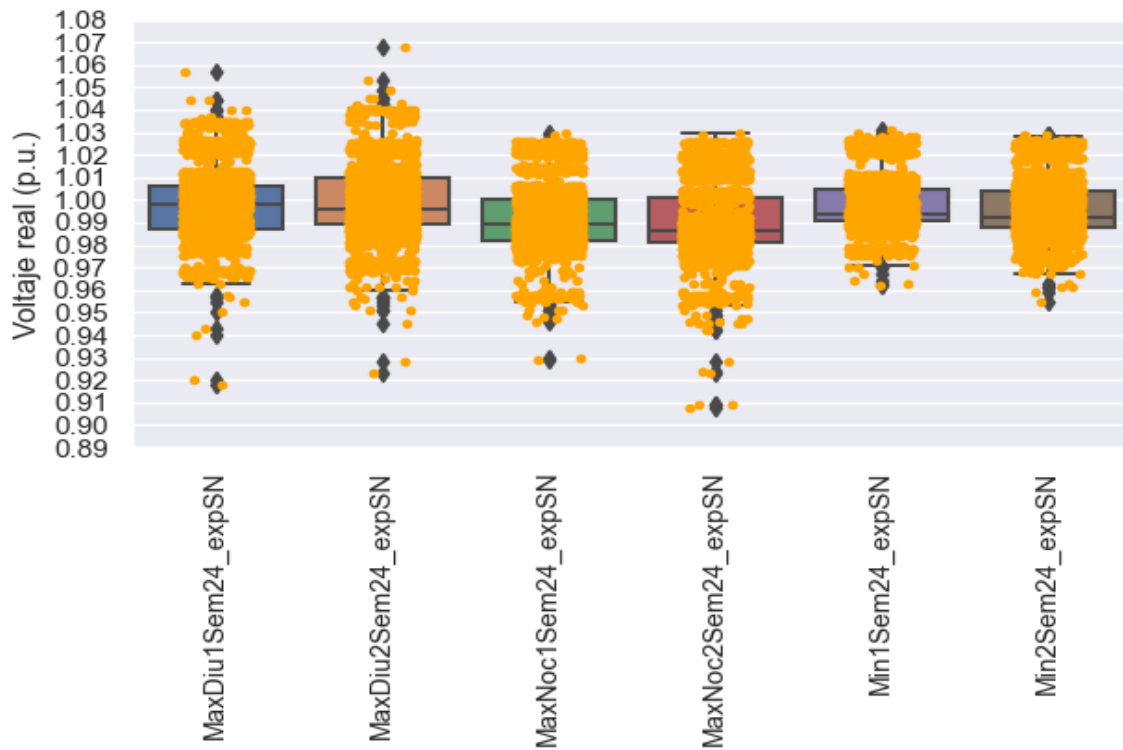


Figura 1.4: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 115 kV.

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.

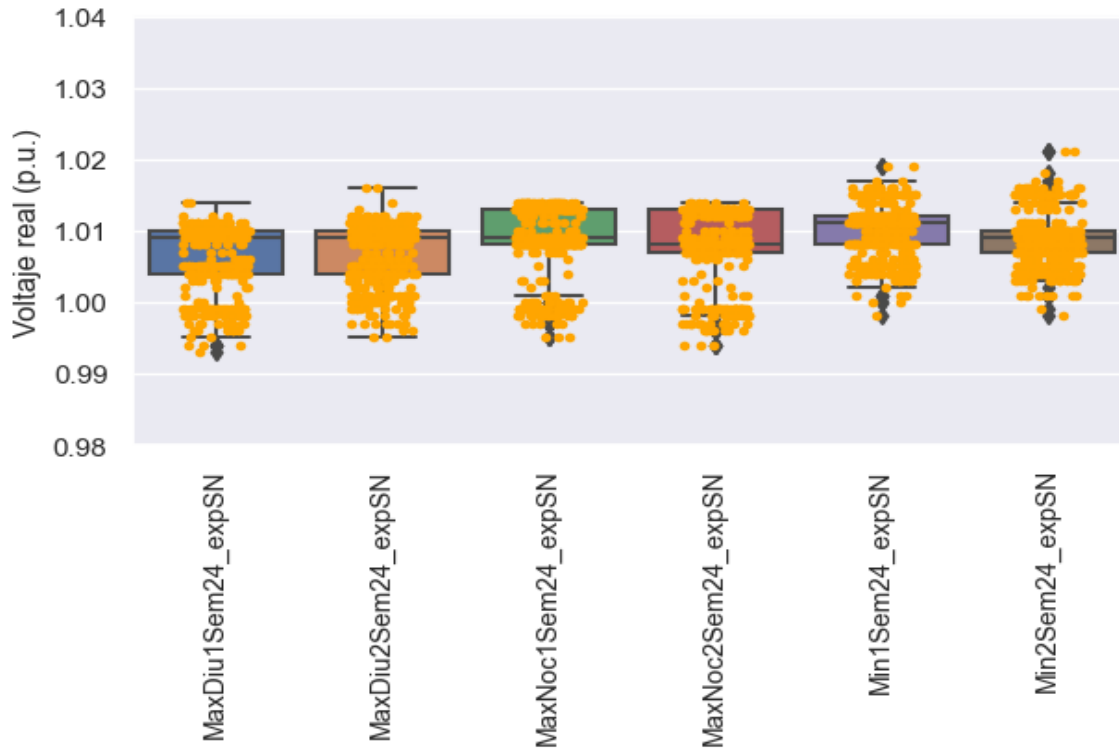


Figura 1.5: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 230 kV.

Como se observó en los gráficas anteriores la tensión post-contingencia en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación permitido, es decir 0.90 - 1.1 p.u.

En la tabla 1.1 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 1.2 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 1.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
ATEO-46	0.99
PEDR-46	0.992
SBAR-23	0.993
ATEO-34	0.994
LUNI-46	0.995
SMIG-46	0.995

SANA-46	0.996
OPIC-46	0.997
SANT-23	0.997
NEJA-23	0.998

Tabla 1.2: 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	1.042
15SE-46	1.041
CGRA-46	1.038
TALN_SET	1.031
TALN-46	1.031
APOP-23	1.031
SOYA-23	1.029
NCUS-23	1.028
SMAR-23	1.028

En la tabla 1.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 1.4 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 1.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

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

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

En la tabla 1.5 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 1.5: contingencias con mayores desviaciones del valor de tensión.

Contingencia	MTI
ACAJ_AUTOTF1	5.04
CHIN-TECO	3.1
SMAR-STOM	2.93
AHUA-SANA	2.92
SRAF-CHIN	2.84
15SE-SMIG	2.84
SMIG-OZAT	2.77
BERL-SMIG	2.75
ANTA	2.7
NEJA-APOP	2.68

En la tabla 1.6 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 1.6: contingencias con mayores pérdidas de potencia reactiva.

Contingencia	IDV
ACAJ_AUTOTF1	412.32
VOLC-NCUS	226.8

ANTA	225.64
ACAJ-ATEO	222.84
INTR_GUAT_MOY	221.1
ACAJ-AHUA-1	220.04
MINERA_PAN	216.85
AHUA-SANA	215.51
CGRA-U1	214.73
5NOV-U5	214.63

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.

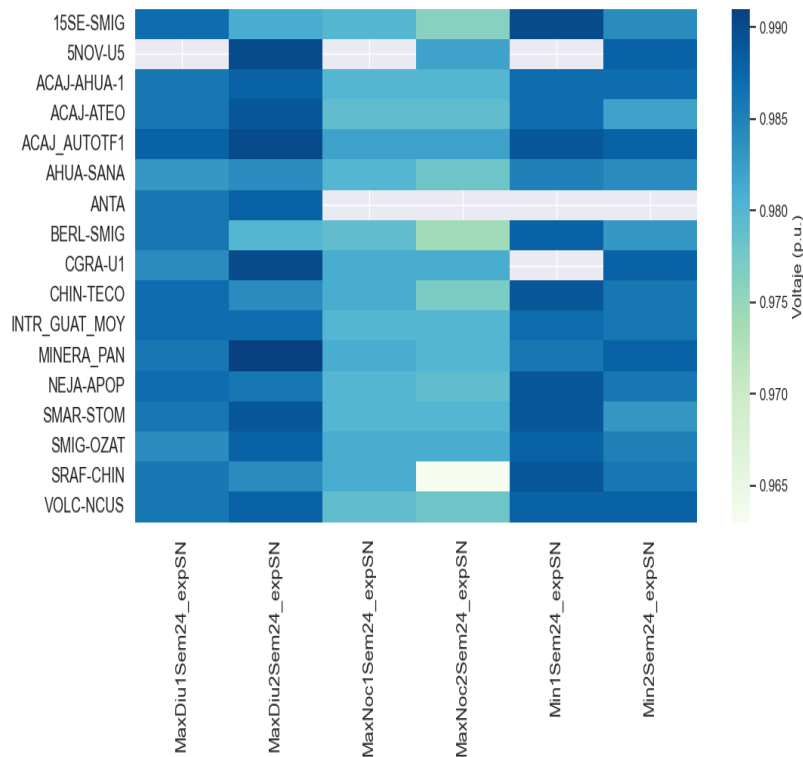


Figura 1.6: mapa de calor de las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal.

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.

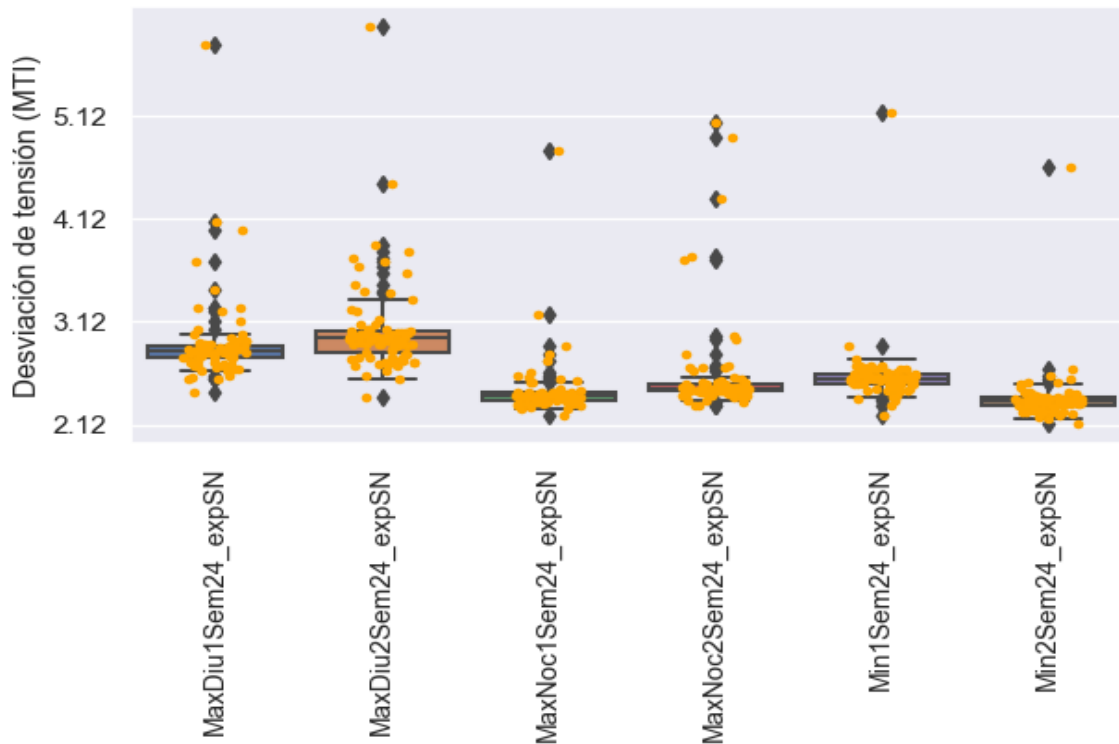


Figura 1.7: comparación de las desviaciones de tensión en los casos analizados.

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.

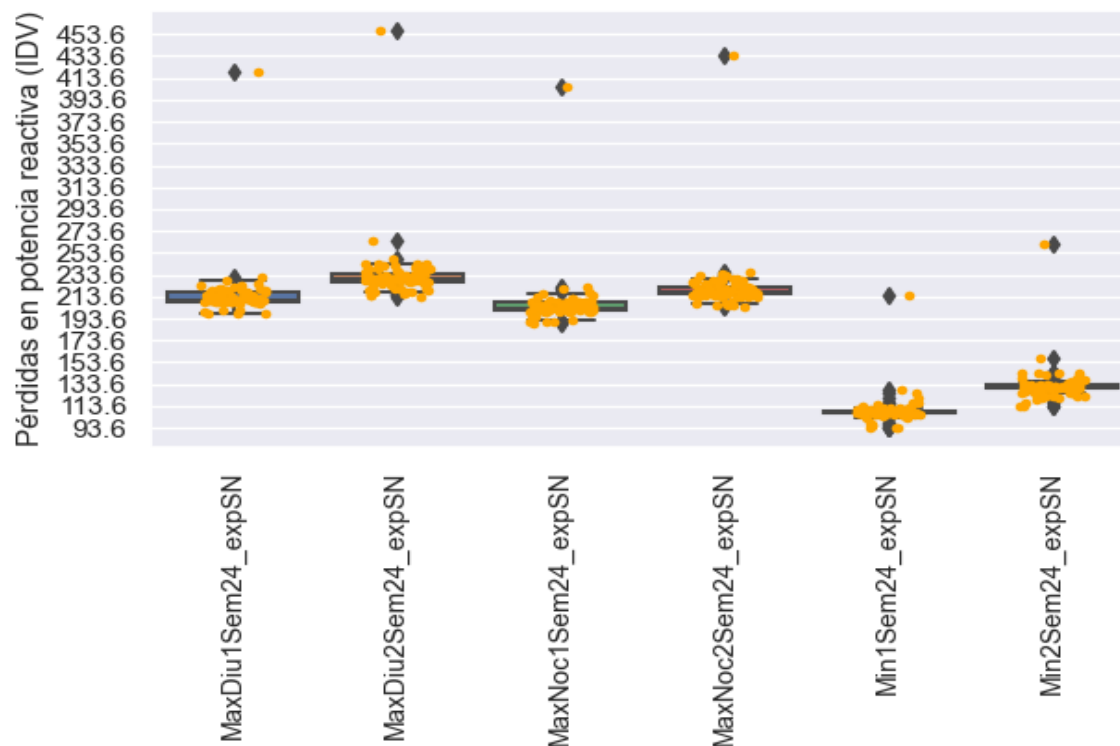


Figura 1.8: comparación de las pérdidas en potencia reactiva en los casos analizados.

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.

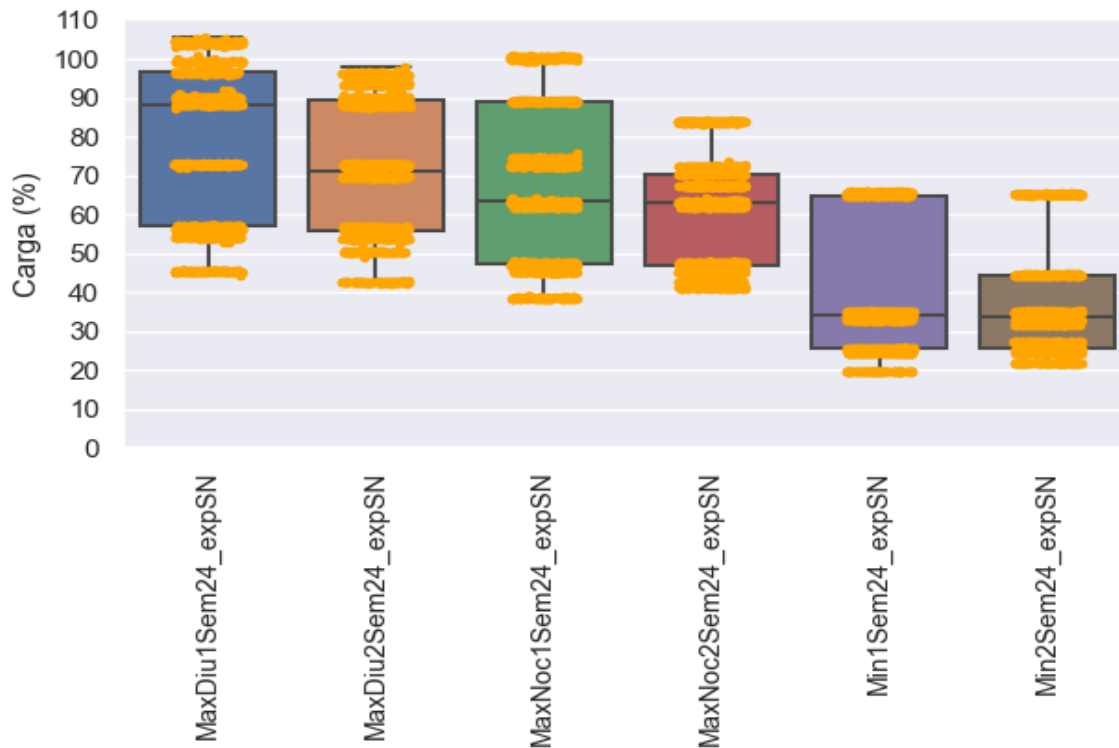


Figura 1.9: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 23 kV.

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.

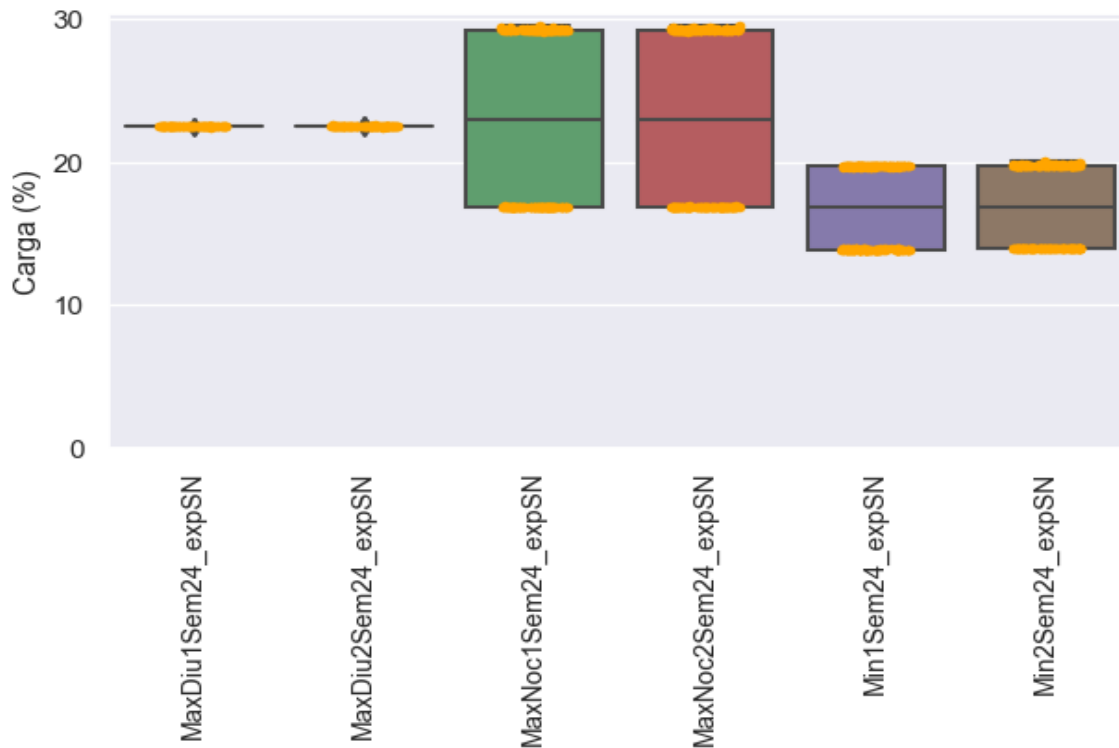


Figura 1.10: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 34.5 kV.

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.

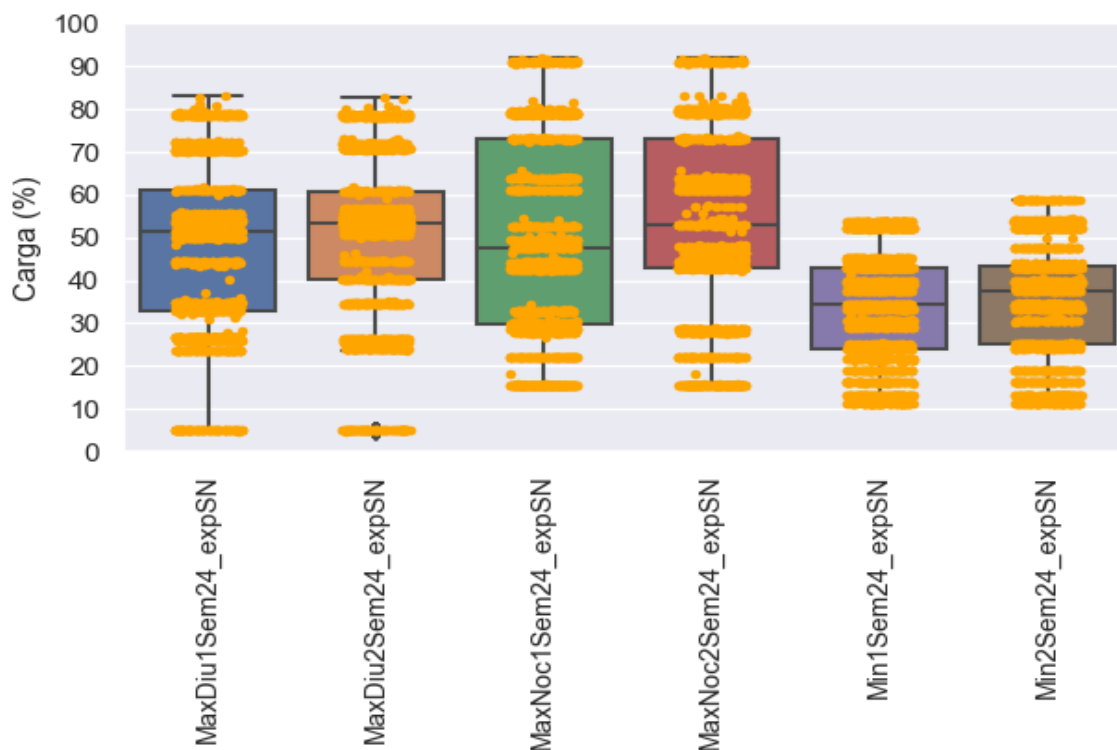


Figura 1.11: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 46 kV.

En la tabla 1.7 se muestran los transformadores de demanda con una carga fuera del rango de operación post-contingencia, es decir mayor al 100%.

Tabla 1.7: transformadores de demanda fuera del rango de operación post-contingencia.

Caso	Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
MaxDiu1Sem24_expSN	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.41
MaxDiu1Sem24_expSN	STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	2	105.18
MaxDiu1Sem24_expSN	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.99
MaxDiu1Sem24_expSN	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	104.91
MaxDiu1Sem24_expSN	SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	104.68
MaxDiu1Sem24_expSN	STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.68
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	104.68
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.67
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.62
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.61
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.6
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	104.6
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.54
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.52
MaxDiu1Sem24_expSN	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.51
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.5

MaxDiu1Sem24_expSN	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.48
MaxDiu1Sem24_expSN	ANTA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.47
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	104.44
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.43
MaxDiu1Sem24_expSN	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.42
MaxDiu1Sem24_expSN	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.4
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	104.4
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.38
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	104.38
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.36
MaxDiu1Sem24_expSN	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.36
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.35
MaxDiu1Sem24_expSN	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.34
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	104.32
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.31
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	104.31
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	104.3
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	104.27
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.26
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.26
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	104.25
MaxDiu1Sem24_expSN	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	104.23
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	104.22
MaxDiu1Sem24_expSN	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
MaxDiu1Sem24_expSN	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	104.2
MaxDiu1Sem24_expSN	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.2
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.19
MaxDiu1Sem24_expSN	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	104.19
MaxDiu1Sem24_expSN	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.19
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	1	104.18
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.18
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	104.18
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	104.17
MaxDiu1Sem24_expSN	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.17
MaxDiu1Sem24_expSN	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	104.17
MaxDiu1Sem24_expSN	SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	104.17
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	1	104.16
MaxDiu1Sem24_expSN	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	104.16
MaxDiu1Sem24_expSN	SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	104.15
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	104.15
MaxDiu1Sem24_expSN	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.15
MaxDiu1Sem24_expSN	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14

MaxDiu1Sem24_expSN	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
MaxDiu1Sem24_expSN	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
MaxDiu1Sem24_expSN	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
MaxDiu1Sem24_expSN	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-M7	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
MaxDiu1Sem24_expSN	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	104.12
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	104.12
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	104.12
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.12
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	104.11
MaxDiu1Sem24_expSN	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.11
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.11
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	104.11
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	104.1
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	104.1
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	104.09
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.09
MaxDiu1Sem24_expSN	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.08
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	104.08
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	104.08
MaxDiu1Sem24_expSN	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.06
MaxDiu1Sem24_expSN	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.06
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	104.04
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	104.03
MaxDiu1Sem24_expSN	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	104.02
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	104.02
MaxDiu1Sem24_expSN	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.01
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	104.0
MaxDiu1Sem24_expSN	ANTA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.97
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	103.94
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.93
MaxDiu1Sem24_expSN	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.92
MaxDiu1Sem24_expSN	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.9
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	1	103.9
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	103.88
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.88
MaxDiu1Sem24_expSN	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	1	103.86
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.86
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.85
MaxDiu1Sem24_expSN	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.84
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	1	103.82

MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	1	103.81
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.81
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	103.8
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	103.77
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.77
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.76
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	1	103.75
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	1	103.73
MaxDiu1Sem24_expSN	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	103.73
MaxDiu1Sem24_expSN	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
MaxDiu1Sem24_expSN	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
MaxDiu1Sem24_expSN	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
MaxDiu1Sem24_expSN	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.7
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	103.7
MaxDiu1Sem24_expSN	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	103.69
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.69
MaxDiu1Sem24_expSN	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.69
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
MaxDiu1Sem24_expSN	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
MaxDiu1Sem24_expSN	INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
MaxDiu1Sem24_expSN	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	1	103.67
MaxDiu1Sem24_expSN	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	103.66
MaxDiu1Sem24_expSN	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.65
MaxDiu1Sem24_expSN	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	1	103.65
MaxDiu1Sem24_expSN	SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	103.65
MaxDiu1Sem24_expSN	SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	1	103.65
MaxDiu1Sem24_expSN	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
MaxDiu1Sem24_expSN	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
MaxDiu1Sem24_expSN	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
MaxDiu1Sem24_expSN	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
MaxDiu1Sem24_expSN	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ-M7	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
MaxDiu1Sem24_expSN	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.62
MaxDiu1Sem24_expSN	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	103.62
MaxDiu1Sem24_expSN	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	103.62
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	1	103.61
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	1	103.61
MaxDiu1Sem24_expSN	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	1	103.61

MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	1	103.6
MaxDiu1Sem24_expSN	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.59
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	1	103.58
MaxDiu1Sem24_expSN	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	1	103.58
MaxDiu1Sem24_expSN	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.58
MaxDiu1Sem24_expSN	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.56
MaxDiu1Sem24_expSN	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	103.56
MaxDiu1Sem24_expSN	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	103.53
MaxDiu1Sem24_expSN	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	103.53
MaxDiu1Sem24_expSN	SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	103.3
MaxDiu1Sem24_expSN	SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	103.16
MaxDiu1Sem24_expSN	SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	102.8
MaxNoc1Sem24_expSN	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.96
MaxNoc1Sem24_expSN	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.89
MaxDiu1Sem24_expSN	VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	100.81
MaxNoc1Sem24_expSN	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.8
MaxNoc1Sem24_expSN	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.74
MaxNoc1Sem24_expSN	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	100.63
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.59
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	100.51
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.51
MaxNoc1Sem24_expSN	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	100.5
MaxNoc1Sem24_expSN	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	100.48
MaxNoc1Sem24_expSN	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	100.47
MaxNoc1Sem24_expSN	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.45
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.42
MaxNoc1Sem24_expSN	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.42
MaxNoc1Sem24_expSN	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.42
MaxNoc1Sem24_expSN	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.41
MaxNoc1Sem24_expSN	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	100.41
MaxNoc1Sem24_expSN	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	100.4
MaxNoc1Sem24_expSN	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.4
MaxNoc1Sem24_expSN	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.4
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.39
MaxNoc1Sem24_expSN	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	100.39
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	100.39
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
MaxNoc1Sem24_expSN	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
MaxNoc1Sem24_expSN	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
MaxNoc1Sem24_expSN	5NOV-U6	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
MaxNoc1Sem24_expSN	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
MaxNoc1Sem24_expSN	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
MaxNoc1Sem24_expSN	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.36
MaxNoc1Sem24_expSN	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	100.36

MaxNoc1Sem24_expSN	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	100.35
MaxNoc1Sem24_expSN	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.35
MaxNoc1Sem24_expSN	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
MaxNoc1Sem24_expSN	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
MaxNoc1Sem24_expSN	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
MaxNoc1Sem24_expSN	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
MaxNoc1Sem24_expSN	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
MaxNoc1Sem24_expSN	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
MaxNoc1Sem24_expSN	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
MaxNoc1Sem24_expSN	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
MaxNoc1Sem24_expSN	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
MaxNoc1Sem24_expSN	INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
MaxNoc1Sem24_expSN	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	100.3
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	100.3
MaxNoc1Sem24_expSN	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
MaxNoc1Sem24_expSN	ACAJ-M7	SBAR-115	SBAR-23	2	100.28
MaxNoc1Sem24_expSN	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
MaxNoc1Sem24_expSN	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
MaxNoc1Sem24_expSN	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
MaxNoc1Sem24_expSN	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
MaxNoc1Sem24_expSN	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	100.26
MaxNoc1Sem24_expSN	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
MaxNoc1Sem24_expSN	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26

MaxNoc1Sem24_expSN	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.2
MaxNoc1Sem24_expSN	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	100.19
MaxNoc1Sem24_expSN	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	100.15
MaxNoc1Sem24_expSN	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.13
MaxNoc1Sem24_expSN	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	100.12
MaxNoc1Sem24_expSN	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	100.11
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	100.03
MaxNoc1Sem24_expSN	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	100.03
MaxNoc1Sem24_expSN	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	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.

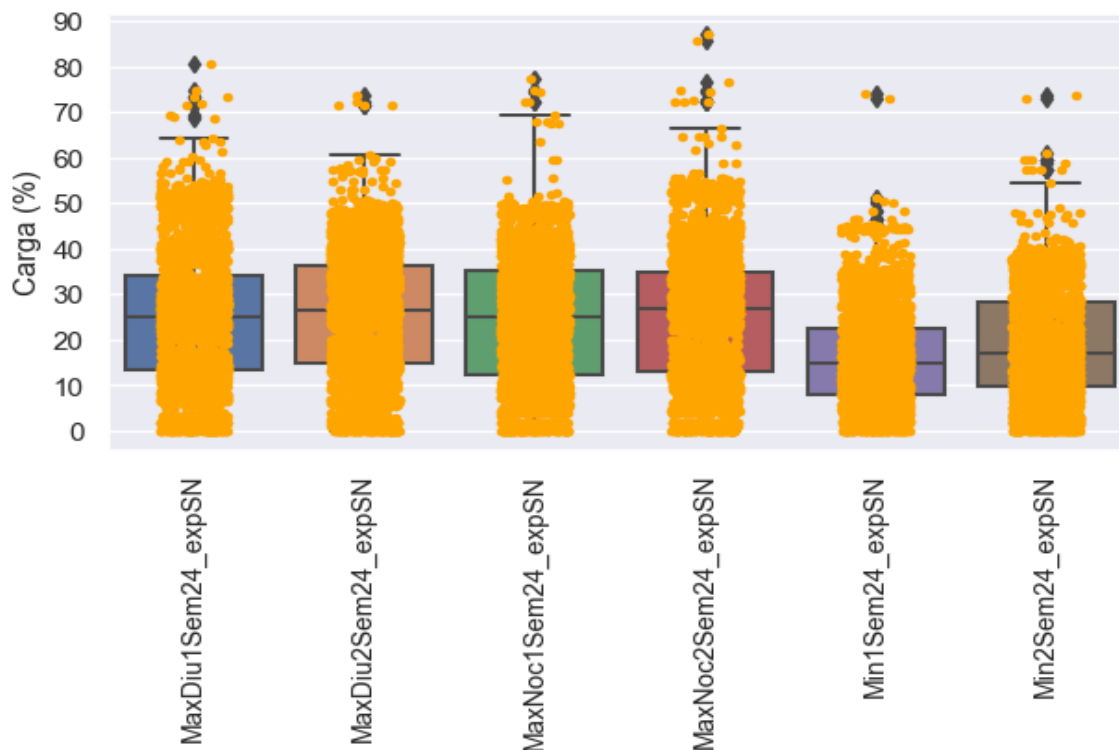


Figura 1.12: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 115 kV.

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.

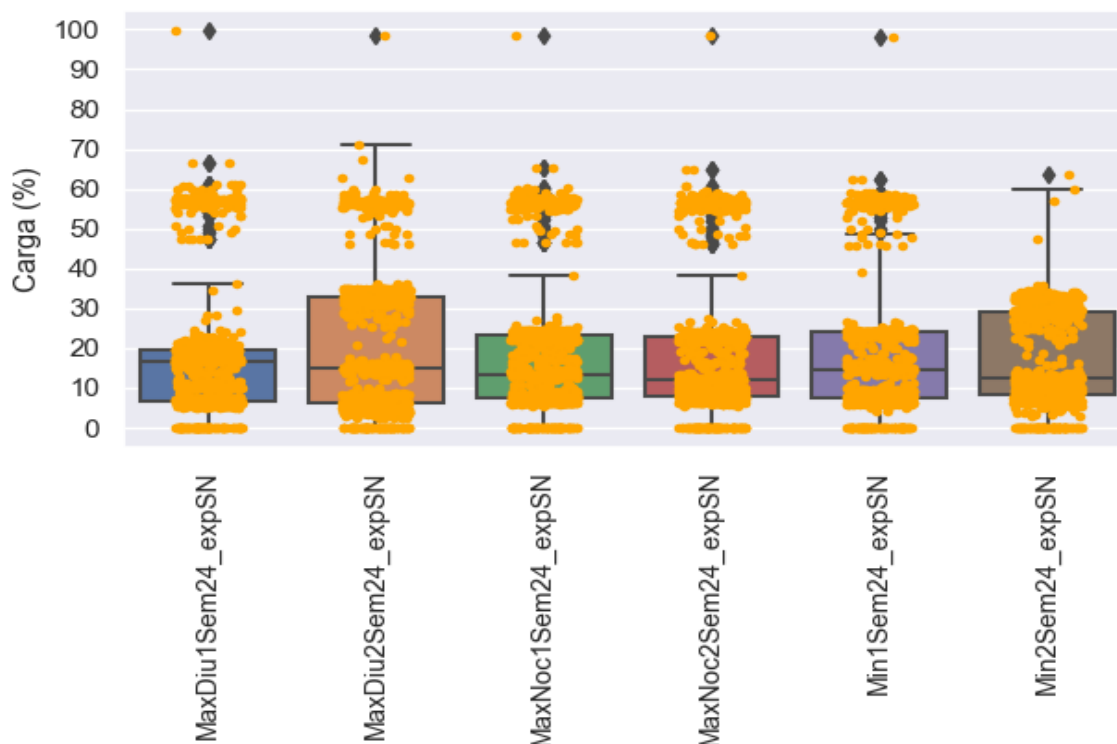


Figura 1.13: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 230 kV.

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.

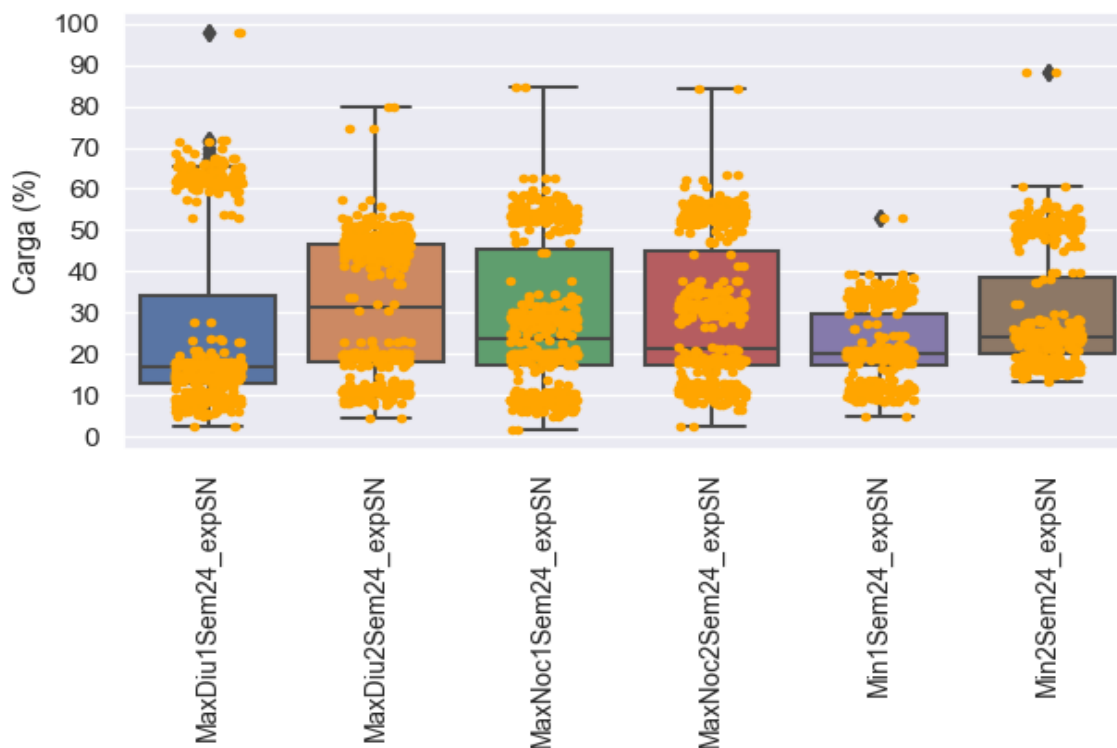


Figura 1.14: comparación del perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

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.

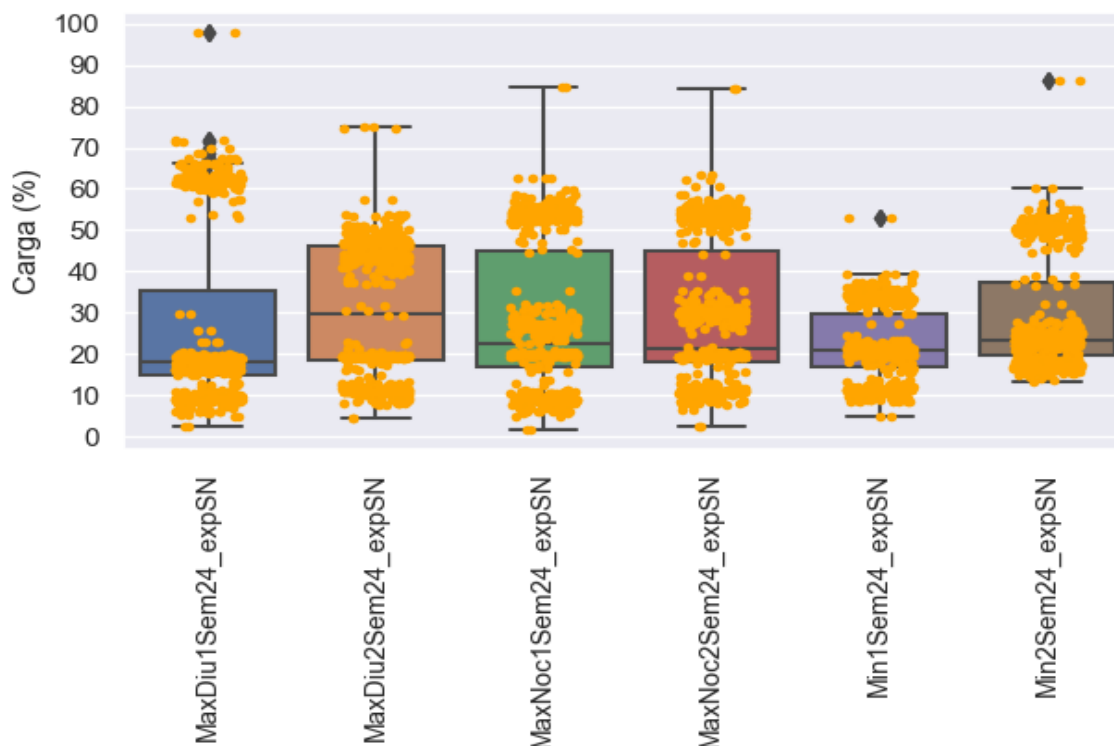


Figura 1.15: comparación del perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

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

En la tabla 1.8 se muestran el listado de las 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia y en la tabla 1.9 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 1.8: 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-230	EDP-230	2	56.41
AHUA-230	EDP-230	1	56.4
ACAJ-115	SONS-115	2	43.88
ACAJ-115	SONS-115	1	43.46
AHUA-115	SANA-115	1	40.11
NCUS-115	VOLC-115	1	39.25

BERL-115	SMIG-115	1	38.32
15SE-115	BERL-115	1	36.77
SANT-115	NEJA-115	1	36.48
OPIC-115	SONS-115	1	36.3

Tabla 1.9: 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	50.78
NEJA-230	NEJA_TR_1	1	50.78
NEJA-115	NEJA_TR_2	2	50.78
NEJA-115	NEJA_TR_1	1	50.78
15SE-115	15SE_TR_2	2	30.52
15SE-115	15SE_TR_1	1	30.52
15SE-230	15SE_TR_2	2	28.7
15SE-230	15SE_TR_1	1	28.7
AHUA-115	AHUA_TR_1	1	19.78
AHUA-115	AHUA_TR_2	2	19.78

En la tabla 1.10 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 1.10: 10 contingencias que causan la mayor carga en los elementos de transmisión

Contingencia	IDC
ACAJ_AUTOTF1	38.52
ANTA	21.06
ACAJ-ATEO	20.57
BERL-SMIG	20.34
SMAR-STOM	20.14
VOLC-NCUS	19.92
ACAJ-AHUA-1	19.87
15SE-SMIG	19.8
SRAF-SMAR	19.78
AHUA-SANA	19.76

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.

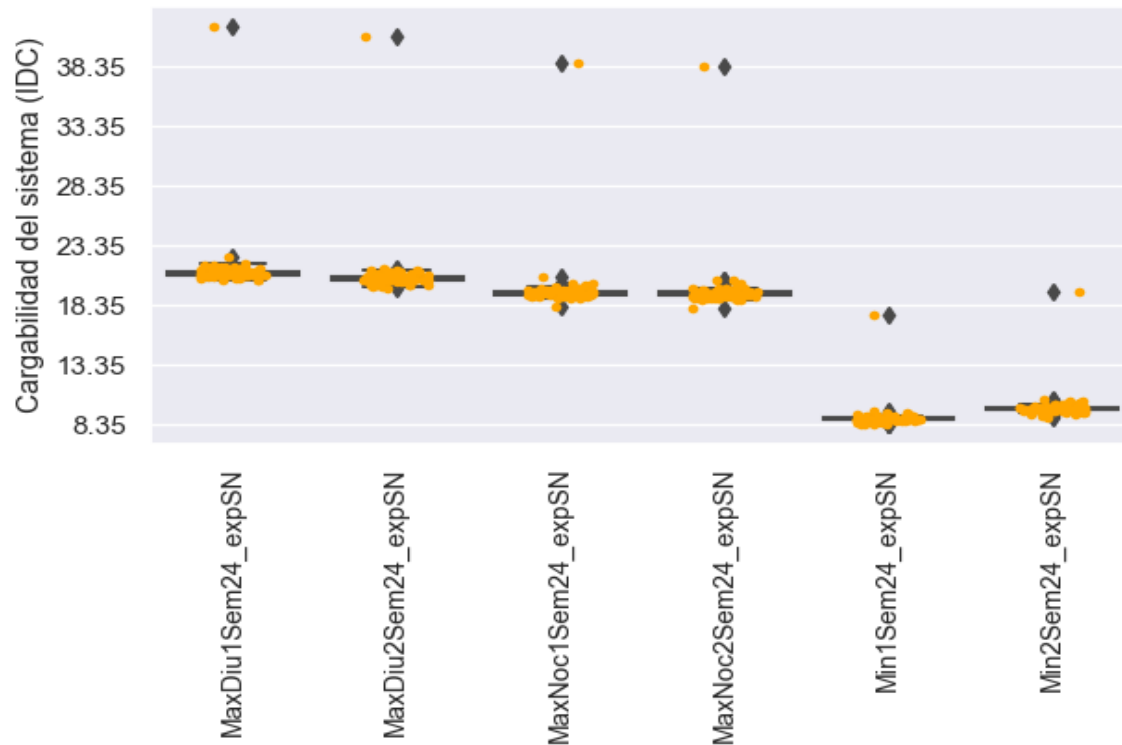


Figura 1.16: comparación de la cargabilidad del sistema de transmisión en los casos analizados.

2. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

2.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu1Sem24_expSN.

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.

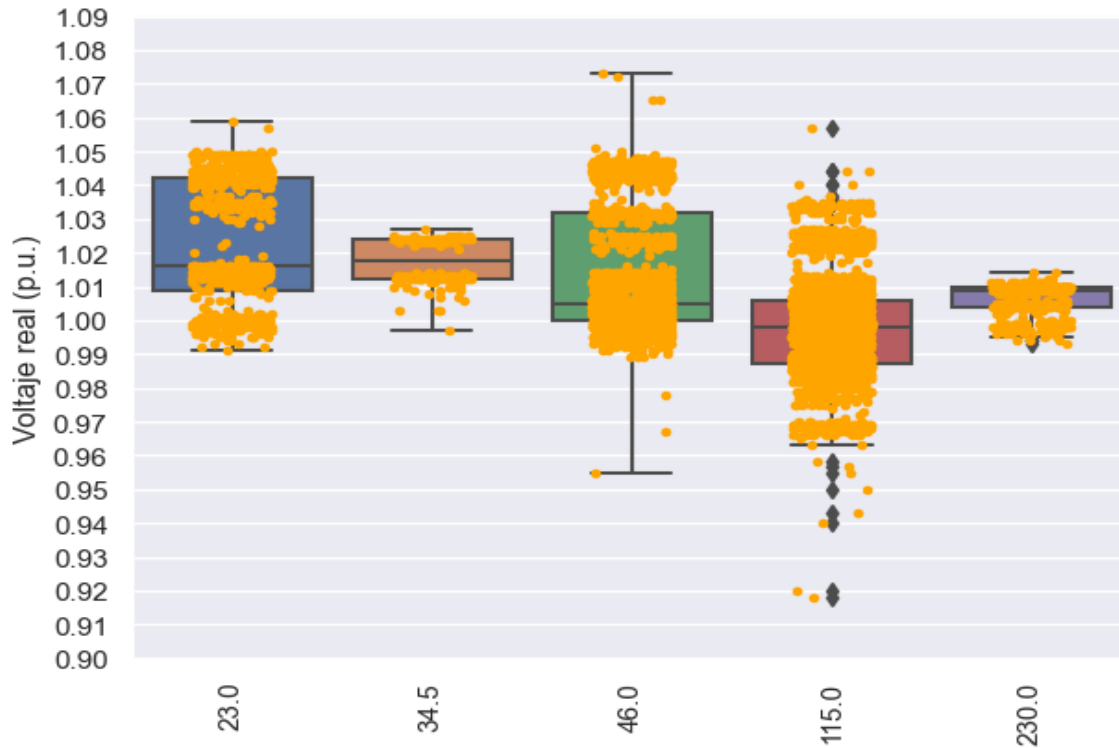


Figura 2.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Como se observó en la gráfica 2.1 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 2.1 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 2.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu1Sem24_expSN. 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 2.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-46	0.995
SMIG-46	0.995
ACAJ-46	0.998
GUAJ-46	0.999
NEJA-23	0.999
STOM-46	1.0
OPIC-46	1.0

SANT-23	1.0
TECO-46	1.002
SONS-46	1.003

Tabla 2.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
TAMA-23	1.048
TALN_SET	1.046
TALN-46	1.046
CHAL-46	1.046
SMAR-23	1.044
15SE-46	1.043
AHUA-46	1.042
APOP-23	1.041
NCUS-23	1.034
CGRA-46	1.032

En la tabla 2.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 2.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu1Sem24_expSN. 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 2.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

Tabla 2.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

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_expSN, 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.

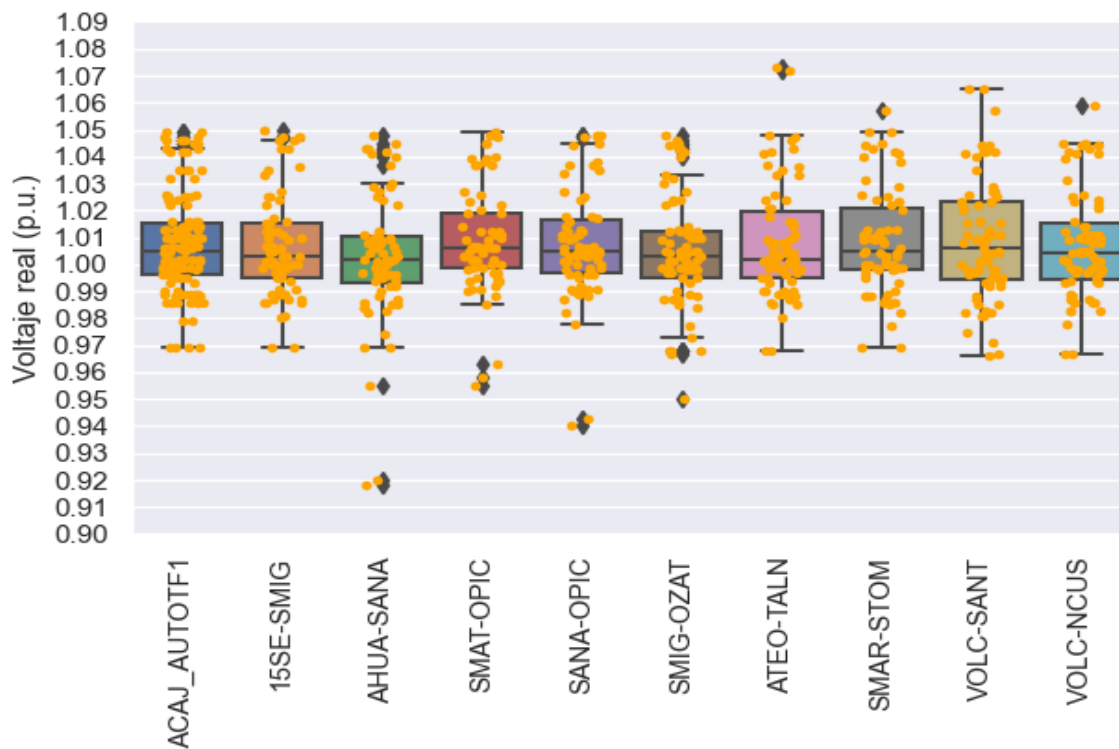


Tabla 2.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

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_expSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

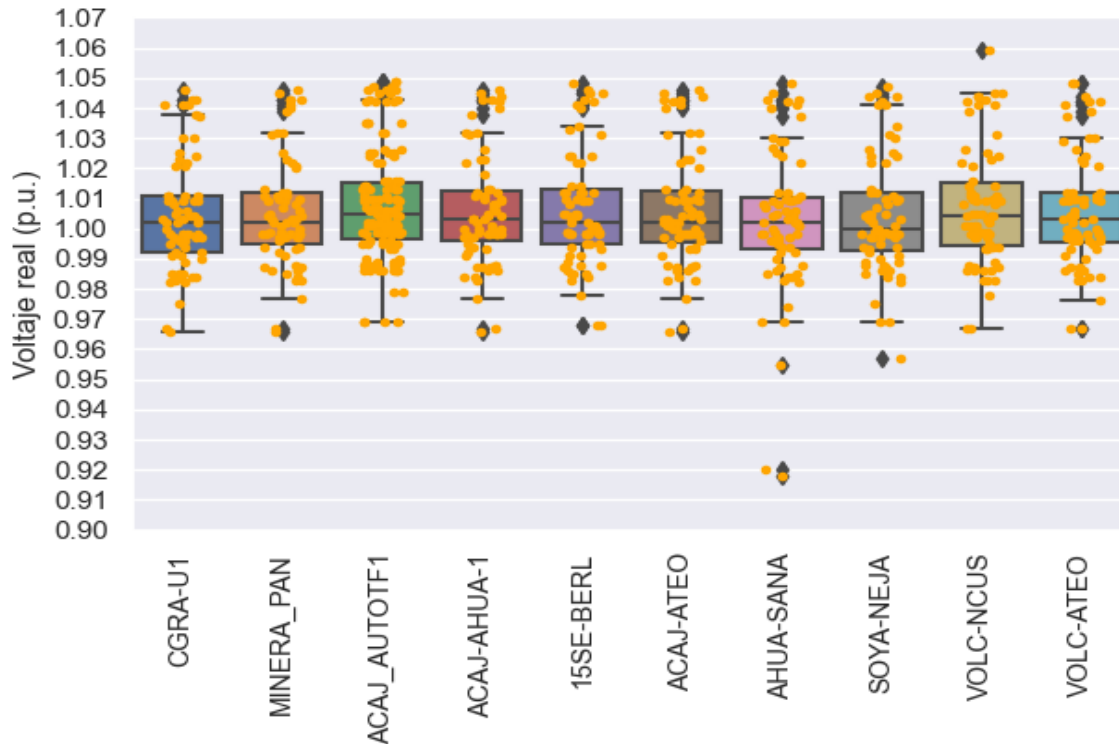


Tabla 2.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

2.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

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_expSN.

En la tabla 2.5 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 2.5: 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	105.41
STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	2	105.18
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.99
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	104.91
SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	104.68
STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.68
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	104.68
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.67
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.62
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.61
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.6
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	104.6
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.54
AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.52
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.51

VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.5
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.48
ANTA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.47
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	104.44
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.43
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.42
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.4
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	104.4
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.38
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	104.38
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.36
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.36
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.35
OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.34
INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	104.32
CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.31
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	104.31
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	104.3
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	104.27
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.26
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.26
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	104.25
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	104.23
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	104.22
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	104.21
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	104.2
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.2
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.19
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	104.19
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.19
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	1	104.18
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.18
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	104.18
INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	104.17
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.17
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	104.17
SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	104.17
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	1	104.16
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	104.16
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	104.15
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	104.15
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.15

TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	104.14
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
ACAJ-M7	SBAR-115	SBAR-23	2	104.13
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	104.12
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	104.12
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	104.12
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	104.12
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	104.11
SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.11
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.11
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	104.11
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	104.1
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	104.1
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	104.09
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	104.09
JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.08
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	104.08
EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	104.08
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	104.06
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	104.06
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	104.04
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	104.03
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	104.02
AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	104.02
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.01
VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	104.0
ANTA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.97
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	103.94
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.93
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.92
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.9
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	1	103.9
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	103.88
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.88
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	1	103.86
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.86
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.85
OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.84

INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	1	103.82
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	1	103.81
CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.81
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	103.8
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	103.77
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.77
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.76
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	1	103.75
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	1	103.73
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	103.73
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	103.71
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.7
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	103.7
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	103.69
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.69
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.69
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	103.68
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	1	103.67
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	103.66
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.65
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	1	103.65
SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	103.65
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	1	103.65
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
TPTO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	1	103.64
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
ACAJ-M7	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.63
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	103.62
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	103.62
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	103.62
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	1	103.61
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	1	103.61

SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	1	103.61
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	1	103.6
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	1	103.59
EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	1	103.58
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	1	103.58
JIBO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.58
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	1	103.56
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	103.56
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	103.53
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	103.53
SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	103.3
SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	103.16
SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	102.8
VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	100.81

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.

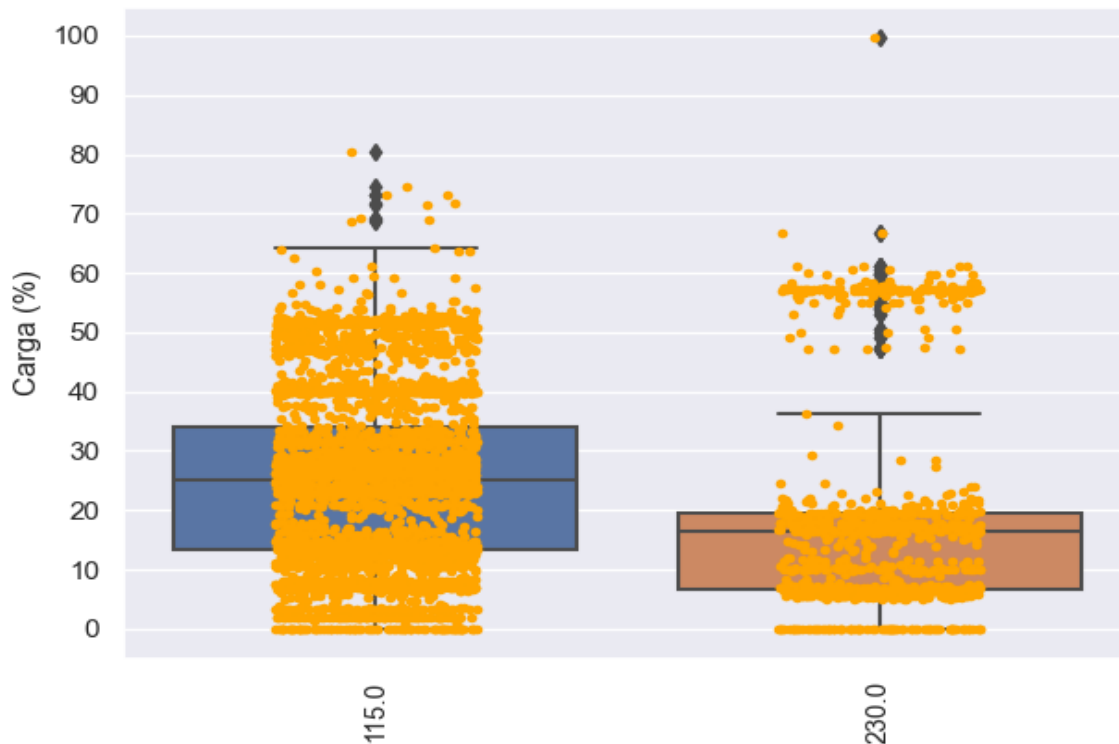


Figura 2.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

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.

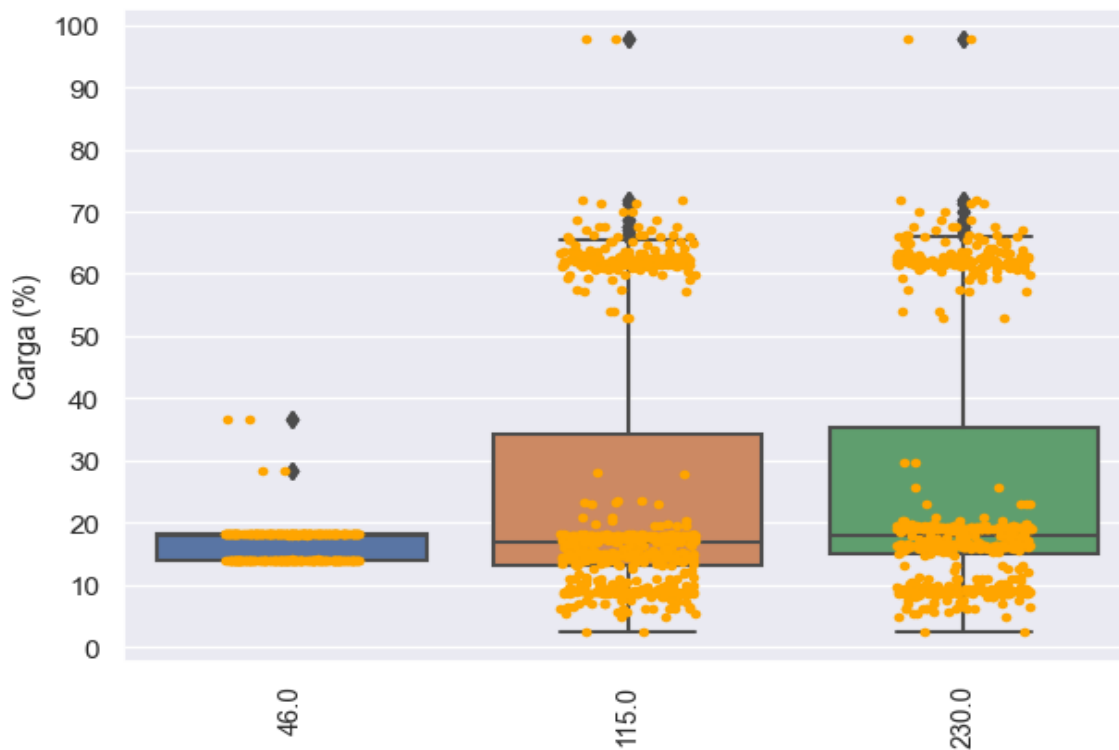


Figura 2.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Como se observó en la figura 2.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 2.6 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 2.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
-----------	---------	----	------------

AHUA-230	EDP-230	1	57.25
AHUA-230	EDP-230	2	57.25
15SE-115	BERL-115	1	52.06
ACAJ-115	SONS-115	2	51.32
ACAJ-115	SONS-115	1	51.31
AHUA-115	SANA-115	1	49.31
OPIC-115	SONS-115	1	47.45
NCUS-115	VOLC-115	1	46.77
ATEO-115	VOLC-115	1	41.06
SOYA-115	NEJA-115	1	40.19

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_expSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

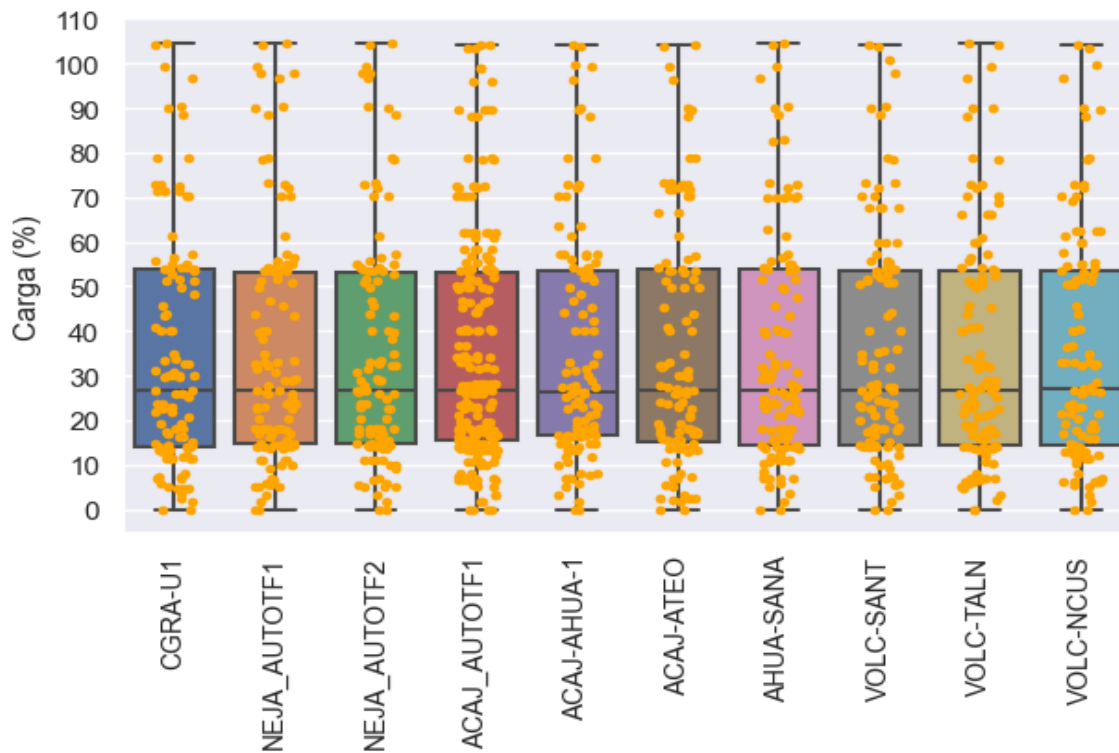


Tabla 2.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

En la tabla 2.7 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 2.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu1Sem24_expSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	104.67
CGRA-U1	SBAR-23	SBAR-115	2	104.62
NEJA_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	104.6
NEJA_AUTOTF2	SBAR-23	SBAR-115	2	104.6
VOLC-TALN	SBAR-23	SBAR-115	2	104.54
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	104.38
ACAJ-AHUA-1	SBAR-23	SBAR-115	2	104.36
VOLC-SANT	SBAR-23	SBAR-115	2	104.26
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	104.13
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	104.13
VOLC-NCUS	SBAR-23	SBAR-115	2	104.13

3. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

3.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu2Sem24_expSN.

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.

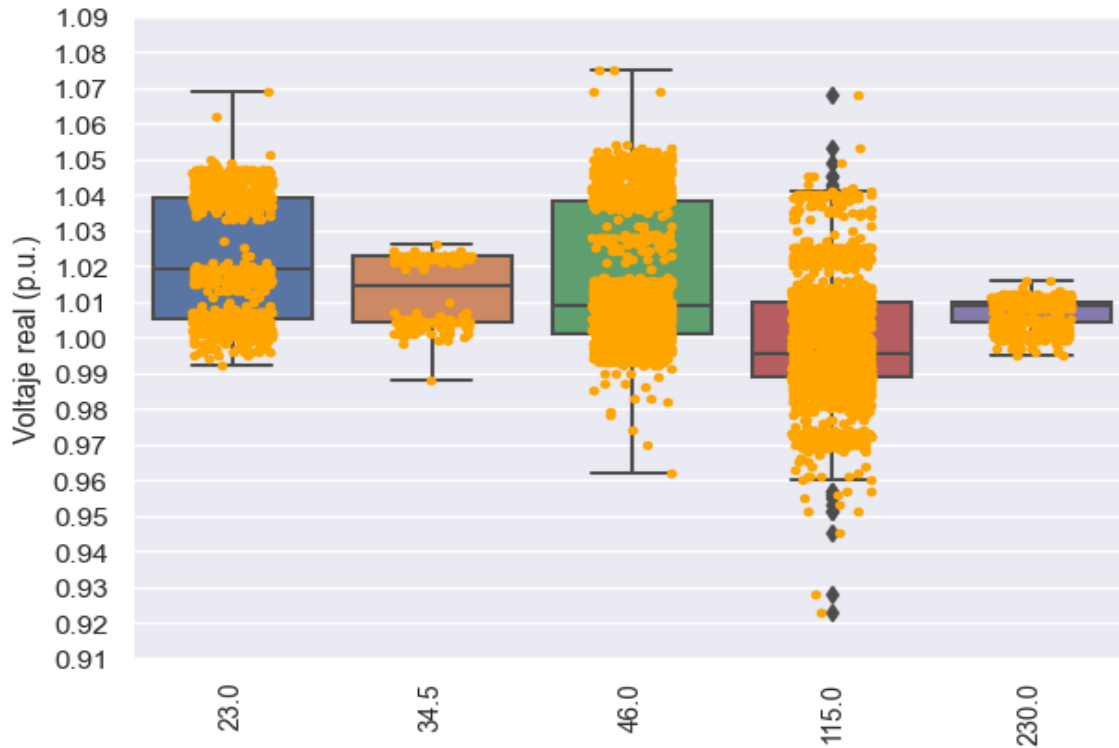


Figura 3.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
LUNI-46	0.994
GUAJ-46	0.996
ACAJ-46	0.997
SANA-46	0.998
STOM-46	1.001
NEJA-23	1.001
SMIG-46	1.001

TECO-46	1.004
ATEO-34	1.004
OZAT-46	1.004

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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
TALN_SET	1.05
TALN-46	1.05
SMAR-23	1.046
CHAL-46	1.046
APOP-23	1.043
AHUA-46	1.042
15SE-46	1.041
TAMA-23	1.039
NCUS-23	1.039
CGRA-46	1.038

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

Tabla 3.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

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_expSN, 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.

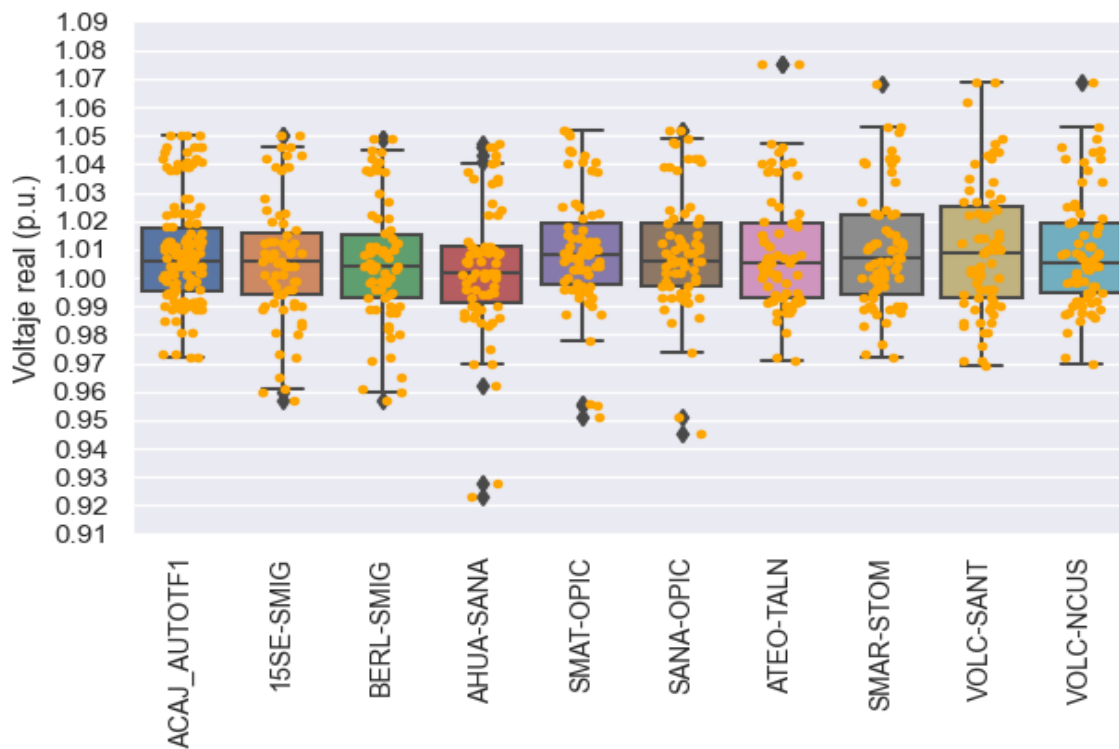


Tabla 3.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

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_expSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

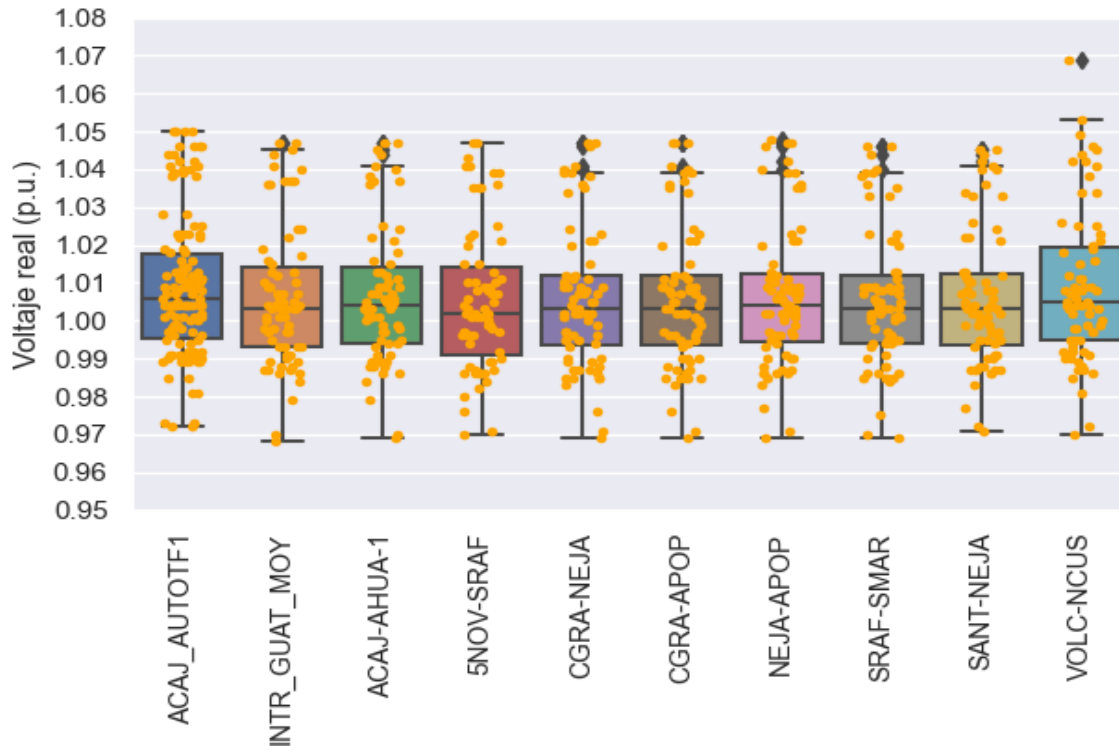


Tabla 3.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

3.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

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.

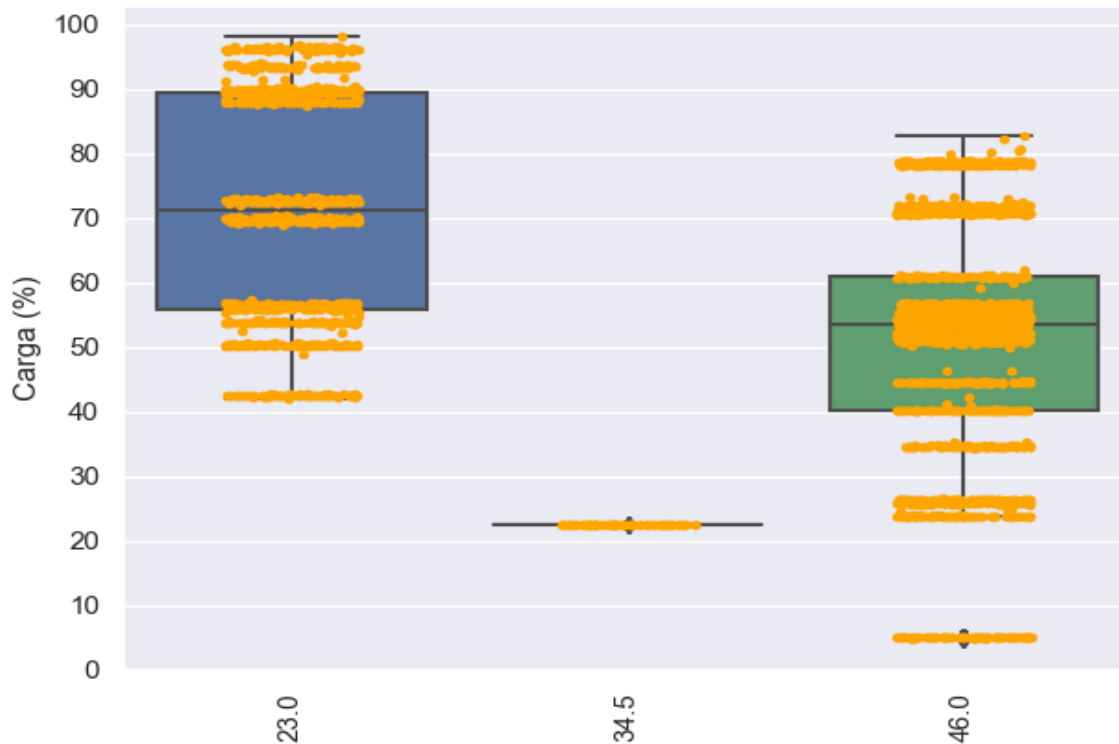


Figura 3.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

Como se observó en la figura 3.4 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 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.

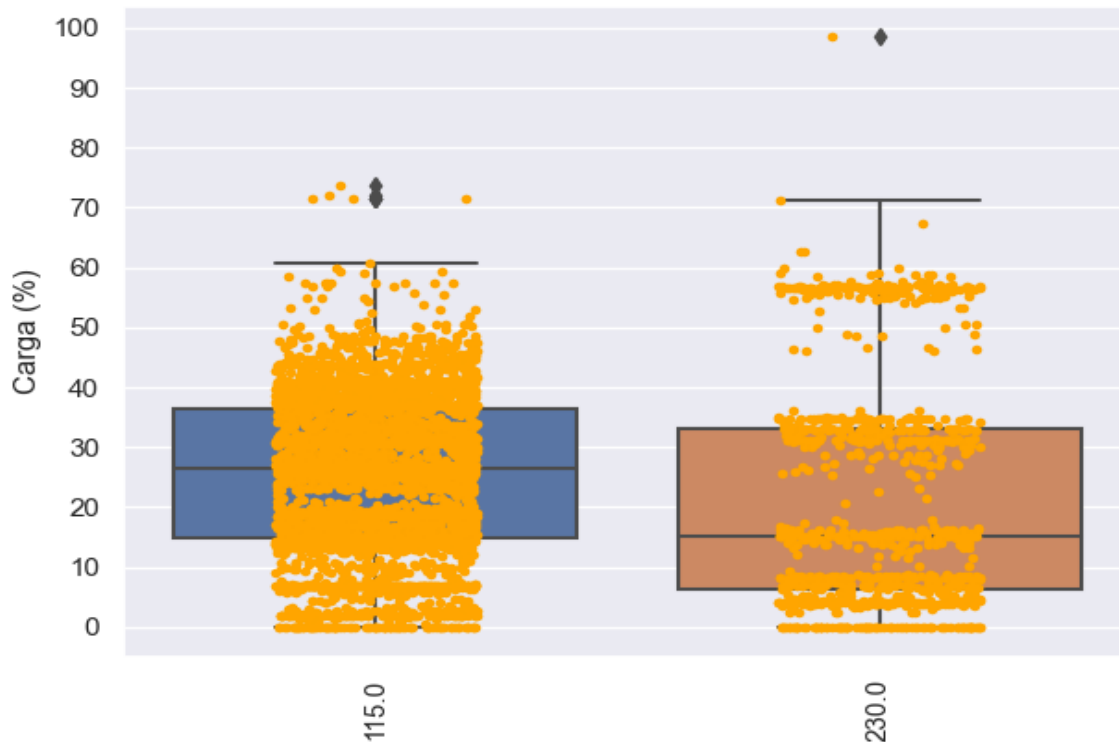


Figura 3.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

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.

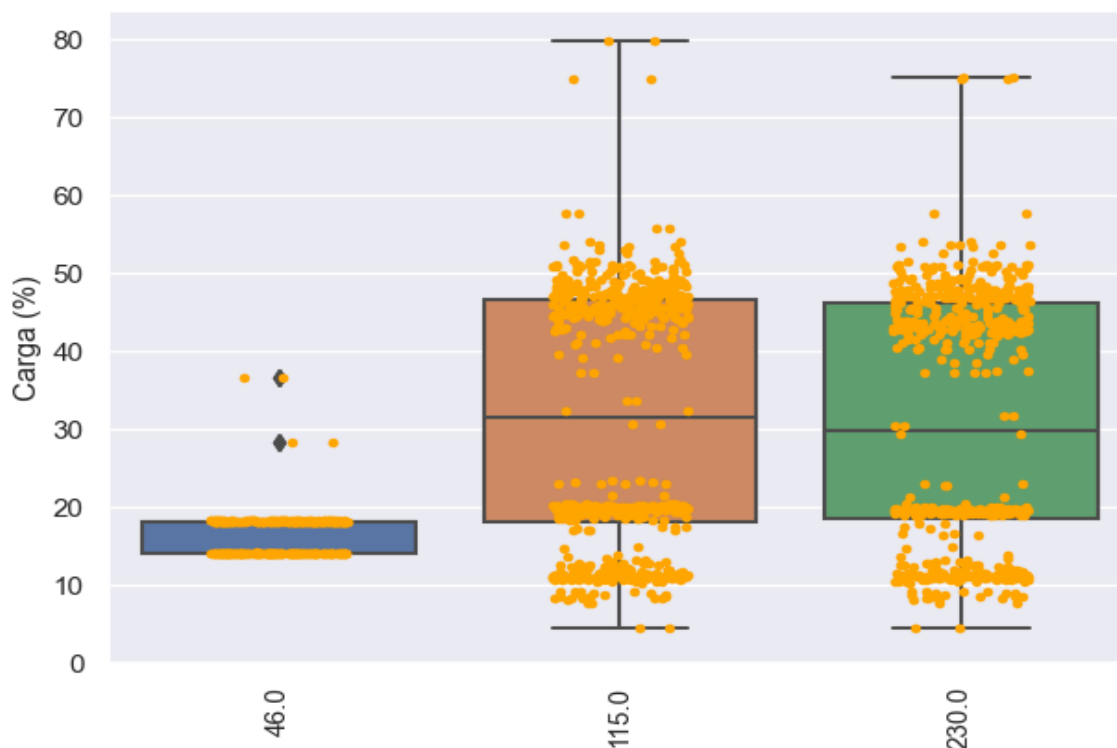


Figura 3.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

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 3.5 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 3.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-230	EDP-230	1	56.55
AHUA-230	EDP-230	2	56.55
SANT-115	NEJA-115	1	47.82
SRAF-115	SMAR-115	1	45.63
15SE-115	BERL-115	1	43.98
ACAJ-115	SONS-115	2	40.93
ACAJ-115	SONS-115	1	40.92
AHUA-115	SANA-115	1	40.4
15SE-115	SMAR-115	2	39.42

15SE-115	SMAR-115	1	39.39
----------	----------	---	-------

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_expSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

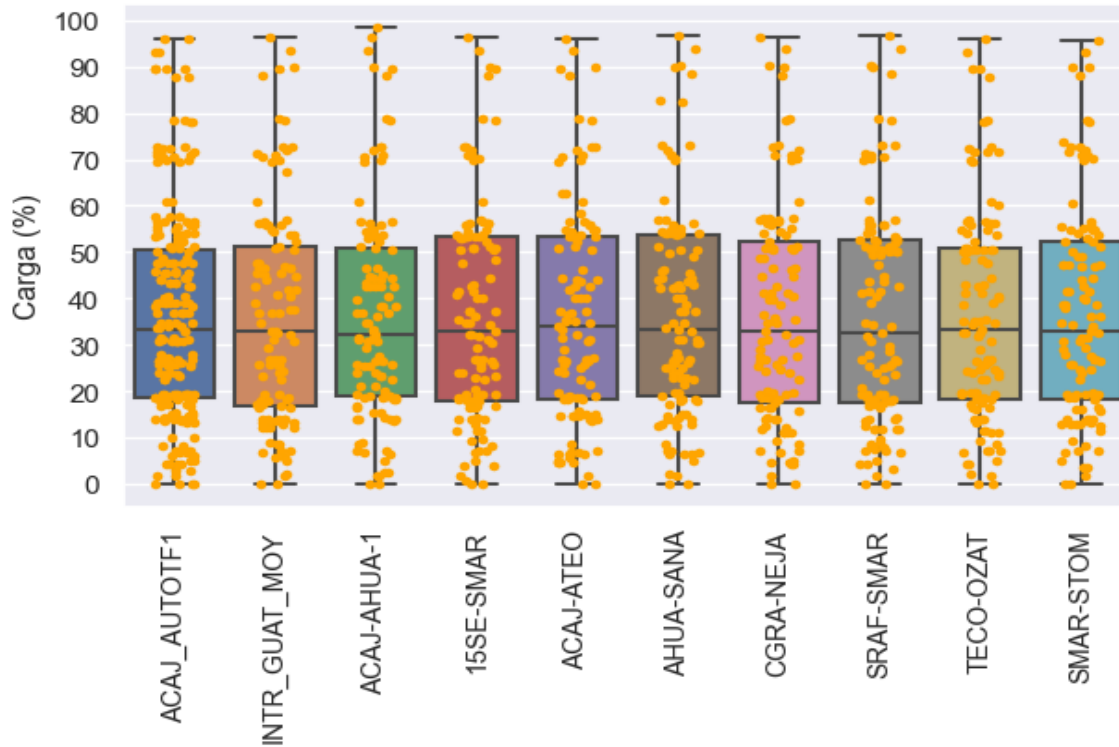


Tabla 3.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

En la tabla 3.6 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 3.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu2Sem24_expSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
ACAJ-AHUA-1	AHUA-230	EDP-230	2	98.63
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	96.6
SRAF-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	96.57
CGRA-NEJA	SANT-23	SANT-115	1	96.48
INTR_GUAT_MOY	SANT-23	SANT-115	1	96.31

15SE-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	96.26
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	96.13
TECO-OZAT	SANT-23	SANT-115	1	96.03
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	95.98
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	95.98
SMAR-STOM	SANT-23	SANT-115	1	95.79

4. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

4.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc1Sem24_expSN.

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.

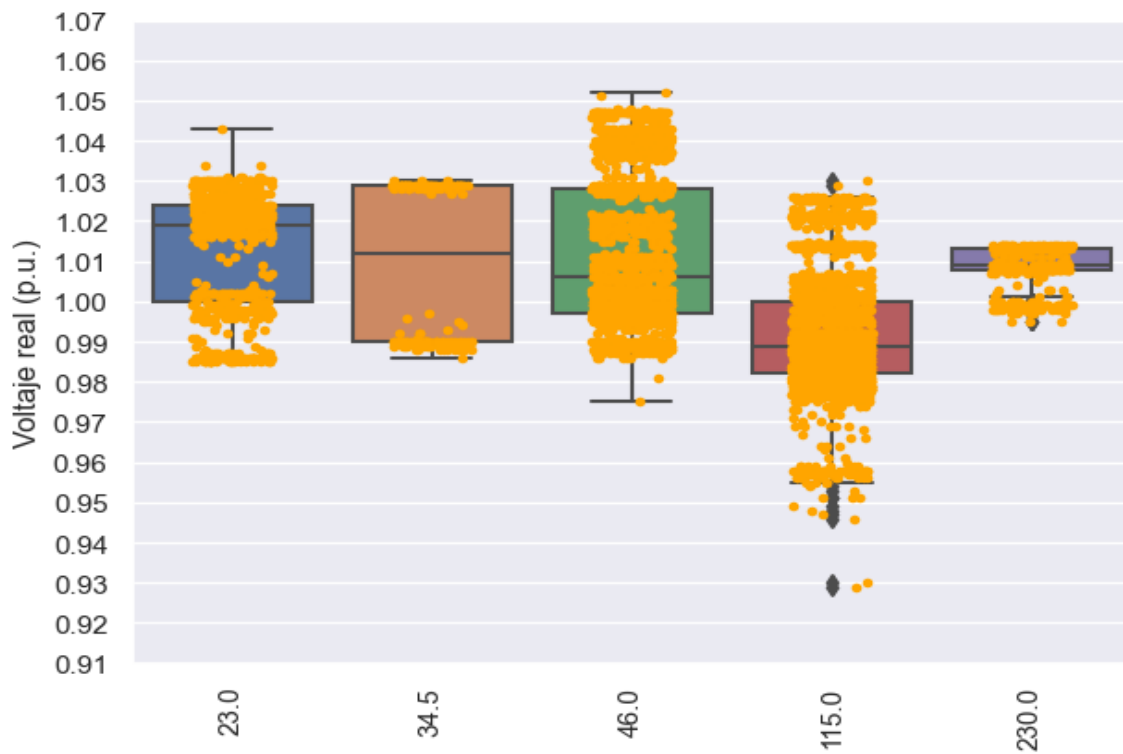


Figura 4.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-23	0.986
SBAR-23	0.987
ATEO-46	0.989
ATEO-34	0.99
PEDR-46	0.99
LUNI-46	0.996
SANA-46	0.996
OPIC-46	0.997
STOM-46	0.999
SRAF-46	0.999

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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.047
CHAL-46	1.043
15SE-46	1.04
CGRA-46	1.037
ACAJ-34	1.029
SOYA-23	1.029
TALN_SET	1.028
TALN-46	1.028
APOP-23	1.026
SMAR-23	1.024

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

Tabla 4.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

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_expSN, 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.

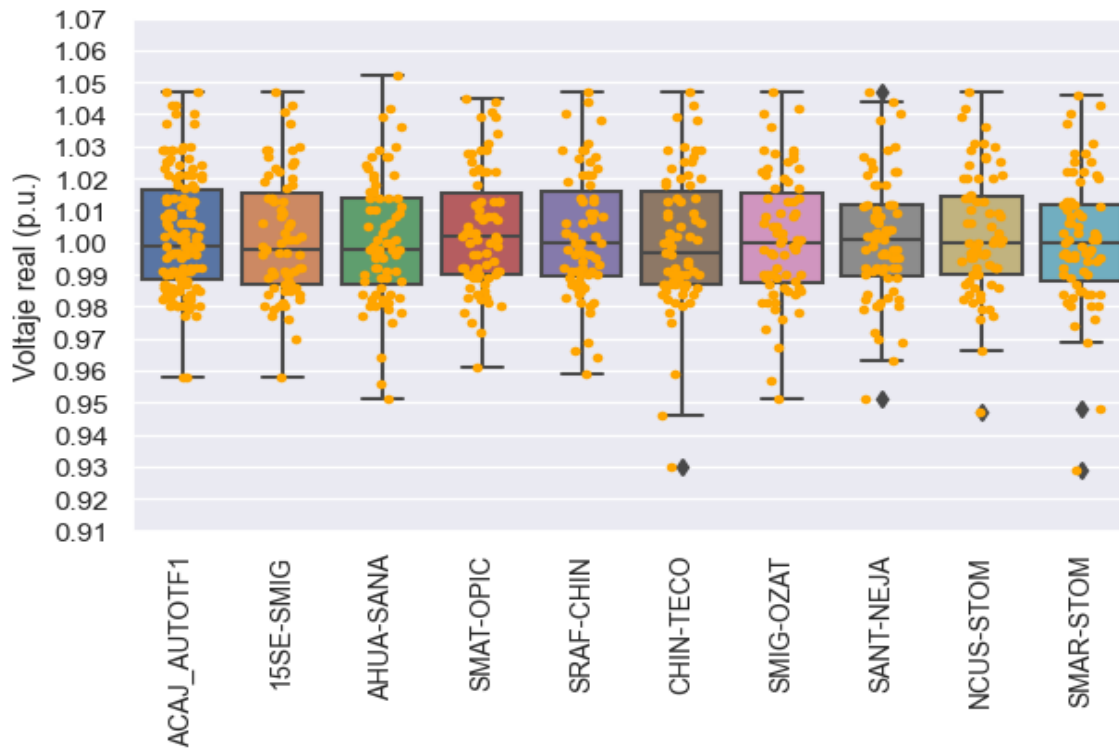


Tabla 4.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

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_expSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

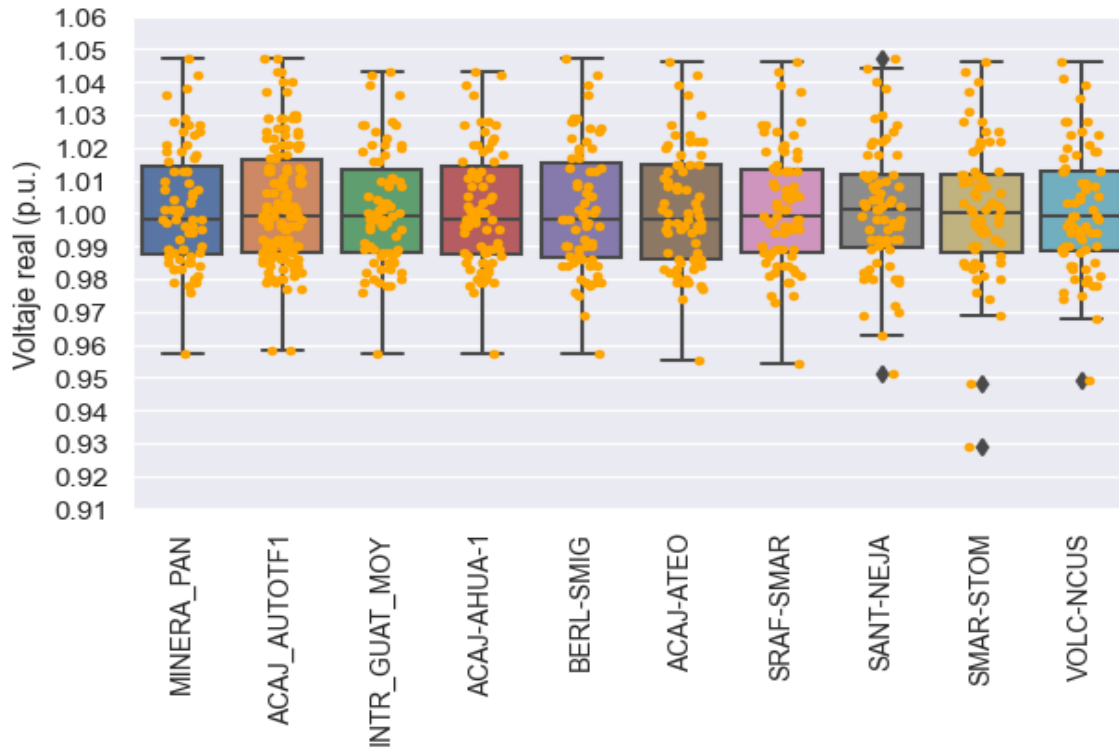


Tabla 4.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

4.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

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.

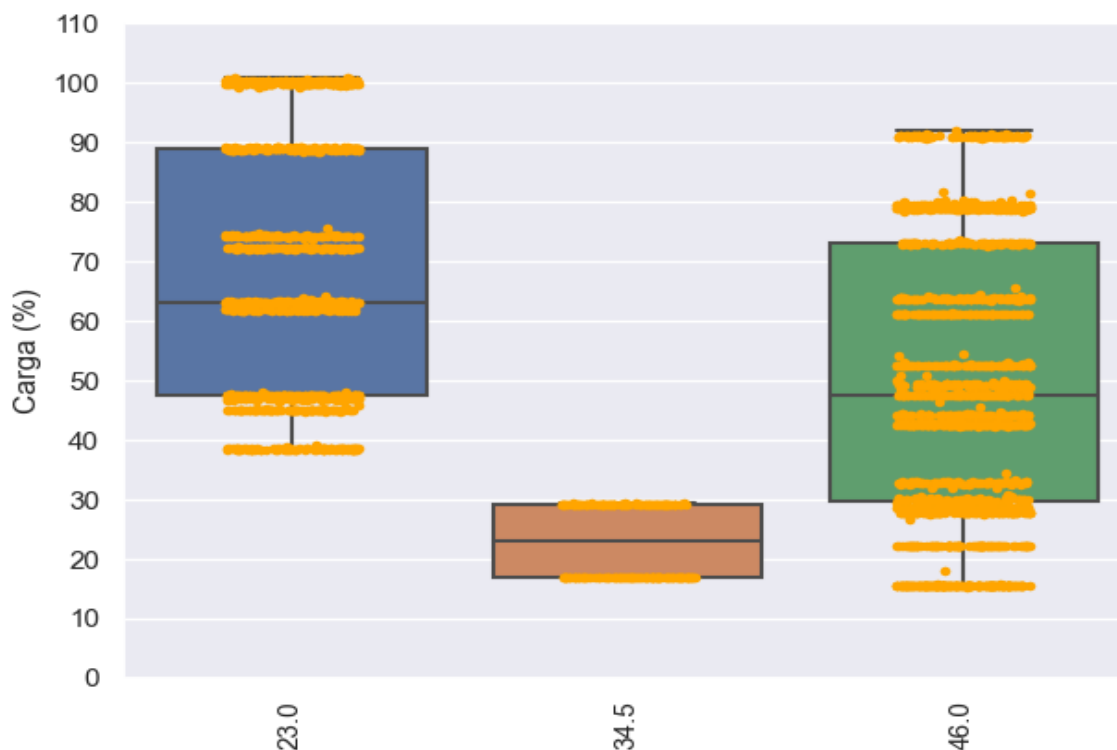


Figura 4.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

En la tabla 4.5 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 4.5: 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	100.96
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.89
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.8
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.74
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	100.63
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.59
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	100.51
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.51
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	100.5
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	100.48
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	100.47
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.45
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.42
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.42
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.42

AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.41
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	100.41
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	100.4
CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.4
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.4
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.39
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	100.39
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	100.39
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.38
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
5NOV-U6	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	100.37
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.36
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	100.36
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	100.35
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.35
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.33
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	100.32
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.32
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	100.31
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	100.3
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	100.3
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29

TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.29
ACAJ-M7	SBAR-115	SBAR-23	2	100.28
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.27
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	100.26
EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	100.26
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	100.2
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	100.19
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	100.15
SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	100.13
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	100.12
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	100.11
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	100.03
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	100.03
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	100.02

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.

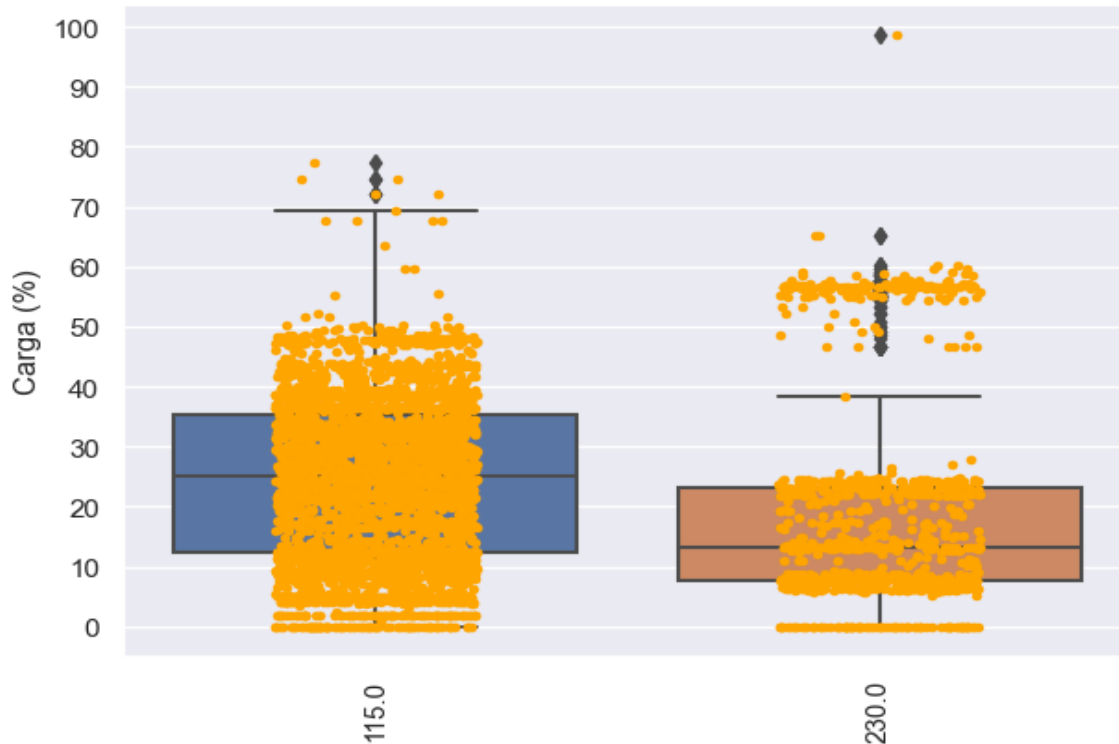


Figura 4.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

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.

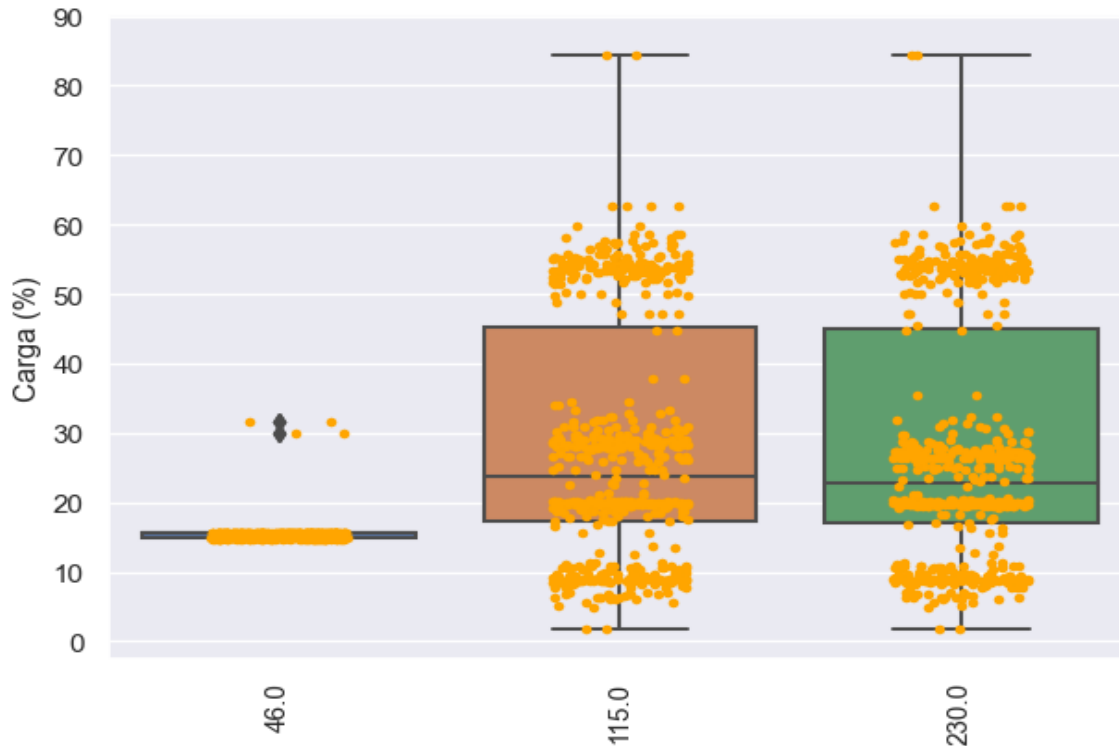


Figura 4.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

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 4.6 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 4.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-230	EDP-230	2	56.65
AHUA-230	EDP-230	1	56.63
ACAJ-115	SONS-115	2	47.48
ACAJ-115	SONS-115	1	47.48
BERL-115	SMIG-115	1	43.68
NCUS-115	VOLC-115	1	41.89
AHUA-115	SANA-115	1	39.65
GUAJ-115	SANA-115	1	38.7
SMAR-115	SBAR-115	2	38.49

SMAR-115	SBAR-115	1	38.49
----------	----------	---	-------

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_expSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

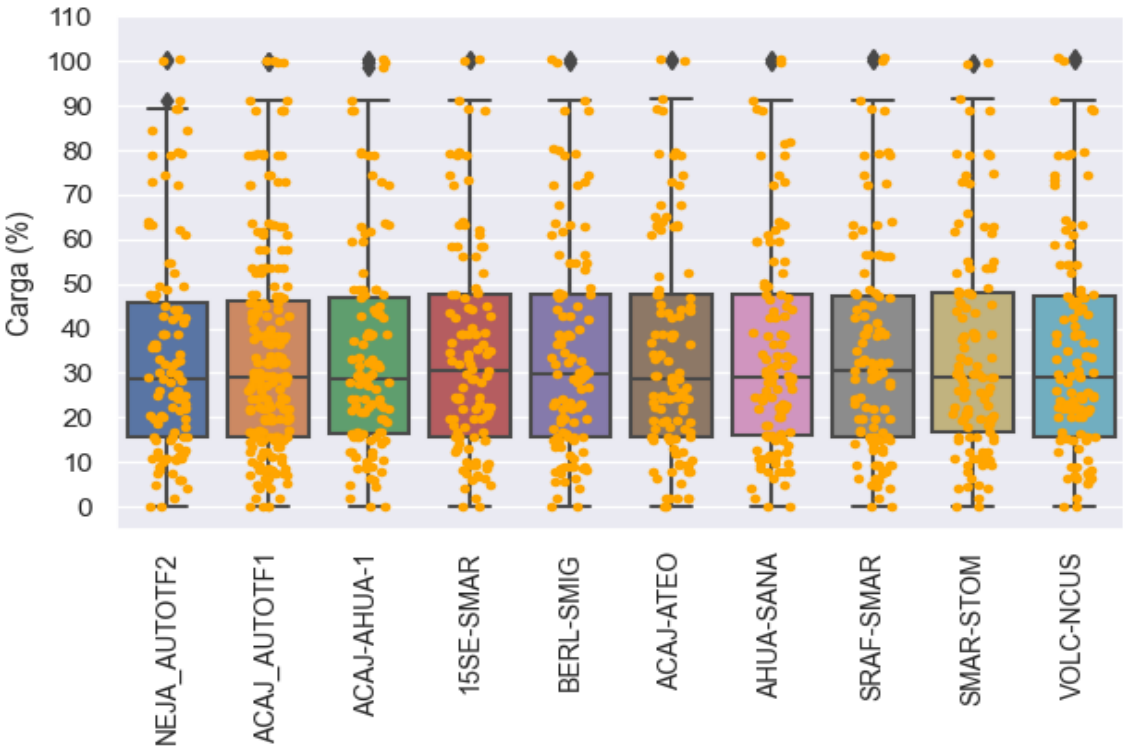


Tabla 4.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

En la tabla 4.7 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 4.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc1Sem24_expSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
VOLC-NCUS	SBAR-23	SBAR-115	2	100.8
SRAF-SMAR	SBAR-23	SBAR-115	2	100.74
15SE-SMAR	SBAR-23	SBAR-115	2	100.59
NEJA_AUTOTF2	SBAR-23	SBAR-115	2	100.51
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	100.45

ACAJ-AHUA-1	SBAR-23	SBAR-115	2	100.42
BERL-SMIG	SBAR-23	SBAR-115	2	100.39
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	100.37
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	100.29
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	100.29
SMAR-STOM	SBAR-23	SBAR-115	2	99.87

5. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

5.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc2Sem24_expSN.

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.

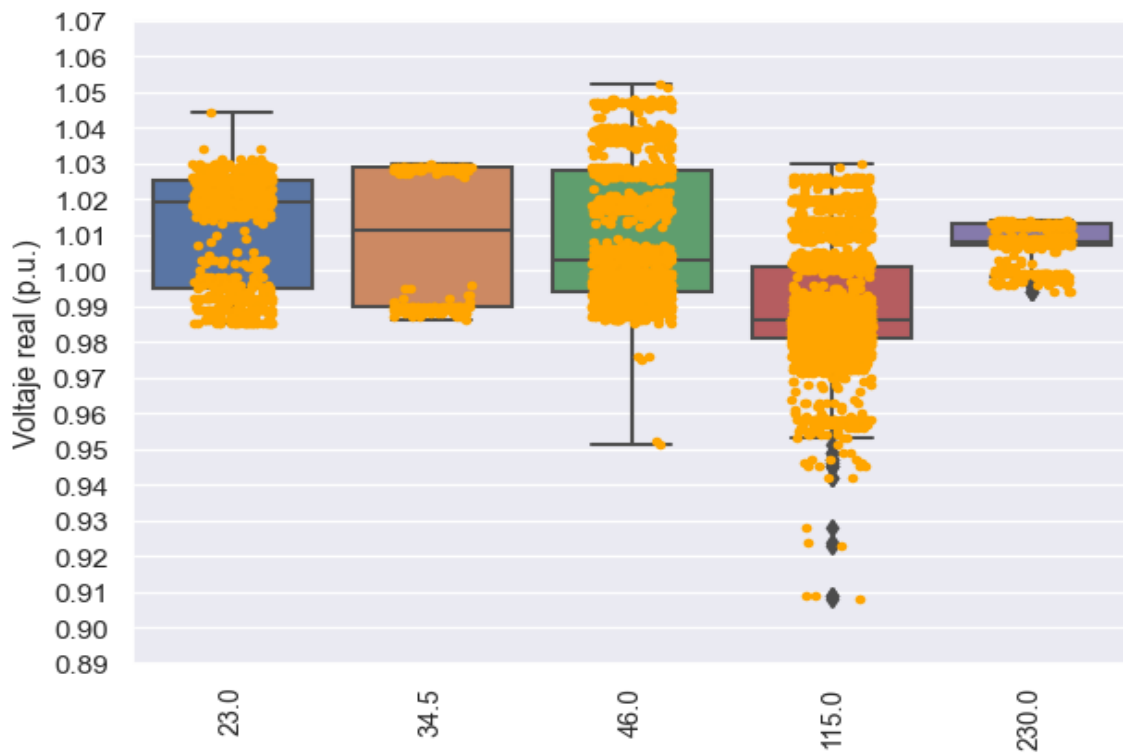


Figura 5.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-46	0.989
ATEO-46	0.989
SBAR-23	0.989
ATEO-34	0.99
SMIG-46	0.99
SANT-23	0.991
NEJA-23	0.992
LUNI-46	0.993
OPIC-46	0.993
SONS-46	0.994

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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.047
15SE-46	1.039
CGRA-46	1.038
CHAL-46	1.038
ACAJ-34	1.029
SOYA-23	1.029
TALN_SET	1.028
TALN-46	1.028
APOP-23	1.026
SMAR-23	1.025

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

Tabla 5.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

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_expSN, 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.

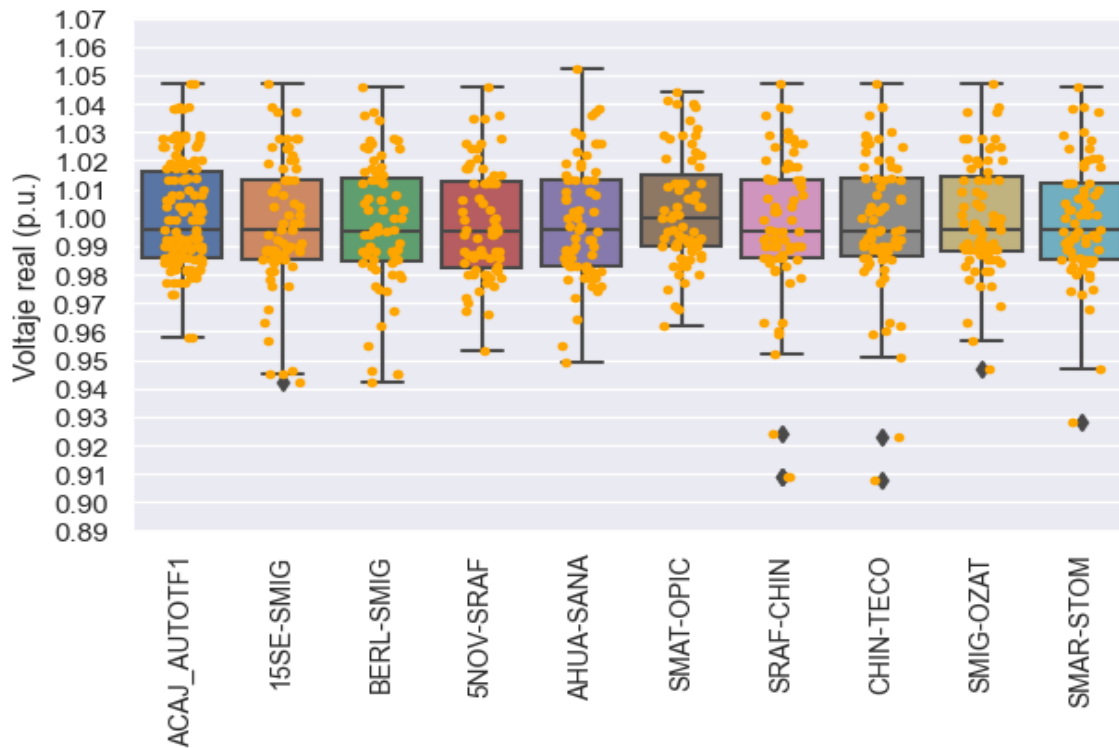


Tabla 5.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

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_expSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

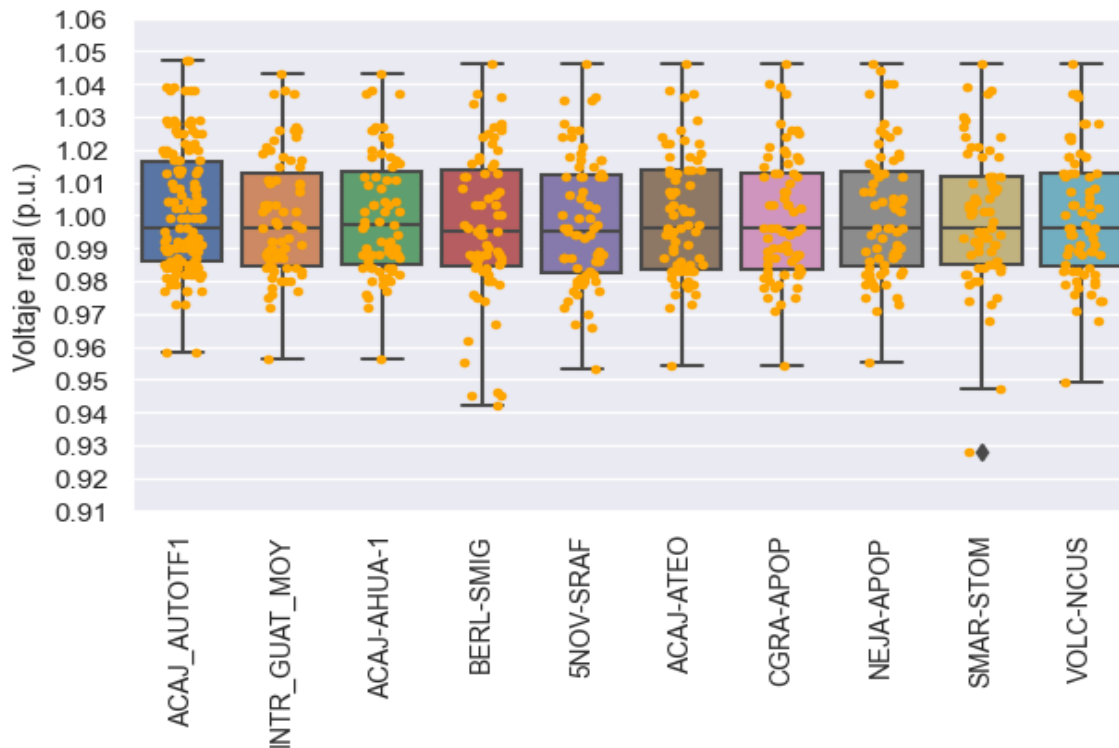


Tabla 5.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

5.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

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.

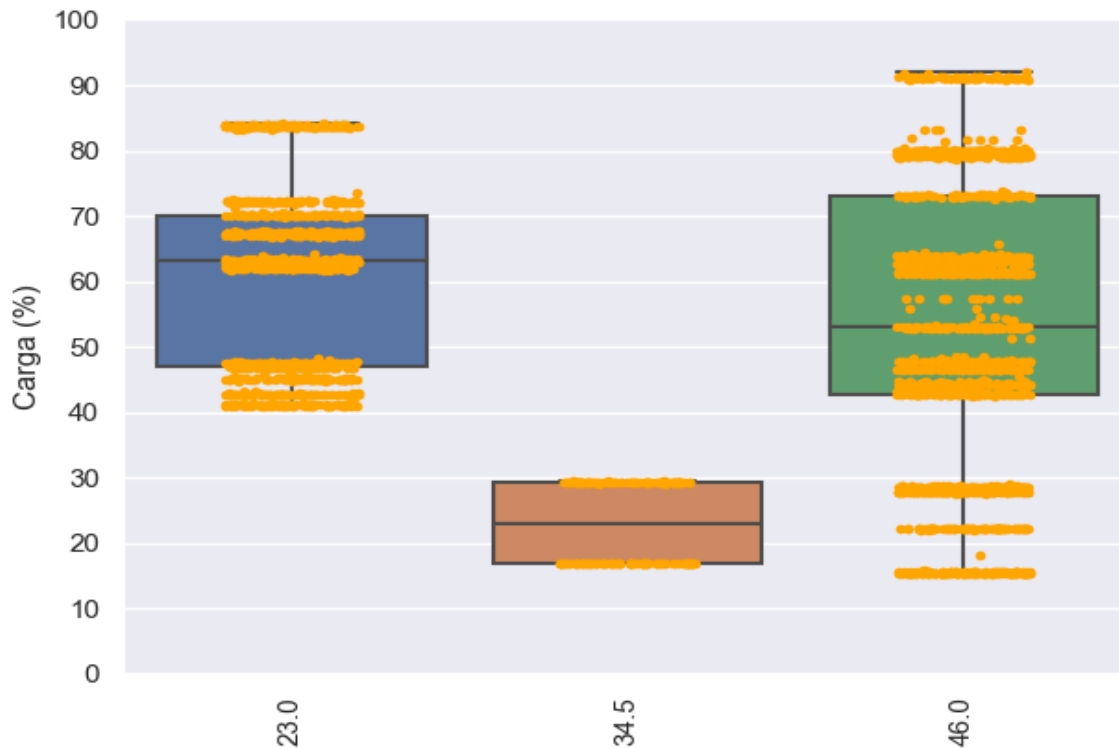


Figura 5.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

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.

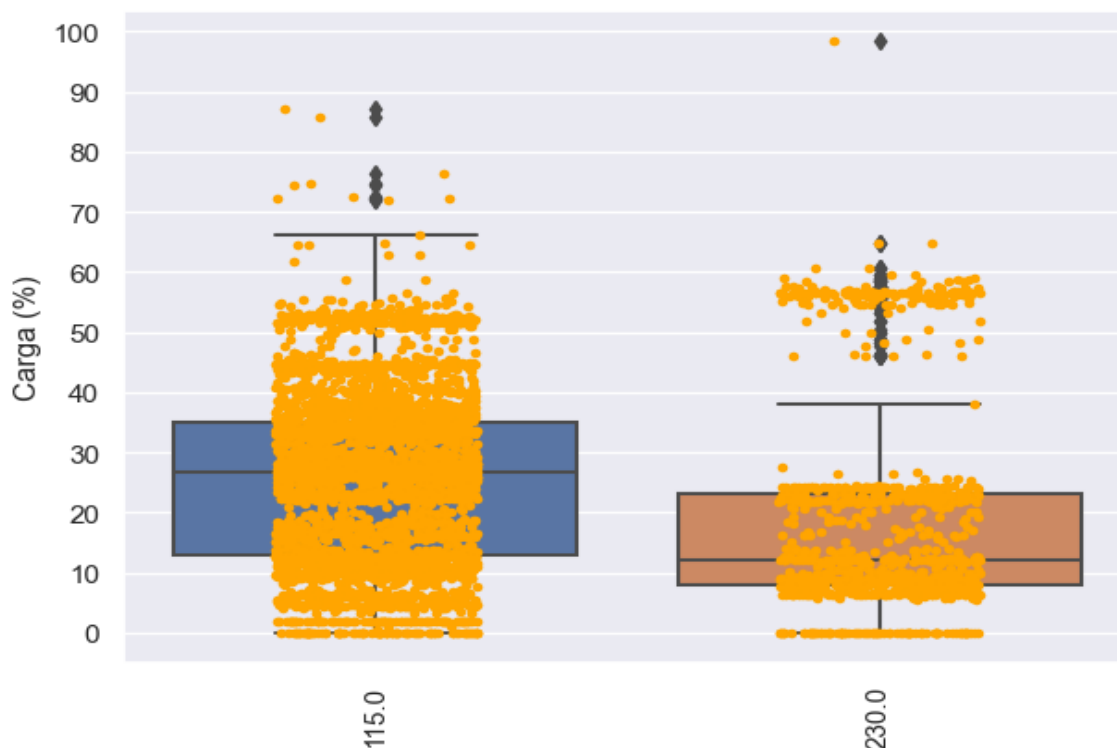


Figura 5.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

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.

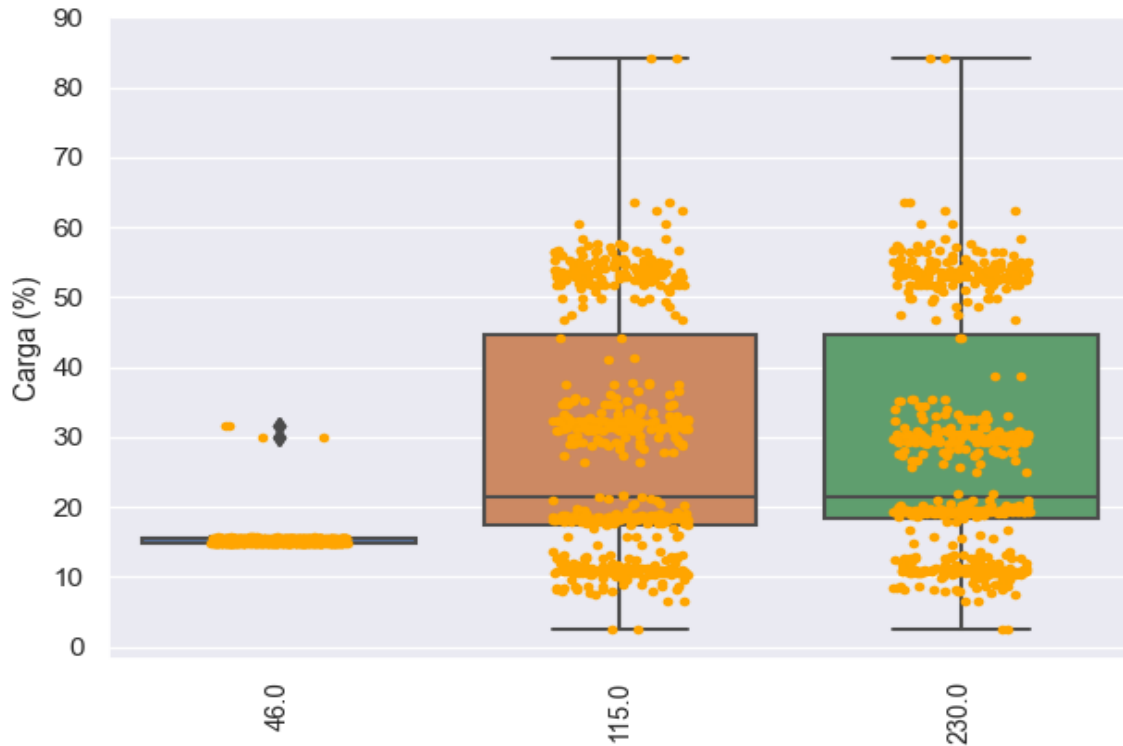


Figura 5.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

Como se observó en la figura 5.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 5.5 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 5.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-230	EDP-230	2	56.48
AHUA-230	EDP-230	1	56.47
ACAJ-115	SONS-115	2	52.48
ACAJ-115	SONS-115	1	52.47
BERL-115	SMIG-115	1	51.54
15SE-115	SMIG-115	1	44.69
AHUA-115	SANA-115	1	44.16
NCUS-115	VOLC-115	1	40.14
OPIC-115	SONS-115	1	38.02

SANT-115	NEJA-115	1	37.75
----------	----------	---	-------

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_expSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

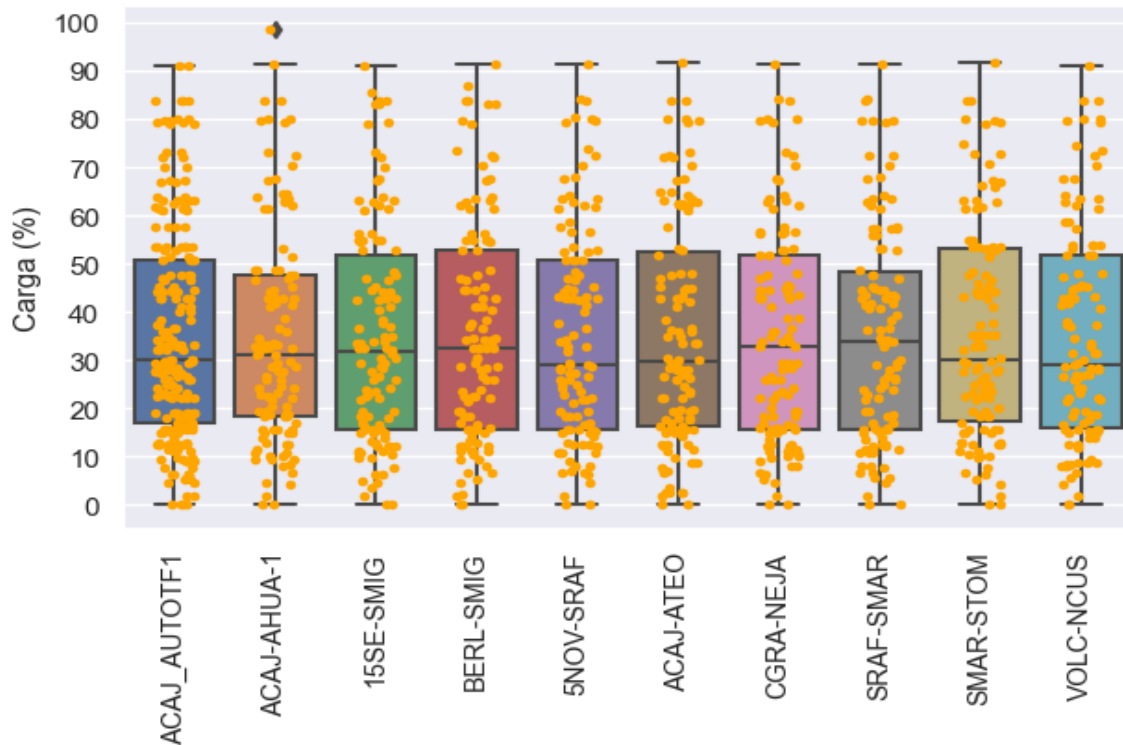


Tabla 5.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

En la tabla 5.6 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 5.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc2Sem24_expSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
ACAJ-AHUA-1	AHUA-230	EDP-230	2	98.49
ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	91.69
SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	91.68
SRAF-SMAR	ATEO-46	ATEO-115	1	91.32
5NOV-SRAF	ATEO-46	ATEO-115	1	91.31

CGRA-NEJA	ATEO-46	ATEO-115	1	91.27
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	91.19
VOLC-NCUS	ATEO-46	ATEO-115	1	91.13
15SE-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	91.11
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.05
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.05

6. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min1Sem24_expSN.

6.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min1Sem24_expSN.

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.

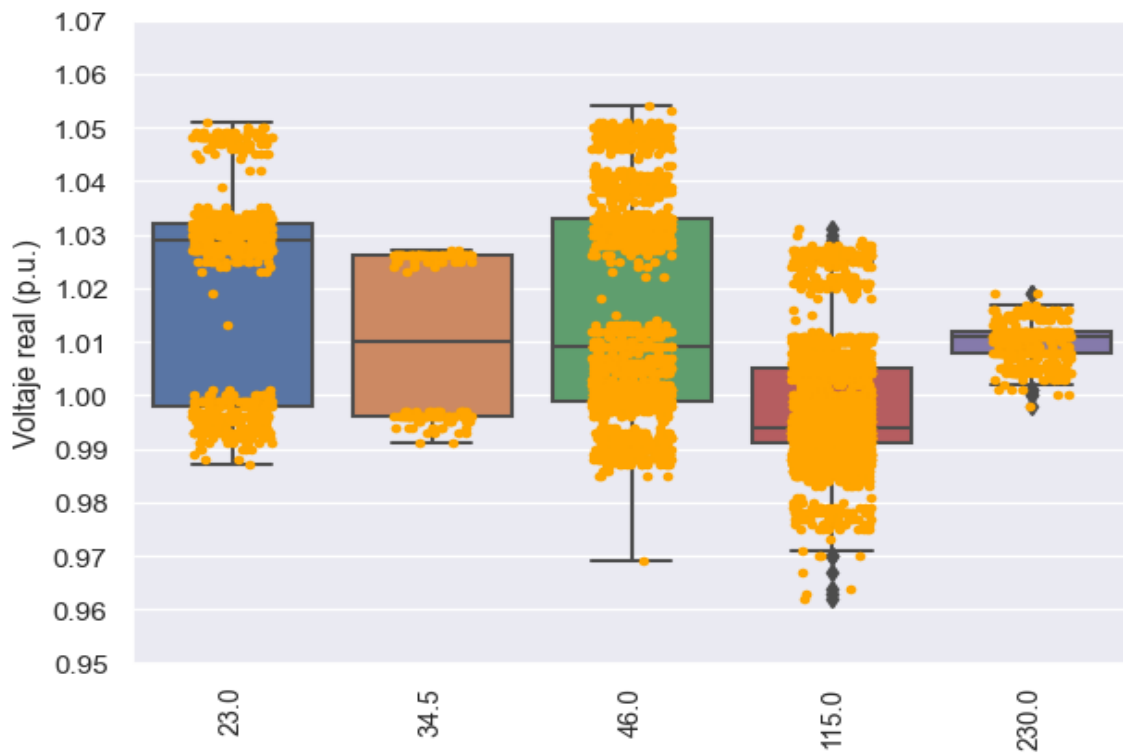


Figura 6.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min1Sem24_expSN.

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SMIG-46	0.988
ATEO-46	0.99
PEDR-46	0.992
SBAR-23	0.993
ATEO-34	0.996
NEJA-23	0.996
LUNI-46	0.998
OPIC-46	0.999
SANT-23	0.999
SANA-46	0.999

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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.05
SOYA-23	1.048
15SE-46	1.047
CHAL-46	1.04
CGRA-46	1.038
TAMA-23	1.033
TALN_SET	1.033
TALN-46	1.033
APOP-23	1.032
OZAT-46	1.031

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

Tabla 6.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

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_expSN, 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.

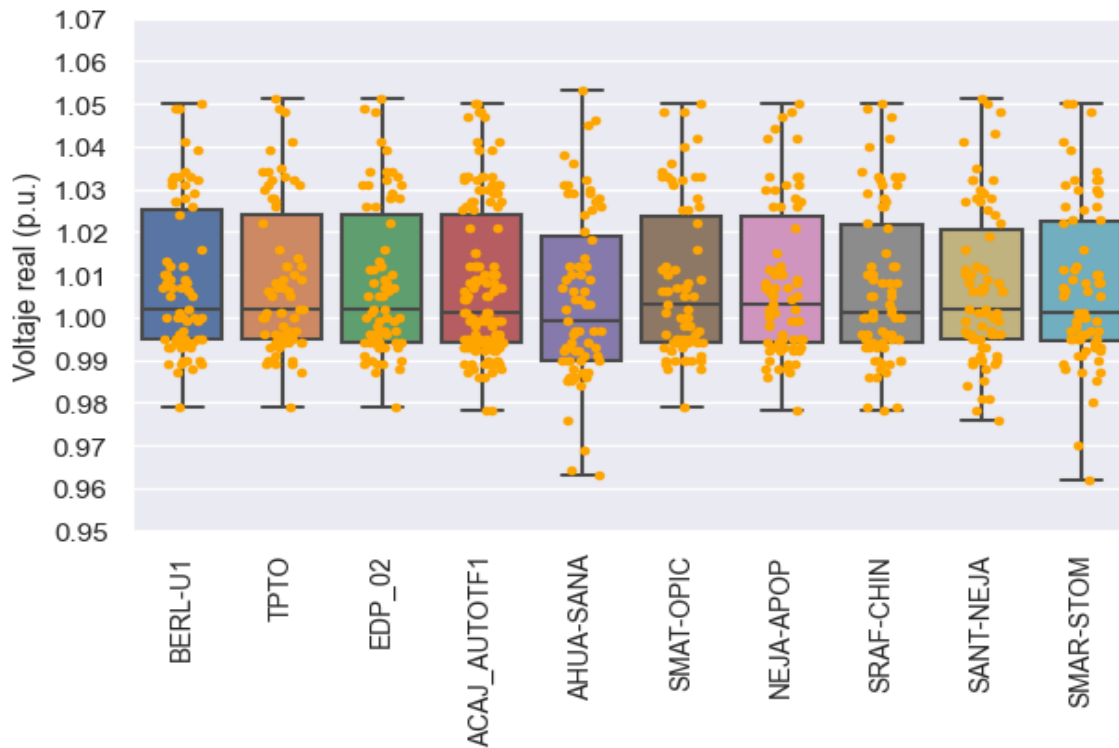


Tabla 6.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min1Sem24_expSN.

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_expSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

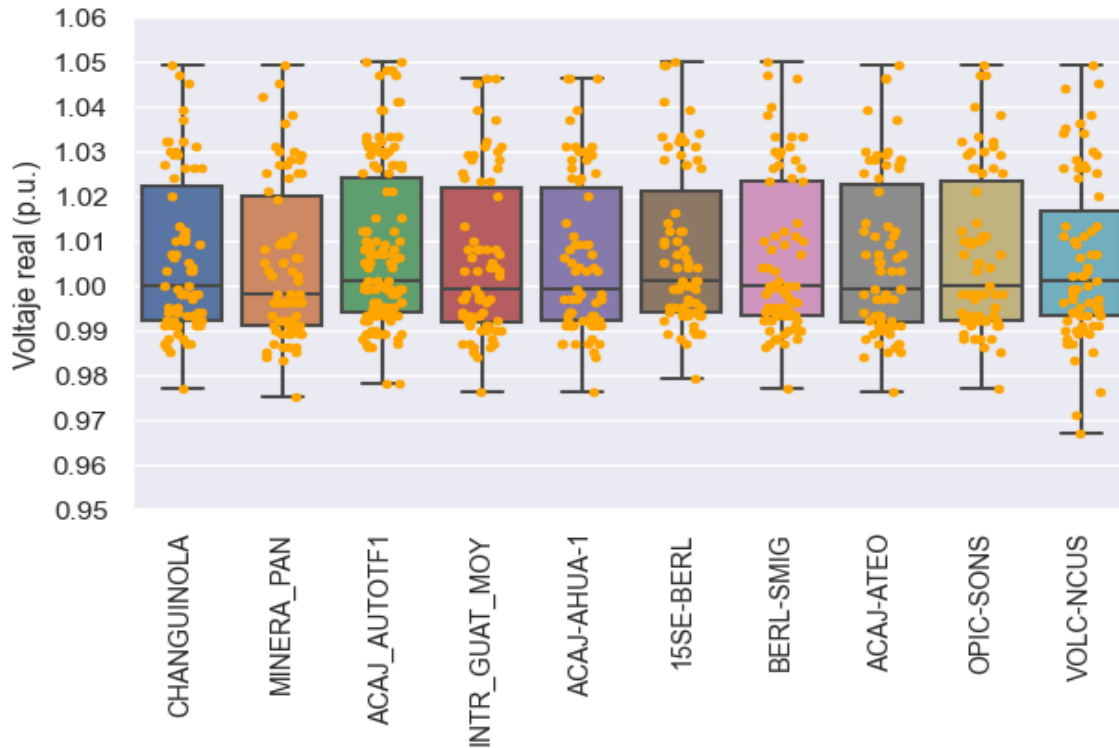


Tabla 6.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min1Sem24_expSN.

6.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min1Sem24_expSN.

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_expSN.

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.

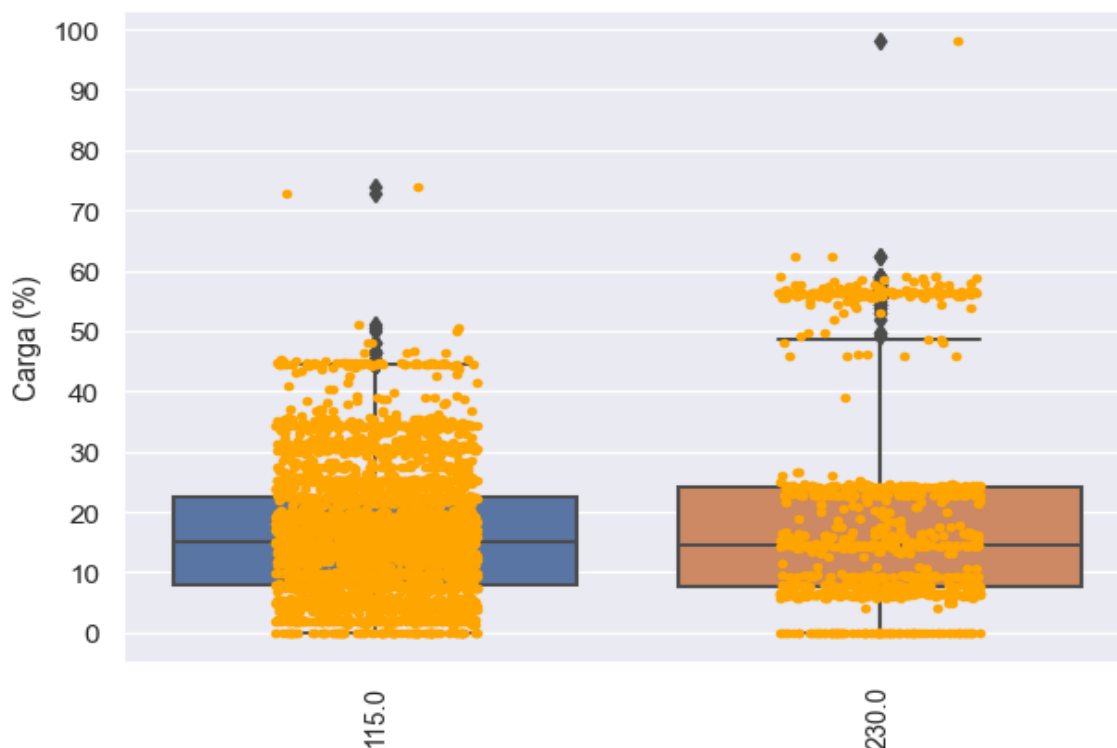


Figura 6.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min1Sem24_expSN.

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.

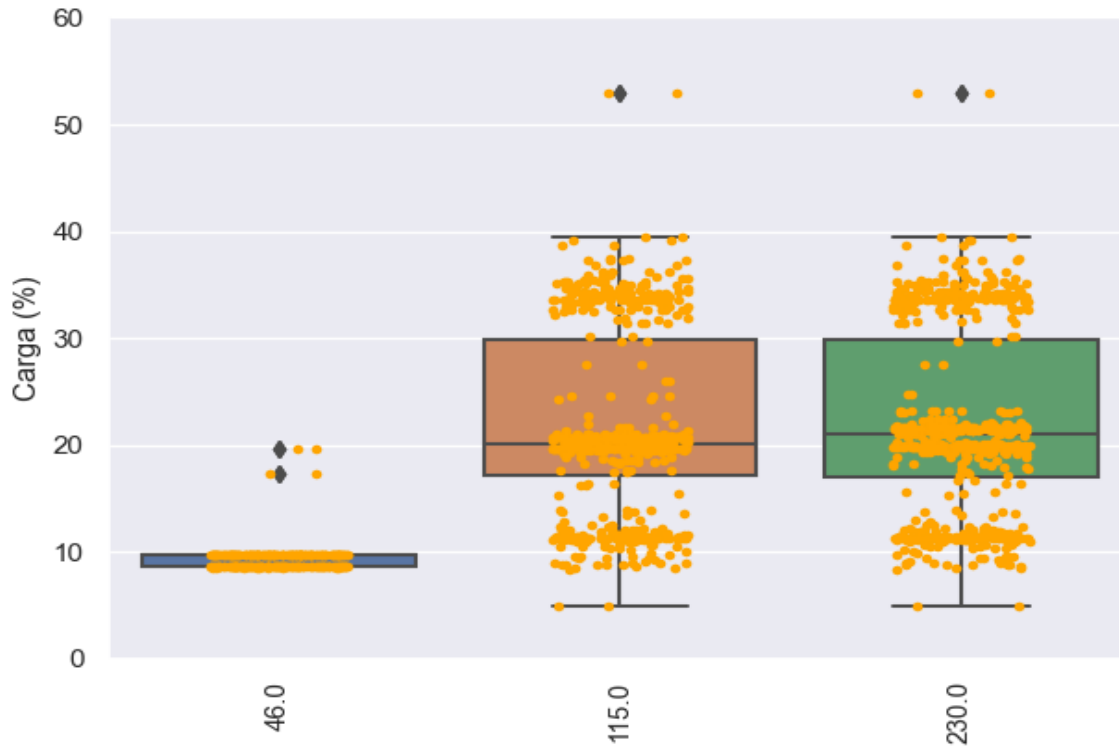


Figura 6.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min1Sem24_expSN.

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_expSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-230	EDP-230	1	56.41
AHUA-230	EDP-230	2	56.41
15SE-115	BERL-115	1	44.58
OPIC-115	SONS-115	1	34.38
ACAJ-115	SONS-115	2	34.32
ACAJ-115	SONS-115	1	34.32
AHUA-115	SANA-115	1	31.08
BERL-115	SMIG-115	1	30.53
NCUS-115	VOLC-115	1	30.21

ATEO-115	VOLC-115	1	27.45
----------	----------	---	-------

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_expSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

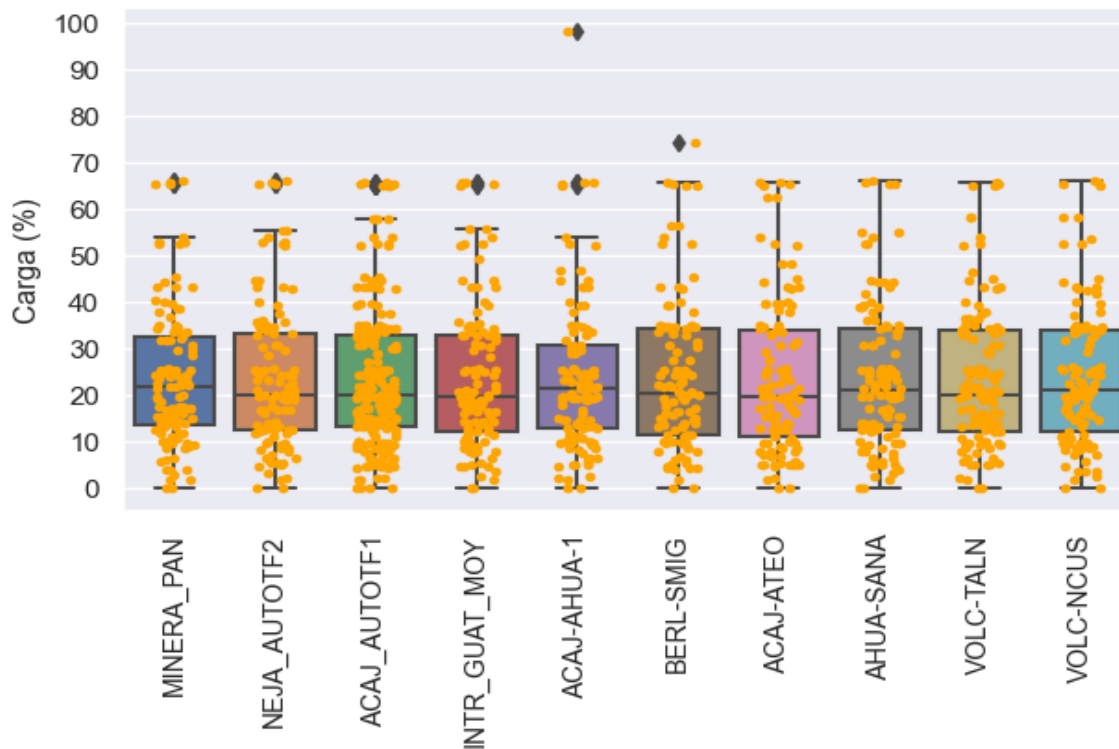


Tabla 6.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min1Sem24_expSN.

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_expSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
ACAJ-AHUA-1	AHUA-230	EDP-230	2	98.14
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	74.0
VOLC-NCUS	SBAR-23	SBAR-115	2	65.99
MINERA_PAN	SBAR-23	SBAR-115	2	65.83
NEJA_AUTOTF2	SBAR-23	SBAR-115	2	65.79

AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	65.78
INTR_GUAT_MOY	SBAR-23	SBAR-115	2	65.75
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	65.73
VOLC-TALN	SBAR-23	SBAR-115	2	65.71
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.61
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.61

7. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min2Sem24_expSN.

7.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min2Sem24_expSN.

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.

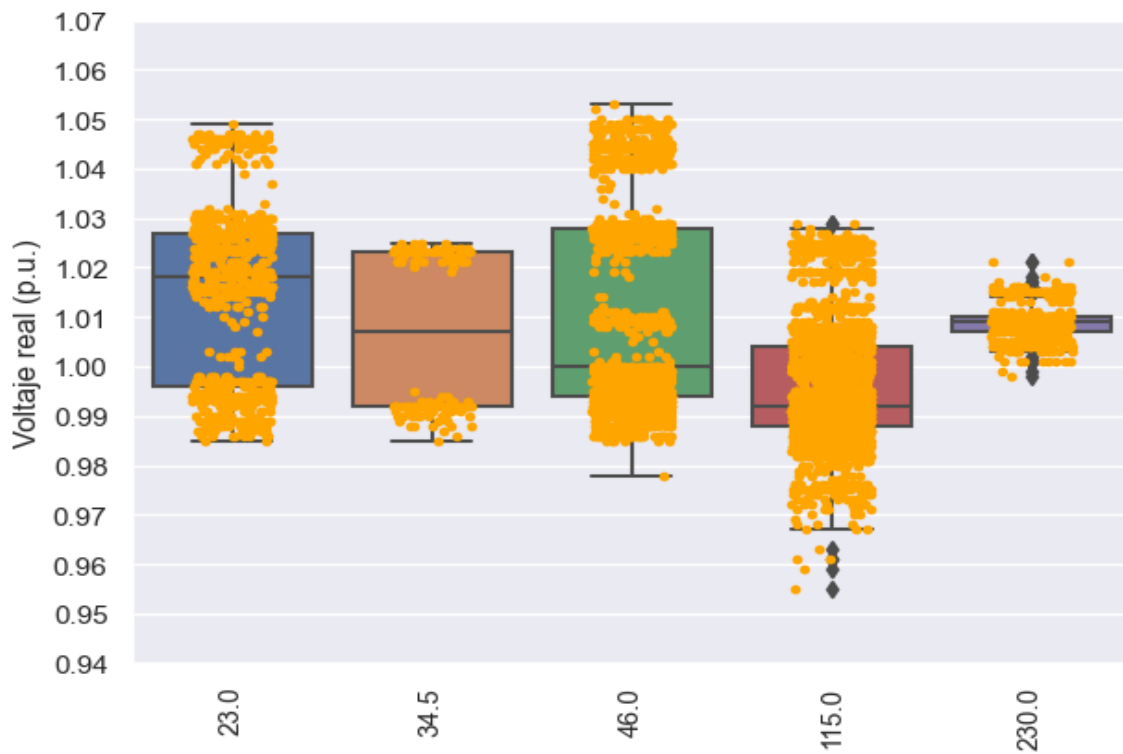


Figura 7.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min2Sem24_expSN.

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
ATEO-46	0.986
PEDR-46	0.989
SBAR-23	0.989
LUNI-46	0.991
ATEO-34	0.992
OPIC-46	0.992
TECO-46	0.992
SRAF-46	0.994
NEJA-23	0.994
SONS-46	0.995

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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.048
CGRA-46	1.045
SOYA-23	1.045
15SE-46	1.044
CHAL-46	1.041
APOP-23	1.03
OZAT-46	1.028
TALN_SET	1.028
TALN-46	1.028
SMAT-46	1.028

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_expSN. 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_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-115	0.975
SOYA-115	0.979
SANA-115	0.981
STOM-115	0.984
GUAJ-115	0.984
OZAT-115	0.985
NCUS-115	0.985
SBAR-115	0.986
SANT-115	0.986
VOLC-115	0.987

Tabla 7.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24_expSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.025
15SE-115	1.023
BERL-115	1.021
EDP-230	1.011
ACAJ-115	1.011
EDP2-230	1.011
ACAJ2-115	1.011
15SE-230	1.01
5NOV-115	1.009
AHUA-230	1.007

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_expSN, 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.

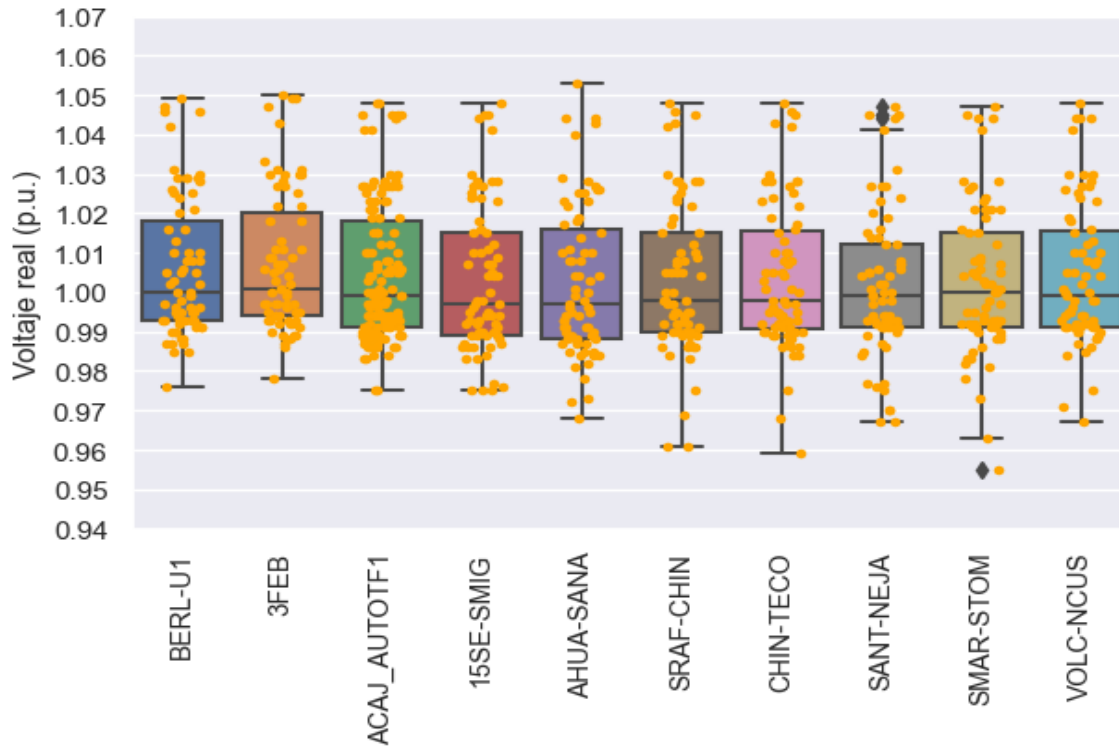


Tabla 7.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min2Sem24_expSN.

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_expSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

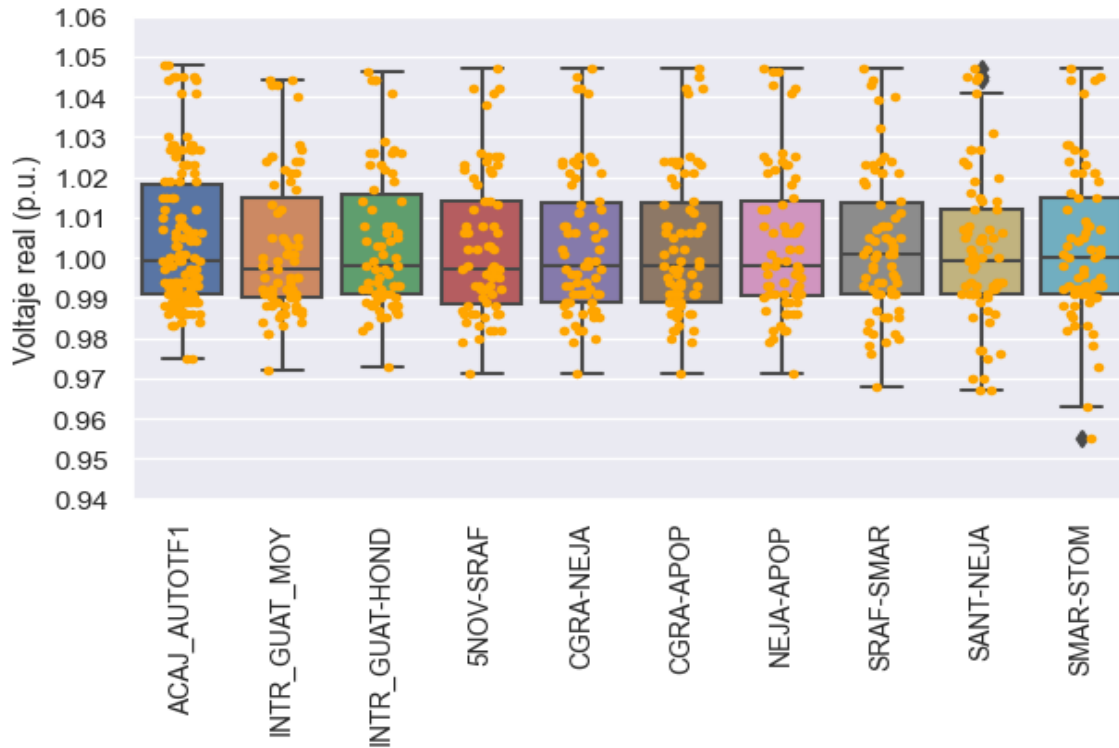


Tabla 7.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min2Sem24_expSN.

7.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min2Sem24_expSN.

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.

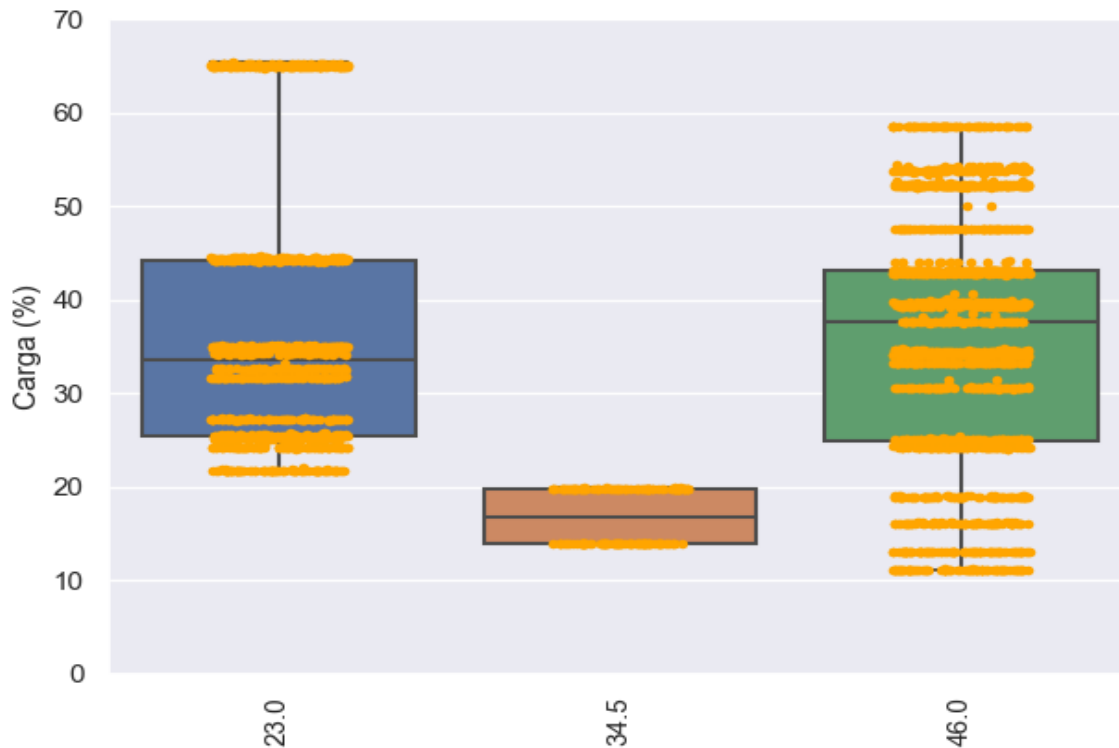


Figura 7.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min2Sem24_expSN.

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.

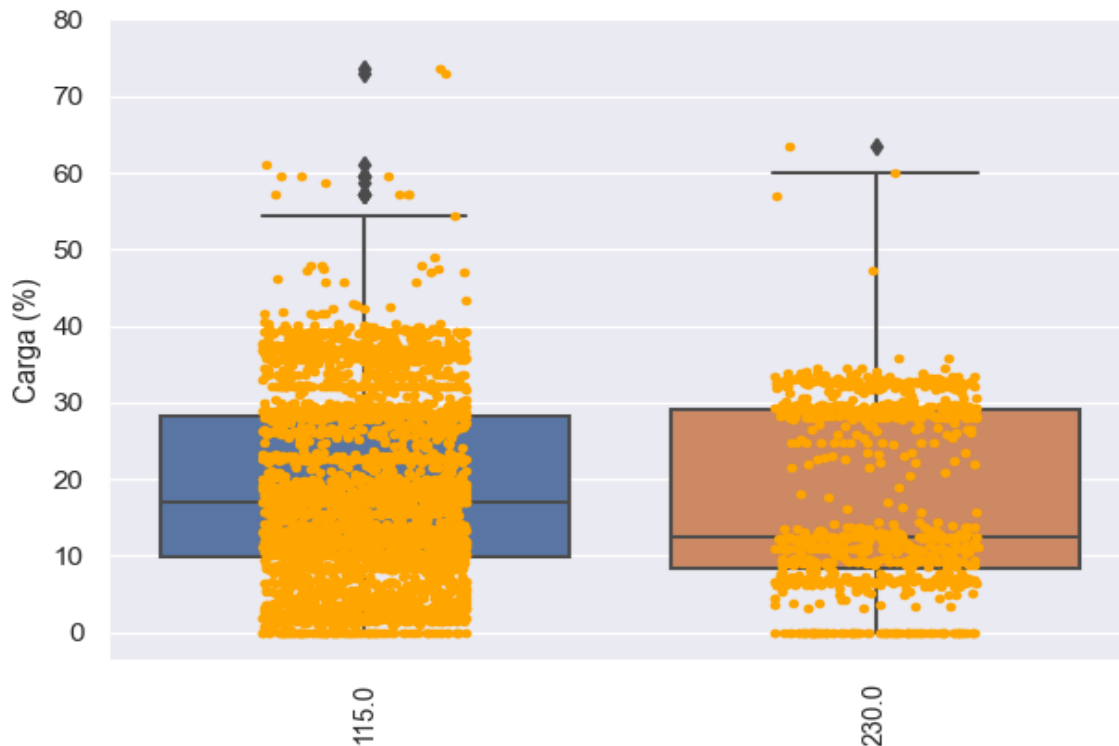


Figura 7.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min2Sem24_expSN.

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.

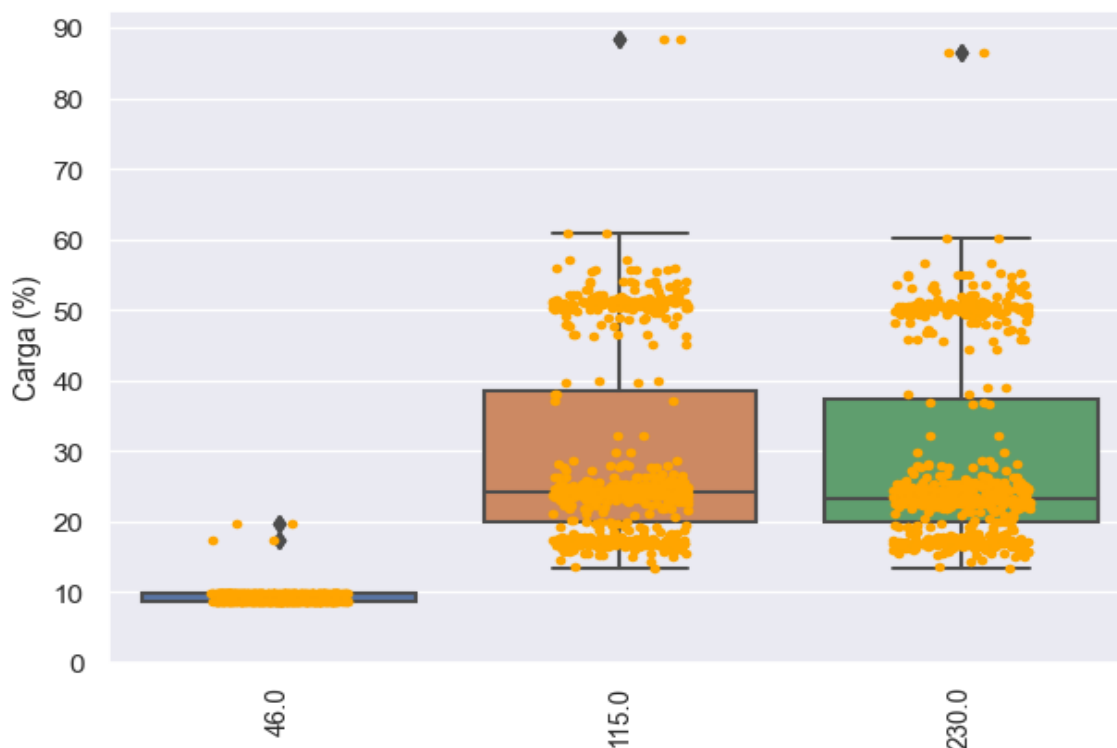


Figura 7.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min2Sem24_expSN.

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_expSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
BERL-115	SMIG-115	1	39.22
SANT-115	NEJA-115	1	37.57
CGRA-115	NEJA-115	1	36.87
CGRA-115	APOP-115	1	36.86
NEJA-115	APOP-115	1	36.84
SRAF-115	SMAR-115	1	36.46
15SE-115	BERL-115	1	35.79
5NOV-115	SRAF-115	1	33.68
AHUA-230	EDP-230	2	32.74

AHUA-230	EDP-230	1	32.73
----------	---------	---	-------

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_expSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

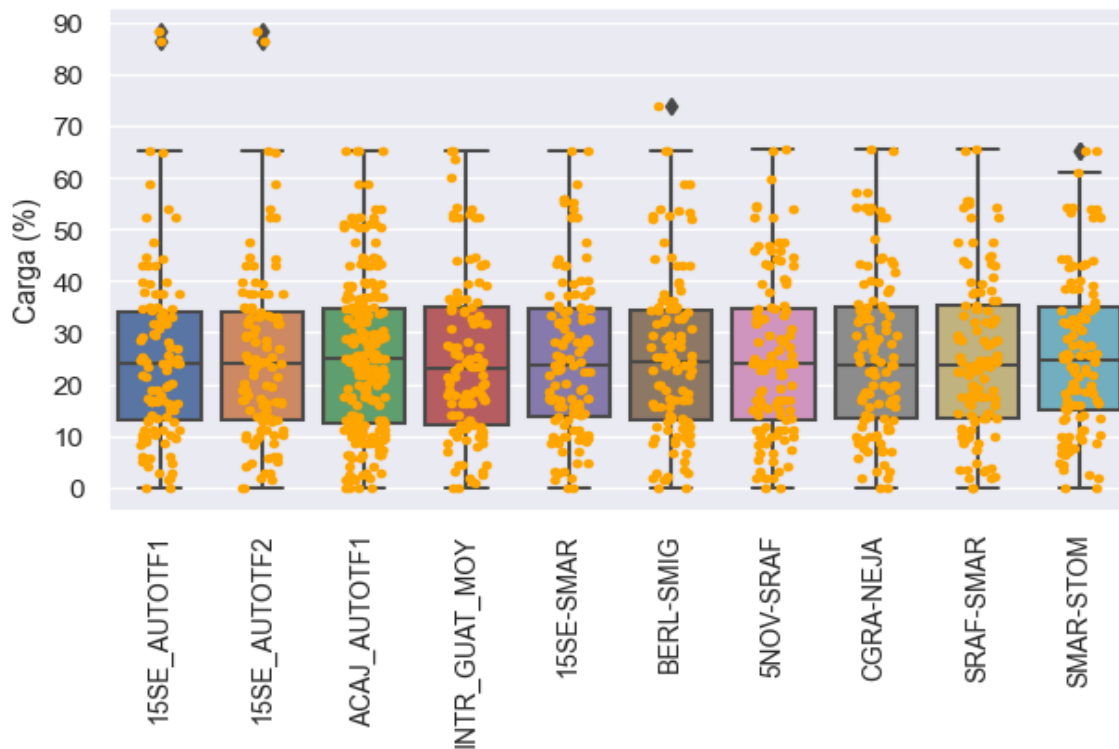


Tabla 7.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min2Sem24_expSN.

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_expSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE_AUTOTF1	15SE-115	15SE_TR_2	2	88.36
15SE_AUTOTF2	15SE-115	15SE_TR_1	1	88.36
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	73.67
SRAF-SMAR	NEJA-23	NEJA-115	1	65.41
CGRA-NEJA	NEJA-23	NEJA-115	1	65.36

5NOV-SRAF	NEJA-23	NEJA-115	1	65.32
INTR_GUAT_MOY	NEJA-23	NEJA-115	1	65.28
15SE-SMAR	NEJA-23	NEJA-115	1	65.25
SMAR-STOM	NEJA-23	NEJA-115	1	65.24
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	65.11
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	65.11