



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE
ÁREAS DE CONTROL DEL SER
NOVIEMBRE 2023
RESULTADOS FINALES**

Elaborado por:	Ente Operador Regional - EOR
Dirigido a:	OS/OM y Agentes del MER
Asunto:	Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia entre áreas de control del SER.
Fecha:	30 de octubre de 2023



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	BASE DE DATOS.....	3
3.	CRITERIOS PARA DEFINIR LAS MÁXIMAS TRANSFERENCIAS INDIVIDUALES	3
4.	ANÁLISIS DE CASOS BASE.....	4
4.1	CASOS BASE SIN CONTINGENCIAS:	4
4.2	CASOS BASE SIN TRANSFERENCIAS, CON CONTINGENCIAS.....	5
5.	CASOS ADICIONALES ANALIZADOS	5
6.	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS – CAPACIDADES INDIVIDUALES.....	6
6.1	RESUMEN DE RESULTADOS PARA EL TRIÁNGULO NORTE	6
6.2	RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ	15
7.	CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS	20
7.1	MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).....	20
7.2	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR	21
7.3	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	22
7.4	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	22
7.5	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) 23	
7.6	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR	23
7.7	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) 24	
8.	TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES	24
9.	CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN	25
10.	CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT).....	26
11.	CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN	27
12.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS QV PARA CASOS SIN TRANSFERENCIAS E INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N ENTRE ÁREAS DE CONTROL DEL SER PARA NOV-2023.....	29
13.	ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA NOVIEMBRE 2023	30



1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe, se muestran los resultados de los análisis individuales de las áreas de control del SER, para determinar las máximas capacidades de transferencia de potencia entre áreas de control.

Los valores de capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo que se muestran, fueron realizados de conformidad a la Resolución CRIE P-19-2014.

2. BASE DE DATOS

Se utilizó la base de datos regional PSS/E del mes de noviembre 2023, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de septiembre 2023.

La base de datos PSS/E utilizada para este estudio y la información complementaria de resultados obtenidos, se encuentra disponible en el FTP del EOR que tiene por nombre "ace_osom".

3. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS MÁXIMAS TRANSFERENCIAS INDIVIDUALES

Para definir el valor de transferencia máxima, se considera como criterio de paro cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Violaciones de voltaje en nodos con voltaje nominal mayor a 69 kV que pertenecen al área de control bajo análisis, y que se presentan cuando se tiene niveles de transferencia mayores a las del caso base.
- b) Sobrecargas en elementos de transmisión mayores a 69 kV que pertenecen al área de control bajo análisis, y que se presenten ante casos de transferencia mayor a la del caso base.
- c) Cuando ya no se tenga la posibilidad de reducir o incrementar generación adicional en las dos áreas de control (adyacentes) que se están analizando.

El valor máximo de transferencia para cada caso es aquel definido en la simulación anterior a la que presenta Violaciones de voltaje y/o sobrecargas, debido a que es el último valor de transferencia donde no hay Violaciones de los límites establecidos.

En el proceso de análisis, no se consideran como criterio de restricción de transferencias, las siguientes condiciones:

- a) Violaciones de voltaje a partir del caso base (sin transferencias) y que la condición resulta independiente del volumen de transferencias de potencia. Para esto, se



supone que puede haber una acción correctiva de regulación de voltaje, desde la misma área de control.

- b) Sobrecargas a partir del caso base, cuando el valor de la sobrecarga no aumenta con el incremento de las transferencias.
- c) Violaciones de voltaje en nodos con voltaje nominal menor o igual a 69 kV.
- d) Violaciones de voltaje en nodos de sistemas radiales.

4. ANÁLISIS DE CASOS BASE

Se realizó el análisis de los Casos Base sin transferencias, para identificar las Violaciones de los criterios de calidad y seguridad que se estarían produciendo en el Sistema Eléctrico Regional cuando no se están produciendo intercambios entre las áreas de control. Para verificar lo anterior, se resolvieron los casos base realizando corridas de flujo con respuesta de gobernador. En el **FTP** del EOR que tiene por nombre "ace_osom", se adjuntan los archivos relacionados con el análisis de los Casos Base y los resultados correspondientes.

4.1 CASOS BASE SIN CONTINGENCIAS:

A continuación, se muestran las Violaciones de voltaje (voltaje fuera del rango $0.95 < V < 1.05$ pu) y sobrecarga en elementos de transmisión que se presentan en los casos base en condición normal (sin aplicar contingencias).

Elementos con cargabilidad > 100%

DEMANDA MÁXIMA										
NOMBRE_FROM	FROM	NOMBRE_TO	TO	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
ARE115	6049	LSA115	6009	13	133.01	133.01	101.83	-60.45	-16.91	62.77
LSA115	6009	ARE115	6049	13	131.98	131.98	101.05	62.85	21.28	66.36
DEMANDA MEDIA										
NOMBRE_FROM	FROM	NOMBRE_TO	TO	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
COY230A	54750	T1_15-11	10000172	1	106.36	106.36	81.81	44.46	16.82	47.53
COY34.5D	54758	T1_15-11	10000172	1	100.38	100.38	77.21	-44.46	-9.26	45.41
DEMANDA MÍNIMA										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Violaciones de voltaje

DEMANDA MÁXIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		
DEMANDA MEDIA		
Ninguna		
DEMANDA MÍNIMA		
Ninguna		

4.2 CASOS BASE SIN TRANSFERENCIAS, CON CONTINGENCIAS

El objetivo es identificar las violaciones de los criterios de calidad y seguridad que se estarían produciendo en el Sistema Eléctrico Regional como efecto de las contingencias. Para verificar lo anterior, los casos se resolvieron con respuesta de gobernador. Se analizaron los casos base sin transferencia, aplicando las contingencias definidas en el archivo "*Base_SER_Cont_2023-Nov-01.con*".

Para este estudio, No se identificaron contingencias que provoquen la no convergencia de los casos cuando la corrida de flujo es resuelta con respuesta de gobernadores.

5. CASOS ADICIONALES ANALIZADOS

Se realizaron los análisis individuales de las áreas de Nicaragua, Costa Rica y Panamá para determinar sus capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte.

En el caso de los países que conforman el triángulo o anillo norte (Guatemala-Honduras-El Salvador), se realizaron los análisis para determinar sus capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte.

Además, se analizaron escenarios de importación simultánea de Honduras y El Salvador desde Guatemala, así como de Honduras, El Salvador y el resto del SER.

A continuación, se presenta la lista de los escenarios que se analizaron para el triángulo norte:

- 01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.
- 02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.
- 03-Guatemala-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.
- 04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.
- 05-Guatemala: EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.
- 06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.
- 07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).
- 08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador-Honduras).
- 09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.
- 10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).
- 11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.
- 12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.
- 13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).
- 14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.
- 15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.
- 16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.
- 17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.
- 18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.
- 19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.



- 20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.
- 21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.
- 22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.

6. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS – CAPACIDADES INDIVIDUALES.

A continuación, se presenta el resumen de los resultados obtenidos para las máximas capacidades de transferencias, en los cuales se indican las contingencias o causas que provocan la limitación de estas. En el **FTP** del EOR que tiene por nombre "ace_osom", se encuentran los resultados completos y los archivos relacionados a los análisis realizados por el EOR.

6.1 RESUMEN DE RESULTADOS PARA EL TRIÁNGULO NORTE

01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
03-Guatemala-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	280	120	300
Contingencia Limitante	H12	H12	--
Elemento	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	--
Violación	3.31%	3.31%	Sin Contingencia Limitante

Guatemala-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras: Se realizó un análisis de sensibilidad para determinar los valores de Exportación simultánea de Guatemala hacia El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD en las tres áreas de control (Guatemala-El Salvador-Honduras). A continuación, se presenta el resumen de resultados:

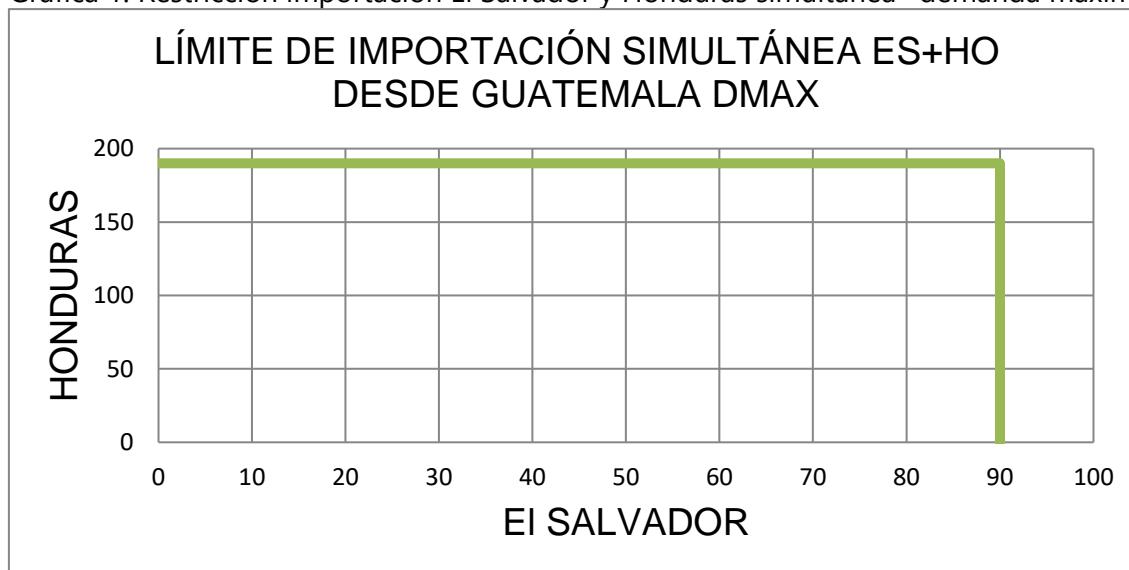
Demanda máxima: En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 2. Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda máxima.

DEMANDA MÁXIMA								
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO DESDE GUATEMALA								
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento		violación
0	190	190	0	200	H12	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558		3.31%
10	190	200	-	-		Límite de área segura		
90	190	280	-	-		Límite de área segura		
90	0	90	100	0	S23	28371 NEJA-230 - 10000105 NEJA_TR_2		1.89%

En la gráfica 1, se muestra la característica de restricción de importación de El Salvador y Honduras de forma simultánea.

Gráfica 1. Restricción importación El Salvador y Honduras simultánea– demanda máxima



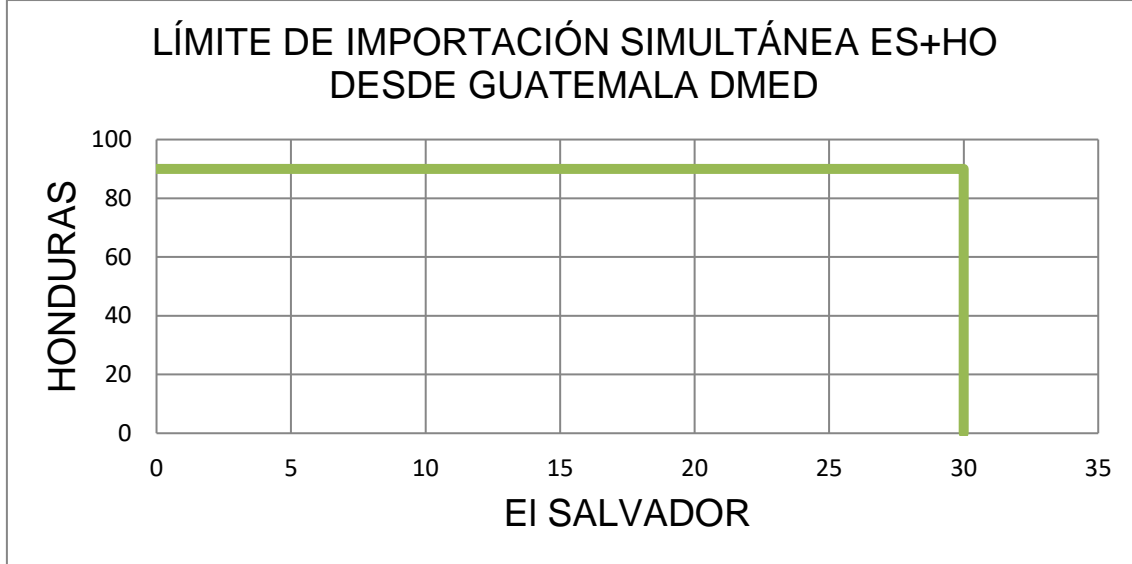
Demanda media: En la tabla 3 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 3. Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda media.

DEMANDA MEDIA								
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO DESDE GUATEMALA								
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento		violación
0	90	90	0	100	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534		3.31%
10	90	100	-	-		Límite de área segura		
30	90	120	-	-		Límite de área segura		
30	0	30	40	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000105 NEJA_TR_2		1.09%

En la gráfica 2, se muestra la característica de restricción de importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda media.

Gráfica 2. Restricción importación simultánea de El Salvador y Honduras– demanda media.



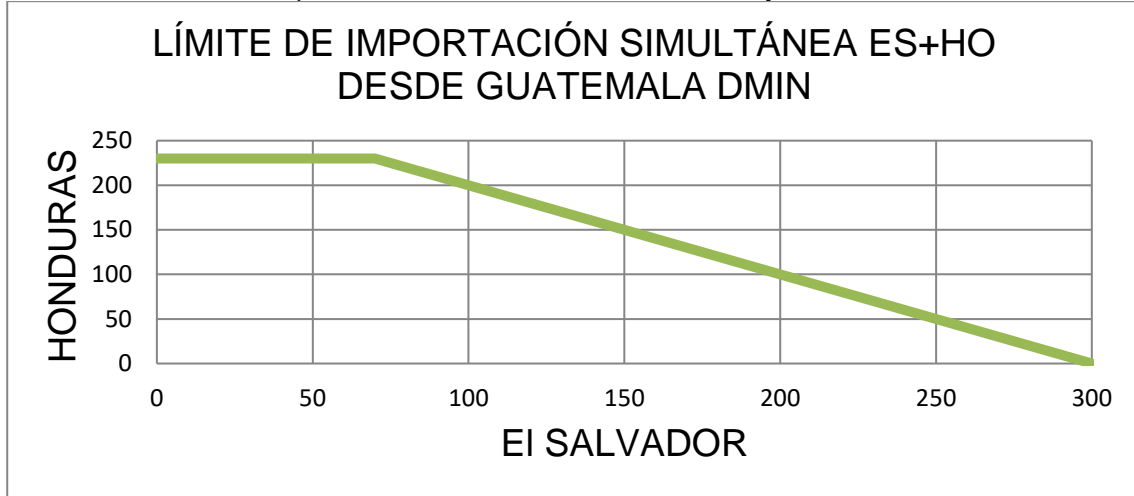
Demanda mínima: En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 4. Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda mínima.

DEMANDA MÍNIMA							
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	230	230	0	240	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	4.26%
70	230	300	-	-		Límite de área segura	
290	10	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
300	0	300	-	-		Sin Contingencia Limitante	

En la gráfica 3, se muestra la característica de restricción de importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda mínima.

Gráfica 3. Restricción importación simultánea de El Salvador y Honduras– demanda mínima



04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
05-Guatemala: EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	250	300
Contingencia Limitante	--	H12	--
Elemento	--	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	3.31%	Sin Contingencia Limitante
06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante		--	
Elemento		--	
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

05-Guatemala-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras + resto del SER

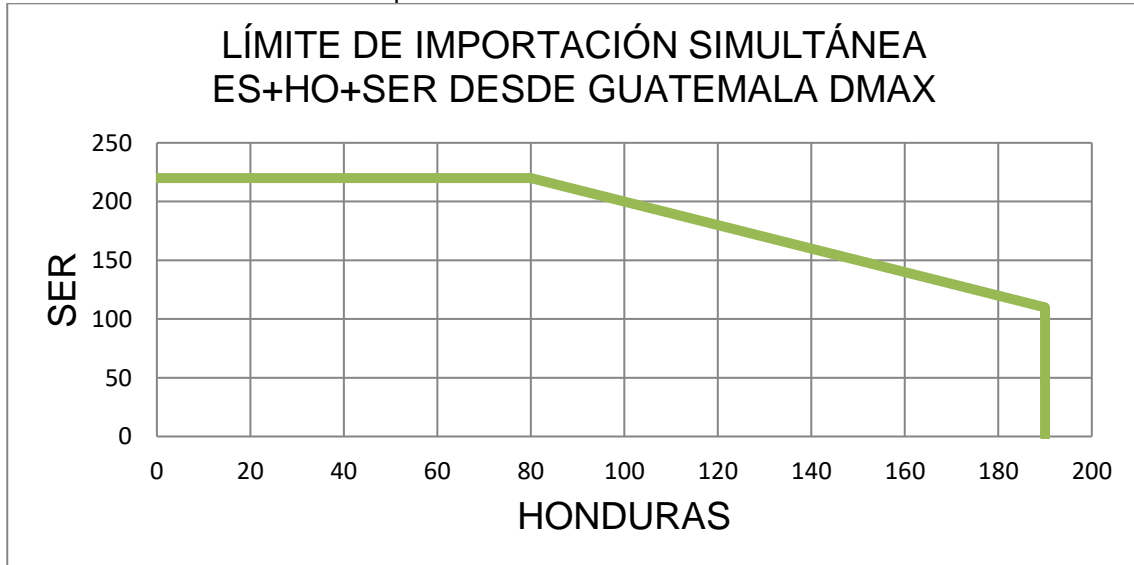
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, se presenta el resumen de resultados:

Demanda máxima: En la tabla 5 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 5. Análisis de sensibilidad de Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda máxima.

DEMANDA MÁXIMA							
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA							
['HO']	['NI']	['HO'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['HO']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	220	220	0	230	I08	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4.22%
80	220	300	-	-		Límite de área segura	
190	110	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
190	0	190	200	0	H12	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558	3.31%

Gráfica 4. Restricción importación de Honduras+ Porteo – demanda máxima

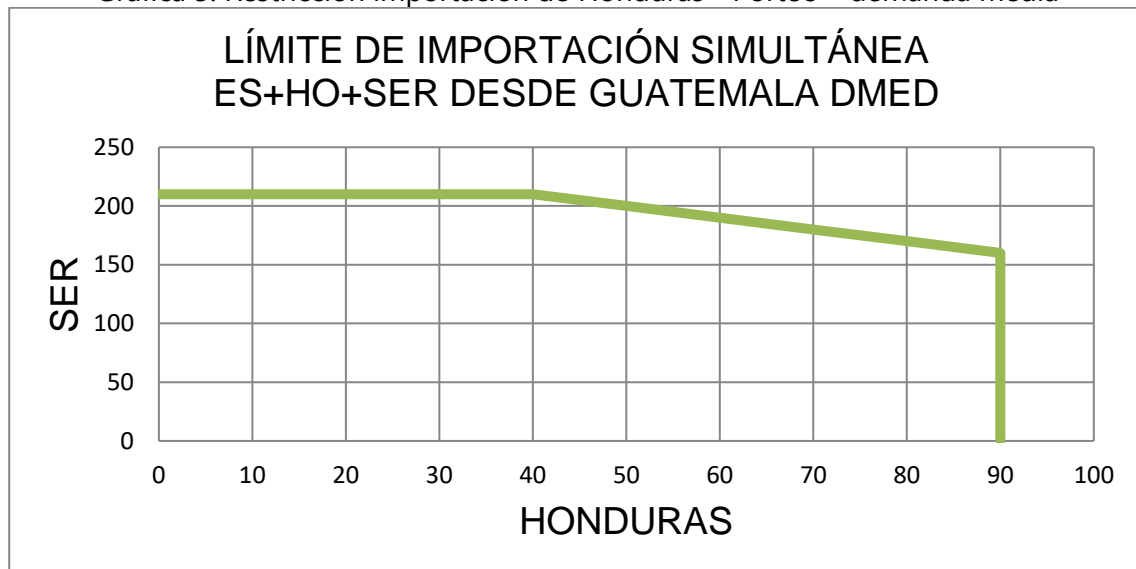


Demanda media: En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 6. Análisis de sensibilidad de Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda media.

DEMANDA MEDIA								
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA								
['HO']	['NI']	['HO'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['HO']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento		violación
0	210	210	0	220	I08	4407 FNH-230	- 4403 LNI-230	1.82%
40	210	250	-	-	Límite de área segura			
50	200	250	50	210	P10	3592 AGF B641	- 3301 AGC B624	1.24%
60	190	250	60	200	I01	3592 AGF B641	- 3301 AGC B624	1.09%
70	180	250	70	190	I01	3592 AGF B641	- 3301 AGC B624	1.18%
80	170	250	80	180	I01	3592 AGF B641	- 3301 AGC B624	1.36%
90	160	250	90	170	I01	3592 AGF B641	- 3301 AGC B624	1.59%
90	0	90	100	0	H12	3203 SPS B558	- 3108 SMT B534	3.31%

Gráfica 5. Restricción importación de Honduras+ Porteo – demanda media

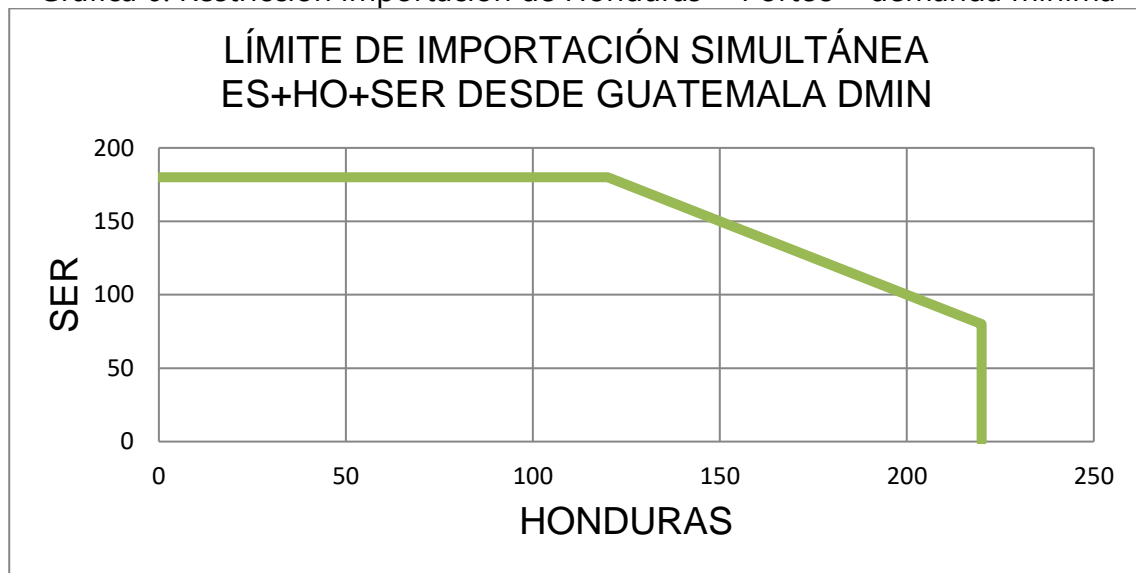


Demanda mínima: En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 7. Análisis de sensibilidad de Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda mínima.

DEMANDA MÍNIMA							
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA							
['HO']	['NI']	['HO'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['HO']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	180	180	0	190		Límite de importación de NI	
120	180	300	-	-		Límite de área segura	
220	80	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
220	0	220	230	0	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	4.26%

Gráfica 6. Restricción importación de Honduras + Porteo – demanda mínima



A continuación, el resto de los resultados del triángulo que involucra las áreas de El Salvador y Honduras:

	09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
	10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	80	20	300
Contingencia Limitante	S23	S23	--
Elemento	28371 NEJA-230 - 10000105 NEJA_TR_2	27371 NEJA-115 - 10000105 NEJA_TR_2	--
Violación	1.08%	0.56%	Sin Contingencia Limitante
12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	90	30	300
Contingencia Limitante	S23	S23	--
Elemento	28371 NEJA-230 - 10000105 NEJA_TR_2	27371 NEJA-115 - 10000105 NEJA_TR_2	--
Violación	1.89%	1.09%	Sin Contingencia Limitante
13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	170	300
Contingencia Limitante	--	S23	--
Elemento	--	27371 NEJA-115 - 10000105 NEJA_TR_2	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	0.56%	Sin Contingencia Limitante
14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	230	220
Contingencia Limitante	--	S74	S74
Elemento	--	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230
Violación	Sin Contingencia Limitante	0.58%	0.90%
15-Honduras: IMPORTACIÓN Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	190	80	220
Contingencia Limitante	H12	I08	H12
Elemento	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
Violación	2.24%	1.23%	2.94%
16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	230	80	250
Contingencia Limitante	I08	I08	I08
Elemento	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
Violación	1.62%	0.74%	0.75%



**Máximas Capacidades de Transferencia de
Potencia Noviembre de 2023**

17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	270	240	260
Contingencia Limitante	I08	P10	I08
Elemento	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3301 AGC B624 - 3592 AGF B641	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
Violación	3.33%	0.66%	2.02%
18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	100	300	260
Contingencia Limitante	H26	--	I08
Elemento	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
Violación	2.49%	Sin Contingencia Limitante	1.07%
19-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	190	90	230
Contingencia Limitante	H12	H12	H12
Elemento	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
Violación	2.83%	3.08%	3.68%
20-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	100	300	300
Contingencia Limitante	H26	--	--
Elemento	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--	--
Violación	2.49%	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
21-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	190	90	230
Contingencia Limitante	H12	H12	H12
Elemento	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
Violación	3.31%	3.31%	4.26%
22-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	100	300	300
Contingencia Limitante	H26	--	--
Elemento	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--	--
Violación	2.50%	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



Contingencias Limitantes en el triángulo GUA-ESA-HON:

CONTINGENCY 'H12' /PGR-RET 138KV AGREGADA RANK

OPEN BRANCH FROM BUS 3038 TO BUS 3160 CKT 1

CONTINGENCY 'H26' /BER-MER 138kv

OPEN LINE FROM BUS 3037 TO BUS 3219 CKT 1

CONTINGENCY 'I01'/GUA-HON

OPEN LINE FROM BUS 1710 TO BUS 3190 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 3190 TO BUS 3183 CKT 1

CONTINGENCY 'I08' /HON-NIC AGC-SND

OPEN LINE FROM BUS 3301 TO BUS 4411 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4411 TO BUS 4402 CKT 1

CONTINGENCY 'P10'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

CONTINGENCY 'S23'

OPEN BRANCH FROM BUS 28371 TO BUS 27371 TO BUS 22372 CKT 1

CONTINGENCY 'S74'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 28161 TO BUS 28311 CKT 1

6.2 RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ

**Máxima capacidad de Transferencia
NICARAGUA**

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	160	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de NI	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	220	180
Contingencia Limitante	I08	I08	--
Elemento	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	--
Violación	3.32%	5.60%	Límite de importación de NI

Porteo Norte-Sur.

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	190	200	210
Contingencia Limitante	P10	I08	I08
Elemento	--	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230
Violación	Déficit de reactivo	1.87%	3.30%

Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	160	220	220
Contingencia Limitante	--	I08	I08
Elemento	--	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
Violación	Límite de exportación de NI	3.05%	1.68%



Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	240	240	180
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de importación de NI	Límite de importación de NI	Límite de importación de NI
Porteo Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	220	220
Contingencia Limitante	108	108	N45
Elemento	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
Violación	3.27%	2.81%	1.11%

Contingencias Limitantes para el área de Nicaragua:

CONTINGENCY '108' /HON-NIC AGC-SND

OPEN LINE FROM BUS 3301 TO BUS 4411 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4411 TO BUS 4402 CKT 1

CONTINGENCY 'P10'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE IMPORTACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE NICARAGUA

LÍMITE DE EXPORTACIÓN

Se refiere a que dicha área de control ha reportado en sus archivos de incremento de generación, que no le es posible exportar más de ese valor en ese escenario de demanda, debido a que ya no posee más generación disponible o por condiciones técnico-operativas que limitan el despacho de más generación disponible.

LÍMITE DE IMPORTACIÓN:

Se refiere a que dicha área de control ha reportado en sus archivos de decremento de generación, que no le es posible importar más de ese valor en ese escenario de demanda, por razones de porcentaje mínimo de reserva rodante que debe mantener o por despacho de la generación base.

PARA NICARAGUA:

La limitación de exportación e importación y las razones técnicas, por las que no le permiten al área de Control de Nicaragua, son las siguientes:

1. Por control de voltaje y reserva de regulación AGC, se debe mantener generación en línea de forma obligada para garantizar el cumplimiento de los Criterios de Calidad, Seguridad de Desempeño (CCSD).
2. Es obligatorio mantener generación no despachable (generación de tipo "must run"), la cual debido a su tipo de tecnología o de recurso natural primario, se debe usar todo su potencial y no es posible aplicar reducciones.



**Máxima capacidad de Transferencia
COSTA RICA**

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	200	210	290
Contingencia Limitante	C75	C75	C75
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230
Violación	0.94%	1.11%	3.75%
Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Porteo Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	230	220	300
Contingencia Limitante	C75	C64	--
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	--
Violación	3.82%	1.05%	Sin Contingencia Limitante
Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Porteo Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

Contingencia Limitante para el área de Costa Rica:

CONTINGENCY 'C75'

OPEN LINE FROM BUS 58300 TO BUS 58350 CKT 1 / MOI230A-CAH230.

CONTINGENCY 'C64'

OPEN LINE FROM BUS 54000 TO BUS 56102 CKT 10 / PAR230-PAL230



Máxima Capacidad de Transferencia
PANAMÁ

Límite de transferencia impuesto por contingencias

	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	0	0	0
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de PA	Límite de exportación de PA	Límite de exportación de PA
	Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE EXPORTACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE PANAMÁ.

LÍMITE DE EXPORTACIÓN

Se refiere a que dicha área de control ha reportado en sus archivos de incremento de generación, que no le es posible exportar más de ese valor en ese escenario de demanda, debido a que ya no posee más generación disponible o por condiciones técnico-operativas que limitan el despacho de más generación disponible.

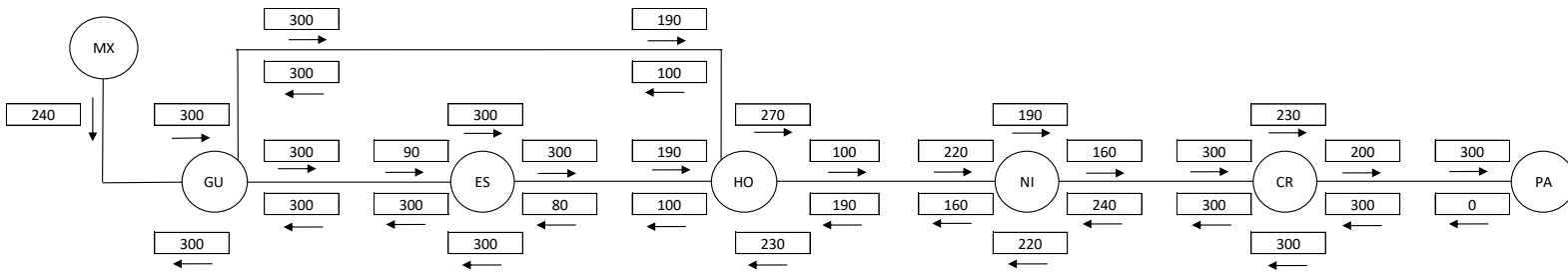
RAZONES TÉCNICAS EXPORTACIÓN:

- Según predicciones climáticas, se pronostica probabilidades superiores al 60 % de ocurrencia de un evento el niño para los meses de mayo a julio 2023 y probabilidad de que aumente en los meses consecuentes. En seguimiento a la condición descrita, se observa que para el último año con evento climatológico El Niño registrado (2019), durante el mes de mayo de 2019 se registraron valores históricos de niveles en los embalses cercanos al nivel crítico, y el comportamiento actual para el año en curso es idéntico al visto para el año mencionado.
- La reserva de generación hidráulica únicamente es respaldada por los embalses que mantienen más de 90 días de almacenamiento y los mismos ya están registrando decremento en la energía almacenada.

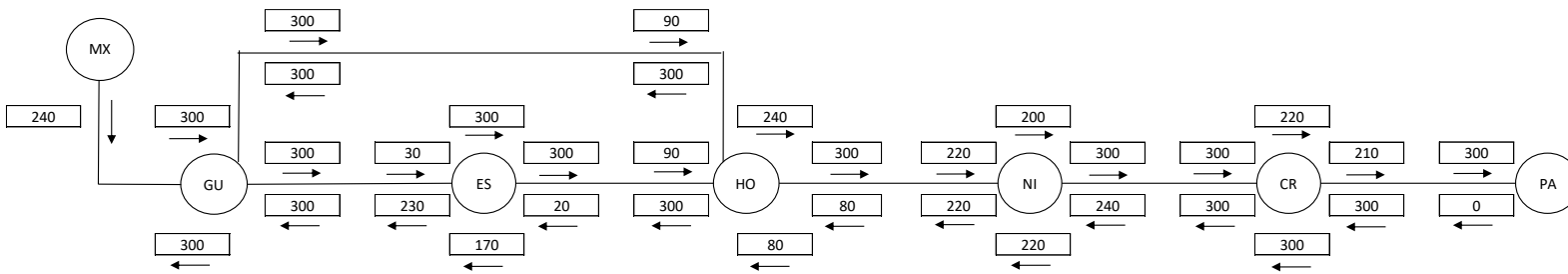
REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES

A continuación, se representan en forma gráfica, los valores de capacidad de importación, exportación y porteo resultantes del análisis individual, considerando contingencias.

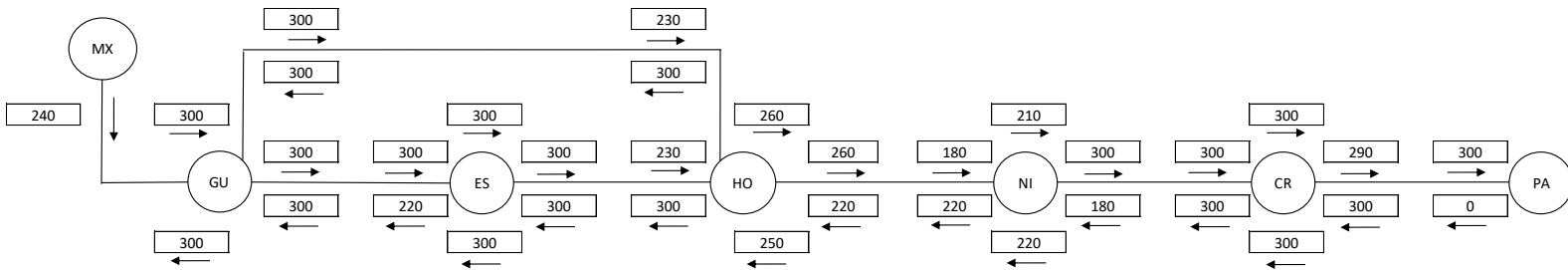
Análisis Individuales Demanda Máxima



Análisis Individuales Demanda Media



Análisis Individuales Demanda Mínima



7. CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS

En el caso de Nicaragua, Costa Rica y Panamá, se han establecido los límites de transferencia entre áreas de control adyacentes a partir de las capacidades individuales de cada área, analizando en conjunto las capacidades de importación, exportación y porteo, seleccionando el menor valor de entre los valores mayores de cada área (sección 7.1). El objetivo de aplicar en esta forma la definición de las restricciones entre áreas de control, es que en el MER exista la oportunidad de maximizar las transferencias respetándose los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño.

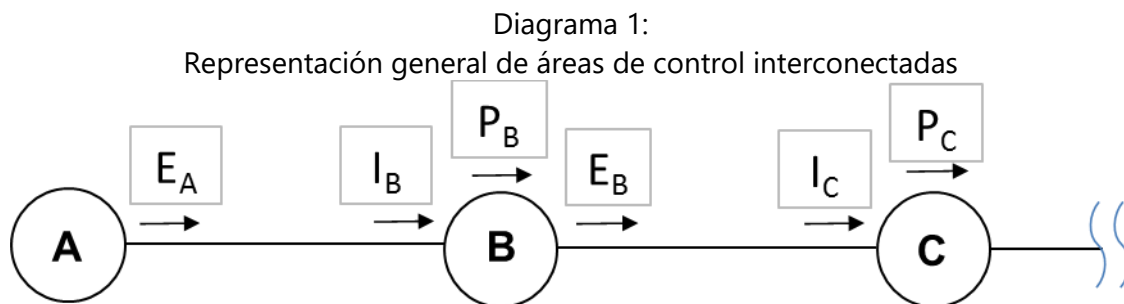
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

Para definir la máxima capacidad de transferencia de potencia entre dos áreas de control, se aplica el método que se explica a continuación:

Se hace referencia a la definición de transferencias máximas en dirección norte-sur:

- 1- Para el área de control adyacente Sur, se comparan los valores de capacidad de importación y capacidad de porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 2- Para el área de control adyacente Norte, se comparan los valores de capacidad de Exportación y capacidad de porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 3- Se define la máxima capacidad de transferencia de potencia (MCTP) entre las áreas de control adyacentes, como el menor de los dos valores resultantes en los pasos 1 y 2.

En el Diagrama 1, se representan las áreas de control interconectadas A, B y C, para las cuales se requiere definir capacidades máximas de transferencia en dirección B→C considerando dirección Norte – Sur.



Para definir la capacidad de transferencia entre las áreas de control B y C ($MT_{B \rightarrow C}$), se aplica:

- Si $\text{mayor} \{E_B | P_B\} < \text{valor mayor} \{I_C | P_C\}$, entonces $MT_{B \rightarrow C} = \text{Mayor} \{E_B | P_B\}$
- Si $\text{mayor} \{E_B | P_B\} > \text{valor mayor} \{I_C | P_C\}$, entonces $MT_{B \rightarrow C} = \text{Mayor} \{I_C | P_C\}$



Dónde:

B: Área de control adyacente norte.

C: Área de control adyacente sur.

E_B : Máxima capacidad de exportación norte-sur del área de control B.

P_B : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control B

I_C : Máxima capacidad de Importación norte-sur del área de control C.

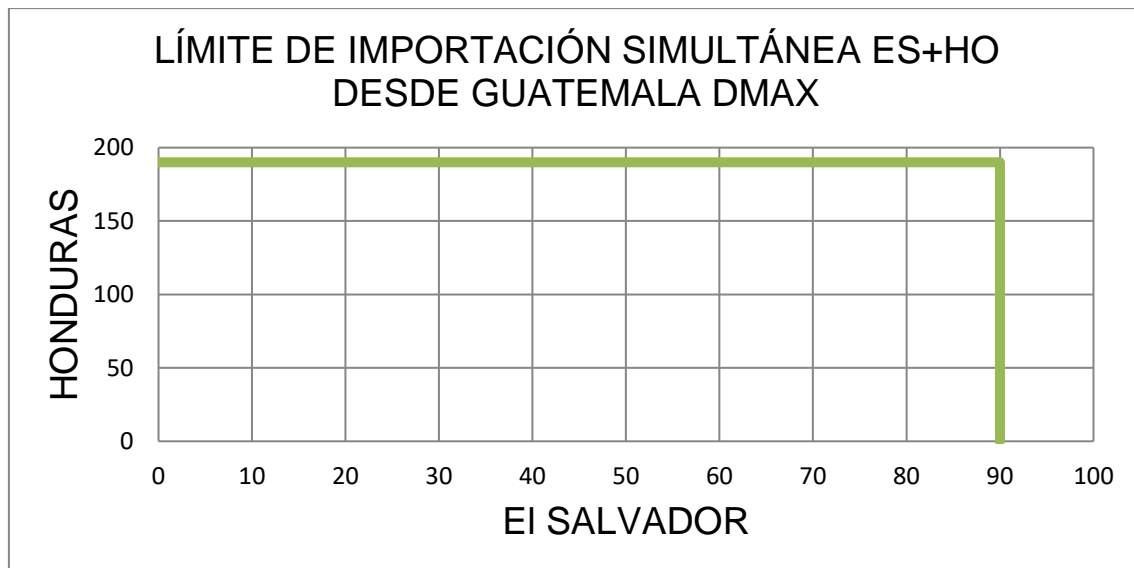
P_C : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

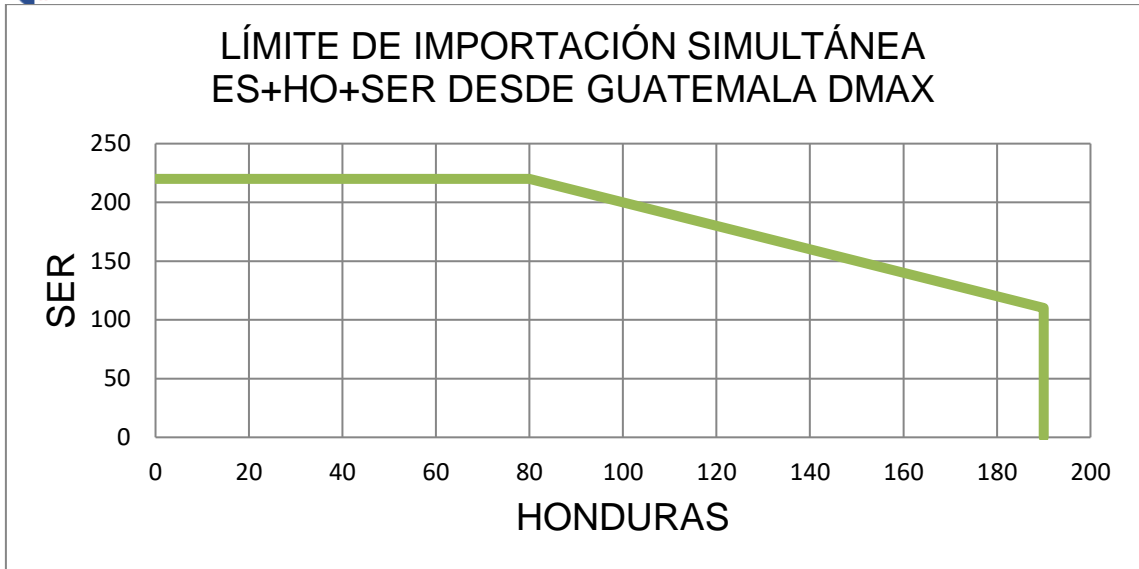
El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir máximas capacidades de transferencia en la dirección Sur-Norte.

Los valores de transferencia que se han definido entre pares de países, indican el valor máximo que puede transferirse de un área de control hacia otra, en la dirección que corresponda, sin que signifique necesariamente que el área de control que recibe el flujo tenga esa capacidad de importación máxima, o que el área que se muestra enviando el flujo tenga esa capacidad de exportación máxima; esto debido a que en algunos casos se ha definido el valor de máxima transferencia a partir de la capacidad de porteo. Por lo anterior, en el proceso de validación eléctrica del Predespacho regional, el EOR revisará que las áreas de control no queden importando, exportando o porteoando, un valor de potencia mayor que el valor seguro de transferencia definido bajo este método.

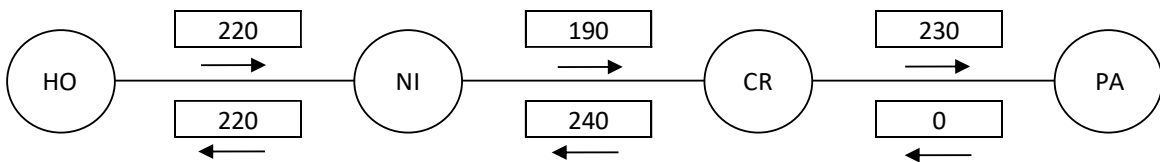
A continuación, se presentan los diagramas que indican los valores de máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control.

7.2 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR

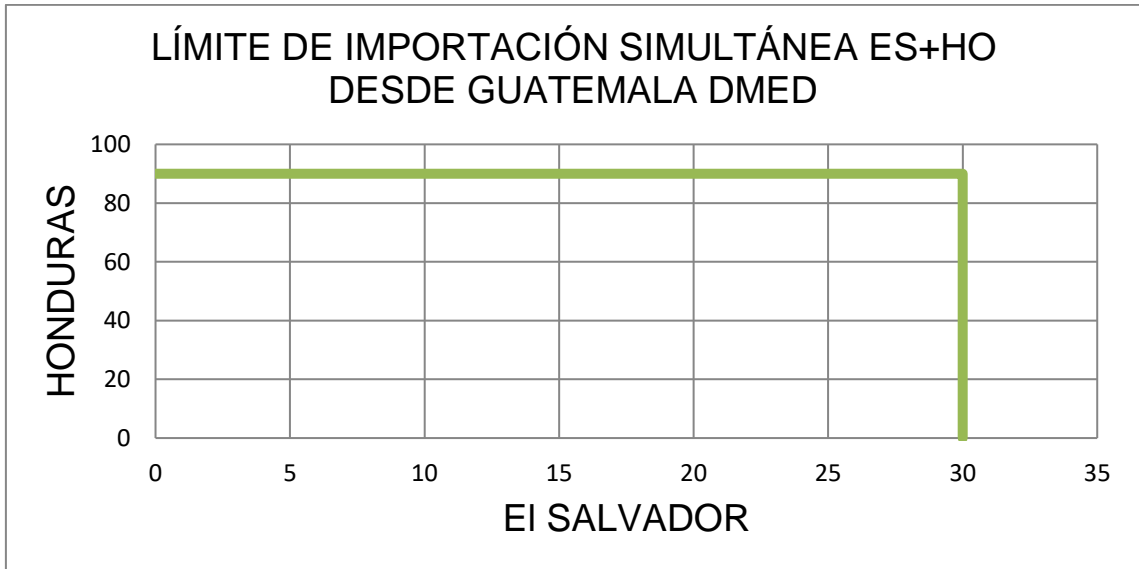


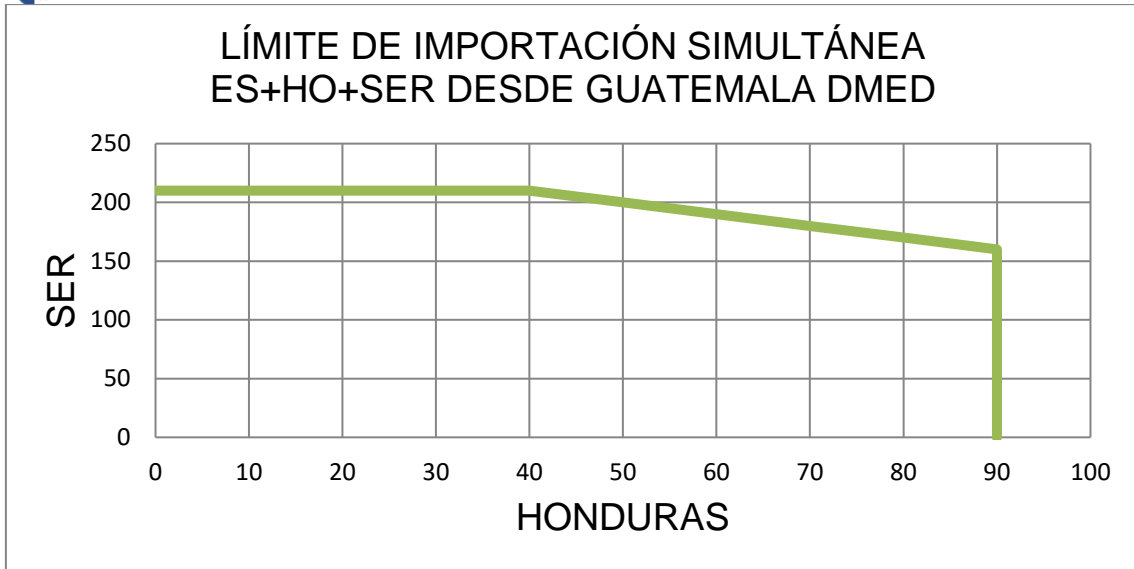


7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

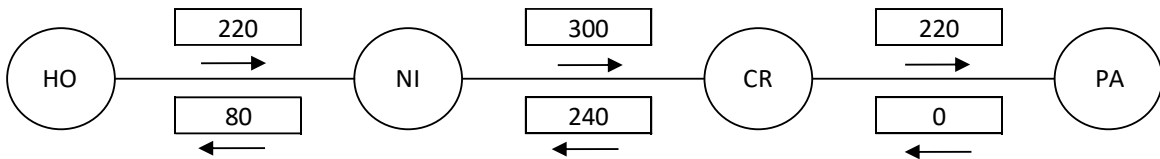


7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR

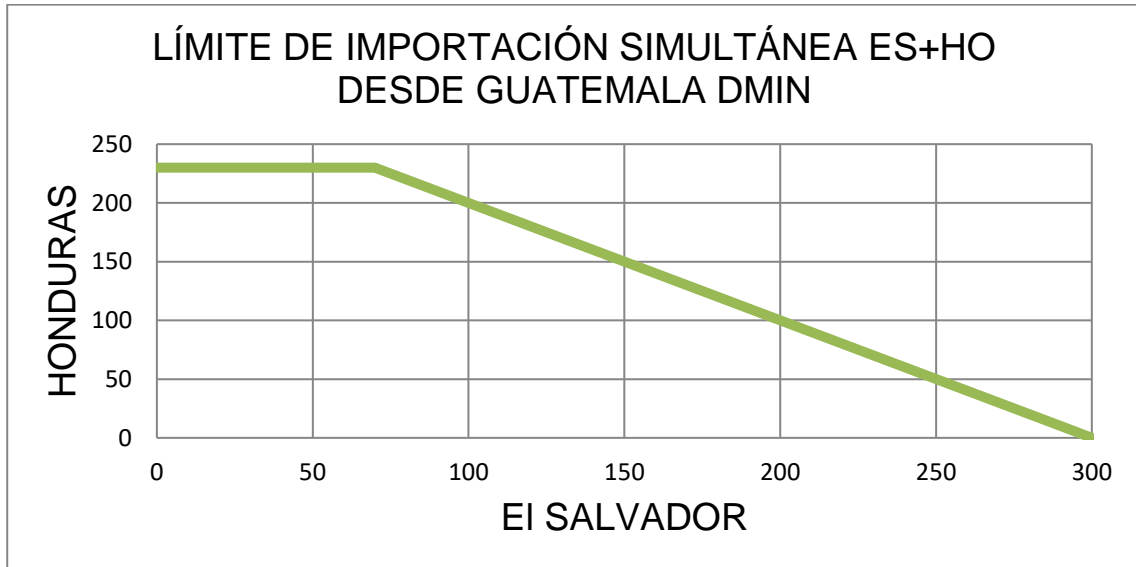


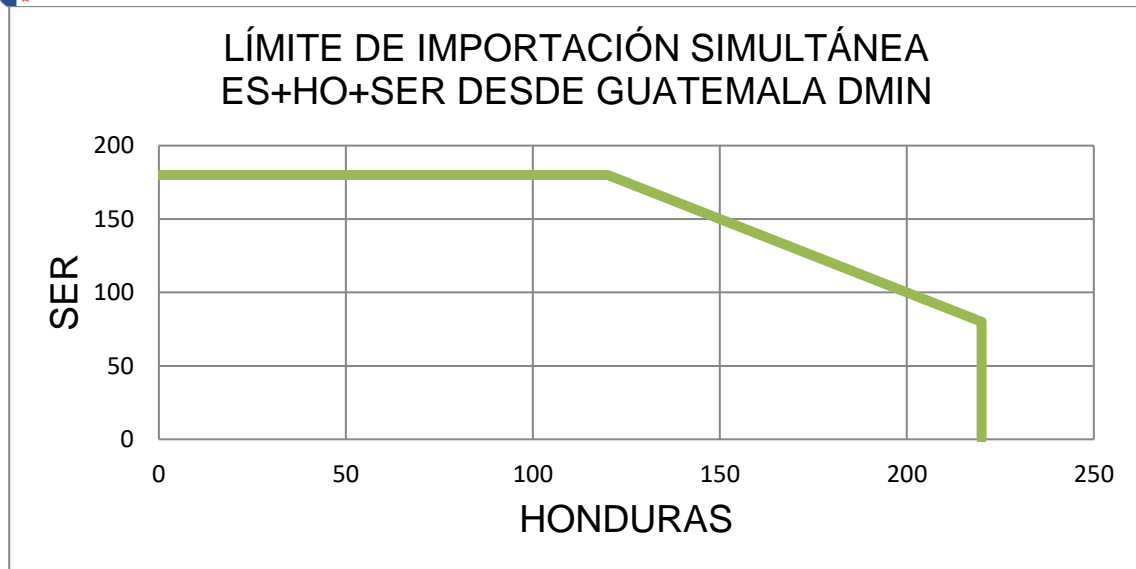


7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

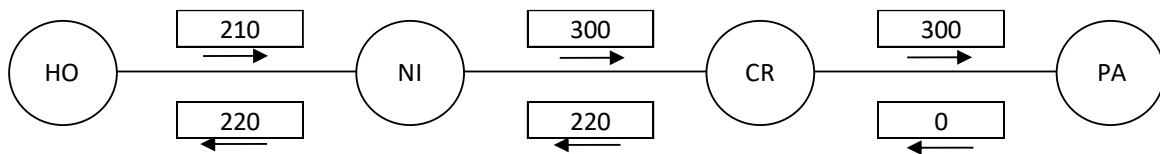


7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR





7.7 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)



8. TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES

En las tablas 8 y 9, se presenta el resumen de los valores de máxima capacidad de transferencia entre áreas de control adyacentes para los tres escenarios de demanda máxima, media y mínima en dirección Norte - Sur y Sur - Norte.

Tabla 8: Máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control Norte – Sur

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON (*)	HONDURAS NICARAGUA	NICARAGUA COSTA RICA	COSTA RICA PANAMÁ
Máxima	300	220	190	230
Media	280	220	300	220
Mínima	300	210	300	300

Tabla 9: Máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control
Sur – Norte

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON (*)	NICARAGUA HONDURAS	COSTA RICA NICARAGUA	PANAMÁ COSTA RICA
Máxima	300	220	240	0
Media	300	80	240	0
Mínima	300	220	220	0

(*) Los valores mostrados en las tablas 8 y 9, representan la máxima capacidad de transferencia simultánea a través de Guatemala, El Salvador y Honduras. Considerando que se puede dar cualquier combinación de valores de importación simultánea, se deberán cumplir las máximas capacidades mostradas en las gráficas 1 a la 6, de la sección 6.1

9. CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN

Así mismo, con base en los valores determinados para las máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, se calculan también los valores de Importación Total y de Exportación Total de cada área de control del SER, de conformidad con lo establecido en el Anexo R, Libro III del RMER:

- **Importación Total Máxima de un área de control para asignación de DT:** Será el menor valor de importación total de los 3 escenarios de demanda, considerando que la importación total de cada escenario de demanda es el mayor entre los valores de importación Norte-Sur y Sur-Norte de dicha área de control.
- **Exportación Total Máxima de un área de control para asignación de DT:** Será el menor valor de exportación total de los 3 escenarios de demanda, considerando que la exportación total de cada escenario de demanda es el mayor entre los valores de exportación Norte-Sur y Sur-Norte de dicha área de control.

Así, en la Tabla 10 a continuación, se muestran los valores resultantes de las capacidades de Importación Total y Exportación Total:

Tabla 10. - Capacidad de Importación Total y Exportación Total para la asignación de DT.

ÁREA DE CONTROL	IMPORTACIÓN TOTAL MÁXIMA	EXPORTACIÓN TOTAL MÁXIMA
GUATEMALA	300	300
EL SALVADOR	30	300
HONDURAS	90	100
NICARAGUA	180	160
COSTA RICA	300	300
PANAMÁ	300	0



Los valores de Importación Total y Exportación Total mostrados en la Tabla 10, están sujetos a cambios o actualizaciones, en dependencia de cambios o actualizaciones de los valores de máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, o con base en análisis de sensibilidades, o a solicitud expresa de un OSOM, cuyo caso es revisado y validado por el EOR.

10. CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT)

A partir de los valores de las máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, calculados en este estudio, también se establecen las capacidades operativas de transmisión para asignación de derechos de transmisión (COTDT), de conformidad con lo establecido en el Anexo R, Libro III del RMER, siguiendo el método que se explica a continuación:

Como ejemplo, se considerará como referencia las máximas capacidades de transferencia de potencia individuales en dirección Norte-Sur:

- 1- Para el área de control adyacente Norte, se comparan los valores de capacidad de Exportación y capacidad de Porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 2- Para el área de control adyacente Sur, se comparan los valores de capacidad de Importación y capacidad de Porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 3- Este proceso se repite para los 3 escenarios de demanda.
- 4- Se define la capacidad operativa para derechos firmes entre 2 áreas de control adyacentes, como el menor de los dos valores resultantes en los pasos 1 y 2 anteriores, para los 3 escenarios de demanda.

El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir las capacidades operativas para derechos firmes entre 2 áreas de control adyacentes, en la dirección Sur-Norte.

Con base en lo anterior, a partir de las máximas capacidades de transferencia de potencia entre áreas de control del SER determinadas en el presente estudio, se muestra a continuación la Tabla 11 con los valores resultantes de las capacidades operativas para asignación de derechos de transmisión:

Tabla 11.- Capacidades Operativas de Transmisión para asignación de Derechos de Transmisión (COTDT)

GUATEMALA – EL SALVADOR		GUATEMALA - HONDURAS		EL SALVADOR - HONDURAS		HONDURAS - NICARAGUA		NICARAGUA - COSTA RICA		COSTA RICA - PANAMÁ	
N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N
300	230	240	230	240	170	210	80	190	220	220	0

Las COTDT mostradas en la Tabla 11, están sujetas a cambios o actualizaciones, en dependencia de cambios o actualizaciones de los valores de máximas capacidades de transferencia de potencia, o con base en análisis de sensibilidades, o a solicitud expresa de un OSOM, cuyo caso es revisado y validado por el EOR.

11. CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN

A partir de los valores de las máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, determinados en este estudio, también se establecen los valores individuales de “MCTP más restrictivas” (Porteo, Importación y Exportación) de los 3 escenarios de demanda para cada área de control, de conformidad con lo establecido en el numeral 7 del Anexo R, Libro III del RMER, siguiendo el método que se explica a continuación:

Para cada valor de MCTP en cada dirección Norte-Sur y Sur-Norte, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, por ejemplo:

- 1- Para la Importación Norte-Sur de un área de control, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, de igual manera se procederá para la Importación Sur-Norte.
- 2- Para la Exportación Norte-Sur de un área de control, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, de igual manera se procederá para la Exportación Sur-Norte.
- 3- Para el Porteo Norte-Sur de un área de control, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, de igual manera se procederá para el Porteo Sur-Norte.

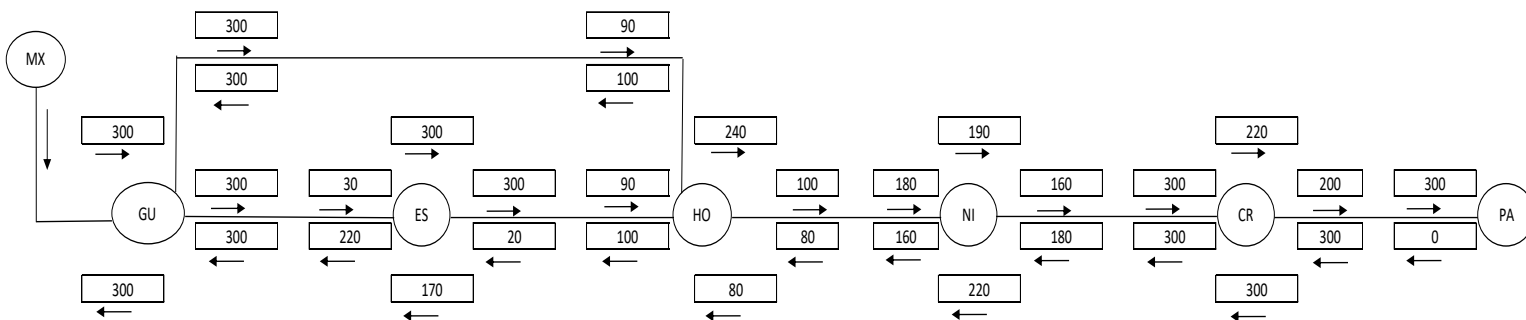
Con base en lo anterior, se muestra a continuación la Tabla 12 y el diagrama 11.1 con los valores individuales de “MCTP más restrictivas” para asignación de Derechos de Transmisión (DT):

Tabla 12.- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT

PAIS	MCTP_AREA_CONTROL	MAX	MED	MIN	MCTP más restrictiva
GUA	01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	300	300	300	300
GUA	02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.	300	300	300	300
GUA	03-Guatemala-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.	280	120	300	120
GUA	04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	300	300	300
GUA	05-Guatemala: EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.	300	250	300	250
GUA	06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	300	300	300	300
GUA	07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).	300	300	300	300
GUA	08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).	300	300	300	300
ELS	09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.	300	300	300	300
ELS	10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).	300	300	300	300
ELS	11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	80	20	300	20

ELS	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	90	30	300	30
ELS	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).	300	170	300	170
ELS	14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	300	230	220	220
HON	15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.	190	80	220	80
HON	16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.	230	80	250	80
HON	17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.	270	240	260	240
HON	18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.	100	300	260	100
HON	19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	190	90	230	90
HON	20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	100	300	300	100
HON	21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	190	90	230	90
HON	22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	100	300	300	100
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)	160	300	300	160
NIC	Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)	220	220	180	180
NIC	Porteo Norte-Sur	190	200	210	190
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)	160	220	220	160
NIC	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)	240	240	180	180
NIC	Porteo Sur-Norte	220	220	220	220
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)	200	210	290	200
CRI	Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)	300	300	300	300
CRI	Porteo Norte-Sur	230	220	300	220
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)	300	300	300	300
CRI	Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)	300	300	300	300
CRI	Porteo Sur-Norte	300	300	300	300
PAN	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)	0	0	0	0
PAN	Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)	300	300	300	300

Diagrama 11.1- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT





12. RESULTADOS DEL ANÁLISIS QV PARA CASOS SIN TRANSFERENCIAS E INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N ENTRE ÁREAS DE CONTROL DEL SER PARA NOV-2023

A partir de los escenarios de máximas transferencias integrados y ajustando su reserva primaria al 5% como mínimo, luego se procedió a realizar el análisis QV, aplicando contingencias N-1 más severas para cada caso integrado con las MCTP resultantes.

A continuación, se muestran los valores de reserva de potencia reactiva mínimos ante contingencias N-1, para los escenarios con transferencias Norte – Sur como Sur –Norte, así como para los casos base sin transferencias entre áreas de control:

RESERVAS MÍNIMAS DE POTENCIA REACTIVA					
Caso	Nodo	Contingencia	V (Pu)	Q (MVR)	Q 0.9 (MVR)
Base_SER_Max_2023-Nov-01_MEX	27471	S3	0.51	-137.28	-49.54
	27471	COBG1	0.52	-139.4	-49.4
	27471	CNOV2	0.52	-139.56	-49.52
Base_SER_Med_2023-Nov-01_MEX	3030	HO2	0.81	-118.64	-84.75
	27471	S3	0.59	-133.56	-68.02
	27471	HO2	0.61	-134.24	-67.41
Base_SER_Min_2023-Nov-01_MEX	27471	COBG1	0.5	-134.51	-32.49
	27471	P52	0.5	-137.03	-35.33
	27471	CNOV2	0.5	-134.71	-32.72
Base_SER_Max_2023-Nov-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	4336	CNOG2	0.86	-80.82	-70.18
	4336	CNOG3	0.86	-80.82	-70.18
	4336	P52	0.85	-87.95	-75.09
Base_SER_Med_2023-Nov-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	3190	HO1	0.67	-101.91	-47.27
	27471	I1	0.77	-74.73	-48.31
	27471	HO1	0.76	-75.7	-48.63
Base_SER_Min_2023-Nov-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	27501	I1	0.79	-64.79	-6.03
	27501	HO1	0.79	-65.72	-6.55
	27471	P52	0.71	-66.58	-4.58
Base_SER_Max_2023-Nov-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	27471	S3	0.52	-134.52	-47.34
	27471	I1	0.52	-136.46	-46.81
	27471	HO1	0.52	-136.55	-46.87
Base_SER_Med_2023-Nov-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	3030	HO2	0.82	-134.57	-95.08
	27471	S3	0.59	-133.16	-67.46
	27471	HO2	0.61	-133.98	-66.86
Base_SER_Min_2023-Nov-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	27471	I1	0.5	-134.43	-31.83
	27471	HO1	0.5	-134.52	-31.93
	27471	HO2	0.5	-135.06	-33.15



De la tabla resumen, se pueden observar que el nodo con menor reserva de potencia reactiva ante contingencia simple N-1 de los escenarios analizados, pertenece al área de control de El Salvador el cual se muestra a continuación:

Nombre	Nodo	Q_{min} (MVR)
Pedregal 115 kV	27471	-64.79

Lo anterior no significa que dichos nodos presentan colapso de tensión ante el monto de reserva de reactiva mínima observado.

CONCLUSIÓN:

Del análisis de los resultados Q-V se concluye que, ante la ocurrencia de las contingencias N-1 más severas, los nodos del SER cuentan con reserva de potencia reactiva, por lo que según las condiciones operativas informadas y remitidas por los OS/OM en sus Bases de Datos y conforme lo establecido en el numeral 2.2.2.2 del Libro I del RMER, no se identifican problemas de estabilidad de voltaje en los nodos analizados.

13. ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA NOVIEMBRE 2023

A continuación, se presentan los resultados del análisis de estabilidad dinámica ante contingencias N-1 en el sistema integrado del SER, a partir de las condiciones operativas informadas y remitidas por los OS/OM en sus Bases de Datos, conforme lo establecido en el numeral 2.2.2.2 del Libro I del RMER, para condiciones de operación típicas correspondientes, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los Criterios de Calidad Seguridad y Desempeño.

Se analizaron los casos integrados con las MCTP, de demanda máxima, media y mínima, en los cuales se utilizaron los resultados de las máximas transferencias entre las áreas de control, tanto en dirección norte-sur como sur-norte y además de considerar una reserva rodante de regulación primaria como mínimo de 5% en todo el SER, para cada uno de los escenarios de demanda integrados.

FLUJOS MÁXIMOS DE POTENCIA A TRAVÉS DE LAS LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN EN EL SER.

Se analizaron las contingencias N-1 más severas, que provocarían variaciones de flujos de potencia significativos en las líneas de interconexión de las áreas de control en el SER, en las siguientes tablas se presentan los valores de flujo máximo ante contingencias N-1 de acuerdo con los resultados del análisis transitorio.



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre 2023

TABLA 1. DEMANDA MÁXIMA TRANSFERENCIA NS

Demanda Máxima - NS - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
S3	392.17	139.45	130.72	169.56	152.3	103.68	131.95	127.08	122.17	106.15	106.17	69.47	60.04
SJO-C	440	100.87	99.19	159.79	155	105.52	132.68	127.84	124.71	108.04	108.98	71.73	61.8
COBG1	492.94	171.58	157.88	215.97	230.56	156.18	234.21	218.34	219.77	176.28	173.85	122.45	105.92
COBG2	492.93	171.58	157.88	215.97	230.56	156.18	234.21	218.34	219.76	176.28	173.85	122.44	105.92
ANG-U1	349.63	117.29	112.78	171.26	170.42	115.84	154.15	147.04	143.09	121.37	106.69	69.6	60.36
ES1	308.26	186.72	99.19	168.13	152.3	103.68	128.7	124.05	116.53	102.05	104.36	67.71	58.86
I1	322.56	198.19	173.42	158.62	258.19	175.69	139.16	133.65	126.52	109.3	112.55	74.11	63.97
I2	308.26	100.87	99.19	158.62	152.3	103.68	128.38	123.76	115.99	101.69	104.36	67.71	58.86
HO2	308.61	100.87	99.19	158.62	152.8	103.68	128.38	208.87	122.25	106.36	109.92	72.06	62.28
HO1	325.07	199.42	174.42	158.62	259.51	176.61	139.36	133.83	126.56	109.33	112.62	74.16	64.01
C3	318.13	103.79	101.58	160.65	153.37	104.39	130.79	125.79	115.99	223.07	107.25	69.64	60.48
CJN U01	362.42	118.09	113.73	182.45	171.2	116.43	131.63	126.81	120.32	104.77	104.67	68.18	59.07
CNOV2	492.79	171.24	157.6	216.2	231.04	156.5	234.81	218.77	218.77	175.79	175.14	123.42	106.55
REV-U1	344.4	115.32	111.14	169.57	168.11	114.32	150.07	143.29	137.45	117.29	104.36	69.98	60.3
JEN-C2	447.27	100.87	99.19	160.51	155.03	105.55	133.05	128.18	125.39	108.53	109.32	72.03	62.03
JEN-C1	444.81	100.87	99.19	160.42	154.93	105.48	132.93	128.07	125.18	108.38	109.22	71.94	61.96
I13	318.16	100.87	99.19	158.62	155.03	105.51	135.39	129.84	120.81	105.04	104.36	151.39	109.05
G19	321.4	103.58	100.38	166.09	158.87	108.1	139.76	134.07	129.06	111.11	109.28	72.07	62.04
CR2	318.13	103.79	101.58	160.65	153.37	104.39	130.79	125.79	115.99	223.07	107.25	69.64	60.48
PA1	308.26	100.87	99.19	158.62	152.3	103.68	128.38	123.76	115.99	101.69	104.5	70.1	59.01
CR1	310.76	101.14	99.38	158.62	152.3	103.68	129.16	124.34	219.53	101.69	106.21	68.75	59.74
CHANG1	400.62	136.21	128.48	186.54	190.42	129.3	179.07	169.39	166.9	138.56	149.27	90.27	72.13
P80	308.26	100.87	99.19	158.62	152.3	103.68	128.38	123.76	115.99	101.69	104.36	67.71	58.86
GU2	308.26	101.09	99.19	160.08	152.3	103.68	128.38	123.76	115.99	101.69	104.44	67.75	58.89
NI11	308.26	100.87	99.19	158.62	152.3	103.68	128.38	123.76	115.99	101.69	104.36	67.71	58.86
NI12	308.26	100.87	99.19	158.62	152.3	103.68	128.38	123.76	116.01	101.69	104.36	67.71	58.86



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre de 2023

TABLA 2. DEMANDA MEDIA TRANSFERENCIA NS

Demanda Media - NS - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	446.63	169.65	139.2	194.39	167.71	138.77	224.27	185.77	206.35	160.16	129.4	79.03	109.63
S3	442.77	171.57	140.55	186.58	143.99	123.17	198.18	162.65	176.65	144.08	129.43	77.13	109.75
SJO-C	519.38	148.4	121.14	179.59	145.36	124.06	195.92	160.7	174.83	142.77	128.46	75.38	109.1
COBG1	558.45	214.03	176.13	228.43	217.07	170.92	290.76	243.45	270	210.57	193.12	123.3	152.48
COBG2	558.42	214.01	176.11	228.41	217.06	170.91	290.75	243.44	269.98	210.56	193.11	123.29	152.47
ES1	404.5	262.11	93.62	195.24	140.68	120.94	199.25	163.6	177.47	144.67	129.94	77.3	110.45
I1	398.16	253.49	201.94	151.65	250.21	193.38	198.01	162.24	176.86	144.18	129.83	77.26	110.01
I2	304.61	114.75	93.62	151.65	108.05	99.35	147.79	117.83	125.85	107.28	98.93	45.37	90.88
HO2	393.9	148.74	121.8	179.35	146.65	124.36	185.04	180.63	178.08	145.13	130.13	74.16	110.22
HO1	399.75	254.38	202.67	151.65	251.1	193.98	197.97	162.22	176.82	144.15	129.81	77.19	109.99
C3	402.02	152.11	124.62	180.95	148.63	126.16	199.67	163.68	125.85	326.19	130.09	76.95	109.96
CJN U01	446.47	166.56	136.84	200.27	164.48	136.66	197.92	162.35	176.53	143.99	129.38	76.93	109.71
CNOV2	574.19	220.46	181.48	233.37	224.28	175.56	301.01	252.15	280.05	217.58	200.02	128.38	157.06
REV-U1	458.87	174.93	143.59	198.56	173.96	142.85	233.69	194.12	213.27	170.42	124.96	78.71	110.99
JEN-C2	526.79	149.76	121.88	179.92	144.88	123.74	195.71	160.51	174.64	142.64	128.38	72.7	109.04
I13	405.66	153.35	125.65	181.76	149.5	126.79	199.96	164.27	178.32	145.43	98.76	157.82	157.56
P62	403.48	152.55	124.99	181.14	148.7	126.26	199.04	163.47	177.24	144.51	129.69	73.85	109.93
JEN-C1	524.68	148.08	120.44	179.94	144.95	123.79	195.79	160.58	174.71	142.69	128.41	72.72	109.06
G19	405.84	149.91	121.33	186.06	144.99	123.79	198.49	162.96	176.96	144.32	130.1	77.45	110.19
CR2	402.02	152.11	124.62	180.95	148.63	126.16	199.67	163.68	125.85	326.19	130.09	76.95	109.96
PA1	404.06	152.79	125.18	181.32	148.96	126.43	199.38	163.77	177.59	144.76	130.04	74.05	110.13
CR1	402.34	152.1	124.62	180.86	148.4	126.04	198.97	163.25	324.21	107.28	130.25	77.39	110.01
FORG1	404.09	152.8	125.19	181.33	148.98	126.44	199.41	163.79	177.62	144.78	129.95	74.04	110.11
GU2	399.91	151.74	123.65	183.59	147.75	125.62	199.59	163.94	177.76	144.88	130.03	74.11	110.16
NI11	402.4	152.14	124.65	180.85	148.32	126	198.81	163.1	178.89	142.86	130.02	74.03	110.12
NI12	403.99	152.76	125.17	181.3	148.95	126.42	199.38	163.78	169.15	153.31	129.96	74.04	110.12



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre de 2023

TABLA 3. DEMANDA MÍNIMA TRANSFERENCIA NS

Demanda Mínima - NS - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	296.36	145.86	128.81	187.47	184.57	126.27	167.3	160.49	225.77	177.85	133.67	97.6	75.74
SJO-C	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
COBG1	441.05	200.46	174.33	235.54	246.88	168.1	250.6	233.61	301.02	235.13	198.53	150.15	119.13
COBG2	441.04	200.45	174.32	235.54	246.88	168.1	250.6	233.61	301.01	235.13	198.53	150.15	119.13
ES1	243.69	222.51	112.52	182.61	162.88	111.68	138.61	134.69	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
I1	266.29	233.04	194.19	172	273.43	187.46	149.07	144.05	204.25	167.85	141.42	104.02	80.44
I2	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
CNOG1	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
HO2	244.51	126.98	113.06	173.29	166.26	113.47	138.34	241.22	197.67	163.28	138.19	101.68	78.46
HO1	268.5	234.1	195.06	172	274.51	188.24	149.26	144.21	204.25	167.85	141.49	104.08	80.49
C3	272.06	133.45	118.48	177.33	169.45	116.04	145.68	140.53	192.93	370.53	139.37	102.84	79.02
CJN U01	295.04	141.59	125.52	191.96	179.97	123.23	140.34	136.38	195.94	161.67	133.42	97.56	75.6
REV-U1	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
JEN-C2	384.05	126.23	112.52	172.98	163.56	112.15	140.85	136.97	203.45	167.2	138.83	102.25	78.9
JEN-C1	381.52	126.23	112.52	172.9	163.5	112.1	140.76	136.89	203.23	167.04	138.69	102.13	78.82
P62	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
I13	263.36	127.7	113.75	173.47	167.92	115.06	147.6	142.65	203.69	167.1	132.55	199.63	134.35
G19	261.03	127.67	112.63	178.38	166.59	114.13	147.4	142.7	206.29	169.09	139.05	102.46	79.06
CR2	272.06	133.45	118.48	177.33	169.45	116.04	145.68	140.53	192.93	370.53	139.37	102.84	79.02
PA1	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	97.72	75.08
CR1	258.03	128.57	114.42	172.83	164.76	112.89	141.75	137.59	364.12	159.62	137.17	100.5	77.73
GU2	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	159.62	132.55	96.62	75.08
NI11	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	193.8	159.62	132.55	96.62	75.08
NI12	243.69	126.23	112.52	172	162.88	111.68	138.34	134.53	192.93	167.69	132.55	96.62	75.08



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre de 2023

TABLA 4. DEMANDA MÁXIMA TRANSFERENCIA SN

Demanda Máxima - SN - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	259.02	119.42	84.37	76.67	125.18	83.46	117.34	99.14	143.73	89.52	19.37	28.32	6.33
S3	287.48	119.42	84.37	78.23	148.52	99.09	132.51	112.72	160.3	101.75	18.55	27.44	5.78
SJO-C	193.02	119.43	84.37	76.67	125.18	83.46	117.38	99.17	143.77	89.55	16.58	20.79	4.51
COBG1	413.95	119.42	84.37	76.67	125.18	83.46	117.34	99.14	143.73	89.52	86.4	35.58	54.03
COBG2	413.94	119.42	84.37	76.67	125.18	83.46	117.34	99.14	143.73	89.52	86.4	35.58	54.02
ES1	206.8	198.95	84.37	88.64	125.18	83.46	119.64	101.14	146.08	91.24	18.78	21.46	5.97
I1	226.5	173.46	125.34	76.67	184.41	123.17	123.03	104.4	149.72	93.98	24.59	23.93	9.84
I2	192.88	183.14	136.32	125.22	183.49	122.92	186.81	160.69	213.32	140.86	16.58	48.2	17.49
HO2	232.2	128.28	91.68	84.19	132.69	88.95	117.34	212.59	153.49	96.7	28.84	25.96	12.53
HO1	227.31	172.01	124.19	76.67	182.83	122.09	122.87	104.25	149.34	93.7	24.16	23.77	9.55
C3	243.75	130.58	93.49	84.43	131.81	87.99	126.87	107.41	143.73	246.3	30.95	24.93	13.69
CJN U01	273	119.48	84.37	76.67	125.18	83.46	132.97	112.85	160.91	102.2	18.82	27.66	5.94
CNOV2	414.36	119.42	84.37	76.67	125.18	83.46	117.34	99.14	143.73	89.52	88.57	37.95	54.81
REV-U1	292.86	119.42	84.37	76.67	125.18	83.46	117.34	99.14	143.73	89.52	16.58	28.07	9.88
I13	194.89	121.17	85.79	78.14	127.02	84.71	119.97	101.44	146.36	91.38	16.58	20.77	13.13
P62	193.09	119.51	84.43	76.73	125.24	83.5	117.51	99.29	143.9	89.64	16.66	20.93	4.54
G19	207.15	132.09	95.12	84.21	136.31	90.97	128.59	109.18	155.82	98.43	18.52	25.59	5.79
CR2	243.75	130.58	93.49	84.43	131.81	87.99	126.87	107.41	143.73	246.3	30.95	24.93	13.69
PA1	193.29	119.46	84.39	76.69	125.2	83.48	117.45	99.23	143.8	89.57	16.77	21.74	4.93
CR1	215	125.99	89.74	81.28	129.84	86.64	123.61	104.61	242.57	89.52	23.87	22.92	9.26
FORG1	323.59	119.42	84.37	76.67	125.18	83.46	117.34	99.14	143.73	89.52	59.78	20.77	26.02
GU2	194.74	126.16	90.38	76.78	128.62	85.77	118.66	100.37	145.88	91.11	17.57	21.82	5.16
NI11	197.47	121.93	86.42	78.53	127.06	84.75	119.48	100.88	147.09	89.52	19.14	21.64	6.19
NI12	198.81	120.89	85.57	77.67	126.11	84.11	118.55	100.2	143.73	124.88	18.6	21.6	5.78



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre de 2023

TABLA 5. DEMANDA MEDIA TRANSFERENCIA SN

Demanda Media - SN - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	272.11	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	49.33	42.03	142.03	89.38	42.31	45.04	59.1
S3	268.09	120.69	100.07	64.75	135.87	62.36	26.08	42.03	142.03	89.38	42.62	44	59.27
COBG1	375.26	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	103.38	74.54	142.03	89.38	102.55	44	102.17
COBG2	375.24	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	103.36	74.52	142.03	89.38	102.54	44	102.16
CHX-H1	278.11	127.46	105.37	71.61	129.71	58.31	26.08	42.03	142.03	89.38	42.55	44	59.22
ES1	227.14	206.92	100.07	72.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	42.99	44	59.55
I1	222.22	151.32	122.57	64.75	161.9	79.68	26.08	42.03	142.03	89.38	43.07	44	59.59
I2	130.8	165.16	133.62	94.82	164.22	81.16	69.6	80.37	183.79	120.1	15.63	57.39	40.78
HO2	220.11	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	151	186.34	142.03	89.38	43.01	44	59.55
HO1	223.89	150.49	121.91	64.75	161.11	79.16	26.08	42.03	142.03	89.38	43.05	44	59.58
C3	225.6	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	219.54	43.15	44	59.53
CJN U01	286.61	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	33.21	48.03	148.2	93.87	42.43	44	59.14
CNOV2	375.74	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	103.88	74.99	142.03	89.38	102.87	44	102.38
REV-U1	292.67	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	60.54	42.03	142.03	89.38	37.4	44.21	60.61
I13	226.54	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	12.41	44	75.34
P62	226.56	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	42.73	44	59.36
G19	223.65	124.15	103.04	65.51	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	42.85	44	59.46
CR2	225.6	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	219.54	43.15	44	59.53
PA1	227.27	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	43.04	44	59.55
CR1	224.27	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	217.49	89.38	43.06	44	59.56
FORG1	308.13	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	69	43.46	142.03	89.38	79.6	44	76.67
GU2	221.45	125.23	104.17	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	43.03	44	59.57
NI11	224.77	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	89.38	43.03	44	59.55
NI12	227	120.69	100.07	64.75	128.39	57.46	26.08	42.03	142.03	116	43.03	44	59.54



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre de 2023

TABLA 6. DEMANDA MÍNIMA TRANSFERENCIA SN

Demanda Mínima - SN - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	94.43	117.5	90.11	67.32	126.19	83.67	117.53	98.21	138.56	84.39	13.17	12.48	10.62
COBG1	259.35	117.5	90.11	67.32	126.19	83.67	117.53	98.21	138.56	84.39	78.95	52.51	43.97
COBG2	259.33	117.5	90.11	67.32	126.19	83.67	117.53	98.21	138.56	84.39	78.95	52.51	43.98
ES1	38.96	201.54	90.11	80.44	126.19	83.67	120.02	100.34	140.74	85.99	12.07	6.21	5.45
I1	50.42	164.95	126.07	67.32	175.37	116.63	123.08	103.29	144.57	88.87	16.52	8.39	7.13
I2	24.54	123.97	95.34	71.83	131.56	87.3	124.4	104.33	145.27	89.35	9.85	7.96	6.91
HO2	62.61	125.16	96.42	73.82	132.92	88.62	117.53	206.97	147.8	91.22	19.74	10.53	8.96
HO1	51.29	163.63	125.03	67.32	174.11	115.76	122.88	103.1	144.16	88.56	16.13	8.17	6.96
C3	70.71	127.6	98.38	74.68	133.74	88.82	126.71	105.93	138.56	238.96	22.57	10.52	8.76
CJN U01	111.37	117.64	90.11	67.32	126.19	83.67	134.13	112.64	155.79	97.14	13.6	12.23	10.33
CNOV2	260.16	117.5	90.11	67.32	126.19	83.67	117.53	98.21	138.56	84.39	79.06	50.89	43.83
REV-U1	24.66	117.5	90.11	67.32	126.19	83.67	117.57	98.24	138.6	84.42	9.8	5.21	4.67
I13	26.11	118.43	90.87	68.09	127.06	84.26	118.79	99.31	139.93	85.37	9.8	5.19	4.66
P62	24.56	117.68	90.26	67.45	126.35	83.78	117.83	98.47	138.86	84.61	9.8	5.34	4.78
G19	24.54	118.78	91.18	67.85	127.11	84.28	118.54	99.1	139.6	85.16	10.06	5.62	5.01
CR2	70.71	127.6	98.38	74.68	133.74	88.82	126.71	105.93	138.56	238.96	22.57	10.52	8.76
PA1	25.05	117.52	90.13	67.33	126.19	83.67	117.64	98.3	138.69	84.48	9.95	5.96	5.46
CR1	43.62	123.45	94.98	71.76	131.16	87.07	123.75	103.52	232.96	84.39	16.28	8.03	6.87
FORG1	166.49	117.5	90.11	67.32	126.19	83.67	117.53	98.21	138.56	84.39	55.5	34.34	18.1
GU2	26.26	121.53	93.68	67.32	128.15	84.98	118.44	99.02	139.94	85.42	10.45	5.86	5.18
NI11	29.37	120.09	92.23	69.25	128.49	85.26	120.39	100.59	142.53	84.51	12.23	6.35	5.57
NI12	30.51	118.74	91.13	68.17	127.21	84.37	118.86	99.38	138.56	119.98	11.59	6.16	5.41



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia Noviembre de 2023

TABLA 7. MÁXIMA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA TRANSFERENCIA NS
Transferencia NS - Máxima desviación de frecuencias

Contingencia Identificador	Demanda Máxima			Demanda Media			Demanda Mínima		
	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]
S3	59.99	59.97	60	59.99	59.97	60.01	--	--	--
SJO-C	59.99	59.96	60.01	59.98	59.95	60	60	60	60.01
COBG1	59.99	59.88	60.03	59.98	59.86	60.03	59.99	59.84	60.04
COBG2	59.99	59.88	60.03	59.98	59.86	60.03	59.99	59.84	60.04
ANG-U1	60	59.97	60.01	--	--	--	--	--	--
ES1	60	59.99	60.01	59.99	59.97	60.01	60	59.98	60.01
I1	60	59.9	60.05	59.99	59.89	60.05	60	59.87	60.06
I2	59.81	59.6	60	59.59	59.48	60	59.73	59.57	60.01
HO2	60	59.94	60.03	59.99	59.97	60.01	60	59.94	60.02
HO1	60	59.9	60.05	59.99	59.88	60.05	60	59.87	60.06
C3	60	59.97	60.04	59.99	59.95	60.03	60	59.93	60.06
CJN U01	59.99	59.98	60	59.99	59.96	60.01	60	59.97	60.01
CNOV2	59.99	59.88	60.03	59.98	59.86	60.02	--	--	--
REV-U1	60	59.98	60.01	59.99	59.94	60.02	60	60	60.01
JEN-C2	59.99	59.96	60.01	59.98	59.94	60	60	59.95	60.01
JEN-C1	59.99	59.96	60.01	59.98	59.94	60	60	59.95	60.01
I13	60	59.95	60.03	59.99	59.93	60.02	60	59.94	60.04
G19	60	59.95	60.01	59.99	59.94	60.02	60	59.94	60.02
CR2	60	59.97	60.04	59.99	59.95	60.03	60	59.93	60.06
PA1	60	60	60.01	59.99	59.97	60.01	60	60	60.01
CR1	60	59.99	60.03	59.99	59.97	60.02	60	59.96	60.04
CHANG1	59.99	59.94	60.01	--	--	--	--	--	--
P80	60	60	60	--	--	--	--	--	--
GU2	60	60	60.01	59.99	59.97	60.01	60	60	60.01
NI11	60	60	60.01	59.99	59.97	60.01	60	60	60.01
NI12	60	60	60	59.99	59.97	60.01	60	60	60.01
PAI-U1	--	--	--	59.99	59.95	60.01	60	59.96	60.01
P62	--	--	--	59.99	59.97	60.01	60	60	60.01
FORG1	--	--	--	59.99	59.97	60.01	--	--	--
CNOG1	--	--	--	--	--	--	60	60	60.01



TABLA 8. MÁXIMA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA TRANSFERENCIA SN

Transferencia SN - Máxima desviación de frecuencias									
Contingencia	Demanda Máxima			Demanda Media			Demanda Mínima		
Identificador	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]
PAI-U1	60	59.97	60.01	59.99	59.95	60.01	60	59.96	60.02
S3	60	59.97	60	59.99	59.97	60	--	--	--
SJO-C	60	60	60	--	--	--	--	--	--
COBG1	59.99	59.88	60.04	59.99	59.87	60.04	59.99	59.86	60.06
COBG2	59.99	59.88	60.04	59.99	59.87	60.04	59.99	59.86	60.06
ES1	60	60	60.01	60	59.98	60.01	60	59.99	60.02
I1	60	59.98	60.05	60	59.98	60.02	60	59.99	60.04
I2	59.89	59.78	60	59.81	59.76	60	59.97	59.95	60
HO2	60	59.97	60.08	60	59.95	60.11	60	59.97	60.07
HO1	60	59.98	60.05	60	59.98	60.02	60	59.99	60.03
C3	60	59.96	60.04	60	59.95	60.02	60	59.95	60.05
CJN U01	60	59.97	60.01	59.99	59.96	60	60	59.97	60.01
CNOV2	59.99	59.88	60.04	59.99	59.87	60.03	59.99	59.85	60.06
REV-U1	60	59.95	60.02	59.99	59.94	60.02	60	60	60
I13	60	59.99	60.01	60	59.98	60	60	60	60
P62	60	60	60	60	59.98	60	60	60	60
G19	60	59.96	60.01	60	59.95	60.01	60	59.98	60.01
CR2	60	59.96	60.04	60	59.95	60.02	60	59.95	60.05
PA1	60	60	60	60	59.98	60	60	60	60
CR1	60	59.98	60.02	60	59.97	60.01	60	59.98	60.02
GU2	60	59.99	60.02	60	59.98	60.01	60	60	60.01
NI11	60	60	60.01	60	59.98	60	60	60	60.01
NI12	60	60	60.01	60	59.98	60	60	60	60.01
CHX-H1	--	--	--	59.99	59.97	60	--	--	--



CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos del análisis de estabilidad dinámica, se concluye que:

1. De las tablas 7 y 8 no se observan desvíos significativos que puedan provocar condiciones de pérdida de estabilidad de la frecuencia en el Sistema Eléctrico Regional a causa de las contingencias N-1 analizadas.
2. Ninguna de las contingencias evaluadas, bajo las condiciones operativas simuladas, provocarían la actuación de esquemas de protección de baja o alta frecuencia implementados en el SER.
3. De acuerdo con los resultados obtenidos en los escenarios de transferencia integrados y las contingencias evaluadas, se verifican que los valores de máximas transferencias de potencia entre áreas de control, obtenidos en el análisis de estado estable, se mantienen y se consideran seguros según lo establecido en la resolución CRIE-P-19-2014.
4. Se observa en las tablas de la 1 a la 6, que los flujos en las líneas de interconexión ante las contingencias analizadas no sobrepasan los límites térmicos continuos, definidos en los elementos de transmisión del SER.