



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE
ÁREAS DE CONTROL DEL SER
FEBRERO 2022
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:	28 de enero de 2022



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.....	17
7.	CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS.....	23
7.1	MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).....	23
7.2	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR.....	24
7.3	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) ...	25
7.4	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	25
7.5	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	26
7.6	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	26
7.7	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)	27
8.	TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES	27
9.	CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN	28
10.	CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT) ..	29
11.	CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN.....	30
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 FEBRERO 2022	32
13.	ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA FEBRERO 2022.....	34



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 febrero 2022, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de diciembre 2021.

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 al 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 > 95%

FEBRERO-2022 DEMANDA MÁXIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
3095	PGR B603	3024	PGR B318	1	101.70	101.70	92.46	46.77	18.59	50.33
3106	SLU B321	10000121	SLU T634	1	107.47	107.47	97.70	-42.17	-1.35	42.19
3155	TON B610	3119	TON B228	1	98.65	98.65	89.64	42.07	14.31	44.43
FEBRERO-2022 DEMANDA MEDIA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
3155	TON B610	3119	TON B228	1	99.89	99.89	90.78	41.48	16.22	44.54
FEBRERO-2022 DEMANDA MINIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
Ninguna										

Violaciones de voltaje

FEBRERO-2022 DEMANDA MÁXIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		



FEBRERO-2022 DEMANDA MEDIA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		

FEBRERO-2022 DEMANDA MÍNIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
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_2022-Ene-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-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.
- 04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.
- 05-Guatemala: EXPORTACION 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
Limite [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
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	230	300
Contingencia Limitante	--	S23	--
Elemento	--	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	2.69%	Sin Contingencia Limitante

Guatemala-EXPORTACION 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:

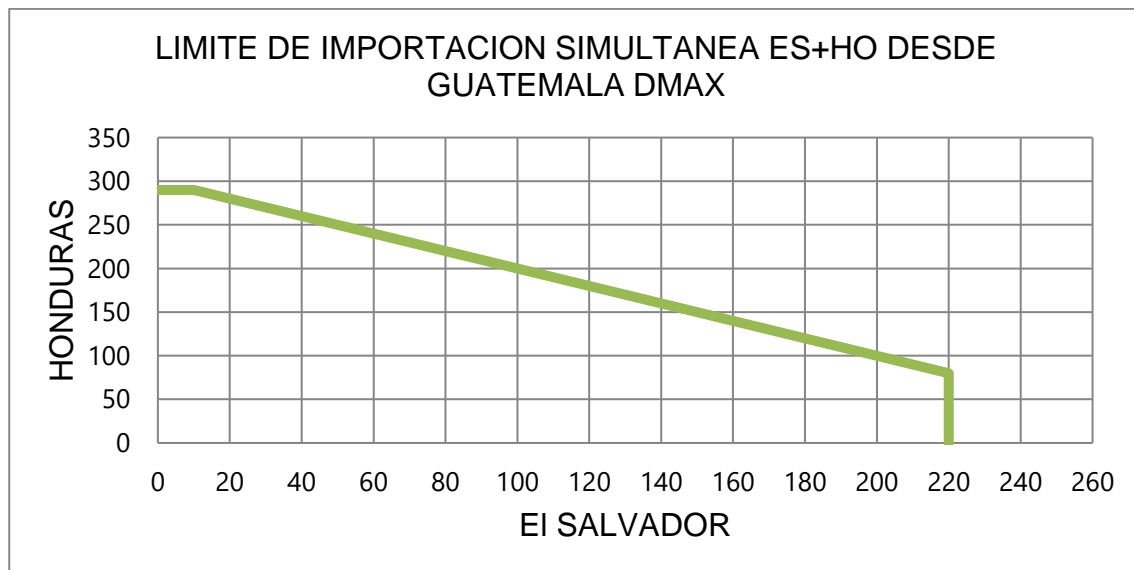
Demanda máxima: En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MAXIMA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	290	290	0	300	H12	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3.28%
10	290	300	-	-		Límite de área segura	
220	80	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
220	0	220	230	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	1.05%

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



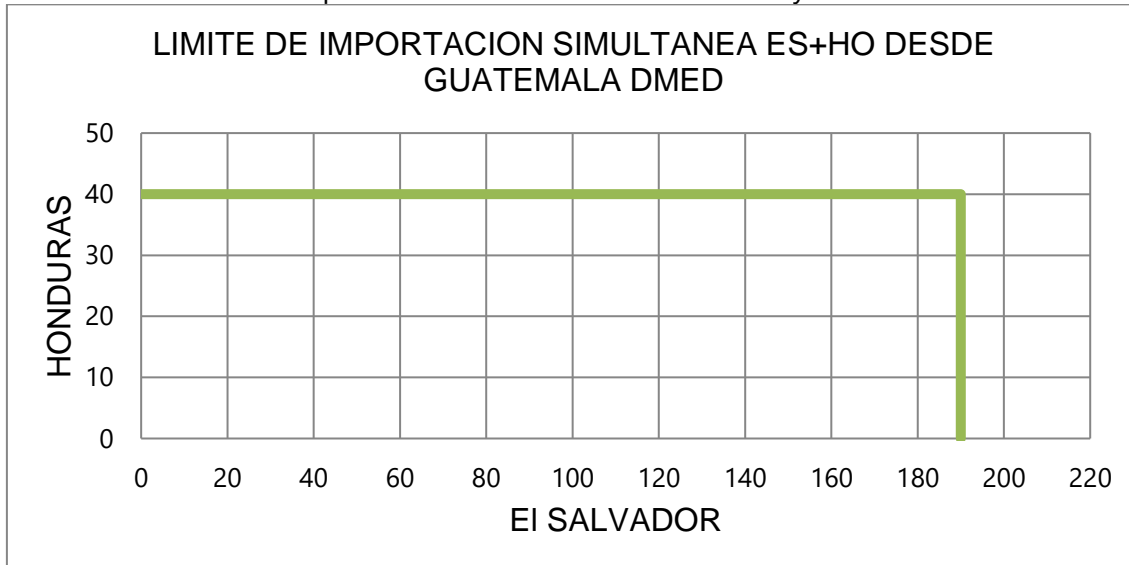
Demanda media: En la tabla 3 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MEDIA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	40	40	0	50	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	0.77%
190	40	230	-	-		Límite de área segura	
190	0	190	200	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	2.69%

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.



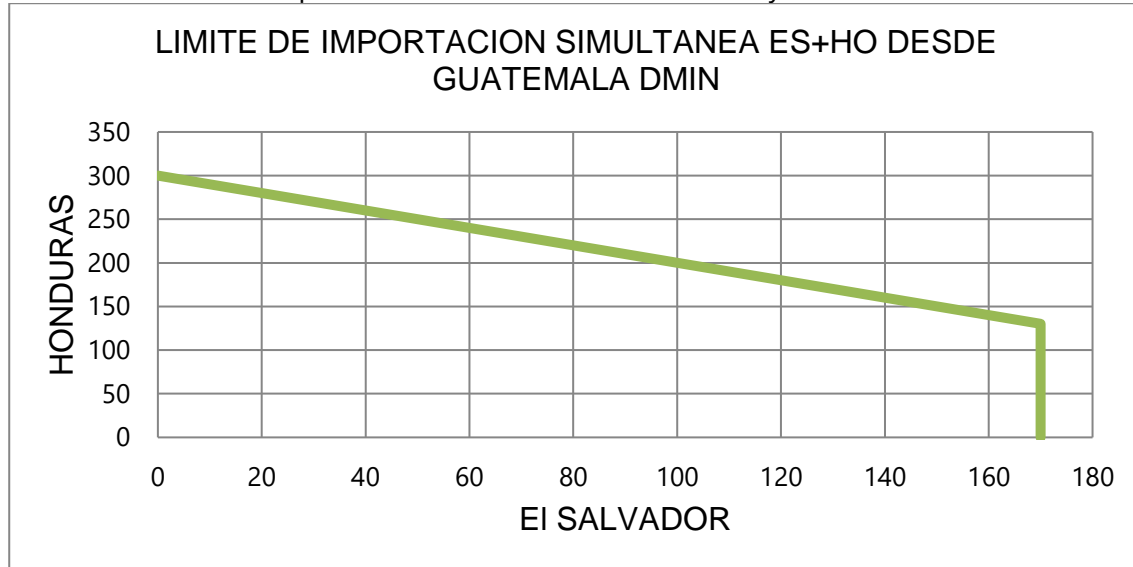
Demanda mínima: En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MINIMA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	300	300	-	-		Límite de área segura	
170	130	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
170	0	170	180	0		Límite de importación de ES	

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
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [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
Limite [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
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

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

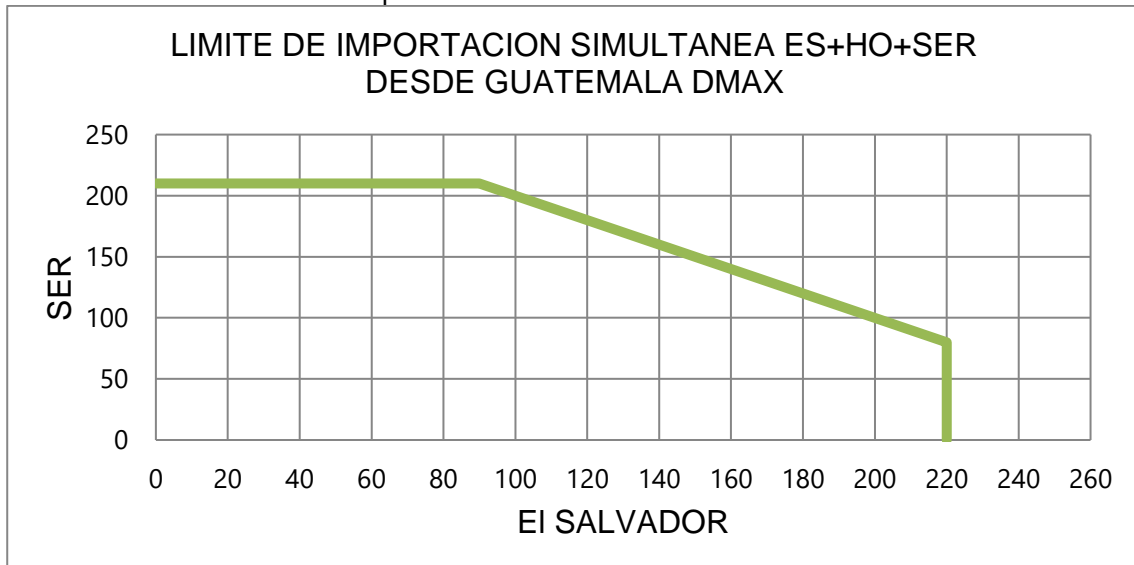
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, 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 IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA							
['ES']	['CR']	['ES'] + ['CR'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['CR']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	210	210	0	220	I08	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	3.96%
90	210	300	-	-		Límite de área segura	
220	80	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
220	0	250	230	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	1.05%

Gráfica 4. Restricción importación de El Salvador + Porteo – demanda máxima

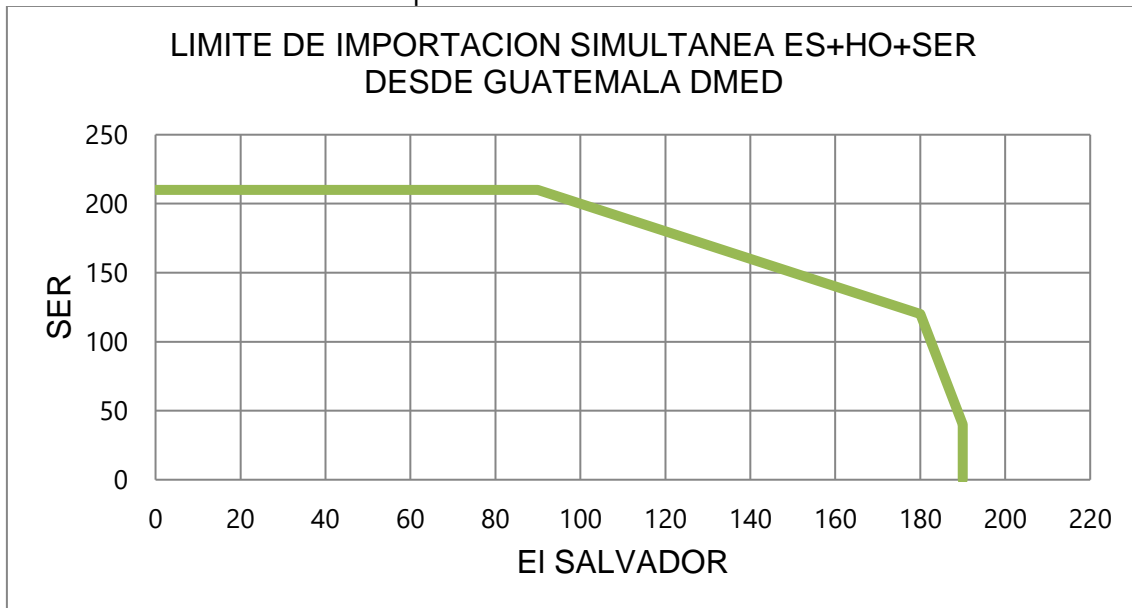


Demanda media: En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MEDIA								
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA								
['ES']	['CR']	['ES'] + ['CR'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['CR']	Cont Limitante	Elemento		Violación
0	210	210	0	220	108	4407 LNI-230	- 4403 FNH-230	1.51%
90	210	300	-	-		Límite de área segura		
180	120	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']		
190	40	230	-	-		Límite de área segura		
190	0	190	200	0	S23	27371 NEJA-115	- 10000104 NEJA_TR_2	2.69%

Gráfica 5. Restricción importación de El Salvador + Porteo – demanda media

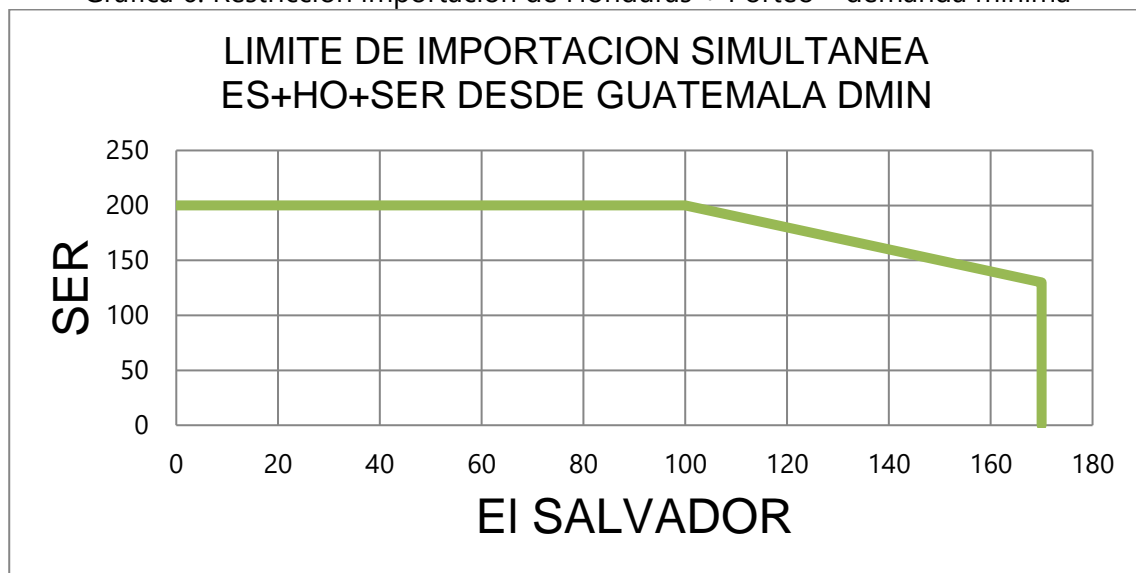


Demanda mínima: En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MINIMA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA							
['ES']	['CR']	['ES'] + ['CR'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['CR']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	200	200	0	210		Límite de importación de NI	
100	200	300	-	-		Límite de área segura	
170	130	300	-	-		Límite de área segura	
170	0	170	180	0		Límite de importación de ES	

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



A continuando con 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
Limite [MW]	260	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de ES	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [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
Limite [MW]	220	190	170
Contingencia Limitante	S23	S23	--
Elemento	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	--
Violación	1.05%	2.72%	Límite de importación de ES
12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	220	190	170
Contingencia Limitante	S23	S23	--
Elemento	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	27371 NEJA-115 - 10000104 NEJA_TR_2	--
Violación	1.04%	2.69%	Límite de importación de ES
13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	260	300	290
Contingencia Limitante	--	--	S22
Elemento	--	--	27161 AHUA-115 - 10000072 INTER 1
Violación	Límite de exportación de ES	Sin Contingencia Limitante	0.60%
15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	290	40	300
Contingencia Limitante	H12	H12	--
Elemento	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	--
Violación	3.65%	1.14%	Sin Contingencia Limitante
16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	250	300
Contingencia Limitante	--	I08	--
Elemento	--	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	0.75%	Sin Contingencia Limitante



17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	280	260	290
Contingencia Limitante	I08	P10	I08
Elemento	3310 PRD B618 - 3553 SLU B637	3592 AGF B641 - 3301 AGC B624	3310 PRD B618 - 4407 FNH- 230
Violación	4.89%	2.34%	3.86%
18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	70	260	240
Contingencia Limitante	H15	I08	I08
Elemento	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	3310 PRD B618 - 4407 FNH- 230	3310 PRD B618 - 4407 FNH- 230
Violación	1.78%	3.94%	1.82%
19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	290	40	300
Contingencia Limitante	H12	H12	--
Elemento	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	--
Violación	4.22%	1.23%	Sin Contingencia Limitante
20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	70	300	300
Contingencia Limitante	H15	--	--
Elemento	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--	--
Violación	1.76%	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	290	40	300
Contingencia Limitante	H12	H12	--
Elemento	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	--
Violación	3.28%	0.76%	Sin Contingencia Limitante
22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	70	300	300
Contingencia Limitante	H15	--	--
Elemento	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--	--
Violación	1.75%	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 'H15' /AGUAPRIETA - SAN PEDRO SULA SUR 230KV

OPEN LINE FROM BUS 3203 TO BUS 3204 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 'S22'

OPEN BRANCH FROM BUS 28161 TO BUS 27161 TO BUS 24161 CKT 2

CONTINGENCY 'S23'

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

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.

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 DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE IMPORTACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE EL SALVADOR

Las limitaciones en la importación se producen porque la capacidad de importación está sujeta a la siguiente restricción:

Importación Máxima Total = Demanda con pérdidas - (Generación Base + Generación Por Reserva Bajo AGC)

Para las horas de demanda mínima la Generación Base está conformada por plantas geotérmicas, la eólica y en época de zafra también se incluyen los excedentes de los ingenios. Estas tecnologías, se consideran como generación fija y únicamente se modifica su generación ante condiciones de emergencia ya que esto implica problemas operativos que podría ocasionar la pérdida completa de las plantas o vertimiento de energía.



La Generación Por Reserva Bajo AGC, es la generación mínima que nos permite cumplir con el 4% (sobre la demanda nacional) de reserva secundaria considerando los límites técnicos de las plantas que prestan dicho servicio.

El cumplimiento de estas condiciones es la que origina el valor límite de importación en los escenarios de demanda mínima.

**RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE EXPORTACION DEL
ÁREA DE CONTROL DE EL SALVADOR**

El límite de exportación en demanda máxima para el área de control de El Salvador es de 260 MW debido a que en el mes de febrero se tiene una condición de generación controlada de las plantas hidroeléctricas, por lo que su generación es programada para suplir la demanda interna de dicha área de control. Adicionalmente se tienen las siguientes máquinas indisponibles, ya sea por mantenimiento mayor o por mantenimiento correctivo: taln-m2, taln-m9, acaj-m1, acaj-m3, acaj-u2 y acaj-u4.



6.2 RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ

NICARAGUA

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	280	300	260
Contingencia Limitante	I09	--	C03
Elemento	4412 FCS-230 - 4406 TCP-230	--	4412 FCS-230 - 4406 TCP-230
Violación	2.81%	Sin Contingencia Limitante	1.12%
Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	170	180	160
Contingencia Limitante	I08	I08	I08
Elemento	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230
Violación	0.45%	4.99%	2.44%
Porteo Norte-Sur			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	160	150	130
Contingencia Limitante	I08	I08	I08
Elemento	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4403 LNI-230 - 4402 SND-230	4403 LNI-230 - 4402 SND-230
Violación	3.33%	2.38%	1.06%
Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	220	220
Contingencia Limitante	I08	N45	I08
Elemento	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
Violación	3.01%	1.33%	1.80%
Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	180	230	200
Contingencia Limitante	N48	--	--
Elemento	4406 TCP-230 - 10000252 TCP-AT1	--	--
Violación	0.16%	Límite de importación de NI	Límite de importación de NI
Porteo Sur-Norte			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	220	220
Contingencia Limitante	I08	N45	I08
Elemento	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
Violación	4.36%	2.91%	2.73%



Contingencias Limitantes para el área de Nicaragua:

CONTINGENCY 'C03' / FIC-LIB230-FNC-230

OPEN LINE FROM BUS 50004 TO BUS 4408 CKT 1

CONTINGENCY 'I09' /NIC-CRI AMY-LIB

OPEN LINE FROM BUS 4750 TO BUS 4408 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4408 TO BUS 50004 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 'N45' /SND-FHS (INTERCONEXION)

OPEN LINE FROM BUS 4402 TO BUS 4411 CKT 1

CONTINGENCY 'N48' /TCP-AT2 Ticuantepe Auto 2

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 4406 TO BUS 4340 TO BUS 4922 CKT 2

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.

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

La limitación de importación S-N en el escenario de demanda media en 220 MW y mínima en 180 MW, para las MCTP de febrero 2022; se deben a las siguientes razones:

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.



COSTA RICA

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	230	290
Contingencia Limitante	C75	C75	C75
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230
Violación	1.41%	1.49%	3.14%
Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	190	190	180
Contingencia Limitante	P10	P10	I10
Elemento	4408 FNC-230 - 50004 FIC- DIC21	4408 FNC-230 - 50004 FIC- DIC21	4408 FNC-230 - 50004 FIC- DIC21
Violación	2.85%	1.70%	5.14%
Porteo Norte-Sur			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	180	180	170
Contingencia Limitante	P10	P08	I10
Elemento	4408 FNC-230 - 50004 FIC- DIC21	4408 FNC-230 - 50004 FIC- DIC21	4408 FNC-230 - 50004 FIC- DIC21
Violación	2.58%	1.29%	1.64%
Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	220	230
Contingencia Limitante	I10	I10	I10
Elemento	50004 FIC-DIC21 - 4408 FNC- 230	50004 FIC-DIC21 - 4408 FNC- 230	50004 FIC-DIC21 - 4408 FNC- 230
Violación	1.44%	1.58%	4.25%
Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	290
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Límite de importación de CR
Porteo Sur-Norte			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	220	230
Contingencia Limitante	I10	C07	I10
Elemento	50004 FIC-DIC21 - 4408 FNC- 230	50004 FIC-DIC21 - 4408 FNC- 230	50004 FIC-DIC21 - 4408 FNC- 230
Violación	2.16%	2.67%	3.97%



Contingencias Limitantes para el área de Costa Rica:

CONTINGENCY 'C07'

OPEN LINE FROM BUS 50053 TO BUS 4412 CKT 10 / FIC-CAS230-FCS-230

CONTINGENCY 'C75'

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

CONTINGENCY 'I10' /NIC-CRI / TCP-CAS

OPEN LINE FROM BUS 4406 TO BUS 4412 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4412 TO BUS 50053 CKT 10

CONTINGENCY 'P08'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6808 TO BUS 6807 CKT T2

CONTINGENCY 'P10'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

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.

RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE IMPORTACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE COSTA RICA:

La limitación de importación S-N en el escenario de demanda mínima en 290 MW, para las MCTP de febrero 2022; se debe a limitaciones operativas para el cumplimiento de la reserva operativa, dado las condiciones del parque de generación y las condiciones meteorológicas esperadas en área de Costa Rica.



Máxima capacidad de Transferencia
PANAMÁ

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	200	200	200
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Limite 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
Limite [MW]	260	260	260
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de importación de PA	Límite de importación de PA	Límite de importación de PA

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.

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 DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE EXPORTACION DEL ÁREA DE CONTROL DE PANAMÁ.

La limitante de exportación en Panamá de 200 MW hacia el SER, de acuerdo a los análisis indicados en el estudio EDCxPG_ExpSN_200, es debido a que los tiempos y condiciones de actuación del esquema local EDGxPC instalado en Panamá pueden cumplirse, lo anterior es para cumplir con los CCSD establecidos en el RMER y además para resguardar la operación segura del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

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

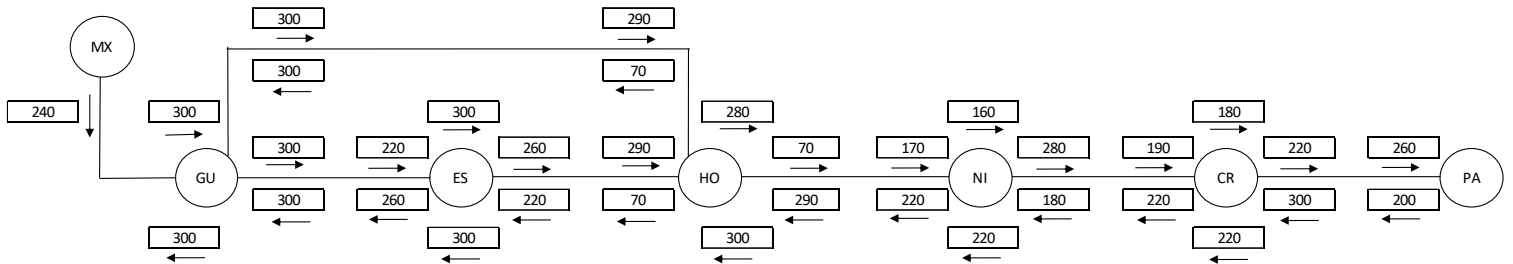
La limitación de importación N-S en 260 MW, para las MCTP de febrero 2022; se debe a que dichos valores atienden a las estimaciones del recurso de las centrales hidroeléctricas de occidente arrojados por los modelos de planeamiento utilizados por el area de control de Panama.



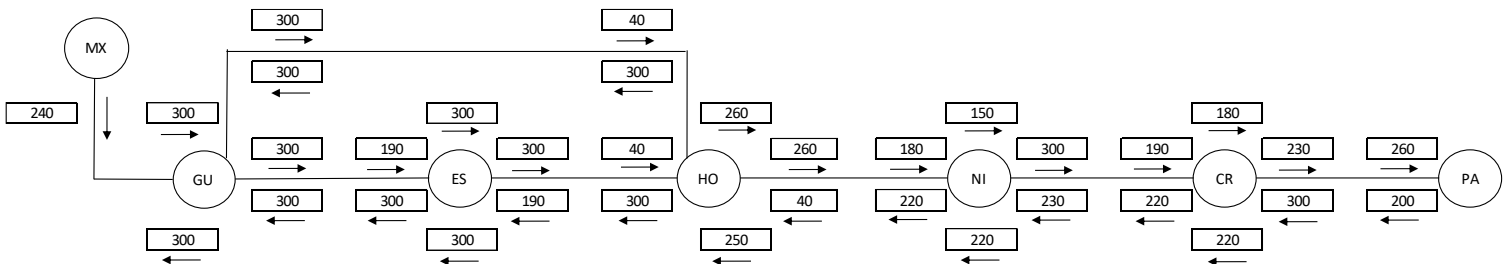
REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES

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

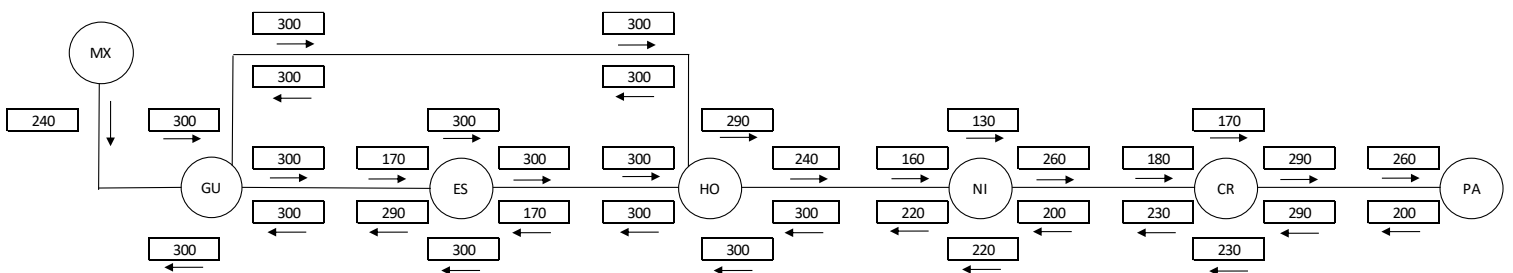
Análisis Individuales Demanda Máxima



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.

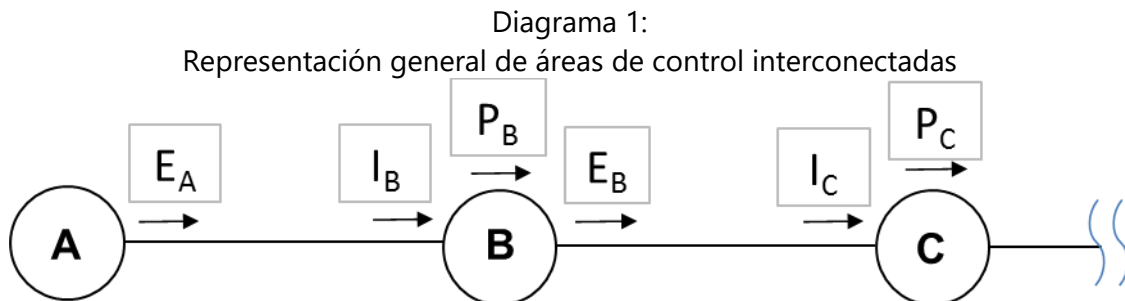
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

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

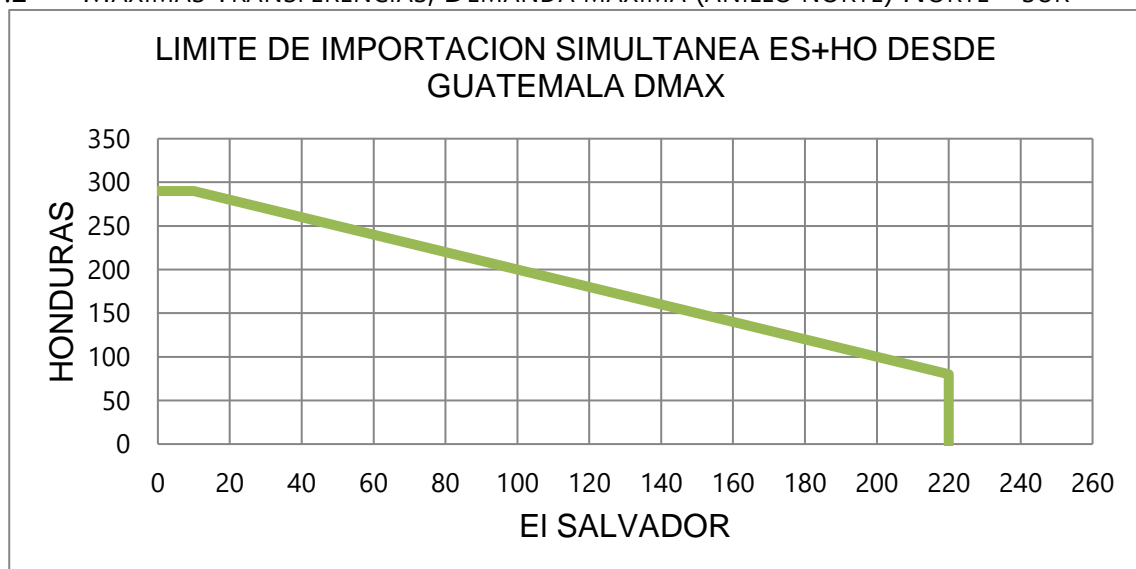
P_C : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

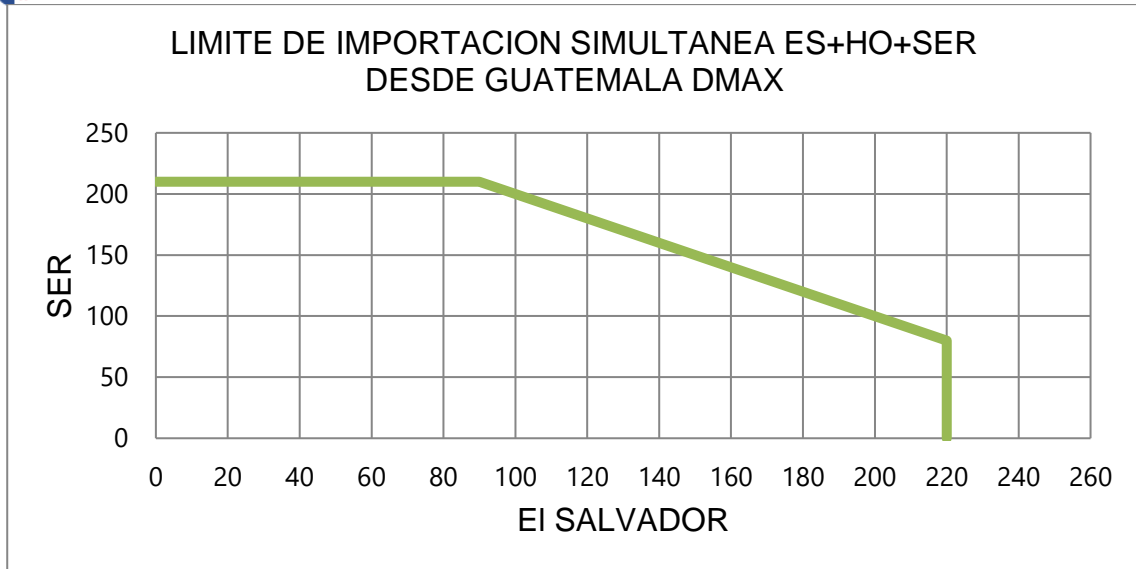
El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir máximas capacidades de transferencia en la dirección Sur-Norte.

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.

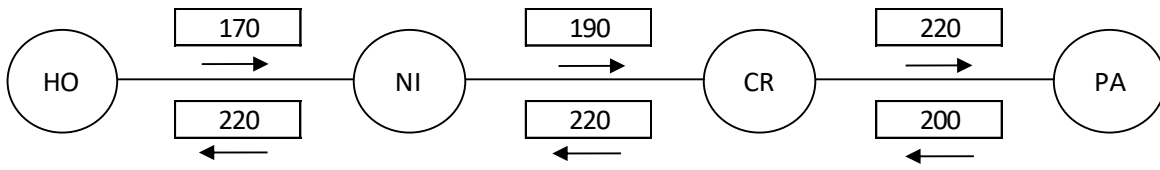
A continuación, se presentan los diagramas que indican los valores de máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control.

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

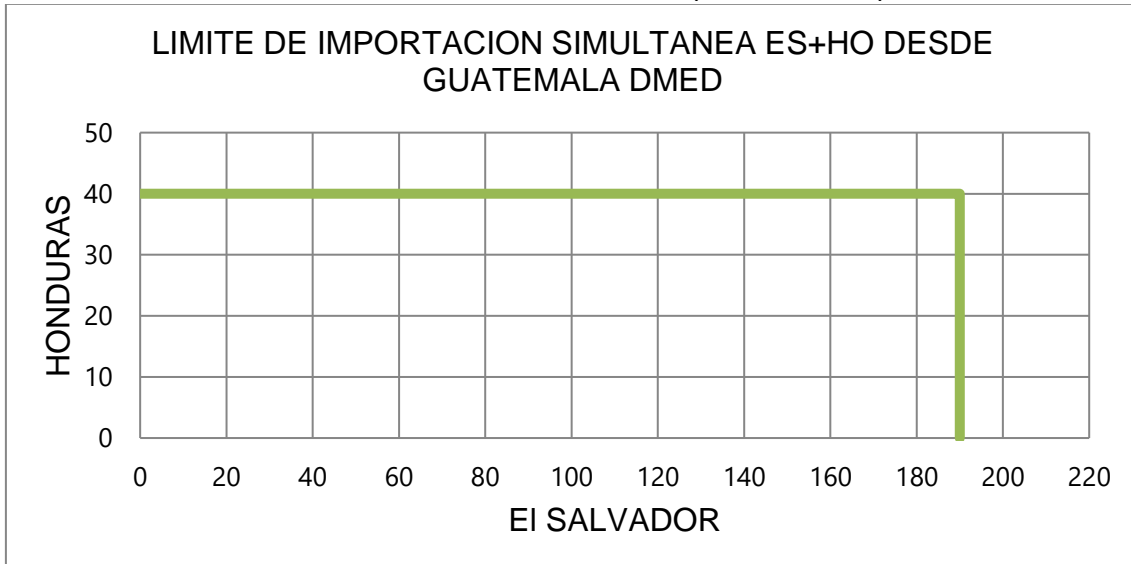


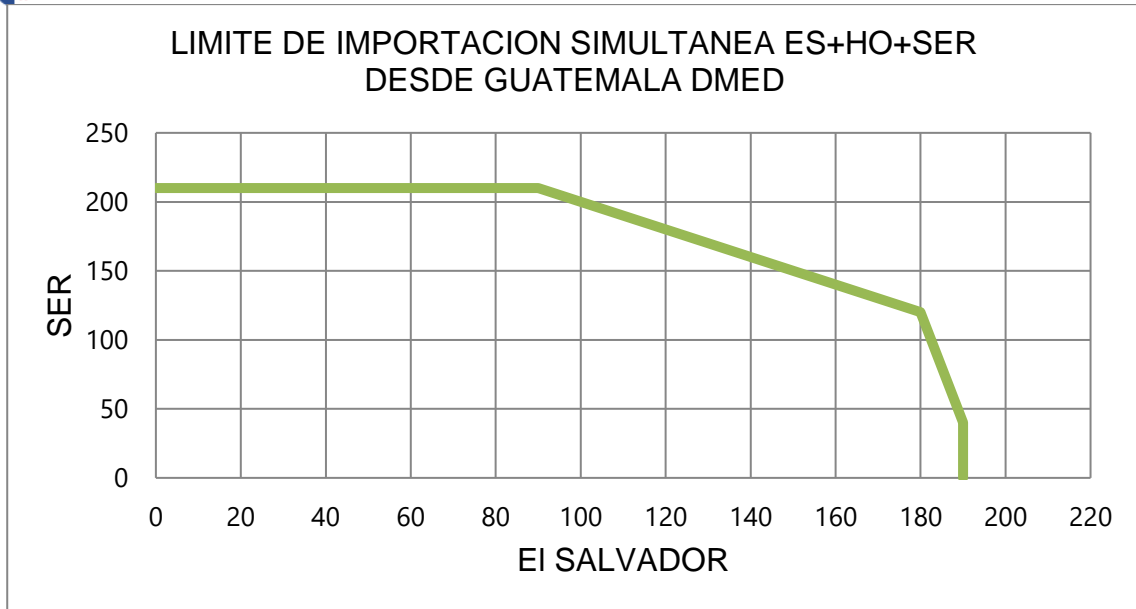


7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

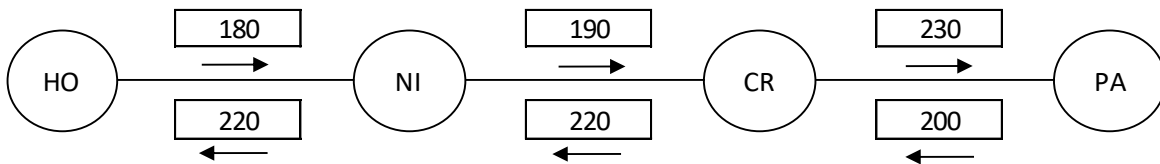


7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR

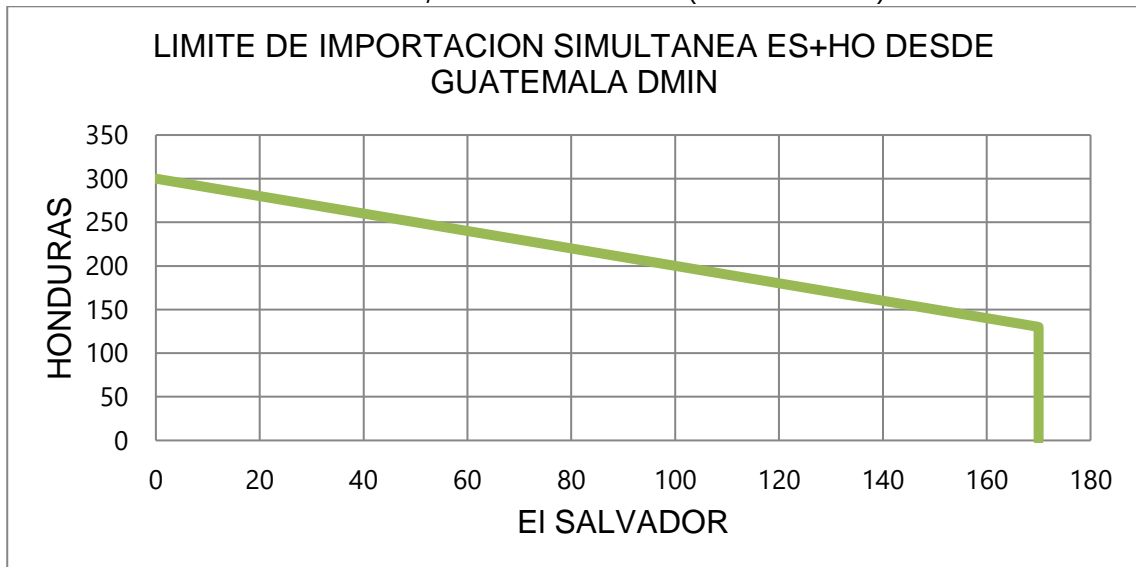


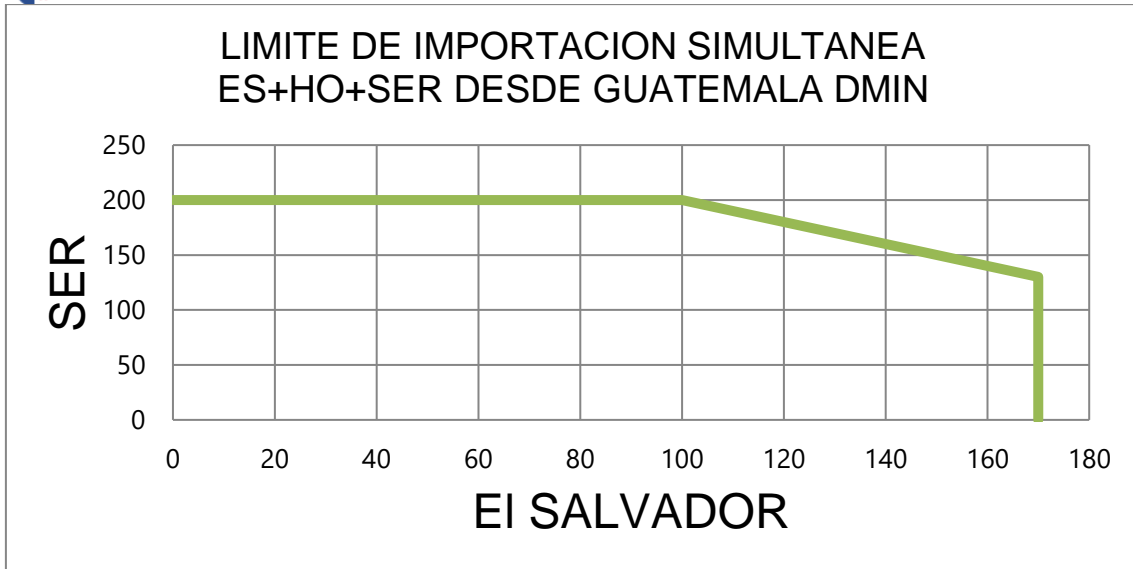


7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

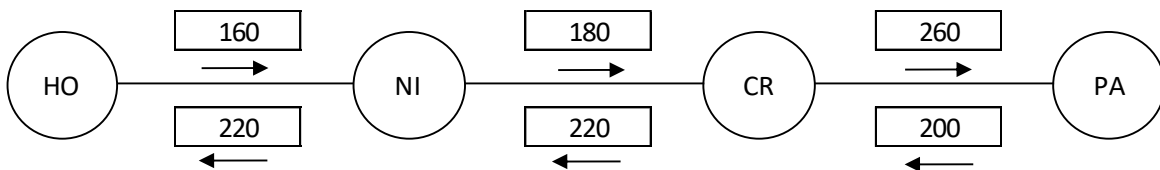


7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR





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	170	190	220
Media	300	180	190	230
Mínima	300	160	180	260

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	220	200
Media	300	220	220	200
Mínima	300	220	220	200

(*) 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, referente a la Resolución CRIE-50-2020:

- **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	170	260
HONDURAS	40	70
NICARAGUA	180	260
COSTA RICA	290	220
PANAMÁ	260	200



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 Porteó 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 Porteó 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	300	260	300	260	300	160	220	180	220	220	200

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):

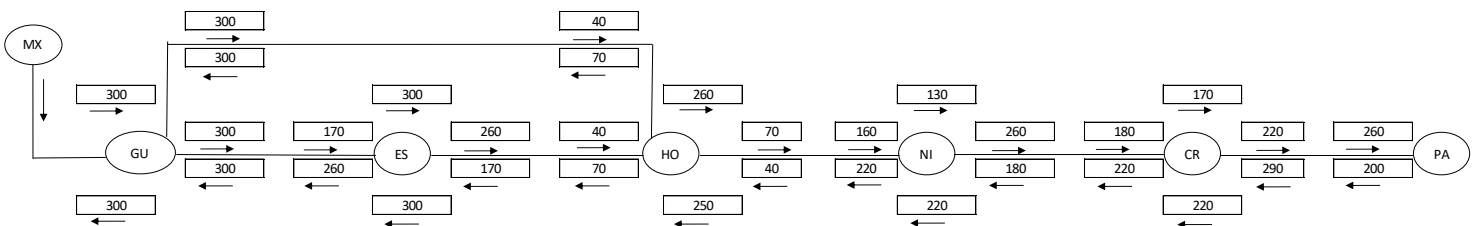
Tabla 12.- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT

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-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.	300	230	300	230
GUA	04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	300	300	300
GUA	05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.	300	300	300	300
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.	260	300	300	260
ELS	10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).	300	300	300	300



ELS	11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	220	190	170	170
ELS	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	220	190	170	170
ELS	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).	300	300	300	300
ELS	14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	260	300	290	260
HON	15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.	290	40	300	40
HON	16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.	300	250	300	250
HON	17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.	280	260	290	260
HON	18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.	70	260	240	70
HON	19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	290	40	300	40
HON	20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	70	300	300	70
HON	21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	290	40	300	40
HON	22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	70	300	300	70
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)	280	300	260	260
NIC	Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)	170	180	160	160
NIC	Porteo Norte-Sur	160	150	130	130
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)	220	220	220	220
NIC	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)	180	230	200	180
NIC	Porteo Sur-Norte	220	220	220	220
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)	220	230	290	220
CRI	Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)	190	190	180	180
CRI	Porteo Norte-Sur	180	180	170	170
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)	220	220	230	220
CRI	Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)	300	300	290	290
CRI	Porteo Sur-Norte	220	220	230	220
PAN	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)	200	200	200	200
PAN	Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)	260	260	260	260

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 FEBRERO 2022

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 MINIMAS DE POTENCIA REACTIVA					
Caso	Nodo	Contingencia	V (Pu)	Q (MVR)	Q 0.9 (MVR)
Base_SER_Max_2022-Feb-01_MEX	3030	HO2	0.84	-143.99	-92.95
	3030	H1	0.84	-145.65	-93.69
	3030	CJN U01	0.84	-145.78	-93.82
Base_SER_Med_2022-Feb-01_MEX	3190	HO1	0.55	-138.63	-62.36
	27471	S3	0.61	-152.4	-82.55
	3030	HO2	0.74	-155.22	-79.56
Base_SER_Min_2022-Feb-01_MEX	3190	HO1	0.55	-143.84	-74.09
	27471	ES1	0.52	-152.06	-47.13
	3310	HO2	0.64	-199.05	-121.53
Base_SER_Max_2022-Feb-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	3030	I1	0.84	-71.62	-23.45
	3030	HO1	0.84	-73.21	-25.23
	3030	H1	0.84	-87.78	-43.98
Base_SER_Med_2022-Feb-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	3190	HO1	0.56	-128.08	-56.69
	3030	HO2	0.73	-132.85	-66.34
	27471	S3	0.61	-133.07	-69.86
Base_SER_Min_2022-Feb-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	3190	HO1	0.76	-81.1	-45.12
	3030	CJN U01	0.87	-92.53	-66.37
	3190	CJN U01	0.81	-96.54	-36.1
Base_SER_Max_2022-Feb-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	3030	HO2	0.84	-117.38	-66.53
	4336	C3	0.84	-122.35	-103.64
	4410	C3	0.85	-127.82	-105.37
Base_SER_Med_2022-Feb-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	3030	HO2	0.77	-78.99	-18.12
	3310	HO2	0.81	-111.57	-92.77
	3429	HO2	0.81	-112.35	-49.99



Base_SER_Min_2022-Feb-01_Max_Transf_SN_DIN_5%					
	4410	C3	0.83	-117.4	-98.65
	4800	C3	0.84	-117.92	-99.88
	4336	C3	0.79	-118.8	-73.49

De la tabla resumen, se pueden observar que los nodos con menor reserva de potencia reactiva ante contingencia simple N-1 de los escenarios analizados, pertenecen al área de control de Honduras y los cuales se muestran a continuación:

Nombre	Nodo	Q_{\min} (MVR)
Suyapa 138 kV	3030	-71.62
La Entrada 230 kV	3190	-81.1

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 identifica la ocurrencia de colapso por pérdida 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 FEBRERO 2022

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.



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	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
CNOV2	368.32	165.03	154.47	213.47	247.71	167.38	194.13	180.53	235.92	144.49	189.75	108	96.17
COBG1	363.41	164.38	153.93	212.35	245.89	166.16	191.79	178.46	232.14	142.29	189.65	107.75	96
COBG2	363.38	164.37	153.92	212.34	245.88	166.15	191.78	178.46	232.13	142.28	189.74	107.86	96.11
JEN-C2	318.38	100.78	101.14	163.02	181.65	123.11	105.49	102.57	140.42	86.07	124.38	57.21	51.26
JEN-C1	317.31	100.78	101.14	162.99	181.63	123.09	105.45	102.54	140.34	86.03	124.35	57.18	51.24
CHANG1	270.86	131.27	126.42	185.38	212.58	143.84	145.19	137.61	180.41	111.05	160.42	74.53	60.99
REV-U1	264.7	129.54	125	184.04	210.84	142.7	143.74	136.21	177.24	109.08	119.74	58.15	51.35
S3	253.62	132.52	127.1	170.19	180.05	122.1	104.9	102.06	136.86	84.11	122.21	55.35	49.79
CJN U01	225.74	112.95	111.49	181.12	196.53	133.06	104.81	101.99	134.5	82.63	120.54	53.9	48.63
C3	211.69	108.3	107.38	168.29	186.47	126.25	107.66	103.86	129.53	222.88	124.42	56.76	51.06
CR2	211.69	108.3	107.38	168.29	186.47	126.25	107.66	103.86	129.53	222.88	124.42	56.76	51.06
HO1	205.49	200.54	177.32	160.53	283.64	192.16	108.97	105.69	140.66	86.1	126.92	59.03	52.96
I1	203.3	199.43	176.41	160.53	282.45	191.33	108.78	105.51	140.47	86	126.9	59.02	52.95
I13	196.43	100.8	101.16	161.72	183.01	124	110.76	106.99	139.99	85.7	119.74	147.13	104.74
CR1	192.76	100.87	101.2	161.18	180.66	122.37	104.79	101.66	219.44	79.71	123.06	55.73	50.07
HO2	189.01	100.78	101.14	161.46	180.94	122.16	99.83	185.61	140.23	85.85	125.55	58.02	51.99
SJO-C	186.54	101.03	101.35	160.95	180.28	122.24	104.1	101.43	133.31	81.92	121.03	54.25	48.98
ANG-U1	186.54	101.03	101.35	160.95	180.28	122.24	103.98	101.32	132.81	81.61	121.04	54.26	48.99
PA1	186.54	101.03	101.35	160.95	180.28	122.24	104.17	101.46	133.4	81.98	121.18	57.42	49
P80	186.51	101.02	101.34	160.94	180.27	122.24	103.93	101.25	132.11	81.18	120.34	53.71	48.49
NI12	186.17	100.88	101.22	160.81	180.05	122.1	103.75	101.06	130.26	85.25	120.97	54.22	48.94
NI11	185.86	100.78	101.14	160.74	180.05	122.1	102.68	100.01	133.04	82.38	121.02	54.26	48.97
G19	185.63	100.78	101.14	163.13	182.57	123.69	106.25	103.26	137.41	84.47	122.48	55.56	50
ES1	185.39	190.9	101.14	171.58	180.05	122.1	104.38	101.66	133.4	82.01	121.04	54.28	48.98
I2	185.39	100.78	101.14	160.53	180.05	122.1	99.83	97.93	129.53	79.71	119.74	53.18	48.07
GU2	185.39	101.53	101.27	162.96	180.05	122.1	104.16	101.48	133.29	81.9	121.17	54.37	49.07



TABLA 2. 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	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	103.81	105.96	73.01	94.51	111.45	74.55	141.1	116.78	156.19	102.71	81.43	98.14	46.68
S3	108.33	105.96	73.01	97.15	134.33	89.91	154.34	128.18	168.56	110.89	76.69	94.38	43.62
SJO-C	37.88	113.5	79.23	103.12	124.67	83.6	149.28	123.91	158.38	104.37	71.52	90.02	40.05
COBG1	248.98	105.96	73.01	94.82	112.26	75.09	141.1	116.78	156.19	102.71	70.88	89.49	39.67
COBG2	248.96	105.96	73.01	94.82	112.26	75.09	141.1	116.78	156.19	102.71	70.88	89.49	39.67
ES1	51.58	184.46	73.01	112.31	119.42	80.1	148.04	122.61	159.25	104.89	71.45	89.94	40.04
I1	87.4	177.8	127.61	94.51	198.51	132.95	154.44	128.26	163.59	107.96	74.59	92.5	41.83
I2	36.91	118.03	82.93	106.02	127.76	85.7	152.03	126.11	164.33	108.16	75.02	92.98	42.52
HO2	77	120.97	85.44	107.68	127.25	85.8	141.1	243.71	167.35	110.25	77.45	94.56	43.58
HO1	88.04	176.54	126.61	94.51	197.05	131.95	154.1	127.97	163.48	107.87	74.44	92.37	41.74
C3	116.02	129.09	92.11	112.47	130.66	87.7	155.61	128.91	156.19	279.04	78.91	96.34	45.36
CJN U01	107.15	105.96	73.01	94.51	111.45	74.55	156.41	129.79	170.5	112.15	77.67	95.21	44.28
CNOV2	257.86	105.96	73.01	94.91	112.44	75.21	141.1	116.78	156.19	102.71	70.88	89.49	39.67
REV-U1	128.93	105.96	73.01	94.51	111.45	74.55	141.1	116.78	156.19	102.71	89.96	96.53	46.51
I13	48.76	113.33	79.06	102.65	124.28	83.39	149.72	124.16	160.73	105.7	70.88	147.16	75.44
P62	37.88	113.78	79.46	103.34	124.96	83.79	149.64	124.22	158.82	104.65	71.8	90.25	40.26
G19	65.25	112.46	77.94	104.82	123.3	82.8	147.99	122.77	160.62	105.75	72	90.41	40.33
CR2	116.02	129.09	92.11	112.47	130.66	87.7	155.61	128.91	156.19	279.04	78.91	96.34	45.36
PA1	37.9	113.36	79.1	103.01	124.54	83.52	149.1	123.76	158.14	104.21	71.4	91.33	41.53
CR1	66.52	120.6	85.08	106.03	127.03	85.34	154.36	127.75	272.98	102.71	74.37	92.33	41.97
FORG1	164.78	105.96	73.01	94.86	112.26	75.09	141.1	116.78	156.19	102.71	70.88	89.49	40.11
GU2	37	114.01	79.86	102.18	125.26	83.98	149.22	123.86	158.35	104.35	71.5	90	40.04
NI11	40.94	115.28	80.69	104.45	126.73	85.07	150.09	124.43	156.19	121.57	72.53	90.89	40.76
NI12	44.95	114.67	80.19	103.73	125.89	84.49	149.13	123.81	156.19	129.53	72.74	91.01	40.79



TABLA 3. 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	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	264.43	163.26	136.09	132.57	117.93	101.62	164.66	137.06	176.47	105.7	124.13	76.69	43.35
S3	268.78	171.89	142.87	124.76	87.6	81.47	133.61	109.88	139.11	86.43	124.15	76.7	43.46
SJO-C	204.45	142.1	118.48	115.28	95.68	86.78	134.94	111.11	140.26	87.28	124.64	77.16	42.6
COBG1	404.96	210.43	175.45	169.98	166.87	133.85	230.58	193.56	244.15	150.6	187.09	125.69	87.16
COBG2	404.92	210.42	175.43	169.97	166.86	133.85	230.57	193.55	244.14	150.59	187.16	125.19	87.15
ES1	204.78	243.93	114	128.76	87.16	81.09	134.98	111.06	140.23	87.26	124.63	77.15	42.65
I1	214.04	209.68	170.02	108.53	162	131.03	135.53	111.31	140.74	87.62	125.72	77.13	44.4
I2	193.64	136.77	114	108.53	85.17	79.74	126.05	103.33	134.52	83.58	122.21	71.16	42.37
HO2	197.85	139.75	116.49	113.99	95.51	86.17	144.25	103.53	140.27	87.32	124.78	77.27	43.09
HO1	216.14	210.71	170.87	108.53	163.12	131.8	135.66	111.4	140.82	87.64	125.73	77.1	44.41
C3	232.01	145.74	121.49	116.47	95.82	86.75	136.39	111.83	134.52	227.97	126.85	76.91	44.64
CJN U01	250.09	155.74	130.1	136.12	110.87	96.82	133.74	110.01	139.44	86.75	124.23	76.82	43.2
CNOV2	399.07	208.26	173.57	167.89	165.58	133.01	229.14	192.25	241.74	149.15	187.85	125.87	86.83
REV-U1	246.88	157.98	131.69	128.23	112.61	98.13	158.31	131.53	166.35	103.33	122.21	79.02	44.21
JEN-C2	265.81	140.32	116.58	115	94.13	85.75	133.74	110.05	139.16	86.58	124.45	76.75	43.64
I13	217.09	143.12	119.32	116.09	96.67	87.44	138.88	113.83	143.26	88.73	122.21	169.39	101.07
P62	203.19	141.57	118.03	114.8	94.96	86.29	134.06	110.33	139.27	86.67	124.01	76.66	42.37
JEN-C1	275.53	140.1	116.33	114.96	93.66	85.44	133.54	109.9	139.31	86.52	124.83	76.69	43.88
G19	209.19	140.33	116.12	118.52	93.22	85.06	137.61	113.08	144.15	89.69	125.86	77.13	44.54
CR2	232.01	145.74	121.49	116.47	95.82	86.75	136.39	111.83	134.52	227.97	126.85	76.91	44.64
PA1	204.58	142.13	118.49	115.31	95.64	86.81	134.92	111.1	140.33	87.29	124.75	77.23	42.63
CR1	206.97	141.65	118.1	114.91	95.16	86.37	134.5	110.61	227.14	83.58	124.75	76.96	43.53
FORG1	205.94	142.63	118.92	115.76	96.41	87.25	135.8	111.88	141.3	87.92	125.31	77.69	42.84
GU2	201.46	141.34	117.32	117.23	94.72	86.16	135.27	111.32	140.47	87.4	124.72	77.22	42.56
NI11	202.72	141.42	117.91	114.75	94.98	86.3	134.07	110.33	139.07	88.24	124.71	77.21	42.61
NI12	204.56	142.15	118.51	115.27	95.6	86.76	134.97	111.12	134.85	92.48	124.66	77.17	42.55



TABLA 4. 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	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	92.97	101.87	83.23	88.65	129.87	63.85	124.07	115.71	157.09	102.61	84.73	84.39	56.89
S3	100.96	101.87	83.23	91.4	150.35	77.36	136.44	126.1	170.6	111.42	80.95	81.43	54.42
COBG1	238.9	102.2	83.51	89.49	131.44	64.9	124.07	115.71	157.09	102.61	74.21	75.85	49.88
COBG2	238.88	102.2	83.51	89.49	131.44	64.9	124.07	115.71	157.09	102.61	74.21	75.85	49.88
CHX-H1	59.55	108.06	88.18	95.7	137.33	68.9	130.78	121.26	161.11	105.2	76.41	77.64	51.31
ES1	39.29	183.08	83.23	104.33	132.31	65.43	129.48	119.97	160.03	104.49	74.88	76.23	50.59
I1	68.42	166.93	132.4	88.13	206.41	114.53	133.35	123.55	165.23	107.74	78.5	78.95	52.59
I2	25.81	110.97	90.64	97.32	141.94	71.96	135.54	125.17	164.1	107.38	77.56	78.67	52.31
HO2	99.24	124.15	101.6	109.29	148.49	76.27	124.07	329.94	174.31	114.27	88.4	86.51	58.77
HO1	69	165.94	131.62	88.13	205.28	113.78	133.16	123.4	164.91	107.53	78.35	78.83	52.5
C3	107.72	120.81	98.77	103.96	142.4	72.12	133.39	122.62	157.09	277.69	82.21	81.63	54.96
CJN U01	96.85	101.87	83.23	88.13	129.68	63.73	138.86	127.85	172.8	112.86	81.96	82.26	55.09
CNOV2	239.55	102.3	83.59	89.61	131.58	64.99	124.07	115.71	157.09	102.61	74.21	75.85	49.88
REV-U1	76.43	102.18	83.5	89.55	131.33	64.82	124.07	115.71	157.09	102.61	84.85	79.61	53.49
I13	39.83	106.58	87.15	93.31	138.15	69.35	131.7	121.66	162.15	105.85	74.21	135.37	87.08
P62	32.61	106	86.63	93.73	136.46	68.21	129.21	119.76	159.6	104.21	75.08	76.47	50.76
G19	33.66	105.74	86.28	94.53	135.86	67.81	128.63	119.29	158.51	103.45	74.89	76.21	50.36
CR2	107.72	120.81	98.77	103.96	142.4	72.12	133.39	122.62	157.09	277.69	82.21	81.63	54.96
PA1	34.44	105.17	85.94	93.19	135.61	67.76	128.25	118.96	158.04	103.2	74.33	76.62	50.93
CR1	56.5	113.35	92.64	99.06	140.27	70.72	129.44	119.83	271.94	102.61	78.19	78.5	52.02
FORG1	153.2	102.19	83.5	89.52	131.41	64.88	124.07	115.71	157.09	102.61	74.21	75.85	50.51
GU2	29.93	105.77	86.61	92.37	136.08	68.06	128.4	119.08	159.19	103.93	74.96	76.37	50.37
NI11	35.6	107.61	87.94	94.78	137.39	68.83	129.45	119.8	157.09	120.12	75.4	76.6	50.82
NI12	37.21	107.65	87.97	94.57	136.82	68.45	129.06	119.68	157.09	126.96	75.96	77.03	50.79



TABLA 5. 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	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	158.93	139.72	129.19	183.47	225.17	153.11	151.26	140.21	180.11	102.26	137.23	76.78	53.9
SJO-C	103.47	117.88	111.05	165.88	202.45	137.87	116.53	109.68	139.39	80.96	136.77	76.22	53.58
COBG1	289.29	184.53	166.25	217.6	270.72	183.66	216.55	196.53	247.53	147.14	201.8	127.94	98.41
COBG2	289.25	184.51	166.24	217.59	270.71	183.65	216.53	196.52	247.51	147.13	198.6	125.82	96.34
ES1	103.98	215.48	109.76	178.04	195.35	133.08	116.73	109.82	139.42	80.98	136.77	76.22	53.58
I1	110.32	214.32	184.51	163.4	293.57	199.9	123.14	116.2	150.47	87.7	143.82	82.44	58.37
I2	103.47	116.33	109.76	163.4	194.92	132.92	111.66	106.1	138.26	80.1	136.77	76.22	53.58
CNOG1	187.8	147.47	135.6	190.51	234.13	159.25	165	152.23	191.78	113.59	165.72	100.17	74.51
HO2	103.47	117.33	110.52	166.46	204.18	138.49	111.66	177.05	140.18	81.39	138.17	77.5	54.47
HO1	111.99	215.31	185.23	163.4	294.29	200.44	123.41	116.42	150.4	87.69	143.85	82.44	58.38
C3	121.24	118.46	111.38	166.73	202.82	137.91	123.36	114.79	138.26	222.03	140.49	79.78	55.78
CJN U01	143.91	131.73	122.65	183.82	218.05	148.16	116.51	109.67	140.33	81.42	136.77	76.22	53.58
REV-U1	174.6	144.68	133.18	186.84	229.5	156	158.74	146.69	185.71	109.68	136.77	80.01	55.95
JEN-C2	213.38	116.33	109.76	166.69	201.02	136.9	117.55	110.25	146.04	84.67	140.96	80.19	56.39
JEN-C1	210.45	116.33	109.76	166.67	201.04	136.91	117.49	110.2	145.75	84.5	140.81	80.04	56.29
P62	103.47	117.74	110.93	165.77	202.32	137.78	116.31	109.49	139.19	80.83	136.77	76.22	53.58
I13	113.78	120.9	113.52	168	206.09	140.31	121.36	113.9	145.6	84.53	136.77	175.12	111.29
G19	103.47	117.42	110.22	167.77	202.11	137.64	118.49	111.39	140.48	81.7	137.62	77.04	54.09
CR2	121.24	118.46	111.38	166.73	202.82	137.91	123.36	114.79	138.26	222.03	140.49	79.78	55.78
PA1	103.47	117.97	111.12	165.92	202.53	137.91	116.72	109.85	139.56	81.07	136.77	77.24	53.58
CR1	103.47	117.5	110.68	165.89	201.89	137.49	117.06	109.82	221.92	80.1	136.89	76.25	53.58
GU2	103.47	117.58	110.57	166.51	202.05	137.58	116.68	109.79	139.34	80.94	136.77	76.22	53.58
NI11	103.47	116.91	110.23	165.25	201.61	137.27	115.57	108.75	138.82	81.33	136.77	76.22	53.58
NI12	103.47	117.74	110.92	165.85	202.44	137.85	116.42	109.52	138.26	85.05	136.77	76.22	53.58



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	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	121	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	153.41	128.06	162.49	113.37	77.92	85.46	68.13
COBG1	260.43	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	153.41	128.06	162.49	113.37	65.94	75.36	59.64
COBG2	260.41	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	153.41	128.06	162.49	113.37	65.94	75.36	59.64
ES1	55.1	182.42	77.66	101.24	117.23	78.13	165.03	137.35	169.39	118.18	67.95	77.11	61.08
I1	67.51	166.8	123.36	84.29	182.65	121.9	167.88	140.04	171.59	119.52	70.51	79.14	62.76
I2	36.11	120.54	89.15	100.2	130.3	86.96	174.84	145.72	179.51	124.88	76.61	82.87	67.57
HO2	99.76	121.89	90.44	100.5	134.1	90.66	153.41	293.3	174.87	122.3	75.2	83.06	65.96
HO1	68.5	165.41	122.25	84.29	181.35	120.99	167.37	139.61	171.3	119.43	70.4	79.05	62.68
C3	122.61	125.28	93.18	98.29	130.04	87.25	170.32	140.75	162.49	301.24	75.86	83.86	66.02
CJN U01	103.85	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	166.17	138.05	173.64	120.72	72.11	80.6	63.94
CNOV2	268.57	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	153.41	128.06	162.49	113.37	65.94	75.36	59.64
REV-U1	135.05	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	153.41	128.06	162.49	113.37	83.98	82.63	67.07
I13	57.39	111.24	81.57	91.29	123.63	82.45	163.64	136.22	169.14	117.94	65.94	128.54	92.72
P62	53.4	110.13	80.62	92.21	122.93	82.01	164.68	136.97	168.88	117.8	68.34	77.42	61.36
G19	55.27	109.57	80.25	92.59	124.3	82.95	165.43	137.59	169.87	118.45	68.19	77.29	61.22
CR2	122.61	125.28	93.18	98.29	130.04	87.25	170.32	140.75	162.49	301.24	75.86	83.86	66.02
PA1	54.28	110	80.51	92.11	122.78	81.91	164.29	136.63	168.47	117.53	68.12	77.1	61.26
CR1	76.76	117.56	86.8	94.63	127.52	85.27	167.79	139.47	295.59	113.37	72.07	80.38	63.56
FORG1	125.79	106.56	77.66	84.29	114.3	76.08	153.41	128.06	162.49	113.37	65.94	75.36	59.96
GU2	50.86	109.99	80.51	91.84	122.86	81.96	164.36	136.68	168.52	117.57	68.12	77.24	61.21
NI11	55.18	111.9	82.11	91.69	123.63	82.52	166.73	138.45	162.49	137.03	68.59	77.57	61.37
NI12	55.83	111.18	81.52	91.31	123.13	82.17	165.84	138.09	162.49	142.35	68.59	77.57	61.37



TABLA 7. MÁXIMA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA TRANSFERENCIA NS
Transferencia NS - 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]
S3	59.96	59.95	60.05	60.04	59.93	60.05	--	--	--
SJO-C	60.01	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06	59.99	59.93	60.07
COBG1	60.03	59.84	60.06	60.03	59.87	60.11	60	59.85	60.22
COBG2	60	59.88	60.13	59.94	59.85	60.11	59.99	59.81	60.21
ANG-U1	59.99	59.95	60.05	--	--	--	--	--	--
ES1	59.99	59.95	60.05	59.96	59.94	60.06	59.94	59.93	60.07
I1	59.97	59.9	60.05	59.96	59.93	60.06	59.95	59.87	60.08
I2	59.96	59.75	60	59.93	59.73	60.01	59.95	59.83	60.01
HO2	60.02	59.94	60.06	60	59.92	60.07	59.99	59.92	60.08
HO1	60.03	59.89	60.05	60.01	59.93	60.06	59.94	59.86	60.08
C3	60.04	59.94	60.06	59.95	59.94	60.06	59.97	59.93	60.07
CJN U01	60.03	59.95	60.05	59.95	59.93	60.06	60	59.92	60.07
CNOV2	60.01	59.88	60.04	59.95	59.86	60.11	--	--	--
REV-U1	59.99	59.95	60.05	59.99	59.94	60.06	60.04	59.93	60.06
JEN-C2	60.02	59.95	60.04	60.03	59.93	60.05	59.95	59.93	60.06
JEN-C1	59.95	59.95	60.04	59.95	59.93	60.05	59.96	59.93	60.06
I13	59.98	59.94	60.05	59.95	59.94	60.06	60.03	59.93	60.07
G19	59.98	59.95	60.05	60.03	59.94	60.06	59.96	59.93	60.07
CR2	60.04	59.94	60.06	59.95	59.94	60.06	59.97	59.93	60.07
PA1	60.04	59.95	60.05	60.05	59.94	60.06	60.04	59.93	60.07
CR1	60.04	59.95	60.05	59.95	59.94	60.06	59.97	59.93	60.07
CHANG1	59.97	59.95	60.05	--	--	--	--	--	--
P80	60.01	59.95	60.05	--	--	--	--	--	--
GU2	60.01	59.95	60.05	59.99	59.94	60.06	60.06	59.93	60.07
NI11	60	59.95	60.05	59.96	59.94	60.06	59.99	59.93	60.07



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia
febrero de 2022

NI12	60.01	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06	60.05	59.93	60.07
PAI-U1	--	--	--	60.01	59.93	60.06	59.97	59.93	60.06
P62	--	--	--	60.05	59.94	60.06	60.02	59.93	60.07
FORG1	--	--	--	59.95	59.94	60.06	--	--	--
CNOG1	--	--	--	--	--	--	59.94	59.92	60.07

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]
PAI-U1	59.98	59.95	60.05	59.95	59.93	60.06	59.95	59.93	60.06
S3	60.02	59.95	60.05	60.03	59.93	60.06	--	--	--
SJO-C	59.97	59.95	60.05	--	--	--	--	--	--
COBG1	59.96	59.88	60.04	59.99	59.88	60.06	60.05	59.85	60.08
COBG2	59.96	59.88	60.04	59.94	59.88	60.06	60.04	59.85	60.08
ES1	60.03	59.95	60.05	60	59.94	60.06	60	59.93	60.07
I1	59.97	59.95	60.07	60.05	59.93	60.07	60.05	59.92	60.07
I2	59.97	59.94	60.04	59.94	59.92	60.04	59.97	59.87	60.02
HO2	60.01	59.94	60.08	60.05	59.92	60.16	59.96	59.91	60.09
HO1	60.03	59.95	60.07	59.98	59.93	60.07	59.96	59.92	60.07
C3	60.01	59.92	60.07	59.98	59.92	60.07	59.99	59.92	60.08
CJN U01	60.04	59.95	60.05	59.96	59.93	60.05	60.03	59.92	60.07
CNOV2	59.99	59.88	60.05	60.03	59.88	60.06	60.01	59.85	60.07
REV-U1	60.03	59.95	60.04	60.03	59.94	60.06	59.94	59.92	60.06
I13	60.02	59.95	60.05	59.95	59.94	60.06	59.94	59.93	60.06
P62	60.02	59.95	60.05	59.95	59.94	60.06	59.96	59.93	60.06
G19	60.01	59.95	60.05	59.95	59.94	60.06	60.02	59.93	60.07
CR2	60.01	59.92	60.07	59.98	59.92	60.07	59.99	59.92	60.08
PA1	59.97	59.95	60.05	59.95	59.94	60.06	59.99	59.93	60.06



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia
febrero de 2022

CR1	60.03	59.95	60.05	59.96	59.94	60.06	60	59.92	60.07
FORG1	59.96	59.93	60.05	60.03	59.93	60.06	60.02	59.92	60.06
GU2	59.99	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06	59.97	59.93	60.06
NI11	60.04	59.95	60.05	60.02	59.94	60.06	59.98	59.93	60.07
NI12	59.97	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06	59.94	59.93	60.07
CHX-H1	--	--	--	60.01	59.94	60.06	--	--	--



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 CRIE-P-19-2014.
4. Se observa en las tablas 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.