



ENTE OPERADOR REGIONAL
GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y OPERACIÓN
Informe de análisis eléctrico

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE ÁREAS DE
CONTROL DEL SER
MARZO 2017**

RESULTADOS FINALES

Versión	Fecha remisión	Observación
Final	28 de febrero de 2017	Informe mensual marzo 2017 y semestral época seca 2017

FEBRERO 2017



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. BASE DE DATOS.....	2
3. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS MÁXIMAS TRANSFERENCIAS INDIVIDUALES	2
4. ANÁLISIS DE CASOS BASE	3
4.1 CASOS BASE SIN CONTINGENCIAS:	3
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.....	7
6.2 RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA-COSTA RICA-PANAMÁ.....	17
6.3 REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES	21
7. CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS	22
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).....	22
7.2 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR	24
7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	24
7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE -SUR	25
7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	25
7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE -SUR ...	26
7.7 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	26
8. TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES	27



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 de marzo 2017, la cual fue solicitada en el mes de diciembre 2016.

Las bases de datos contienen la siguiente información en los RATES de los elementos de transmisión:

RATE A = RATE B = Límite térmico continuo.

RATE C = Límite térmico de emergencia.

Las bases de datos PSS/E utilizadas para este estudio mensual y la información complementaria se encuentra disponible en el FTP del EOR que tiene por nombre "aceosom".

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 "aceosom", 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 sobrecarga

MAR-2017 DEMANDA MÁXIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
1422	PRO-138	1462	PRO-13	1	97.90	97.90	89.00	27.09	1.27	27.12
3030	SUY B515	3112	SUY B203	1	96.33	96.33	87.57	44.61	16.52	47.57
3030	SUY B515	3417	SUY B223	1	121.34	121.34	110.31	28.33	9.74	29.96
3030	SUY B515	10000121	SUY T510	1	103.82	103.82	94.39	50.29	9.97	51.27
3030	SUY B515	10000122	SUY T542	1	104.56	104.56	95.06	49.29	15.38	51.63
3085	MFL B523	3016	MFL B212	1	99.53	99.53	90.49	45.28	16.03	48.03
3100	SFE B404	10000111	SFE T509	1	104.66	104.66	95.14	-45.3	-27.10	52.79



ENTE OPERADOR REGIONAL
Informe de análisis eléctrico

3101	SFE B505	10000111	SFE T509	1	117.08	117.08	106.44	45.31	34.64	57.03
3113	SUY B418	10000121	SUY T510	1	100.07	100.07	90.98	-50.29	-4.40	50.48
3113	SUY B418	10000122	SUY T542	1	99.58	99.58	90.53	-49.29	-9.68	50.23
3140	RTD 13.8KV	3160	RET 138KV	1	100.11	100.11	91.01	-24.62	-5.27	25.18
3155	TON B610	10000251	TON 610	1	97.40	97.40	88.55	73.29	33.61	80.63
3160	RET 138KV	3140	RTD 13.8KV	1	106.08	106.08	96.43	24.62	9.35	26.34
3417	SUY B223	3030	SUY B515	1	116.79	116.79	106.17	-28.33	-6.16	28.99
4317	MGA-138	4013	MGA-U4,5	1	98.50	98.50	93.57	32.64	18.30	37.42
MAR-2017 DEMANDA MEDIA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
3030	SUY B515	3112	SUY B203	1	97.72	97.72	88.84	44.62	16.72	47.65
3030	SUY B515	3417	SUY B223	1	123.06	123.06	111.87	28.34	9.84	30.00
3030	SUY B515	10000121	SUY T510	1	113.00	113.00	102.72	53.02	14.97	55.10
3030	SUY B515	10000122	SUY T542	1	112.55	112.55	102.32	52.44	16.17	54.88
3078	LPT B503	3134	LPT B244	1	95.22	95.22	86.57	42.11	19.87	46.56
3085	MFL B523	3016	MFL B212	1	99.25	99.25	90.23	45.29	15.86	47.99
3100	SFE B404	10000111	SFE T509	1	108.37	108.37	98.52	-45.48	-30.45	54.73
3101	SFE B505	10000111	SFE T509	1	124.62	124.62	113.29	45.48	38.99	59.90
3106	SLU B321	10000114	SLU T634	1	126.82	126.82	115.29	45.89	22.50	51.11
3113	SUY B418	10000121	SUY T510	1	106.04	106.04	96.40	-53.02	-8.37	53.68
3113	SUY B418	10000122	SUY T542	1	105.31	105.31	95.74	-52.44	-9.58	53.31
3140	RTD 13.8KV	3160	RET 138KV	1	100.98	100.98	91.80	-24.63	-5.27	25.18
3155	TON B610	10000251	TON 610	1	98.05	98.05	89.14	73.31	33.56	80.62
3160	RET 138KV	3140	RTD 13.8KV	1	107.00	107.00	97.27	24.63	9.42	26.37
6009	LSA115	10000256	TRAFO1	T1	107.56	107.56	86.05	-66.39	-0.58	66.39
6010	LSA34	10000256	TRAFO1	T1	134.99	134.99	107.99	39.88	-7.06	40.50
6027	LOC115A	10000079	LOC T1	T1	95.89	0.00	0.00	44.79	16.66	47.79
6197	TOR115	6198	TOR13.8	T1	95.61	0.00	0.00	25.85	11.64	28.35
22361	SANT-23	27361	SANT-115	1	97.76	97.76	97.76	-72.10	-13.88	73.42
27361	SANT-115	22361	SANT-23	2	100.56	100.56	100.56	70.26	21.11	73.36
MAR-2017 DEMANDA MÍNIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA



Violaciones de voltaje

MAR-2017 DEMANDA MÁXIMA		
ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_PU
Ninguna		
MAR-2017 DEMANDA MEDIA		
ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_PU
3043	BOR B571	0.9474
3047	CCE B565	0.9296
3067	ISL B520	0.9372
3097	RGU B518	0.9386
MAR-2017 DEMANDA MÍNIMA		
ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_PU
4411	FHS-230	1.0503

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 *CON_SER_MAR17.con*

Se identificaron las contingencias que provocan la no convergencia de los casos cuando la corrida de flujo es resuelta con respuesta de gobernadores. En la tabla 1 se indican estas contingencias:

Tabla 1: Contingencias no convergentes con respuesta de gobernadores

Escenario	Contingencias no convergentes	Sin alcanzar solución por límite de iteraciones
Demanda máxima	G7, G11, P4, H25	Ninguna
Demanda media	H25	H8, H9, H19, H20
Demanda mínima	G7, H25	Ninguna

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 individuales para determinar sus capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte con excepción de la importación de Guatemala, exportación de El Salvador y Honduras hacia Guatemala y el porteo S-N de El Salvador.

Además, se analizaron escenarios de importación simultánea de Honduras y El Salvador, así como 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-EXPORTACION HACIA-El Salvador.
- 02-Guatemala-EXPORTACION HACIA-Honduras.
- 03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras (Valor máximo).
- 04-Guatemala-EXPORTACION HACIA el Sur (NIC-CRI-PAN)
- 05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + resto del SER.
- 06-El Salvador-EXPORTACION HACIA-Honduras.
- 07-Porteo de El Salvador [Guatemala-EXPORTACION HACIA el Sur (NIC-CRI-PAN)].
- 08-El Salvador-IMPORTACION DESDE el Sur (NIC-CRI-PAN).
- 09-El Salvador-IMPORTACION DESDE Guatemala.
- 10-Honduras-IMPORTACION DESDE el Sur (NIC-CRI-PAN).
- 11-Honduras-PORTEO Sur -Norte (El Salvador importando).
- 12-Porteo de Honduras [Guatemala-EXPORTACION HACIA el Sur (NIC-CRI-PAN)].
- 13-Honduras-EXPORTACION HACIA el Sur.
- 14-Honduras-IMPORTACION DESDE-El Salvador.
- 15-Honduras-EXPORTACION HACIA-El Salvador.
- 16-Honduras-IMPORTACION DESDE 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 las mismas. En el FTP del EOR que tiene por nombre “aceosom”, 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-EXPORTACION HACIA-El Salvador			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	170
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Límite importación El Salvador
Elemento	-	-	-
Violación	-	-	-
02-Guatemala-EXPORTACION HACIA-Honduras			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	280	300
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Límite de importación de Honduras	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-	.....	-
Violación	-	Déficit de reactivos en Honduras	-
03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras (Valor máximo)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-	.....	.....
Violación	-	.....	.....

03-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 resaltadas en color verde no implicaron violación a los CCSD.

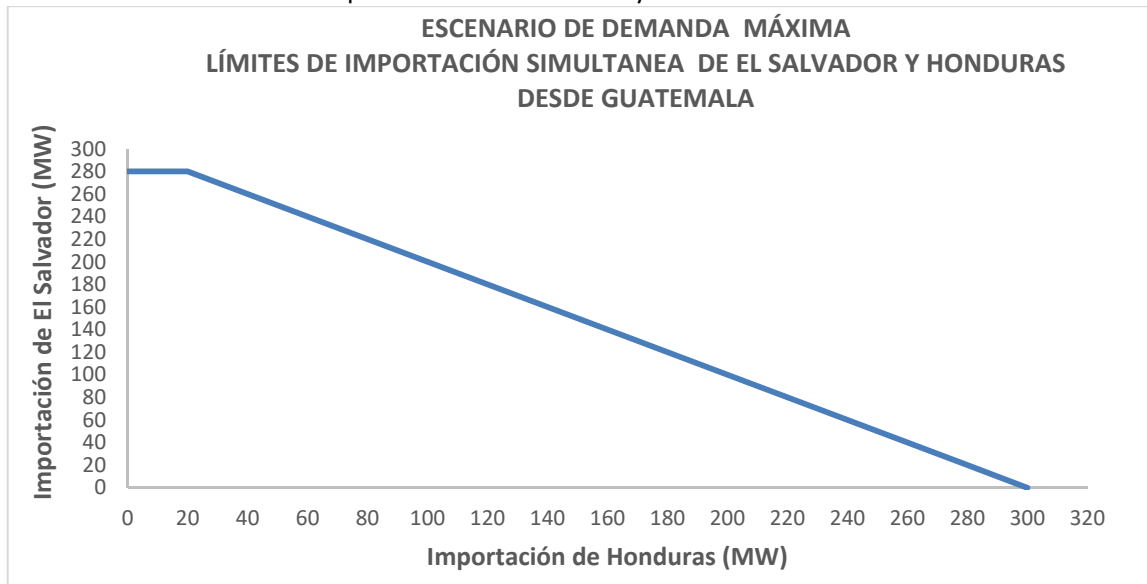
Tabla 2. Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – Demanda máxima.

IMP-SAL	IMP-HON	SAL+HON	Porteo	Total EXP GUA	Contingencia Limitante	Elemento	Violación
290	10	300	0	300	S13	NEJA_TR_1	Sobrecarga 4.18%
280	20	300	0	300		Límite Seguro	
200	100	300	0	300		Límite Seguro	
100	200	300	0	300		Límite Seguro	
20	280	300	0	300		Límite Seguro	
280	0	280	0	280		Límite Seguro	
0	300	300	0	300		Límite Seguro	



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

Gráfica 1. Restricción de importación de 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 resaltadas en color verde no implicaron violación a los CCSD.

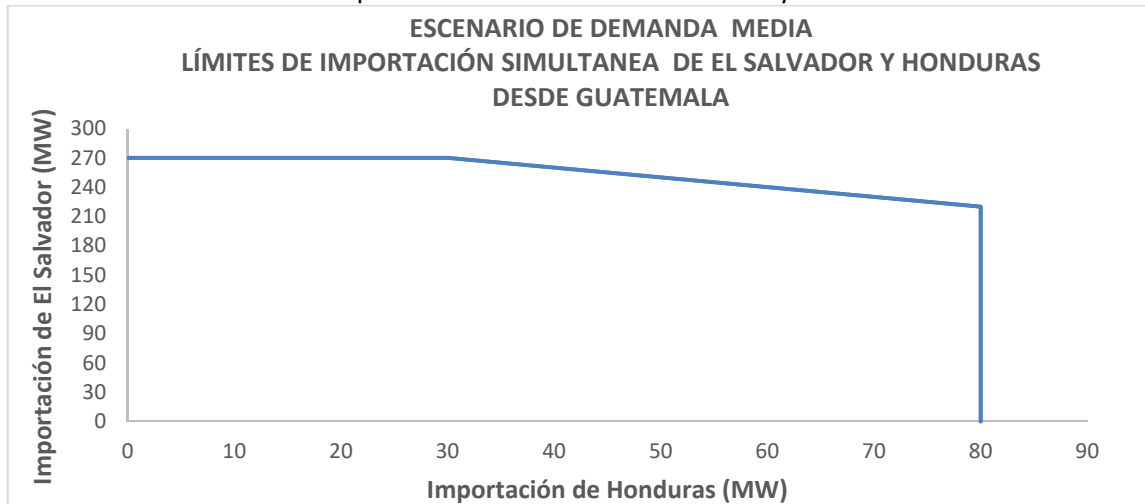
Tabla 3. Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – Demanda media.

IMP ELS	IMP HND	ELS+HND	PORTEO	Total EXP GUAT	Contingencia Limitante	Elemento	Violacion
280	0	280	0	280	S13	NEJA_TR_2	Sobrecarga 4.13%
270	0	270	0	270		Límite Seguro	
270	30	300	0	300		Límite Seguro	
220	80	300	0	300		Límite Seguro	
0	80	80	0	80		Límite Seguro	
0	90	90	0	90	H12	3203 SPS138 - 3108SMT138	Sobrecarga 2.31%

En la gráfica 2, se muestra la característica de restricción de importación simultánea de El Salvador y Honduras – Demanda Media



Gráfica 2. Restricción de importación simultanea de El Salvador y Honduras– Demanda media



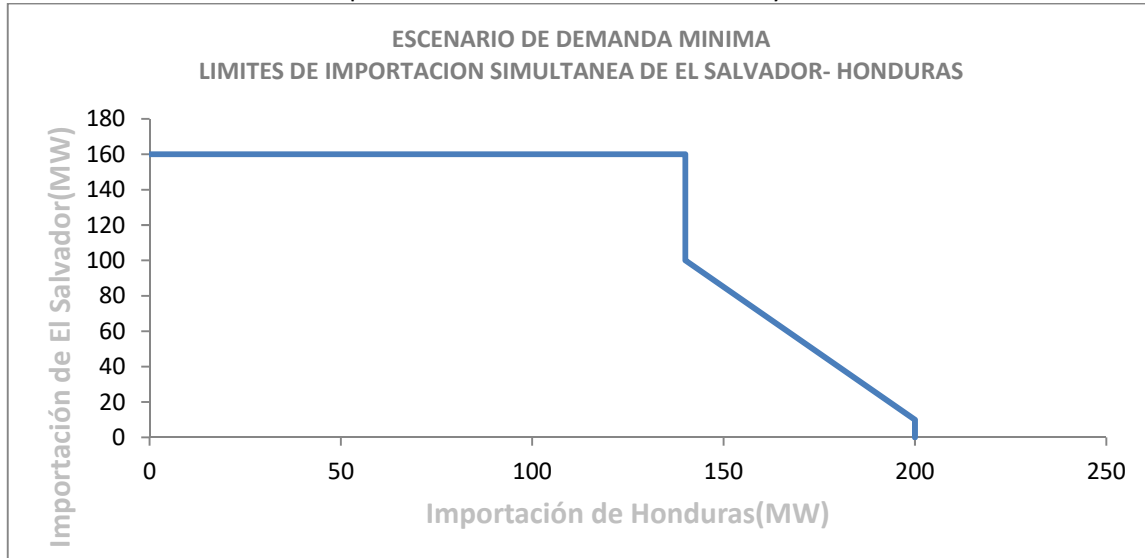
Demanda mínima: En la tabla 4 se presentan las combinaciones de Importación simultanea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones resaltadas en color verde no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 4. Análisis de sensibilidad de la importación simultanea de El Salvador y Honduras – Demanda mínima.

IMP ELS	IMP HND	ELS+HND	PORTEO	Total EXP GUAT	Contingencia Limitante	Elemento	Violacion
160	0	160	0	160		Limite seguro	
160	130	290	0	290		Limite seguro	
100	140	240	0	240		Limite seguro	
10	200	210	0	210		Limite seguro	
0	200	200	0	200		Limite seguro	
160	140	300	0	300		Limite seguro	



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



04-Guatemala-EXPORTACION HACIA el Sur (NIC-CRI-PAN)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-	-	-
Violación	-	-	-
05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + resto del SER.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-	-	-
Violación	-	-	-

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



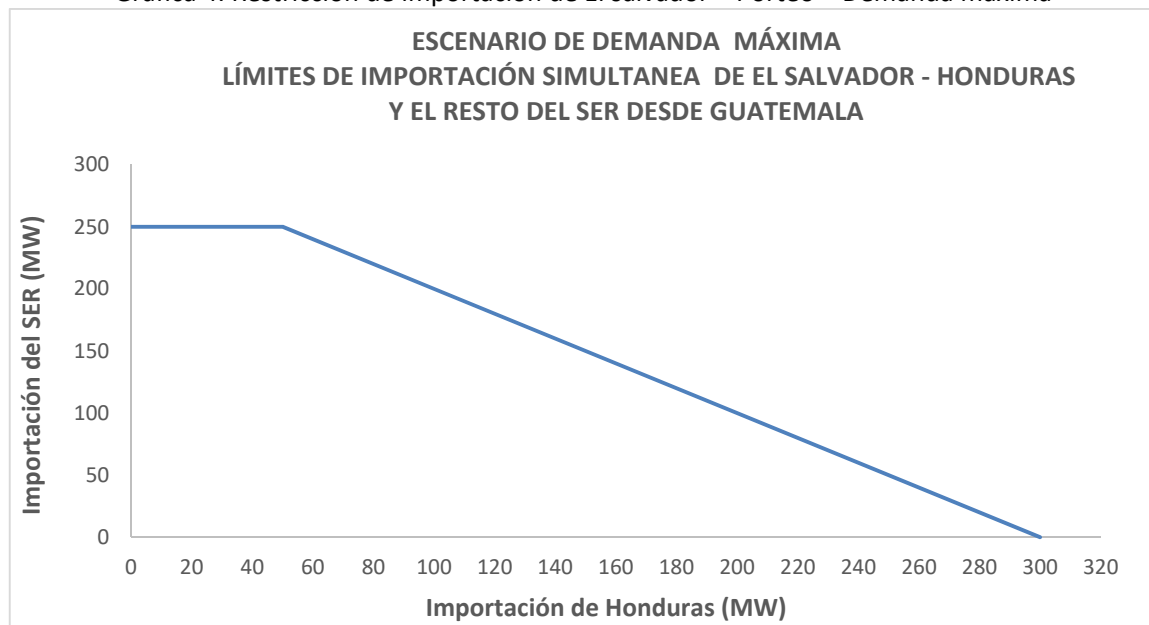
violación de los CCSD. Las combinaciones resaltadas en color verde no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 5. Análisis de sensibilidad de la importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – Demanda máxima.

IMP-SAL	IMP-HON	ELS+HON	IMP-SER	Total EXP GUA	Contingencia Limitante	Elemento	Violación
0	40	40	260	300	19	---	Deficit de Reactivos en Honduras
0	50	50	250	300		Límite Seguro	
0	100	100	200	300		Límite Seguro	
0	200	200	100	300		Límite Seguro	
50	200	250	50	300		Límite Seguro	

Del análisis de sensibilidad se identificó que, en demanda máxima la cantidad de potencia importada por Honduras determina el valor máximo de porteo a través de El Salvador y Honduras. En la gráfica 4 se muestra la característica de restricción de importación de El Salvador + Porteo.

Gráfica 4. Restricción de 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 resaltadas en color verde no implicaron violación a los CCSD.

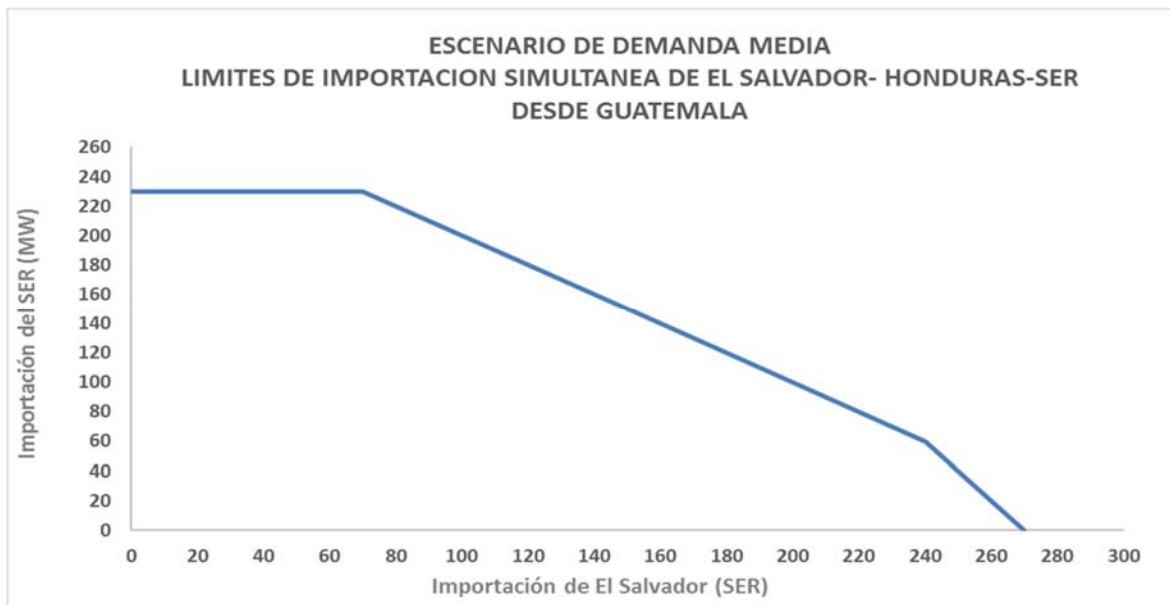


Tabla 6. Análisis de sensibilidad de la importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – Demanda media.

IMP-SAL	IMP-HON	ELS+HON	IMP-SER	Total EXP GUA	Contingencia Limitante	Elemento	Violación
280	0	280	0	280	S13	NEJA_TR_2	Sobrecarga 4.13%
270	0	270	30	300	Límite Seguro		
90	50	140	160	300	Límite Seguro		
50	0	50	250	300	Límite Seguro		
0	0	0	230	230	P4	-----	Deficit de Reactivos en Honduras

En la gráfica 5 se muestra la característica de restricción de importación.

Gráfica 5. Restricción de 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 resaltadas en color verde no implicaron violación a los CCSD.

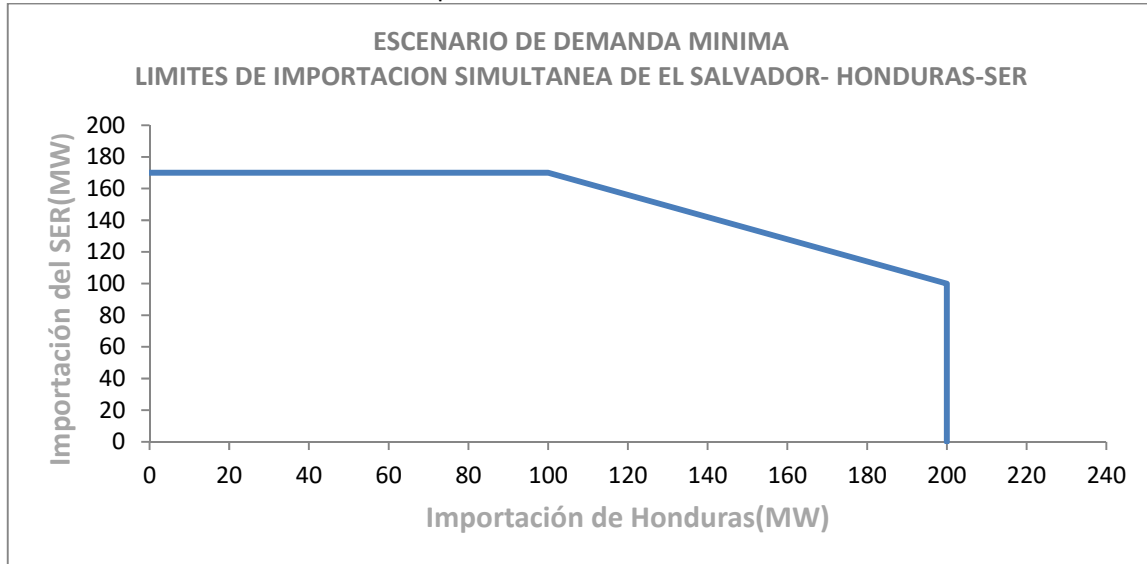
Tabla 7. Análisis de sensibilidad de la importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – Demanda mínima.

IMP ELS	IMP HND	ELS+HND	IMP SER	Total EXP GUAT	Contingencia Limitante	Elemento	Violacion
0	100	100	170	270	Límite Seguro		
0	200	200	100	300	Límite Seguro		

En la gráfica 6 se muestra la característica de restricción de importación.



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



06-El Salvador-EXPORTACION HACIA-Honduras			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	130	30	300
Contingencia Limitante	S25	S24	Sin Contingencia Limitante
Elemento	27131 ACAJ115 - 27411 SONS115	27131 ACAJ115 - 27411 SONS115	-
Violación	Sobrecarga 2.48%	Sobrecarga 3.3%	-
07-Porteo de El Salvador [Guatemala-EXPORTACION HACIA el Sur (NIC-CRI-PAN)]			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	250	300
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	S24	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-	27441 ATEO115 - 27411 SONS115	-
Violación	-	Sobrecarga 1.21%	-
08-El Salvador-IMPORTACION DESDE el Sur (NIC-CRI-PAN)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	290	290	170
Contingencia Limitante	S13	S13	Límite de importación de El Salvador
Elemento	28371 NEJA_TR_1	28371 NEJA_TR_2	.....
Violación	Sobrecarga 2.93%	Sobrecarga 5.75%	Límite por despacho para cumplir con el 5% de reserva rodante



09-El Salvador-IMPORTACION DESDE Guatemala			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	280	270	170
Contingencia Limitante	S13	S13	Límite de importación de El Salvador
Elemento	28371 NEJA_TR_2	28371 NEJA_TR_2	.....
Violación	Sobrecarga 4.06%	Sobrecarga 4.13%	Límite por despacho para cumplir con el 5% de reserva rodante
10-Honduras-IMPORTACION DESDE el Sur (NIC-CRI-PAN)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	80	110
Contingencia Limitante	H10	H12	H17
Elemento	Trafo. 230/138-AMT-T605	3203 SPS138 - 3108SMT138	-
Violación	Sobrecarga 0.23%	Sobrecarga 2.17%	Déficit de reactivos en Honduras
11-Honduras-PORTEO Sur -Norte (El Salvador importando)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	290	150	300
Contingencia Limitante	I8	I8	Sin Contingencia Limitante
Elemento	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	-
Violación	Sobrecarga 0.11%	Sobrecarga 2.87%	-
12-Porteo de Honduras [Guatemala-EXPORTACION HACIA el Sur (NIC-CRI-PAN)]			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	250	230	240
Contingencia Limitante	I9	P4	P4
Elemento	.....	.....	.....
Violación	Déficit de reactivos en Honduras	Déficit de reactivos en Honduras	Déficit de reactivos en Honduras
13-Honduras-EXPORTACION HACIA el Sur			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	100	160	290
Contingencia Limitante	Límite de exportación de Honduras (Límite por despacho)	H26	I9
Elemento	-	3179 TER LVI138 - 3049 CHM138	.....
Violación	-	Sobrecarga 2.96%	Déficit de reactivos en Honduras
14-Honduras-IMPORTACION DESDE-El Salvador			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	180	80	120
Contingencia Limitante	Límite de exportación de El Salvador	Límite de exportación de El Salvador	H17
Elemento	.....	.....	.....
Violación	Límite por despacho	.....	Déficit de reactivos en Honduras



15-Honduras-EXPORTACION HACIA-El Salvador			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	100	160	160
Contingencia Limitante	Límite de exportación de Honduras	H26	Límite importación El Salvador
Elemento	.....	3179 TER LVI138 - 3049 CHM138	-----
Violación	Limite por despacho	Sobrecarga 3%	-----
16-Honduras-IMPORTACION DESDE Guatemala			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	80	200
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	H12	H17
Elemento	-	3203 SPS138 - 3108SMT138	.....
Violación	-	Sobrecarga 2.31%	Déficit de reactivos en Honduras

Contingencias Limitantes en el triángulo norte:

CONTINGENCY 'S13'

OPEN BRANCH FROM BUS 28371 TO BUS 27371 TO BUS 22372 CKT 2 / NEJA AUTOTF1

CONTINGENCY 'S24'

OPEN LINE FROM BUS 27132 TO BUS 27441 CKT 1 / ACAJ-ATEO

CONTINGENCY 'S25'

OPEN LINE FROM BUS 27131 TO BUS 27411 CKT 1 / ACAJ-SONS

CONTINGENCY 'H10'

OPEN LINE FROM BUS 3030 TO BUS 3101 CKT 1 / SUY-SFE 138KV

CONTINGENCY 'H12'

OPEN BRANCH FROM BUS 3038 TO BUS 3160 CKT 1 / PGR-RET 138KV

CONTINGENCY 'H17'

OPEN BRANCH FROM BUS 3038 TO BUS 3095 TO BUS 3979 CKT 1 / PGR138-PGR230

CONTINGENCY 'H26'

OPEN LINE FROM BUS 3037 TO BUS 3219 CKT 1 / BER-MER 138kV

CONTINGENCY 'P4'

OPEN LINE FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11 / SALE PANM G1 A G6

CONTINGENCY 'I8' / 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 '19' / NIC-CRI AMY-LIB
OPEN LINE FROM BUS 4750 TO BUS 4408 CKT 1
OPEN LINE FROM BUS 4408 TO BUS 50004 CKT 1

LIMITE 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.

LIMITE 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.

DÉFICIT DE REACTIVOS

SE REFIERE A QUE DICHA ÁREA DE CONTROL NO PUEDE ATENDER LA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA DE SU SISTEMA ANTE ESA CONTINGENCIA.



6.2 RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA-COSTA RICA-PANAMÁ

Nicaragua			
Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	190	90	180
Contingencia Limitante	P4	H22	P4
Elemento	4750 AMY-230 - 4408 FNC-230	4402 SND-230 - 4416 DPCG9-230	4408 FNC-230 - 4750 AMY-230
Violación	Sobrecarga 1.77%	Sobrecarga 1.06%	Sobrecarga: 2.29%
Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	110	80	0
Contingencia Limitante	Límite de importación de Nicaragua	Límite de importación de Nicaragua	Límite de importación de Nicaragua
Elemento	-----	-----	-
Violación	-----	Límite por despacho de generación must run	-
Porteo Norte-Sur			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	150	180	170
Contingencia Limitante	I8	I8	P4
Elemento	4416 DPCG9230 - 4402 SND-230	4402 SND230 - 4416 DPCG9230	4408 FNC-230 - 4750 AMY-230
Violación	Sobrecarga 1.84%	Sobrecarga 2.92%	Sobrecarga: 1.14%
Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	220	100	210
Contingencia Limitante	I8	H22	N19
Elemento	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4402 SND-230 - 4416 DPCG9-230	4403 LNI-AT2
Violación	Sobrecarga 8.73%	Sobrecarga 1.33%	Sobrecarga: 1.00%
Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	50	50	0
Contingencia Limitante	I10	I10	Límite de importación de Nicaragua
Elemento	4404 MSY-230 - 4410 SMT-230	4404 MSY230 - 4410 SMT230	-
Violación	Sobrecarga 2.75%	Sobrecarga 1.6%	-



	Porteo Sur-Norte		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	50	50	50
Contingencia Limitante	I10	I10	I10
Elemento	4404 MSY-230 - 4410 SMT-230	4404 MSY230 - 4410 SMT230	4410 SMT-230 - 4404 MSY-230
Violación	Sobrecarga 2.75%	Sobrecarga 4.2%	Sobrecarga: 2.90%

Contingencias Limitantes para el área de Nicaragua:

CONTINGENCY 'H22'

OPEN LINE FROM BUS 3034 TO BUS 3553 CKT 1/PAVANA - SANTA LUCIA

CONTINGENCY 'N19'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 4403 TO BUS 4316 TO BUS 4122 CKT 1 /salida trafo 230-138 LNI

CONTINGENCY 'P4'

OPEN LINE FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11/ SALE PANM G1 A G6

CONTINGENCY 'I8'

/ 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 '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

LIMITE 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.



Costa Rica			
Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	230	250	280
Contingencia Limitante	C4	C4	C66
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230
Violación	Sobrecarga: 3.14%	Sobrecarga: 1.43%	Sobrecarga: 2.46%
Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	230	220	140
Contingencia Limitante	C1	C1	-
Elemento	50202 ARE230B - 50252 MIR230B	50250 MIR230A - 50300 MOG230	-
Violación	Sobrecarga: 2.03%	Sobrecarga: 0.5%	limite de importación Costa Rica
Porteo Norte-Sur			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	200	220	190
Contingencia Limitante	C1	C1	C1
Elemento	50202 ARE230B - 50252 MIR230B	50250 MIR230A - 50300 MOG230	50250 MIR230A - 50300 MOG230
Violación	Sobrecarga: 1.94%	Sobrecarga: 2.18%	Sobrecarga: 1.45%
Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	200	220	180
Contingencia Limitante	C2	C2	N23
Elemento	50052 CAS230B - 50102 COR230B	50052 CAS230B - 50102 COR230B	4412 FCS-230 - 50053 FIC-CAS230
Violación	Sobrecarga: 1.36%	Sobrecarga: 0.67%	Sobrecarga: 3.07%
Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	270	280	140
Contingencia Limitante	I13	I13	-
Elemento	6000 FRONTPRO - 56050 RCL230A	6000 FRONTPRO - 56050 RCL230A	-
Violación	Sobrecarga: 3.13%	Sobrecarga: 2.48%	limite de importación Costa Rica
Porteo Sur-Norte			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	180	180	180
Contingencia Limitante	C2	N23	N23
Elemento	50052 CAS230B - 50102 COR230B	4412 FCS-230 - 50053 FIC-CAS230	4412 FCS-230 - 50053 FIC-CAS230
Violación	Sobrecarga: 1.09%	Sobrecarga: 0.50%	Sobrecarga: 4.43%



Contingencias Limitantes para el área de Costa Rica:

CONTINGENCY 'N23'

OPEN LINE FROM BUS 4410 TO BUS 4832 CKT 1/SAN MARTIN - ALBA RIVAS

CONTINGENCY 'C1' / LIB230A-CAS230A
TRIP LINE FROM BUS 50000 TO BUS 50050 CKT 1

CONTINGENCY 'C2' / LIB230B-PAI230
TRIP LINE FROM BUS 50002 TO BUS 51150 CKT 1

CONTINGENCY 'C4' / PAR230-PAL230B
TRIP LINE FROM BUS 54000 TO BUS 56102 CKT 10

CONTINGENCY 'C66' / MOI230A-CAH230
TRIP LINE FROM BUS 58300 TO BUS 58350 CKT 1

CONTINGENCY 'I13' / CRI-PAN CAH-CHA
OPEN LINE FROM BUS 58350 TO BUS 6400 CKT 1
OPEN LINE FROM BUS 6400 TO BUS 6260 CKT 21

Panamá

Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-----	.....	.....
Violación	-----	.....	.....
Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	270	300	300
Contingencia Limitante	P44	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Elemento	-----	.....	.....
Violación	Déficit de Reactivos en Panamá	.....	.....

Para el caso del área de control de Panamá, de acuerdo con su regulación, es permitido usar temporalmente el Rate C para la cargabilidad de sus equipos ante contingencia simple, por lo que ETESA solicitó ajustar los valores de máximas transferencias de conformidad con su normativa nacional.



Contingencias Limitantes para el área de Panamá:

CONTINGENCY 'P44'

REMOVE UNIT V2 FROM BUS 6071 / Listado BAHIA LAS MINAS V2
REMOVE UNIT V3 FROM BUS 6072 / Listado BAHIA LAS MINAS V2
REMOVE UNIT V4 FROM BUS 6073 / Listado BAHIA LAS MINAS V2
REMOVE UNIT V9 FROM BUS 6078 / Listado BAHIA LAS MINAS V2

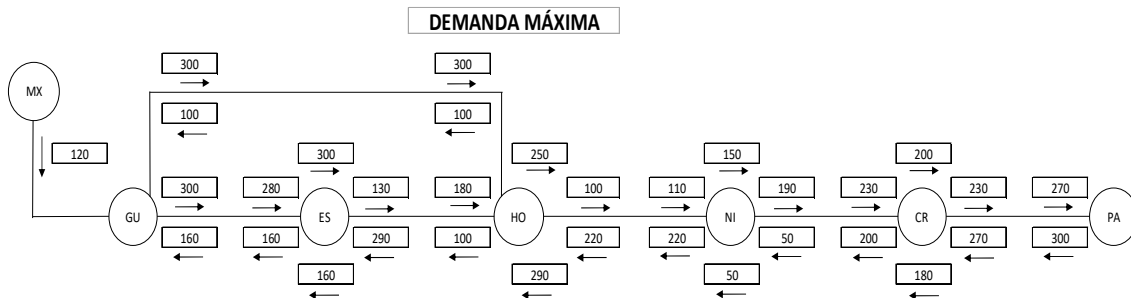
DÉFICIT DE REACTIVOS

SE REFIERE A QUE DICHA ÁREA DE CONTROL NO PUEDE ATENDER LA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA DE SU SISTEMA ANTE ESA CONTINGENCIA.

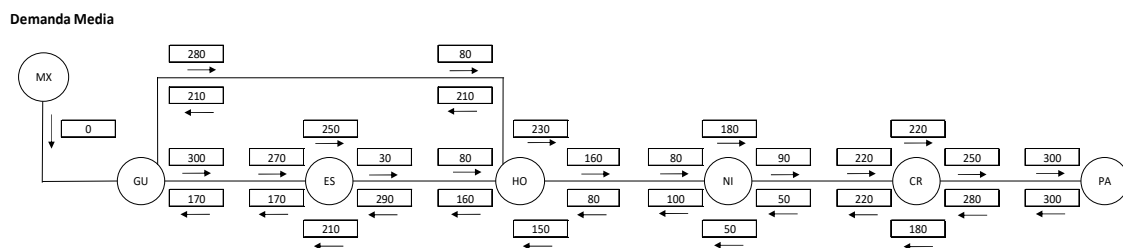
6.3 REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES

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

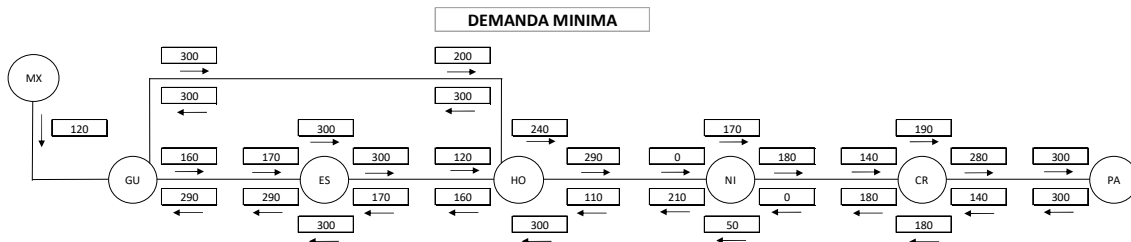
Análisis Individuales Demanda Máxima



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.

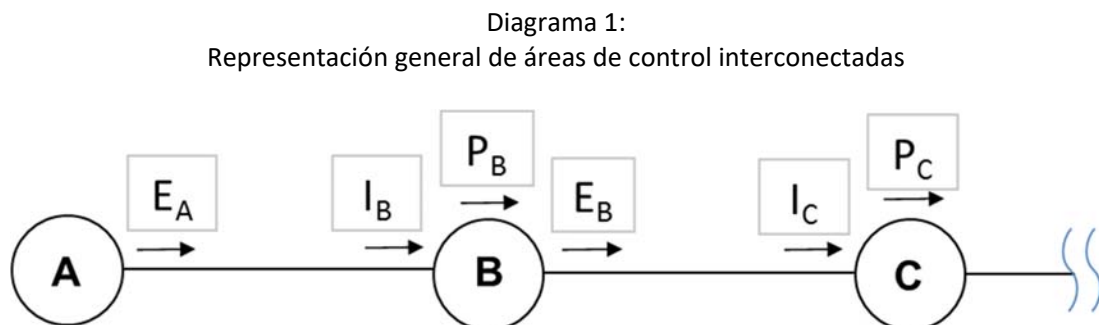
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

Para definir la capacidad de transferencia entre dos áreas de control, se ha aplicado el método que se explica a continuación:

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

- 1- Para el área de control adyacente Sur, se comparan los valores de capacidad de importación y capacidad de porteo correspondientes al mismo sentido 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 al mismo sentido de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 3- Se define la máxima capacidad de transferencia (MT) 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 sentido B→C considerando sentido 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 $MT_{B \rightarrow C} = \text{Mayor} \{I_C | P_C\}$

Donde:

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.

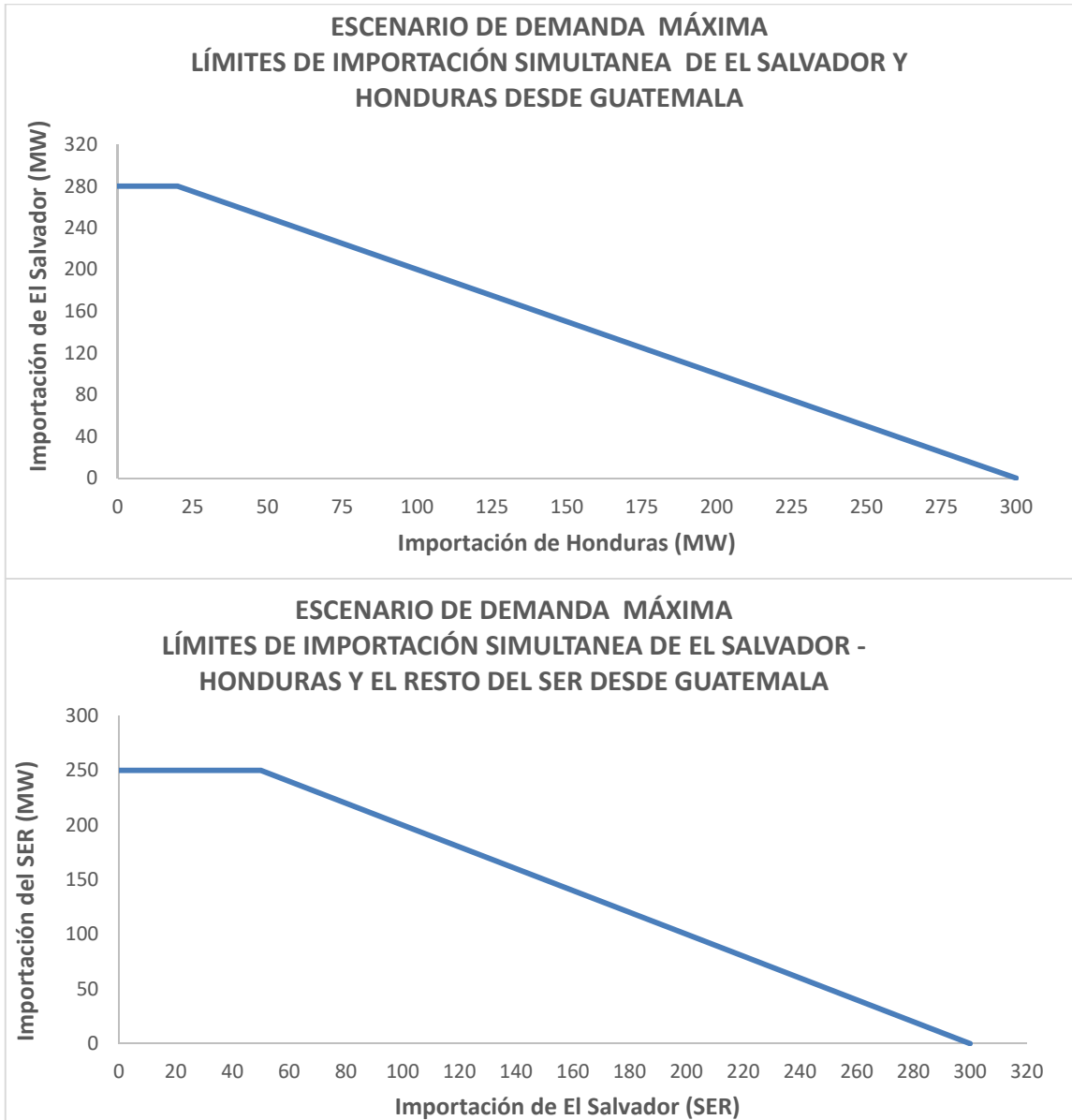
El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir máximas capacidades de transferencia en el sentido Sur-Norte.

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 el sentido 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.

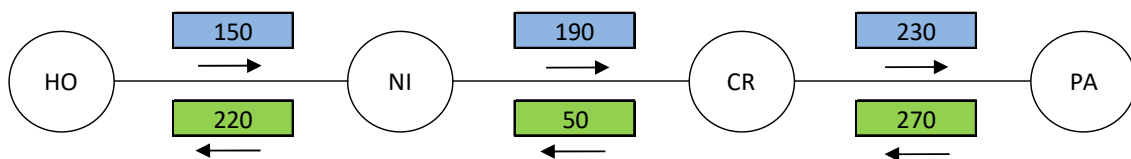
A continuación, se presentan los diagramas que indican los valores de transferencia máxima entre áreas de control.



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

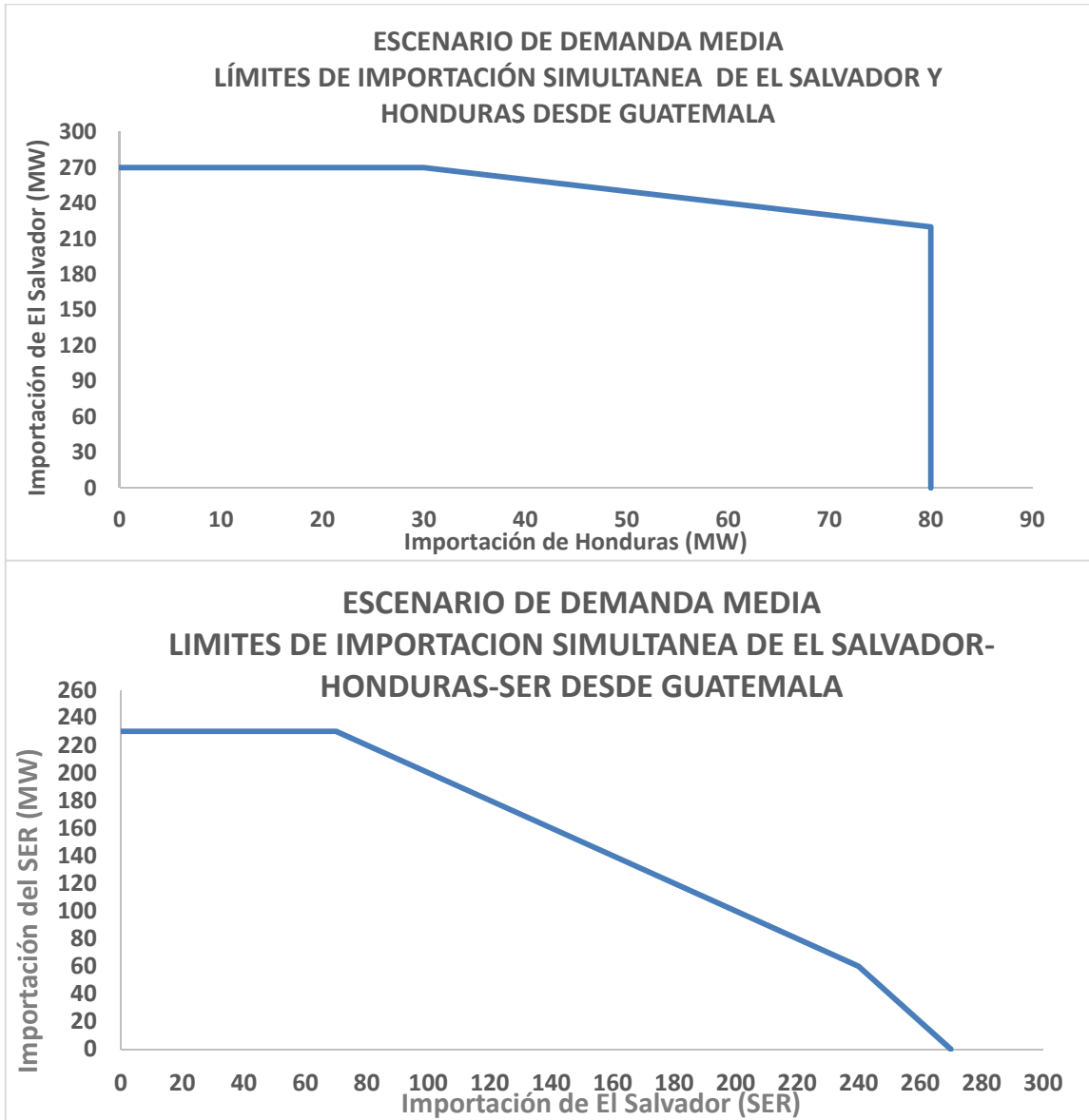


7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

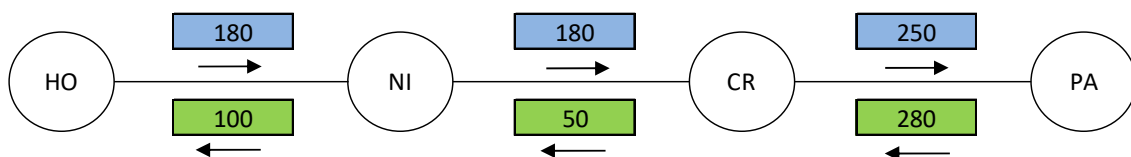




7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE -SUR

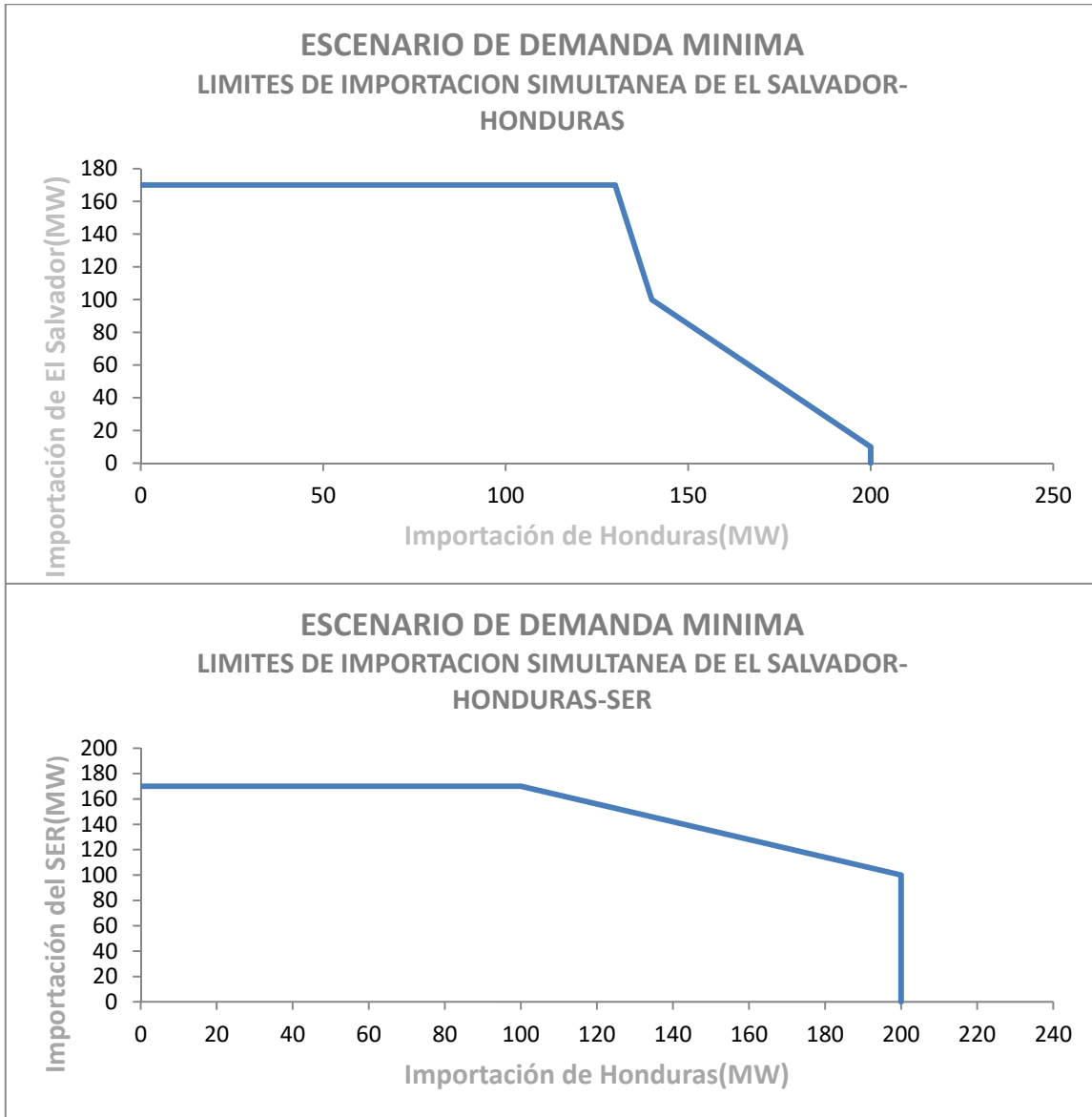


7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

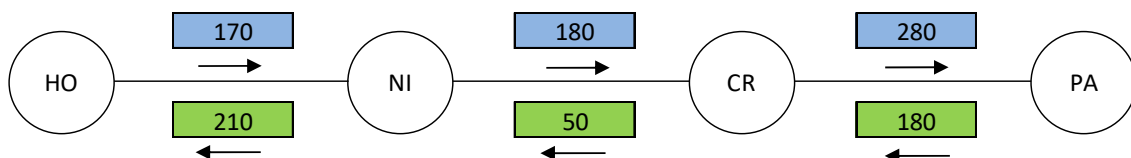




7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE -SUR



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 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	150	190	230
Media	300	180	180	250
Mínima	300	170	180	280

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

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS –HON	NICARAGUA HONDURAS	COSTA RICA NICARAGUA	PANAMÁ COSTA RICA
Máxima	200	220	50	270
Media	220	100	50	280
Mínima	300	210	50	180

* 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