



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE
ÁREAS DE CONTROL DEL SER
DICIEMBRE 2020
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: | 27 de noviembre de 2020 |



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 |
| 7. CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS | 24 |
| 7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ)..... | 24 |
| 7.2 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR | 26 |
| 7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) | 26 |
| 7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR | 27 |
| 7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) | 27 |
| 7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR..... | 28 |
| 7.7 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) | 28 |
| 8. TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES | 29 |
| 9. CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN | 29 |
| 10. CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT)..... | 30 |



1. INTRODUCCIÓN

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

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

2. BASE DE DATOS

Se utilizó la base de datos regional PSS/E del mes de diciembre 2020, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de octubre 2020.

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 sobrecarga

| DIC-2020 DEMANDA MÁXIMA | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------|----------|----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| FROM_NUMBER | FROM_NAME | TO_NUMBER | TO_NAME | ID | %RATEA | %RATEB | %RATEC | MW | MVAR | MVA |
| 53404 | DES138 | 10000144 | T1_03-06 | 1 | 95.50 | 95.50 | 73.47 | 39.28 | 13.58 | 41.56 |
| 53704 | SAB138 | 10000215 | T3_01-89 | 3 | 100.55 | 100.55 | 77.35 | 29.09 | 5.20 | 29.55 |
| 3185 | NCO B564 | 3186 | NCO B364 | 1 | 92.17 | 92.17 | 83.79 | 40.56 | 17.15 | 44.04 |
| 3030 | SUY B515 | 3112 | SUY B203 | 1 | 113.67 | 113.67 | 103.34 | 51.57 | 22.43 | 56.24 |
| 53404 | DES138 | 10000197 | T2_07-91 | 2 | 95.81 | 95.81 | 73.70 | 37.55 | 18.13 | 41.69 |
| 3112 | SUY B203 | 3030 | SUY B515 | 1 | 108.34 | 108.34 | 98.50 | -51.57 | -13.30 | 53.26 |
| 3029 | CRL B501 | 10000043 | CRL T501 | 1 | 90.30 | 90.30 | 82.09 | -41.34 | 17.53 | 44.90 |
| 53708 | SAB34.5A | 10000215 | T3_01-89 | 3 | 96.15 | 96.15 | 73.96 | -29.09 | -0.97 | 29.11 |
| 3106 | SLU B321 | 10000116 | SLU T634 | 1 | 98.14 | 98.14 | 89.22 | -38.53 | -5.32 | 38.90 |
| DIC-2020 DEMANDA MEDIA | | | | | | | | | | |
| FROM_NUMBER | FROM_NAME | TO_NUMBER | TO_NAME | ID | %RATEA | %RATEB | %RATEC | MW | MVAR | MVA |
| 3030 | SUY B515 | 3112 | SUY B203 | 1 | 105.06 | 105.06 | 95.51 | 46.92 | 21.28 | 51.52 |
| 3112 | SUY B203 | 3030 | SUY B515 | 1 | 99.15 | 99.15 | 90.14 | -46.92 | -13.63 | 48.86 |
| 3101 | SFE B505 | 10000113 | SFE T509 | 1 | 113.41 | 113.41 | 103.10 | 43.04 | 34.56 | 55.20 |
| 3030 | SUY B515 | 3417 | SUY B223 | 1 | 99.96 | 99.96 | 90.87 | 22.75 | 9.12 | 24.51 |



| 3100 | SFE B404 | 10000113 | SFE T509 | 1 | 100.25 | 100.25 | 91.14 | -43.04 | -27.49 | 51.07 |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| DIC-2020 DEMANDA MINIMA | | | | | | | | | | |
| NOMBRE_FROM | FROM | NOMBRE_TO | TO | ID | %RATEA | %RATEB | %RATEC | MW | MVAR | MVA |
| | | | | | | | | | | |

Violaciones de voltaje

| DIC-2020 DEMANDA MÁXIMA | | |
|-------------------------|---------|------------|
| Nombre | Número | Voltage PU |
| Ninguna | | |
| DIC-2020 DEMANDA MEDIA | | |
| Nombre | Número | Voltage PU |
| Ninguna | | |
| DIC-2020 DEMANDA MÍNIMA | | |
| Nombre | Número | Voltage PU |
| BAY-230 | 1.05013 | 6100 |

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_2020-Dic-01.con".

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 las mismas. En el **FTP** del EOR que tiene por nombre "ace_osom", se encuentran los resultados completos y los archivos relacionados a los análisis realizados por el EOR.

6.1 RESUMEN DE RESULTADOS PARA EL TRIÁNGULO NORTE

| | 01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador. | | |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |



| 02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras. | | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |
| 03-Guatemala-exportación SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 250 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | S23, S24 | - |
| Elemento | - | 27371 NEJA-115- 28371NEJA_TR_2 | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | 1.79% | 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:

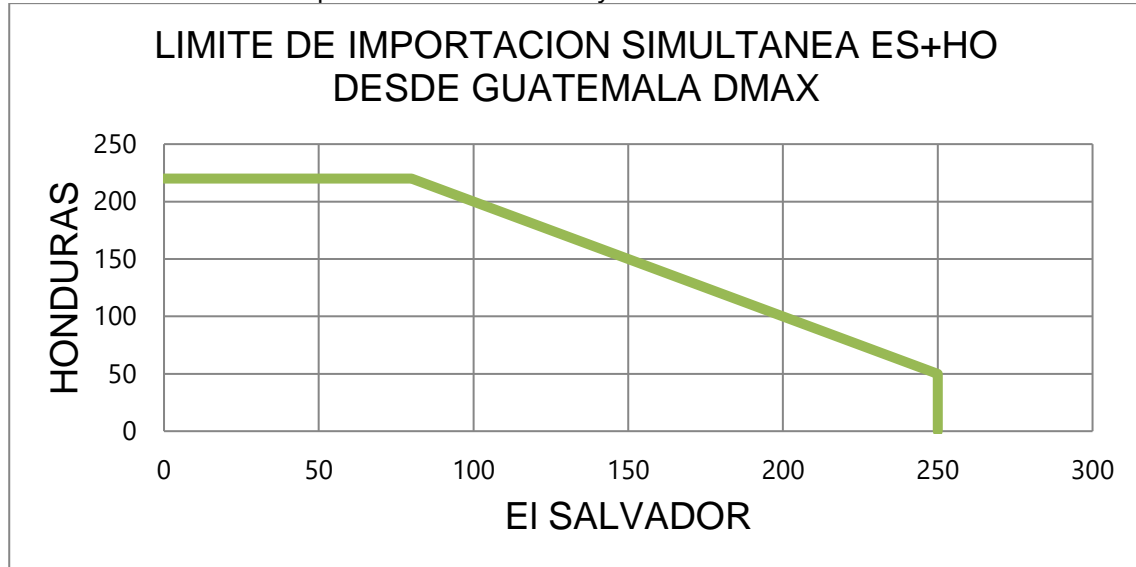
Demanda máxima: En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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 | Violacion |
| 0 | 220 | 220 | 0 | 230 | H01 | Deficit de reactivo | |
| 80 | 220 | 300 | - | - | | Limite de area segura | |
| 250 | 50 | 300 | - | - | | Limite de Exportacion de ['GU'] | |
| 250 | 0 | 250 | 260 | 0 | S23 | 27371 NEJA-115 - 28371 NEJA_TR_2 | 4.98% |

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



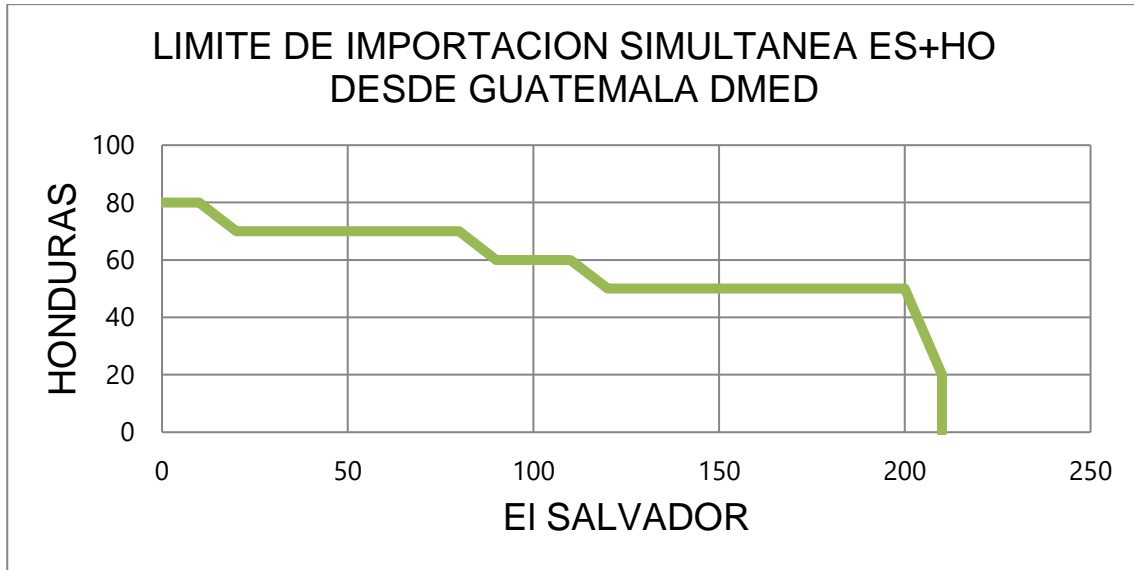
Demanda media: En la tabla 3 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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 | Violacion |
| 0 | 80 | 80 | 0 | 90 | H12 | 3203 SPS B558 - 3108 SMT B534 | 3.06% |
| 10 | 80 | 90 | - | - | | Limite de area segura | |
| 20 | 70 | 90 | 20 | 80 | H22 | Deficit de reactivo | |
| 30 | 70 | 100 | - | - | | Limite de area segura | |
| 80 | 70 | 150 | - | - | | Limite de area segura | |
| 90 | 60 | 150 | 90 | 70 | H22 | Deficit de reactivo | |
| 100 | 60 | 160 | - | - | | Limite de area segura | |
| 110 | 60 | 170 | - | - | | Limite de area segura | |
| 120 | 50 | 170 | 120 | 60 | H22 | Deficit de reactivo | |
| 130 | 50 | 180 | - | - | | Limite de area segura | |
| 200 | 50 | 250 | - | - | | Limite de area segura | |
| 210 | 20 | 230 | 210 | 30 | S23 | 28371 NEJA-230 - 10000099 NEJA_TR_2 | 3.07% |
| 210 | 0 | 210 | 220 | 0 | S23 | 27371 NEJA-115 - 10000099 NEJA_TR_2 | 3.52% |

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 simultánea de El Salvador y Honduras– demanda media



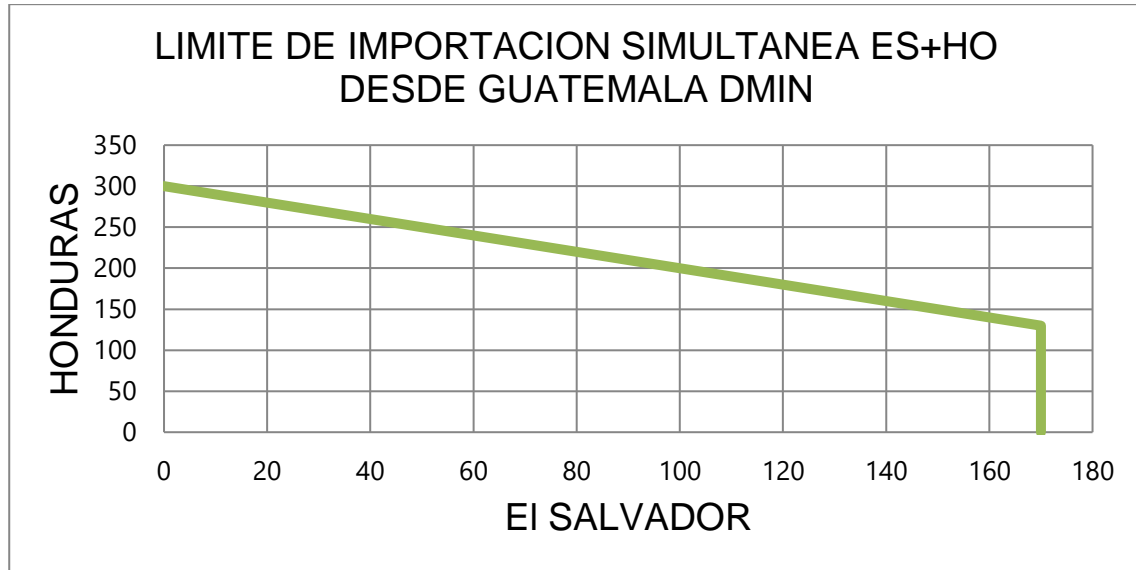
Demanda mínima: En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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 | Violacion |
| 0 | 300 | 300 | - | - | | Limite de area segura | |
| 10 | 290 | 300 | - | - | | Limite de Exportacion de ['GU'] | |
| 170 | 130 | 300 | - | - | | Limite de Exportacion de ['GU'] | |
| 170 | 0 | 170 | 180 | 0 | | Limite de importacion 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 |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |
| 05-Guatemala: exportación SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |
| 06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |
| 07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador). | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |

| 08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras). | | | |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |

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

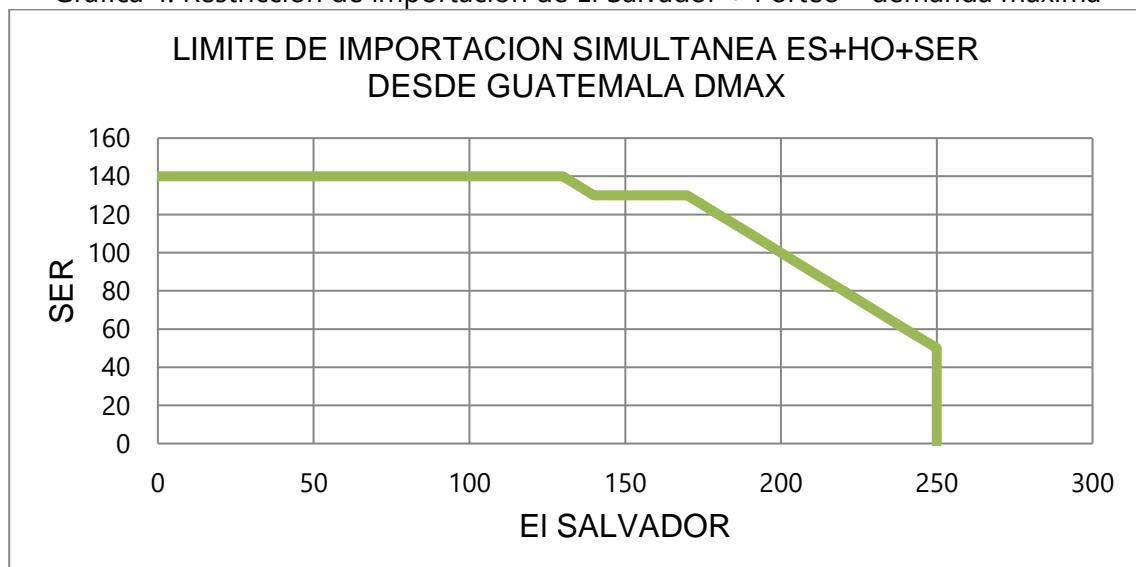
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, 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. Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda máxima.

| DEMANDA MAXIMA | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|------------|------------|----------------|-------------------------------------|-----------|--|
| LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA | | | | | | | | |
| ['ES'] | ['CR'] | ['ES'] + ['CR'] = ['GU'] | Inc ['ES'] | Inc ['CR'] | Cont Limitante | Elemento | Violacion | |
| 0 | 140 | 140 | 0 | 150 | P10 | Deficit de reactivo | | |
| 10 | 140 | 150 | - | - | | Limite de area segura | | |
| 130 | 140 | 270 | - | - | | Limite de area segura | | |
| 140 | 130 | 270 | 140 | 140 | P10 | Deficit de reactivo | | |
| 150 | 130 | 280 | - | - | | Limite de area segura | | |
| 250 | 50 | 300 | - | - | | Limite de Exportacion de ['GU'] | | |
| 250 | 0 | 250 | 260 | 0 | S23 | 27371 NEJA-115 - 10000099 NEJA_TR_2 | 4.98% | |

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



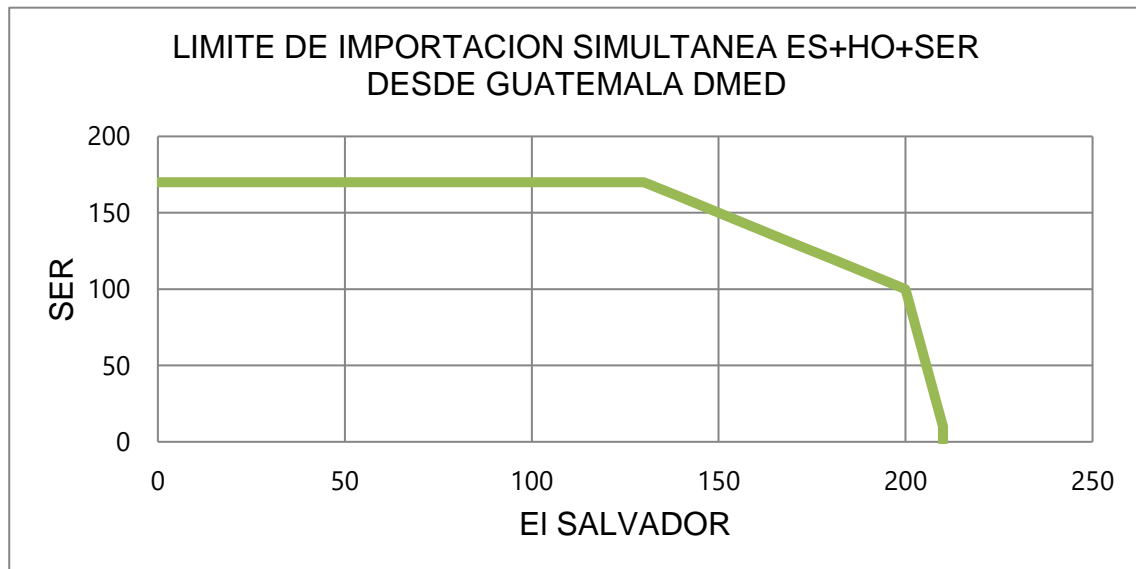
Demanda media: En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

Tabla 6. Análisis de sensibilidad de la 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 | | Violacion |
| 0 | 170 | 170 | 0 | 180 | P10 | Deficit de reactivo | | |
| 10 | 170 | 180 | - | - | | Limite de area segura | | |
| 200 | 100 | 300 | - | - | | Limite de Exportacion de ['GU'] | | |
| 210 | 10 | 220 | 210 | 20 | S23 | 27371 NEJA-115 | - 10000099 NEJA_TR_2 | 3.03% |
| 210 | 0 | 210 | 220 | 0 | S23 | 27371 NEJA-115 | - 10000099 NEJA_TR_2 | 3.52% |

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

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



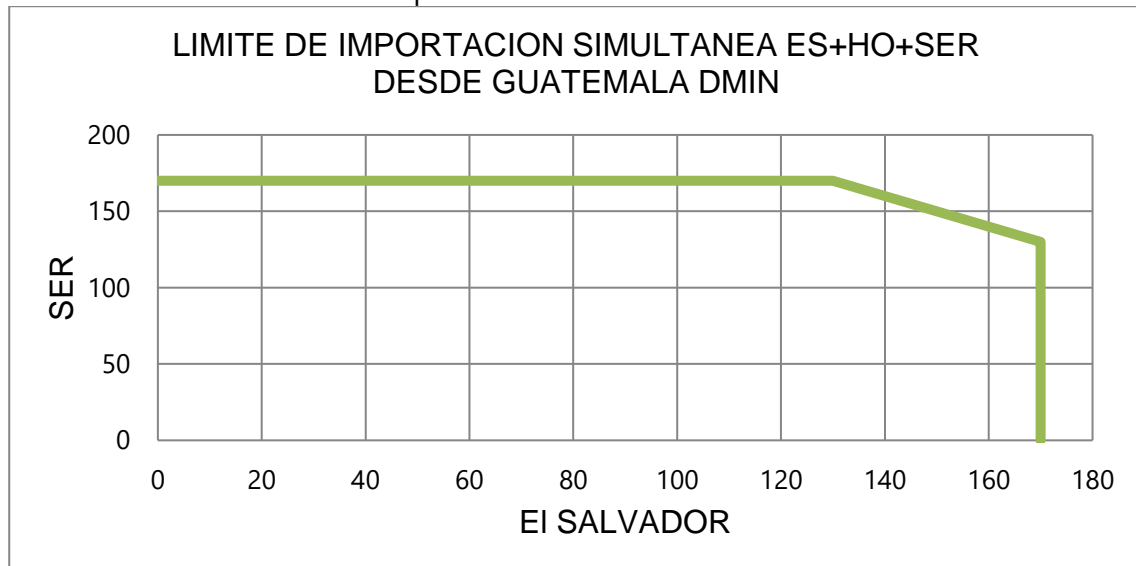
Demanda mínima: En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

| DEMANDA MÍNIMA | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------|--------|--------------------------|------------|------------|----------------|---------------------------------|--|-----------|
| LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA | | | | | | | | |
| ['ES'] | ['CR'] | ['ES'] + ['CR'] = ['GU'] | Inc ['ES'] | Inc ['CR'] | Cont Limitante | Elemento | | Violacion |
| 0 | 170 | 170 | 0 | 180 | 108 | 4403 LNI-230 - 4402 SND-230 | | 4.36% |
| 10 | 170 | 180 | - | - | | Limite de area segura | | |
| 130 | 170 | 300 | - | - | | Limite de area segura | | |
| 170 | 130 | 300 | - | - | | Limite de Exportacion de ['GU'] | | |
| 170 | 0 | 170 | 180 | 0 | | Limite de importacion de ES | | |

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

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



| 09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras. | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 260 | 240 | 300 |
| Contingencia Limitante | S20 | S20 | |
| Elemento | 27181 15SE-115 - 10000070 INTER 3 | 27181 15SE-115 - 10000070 INTER 3 | |
| Violación | 1.09% | 0.87% | 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] | 260 | 220 | 170 |
| Contingencia Limitante | S23 | S23 | |
| Elemento | 27371 NEJA-115 - 10000099 NEJA_TR_2 | 28371 NEJA-230 - 10000099 NEJA_TR_2 | |
| Violación | 5.44% | 3.36% | Limite de importacion de ES |
| 12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 250 | 210 | 170 |
| Contingencia Limitante | S23 | S23 | |
| Elemento | 27371 NEJA-115 - 10000099 NEJA_TR_2 | 27371 NEJA-115 - 10000099 NEJA_TR_2 | |
| Violación | 4.98% | 3.52% | Limite de importacion 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] | 300 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | | | |
| Elemento | | | |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |
| 15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 230 | 40 | 300 |
| Contingencia Limitante | H01 | H22 | |
| Elemento | | | |
| Violación | Deficit de reactivo | Deficit de reactivo | Sin Contingencia Limitante |
| 16-Honduras: PORTEO Sur-Norte. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 290 | 70 | 300 |
| Contingencia Limitante | I08 | H22 | |
| Elemento | 3553 SLU B637 - 3034 PAV B620 | | |
| Violación | 1.63% | Deficit de reactivo | Sin Contingencia Limitante |



| 17-Honduras: PORTEO Norte-Sur. | | | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 270 | 200 | 260 |
| Contingencia Limitante | I08 | P10, H23 | I08 |
| Elemento | 3310 PRD B618 - 3553 SLU B637 | | 3310 PRD B618 - 4407 FNH-230 |
| Violación | 2.80% | Deficit de reactivo | 1.56% |
| 18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 250 | 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 | 0.85% | 1.03% | 2.96% |
| 19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 230 | 80 | 300 |
| Contingencia Limitante | H01 | H12 | |
| Elemento | | 3203 SPS B558 - 3108 SMT B534 | |
| Violación | Deficit de reactivo | 4.01% | Sin Contingencia Limitante |
| 20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 250 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | H15 | | |
| Elemento | 3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539 | | |
| Violación | 0.84% | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |
| 21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala. | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 220 | 80 | 300 |
| Contingencia Limitante | H01 | H12 | |
| Elemento | | 3203 SPS B558 - 3108 SMT B534 | |
| Violación | Deficit de reactivo | 3.06% | Sin Contingencia Limitante |



| 22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala. | | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 250 | 300 | 300 |
| Contingencia Limitante | H15 | | |
| Elemento | 3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539 | | |
| Violación | 0.57% | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante |

Contingencias Limitantes en el triángulo norte:

CONTINGENCY 'S20'

OPEN BRANCH FROM BUS 28181 TO BUS 27181 TO BUS 24181 CKT 2

CONTINGENCY 'S23'

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

CONTINGENCY 'S24'

OPEN BRANCH FROM BUS 28371 TO BUS 27371 TO BUS 22372 CKT 2

CONTINGENCY 'H01'

REMOVE UNIT 1 FROM BUS 3002

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

OPEN BRANCH FROM BUS 3038 TO BUS 3160 CKT 1

CONTINGENCY 'H15' /PAVANA – SANTA LUCIA

OPEN LINE FROM BUS 3203 TO BUS 3204 CKT 1

CONTINGENCY 'H22'

OPEN LINE FROM BUS 3034 TO BUS 3553 CKT 1

CONTINGENCY 'H23'

OPEN LINE FROM BUS 3034 TO BUS 3553 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

DÉFICIT DE REACTIVOS

Se refiere a que dicha área de control no puede atender la demanda de potencia reactiva de su sistema ante esa transferencia con o sin contingencia.

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 EXPORTACIÓN 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 los horas de demanda mínima la Generación Base está conformada por plantas geotérmicas y en época de zafra también se incluye los excedentes de los ingenios. Ambas 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.

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.



RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ

Máxima capacidad de Transferencia

NICARAGUA

Limite de transferencia impuesto por contingencias

| Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur) | | | |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 160 | 160 | 170 |
| Contingencia Limitante | P10 | P10 | 110 |
| Elemento | 4408 FNC-230 - 4750 AMY-230 | 4408 FNC-230 - 4750 AMY-230 | 4750 AMY-230 - 4408 FNC-230 |
| Violación | 5.18% | 1.01% | 4.08% |
| Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 110 | 120 | 160 |
| Contingencia Limitante | N19 | | |
| Elemento | 4343 CLN-138 - 4340 TCP-138 | | |
| Violación | 1.04% | Limite de importacion de NI | Limite de importacion de NI |
| Porteo de Nicaragua Norte-Sur | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 140 | 130 | 140 |
| Contingencia Limitante | P10 | N01 | 108 |
| Elemento | | 4328 PMT-138 - 4342 NG2-138 | 4403 LNI-230 - 4402 SND-230 |
| Violación | Deficit de reactivo | 1.95% | 2.52% |
| Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 220 | 220 | 220 |
| Contingencia Limitante | 108 | 108 | 108 |
| Elemento | 4403 LNI-230 - 4407 FNH-230 | 4403 LNI-230 - 4407 FNH-230 | 4403 LNI-230 - 4407 FNH-230 |
| Violación | 3.88% | 1.77% | 0.82% |
| Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 170 | 120 | 160 |
| Contingencia Limitante | N48 | | |
| Elemento | 4406 TCP-230 - 10000248 TCP-AT1 | | |
| Violación | 3.28% | Limite de importacion de NI | Limite de importacion de NI |
| Porteo de Nicaragua Sur-Norte | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 220 | 220 | 220 |
| Contingencia Limitante | 110 | 110 | 110 |
| Elemento | 4408 FNC-230 - 4750 AMY-230 | 4408 FNC-230 - 4750 AMY-230 | 4408 FNC-230 - 4750 AMY-230 |
| Violación | 5.01% | 4.52% | 1.27% |



Contingencias Limitantes para el área de Nicaragua:

CONTINGENCY 'N01'

OPEN LINE FROM BUS 4402 TO BUS 4403 CKT 1 /SND-LNI-230KV

CONTINGENCY 'N48'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 4406 TO BUS 4340 TO BUS 4922 CKT 2 /TCP-AT2

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 'I10' /NIC-CRI / TCP-CAS

OPEN LINE FROM BUS 4406 TO BUS 4412 CKT 1 / OPEN LINE FROM BUS 4412 TO BUS 50053 CKT 1

CONTINGENCY 'P10'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

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

LÍMITE DE IMPORTACIÓN:

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

PARA NICARAGUA:

La importación en el escenario de demanda media y mínima en 120 y 160 MW respectivamente, en dirección N-S y S-N, para las MCTP de noviembre 2020; son básicamente debido a restricciones operativas y contractuales.

En los casos indicados anteriormente no es posible reducir generación para importar energía, debido a que se debe mantener generación en línea de forma obligada, para garantizar el cumplimiento de los Criterios de Calidad Seguridad y Desempeño (CCSD), por control de voltaje y reserva de regulación secundaria en el AGC. De igual manera también se mantiene en línea generación de tipo "must run", que es básicamente generación que por su tipo de tecnología o de recurso natural primario, no es posible aplicarle reducciones.



Máxima capacidad de Transferencia
COSTA RICA

Limite de transferencia impuesto por contingencias

| Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur) | | | |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 230 | 230 | 240 |
| Contingencia Limitante | P26 | C75 | C75 |
| Elemento | 58300 MOI230A - 58350 CAH230 | 53850 RMA230 - 56000 SIS230 | 53850 RMA230 - 56000 SIS230 |
| Violación | 2.03% | 1.08% | 1.02% |
| Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 160 | 170 | 170 |
| Contingencia Limitante | P10 | P10 | I10 |
| Elemento | 4408 FNC-230 - 50004 FIC- LIB230 | 4408 FNC-230 - 50004 FIC- LIB230 | 4408 FNC-230 - 50004 FIC- LIB230 |
| Violación | 3.07% | 2.58% | 1.98% |
| Porteo de Costa Rica Norte-Sur | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 200 | 180 | 160 |
| Contingencia Limitante | I10 | I10 | I10 |
| Elemento | 4408 FNC-230 - 50004 FIC- LIB230 | 4408 FNC-230 - 50004 FIC- LIB230 | 4408 FNC-230 - 50004 FIC- LIB230 |
| Violación | 6.12% | 5.02% | 3.21% |
| Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 220 | 240 | 280 |
| Contingencia Limitante | I10 | C07 | I10 |
| Elemento | 50004 FIC-LIB230 - 4408 FNC-230 | 50004 FIC-LIB230 - 4408 FNC-230 | 50004 FIC-LIB230 - 4408 FNC-230 |
| Violación | 3.81% | 1.44% | 3.83% |
| Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 300 | 300 | 230 |
| Contingencia Limitante | | | |
| Elemento | | | |
| Violación | Sin Contingencia Limitante | Sin Contingencia Limitante | Limite de importacion de CR |
| Porteo de Costa Rica Sur-Norte | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Limite [MW] | 210 | 240 | 270 |
| Contingencia Limitante | I10 | C07 | I10 |
| Elemento | 50004 FIC-LIB230 - 4408 FNC-230 | 50004 FIC-LIB230 - 4408 FNC-230 | 50004 FIC-LIB230 - 4408 FNC-230 |
| Violación | 1.04% | 1.34% | 1.81% |



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 'P28'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6011 TO BUS 6380 CKT 9A

CONTINGENCY 'P10'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

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

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

LÍMITE DE IMPORTACIÓN:

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

PARA COSTA RICA:

En los casos indicados sobre la máxima capacidad de importación en demanda mínima, la misma queda limitada por que ya no se les puede bajar más potencia a las maquinas despachables. Algunas de ellas quedan con potencias mínimas que son necesarias para cumplir ciertos requerimientos propios de la planta o propios del sistema eléctrico.

Máxima capacidad de Transferencia
PANAMÁ

Límite de transferencia impuesto por contingencias

| Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte) | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 150 | 50 | 100 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Límite de exportación de PA | Límite de exportación de PA | Límite de exportación de PA |
| Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur) | | | |
| | Máxima | Media | Mínima |
| Límite [MW] | 0 | 0 | 0 |
| Contingencia Limitante | - | - | - |
| Elemento | - | - | - |
| Violación | Límite de importación de PA | Límite de importación de PA | Límite de importación de PA |



RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE IMPORTACIÓN Y LÍMITE DE EXPORTACION DEL ÁREA DE CONTROL DE PANAMÁ.

LÍMITE DE EXPORTACIÓN

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

RAZONES TÉCNICAS EXPORTACIÓN:

El OS/OM de Panamá está limitando la exportación a valores de 150, 50 y 100 MW en los escenarios de demanda máxima, media y mínima respectivamente, para evitar el disparo de las unidades de la CH Fortuna ante contingencias simples de acuerdo con sus estudios internos realizados.

Por su parte, el EOR manifiesta que, de conformidad con los resultados del "ANÁLISIS DE SEGURIDAD OPERATIVA PARA EVALUAR LOS ECS INSTALADOS EN COSTA RICA, PANAMÁ Y NICARAGUA ANTE NIVELES ALTOS DE EXPORTACIÓN DESDE PANAMÁ HACIA EL SER" de fecha 06 de noviembre de 2019 y que fue elaborado por el EOR, revisado en conjunto con el CTSO en reunión por videoconferencia del 27 de noviembre de 2019 y plasmado en la respectiva Ayuda Memoria final de dicha reunión, se verificó que el ECS principal EDGxPC que desconecta las unidades de la CH Fortuna, no debe actuar ante condiciones operativas normales (sin contingencia) en el SER, tanto cuando el SER está conectado con México como desconectado de éste, y aun cuando se presenten niveles de exportación altos (200 y 300 MW) desde el área de control de Panamá; así mismo, el EOR en cumplimiento de lo establecido en el numeral 2.2.2.2 del Libro I del RMER, respeta las condiciones operativas declaradas por el OS/OM del área de control de Panamá en su Base de Datos que coloca en la Plataforma de Cálculos MCTP.

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.

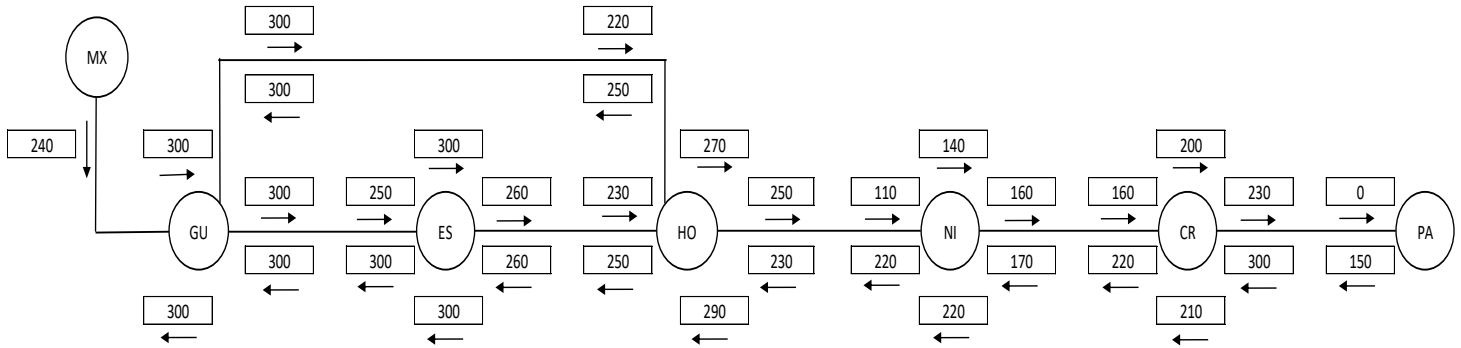
RAZONES TÉCNICAS IMPORTACIÓN:

Los valores de importación para los tres escenarios de demanda, obedecen a que actualmente Panamá cuenta con altos aportes hidrológicos en diversas Centrales de Generación Hidroeléctrica del Sistema Interconectado Nacional, por lo cual no es posible importar del SER hacia a Panamá.

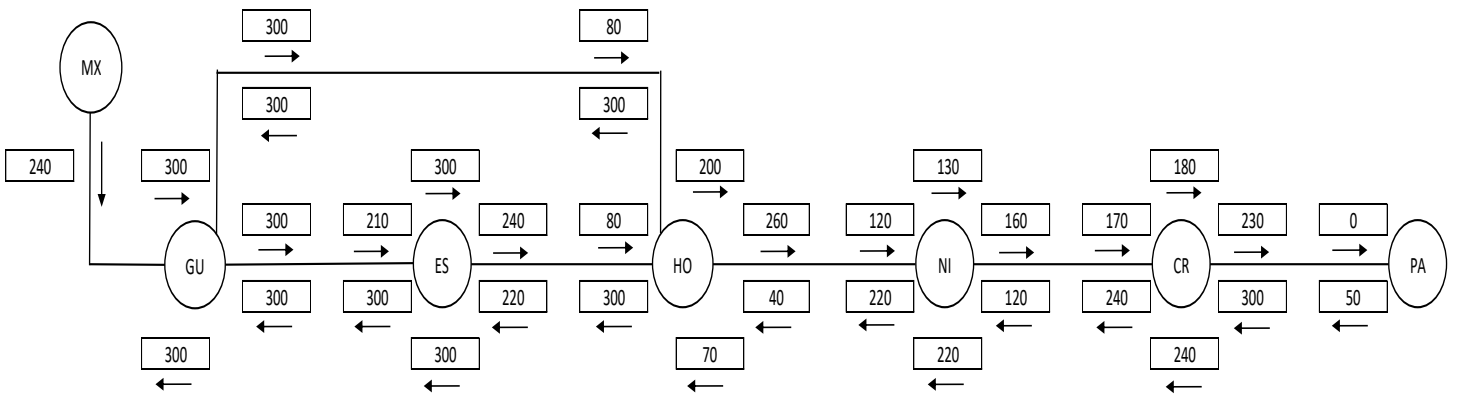
REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES

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

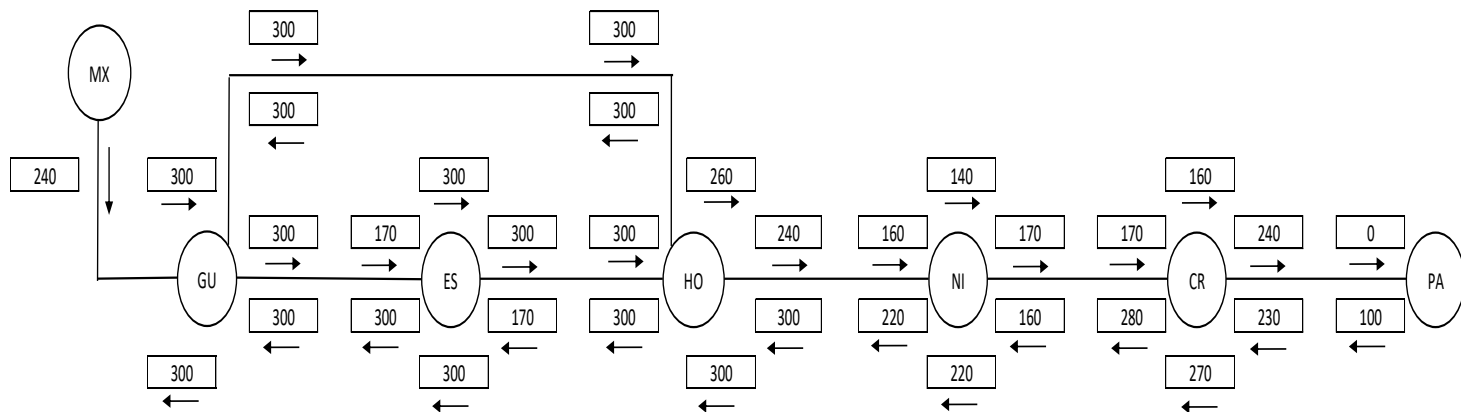
Análisis Individuales Demanda Máxima



Análisis Individuales Demanda Media



Análisis Individuales Demanda Mínima



7. CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS

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

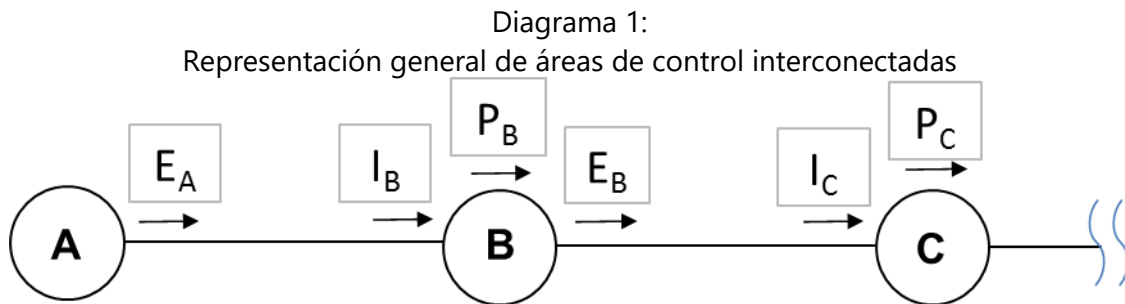
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

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

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

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

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



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

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



Dónde:

B: Área de control adyacente norte.

C: Área de control adyacente sur.

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

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

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

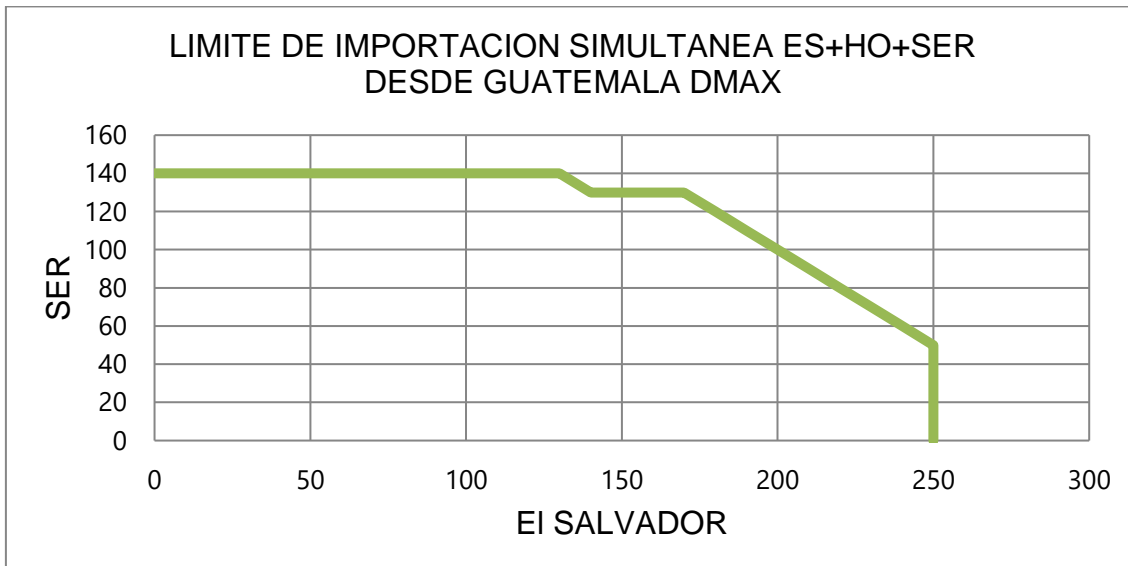
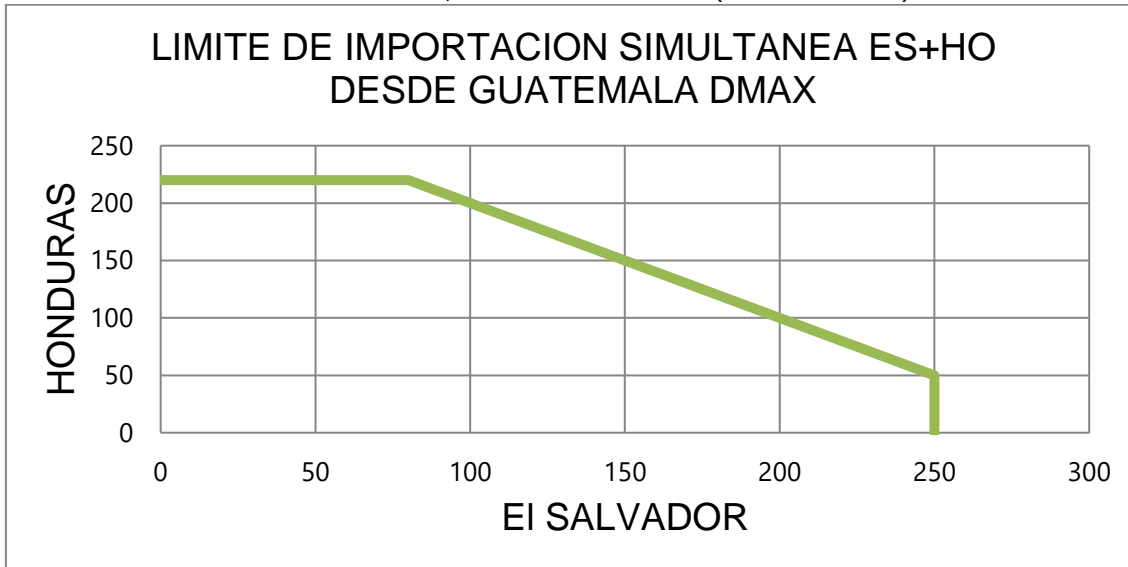
P_C : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

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

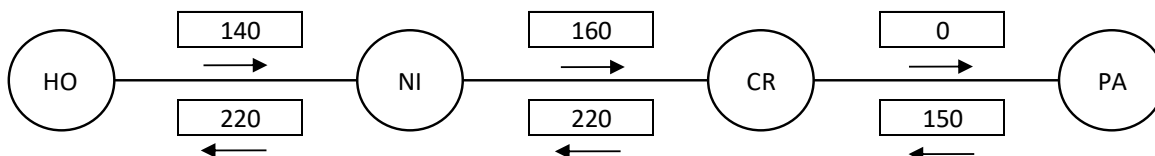
Los valores de transferencia que se han definido entre pares de países, indican el valor máximo que puede transferirse de un área de control hacia otra, en la dirección que corresponda, sin que signifique necesariamente que el área de control que recibe el flujo tenga esa capacidad de importación máxima,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

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

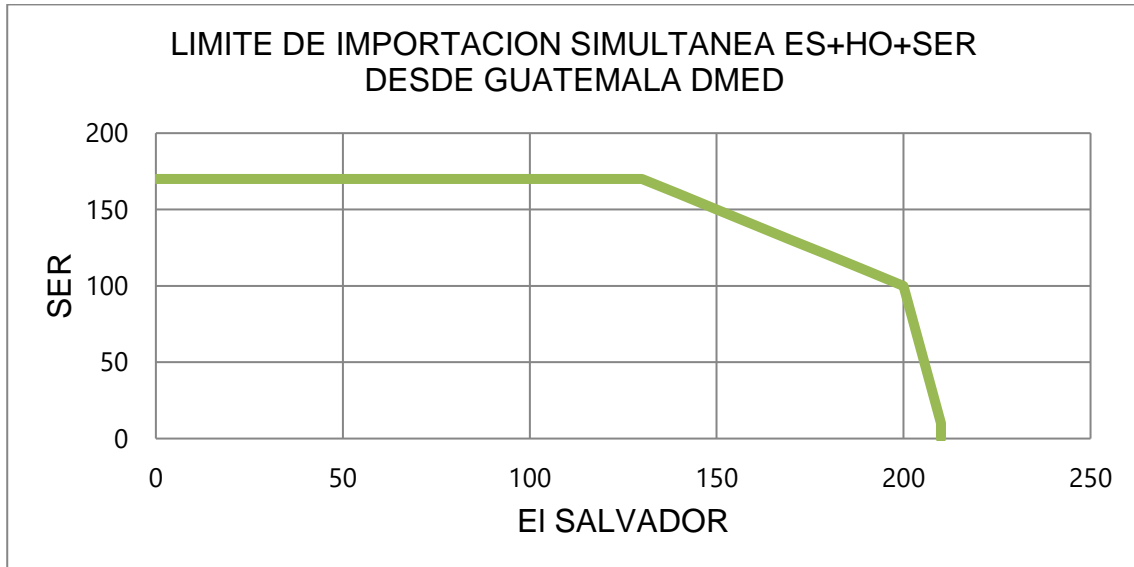
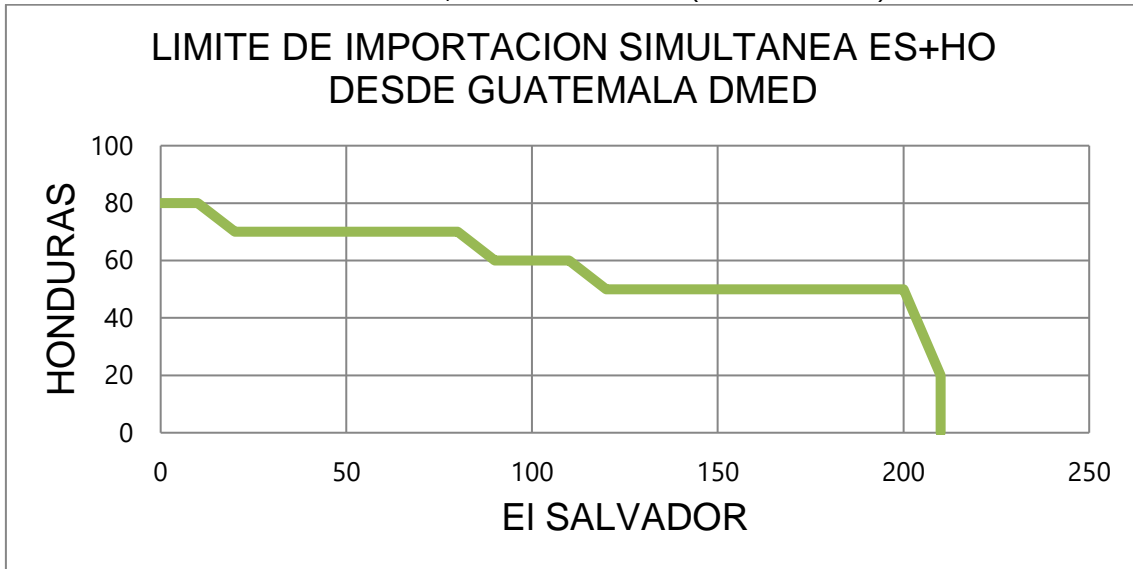
7.2 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR



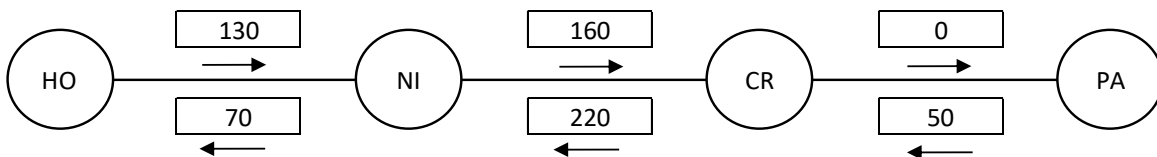
7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)



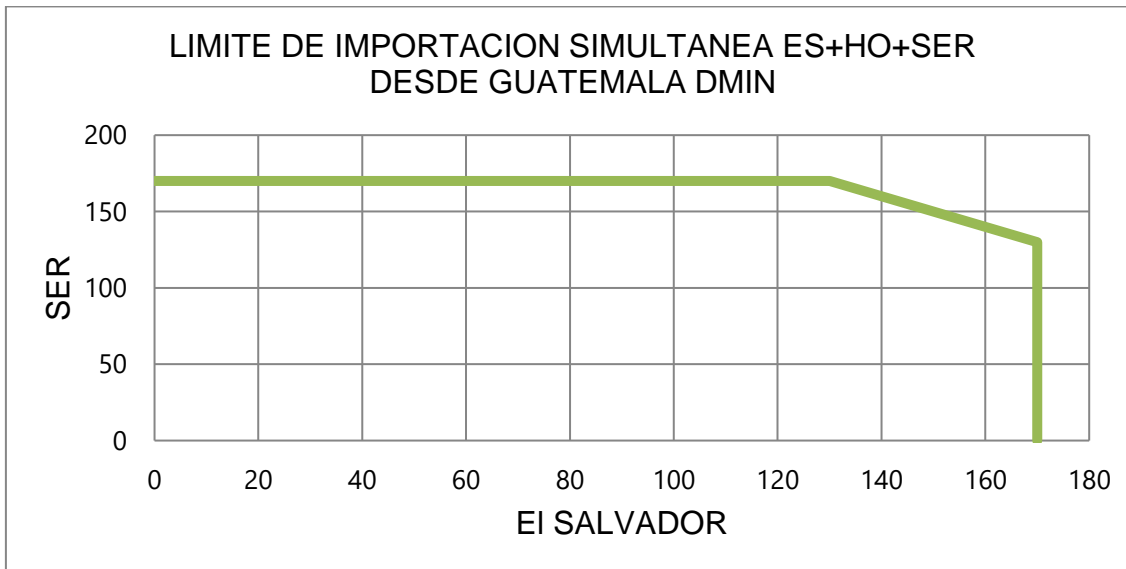
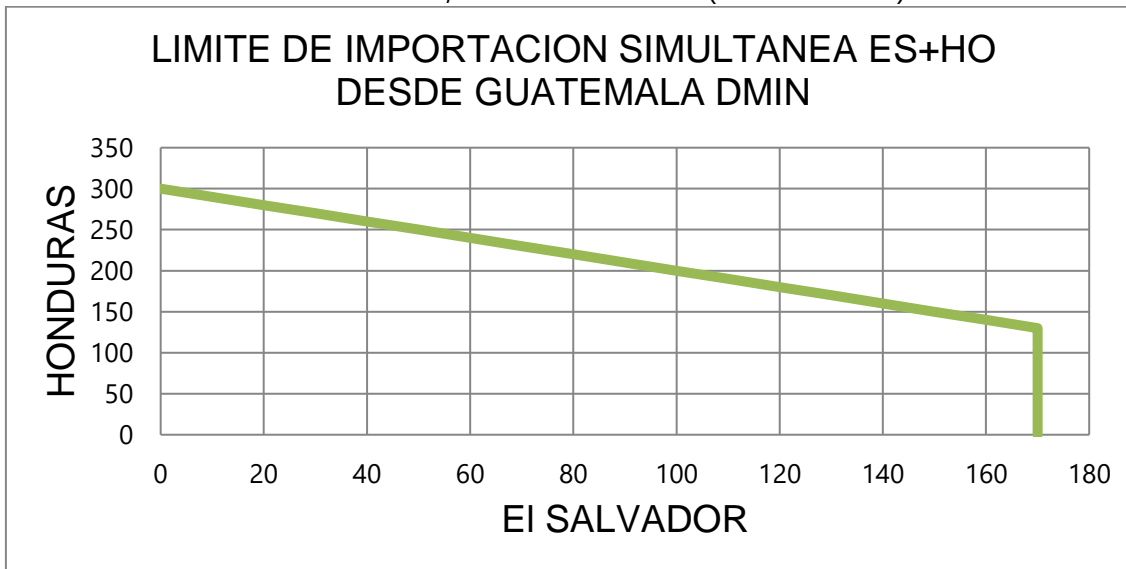
7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR



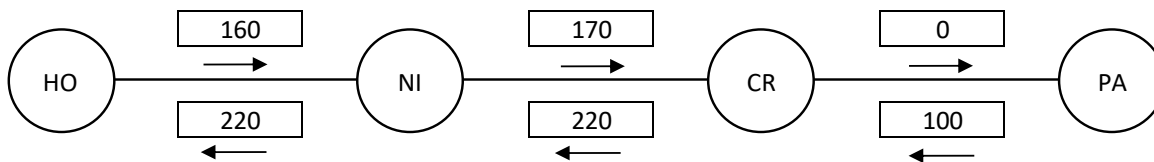
7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)



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



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



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

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

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

| ESCENARIO DE DEMANDA | GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON (*) | HONDURAS NICARAGUA | NICARAGUA COSTA RICA | COSTA RICA PANAMÁ |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| Máxima | 300 | 140 | 160 | 0 |
| Media | 300 | 130 | 160 | 0 |
| Mínima | 300 | 160 | 170 | 0 |

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 | 150 |
| Media | 300 | 70 | 220 | 50 |
| Mínima | 300 | 220 | 220 | 100 |

(*) 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 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 | 300 |
| HONDURAS | 80 | 250 |
| NICARAGUA | 120 | 220 |
| COSTA RICA | 230 | 230 |
| PANAMÁ | 0 | 50 |

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 de la resolución CRIE-50-2020, siguiendo el método que se explica a continuación:

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

- 1- Para el área de control adyacente Norte, se comparan los valores de capacidad de Exportación y capacidad de Porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 2- Para el área de control adyacente Sur, se comparan los valores de capacidad de Importación y capacidad de Porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 3- Este proceso se repite para los 3 escenarios de demanda.



- 4- Se define la capacidad operativa para derechos firmes entre 2 áreas de control adyacentes, como el menor de los dos valores resultantes en los pasos 1 y 2 anteriores, para los 3 escenarios de demanda.

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

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

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

| GUATEMALA – EL SALVADOR | | GUATEMALA - HONDURAS | | EL SALVADOR - HONDURAS | | HONDURAS - NICARAGUA | | NICARAGUA - COSTA RICA | | COSTA RICA - PANAMÁ | |
|-------------------------|-----|----------------------|-----|------------------------|-----|----------------------|-----|------------------------|-----|---------------------|-----|
| N-S | S-N | N-S | S-N | N-S | S-N | N-S | S-N | N-S | S-N | N-S | S-N |
| 300 | 300 | 200 | 290 | 200 | 290 | 130 | 70 | 160 | 170 | 0 | 50 |

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.