

## COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA

Propuesta de modificación a la actual *“Metodología Transitoria de Cálculo, Conciliación, Facturación y Liquidación del Peaje, Cargo Variable de Transmisión y del Cargo Complementario de los Cargos por Uso de la red de Transmisión Regional”* establecida en la resolución CRIE-NP-19-2012:**Metodología Transitoria de Cálculo, Conciliación, Facturación y Liquidación del Peaje y del Cargo Complementario de los Cargos por Uso de la red de Transmisión Regional**

Ciudad de Guatemala – Guatemala

2017

Página 1 de 12



## Contenido

1.DEFINICIONES .....	3
2.OBJETIVOS.....	3
3.CARGOS DE LA RED DE TRANSMISIÓN REGIONAL Y DE LA LÍNEA SIEPAC. ....	3
4.CONCILIACIÓN DEL CARGO COMPLEMENTARIO (CC) Y DE LA COMPENSACION MENSUAL DEL MER (CMM) PARA EL PAGO DEL IARM DE LA LÍNEA SIEPAC .....	8
5. FACTURACIÓN DEL CC, IARM DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES .....	
6. LIQUIDACIÓN DEL CC, IARM DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	10
7. GARANTÍAS DE PAGO DE LOS CARGOS DE TRANSMISIÓN .....	11
8. MORA EN EL PAGO DE LAS OBLIGACIONES.....	11
9. PRINCIPIO DE NO DUPLICIDAD PARA LA REMUNERACIÓN DE LOS AGENTES TRANSMISORES .....	11
10. PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN .....	11
11. DISPOSICIONES TRANSITORIAS .....	12

## 1. DEFINICIONES

**Energía de Retiro:** Total de energía mensual demandada o consumida en los países miembros (MWh); esta energía debe corresponder con la energía generada más la energía de las importaciones menos las exportaciones realizadas en el periodo correspondiente considerando los factores de pérdidas de transmisión correspondientes.

**Redes de transmisión nacionales:** Conjunto de instalaciones de transmisión de energía que forman parte del sistema interconectado nacional de cada uno de los países miembros, que permiten funcionalmente transportar la energía desde los nodos de generación hasta los nodos de demanda.

## 2. OBJETIVOS

- 2.1** Establecer las condiciones y consideraciones necesarias para la remuneración de la Red de Transmisión Regional (RTR), así como, establecer la metodología de cálculo, conciliación, facturación y liquidación del Servicio de Transmisión.

## 3. CARGOS DE LA RED DE TRANSMISIÓN REGIONAL Y DE LA LÍNEA SIEPAC.

Las Tarifas o Cargos Regionales de Transmisión son el Cargo Variable de Transmisión (CVT), el Peaje y el Cargo Complementario. El CVT es pagado implícitamente en el Mercado de Oportunidad Regional o explícitamente en el Mercado de Contratos Regional. El Peaje y el Cargo Complementario conforman el Cargo por Uso de la RTR (CURTR).

Durante la vigencia de esta Metodología, los Agentes que realicen Transacciones Programadas pagarán el Cargo Variable de Transmisión, conforme lo establece la regulación regional vigente para tales efectos y los Agentes que demandan o consuman energía en los mercados nacionales pagarán el Peaje y el Cargo Complementario, como se detalla más adelante.

### 3.1 Cargo Variable de Transmisión e Ingresos por Ventas de Derechos de Transmisión.

El *Cargo Variable de Transmisión* (CVT) que pagan los Agentes que realicen Transacciones Programadas, se determina conforme el numeral 1.5 del Libro II del RMER.

El *CVT neto después de descontar los pagos a los DT* (CVT Neto) y el *Ingreso por Ventas de Derechos de Transmisión* (IVDT), ambos asociados a las instalaciones de transmisión, se determinarán de acuerdo al "PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE LOS CONTRATOS FIRMES Y DERECHOS DE TRANSMISIÓN" establecido en la regulación regional vigente para tal efecto y

serán de carácter indicativo y no tienen efectos en los procesos de conciliación, facturación y liquidación de los servicios de transmisión que prestan los agentes transmisores propietarios de las instalaciones de transmisión

### 3.2 Cuenta General de Compensación (CGC).

La Cuenta General de Compensación del MER tiene como objeto la consolidación de todos los productos financieros derivados de:

- a) La programación de transacciones regionales en concepto de *CVT neto después de descontar los pagos a los DT*.
- b) Las asignaciones de Derechos de Transmisión en concepto de *Ingresos por Ventas de Derechos de Transmisión (IVDT)*.
- c) Los pagos de los Ingresos Autorizados Regionales mensuales (IARM), de las instalaciones de la Línea SIEPAC y de las instalaciones establecidas en el literal "c" del numeral 9.2.1 del Capítulo 9 "Régimen Tarifario de la RTR" del Libro III del RMER.
- d) La aplicación de compensaciones mensuales del MER a los Cargos Complementarios de la Línea SIEPAC.

El EOR asignará mensualmente todos los *CVT neto después de descontar los pagos a los DT* determinados para cada instalación de transmisión y para cada periodo de mercado a la CGC, incluyendo el detalle de dicha asignación en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER) respectivo.

El EOR asignará mensualmente todos los *Ingresos por Ventas de Derechos de Transmisión (IVDT)* determinados para cada instalación de transmisión y para cada periodo de mercado a la CGC, incluyendo el detalle de dicha asignación en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER) respectivo.

El EOR administrará los fondos de la CGC y los productos financieros reconocidos por la *entidad financiera encargada de la liquidación del MER*, y remitirá de forma mensual a la CRIE, un Informe Financiero de la CGC, el cual deberá ser publicado por el EOR en su página de internet, que contenga un balance mensual del fondo, incluyendo al menos lo siguiente:

- a) El saldo inicial
- b) Montos ingresados por tipo de productos financieros especificados en el primer párrafo de este numeral
- c) Montos pagados a cada agente transmisor
- d) Si por algún motivo la CGC no es suficiente para pagar los IARM de este tipo de instalaciones, en dicho informe se deben indicar las cuentas por pagar a cada agente transmisor.
- e) En caso de morosidad, se informará sobre las cuentas por cobrar y sus respectivos



- intereses.
- f) Intereses financieros devengados de la CGC
  - g) El saldo final
  - h) La tasa de variación mensual del saldo

Esta información deberá ser remitida a la CRIE dentro de 5 días hábiles del mes siguiente del cierre, de acuerdo al calendario de conciliación, adjuntando los movimientos de las cuentas asociadas a la CGC registrados en su contabilidad y las conciliaciones bancarias correspondientes de los saldos de la CGC, así como también, la documentación de respaldo correspondiente (*Estados de Cuentas, auxiliares contables, balances de comprobación, etc...*).

Con una periodicidad trimestral el EOR deberá presentar a la CRIE un análisis del comportamiento de la CGC y su tendencia, el cual deberá ser enviado a la CRIE dentro de los primeros diez días del mes posterior a la finalización del trimestre transcurrido.

No obstante ante casos de amenaza de insolvencia de la CGC, el EOR deberá informar inmediatamente a la CRIE con sus respectivas recomendaciones.

A más tardar el último día hábil del mes de febrero el EOR deberá presentar una certificación de los saldos de la CGC del año contable anterior por parte de una Firma de Auditoría Independiente.

En el mes de mayo la CRIE realizará una auditoría financiera de la CGC cuyo dictamen será público y además de ser trasladado a los reguladores y transmisores nacionales y regionales.

A partir de las supervisiones periódicas de la CRIE de la CGC, esta deberá tomar las acciones que estime convenientes cuando la solvencia de la CGC se vea amenazada por el comportamiento del mercado.

### **3.3 Ingreso Autorizado Regional (IAR).**

El Ingreso Autorizado Regional (IAR), establecido en el numeral 9.2 del Capítulo 9 “Régimen Tarifario de la RTR” del Libro III del RMER, será remunerado a los Agentes Transmisores de forma mensual por el EOR, conforme la siguiente metodología.

#### **3.3.1 Instalaciones existentes**

El IAR mensual (IARM) de cada instalación de transmisión, será la división del IAR entre doce (12) menos los descuentos por *Compensaciones por Disponibilidad (DPI)* del mes respectivo. Los fondos para el pago de los IARM provendrán de la CGC.

El IARM de cada instalación de transmisión, se asignará al Agente Transmisor propietario de la instalación y se incluirá en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER) respectivo.

Si por algún motivo la CGC no es suficiente para pagar los IARM de este tipo de instalaciones, el EOR deberá determinar cuentas por pagar a cada agente transmisor, de forma proporcional al IARM, y trasladará los saldos de dichas cuentas al IARM del mes siguiente a conciliar. En todo caso, ante insolvencia de la CGC, el EOR dará prioridad al pago de los IARM en la liquidación del MER.

### **3.3.2 Instalaciones de la Línea SIEPAC**

El IAR mensual (IARM) de cada instalación de transmisión, será la división del IAR entre doce (12) menos los descuentos por *Compensaciones por Indisponibilidad (DPI)* del mes respectivo.

El IARM de cada instalación de transmisión, se asignara al Agente Transmisor Empresa Propietaria de la Red (EPR) y se incluirá en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER), del mes posterior al mes de conciliación del IARM.

El IARM se pagará a la EPR por instalación, con base en el Cargo Complementario recolectado y la Compensación Mensual del MER.

#### **3.3.2.1 El Peaje y Cargo Complementario (CC) de la Línea SIEPAC.**

En la aplicación de La Metodología el Peaje de la línea SIEPAC será considerado con valor cero.

EL Cargo Complementario (CC) de la Línea SIEPAC es la parte del Ingreso Autorizado Regional que no es recuperado por medio del Peaje y otros ingresos de la Línea SIEPAC.

#### **Cálculo de las tarifas de Cargo Complementario CC mensual por tramo y por país.**

Premisas Generales de cálculo

- a) Se asigna el CC sobre la energía de retiro.
- b) Se calcula el CC de la Línea SIEPAC haciendo una distinción entre las líneas de interconexión entre países y las líneas que no son de interconexión.
- c) EL CC se calculará y será asignado mensualmente de acuerdo a lo siguiente:

$$CC_{p,s} = CC\_No\ Interconectores_{p,s} + CC\_Interconectores_{p,s}$$

$$CC\_No\ Interconectores_{p,s} = \frac{\sum_{j=1}^n IARM_{No\_Interconectores_{j,p,s}}}{Demanda\_de\_pais\_p,s}$$

$$CC\_Interconectores_{p,s} = \frac{[\sum_{k=1}^m IARM_{Interconectores_{k,s}} - CMM_s]}{\sum_{p=1}^6 Demanda\_de\_pais\_p,s}$$

Donde:

**CC<sub>p,s</sub>** = La tarifa del Cargo Complementario –CC- en US\$/MWh para cada país “p”, para el mes “s” correspondiente.

**CC\_No Interconectores<sub>p,s</sub>** La tarifa del CC en US\$/MWh para los tramos de la Línea SIEPAC que no son interconectores internacionales para un país “p” para el mes “s”.

**CC\_Interconectores<sub>p,s</sub>** La tarifa del CC en US\$/MWh para los tramos de la Línea SIEPAC que son interconectores internacionales para todos los países “p” para el mes “s”.

**IARM<sub>No\_Interconectores<sub>j,p,s</sub></sub>** = Valor de IAR mensual para un tramo “j” de línea SIEPAC que no es interconector internacional para un país “p” y para el mes “s”, menos los descuentos por *Compensaciones por Disponibilidad* (DPI) del mes respectivo. En el valor de IAR están incluidos los tributos o impuestos aplicables ocasionados en ese país p, cuando la CRIE los apruebe.

**IARM<sub>Interconectores<sub>k,s</sub></sub>** = Valor de IAR mensual para un tramo “k” y para el mes “s” de línea SIEPAC que es interconector internacional, menos los descuentos por *Compensaciones por Disponibilidad* (DPI) del mes respectivo.

**Demanda\_de\_pais\_p** = Energía de retiro de todos los agentes del país p y reportada por el OS/OM, por cada uno de los agentes.

**j**: índice del conjunto de instalaciones de la Línea SIEPAC que no son interconectores para un país “p”.

**n** = es el número de instalaciones de la línea SIEPAC que **no** son interconectores para un país “p”.

**k**: índice del conjunto de instalaciones de la Línea SIEPAC que son interconectores.

$m$  = es el número de instalaciones de la línea SIEPAC que son interconectores para un país "p".

$CMM_s$  = Compensación mensual del MER derivada de la Cuenta General de Compensación del MER (CGC), la CMM se determinará para cada mes "s" como sigue:

$$CMM_s = \frac{CSM_{se}}{6}$$

$$CSM_{se} = (PC) * (SCGC_{se-1}); \text{ si } CSM_{se} \leq \frac{\sum_{k=1}^m IAR_{Interconectores k}}{2}$$

$$CSM_{se} = \frac{\sum_{k=1}^m IAR_{Interconectores k}}{2}; \text{ si } CSM_{se} > \frac{\sum_{k=1}^m IAR_{Interconectores k}}{2}$$

Donde:

$CMM_s$  = Compensación mensual del MER para el mes "s"

$CSM_{se}$  = Compensación Semestral del MER para el semestre "se", es decir; de enero a junio o de julio a diciembre.

$PC$  = Porcentaje de compensación semestral, el cual será establecido por la CRIE, para lo cual tomará en cuenta la evolución de la solvencia de la CGC.

$SCGC_{se-1}$  = Saldo de la CGC al último día del semestre anterior al semestre "se", es decir; al 30 de junio o al 31 de diciembre.

#### 4. CONCILIACIÓN DEL CARGO COMPLEMENTARIO (CC) Y DE LA COMPENSACION MENSUAL DEL MER (CMM) PARA EL PAGO DEL IARM DE LA LÍNEA SIEPAC

##### 4.1 Energía de Retiro

Para el cumplimiento de la entrega de los valores de energía de demanda de los Agentes, registradas en el mes a conciliar, los OS/OM deberán remitir esta información al EOR a más tardar el último día del mes siguiente, la energía real demandada o consumida por sus agentes del mes anterior, sea ésta proveniente de cada uno de los mercados nacionales o del MER, la cual será utilizada para la conciliación del mes correspondiente.

Esta información será remitida al EOR por los OS/OM en los formatos y medios establecidos por éste.



## 4.2 Conciliación mensual del Ingreso por CC de la Línea SIEPAC

El EOR realizará mensualmente, el cálculo de la conciliación del CC por cada Agente conforme a lo establecido en esta metodología y lo incluirá mensualmente en el Documento de Transacciones Económicas Regionales (DTER) que el EOR emita por OS/OM de cada país y lo publicará en su página electrónica.

El EOR incluirá en el DTER, del mes posterior al mes de conciliación del CC, y sus anexos, la información de soporte de las conciliaciones, detallando para cada Agente los resultados obtenidos por concepto de Cargo Complementario.

### 4.2.1 Conciliación mensual del Ingreso por CC de los Agentes con Energía de Retiro registrada

El ingreso por CC recolectado mensualmente provendrá de los Agentes con Energía de Retiro registrada de cada país miembro, de la forma siguiente:

$$Ingreso\_a\_Cobrar\_CC_{p,s} = \sum_{a=1}^{at} CC_{p,s} * Demanda_{a,p,s}$$

$$Ingreso\_a\_Cobrar\_Total\_CC_s = \sum_{p=1}^6 Ingreso\_a\_Cobrar\_CC_{p,s}$$

***Ingreso\_a\_cobrar\_CC<sub>p,s</sub>*** = Monto del Ingreso por CC en US\$ a cobrar por el EOR a través del OS/OM del país “p”, para el mes “s” correspondiente.

***Ingreso\_a\_cobrar\_Total\_CC<sub>s</sub>*** = Monto del Ingreso por CC en US\$ a cobrar por todos los OS/OM’s en el mes “s” correspondiente.

***CC<sub>ps</sub>*** = La tarifa del Cargo Complementario –CC- en US\$/MWh para cada país “p”, para el mes “s” correspondiente.

***Demanda<sub>a,p,s</sub>*** = Valores de Energía de Retiro registrada del mes correspondiente del Agente “a” del país “p”, en el mes “s”.

### 4.2.2 Asignación mensual del CC y de la CMM para el pago del IARM por instalación del Agente EPR

El monto total del CC (*Ingreso\_a\_cobrar\_Total\_CC<sub>s</sub>*) recolectado por el EOR más la CMM

constituirán los fondos para el pago de los IARM de cada instalación de la línea SIEPAC, cumpliéndose lo siguiente.

$$\sum_{i=1}^n IARM_i = Ingreso\_a\_cobrar\_Total\_CC_s + CMM_s$$

Donde

i = Índice de las instalaciones de la Línea SIEPAC

n= Total de instalaciones de la Línea SIEPAC

El ingreso total del Agente EPR en concepto de IARM es la suma de los montos por  $IARM_i$  de sus instalaciones para el mes correspondiente.

La conciliación de los IARM por instalación se realizará en los plazos establecidos en el calendario de Conciliación, Facturación y Liquidación del MER según la regulación vigente y se incluirán en el DTER, del mes posterior al mes de conciliación del IARM.

## **5. FACTURACIÓN DEL CC, IARM DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

El EOR hará la facturación de acuerdo al numeral 2.7 del Libro II del RMER.

La facturación del Cargo Complementario a los agentes que demandan o consuman energía, IARM de la Línea SIEPAC y el IARM de las Instalaciones Existentes se realizará en los plazos establecidos en el calendario de Conciliación, Facturación y Liquidación del MER según la regulación regional vigente.

## **6. LIQUIDACIÓN DEL CC, IARM DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

Cada OS/OM se encargará de requerir los cobros respectivos de los CC a sus agentes, y los recolectará para realizar el pago al EOR según el calendario de conciliación, facturación y liquidación del MER según la regulación vigente.

El EOR realizará los pagos de los IARM al Agente EPR y los pagos de los IARM de las Instalaciones Existentes a sus agentes propietarios, según el calendario de conciliación, facturación y liquidación del MER según la regulación regional vigente.

## **7. GARANTÍAS DE PAGO DE LOS CARGOS DE TRANSMISIÓN**

Cada agente del mercado deberá presentar las garantías de pago que cubran los Cargos por Servicio de Transmisión Regional, que apliquen, según lo establecido en los numerales 1.9 y 2.10 del Libro II del RMER.

El monto de las garantías de pago, correspondiente a los cargos por servicio de transmisión regional: CVT, y CC, no podrá ser inferior a un valor mínimo que cubra la estimación del pago de estos conceptos.

Los Agentes que inyectan y Agentes que retiran de cada País deberán presentar garantías de pago de Peaje, si es aplicable, de acuerdo al numeral 9.4.1 del Libro III del RMER.

En relación a los plazos para presentar Garantías, éstas deberán estar constituidas antes del 1° de enero de cada año.

## **8. MORA EN EL PAGO DE LAS OBLIGACIONES**

El no pago de las obligaciones de los agentes en el MER o el OS/OM en la fecha de vencimiento del respectivo documento de cobro por Cargos de Transmisión, se procederá de acuerdo a lo establecido en el RMER.

## **9. PRINCIPIO DE NO DUPLICIDAD PARA LA REMUNERACIÓN DE LOS AGENTES TRANSMISORES**

La CRIE y el regulador de cada país, velarán que se respete el principio de no duplicar la remuneración de los Agentes Transmisores. Si una instalación de transmisión es remunerada en un monto mayor a la suma de su Remuneración Nacional e Ingreso Autorizado Regional, entonces ese ingreso extra debe ser disminuido en las próximas autorizaciones de Remuneración Nacional. El EOR, mensualmente, deberá suministrar a la CRIE toda la información de la liquidación de los Cargos de Transmisión para que ésta, en coordinación con los Reguladores Nacionales, realice periódicamente esta verificación.

## **10. PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN**

La información del monto del CC recolectado, de los Cargos Variables de Transmisión Netos, de los Ingresos por Venta de Derechos de Transmisión, y los datos de demanda mensual utilizados para su asignación, el cálculo y resultado de aplicación de la presente metodología serán de acceso público, por lo que el EOR publicará mensualmente los detalles y resultados de las actualizaciones que realice de los Cargos Regionales de Transmisión por país, en su página web .

## 11. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Para la debida implementación de la Cuenta General de Compensación se observarán las siguientes disposiciones transitorias:

- 11.1** Para el primer mes de operación del MER en donde se aplique la presente metodología, se deberá calcular el CC correspondiente al mes anterior del mes de operación, aplicando la metodología establecida en la Resolución CRIE-NP-19-2012 por última vez, considerando para este efecto los CVT netos e IVDT correspondientes al mes anterior del mes de operación, y deberá incluirlo en el DTER del mes de operación.
- 11.2** Para el primer mes de operación del MER en donde se aplique la presente metodología, iniciar la asignación a la CGC, de los CVT netos e IVDT, correspondientes a dicho mes de operación.
- 11.3** Para el segundo mes de operación del MER en donde se aplique la presente metodología, calcular por primera vez el CC correspondiente al mes anterior del mes de operación, conforme al Régimen Tarifario de la RTR e incluirlo en el DTER del mes de operación.
- 11.4** El saldo que exista en la cuenta liquidadora del MER asociado a las instalaciones de la Línea SIEPAC, al primer día del primer del mes de operación del MER en donde se aplica la CGC, será trasladado a los fondos de la CGC.
- 11.5** Durante el primer año de aplicación de la CGC, los fondos de dicha cuenta serán utilizados para reintegrar a los OS/OMs y demás Agentes los montos pagados por sobre costos asignados y liquidar los montos pendientes de pago incluidos en los DTER-04-2017, asociados a los periodos de mercado donde se realizaron las aperturas de interconexiones que aislaron el sistema de Guatemala del resto del SER y eventualmente a reintegros y liquidaciones similares que se hayan generado previo a la implementación de la CGC.
- 11.6** Posterior al primer año de operación del MER en donde se aplique la presente metodología e iniciado en un mes de operación del MER igual a enero o julio, se implementará la Compensación Semestral del MER (CSM), aplicada mensualmente a través del descuento de la Compensación Mensual del MER (CMM) al CC Interconectores.
- 11.7** El Porcentaje de Compensación Semestral (PC) inicial será igual a 0.8, hasta que la CRIE mediante Resolución establezca lo contrario.

## COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA

Propuesta de modificación a la actual *“Metodología Transitoria de Cálculo, Conciliación, Facturación y Liquidación del Peaje, Cargo Variable de Transmisión y del Cargo Complementario de los Cargos por Uso de la red de Transmisión Regional”* establecida en la resolución CRIE-NP-19-2012:  
**Metodología Transitoria de Cálculo, Conciliación, Facturación y Liquidación del Peaje y del Cargo Complementario de los Cargos por Uso de la red de Transmisión Regional**

Con formato: Fuente: Sin Negrita

**Ciudad de Guatemala – Guatemala**

**2017**

Con formato: Centrado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm, Derecha: 1.59 cm

## Contenido

1. DEFINICIONES .....	3
2. OBJETIVOS .....	<del>43</del>
3. CARGOS DE LA RED DE TRANSMISIÓN REGIONAL Y DE LA LÍNEA SIEPAC. ....	<del>43</del>
4. CONCILIACIÓN DEL CARGO COMPLEMENTARIO (CC) Y DE LA COMPENSACION MENSUAL DEL MER (CMM) PARA EL PAGO DEL IARM DE LA LÍNEA SIEPAC .....	<del>128</del>
5. FACTURACIÓN DEL CC, IARM DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	
6. LIQUIDACIÓN DEL CC, IARM DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES ..	<del>1540</del>
7. GARANTÍAS DE PAGO DE LOS CARGOS DE TRANSMISIÓN .....	<del>1540</del>
8. MORA EN EL PAGO DE LAS OBLIGACIONES .....	<del>1640</del>
9. PRINCIPIO DE NO DUPLICIDAD PARA LA REMUNERACIÓN DE LOS AGENTES TRANSMISORES .....	<del>1641</del>
10. PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN .....	<del>1641</del>
11. DISPOSICIONES TRANSITORIAS .....	<del>1741</del>

## 1. DEFINICIONES

**Energía de Retiro:** Total de energía mensual demandada o consumida en los países miembros (MWh); esta energía debe corresponder con la energía generada más la energía de las importaciones menos las exportaciones realizadas en el periodo correspondiente considerando los factores de pérdidas de transmisión correspondientes.

**Redes de transmisión nacionales:** Conjunto de instalaciones de transmisión de energía que forman parte del sistema interconectado nacional de cada uno de los países miembros, que permiten funcionalmente transportar la energía desde los nodos de generación hasta los nodos de demanda.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

## 2. OBJETIVOS

~~2.1 Establecer las condiciones y consideraciones necesarias para la implementación de la remuneración de la Red de Transmisión Regional (RTR) y elementos que no pertenecen a la RTR, que son parte de la red de transmisión nacional utilizada para que el EOR prepare diariamente el pre despacho del MER; así como, establecer la metodología de cálculo, conciliación, facturación y liquidación del Cargo Variable de Transmisión de la RTR, Ingresos por Venta de Derechos de Transmisión, del Peaje y Cargo Complementario para la Línea SIEPAC y elementos que no pertenecen a la RTR Servicio de Transmisión.~~

## 3. CARGOS DE LA RED DE TRANSMISIÓN REGIONAL Y DE LA LÍNEA SIEPAC.

Las Tarifas o Cargos Regionales de Transmisión son el Cargo Variable de Transmisión (CVT), el Peaje y el Cargo Complementario. El CVT es pagado implícitamente en el Mercado de Oportunidad Regional o explícitamente en el Mercado de Contratos Regional. El Peaje y el Cargo Complementario conforman el Cargo por Uso de la RTR (CURTR).

~~Durante la vigencia de esta Metodología Transitoria de Cálculo, Conciliación, Facturación y Liquidación del Peaje, Cargo Variable de Transmisión y del Cargo Complementario de los Cargos por Uso de la Red de Transmisión Regional, en adelante, la Metodología, los Agentes que realicen Transacciones Programadas pagarán el Cargo Variable de Transmisión, conforme lo establece la regulación regional vigente para tales efectos en los Libros II y III del RMER y los Agentes que demandan o consuman energía en los mercados nacionales pagarán el Peaje y el Cargo Complementario, como a continuación se detalla más adelante.~~

### ~~3.1.~~ **3.1 Cargo Variable de Transmisión e Ingresos por Ventas de Derechos de Transmisión.**

~~El Cargo Variable de Transmisión (CVT) que pagan los Agentes que realicen Transacciones Programadas, se determina conforme el numeral 1.5 del Libro II del RMER, y se calculará asigna para cada instalación de transmisión "L" y se incluirá con carácter indicativo en el reporte de la conciliación diaria programada del MER. de acuerdo al apartado D9 del Anexo 2 de la Resolución CRIE P-26-2014.~~

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Color de fuente: Automático, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Derecha: 0.12 cm, Interlineado: Múltiple 1.02 lin.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Comprimido 0.05 pto

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.25 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Después: 10 pto, Interlineado: Múltiple 1.15 lin., Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números

Con formato: Fuente de párrafo predeter., Fuente: 11 pto

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Normal, Sangría: Izquierda: 0.25 cm, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato ... [1]

Con formato: Fuente: Negrita, Color de fuente: Automático

Con formato ... [2]

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita, Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente: 12 pto, Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Color de fuente: Automático

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Cursiva, Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Color de fuente: Automático



El CVT neto después de descontar los pagos a los DT (CVT Neto) y el Ingreso por Ventas de Derechos de Transmisión (IVDT), ambos asociados a las instalaciones de transmisión, se determinaran se determina de acuerdo al "PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE LOS CONTRATOS FIRMES Y DERECHOS DE TRANSMISIÓN" establecido en la regulación regional vigentes para tal efecto y serán de carácter indicativo y no tienen efectos en los procesos de conciliación, facturación y liquidación de los servicios de transmisión que prestan los agentes transmisores propietarios de las instalaciones de transmisión

El Ingreso por Ventas de Derechos de Transmisión se determina de acuerdo al apartado D8 del Anexo 2 de la Resolución CRIE P-26-2014.

En el caso de las instalaciones de transmisión que pertenecen a la RTR, el Cargo Variable de Transmisión Neto  $CVT_{Neto}$  y el Ingreso por Ventas de Derechos de Transmisión  $IVDT_{Asig}$  serán abonados o cobrados al Agente Transmisor propietario de la instalación de transmisión "L". El Regulador Nacional y la CRIE verificarán los ingresos o cargos asignados a los agentes transmisores correspondientes, conforme lo establecido en el numeral 8 de esta Metodología.

En el caso de instalaciones de transmisión que no pertenecen a la RTR, el  $CVT_{Neto}$  y el Ingreso por Ventas de Derechos de Transmisión  $IVDT_{Asig}$  serán acumulados por país "p" formando el valor  $CVT_{Neto} No RTR_p$  y el  $IVDT_{Asig} No RTR_p$ , respectivamente, y serán abonados o cobrados al OS/OM para ser distribuido internamente como lo decida el Regulador Nacional, para lo cual deberá establecer las interfaces regulatorias correspondientes

### 3.2 Cuenta General de Compensación (CGC).

La Cuenta General de Compensación del MER tiene como objeto la consolidación de todos los productos financieros derivados de:

- a) La programación de transacciones regionales en concepto de  $CVT_{Neto}$  neto después de descontar los pagos a los DT.
- b) Las asignaciones de Derechos de Transmisión en concepto de Ingresos por Ventas de Derechos de Transmisión (IVDT).
- c) Los pagos de los Ingresos Autorizados Regionales mensuales (IARM), de las instalaciones de la Línea SIEPAC y de las instalaciones establecidas en el literal "c" del numeral 9.2.1 del Capítulo 9 "Régimen Tarifario de la RTR" del Libro III del RMER.
- d) La aplicación de compensaciones mensuales del MER a los Cargos Complementarios de la Línea SIEPAC.

Con formato	... [3]
Con formato	... [4]
Con formato	... [5]
Con formato	... [6]
Con formato	... [7]
Con formato	... [8]
Con formato	... [9]
Con formato	... [10]
Con formato	... [11]
Con formato	... [12]
Con formato	... [13]
Con formato	... [14]
Con formato	... [15]
Con formato	... [16]
Con formato	... [17]
Con formato	... [18]
Con formato	... [19]
Con formato	... [20]
Con formato	... [21]
Con formato	... [22]
Con formato	... [23]
Con formato	... [24]
Con formato	... [25]
Con formato	... [26]
Con formato	... [27]
Con formato	... [28]
Con formato	... [29]
Con formato	... [30]
Con formato	... [31]
Con formato	... [32]
Con formato	... [34]
Con formato	... [35]
Con formato	... [33]
Con formato	... [36]
Con formato	... [37]
Con formato	... [38]
Con formato	... [39]
Con formato	... [40]
Con formato	... [41]
Con formato	... [42]
Con formato	... [43]

~~anteriores a su implementación,~~

~~El EOR asignará mensualmente todos los CVT Neto neto después de descontar los pagos a los DT determinados para cada instalación de transmisión y para cada periodo de mercado a la CGC, incluyendo el detalle de dichas asignación en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER) respectivo.~~

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

~~El EOR asignará mensualmente todos los Ingresos por Ventas de Derechos de Transmisión (IVDT) determinados para cada instalación de transmisión y para cada periodo de mercado a la CGC, incluyendo el detalle de dichas asignación en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER) respectivo.~~

~~El EOR administrará los fondos de la CGC y los productos financieros reconocidos por la entidad financiera encargada de la liquidación del MER, y remitirá de forma mensual a la CRIE, un estado Informe F financiero de la CGC, el cual deberá ser de carácter público publicado por el EOR en su página de internet, que contenga un balance mensual del fondo, incluyendo al menos lo siguiente:~~

- ~~a) El saldo inicial~~
- ~~b) Montos ingresados por tipo de productos financieros especificados en el primer párrafo de este numeral~~
- ~~c) Montos pagados a cada agente transmisor~~
- ~~d) Si por algún motivo la CGC no es suficiente para pagar los IARM de este tipo de instalaciones, en dicho informe se deben indicar las cuentas por pagar a cada agente transmisor.~~
- ~~e) En caso de morosidad, se informará sobre las cuentas por cobrar y sus respectivos intereses.~~
- ~~f) Intereses financieros devengados de la CGC~~
- ~~g) El saldo final~~
- ~~h) La tasa de variación mensual del saldo~~
- ~~i) Reporte Recomendaciones del EOR ante casos de amenaza de insolvencia de la CGC y sus respectivas recomendaciones.~~

Con formato: Párrafo de lista, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Párrafo de lista, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Expandido 0.15 pto

Con formato: Párrafo de lista, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.27 cm

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Expandido 0.15 pto

~~En dicho informe se deben indicar las cuentas por pagar por cada agente transmisor, si por algún motivo la CGC no es suficiente para pagar los IARM de este tipo de instalaciones. Adicionalmente, se informará sobre las cuentas por cobrar en caso de pagos pendientes.~~

Esta información deberá ser remitida a la CRIE dentro de 5 días hábiles del mes siguiente del cierre, de acuerdo al calendario de conciliación, adjuntando los movimientos de las cuentas asociadas a la CGC registrados en su contabilidad y las conciliaciones bancarias correspondientes de los saldos de la CGC, así como también, la documentación de respaldo correspondiente (Estados de Cuentas, auxiliares contables, balances de comprobación, etc...).

Con una periodicidad trimestral el EOR deberá presentar a la CRIE un análisis del comportamiento de la CGC y su tendencia, el cual deberá ser enviado a la CRIE dentro de los primeros diez días del mes posterior a la finalización del trimestre transcurrido.

No obstante ante casos de amenaza de insolvencia de la CGC, el EOR deberá informar inmediatamente a la CRIE con sus respectivas recomendaciones.

A más tardar el último día hábil Al final del mes de febrero cada año calendario el EOR deberá presentar una certificación de los saldos de la CGC del año contable anterior por parte de una Firma de Auditoría Independiente.

En el mes de mayo Con una periodicidad anual la CRIE realizará una auditoría financiera de la CGC cuyo dictamen será público y además de ser trasladado a los reguladores y transmisores nacionales y regionales.

La CRIE deberá auditar anualmente y supervisar A partir de las supervisiones periódicamente periódicas de la CRIE de la CGC, esta y deberá tomar las acciones que estime convenientes cuando la solvencia de la CGC se vea amenazada por el comportamiento del mercado.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

### 3.3 Ingreso Autorizado Regional (IAR).

El Ingreso Autorizado Regional (IAR), establecido en el numeral 9.2 del Capítulo 9 “Régimen Tarifario de la RTR” del Libro III del RMER, será remunerado a los Agentes Transmisores de forma mensual por el EOR, conforme la siguiente metodología.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Izquierda, Derecha: 0 cm, Espacio Después: 10 pto, Interlineado: Múltiple 1.15 lin., Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números

#### 3.3.1 Instalaciones existentes

El IAR mensual (IARM) de cada instalación de transmisión, será la división del IAR entre doce (12) menos los descuentos por Compensaciones por Indisponibilidad (DPI) del mes respectivo. Los fondos para el pago de los IARM provendrán de la CGC.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Fuente: Cursiva

El IARM de cada instalación de transmisión, se asignará al Agente Transmisor propietario de la instalación y se incluirá en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER) respectivo.

Si por algún motivo la CGC no es suficiente para pagar los IARM de este tipo de instalaciones, el EOR deberá determinar cuentas por pagar por a cada agente transmisor, de forma proporcional al IARM, y trasladará los saldos de dichas cuentas al IARM del mes siguiente a conciliar. En todo caso, ante insolvencia de la CGC, el EOR dará prioridad al pago de los IARM en la liquidación del MER.

### 3.3.2 Instalaciones de la Línea SIEPAC

El IAR mensual (IARM) de cada instalación de transmisión, será la división del IAR entre doce (12) menos los descuentos por *Compensaciones por Disponibilidad (DPI)* del mes respectivo.

El IARM de cada instalación de transmisión, se asignará al Agente Transmisor Empresa Propietaria de la Red (EPR) y se incluirá en el Documento de Transacciones Económicas Regional (DTER), del mes posterior al mes de conciliación del IARM.

El IARM se pagará a la EPR ~~por instalación según la ubicación de las instalaciones, a través con base del en el~~ Cargo Complementario recolectado y la Compensación Mensual del MER.

#### 3.3.2.1

#### 3.2. El Peaje y Cargo Complementario (CC) de la Línea SIEPAC.

En la aplicación de La Metodología el Peaje de la línea SIEPAC será considerado con valor cero.

EL Cargo Complementario (CC) de la Línea SIEPAC es la parte del Ingreso Autorizado Regional que no es recuperado por medio del ~~Cargo Variable de Transmisión, el~~ Peaje y otros ingresos de la Línea SIEPAC.

#### Cálculo de las tarifas de Cargo Complementario CC mensual por tramo y ~~per~~ por país.

Premisas Generales de cálculo

- a) Se asigna el CC sobre la energía de retiro.
- b) Se calcula el CC de la Línea SIEPAC haciendo una distinción entre las líneas de interconexión entre países y las líneas que no son de interconexión, ~~de acuerdo a la siguiente clasificación:~~

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Negrita

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Negrita, Expandido 0.15 pto

Con formato: Fuente: 11.5 pto, Expandido 0.15 pto

Con formato: Normal, Justificado, Sangría: Izquierda: 0.63 cm, Derecha: 0.12 cm, Interlineado: Múltiple 1.02 lin., Sin viñetas ni numeración, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.63 cm, Punto de tabulación: 2.63 cm, Lista con tabulaciones + No en 2 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 2.39 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.63 cm, Punto de tabulación: 2.63 cm, Lista con tabulaciones + No en 2 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 2.39 cm

<b>Interconectores</b>	
	PANALUYA – EL FLORIDO
	AGUACAPA – FRONTERA EL SALVADOR
	FRONTERA GUATEMALA - AHUACHAPAN
<b>No Interconectores</b>	
	15 SEPTIEMBRE – FRONTERA HONDURAS
GUATE NORTE - PANALUYA	EL FLORIDO – SAN BUENAVENTURA
AHUACHAPAN – NEJAPA	FRONTERA EL SALVADOR - AGUACALIENTE
NEJAPA - 15 SEPTIEMBRE	AGUACALIENTE - FRONTERA NICARAGUA
SAN BUENAVENTURA – TORRE 43	FRONTERA HONDURAS - SANDINO
SANDINO - TICUANTEPE	TICUANTEPE – FRONTERA COSTA RICA
CAÑAS – PARRITA	FRONTERA NICARAGUA – CAÑAS
PARRITA – PALMAR NORTE	RÍO CLARO – FRONTERA PANAMÁ
PALMAR NORTE – RÍO CLARO	FRONTERA COSTA RICA – VELADERO

Con formato: Sangría: Izquierda: 2.39 cm, Punto de tabulación: 2.63 cm, Lista con tabulaciones

~~La clasificación anterior será revisada y actualizada conforme a los resultados de los estudios correspondientes realizados por CRIE.~~

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm, Punto de tabulación: 2.63 cm, Lista con tabulaciones

c) EL CC se calculará y será asignado mensualmente de acuerdo a lo siguiente:

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.63 cm, Punto de tabulación: 2.63 cm, Lista con tabulaciones + No en 2 cm

$$CC_{p,s} = CC\_No\ Interconectores_{p,s} + CC\_Interconectores_{p,s}$$

Con formato: Sangría: Izquierda: 2.39 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

$$CC\_No\ Interconectores_{p,s} = \frac{\sum_{j=1}^n IARM_{No\_Interconectores_{j,p,s}} \sum_{j=1}^n IAR/12_{No\_Interconectores_{j,p}} - \sum_{j=1}^n (CVTn_{NI_{j,p,s}} + IVDT_{j,p,s})}{Demanda\_de\_pais\_p,s}$$

$$CC\_Interconectores_{p,s} = \frac{\sum_{k=1}^m IARM_{Interconectores_{k,s}} - CMM_S \sum_{k=1}^m IAR/12_{Interconectores_{k}} - \sum_{k=1}^m (CVTn_{I_{k,p,s}} + IVDT_{k,p,s})}{\sum_{p=1}^6 Demanda\_de\_pais\_p,s}$$

Donde:

$CC_{p,s}$  = La tarifa del Cargo Complementario –CC- en US\$/MWh para cada país “p”, para el mes “s” correspondiente.

**CC\_No Interconectores<sub>p,s</sub>**, La tarifa del CC en US\$/MWh para los tramos de la Línea SIEPAC que no son interconectores internacionales para un país "p" para el mes "s".

**CC\_Interconectores<sub>p,s</sub>**, La tarifa del CC en US\$/MWh para los tramos de la Línea SIEPAC que son interconectores internacionales para todos los países "p" para el mes "s".

~~**IARM/12<sub>No Interconectores<sub>j,p,s</sub></sub>** = Valor de IAR mensual para un tramo "j" de línea SIEPAC que no es interconector internacional para un país "p" y para el mes "s", menos los descuentos por Compensaciones por Disponibilidad (DPI) del mes respectivo, de acuerdo a lo establecido en la tabla del inciso b) de la presente metodología. En el valor de IAR están incluidos los tributos o impuestos aplicables ocasionados en ese país p, cuando la CRIE los apruebe.~~

~~**IARM/12<sub>Interconectores<sub>k,s</sub></sub>** = Valor de IAR mensual para un tramo "k" y para el mes "s" de línea SIEPAC que es interconector internacional, menos los descuentos por Compensaciones por Disponibilidad (DPI) del mes respectivo de acuerdo a lo establecido en la tabla del inciso b) de la presente metodología.~~

~~**M<sub>i,p,s</sub>**, es decir; es decir; al **CVTn\_NI<sub>i,p,s</sub>** = Cargos Variables de Transmisión Netos del tramo "j" No Interconector de la Línea SIEPAC, en cada país "p", en el mes "s".~~

~~**CVTn\_I<sub>k,p,s</sub>** = Cargos Variables de Transmisión Netos del tramo "k" Interconector de la Línea SIEPAC, en cada país "p", en el mes "s".~~

~~**IVDT<sub>j,p,s</sub>** = Ingreso por venta de Derechos de Transmisión, asignado al agente transmisor por cada instalación de acuerdo a los resultados de la asignación de Derechos de Transmisión, para cada tramo j, No Interconector de la Línea SIEPAC, en cada país "p", en el mes "s".~~

~~**IVDT<sub>k,p,s</sub>** = Ingreso por venta de Derechos de Transmisión, asignado al agente transmisor por cada instalación de acuerdo a los resultados de la asignación de Derechos de Transmisión, para cada tramo k, Interconector de la línea SIEPAC, en cada país "p", en el mes "s".~~

~~Si el IAR/12 es menor a la suma de CVTn mas el IVDT recolectado, el monto del CC será cero y la diferencia debe quedar registrada en la cuenta liquidadora del MER del EOR. En el siguiente mes el EOR entregará la diferencia a la EPR y se le restará al IAR correspondiente y a la EPR, mensualmente, no se le dará más del IAR aprobado.~~

~~**-Demanda de país p** = Energía de retiro de todos los agentes del país p y reportada por el OS/OM, por cada uno de los agentes.~~

~~**j**: índice del conjunto de instalaciones de la Línea SIEPAC que no son interconectores para un país "p".~~

$n$  = es el número de instalaciones de la línea SIEPAC que **no** son interconectores para un país "p".

$k$ : índice del conjunto de instalaciones de la Línea SIEPAC que son interconectores.

$m$  = es el número de instalaciones de la línea SIEPAC que **son** interconectores para un país "p".

$CMM_s$  = Compensación mensual del MER derivada de la Cuenta General de Compensación del MER (CGC), la CMM se determinará para cada mes "s" como sigue:

$$CMM_s = \frac{CSM_{se}}{6}$$

$$CSM_{se} = PC \quad SCGC_{se-1} ; \text{ si } CSM_{se} < \frac{\sum_{k=1}^m IAR_{\text{Interconectores } k}}{2}$$

$$CSM_{se} = \frac{\sum_{k=1}^m IAR_{\text{Interconectores } k}}{2} ; \text{ si } CSM_{se} > \frac{\sum_{k=1}^m IAR_{\text{Interconectores } k}}{2}$$

Donde:

$CMM_s$  = Compensación mensual del MER para el mes "s"

$CSM_{se}$  = Compensación Semestral del MER para el semestre "se", es decir; de enero a junio o de julio a diciembre.

$PC$  = Porcentaje de compensación semestral, el cual será establecido por la CRIE, para lo cual tomará en cuenta la evolución de la solvencia de la CGC.

$SCGC_{se-1}$  = Saldo de la CGC al último día del semestre anterior al semestre "se", es decir; al 30 de junio o al 31 de diciembre.

~~Únicamente y durante la transición de la aplicación del presente régimen y la metodología vigente para la conciliación del CC, el EOR considerará los valores de CVTneto e IVDT, derivado del defase de tiempo que existe entre la conciliación del CC y los CVTneto e IVDT. Para efecto de los saldos de Cuentas de Compensación que establece el numeral 9.3 del Libro II del RMER, éstos se considerarán cero.~~

~~Mientras no se asignen Derechos de Transmisión a titulares de los DT, el IVDT (Ingreso por~~

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Después: 10 pto, Interlineado: Múltiple 1.15 lin., Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números, Punto de tabulación: 1 cm, Izquierda + 1.27 cm, Lista con tabulaciones

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm

~~Ventas de Derechos de Transmisión) y los Pagos a titulares de los DT serán cero.~~

#### ~~4. CONCILIACIÓN, FACTURACIÓN Y LIQUIDACIÓN DEL CARGO VARIABLE DE TRANSMISIÓN Y DEL INGRESO POR VENTAS DE DERECHOS DE TRANSMISIÓN~~

##### ~~4.1. Conciliación Diaria y Mensual.~~

###### ~~4.1.1. Conciliación Diaria~~

~~Para los agentes que resulten con transacciones programadas, el CVT se conciliará conforme lo establece la regulación regional vigente.~~

~~Para las instalaciones de la RTR y no RTR, la conciliación diaria se realizara conforme lo establece esta metodología y la regulación regional vigente.~~

###### ~~4.1.2. Conciliación Mensual.~~

~~La conciliación mensual integrará las conciliaciones diarias del  $CVT_E^{Neto}$  del mes correspondiente y la conciliación de  $IVDT_{Asig}_E$  de los Agentes Transmisores resultantes de las asignaciones de DT realizadas, conforme lo establecido en esta metodología y la regulación regional vigente y serán consignados en el Documento de Transacciones Económicas Regionales (DTER) respectivo a dicha conciliación mensual, que el EOR emita por OS/OM.~~

~~La liquidación de los  $IVDT_{Asig}_E$  resultantes del proceso de asignación de Derechos de Transmisión, y la liquidación del  $CVT_E^{Neto}$  serán realizadas después que el EOR reciba los pagos respectivos y en los plazos establecidos en el calendario de conciliación, facturación y liquidación del MER según la regulación regional vigente.~~

#### ~~5.4. CONCILIACIÓN, FACTURACIÓN Y LIQUIDACIÓN DEL DEL CARGO COMPLEMENTARIO (CC) Y DE LA COMPENSACION MENSUAL DEL MER (CMM) PARA EL PAGO DEL IARM DE LA LÍNEA SIEPAC~~

##### ~~5.1. 4.1 Energía de Retiro~~

Para el cumplimiento de la entrega de los valores de energía de demanda de los Agentes,

Con formato: Fuente: Sin Negrita, Color de fuente: Automático, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Párrafo de lista, Izquierda, Sangría: Izquierda: -0.63 cm, Derecha: 0.11 cm, Espacio Antes: 0.35 pto, Interlineado: Múltiple 1.01 lin., Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números, Punto de tabulación: 4.44 cm, Izquierda + 8.04 cm, Izquierda + 8.99 cm, Izquierda + 12.45 cm, Izquierda + 13.9 cm, Izquierda

Con formato: Sangría: Izquierda: -0.76 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: -0.89 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: -0.89 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0.12 cm, Interlineado: Múltiple 1.02 lin., Sin control de líneas viudas ni huérfanas

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Interlineado: Múltiple 1.02 lin.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.63 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Después: 10 pto, Interlineado: Múltiple 1.15 lin., Control de líneas viudas y huérfanas, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números, Punto de tabulación: 1 cm, Izquierda + 1.27 cm, Lista con tabulaciones

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Normal, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto



registradas en el mes a conciliar, los OS/OM deberán remitir esta información al EOR a más tardar el último día del mes siguiente, la energía real demandada o consumida por sus agentes del mes anterior, sea ésta proveniente de cada uno de los mercados nacionales o del MER, la cual será utilizada para la conciliación del mes correspondiente.

Esta información será remitida al EOR por los OS/OM en los formatos y medios establecidos por éste.

**5.2. 4.2 Conciliación mensual del Ingreso por CC de la Línea SIEPAC**

El EOR realizará mensualmente, el cálculo de la conciliación del CC por cada Agente conforme a lo establecido en esta metodología y lo incluirá mensualmente en el Documento de Transacciones Económicas Regionales (DTER) que el EOR emita por OS/OM de cada país y lo publicará en su página electrónica.

El EOR incluirá en el DTER, del mes y sus anexos posterior al mes de conciliación del CC, y sus anexos, la información de soporte de las conciliaciones, detallando para cada Agente los resultados obtenidos por concepto de Cargo Complementario.

**5.2.1. 4.2.1 Conciliación mensual del Ingreso por CC de los Agentes con Energía de Retiro registrada**

El ingreso por CC recolectado mensualmente provendrá de los Agentes con Energía de Retiro registrada de cada país miembro, de la forma siguiente:

$$Ingreso\_a\_Cobrar\_CC_{p,s} = \sum_{ai=1}^{nat} CC_{p,s} Demanda_{ai,p,s}$$

$$Ingreso\_a\_Cobrar\_Total\_CC_s = \sum_{p=1}^6 Ingreso\_a\_Cobrar\_CC_{p,s}$$

**Ingreso\_a\_cobrar\_CC<sub>p,s</sub>** = Monto del Ingreso por CC en US\$ a cobrar por el EOR a través del OS/OM del país “p”, para el mes “s” correspondiente.

**Ingreso\_a\_cobrar\_Total\_CC<sub>s</sub>** = Monto del Ingreso por CC en US\$ a cobrar por todos los OS/OM’s en el mes “s” correspondiente.

- Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita
- Con formato: Fuente: 12 pto
- Con formato: Normal, Sangría: Primera línea: 0.2 cm, Sin viñetas ni numeración

- Con formato: Normal, Justificado, Sangría: Izquierda: 0.63 cm, Derecha: 0.12 cm, Interlineado: Múltiple 1.02 lín., Sin viñetas ni numeración, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números
- Con formato: Fuente: Negrita, Expandido 0.15 pto
- Con formato: Fuente: Negrita, Escala de caracteres 100%, Expandido 0.15 pto
- Con formato: Expandido 0.15 pto
- Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm
- Con formato: Centrado

- Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm

- Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm

$CC_{ps}$  = La tarifa del Cargo Complementario –CC- en US\$/MWh para cada país “p”, para el mes “s” correspondiente.

**Demanda**  $a_{p,s,i}$  = Valores de Energía de Retiro registrada del mes correspondiente del Agente “a” del país “p”, en el mes “s”.

**5.2.2. 4.2.2 Distribución mensual de la Asignación mensual del CC y de la CMM para el pago del IARM por instalación para el Agente EPR**

El monto total del CC (Ingreso a cobrar Total CCs) recolectado por el EOR más la CMM constituirán los fondos para el pago de los IARM será distribuido a cada instalación de la línea SIEPAC, cumplíndose según se describe a continuación con base en lo siguiente.

$\sum_{i=1}^n IARM_i = Ingreso\_a\_cobrar\_Total\_CC_s + CMM_s$  El monto CC a pagar al Agente EPR, en US\$, de la instalación de la Línea SIEPAC “i” para el mes correspondiente se define como:

$$CC\_por\_pagar_{instalacion_i} = IAR / 12_{instalacion_i} \cdot CVTN_i - IVDT_i$$

Donde:

$IAR/12_{instalacion_i}$  = Ingreso Autorizado Regional mensual en US\$ del tramo “j” o “k” de la Línea SIEPAC.

i = Índice de las instalaciones de la Línea SIEPAC, donde  $i = j + k$ .

La distribución del monto mensual en US\$ del CC y de la CMM a abonar por instalación de la Línea SIEPAC, en concepto de IARM para el mes correspondiente, se efectúa en base a la siguiente formulación:

$$\sum_{i=1}^n IARM_i = (Ingreso\_a\_cobrar\_Total\_CCs) + (CMMs)$$

Donde “k” es el número de instalaciones interconectores y pertenecen al conjunto “i” de instalaciones totales de la Línea SIEPAC.

Donde

i = Índice de las instalaciones de la Línea SIEPAC

n = Total de instalaciones de la Línea SIEPAC

Con formato: Fuente: Sin Cursiva

Con formato: Fuente: Sin Cursiva

Con formato: Fuente: Sin Cursiva

Con formato: Normal, Justificado, Sangría: Izquierda: 1.25 cm, Derecha: 0.12 cm, Interlineado: Múltiple 1.02 lin., Sin viñetas ni numeración, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números

Con formato: Fuente: Negrita, Expandido 0.15 pto

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Negrita, Expandido 0.15 pto

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Expandido 0.15 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm, Espacio Antes: 6 pto, Interlineado: 1.5 líneas

Con formato: Fuente: 11 pto

El ingreso total del Agente EPR en concepto de IARMCC es la suma de los montos por IARMCC instalación de sus instalaciones para el mes correspondiente.

Con formato: Sangría: Izquierda: 1.25 cm

Con formato: Subíndice

La conciliación de los CC-IARM por instalación se realizará en los plazos establecidos en el calendario de Conciliación, Facturación y Liquidación del MER según la regulación vigente y se incluirán en el DTER, del mes posterior al mes de conciliación del IARM del mes correspondiente.

~~En ningún caso la suma de los ingresos a pagar mensualmente por concepto de IAR al Agente EPR podrán ser superiores al IAR autorizado para la totalidad del período correspondiente.~~

#### **5.3.5. FACTURACIÓN DEL CC, IARMCC DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato

Con formato: Fuente: 12 pto

El EOR hará la facturación de acuerdo al numeral 2.7 del Libro II del RMER.

La facturación del Cargo Complementario a los agentes que demandan o consuman energía, IARMCC de la Línea SIEPAC y el IARM de las Instalaciones Existentes se realizará en los plazos establecidos en el calendario de Conciliación, Facturación y Liquidación del MER según la regulación regional vigente.

#### **5.4.6. LIQUIDACIÓN DEL CC, IARMCC DE LA LÍNEA SIEPAC Y EL IARM DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

Con formato: Fuente: 12 pto, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato

Cada OS/OM se encargará de requerir los cobros respectivos de los CC a sus agentes, y los recolectará para realizar el pago al EOR según el calendario de conciliación, facturación y liquidación del MER según la regulación vigente.

El EOR realizará los pagos de los IARMCC al Agente EPR y los pagos de los IARM de las Instalaciones Existentes a sus agentes propietarios, según el calendario de conciliación, facturación y liquidación del MER según la regulación regional vigente.

#### **6.7. GARANTÍAS DE PAGO DE LOS CARGOS DE TRANSMISIÓN**

Con formato: Fuente: 12 pto

~~CA partir de la entrada en vigencia de esta metodología, cada agente del mercado deberá presentar las garantías de pago que cubran los Cargos por Servicio de Transmisión Regional, que apliquen, según lo establecido en los numerales 1.9 y 2.10 del Libro II del RMER.~~

El monto de las garantías de pago, correspondiente a los cargos por servicio de transmisión regional: CVT, y CC, no podrá ser inferior a un valor mínimo que cubra la estimación del pago de estos conceptos.

Los Agentes que inyectan y Agentes que retiran de cada País deberán presentar garantías de pago de Peaje, si es aplicable, de acuerdo al numeral 9.4.1 del Libro III del RMER.

En relación a los plazos para presentar Garantías, éstas deberán estar constituidas antes del 1° de enero de cada año. ~~Inicialmente, las Garantías se constituirán previo a la aplicación conjunta del PDC y RMER.~~

### **7.8. MORA EN EL PAGO DE LAS OBLIGACIONES**

El no pago de las obligaciones de los agentes en el MER o el OS/OM en la fecha de vencimiento del respectivo documento de cobro por Cargos de Transmisión, se procederá de acuerdo a lo establecido en el RMER.

### **8.9. PRINCIPIO DE NO DUPLICIDAD PARA LA REMUNERACIÓN DE LOS AGENTES TRANSMISORES**

La CRIE y el regulador de cada país, velarán que se respete el principio de no duplicar la remuneración de los Agentes Transmisores. Si una instalación de transmisión es remunerada en un monto mayor a la suma de su Remuneración Nacional e Ingreso Autorizado Regional, entonces ese ingreso extra debe ser disminuido en las próximas autorizaciones de Remuneración Nacional. El EOR, mensualmente, deberá suministrar a la CRIE toda la información de la liquidación de los Cargos de Transmisión para que ésta, en coordinación con los Reguladores Nacionales, realice periódicamente esta verificación.

### **9.10. PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN**

La información del monto del CC recolectado, de los Cargos Variables de Transmisión Netos ~~ss de los tramos No Interconector de la Línea SIEPA, C, de los Cargos Variables de Transmisión Netos de los tramos Interconector de la Línea SIEPAC y~~ de los Ingresos por Venta de Derechos de Transmisión, ~~y así como,~~ los datos de demanda mensual utilizados para su asignación, el cálculo y resultado de aplicación de la presente metodología serán de acceso público, por lo que el EOR publicará mensualmente los detalles y resultados de las actualizaciones que realice de los Cargos Regionales de Transmisión por país, en su página web .

Con formato: Fuente: Calibri, 12 pto

Con formato: Fuente: Calibri, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminado) Calibri, 12 pto

Con formato: Título 2

Con formato: Fuente: (Predeterminado) Calibri, 12 pto, Sin Negrita

Con formato: Fuente: 11 pto

## 11. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Para la debida implementación de la Cuenta General de Compensación se observarán las siguientes disposiciones transitorias:

11.1 Para el primer mes de operación del MER en donde se aplique la presente metodología, se deberá calcular el CC correspondiente al mes anterior del mes de operación, aplicando la metodología establecida en la Resolución CRIE-NP-19-2012 por última vez, considerando para este efecto los CVT netos e IVDT correspondientes al mes anterior del mes de operación, y deberá incluirlo en el DTER del mes de operación.

11.2 Para el primer mes de operación del MER en donde se aplique la presente metodología, iniciar la asignación a la CGC, de los CVT netos e IVDT, correspondientes a dicho mes de operación.

11.3 Para el segundo mes de operación del MER en donde se aplique la presente metodología, calcular por primera vez el CC correspondiente al mes anterior del mes de operación, conforme al Régimen Tarifario de la RTR e incluirlo en el DTER del mes de operación.

11.4 El saldo que exista en la cuenta liquidadora del MER asociado a las instalaciones de la Línea SIEPAC, al primer día del primer del mes de operación del MER en donde se apique la CGC, será trasladado a los fondos de la CGC.

11.5 Durante el primer año de aplicación de la CGC, los fondos de dicha cuenta serán utilizados para reintegrar a los OS/OMs y demás Agentes los montos pagados por sobre costos asignados y liquidar los montos pendientes de pago incluidos en los DTER-04-2017, asociados a los periodos de mercado donde se realizaron las aperturas de interconexiones que aislaron el sistema de Guatemala del resto del SER y eventualmente a reintegros y liquidaciones similares que se hayan generado previo a la implementación de la CGC.

11.6 Posterior al primer año de operación del MER en donde se aplique la presente metodología e iniciado en un mes de operación del MER igual a enero o julio, se implementará la Compensación Semestral del MER (CSM), aplicada mensualmente a través del descuento de la Compensación Mensual del MER (CMM) al CC Interconectores.

11.7 El Porcentaje de Compensación Semestral (PC) inicial será igual a 0.8, hasta que la CRIE mediante Resolución establezca lo contrario.

Con formato: Fuente: (Predeterminado) Calibri

Con formato: Título 2

Con formato: Normal, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: 11 pto, Sin Negrita

Con formato: Normal, Justificado, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri), 11 pto, Sin Negrita

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri)

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri), Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri), Color de fuente: Automático

Con formato: Normal, No agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.38

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Párrafo de lista, Izquierda, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri), 11 pto

Con formato: Normal, No agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.38

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri)

Con formato: Sin viñetas ni numeración

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri), Color de fuente: Automático

Con formato: Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0.63 cm + Sangría: 1.38 cm

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri), Color de fuente: Automático

Con formato: Fuente: +Cuerpo (Calibri)

## COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA

Propuesta de modificación al actual *“Procedimiento de Aplicación de los Contratos Firmes y Derechos Firmes y sus Anexos”* establecido en la resolución CRIE-07-2017.

Ciudad de Guatemala – Guatemala

2017



## ANEXO 1

### FORMULACIÓN MATEMÁTICA DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN DE DT

#### Asignación de DT

##### D1.1 Definición de las Variables

**D1.1.1** Las ofertas que los participantes de las subastas de DT presentan serán numeradas en forma consecutiva para cada tipo de DT, con independencia del participante que las formule. Las adjudicaciones se realizarán por cada oferta individual.

**D1.1.2** El significado de las variables que definen el algoritmo de la asignación de DT es el siguiente:

$H_e$ : matriz de factores de transferencia de potencia y otras restricciones asociados al estado "e" del sistema de transmisión, que se calcula tal como se describe en el Numeral D2 de este anexo.

[.i]: denota el elemento (fila) i del vector resultante del producto de la matriz H por un vector t.

[.ie]: denota el elemento (fila) i del vector resultante del producto de la matriz  $H_e$  por un vector t.

"e": subíndice asociado al estado base del sistema de transmisión: base (0) o contingencias (1...NN)

NC: número total de ofertas de compra de DF

NOC: número total de ofertas de compra de DFPP

NV: número total de ofertas de venta de DF

NOV: número total de ofertas de venta de DFPP

NE: número total de derechos firmes existentes en el momento de la asignación de DT

NOE: número total de DFPP existentes en el momento de la asignación de DT

NN: número total de contingencias previstas en la Prueba de Factibilidad Simultánea (PFS).

#### Variables de Oferta de Compra de Derechos Firmes

$\alpha_k$ : proporción del DF asignado en la asignación de DT a la oferta numerada k, en relación al máximo ofertado a comprar en  $MwT_k$ .  $0 \leq \alpha_k \leq 1$

$per_k$ : máxima cantidad de pérdidas que se asigna a un oferente asociada a su oferta de compra de DF "k", definido como un incremento en la componente correspondiente al nodo "x" del Vector de Inyecciones  $VIT_k$ . Se entiende que si

esta cantidad no es suficiente para cubrir las pérdidas originadas en el DF, la oferta puede resultar rechazada en la PFS.

$cper_k$ : descuento máximo a la oferta de compra de DF "k" por las pérdidas  $per_k$ . Este valor se puede interpretar como la venta máxima de las pérdidas para hacer factible el DF.

$\psi_k$ : variable que representa la proporción de pérdidas que efectivamente se asignan al DF "k" en una asignación de DT. Debe ser menor o igual a uno.  
 $0 \leq \psi_k \leq 1$

$VITX_k$ : vector de  $M \times 1$ , cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DF "k", donde es denominada  $VITX_{kx}$ .

#### **Variables de la oferta de compra de Derechos Financieros Punto a Punto**

$\alpha_j$ : proporción del DFPP asignado en la asignación de DT a la oferta numerada j, con relación al máximo a ofertado para comprar  $TO_j$ .  $0 \leq \alpha_j \leq 1$

$per_j$ : máxima cantidad de pérdidas que se asigna un oferente asociada a su oferta de compra de DFPP, definido como un incremento en la componente correspondiente al nodo "x" del Vector de Inyecciones  $VITO_j$  especificada por el oferente.

$cper_j$ : descuento máximo a la oferta de compra de DFPP "j" por las pérdidas  $per_j$ .

$\psi_j$ : variable que representa la proporción de pérdidas que efectivamente se asignan al DFPP "j" en una asignación de DT. Debe ser menor o igual a uno.  
 $0 \leq \psi_j \leq 1$

$VITOX_j$ : vector de  $M \times 1$ , cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DFPP "j", donde es denominada  $VITOX_{jx}$ .

#### **Variables de oferta de venta de DF existente**

$\delta_q$ : proporción de un DF existente, asignado en la asignación de DT a una oferta de venta numerada q, con relación al máximo ofertado vender  $TV_q$ .  $0 \leq \delta_q \leq 1$

#### **Variable de oferta de venta de DFPP existente**

$\delta_l$ : proporción del DFPP existente, al que se le asigna para la asignación de DT el número l, con relación al máximo ofertado para vender  $TOV_l$ .  $0 \leq \delta_l \leq 1$



### Oferta de compra de DF

$T_k$ : vector con la cantidad máxima de DF que un participante propone comprar en su oferta numerada k, representado por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes de este vector debe ser igual a cero, o sea que las inyecciones y retiros deben estar balanceados.  $T_k = VIT_k - VRT_k$

$VIT_k$ : Vector de Inyecciones asociado al vector  $T_k$

$VRT_k$ : Vector de Retiros asociado al vector  $T_k$

### Oferta de compra de DFPP

$TO_j$ : la cantidad máxima de DFPP que ofrece comprar un participante en la oferta numerada j, representados por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes de este vector debe ser igual a cero, o sea que las inyecciones y retiros deben estar balanceados.  $TO_j = VITO_j - VRTO_j$   $VITO_j$ : Vector de Inyecciones asociado al vector  $TO_j$

$VRTO_j$ : Vector de Retiros asociado al vector  $TO_j$

$VITO_{jx}$ : Componente fila "x" del Vector de Inyecciones asociado al vector  $TO_j$

$VRTO_{jx}$ : Componente fila "x" del Vector de Retiros asociado al vector  $TO_j$

### Oferta de Venta de DF

$TV_q$ : vector con la cantidad máxima de DF que un participante propone vender en su oferta numerada q, representado por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes del Vector de Retiros será igual a la suma de las componentes del Vector de Inyecciones.  $TV_q = VITV_q - VRTV_q$

$VITV_{qx}$ : vector de  $M \times 1$ , cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DF existente "q", donde es denominado  $VITV_{qx}$ .

### Oferta de venta de DFPP

$TOV_l$ : la cantidad máxima de DFPP que un participante propone vender en la oferta numerada l, representados por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes del Vector de Retiros será igual a la suma de las componentes del Vector de Inyecciones. El participante debe acreditar la propiedad del DFPP.  $TOV_l = VITOV_l - VRTOV_l$

VITOV<sub>x</sub>: vector de Mx1, cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo “x” en el cual se compensan las pérdidas del DFPP existente “l”, donde es denominado VITOV<sub>lx</sub>.

#### **Vectores de Inyecciones y Retiros de la oferta de DF existente**

VITE<sub>o</sub>: vector de inyecciones asociado a un DF “o” asignado antes de la asignación de DT

VRTE<sub>o</sub>: vector de retiros asociado a un DF “o” asignado antes de la asignación de DT

$$TE_o = VITE_o - VRTE_o$$

#### **Vector de pérdidas aceptadas de una oferta de DF existente**

VITEX<sub>o</sub>: pérdidas aceptadas para el vector VITE<sub>o</sub>, que se inyectan en el nodo “x”.

#### **Vectores de Inyecciones y Retiros de la oferta de DFPP existente**

VITOE<sub>v</sub>: vector de inyecciones asociado a un DFPP “v” asignado antes de la asignación de DT

VRTOE<sub>v</sub>: vector de retiros asociado a un DFPP “v” asignado antes de la asignación de DT

$$TOE_v = VITOE_v - VRTOE_v$$

#### **Vector de pérdidas aceptadas de una oferta de DFPP existente**

VITOE<sub>xv</sub>: pérdidas aceptadas para el vector VITOE<sub>v</sub>, que se inyectan en el nodo “x”

---

TE: vector donde se suman todos los DF que ya están asignados antes de la asignación de DT.  $TE = \sum_{o=1}^{NTE} TE_o$

TOE: vector donde se suman todos los DFPP que están asignados antes de la asignación de DT.  $TOE = \sum_{v=1}^{NTOE} TOE_v$

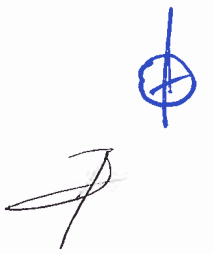
T<sub>ki</sub>: elemento correspondiente a la fila “i” del vector T<sub>k</sub>. (Compra DF)

TO<sub>ji</sub>: elemento correspondiente a la fila “i” del vector TO<sub>j</sub>. (Compra DFPP)

TV<sub>ki</sub>: elemento correspondiente a la fila “i” del vector TV<sub>k</sub>. (Venta DF)

TOV<sub>ji</sub>: elemento correspondiente a la fila “i” del vector TOV<sub>j</sub>. (Venta DFPP)

TE<sub>i</sub>: elemento correspondiente a la fila “i” del vector TE. (DF existentes)



TOE<sub>i</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector TOE. (DFPP existentes)

### Ofertas de DT

C<sub>k</sub>: oferta del interesado en adquirir el DF descrito por T<sub>k</sub>, expresada en US\$.

C<sub>j</sub>: oferta del interesado en adquirir el DFPP descrito por T<sub>j</sub>, expresada en US\$.

C<sub>q</sub>: oferta del interesado en vender el DF descrito por TV<sub>q</sub>, expresada en US\$.

C<sub>i</sub>: oferta del interesado en vender el DFPP descrito por TVO<sub>i</sub>, expresada en US\$.

---

I<sub>xe</sub>: inyección neta, que puede ser positiva o negativa en el nodo x, en el estado e, resulta definida como:

I<sub>xe</sub>= Compra DF + Compra DFPP - Venta DF - Venta DFPP + DF existentes + DFPP existentes

$$I_{xe} = \sum_k \alpha_k T_{kx} + \sum_j \alpha_j TO_{jx} - \sum_q \delta_q TV_{qx} - \sum_l \delta_l TOV_{lx} + TE_x + TOE_x$$

I<sub>e</sub>: vector de componentes I<sub>xe</sub>

## D2 Definición de la Matriz H

**D2.1** Para la formulación de la matriz H, se deberá definir un nodo de referencia u oscilante ("slack", por su nombre en inglés), en el cual se compensan las diferencias entre inyecciones y retiros. El EOR fijará el nodo referencia, debiendo el mismo permanecer fijo salvo que existan razones fundadas para su cambio.

Sea:

Z<sub>xy</sub>: impedancia de la línea de transmisión que vincula los nodos "x" e "y" de la red. (la dirección "x" → "y" es arbitraria)

F<sub>xye</sub>: flujo (virtual) entre los nodos "x" e "y" de la red en el estado "e".

bu<sub>e</sub>, bl<sub>e</sub>: vector de capacidades máximas de las líneas o vínculos en los sentidos "x" → "y" y "y" → "x" en cada estado "e", de componentes bu<sub>xye</sub>, bl<sub>xye</sub>.

Matriz [ZZ]: matriz de LxM, cuyos componentes se definen de la siguiente forma:

Sea "l" la fila de ZZ asociada a la línea L<sub>xy</sub> (x → y), y "x" e "y" las columnas correspondientes a los respectivos nodos.

$$[ZZ]_{ly} = 1 / z_{xy} \quad (y: \text{nodo llegada})$$

$$[ZZ]_{lx} = -1 / z_{xy} \quad (x: \text{nodo salida})$$



$$[zz_{lv}] = 0 \quad (v \neq x, y)$$

Matriz [A]: matriz de  $M \times L$ , cuyos componentes se definen de la siguiente forma:

Sea "l" la columna de A asociada a la línea  $L_{mn}$  ( $m \rightarrow n$ )

$[a_{ml}] = 1$  si la línea "l" tiene como nodo salida a "m"

$[a_{nl}] = -1$  si la línea "l" tiene como nodo llegada a "n"

$[a_{ol}] = 0$  en caso contrario (la línea "l" no tiene un extremo en el nodo "o")

$\Theta$ : vector de ángulos de fase (se supone  $\Theta_0 = 0$  en la barra slack)

$F_e$ : vector de flujos en las líneas asociados a un estado "e", de componentes  $F_{xye}$  o  $F_{we}$ , siendo "w" el número asignado a la línea  $x \rightarrow y$ .

$F_0$ : vector  $F_e$  correspondiente al estado base ( $e=0$ ).

$I_e$ : vector de inyecciones/retiros netos en los nodos de la red, de componentes  $I_{xe}$ , que es la suma de todos los DT

$ZZ_e$ : matriz ZZ correspondiente a un estado "e"

$A_e$ : matriz A correspondiente a un estado "e"

### Contingencias

**D2.2** En los estados con contingencias se considera la indisponibilidad de una línea  $L_{xy}$  haciendo infinita su impedancia, o en forma equivalente haciendo cero los correspondientes elementos  $zz_{lx}$  y  $zz_{ly}$ .

**D2.3** Para la formulación del modelo de la asignación de DT, se considerará que se cumplen las siguientes relaciones:

Flujos en las líneas de transmisión para el estado e:

$$F_e = ZZ_e \Theta \quad (\text{Dimensión } L \times 1)$$

Matriz  $H_e$

$$H_e = ZZ_e (A_e ZZ_e)^{-1} \quad (\text{Dimensión } L \times M - 1)$$

Restricciones en líneas de transmisión para el estado e

$$-b_l e \leq F_e \leq b_u e \quad e = 0, \dots, NN \quad (\text{Cada vector de dimensión } L \times 1)$$

$$F_e = F_e^+ - F_e^-$$

$$F_e^+ \geq 0$$



$$F_e \geq 0$$

Esta ecuación se puede escribir como:

$$FM_e = [HM_e] I_e \leq b_e \quad e=0, \dots, NN \text{ (Dimensión } 3L \times 1)$$

$$FM_e = FM_e^+ - FM_e^-$$

$$FM_e^+ \geq 0$$

$$FM_e^- \geq 0$$

Donde:

$$HM_e = \begin{bmatrix} H_e \\ -H_e \\ D \end{bmatrix} \quad y \quad b_e = \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix}$$

La sub-matriz D incluye restricciones adicionales, como protección de áreas, flujos máximos entre regiones, etc., y  $bd_e$  es el respectivo término independiente.

En forma expandida la ecuación se puede escribir como:

$$FM_e = FM_e^+ - FM_e^- = \begin{bmatrix} H_e \\ -H_e \\ D \end{bmatrix}_{3L \times M-1} \begin{bmatrix} I_e \end{bmatrix}_{M-1 \times 1} \leq \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix}_{3L \times 1}$$

La matriz H tiene la siguiente estructura:

$$H = \begin{bmatrix} HM_0 \\ \dots \\ HM_1 \\ \dots \\ HM_e \\ \dots \\ HM_{NN} \end{bmatrix}$$

Donde  $HM_0$  corresponde al estado base (N), y  $HM_e$  corresponde a las contingencias que se definan, en general corresponden a estados N-1. El número total de contingencias es igual a NN.



A fines de su uso en las asignaciones de DT, a la matriz H se le agrega una columna de ceros, correspondiente al nodo de referencia, supuesto numerado cero.

**D3 Definición de la Matriz bf**

**D3.1** Para las asignaciones de Derechos Firmes al vector de capacidad de transmisión

$$b_e = \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix}$$

hay que restarle los flujos de los Derechos Firmes existentes:

$$\begin{bmatrix} bfu_e \\ bfl_e \\ bfd_e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix} - \left[ \max\left(0, \begin{bmatrix} H_e \\ -H_e \\ D \end{bmatrix} [TE] \right)_i \right]_{Lx1}$$

$$bf_e = b_e - \left[ \max(0, [HM_e TE]_i) \right]_{Lx1}$$

Por lo tanto:

$$HM_e I_e \leq b_e - \left[ \max(0, [HM_e TE]_i) \right]_{Lx1}$$

$$HM_e I_e \leq bf_e$$

Donde TE es el vector donde se suman todos los DF que ya están asignados antes de la asignación de DT.

El vector bf tiene como componentes a los vectores que definen la capacidad de cada vínculo en cada contingencia prevista ( $b_e$ ), a la que se le restan la capacidad utilizada por DF existentes. Algunos de los DF existentes pueden estar parcialmente o totalmente en venta en la asignación de DT. Se utilizará la nomenclatura  $bf_{ei}$  para definir la fila "i" de la componente de bf correspondiente al estado "e", y  $bfu_{ei}$ ,  $bfl_{ei}$  y  $bfd_{ei}$  para las componentes correspondientes a la fila "i" asociadas a los vectores  $bu_e$ ,  $bl_e$  y  $bd_e$ .

**D4 Formulación de la Asignación de DT con Pérdidas**

**D4.1 Modelización de las Pérdidas**

**D4.1.1** Las pérdidas en una línea "l" (con flujos desde el nodo "x" hasta el nodo "y"), cuando circula por la misma una potencia  $F_l$ , se estimarán como:

$$PL_l = r * F_l^2 \tag{0}$$

Donde:

r: resistencia de la línea

La modelación de las pérdidas requiere de introducir un término no lineal que impide el uso de programación lineal para obtener la solución a la asignación de DT.

Para mantener la estructura lineal del problema, se reemplaza (0) por una función lineal por tramos de la siguiente forma:

Sea

$$F_l = \sum_{s=1}^{NS} F_{ls}$$

$$F_{ls} \leq FS \tag{1}$$

Las pérdidas se representan como:

$$PL_l \approx \sum_{s=1}^{NS} r * (s - 0.5) * FS * F_{ls} \approx \sum_{s=1}^{NS} cp_{ls} * F_{ls}$$

donde

$$cp_{ls} = r * (s - 0.5) * FS \tag{2}$$

La ecuación (2) en conjunto con la restricción (1) representa la linealización por tramos de la función (0). Eligiendo FS suficientemente reducido, en la expresión (2) se puede reducir el error de aproximación tanto como se desee.

Las pérdidas totales podrán ser calculadas por el EOR ya sea con la fórmula (0) u (2) según considere apropiado. En consecuencia las pérdidas totales se podrán expresar como:

$$perdidas_e = \sum_{l=1}^{NL} PL_{ls}$$

donde  $PL_{ls}$  se calcula con la fórmula (0) ó (2) según decida el EOR.

Se considerará que las pérdidas en una línea, a los efectos del balance de potencia en un nodo, se distribuyen por partes iguales en ambos los extremos. En consecuencia:

$$perdidas_{xe} = \sum_{l \in \Gamma_x} \frac{PL_{le}}{2}$$

Los valores de pérdidas asignadas a cada nodo "x",  $perdidas_{xe}$  forman el vector  $PLT_e$ .

Siendo  $\Gamma_x$  el conjunto de líneas con un extremo en el nodo "x".



**D4.1.2** A cada oferente de compra de DT se le asignará el máximo porcentaje de pérdidas ( $per_k$  o  $per_j$ ), predeterminado por el EOR, al que está dispuesto a hacerse cargo. El descuento de su oferta (precio de venta de las pérdidas) por cada unidad porcentual de pérdidas que resulta aceptada, será igual al precio de la oferta de compra de DT.

**D4.1.3** Cuando se asigna una oferta con pérdidas, se entiende que la componente del Vector de Inyecciones correspondiente al nodo en que se compensan las pérdidas queda incrementado respecto del Vector de Retiros en un porcentaje igual al porcentaje de pérdidas asignado que resulta de la metodología de la asignación de DT que se describe en el Numeral D4.2.1.

#### **D4.2 Asignación de DT considerando Pérdidas**

**D4.2.1** Con la formulación de las pérdidas que presentó en el numeral D4.1, el mecanismo de asignación de DT se plantea de la siguiente forma:

**Maximizar (Compra DFPP + Compra DF - Venta DFPP - Venta DF)**

$$\max \left( \sum_j (C_j \alpha_j - \psi_j cper_j) + \sum_k (C_k \alpha_k - \psi_k cper_k) - \sum_l (C_l \delta_l) - \sum_q (C_q \delta_q) \right) \quad (3)$$

(Maximizar el monto total recolectado)

Sujeto a:

Ecuación de Factibilidad de Derechos Firmes

$$\begin{aligned} \sum_k \max(0, [HM_e \alpha_k T_k]_i) - \sum_q \max(0, [HM_e \delta_q TV_q]_i) &\leq bfe \\ \sum_k \max \left( 0, \left[ \begin{array}{c} H_e \\ -H_e \end{array} \alpha_k T_k \right]_i \right) - \sum_q \max \left( 0, \left[ \begin{array}{c} H_e \\ -H_e \end{array} \delta_q TV_q \right]_i \right) &\leq \left[ \begin{array}{c} bfu_e \\ bfl_e \end{array} \right] \forall e \\ \sum_k \max(0, [H_e \alpha_k T_k]_i) - \sum_q \max(0, [H_e \delta_q TV_q]_i) &\leq bfu_e \\ \sum_k \max(0, [-H_e \alpha_k T_k]_i) - \sum_q \max(0, [-H_e \delta_q TV_q]_i) &\leq bfl_e \end{aligned} \quad (4)$$

(Factibilidad de Derechos Firmes, que no considera pérdidas)





Ecuación de balance

$$F_0 = F_0^+ - F_0^- = H_0 \left( \sum_k \alpha_k T_k + \sum_j \alpha_j TO_j \right) - \sum_q \delta_q TV_q - \sum_l \delta_l TOV_l + TE + TOE + \sum_k \psi_k VITX_k + \sum_j \psi_j VITOX_j + \sum_q (-\delta_q) VITVX_q + \sum_l (-\delta_l) VITOVX_l + \sum_o VITEX_o + \sum_y VITOEX_y - PLT_0$$

Flujos de (Compra DF + Compra DFPP

- Venta DF - Venta DFPP + DF existentes + DFPP existentes + Perdidas Compra DF + Perdidas Compra DFPP

- Perdidas venta DF - Perdidas venta DFPP + Perdidas DF existente + Perdidas DFPP existente - Perdidas de líneas de transmisión)

$$F_e = F_e^+ - F_e^- = H_e \left( \sum_k \alpha_k T_k + \sum_j \alpha_j TO_j \right) - \sum_q \delta_q TV_q - \sum_l \delta_l TOV_l + TE + TOE + \sum_k \psi_k VITX_k + \sum_j \psi_j VITOX_j + \sum_q (-\delta_q) VITVX_q + \sum_l (-\delta_l) VITOVX_l + \sum_o VITEX_o + \sum_y VITOEX_y - PLT_0$$

(5)

Flujos en cada línea en función de los DT existentes y asignados en la asignación de DT, y las pérdidas, supuestas concentradas por mitades en los extremos de cada línea.

Ecuación de Compensación de Perdidas

Adicionalmente, las pérdidas deben ser iguales a las inyecciones para compensarlas, en el estado base.

Perdidas Compra DF + Perdidas Compra DFPP - Perdidas Venta DF

- Perdidas Venta DFPP + Perdidas DF existente + Perdidas DFPP existente

$$\sum_l PL_{l0} = [1]^T \left[ \begin{array}{l} \sum_k \psi_k VITX_k + \sum_j \psi_j VITOX_j + \sum_q (-\delta_q) VITVX_q + \\ \sum_l (-\delta_l) VITOVX_l + \sum_o VITEX_o + \sum_y VITOEX_y \end{array} \right]$$

(6)

(Balance de energía en el estado base incluyendo pérdidas)



---

Límites de aceptación de pérdidas

$$0 \leq \psi_j \leq \alpha_j$$

$$0 \leq \psi_k \leq \alpha_k \quad (7)$$

(Las pérdidas aceptadas no pueden superar las máximas ofertadas, que dependen de la cantidad de DT comprados)

Ecuación de suficiencia financiera

$$FM_e \leq b_e \quad e=0,,,\text{NN} \quad (8)$$

(Suficiencia financiera)

Límites de variables de estado

$$0 \leq \alpha_k \leq 1 \quad (9)$$

(La capacidad adjudicada de cada compra de DF no debe superar a la máxima ofertada)

$$0 \leq \alpha_j \leq 1 \quad (10)$$

(La capacidad adjudicada de cada compra de DFPP no debe superar a la máxima ofertada)

$$0 \leq \delta_q \leq 1 \quad (11)$$

(La capacidad vendida de cada DF existente no debe superar a la máxima ofertada)

$$0 \leq \delta_l \leq 1 \quad (12)$$

(La capacidad vendida de cada DFPP existente no debe superar a la máxima ofertada)

**D4.2.2** El conjunto de ecuaciones (3)-(12) más (0)-(2) definen la PFS como un problema de programación lineal

**D4.3** **Derechos de Transmisión asignados**

Los Derechos de Transmisión se asignarán balanceados, la potencia de inyección será igual a la potencia de retiro, de la siguiente forma:

a) Derechos Firmes por compra:

$$\alpha_k T_k = \alpha_k (VIT_k - VRT_k)$$

b) Derechos Financieros Punto a Punto por compra:

$$\alpha_j TO_j = \alpha_j (VITO_j - VRTO_j)$$

c) Derecho Firme remanente de la venta

$$(1-\delta_q)TV_q = (1-\delta_q)(VITV_q - VRTV_q) \text{ si } \delta_q < 1$$

d) Derechos Financieros Punto a Punto remanente de la venta:

$$(1-\delta_\ell)TOV_\ell = (1-\delta_\ell)(VITOV_\ell - VRTOV_\ell) \text{ si } \delta_\ell < 1$$

En los procesos de asignación de los Derechos de Transmisión serán consideradas las pérdidas asociadas a los Derechos de Transmisión balanceados.

## **D5 Cambios en la RTR**

**D5.1** Las matrices H deberán ser únicas durante cada mes para las asignaciones de DT mensuales.

**D5.2** En las asignaciones de DT con períodos de validez anuales, la configuración de la RTR podrá cambiar cada mes. En ese caso el EOR definirá una matriz H o un conjunto de parámetros de las ecuaciones (4)-(5) para cada intervalo de tiempo en el cual la RTR se pueda considerar fija. La PFS deberá incluir todos los estados que resultan de las diferentes configuraciones de la RTR, es decir, podrá haber un conjunto de ecuaciones (3) a (12) según sea el caso, que se deberán satisfacer en forma simultánea.

## **D6 Verificación Complementaria**

**D6.1** Una vez obtenidos los resultados de una asignación de DT, el EOR deberá realizar una verificación complementaria de su factibilidad a fin de considerar:

- a. Las pérdidas de transmisión en la factibilidad de los DF;
- b. Las ecuaciones exactas del flujo de cargas, a fin de verificar que los errores asociados a la linealización no lleven a adjudicar DT no factibles.

Con estos efectos formulará simulaciones de flujos de carga con el mismo programa que utiliza para los estudios de este tipo, tal como se describe en el Capítulo 16 del Reglamento.

**D6.2** Los flujos de carga deberá verificar que, con los DT asignados:

- a. No se violan los flujos máximos en cada vínculo o restricción de la RTR.
- b. Las potencias firmes inyectadas pueden ser retiradas en los correspondientes nodos.
- c. Las pérdidas de transmisión que surgen de los DF pueden ser suministradas por la parte generadora del contrato.

**D6.3** El EOR podrá reducir hasta el 10% los vectores de inyecciones y retiros de los DT asignados que hayan planteado las cantidades ofertadas como límites superiores de su compra-venta a fin de lograr el cumplimiento de estas condiciones.

**D6.4** De requerirse modificaciones mayores, deberá reducir los valores de los términos independientes de la PFS a repetir el proceso hasta lograr una asignación factible de DT.

## D7 Precios de los DT

### D7.1 Cálculo del Precio de cada DT

**D7.1.1** Sobre la base de los resultados de la asignación de DT, se definirá el precio de los DT de acuerdo al sistema de precios nodales implícito, que se calculará de acuerdo a las fórmulas que se presentan en esta sección.

**D7.1.2** El monto a pagar por parte de los compradores de DT que resulta de la asignación de DT se calcula según el procedimiento indicado en este artículo:

Sean:

$[\beta_e^+]_{L*1}, [\beta_e^-]_{L*1}$  valores de las variables duales asociadas a las ecuaciones (4) (Ecuación de Factibilidad de Derechos Firmes)

$[\sigma_e]_{L*1}$  valores de las variables duales asociadas a las ecuaciones (8) (Ecuación de Suficiencia Financiera)

$\lambda$  valor escalar de la variable dual asociada a la ecuación (6) (Ecuación de Compensación de Pérdidas)

$\ell$  subíndice que se extiende a todas las líneas o vínculos “ $\ell$ ” (un valor de “ $\ell$ ” por cada restricción).

Las variables duales definen dos sistemas de precios nodales implícitos, uno para las restricciones de tipo (4), asociadas a la factibilidad de los DF, y otro para las restricciones de tipo (6) y (8), asociadas simultáneamente a la suficiencia financiera de los DF y DFPP con la ecuación de compensación de pérdidas dados por:

#### Precios Nodales implícitos de la factibilidad de los DF

$$\begin{aligned} [PN_{ei}]_{M*1} &= [H_{e\ell i}]_{M*L}^T \times [\beta_{e\ell}]_{L*1} \quad \forall \text{nodo } i, \text{ línea } \ell, \text{ estado } e \wedge \beta_{e\ell} > 0 \\ PN &= [PN_i]_{M*1} = \sum_e ([H_{e\ell i}]_{M*L}^T \times [\beta_{e\ell}]_{L*1}) \end{aligned} \quad (13)$$

Donde:

$PN$  es un vector columna cuyas componentes son  $PN_i$

Notar que  $[\beta_{e\ell}]_{L*1}$  es igual a  $[\beta_{e\ell}^+ - \beta_{e\ell}^-]_{L*1}$

Precios Nodales implícitos de la suficiencia financiera de los DF y de los DFPP

$$\begin{aligned}
 [PON_{ei}]_{M+1} &= [H_{eii}]_{M+L}^T \times [\sigma_{e\ell}]_{L+1} + [\lambda]_{M+1} \\
 PON &= [PON_i]_{M+1} = \sum_e \left( [H_{eii}]_{M+L}^T \times [\sigma_{e\ell}]_{L+1} \right) + [\lambda]_{M+1}
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

Donde:

$PON$  es un vector columna cuyas componentes son  $PON_i$ . Su primera componente corresponde al nodo de referencia.

Pagos a los compradores y vendedores de DT

Los precios nodales implícitos  $[PN_i]$  y  $[PON_i]$  definen los pagos que deberán los compradores de DT, o que percibirán los vendedores, según las expresiones:

$$PDF_k = -\max\left(0, [PN]_{1,M}^T \times [\alpha_k T_k + \psi_k VITX_k]_{M+1}\right) - [PON]_{1,M}^T \times [\alpha_k T_k + \psi_k VITX_k]_{M+1} \tag{15}$$

$$PDFPP_j = -\left([PON]_{1,M}^T \times [\alpha_j TO_j + \psi_j VITOX_j]_{M+1}\right) \tag{16}$$

$$CDF_q = -\delta_q \max\left(0, [PN]_{1,M}^T \times [TV_q + VITVX_q]_{M+1}\right) - \delta_q \left([PON]_{1,M}^T \times [TV_q + VITVX_q]_{M+1}\right) \tag{17}$$

$$CDFPP_\ell = -\delta_\ell \times [PON]_{1,M}^T \times [TOV_\ell + VITOVX_\ell]_{M+1} \tag{18}$$

Donde:

$PDF_k$ : pago que deberá realizar el comprador del DF "k"

$PDFPP_j$ : pago que deberá realizar el comprador del DFPP "j"

$CDF_q$ : pago que percibirá el vendedor del DF "q"

$CDFPP_\ell$ : pago que percibirá el vendedor del DFPP "l"

**D8 Cálculo de los montos recaudados en las Asignaciones de DT**

**D8.1 Planteo**

**D8.1.1** De cada asignación de DT, el EOR recolectará una cantidad de dinero calculada según la metodología descrita en D7.1.2..

**D8.1.2** En D4.2 se plantean las ecuaciones que permiten asignar un conjunto de DT factibles a los participantes de las asignaciones de DT, las cuales se aplican en la distribución de los montos recaudados, según se establece en los siguientes títulos.

**D8.2 Cálculo del Pago a los Titulares de DT**

**D8.2.1** Los titulares de DT que los ofrezcan en las asignaciones de DT serán remunerados con lo recaudado por sus ofertas aceptadas.

**D8.2.2** Para cada subasta, los IVDT\_Asig se calcularán mensualmente para el mes "M" de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$IVDT\_Asig_M = \sum_k PDF_{k,M} + \sum_j PDFPP_{j,M} - \sum_q CDF_{q,M} - \sum_\ell CDFPP_{\ell,M}$$

**D9 Descuento del CVT de cada instalación de la red por los montos que se destinan al pago de la renta de congestión de los DF Y DFPP, y distribución del IVDT para cada instalación de la red.**

Los cálculos de los Cargos Variables de Transmisión Neto (CVT Neto), que se definen en esta sección, son de carácter indicativo y no tienen efectos en los procesos de conciliación, facturación y liquidación de los servicios de transmisión que prestan los agentes transmisores propietarios de las instalaciones de transmisión.

Los ingresos por CVT Netos se asignarán y trasladarán a la *Cuenta General de Compensación del MER (CGC)*.

**D9.1 Objeto del cálculo del CVT Neto después de descontar los pagos a los DT**

**D9.1.1** El objeto de este título es establecer la metodología que usará el EOR para determinar que parte del  $CVT_L$  de una instalación "L" de la red debe ser asignada a la CGC, después que se hayan vendido en las asignaciones de DF y DFPP que serán remunerados usando los CVT totales recolectados. La cantidad a asignar será la diferencia entre el valor total del CVT y la cantidad del mismo que se destine al pago de DF y DFPP.

**D9.2 Criterios a aplicarse en el cálculo del CVT Neto**

**D9.2.1** En cada asignación de DT, el EOR asignará DF y DFPP entre nodos de la red. El CVT se calculará para cada instalación de la red en base a las inyecciones, retiros y precios nodales resultantes del predespacho.

**D9.2.2** No existe una correspondencia directa entre los CVT y los pagos por DF y DFPP. Se describe a continuación la metodología que usará el EOR para esta asignación.

**D9.2.3** La metodología que se plantea a continuación parte de la formulación del mecanismo de asignación de DT establecido en el Numeral D4 de este Anexo:

a) **CVT total asociado al predespacho:**  $CVT_L^{MER}$

El flujo MER del Predespacho  $F_L^{MER}$  y las pérdidas  $PL_L^{MER}$  se obtienen restando el flujo total del predespacho  $F_L^{Total}$  y las pérdidas  $PL_L^{Total}$  menos el flujo del Predespacho Nacional  $F_L^{Nac}$  y las pérdidas  $PL_L^{Nac}$  respectivamente:

$$F_L^{MER} = F_L^{Total} - F_L^{Nac}$$

$$PL_L^{MER} = PL_L^{Total} - PL_L^{Nac}$$

El  $CVT_L^{MER}$  correspondiente a la línea "L", que va del nodo "i" al nodo "j" es:

$$CVT_L^{MER} = F_L^{MER} * (PND_j - PND_i) - \frac{PL_L^{MER}}{2} (PND_i + PND_j)$$

**b) Reasignación del CVT total asociado al predespacho  $CVT_L^{MER}$ , asignados a los tramos de una misma línea de interconexión**

Los resultados del  $CVT_L^{MER}$  asignados a los tramos de una misma línea de interconexión, deberán ser distribuidos a toda la línea de interconexión de acuerdo a los kilómetros de línea, que le pertenece a cada área de control, bajo la siguiente metodología)

$$CVT_{1R}^{MER} = \frac{(CVT_{1}^{MER} + CVT_{2}^{MER}) * Km1}{Km1 + Km2}$$

$$CVT_{2R}^{MER} = \frac{(CVT_{1}^{MER} + CVT_{2}^{MER}) * Km2}{Km1 + Km2}$$

Dónde:

$CVT_{1}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 1, de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$CVT_{2}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 2, de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$CVT_{1R}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, reasignado del tramo de la interconexión perteneciente al Área de control 1. Este sustituirá al  $CVT_{1}^{MER}$  de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$CVT_{2R}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, reasignado del tramo de la interconexión perteneciente al Área de control 2. Este sustituirá al  $CVT_{2}^{MER}$  de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$Km1$ : Kilómetros del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 1.

$Km2$ : Kilómetros del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 2.

**c) CVT asociado a los Derechos de Transmisión:  $CVT_L^{DT}$**





En el predespacho, en cada hora es conocida la configuración "e" de la red. En consecuencia la asignación de los CVT se realizará con una matriz He correspondiente a la configuración real de la red esa hora.

Cada DT "k" origina en el modelo linealizado de la red flujos en cada línea que se calculan como:

$$F_L^{DT_k} = H_e T A_k \quad (20)$$

Donde  $T A_k$  es el Derecho de Transmisión Asignado "k", en asignaciones de DT previas, cuyo Periodo de Validez contemple la hora del Predespacho que se esté analizando.

El Derecho de Transmisión  $T A_k$  es un vector de dimensión n x 1 (donde n es el número de nodos de la red de esa hora de predespacho) y con componentes nulas excepto en el nodo de inyección cuyo valor es la potencia de inyección del DT y en el nodo de retiro cuyo valor es la potencia de retiro del DT (con signo negativo).

En una línea "L", se calculará el flujo asociado a todos los DT como:

$$F_L^{DT} = \sum_k H_{e_i} T A_k$$

El flujo  $F_L^{DT}$  debe ser calculado con el algoritmo del Flujo DC con pérdidas en el caso de que exista algún derecho de transmisión desbalanceado.

El  $CVT_L^{DT}$  asociado a los DT correspondiente a la línea "L", que va del nodo "i" al nodo "j" es:

Si todos los derechos de transmisión son balanceados entonces las formulas se pueden simplificar:

$$CVT_L^{DT} = \left( \sum_{k=1}^m (MW^{DT_k} * (PND_j - PND_i)) \right) * \frac{|CVT_L^{MER}|}{\sum |CVT_L^{MER}|}; SI |F_L^{DT}| > 0.1 \wedge \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

$$CVT_L^{DT} = 0; SI |F_L^{DT}| = 0 \vee \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

Donde:

$PND_i$ : precio nodal en el extremo "i" de la línea "L" proveniente del predespacho



$PND_j$ : precio nodal en el extremo "j" de la línea "L" proveniente del predespacho

Como los Derechos de Transmisión TA son balanceados no hay pérdidas asociadas al CVT correspondiente.

Para efectos de calcular el Cargo Variable de Transmisión asociado a los Derechos de Transmisión ( $CVT_L^{DT}$ ), se deberá considerar únicamente las instalaciones de transmisión que resulten con flujos asociados a los DF en un orden de magnitud consistente con el nivel de transacciones en el MER; en consecuencia, en la aplicación de la formulación para el cálculo del  $CVT_L^{DT}$  anterior, deberá considerarse únicamente los valores absolutos de los flujos de cada línea "L" asociados a los derechos de transmisión que sean iguales o mayores que cero punto uno (0.1) MW

d) CVT Neto después de descontar los pagos a los DT:  $CVT_L^{Neto}$

La cantidad de CVT netos que corresponde a cada línea "L",  $CVT_L^{Neto}$ , descontados los pagos a los titulares de DT será:

$$CVT_L^{Neto} = CVT_L^{MER} - CVT_L^{DT}$$

d) Balance de los CVT Netos

Ecuación de balance financiero

$$\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{MER} = \sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto} + \sum_{k=1}^m (MW_j^{DT_k} * PND_j - MW_i^{DT_k} * PND_i)$$

$$\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto} - \sum_{\ell} CVT_{\ell}^{MER} + \sum_{k=1}^m (MW_j^{DT_k} * PND_j - MW_i^{DT_k} * PND_i) = 0$$

Si no es cero entonces sea

$$\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto} - \left( \sum_{\ell} CVT_{\ell}^{MER} - \sum_{k=1}^m (MW_j^{DT_k} * PND_j - MW_i^{DT_k} * PND_i) \right) = \delta$$

$$CVT_{\ell}^{Neto} = CVT_{\ell}^{Neto} - \delta * \frac{CVT_{\ell}^{Neto}}{\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto}}$$



### D9.3 Objeto de la distribución del IVDT

El objeto de este título es establecer la metodología que usará el EOR para distribuir el IVDT entre las instalaciones de la red.

Los cálculos de los Ingresos por Venta de Derechos de Transmisión (IVDT\_Asig), que se definen en esta sección, son de carácter indicativo y no tienen efectos en los procesos de conciliación, facturación y liquidación de los servicios de transmisión que prestan los agentes transmisores propietarios de las instalaciones de transmisión.

Los ingresos por IVDT\_Asig se asignarán y trasladarán a la *Cuenta General de Compensación del MER (CGC)*.

### D9.4 Criterios a Aplicarse en la distribución del IVDT

**D9.4.1** El IVDT horario calculado a partir del IVDT mensual (IVDTM), producto de la asignación de derechos de transmisión, se distribuirá de forma proporcional a los CVTMER para las líneas de transmisión que participan en el flujo de los Derechos de Transmisión, de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

Ecuación de asignación horaria

Se define  $IVDT\_Asig_H = \frac{IVDT\_Asig_M}{Horas\_mes}$  considerando las horas del mes en las cuales

$$\sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

$$IVDT\_Asig_{L,H} = (IVDT\_Asig_H) * \frac{|CVT_L^{MER}|}{\sum |CVT_L^{MER}|}; SI |F_L^{DT}| > 0.1 \wedge \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

$$IVDT\_Asig_{L,H} = 0; SI |F_L^{DT}| = 0 \vee \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

Ecuación de asignación mensual

$$IVDT\_Asig_{L,M} = \sum_{H=1}^{nH} IVDT\_Asig_{L,H}$$



Ecuación de balance

$$IVDT\_Asig_M - \sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M} = \delta$$

Ecuación de ajuste numérico

Si  $\sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M} \neq 0$  entonces,

$$IVDT\_Asig_{L,M} = IVDT\_Asig_{L,M} - \delta * \frac{IVDT\_Asig_{L,M}}{\sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M}}$$

Si  $\sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M} = 0$  entonces,

$$IVDT\_Asig_{L,M} = \sum_{H=1}^{nH} \left( (IVDT\_Asig_{H,M}) * \frac{|CVT_L^{MER}|}{\sum |CVT_L^{MER}|} \right) \text{ si } \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

Para efectos de calcular el Ingreso por Venta de Derechos de Transmisión (IVDT<sub>Asig<sub>L,H</sub></sub>), se deberá considerar únicamente las instalaciones de transmisión que resulten con flujos asociados a los DF en un orden de magnitud consistente con el nivel de transacciones en el MER; en consecuencia, en la aplicación de la formulación para el cálculo del IVDT<sub>Asig<sub>L,H</sub></sub> anterior, deberá considerarse únicamente los valores absolutos de los flujos de cada línea "L" asociados a los derechos de transmisión que sean iguales o mayores que cero punto uno (0.1) MW

**D9.4.2** Los IVDT mensuales (IVDTM) productos de las asignaciones de derechos de transmisión con periodo de validez anual, serán iguales a los pagos de las cuotas mensuales del DF que hagan los Agentes Titulares, según los resultados propios del modelo de optimización de las asignaciones para cada mes. Para el caso que los Agentes Titulares paguen los DF en un solo pago, el EOR deberá asignar y trasladar a la CGC dicho pago.



**COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA**

---

**Propuesta de modificación al actual “*Procedimiento de Aplicación de los Contratos Firmes y Derechos Firmes y sus Anexos*” establecido en la resolución CRIE-07-2017.**

**Ciudad de Guatemala – Guatemala**

**2017**

Con formato: Izquierda

## ANEXO 1

### FORMULACIÓN MATEMÁTICA DEL PROCESO DE ASIGNACIÓN DE DT

#### Asignación de DT

##### D1.1 Definición de las Variables

**D1.1.1** Las ofertas que los participantes de las subastas de DT presentan serán numeradas en forma consecutiva para cada tipo de DT, con independencia del participante que las formule. Las adjudicaciones se realizarán por cada oferta individual.

**D1.1.2** El significado de las variables que definen el algoritmo de la asignación de DT es el siguiente:

$H_e$ : matriz de factores de transferencia de potencia y otras restricciones asociados al estado "e" del sistema de transmisión, que se calcula tal como se describe en el Numeral D2 de este anexo.

[.j]i: denota el elemento (fila) i del vector resultante del producto de la matriz H por un vector t.

[.j]ie: denota el elemento (fila) i del vector resultante del producto de la matriz  $H_e$  por un vector t.

"e": subíndice asociado al estado base del sistema de transmisión: base (0) o contingencias (1...NN)

NC: número total de ofertas de compra de DF

NOC: número total de ofertas de compra de DFPP

NV: número total de ofertas de venta de DF

NOV: número total de ofertas de venta de DFPP

NE: número total de derechos firmes existentes en el momento de la asignación de DT

NOE: número total de DFPP existentes en el momento de la asignación de DT

NN: número total de contingencias previstas en la Prueba de Factibilidad Simultánea (PFS).

#### Variables de Oferta de Compra de Derechos Firmes

$\alpha_k$ : proporción del DF asignado en la asignación de DT a la oferta numerada k, en relación al máximo ofertado a comprar en  $MwT_k$ .  $0 \leq \alpha_k \leq 1$

$per_k$ : máxima cantidad de pérdidas que se asigna a un oferente asociada a su oferta de compra de DF "k", definido como un incremento en la componente correspondiente al nodo "x" del Vector de Inyecciones  $VIT_k$ . Se entiende que si

esta cantidad no es suficiente para cubrir las pérdidas originadas en el DF, la oferta puede resultar rechazada en la PFS.

$c_{per_k}$ : descuento máximo a la oferta de compra de DF "k" por las pérdidas  $per_k$ . Este valor se puede interpretar como la venta máxima de las pérdidas para hacer factible el DF.

$\psi_k$ : variable que representa la proporción de pérdidas que efectivamente se asignan al DF "k" en una asignación de DT. Debe ser menor o igual a uno.  
 $0 \leq \psi_k \leq 1$

$VITX_k$ : vector de  $M \times 1$ , cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DF "k", donde es denominada  $VITX_{kx}$ .

#### **Variables de la oferta de compra de Derechos Financieros Punto a Punto**

$\alpha_j$ : proporción del DFPP asignado en la asignación de DT a la oferta numerada j, con relación al máximo a ofertado para comprar  $TO_j$ .  $0 \leq \alpha_j \leq 1$

$per_j$ : máxima cantidad de pérdidas que se asigna un oferente asociada a su oferta de compra de DFPP, definido como un incremento en la componente correspondiente al nodo "x" del Vector de Inyecciones  $VITO_j$  especificada por el oferente.

$c_{per_j}$ : descuento máximo a la oferta de compra de DFPP "j" por las pérdidas  $per_j$ .

$\psi_j$ : variable que representa la proporción de pérdidas que efectivamente se asignan al DFPP "j" en una asignación de DT. Debe ser menor o igual a uno.  
 $0 \leq \psi_j \leq 1$

$VITOX_j$ : vector de  $M \times 1$ , cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DFPP "j", donde es denominada  $VITOX_{jx}$ .

#### **Variables de oferta de venta de DF existente**

$\delta_q$ : proporción de un DF existente, asignado en la asignación de DT a una oferta de venta numerada q, con relación al máximo ofertado vender  $TV_q$ .  $0 \leq \delta_q \leq 1$

#### **Variable de oferta de venta de DFPP existente**

$\delta_l$ : proporción del DFPP existente, al que se le asigna para la asignación de DT el número l, con relación al máximo ofertado para vender  $TO_l$ .  $0 \leq \delta_l \leq 1$

### Oferta de compra de DF

$T_k$ : vector con la cantidad máxima de DF que un participante propone comprar en su oferta numerada  $k$ , representado por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes de este vector debe ser igual a cero, o sea que las inyecciones y retiros deben estar balanceados.  $T_k = VIT_k - VRT_k$

$VIT_k$ : Vector de Inyecciones asociado al vector  $T_k$

$VRT_k$ : Vector de Retiros asociado al vector  $T_k$

### Oferta de compra de DFPP

$TO_j$ : la cantidad máxima de DFPP que ofrece comprar un participante en la oferta numerada  $j$ , representados por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes de este vector debe ser igual a cero, o sea que las inyecciones y retiros deben estar balanceados.  $TO_j = VITO_j - VRTO_j$   
 $VITO_j$ : Vector de Inyecciones asociado al vector  $TO_j$

$VRTO_j$ : Vector de Retiros asociado al vector  $TO_j$

$VITO_{jx}$ : Componente fila "x" del Vector de Inyecciones asociado al vector  $TO_j$

$VRTO_{jx}$ : Componente fila "x" del Vector de Retiros asociado al vector  $TO_j$

### Oferta de Venta de DF

$TV_q$ : vector con la cantidad máxima de DF que un participante propone vender en su oferta numerada  $q$ , representado por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes del Vector de Retiros será igual a la suma de las componentes del Vector de Inyecciones.  $TV_q = VITV_q - VRTV_q$

$VITV_{qx}$ : vector de  $M \times 1$ , cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DF existente "q", donde es denominado  $VITV_{qx}$ .

### Oferta de venta de DFPP

$TOV_l$ : la cantidad máxima de DFPP que un participante propone vender en la oferta numerada  $l$ , representados por la diferencia entre el Vector de Inyecciones y el Vector de Retiros. La suma de las componentes del Vector de Retiros será igual a la suma de las componentes del Vector de Inyecciones. El participante debe acreditar la propiedad del DFPP.  $TOV_l = VITOV_l - VRTOV_l$



VITOVX<sub>i</sub>: vector de Mx1, cuyas componentes son iguales a cero, salvo en el nodo "x" en el cual se compensan las pérdidas del DFPP existente "l", donde es denominado VITOVX<sub>lx</sub>.

#### **Vectores de Inyecciones y Retiros de la oferta de DF existente**

VITE<sub>o</sub>: vector de inyecciones asociado a un DF "o" asignado antes de la asignación de DT

VRTE<sub>o</sub>: vector de retiros asociado a un DF "o" asignado antes de la asignación de DT

$$TE_o = VITE_o - VRTE_o$$

#### **Vector de pérdidas aceptadas de una oferta de DF existente**

VITEX<sub>o</sub>: pérdidas aceptadas para el vector VITE<sub>o</sub>, que se inyectan en el nodo "x".

#### **Vectores de Inyecciones y Retiros de la oferta de DFPP existente**

VITOE<sub>v</sub>: vector de inyecciones asociado a un DFPP "v" asignado antes de la asignación de DT

VRTOE<sub>v</sub>: vector de retiros asociado a un DFPP "v" asignado antes de la asignación de DT

$$TOE_v = VITOE_v - VRTOE_v$$

#### **Vector de pérdidas aceptadas de una oferta de DFPP existente**

VITOE<sub>v</sub>: pérdidas aceptadas para el vector VITOE<sub>v</sub>, que se inyectan en el nodo "x"

---

TE: vector donde se suman todos los DF que ya están asignados antes de la asignación de DT.  $TE = \sum_{o=1}^{NTE} TE_o$

TOE: vector donde se suman todos los DFPP que están asignados antes de la asignación de DT.  $TOE = \sum_{v=1}^{NTOE} TOE_v$

T<sub>ki</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector T<sub>k</sub>. (Compra DF)

TO<sub>ji</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector TO<sub>j</sub>. (Compra DFPP)

TV<sub>ki</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector TV<sub>k</sub>. (Venta DF)

TOV<sub>ji</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector TOV<sub>j</sub>. (Venta DFPP)

TE<sub>i</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector TE. (DF existentes)

TOE<sub>i</sub>: elemento correspondiente a la fila "i" del vector TOE. (DFPP existentes)

### Ofertas de DT

C<sub>k</sub>: oferta del interesado en adquirir el DF descrito por T<sub>k</sub>, expresada en US\$.

C<sub>j</sub>: oferta del interesado en adquirir el DFPP descrito por T<sub>j</sub>, expresada en US\$.

C<sub>q</sub>: oferta del interesado en vender el DF descrito por TV<sub>q</sub>, expresada en US\$.

C<sub>i</sub>: oferta del interesado en vender el DFPP descrito por TVO<sub>i</sub>, expresada en US\$.

---

I<sub>xe</sub>: inyección neta, que puede ser positiva o negativa en el nodo x, en el estado e, resulta definida como:

I<sub>xe</sub>= Compra DF + Compra DFPP - Venta DF - Venta DFPP + DF existentes + DFPP existentes

$$I_{xe} = \sum_k \alpha_k T_{kx} + \sum_j \alpha_j TO_{jx} - \sum_q \delta_q TV_{qx} - \sum_l \delta_l TOV_{lx} + TE_x + TOE_x$$

I<sub>e</sub>: vector de componentes I<sub>xe</sub>

Con formato: Color de fuente: Automático

## D2 Definición de la Matriz H

**D2.1** Para la formulación de la matriz H, se deberá definir un nodo de referencia u oscilante ("slack", por su nombre en inglés), en el cual se compensan las diferencias entre inyecciones y retiros. El EOR fijará el nodo referencia, debiendo el mismo permanecer fijo salvo que existan razones fundadas para su cambio.

Sea:

z<sub>xy</sub>: impedancia de la línea de transmisión que vincula los nodos "x" e "y" de la redRTR. (la dirección "x" → "y" es arbitraria)

F<sub>xye</sub>: flujo (virtual) entre los nodos "x" e "y" de la redRTR en el estado "e".

bu<sub>e</sub>, bl<sub>e</sub>: vector de capacidades máximas de las líneas o vínculos en los sentidos "x" → "y" y "y" → "x" en cada estado "e", de componentes bu<sub>xye</sub>, bl<sub>xye</sub>.

Matriz [ZZ]: matriz de LxM, cuyos componentes se definen de la siguiente forma:

Sea "l" la fila de ZZ asociada a la línea L<sub>xy</sub> (x → y), y "x" e "y" las columnas correspondientes a los respectivos nodos.

$$[zz]_{ly} = 1 / z_{xy} \quad (y: \text{nodo llegada})$$

$$[zz]_{lx} = -1 / z_{xy} \quad (x: \text{nodo salida})$$

$$[z_{lv}] = 0 \quad (v \neq x, y)$$

Matriz [A]: matriz de MxL, cuyos componentes se definen de la siguiente forma:

Sea "l" la columna de A asociada a la línea  $L_{mn}$  ( $m \rightarrow n$ )

$[a_{ml}] = 1$  si la línea "l" tiene como nodo salida a "m"

$[a_{nl}] = -1$  si la línea "l" tiene como nodo llegada a "n"

$[a_{ol}] = 0$  en caso contrario (la línea "l" no tiene un extremo en el nodo "o")

$\Theta$ : vector de ángulos de fase (se supone  $\Theta_0 = 0$  en la barra slack)

$F_e$ : vector de flujos en las líneas asociados a un estado "e", de componentes  $F_{xye}$  o  $F_{we}$ , siendo "w" el número asignado a la línea  $x \rightarrow y$ .

$F_0$ : vector  $F_e$  correspondiente al estado base ( $e=0$ ).

$I_e$ : vector de inyecciones/retiros netos en los nodos de la red, de componentes  $I_{xe}$ , que es la suma de todos los DT

$ZZ_e$ : matriz ZZ correspondiente a un estado "e"

$A_e$ : matriz A correspondiente a un estado "e"

### Contingencias

**D2.2** En los estados con contingencias se considera la indisponibilidad de una línea  $L_{xy}$  haciendo infinita su impedancia, o en forma equivalente haciendo cero los correspondientes elementos  $z_{lx}$  y  $z_{ly}$ .

**D2.3** Para la formulación del modelo de la asignación de DT, se considerará que se cumplen las siguientes relaciones:

Flujos en las líneas de transmisión para el estado e:

$$F_e = ZZ_e \Theta \quad (\text{Dimensión } L \times 1)$$

Matriz  $H_e$

$$H_e = ZZ_e (A_e ZZ_e)^{-1} \quad (\text{Dimensión } L \times M-1)$$

Restricciones en líneas de transmisión para el estado e

$$-b_e \leq F_e \leq b_e \quad e = 0, \dots, NN \quad (\text{Cada vector de dimensión } L \times 1)$$

$$F_e = F_e^+ - F_e^-$$

$$F_e^+ \geq 0$$

$$F_e \geq 0$$

Esta ecuación se puede escribir como:

$$FM_e = [HM_e] I_e \leq b_e \quad e=0, \dots, NN \text{ (Dimensión } 3L \times 1)$$

$$FM_e = FM_e^+ - FM_e^-$$

$$FM_e^+ \geq 0$$

$$FM_e^- \geq 0$$

Donde:

$$HM_e = \begin{bmatrix} H_e \\ -H_e \\ D \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad b_e = \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix}$$

La sub-matriz D incluye restricciones adicionales, como protección de áreas, flujos máximos entre regiones, etc., y  $bd_e$  es el respectivo término independiente.

En forma expandida la ecuación se puede escribir como:

$$FM_e = FM_e^+ - FM_e^- = \begin{bmatrix} H_e \\ -H_e \\ D \end{bmatrix}_{3L \times M-1} \begin{bmatrix} I_e \end{bmatrix}_{M-1 \times 1} \leq \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix}_{3L \times 1}$$

La matriz H tiene la siguiente estructura:

$$H = \begin{bmatrix} HM_0 \\ \dots \\ HM_1 \\ \dots \\ HM_e \\ \dots \\ HM_{NN} \end{bmatrix}$$

Donde  $HM_0$  corresponde al estado base (N), y  $HM_e$  corresponde a las contingencias que se definan, en general corresponden a estados N-1. El número total de contingencias es igual a NN.

A fines de su uso en las asignaciones de DT, a la matriz H se le agrega una columna de ceros, correspondiente al nodo de referencia, supuesto numerado cero.

### D3 Definición de la Matriz bf

D3.1 Para las asignaciones de Derechos Firmes al vector de capacidad de transmisión

$$b_e = \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix}$$

hay que restarle los flujos de los Derechos Firmes existentes:

$$\begin{bmatrix} bfu_e \\ bfl_e \\ bfd_e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} bu_e \\ bl_e \\ bd_e \end{bmatrix} - \left[ \max(0, \left( \begin{bmatrix} H_e \\ -H_e \\ D \end{bmatrix} [TE] \right)_i \right) \right]_{L \times 1}$$

$$bf_e = b_e - \left[ \max(0, [HM_e TE]_i \right) \right]_{L \times 1}$$

Por lo tanto:

$$HM_e I_e \leq b_e - \left[ \max(0, [HM_e TE]_i \right) \right]_{L \times 1}$$

$$HM_e I_e \leq bf_e$$

Donde TE es el vector donde se suman todos los DF que ya están asignados antes de la asignación de DT.

El vector bf tiene como componentes a los vectores que definen la capacidad de cada vínculo en cada contingencia prevista ( $b_e$ ), a la que se le restan la capacidad utilizada por DF existentes. Algunos de los DF existentes pueden estar parcialmente o totalmente en venta en la asignación de DT. Se utilizará la nomenclatura  $bf_{ei}$  para definir la fila "i" de la componente de bf correspondiente al estado "e", y  $bfu_{ei}$ ,  $bfl_{ei}$  y  $bfd_{ei}$  para las componentes correspondientes a la fila "i" asociadas a los vectores  $bu_e$ ,  $bl_e$  y  $bd_e$ .

### D4 Formulación de la Asignación de DT con Pérdidas

#### D4.1 Modelización de las Pérdidas

D4.1.1 Las pérdidas en una línea "l" (con flujos desde el nodo "x" hasta el nodo "y"), cuando circula por la misma una potencia  $F_l$ , se estimarán como:

$$PL_l = r * F_l^2$$

(0)

Código de campo cambiado

Donde:

r: resistencia de la línea

La modelación de las pérdidas requiere de introducir un término no lineal que impide el uso de programación lineal para obtener la solución a la asignación de DT.

Para mantener la estructura lineal del problema, se reemplaza (0) por una función lineal por tramos de la siguiente forma:

Sea

$$F_l = \sum_{s=1}^{NS} F_{ls}$$

$$F_{ls} \leq FS \quad (1)$$

Código de campo cambiado

Las pérdidas se representan como:

$$PL_l \approx \sum_{s=1}^{NS} r * (s - 0.5) * FS * F_{ls} \approx \sum_{s=1}^{NS} cp_{ls} * F_{ls}$$

donde (2)

Código de campo cambiado

$$cp_{ls} = r * (s - 0.5) * FS$$

La ecuación (2) en conjunto con la restricción (1) representa la linealización por tramos de la función (0). Eligiendo FS suficientemente reducido, en la expresión (2) se puede reducir el error de aproximación tanto como se desee.

Las pérdidas totales podrán ser calculadas por el EOR ya sea con la fórmula (0) u (2) según considere apropiado. En consecuencia las pérdidas totales se podrán expresar como:

$$perdidas_e = \sum_{l=1}^{NL} PL_{ls}$$

donde  $PL_{ls}$  se calcula con la fórmula (0) ó (2) según decida el EOR.

Código de campo cambiado

Se considerará que las pérdidas en una línea, a los efectos del balance de potencia en un nodo, se distribuyen por partes iguales en ambos los extremos. En consecuencia:

$$perdidas_{xe} = \sum_{l \in \Gamma_x} \frac{PL_{le}}{2}$$

Los valores de pérdidas asignadas a cada nodo "x",  $perdidas_{xe}$  forman el vector  $PLT_e$ .

Siendo  $\Gamma_x$  el conjunto de líneas con un extremo en el nodo "x".

**D4.1.2** A cada oferente de compra de DT se le asignará el máximo porcentaje de pérdidas ( $per_k$  o  $per_j$ ), predeterminado por el EOR, al que está dispuesto a hacerse cargo. El descuento de su oferta (precio de venta de las pérdidas) por cada unidad porcentual de pérdidas que resulta aceptada, será igual al precio de la oferta de compra de DT.

**D4.1.3** Cuando se asigna una oferta con pérdidas, se entiende que la componente del Vector de Inyecciones correspondiente al nodo en que se compensan las pérdidas queda incrementado respecto del Vector de Retiros en un porcentaje igual al porcentaje de pérdidas asignado que resulta de la metodología de la asignación de DT que se describe en el Numeral D4.2.1.

## **D4.2 Asignación de DT considerando Pérdidas**

**D4.2.1** Con la formulación de las pérdidas que presentó en el numeral D4.1, el mecanismo de asignación de DT se plantea de la siguiente forma:

**Maximizar (Compra DFPP + Compra DF - Venta DFPP - Venta DF)**

$$\max \left( \sum_j (C_j \alpha_j - \psi_j cper_j) + \sum_k (C_k \alpha_k - \psi_k cper_k) - \sum_l (C_l \delta_l) - \sum_q (C_q \delta_q) \right)$$

(3)

(Maximizar el monto total recolectado)

Sujeto a:

Ecuación de Factibilidad de Derechos Firmes

$$\begin{aligned} \sum_k \max(0, [HM_e \alpha_k T_k]_i) - \sum_q \max(0, [HM_e \delta_q TV_q]_i) &\leq bfe \\ \sum_k \max \left( 0, \left[ \begin{array}{c} H_e \\ -H_e \end{array} \alpha_k T_k \right]_i \right) - \sum_q \max \left( 0, \left[ \begin{array}{c} H_e \\ -H_e \end{array} \delta_q TV_q \right]_i \right) &\leq \begin{bmatrix} bfu_e \\ bfl_e \end{bmatrix} \forall e \\ \sum_k \max(0, [H_e \alpha_k T_k]_i) - \sum_q \max(0, [H_e \delta_q TV_q]_i) &\leq bfu_e \\ \sum_k \max(0, [-H_e \alpha_k T_k]_i) - \sum_q \max(0, [-H_e \delta_q TV_q]_i) &\leq bfl_e \end{aligned}$$

(4)

(Factibilidad de Derechos Firmes, que no considera pérdidas)

**Con formato:** Color de fuente:  
Automático

### Ecuación de balance

$$\begin{aligned} F_0 = F_0^+ - F_0^- = H_0 & \left( \sum_k \alpha_k T_k + \sum_j \alpha_j T O_j \right. \\ & - \sum_q \delta_q T V_q - \sum_l \delta_l T O V_l + T E + T O E + \sum_k \psi_k V I T X_k + \sum_j \psi_j V I T O X_j \\ & \left. + \sum_q (-\delta_q) V I T V X_q + \sum_l (-\delta_l) V I T O V X_l + \sum_o V I T E X_o + \sum_y V I T O E X_y - P L T_0 \right) \end{aligned}$$

Flujos de (Compra DF + Compra DFPP

- Venta DF - Venta DFPP + DF existentes + DFPP existentes + Perdidas Compra DF + Perdidas Compra DFPP

- Perdidas venta DF - Perdidas venta DFPP + Perdidas DF existente + Perdidas DFPP existente - Perdidas de líneas de transmisión)

$$\begin{aligned} F_e = F_e^+ - F_e^- = H_e & \left( \sum_k \alpha_k T_k + \sum_j \alpha_j T O_j \right. \\ & - \sum_q \delta_q T V_q - \sum_l \delta_l T O V_l + T E + T O E + \sum_k \psi_k V I T X_k + \sum_j \psi_j V I T O X_j \\ & \left. + \sum_q (-\delta_q) V I T V X_q + \sum_l (-\delta_l) V I T O V X_l + \sum_o V I T E X_o + \sum_y V I T O E X_y - P L T_0 \right) \end{aligned}$$

(5)

Flujos en cada línea en función de los DT existentes y asignados en la asignación de DT, y las pérdidas, supuestas concentradas por mitades en los extremos de cada línea.

### Ecuación de Compensación de Perdidas

Adicionalmente, las pérdidas deben ser iguales a las inyecciones para compensarlas, en el estado base.

Perdidas Compra DF + Perdidas Compra DFPP - Perdidas Venta DF

- Perdidas Venta DFPP + Perdidas DF existente + Perdidas DFPP existente

$$\sum_l P L_{l0} = [1]^T \begin{bmatrix} \sum_k \psi_k V I T X_k + \sum_j \psi_j V I T O X_j + \sum_q (-\delta_q) V I T V X_q + \\ \sum_l (-\delta_l) V I T O V X_l + \sum_o V I T E X_o + \sum_y V I T O E X_y \end{bmatrix}$$

(6)

(Balance de energía en el estado base incluyendo pérdidas)

Código de campo cambiado

Con formato: Color de fuente:  
Automático



---

Límites de aceptación de pérdidas

$$0 \leq \psi_j \leq \alpha_j$$

$$0 \leq \psi_k \leq \alpha_k \quad (7)$$

(Las pérdidas aceptadas no pueden superar las máximas ofertadas, que dependen de la cantidad de DT comprados)

Ecuación de suficiencia financiera

$$FM_e \leq b_e \quad e=0,\dots,NN \quad (8)$$

(Suficiencia financiera)

Límites de variables de estado

$$0 \leq \alpha_k \leq 1 \quad (9)$$

(La capacidad adjudicada de cada compra de DF no debe superar a la máxima ofertada)

$$0 \leq \alpha_j \leq 1 \quad (10)$$

(La capacidad adjudicada de cada compra de DFPP no debe superar a la máxima ofertada)

$$0 \leq \delta_q \leq 1 \quad (11)$$

(La capacidad vendida de cada DF existente no debe superar a la máxima ofertada)

$$0 \leq \delta_i \leq 1 \quad (12)$$

(La capacidad vendida de cada DFPP existente no debe superar a la máxima ofertada)

**D4.2.2** El conjunto de ecuaciones (3)-(12) más (0)-(2) definen la PFS como un problema de programación lineal

**D4.3 Derechos de Transmisión asignados**

Los Derechos de Transmisión se asignarán balanceados, la potencia de inyección será igual a la potencia de retiro, de la siguiente forma:

a) Derechos Firmes por compra:

$$\alpha_k T_k = \alpha_k (VIT_k - VRT_k)$$

b) Derechos Financieros Punto a Punto por compra:

$$\alpha_j TO_j = \alpha_j (VIT_j - VRT_j)$$

Con formato: Color de fuente:  
Automático

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

c) Derecho Firme remanente de la venta

$$(1 - \delta_q)TV_q = (1 - \delta_q)(VITV_q - VRTV_q) \text{ si } \delta_q < 1$$

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

d) Derechos Financieros Punto a Punto remanente de la venta:

$$(1 - \delta_\ell)TOV_\ell = (1 - \delta_\ell)(VITOV_\ell - VRTOV_\ell) \text{ si } \delta_\ell < 1$$

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

En los procesos de asignación de los Derechos de Transmisión serán consideradas las pérdidas asociadas a los Derechos de Transmisión balanceados.

## D5 Cambios en la RTR

**D5.1** Las matrices H deberán ser únicas durante cada mes para las asignaciones de DT mensuales.

**D5.2** En las asignaciones de DT con períodos de validez anuales, la configuración de la RTR podrá cambiar cada mes. En ese caso el EOR definirá una matriz H o un conjunto de parámetros de las ecuaciones (4)-(5) para cada intervalo de tiempo en el cual la RTR se pueda considerar fija. La PFS deberá incluir todos los estados que resultan de las diferentes configuraciones de la RTR, es decir, podrá haber un conjunto de ecuaciones (3) a (12) según sea el caso, que se deberán satisfacer en forma simultánea.

## D6 Verificación Complementaria

**D6.1** Una vez obtenidos los resultados de una asignación de DT, el EOR deberá realizar una verificación complementaria de su factibilidad a fin de considerar:

- a. Las pérdidas de transmisión en la factibilidad de los DF;
- b. Las ecuaciones exactas del flujo de cargas, a fin de verificar que los errores asociados a la linealización no lleven a adjudicar DT no factibles.

Con estos efectos formulará simulaciones de flujos de carga con el mismo programa que utiliza para los estudios de este tipo, tal como se describe en el Capítulo 16 del Reglamento.

**D6.2** Los flujos de carga deberá verificar que, con los DT asignados:

- a. No se violan los flujos máximos en cada vínculo o restricción de la RTR.
- b. Las potencias firmes inyectadas pueden ser retiradas en los correspondientes nodos.
- c. Las pérdidas de transmisión que surgen de los DF pueden ser suministradas por la parte generadora del contrato.

**D6.3** El EOR podrá reducir hasta el 10% los vectores de inyecciones y retiros de los DT asignados que hayan planteado las cantidades ofertadas como límites superiores de su compra-venta a fin de lograr el cumplimiento de estas condiciones.

**D6.4** De requerirse modificaciones mayores, deberá reducir los valores de los términos independientes de la PFS a repetir el proceso hasta lograr una asignación factible de DT.

## D7 Precios de los DT

### D7.1 Cálculo del Precio de cada DT

**D7.1.1** Sobre la base de los resultados de la asignación de DT, se definirá el precio de los DT de acuerdo al sistema de precios nodales implícito, que se calculará de acuerdo a las fórmulas que se presentan en esta sección.

**D7.1.2** El monto a pagar por parte de los compradores de DT que resulta de la asignación de DT se calcula según el procedimiento indicado en este artículo:

Sean:

$[\beta_e^+]_{L \times 1}, [\beta_e^-]_{L \times 1}$  valores de las variables duales asociadas a las ecuaciones (4) (Ecuación de Factibilidad de Derechos Firmes)

$[\sigma_e]_{L \times 1}$  valores de las variables duales asociadas a las ecuaciones (8) (Ecuación de Suficiencia Financiera)

$\lambda$  valor escalar de la variable dual asociada a la ecuación (6) (Ecuación de Compensación de Pérdidas)

$\ell$  subíndice que se extiende a todas las líneas o vínculos “ $\ell$ ” (un valor de “ $\ell$ ” por cada restricción).

Las variables duales definen dos sistemas de precios nodales implícitos, uno para las restricciones de tipo (4), asociadas a la factibilidad de los DF, y otro para las restricciones de tipo (6) y (8), asociadas simultáneamente a la suficiencia financiera de los DF y DFPP con la ecuación de compensación de pérdidas dados por:

#### Precios Nodales implícitos de la factibilidad de los DF

$$\begin{cases} [PN_{ei}]_{M \times 1} = [H_{e\ell i}]_{M \times L}^T \times [\beta_{e\ell}]_{L \times 1} & \forall \text{nodo } i, \text{ línea } \ell, \text{ estado } e \wedge \beta_{e\ell} > 0 \\ PN = [PN_i]_{M \times 1} = \sum_e ([H_{e\ell i}]_{M \times L}^T \times [\beta_{e\ell}]_{L \times 1}) \end{cases} \quad (13)$$

Donde:

$PN$  es un vector columna cuyas componentes son  $PN_i$

Código de campo cambiado

Notar que  $[\beta_{e\ell}]_{L \times 1}$  es igual a  $[\beta_{e\ell}^+ - \beta_{e\ell}^-]_{L \times 1}$

#### Precios Nodales implícitos de la suficiencia financiera de los DF y de los DFPP

$$\begin{aligned}
 [PON_{ei}]_{M \times 1} &= [H_{e/i}]_{M \times L}^T \times [\sigma_{e\ell}]_{L \times 1} + [\lambda]_{M \times 1} \\
 PON &= [PON_i]_{M \times 1} = \sum_e ([H_{e/i}]_{M \times L}^T \times [\sigma_{e\ell}]_{L \times 1}) + [\lambda]_{M \times 1}
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

Donde:

$PON$  es un vector columna cuyas componentes son  $PON_i$ . Su primera componente corresponde al nodo de referencia.

#### Pagos a los compradores y vendedores de DT

Los precios nodales implícitos  $[PN_i]$  y  $[PON_i]$  definen los pagos que deberán los compradores de DT, o que percibirán los vendedores, según las expresiones:

$$PDF_k = -\max\left(0, [PN]_{1 \times M}^T \times [\alpha_k T_k + \psi_k VITX_k]_{M \times 1}\right) - [PON]_{1 \times M}^T \times [\alpha_k T_k + \psi_k VITX_k]_{M \times 1} \tag{15}$$

$$PDFPP_j = -\left([PON]_{1 \times M}^T \times [\alpha_j TO_j + \psi_j VITOX_j]_{M \times 1}\right) \tag{16}$$

$$CDF_q = -\delta_q \max\left(0, [PN]_{1 \times M}^T \times [TV_q + VITVX_q]_{M \times 1}\right) - \delta_q \left([PON]_{1 \times M}^T \times [TV_q + VITVX_q]_{M \times 1}\right) \tag{17}$$

$$CDFPP_\ell = -\delta_\ell \times [PON]_{1 \times M}^T \times [TOV_\ell + VITOVX_\ell]_{M \times 1} \tag{18}$$

Donde:

$PDF_k$  : pago que deberá realizar el comprador del DF "k"

$PDFPP_j$  : pago que deberá realizar el comprador del DFPP "j"

$CDF_q$  : pago que percibirá el vendedor del DF "q"

$CDFPP_\ell$  : pago que percibirá el vendedor del DFPP "l"

Con formato: Color de fuente: Automático

Código de campo cambiado

Con formato: Color de fuente: Automático

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

**D8 Cálculo de los montos recaudados en las Asignaciones de DT a los Agentes Transmisores**

**D8.1 Planteo**

**D8.1.1** De cada asignación de DT, el EOR recolectará una cantidad de dinero calculada según la metodología descrita en D7.1.2. ~~Esta cantidad debe ser distribuida entre los Agentes Transmisores, como contrapartida de la renta de congestión que dejarán de percibir. Por lo tanto el mecanismo de asignación establece una correspondencia entre los pagos que realizan los compradores de DT y la renta de congestión que hubieran percibido los Agentes Transmisores.~~

**D8.1.2** En D4.2 se plantean las ecuaciones que permiten asignar un conjunto de DT factibles a los participantes de las asignaciones de DT, las cuales se aplican en la distribución de los montos recaudados, según se establece en los siguientes títulos.

**D8.2 Cálculo del Pago a los Titulares de DT**

**D8.2.1** Los titulares de DT que los ofrezcan en las asignaciones de DT serán remunerados con lo recaudado por sus ofertas aceptadas. ~~Los Agentes Transmisores titulares de las correspondientes líneas recibirán la diferencia entre los pagos de los compradores y lo percibido por los vendedores utilizando las fórmulas que se presentan en esta sección.~~

~~**D8.2.2** Los Ingresos por Venta de Derechos de Transmisión (IVDT\_Asig) y los Cargos Variables de Transmisión neto (CVTn), se asignarán y trasladarán a los Agentes Transmisores de forma horaria en conjunto con el cálculo del Cargo Variable de Transmisión neto (CVTn)~~

~~**D8.2.3**~~**D8.2.2** Para cada subasta, los IVDT\_Asig se calcularán mensualmente para el mes "M" de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$IVDT\_Asig_M = \sum_k PDF_{k,M} + \sum_j PDFPP_{j,M} - \sum_q CDF_{q,M} - \sum_\ell CDFPP_{\ell,M}$$

**D9** Descuento del CVT de cada instalación de la redRTR por los montos que se destinan al pago de la renta de congestión de los DF Y DFPP, y distribución del IVDT para cada instalación de la redRTR.

Los cálculos de los Cargos Variables de Transmisión Neto (CVT Neto), que se definen en esta sección, son de carácter indicativo y no tienen efectos en los procesos de conciliación, facturación y liquidación de los servicios de transmisión que prestan los agentes transmisores propietarios de las instalaciones de transmisión.

Con formato: Justificado

Los ingresos por CVT Netos se asignarán y trasladarán a la Cuenta General de Compensación del MER (CGC).

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita, Cursiva

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita

**D9.1** Objeto del cálculo del CVT Neto después de descontar los pagos a los DT

**D9.1.1** El objeto de este título es establecer la metodología que usará el EOR para determinar que parte del  $CVT_L$  de una instalación "L" de la redRTR debe ser asignada a la CGC los Agentes Transmisores, después que se hayan vendido en las asignaciones de DF y DFPP que serán remunerados usando los CVT totales recolectados. La cantidad a asignar será la diferencia entre el valor total del CVT y la cantidad del mismo que se destine al pago de DF y DFPP.

**D9.2** Criterios a aplicarse en el cálculo del CVT Neto

**D9.2.1** En cada asignación de DT, el EOR asignará DF y DFPP entre nodos de la redRTR. El CVT se calculará para cada instalación de la redRTR en base a las inyecciones, retiros y precios nodales resultantes del predespacho.

**D9.2.2** No existe una correspondencia directa entre los CVT y los pagos por DF y DFPP. Se describe a continuación la metodología que usará el EOR para esta asignación.

**D9.2.3** La metodología que se plantea a continuación parte de la formulación del mecanismo de asignación de DT establecido en el Numeral D4 de este Anexo:

a) CVT total asociado al predespacho:  $CVT_L^{MER}$

El flujo MER del Predespacho  $F_L^{MER}$  y las pérdidas  $PL_L^{MER}$  se obtienen restando el flujo total del predespacho  $F_L^{Total}$  y las pérdidas  $PL_L^{Total}$  menos el flujo del Predespacho Nacional  $F_L^{Nac}$  y las pérdidas  $PL_L^{Nac}$  respectivamente:

$$F_L^{MER} = F_L^{Total} - F_L^{Nac}$$

$$P_L^{MER} = P_L^{Total} - P_L^{Nac}$$

El  $CVT_L^{MER}$  correspondiente a la línea "L", que va del nodo "i" al nodo "j" es:

$$CVT_L^{MER} = F_L^{MER} * (PND_j - PND_i) - \frac{P_L^{MER}}{2} (PND_i + PND_j)$$

**b) Reasignación del CVT total asociado al predespacho  $CVT_L^{MER}$ , asignados a los tramos de una misma línea de interconexión**

Los resultados del  $CVT_L^{MER}$  asignados a los tramos de una misma línea de interconexión, deberán ser distribuidos a toda la línea de interconexión de acuerdo a los kilómetros de línea, que le pertenece a cada área de control, bajo la siguiente metodología)

$$CVT_{l_{1R}}^{MER} = \frac{(CVT_{l_1}^{MER} + CVT_{l_2}^{MER}) * Km1}{Km1 + Km2}$$

$$CVT_{l_{2R}}^{MER} = \frac{(CVT_{l_1}^{MER} + CVT_{l_2}^{MER}) * Km2}{Km1 + Km2}$$

Dónde:

$CVT_{l_1}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 1, de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$CVT_{l_2}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 2, de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$CVT_{l_{1R}}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, reasignado del tramo de la interconexión perteneciente al Área de control 1. Este sustituirá al  $CVT_{l_1}^{MER}$  de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$CVT_{l_{2R}}^{MER}$ : CVT total asociado al predespacho, reasignado del tramo de la interconexión perteneciente al Área de control 2. Este sustituirá al  $CVT_{l_2}^{MER}$  de acuerdo a la asignación descrita en el numeral D9.2.3 literal "a" de este Anexo.

$Km1$ : Kilómetros del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 1.

$Km2$ : Kilómetros del tramo de la interconexión perteneciente al área de control 2.

**c) CVT asociado a los Derechos de Transmisión:  $CVT_L^{DT}$**





Donde:

$PND_i$ : precio nodal en el extremo "i" de la línea "L" proveniente del predespacho

$PND_j$ : precio nodal en el extremo "j" de la línea "L" proveniente del predespacho

Como los Derechos de Transmisión TA son balanceados no hay pérdidas asociadas al CVT correspondiente.

Para efectos de ~~asignar cargos o abonos en concepto de~~ decalcular el Cargo Variable de Transmisión asociado a los Derechos de Transmisión ( $CVT_L^{DT}$  ~~CVT\_LADT~~), se deberá considerar únicamente las instalaciones de transmisión que resulten con flujos asociados a los DF en un orden de magnitud consistente con el nivel de transacciones en el MER; en consecuencia, en la aplicación de la formulación para el cálculo del  $CVT_L^{DT}$  ~~CVT\_LADT~~ anterior, deberá considerarse únicamente los valores absolutos de los flujos de cada línea "L" asociados a los derechos de transmisión que sean iguales o mayores que cero punto uno (0.1) MW

Con formato: Color de fuente: Automático

Código de campo cambiado

Con formato: Color de fuente: Automático

Código de campo cambiado

Con formato: Color de fuente: Automático

d) CVT Neto después de descontar los pagos a los DT:  $CVT_L^{Neto}$

La cantidad de CVT netos que corresponde a cada Agente Transmisor de la línea "L",  $CVT_L^{Neto}$ , descontados los pagos a los titulares de DT será:

$$CVT_L^{Neto} = CVT_L^{MER} - CVT_L^{DT}$$

d) Balance de los CVT Netos

Ecuación de balance financiero

$$\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{MER} = \sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto} + \sum_{k=1}^m (MW_j^{DT_k} * PND_j - MW_i^{DT_k} * PND_i)$$

$$\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto} - \sum_{\ell} CVT_{\ell}^{MER} + \sum_{k=1}^m (MW_j^{DT_k} * PND_j - MW_i^{DT_k} * PND_i) = 0$$

Si no es cero entonces sea

$$\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto} - \left( \sum_{\ell} CVT_{\ell}^{MER} - \sum_{k=1}^m (MW_j^{DT_k} * PND_j - MW_i^{DT_k} * PND_i) \right) = \delta$$

$$CVT_{\ell}^{Neto} = CVT_{\ell}^{Neto} - \delta * \frac{CVT_{\ell}^{Neto}}{\sum_{\ell} CVT_{\ell}^{Neto}}$$

### D9.3 Objeto de la distribución del IVDT

**D9.3.1**—El objeto de este título es establecer la metodología que usará el EOR para distribuir el IVDT entre las instalaciones de la redRTR.

Los cálculos de los Ingresos por Venta de Derechos de Transmisión (IVDT Asig), que se definen en esta sección, son de carácter indicativo y no tienen efectos en los procesos de conciliación, facturación y liquidación de los servicios de transmisión que prestan los agentes transmisores propietarios de las instalaciones de transmisión.

Los ingresos por IVDT Asig se asignarán y trasladarán a la Cuenta General de Compensación del MER (CGC).

Con formato: Español (México)

### D9.4 Criterios a Aplicarse en la distribución del IVDT

**D9.4.1** El IVDT horario calculado a partir del IVDT mensual (IVDTM), producto de la asignación de derechos de transmisión, se distribuirá de forma proporcional a los CVTMER para las líneas de transmisión que participan en el flujo de los Derechos de Transmisión, de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

Ecuación de asignación horaria

Se define  $IVDT\_Asig_H = \frac{IVDT\_Asig_M}{Horas\_mes}$  considerando las horas del mes en las cuales

$$\sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

$IVDT\_Asig_{L,H} = (IVDT\_Asig_H) * \frac{ CVT_L^{MER} }{\sum  CVT_L^{MER} }$	si $ F_L^{DT}  > 0 \wedge \sum  CVT_L^{MER}  > 0$
$IVDT\_Asig_{L,H} = 0$	si $ F_L^{DT}  = 0 \vee \sum  CVT_L^{MER}  = 0$

$$IVDT\_Asig_{L,H} = (IVDT\_Asig_H) * \frac{|CVT_L^{MER}|}{\sum |CVT_L^{MER}|}; SI |F_L^{DT}| > 0.1 \wedge \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0.5 cm, Derecha: -1.16 cm

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

Con formato: Fuente: 14 pto

$$IVDT\_Asig_{L,H} = 0; \text{ SI } |F_L^{DT}| = 0 \vee \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

Ecuación de asignación mensual

$$IVDT\_Asig_{L,M} = \sum_{H=1}^{nH} IVDT\_Asig_{L,H}$$

Ecuación de balance

$$IVDT\_Asig_M - \sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M} = \delta$$

Ecuación de ajuste numérico

$$\text{Si } \sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M} \neq 0 \text{ entonces,}$$

$$IVDT\_Asig_{L,M} = IVDT\_Asig_{L,M} - \delta * \frac{IVDT\_Asig_{L,M}}{\sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M}}$$

$$\text{Si } \sum_{L=1}^{nL} IVDT\_Asig_{L,M} = 0 \text{ entonces,}$$

$$IVDT\_Asig_{L,M} = \sum_{H=1}^{nH} \left( (IVDT\_Asig_H) * \frac{|CVT_L^{MER}|}{\sum |CVT_L^{MER}|} \right) \text{ si } \sum |CVT_L^{MER}| > 0$$

Para efectos de ~~asignar cargos o abonos en concepto de~~ calcular el Ingreso por Venta de Derechos de Transmisión (~~IVDT\_Asig\_{L,H} -- Asig\_{L,H}~~), se deberá considerar únicamente las instalaciones de transmisión que resulten con flujos asociados a los DF en un orden de magnitud consistente con el nivel de transacciones en el MER; en consecuencia, en la aplicación de la formulación para el cálculo del ~~IVDT\_Asig\_{L,H} IVDT -- Asig\_{L,H}~~ anterior, deberá considerarse únicamente los valores absolutos de los flujos de cada línea "L" asociados a los derechos de transmisión que sean iguales o mayores que cero punto uno (0.1) MW

**D9.4.2** Los IVDT mensuales (IVDTM) productos de las asignaciones de derechos de transmisión con periodo de validez anual, serán iguales a los pagos de las cuotas mensuales del DF que hagan

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Fuente: 13 pto

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático, Sin Resaltar

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático, Sin Resaltar

Con formato: Color de fuente: Automático

los Agentes Titulares, según los resultados propios del modelo de optimización de las asignaciones para cada mes. Para el caso que los Agentes Titulares paguen los DF en un solo pago, el EOR deberá ~~retener el total pagado y asignar y trasladar a los Agentes Transmisores~~ [la CGC](#) ~~el pago mensual (IVDTM) según los resultados propios del modelo de optimización además de los rendimientos financieros que generen los fondos respectivos en las cuentas del EOR, según lo establecido en la regulación regional para estos efectos.~~ dicho pago.