

Reforma del Sector Energético en México

Introducción a los Conceptos de Derechos Financieros de Transmisión en México

Preparado para:

Oficina de Programas Energéticos
Buró de Recursos Energéticos
Departamento de Estado de los Estados Unidos

Preparado por:

Brian Holmes
Utilicast, LLC
Kirkland, WA 98083

Abril de 2016

El presente trabajo fue financiado por el Departamento de Estado de los Estados Unidos, Buró de Recursos Energéticos, bajo el Programa del Sector Energético.

El programa no necesariamente refleja las opiniones del Gobierno de los Estados Unidos.



Deloitte.

 **Utilicast**

AVISO LEGAL

El presente documento ha sido preparado por Deloitte Financial Advisory Services LLP (“Deloitte FAS”) para el Departamento de Estado de los Estados Unidos (“DoS”, por sus siglas en inglés) en virtud de un contrato entre Deloitte FAS y el DoS. El presente documento no necesariamente refleja las opiniones del Departamento de Estado o el Gobierno de los Estados Unidos. La información proporcionada por el DoS y terceros podrá haberse utilizado en la preparación de este documento, mas no ha sido verificada de forma independiente por Deloitte FAS. El documento podrá entregarse a terceros exclusivamente para fines informativos, y no deberá ser utilizado por los mismos como consejo o recomendación profesional específico. Ni Deloitte FAS ni alguno de sus afiliados o entidades vinculadas será responsable por pérdidas sufridas por cualquier parte que dependa de cualquier información incluida en el presente documento.



Agenda

- **Antecedentes de los Derechos Financieros de Transmisión (DFTs)**
- **Características de los DFTs (Bases del Mercado 13.1)**
- **Derechos de Transmisión de Legados (Bases del Mercado 12.2)**
- **Almuerzo**
- **Subastas de DFT Etapa 1 (Bases del Mercado 13.3)**
- **Subastas de DFT Etapa 2 (Bases del Mercado 13.3)**
- **Mejoras en Transmisión y Distribución (Bases del Mercado 13.4)**
- **Reflexiones de Cierre y Perspectivas Internacionales**



Aviso Legal

- Esta presentación se basa en la información disponible:
 - Traducción de las Bases del Mercado con fecha de 12 de septiembre de 2015
 - Traducciones de algunos Proyectos de Manuales
 - Complementadas por enfoques en los Mercados de DFT en los Estados Unidos
- Se proporcionarán Detalles Adicionales sobre los calendarios de Subasta y sistemas de software mediante un manual de DFT en el futuro
- Los participantes, ubicaciones, precios, ofertas, etc. son solo con fines ilustrativos
- Los cálculos y datos han sido simplificados con fines ilustrativos



Contratos Bilaterales en el Mercado de Día Adelante

- **Ejemplo de Alto Nivel**
- **Liquidación de Día Adelante**
- **Liquidación en Tiempo Real**



Servicio Tradicional: PPA Ejemplo

Una Entidad Local de Servicio celebra un contrato con un Generador para otorgar suministro físico

Vendedor	Rafael
Comprador	Anna
Ubicación del Generador	NodoP Gen E
Punto de Entrega	Plataforma de Com. F
Plazo	2015 – 2025
Hora del Día	04 a20
PPA MWs	480
Precio del Contrato	\$500 / MWh

- Se Programa la Planta
- Entrega Física
- Liquidación Bilateral





Servicio Tradicional: Liquidación de un PPA Ejemplo

Liquidación de un PPA Bilateral

Línea	Rafael			Anna		
	Precio	MWs	Liquidación	Precio	MW	Liquidación
Liquidación de PPA Bilateral	\$500	480	\$240,000	\$500	(480)	(\$240,000)
Total	\$500	480	\$240,000	\$500	(480)	(\$240,000)



Diseño Estándar del Mercado de Día Adelante

El Mercado de Día Adelante es:

- Financieramente Vinculante
- Solución Optimizada
- Comisión de Unidades y Adjudicaciones de Energía

Participación:

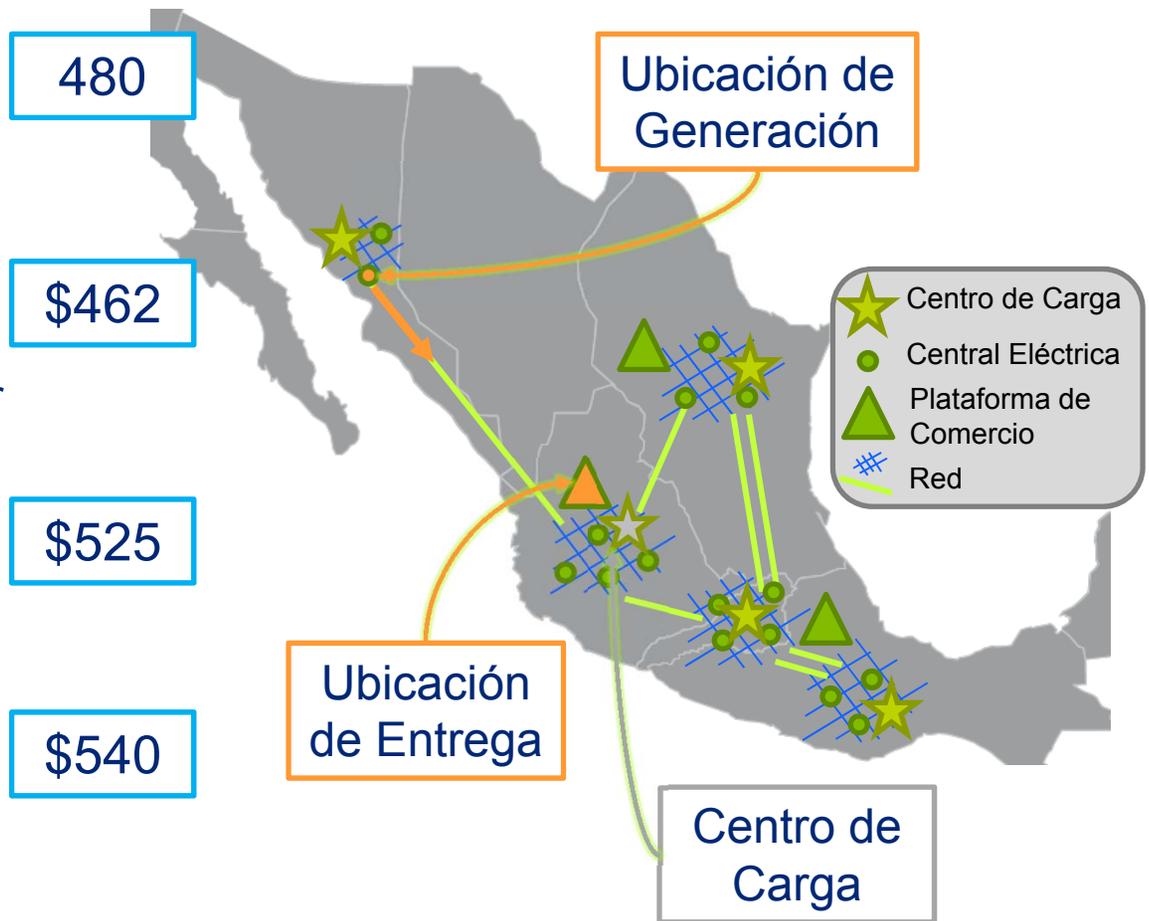
- Rafael coloca una oferta (inicialmente basada en costos en CENACE) para comprometerse y comercializar energía el Operador del Mercado y el LMP de Día Adelante en el NodoP del Generador
 - Las plantas de generación podrán contar con Contratos de Compra de Energía bilaterales – estos están fuera del Mercado de Día Adelante
 - Para plantas que participan en el Mercado de Día Adelante, la entrega financiera es al Operador del Mercado, y no a una contraparte bilateral
- La carga entrega necesidades de compra de energía del Operador del Mercado en el LMP del Día Siguiendo en la Zona de Carga (inicialmente MWs solo en CENACE)
 - Las Entidades de Servicio de Carga podrán celebrar Contratos de Compra de Energía bilaterales – mismos que están fuera del Mercado de Día Adelante
 - Para participación de carga en el Mercado de Día Adelante, la entrega financiera es por parte del Operador del Mercado, y no una contraparte bilateral



Servicio Tradicional: PPA Ejemplo

El Operador del Mercado ejecuta el Mercado de Día Adelante

- El Operador del Mercado determina el calendario de generación
- El Operador del Mercado “recibe” energía de Rafael y paga el LMP del Día Adelante del NodoP del Generador
- El Operador del Mercado calcula el LMP de la plataforma de comercio del Día Adelante
- El Operador del Mercado “entrega” energía a Anna y le genera el cobro por el LMP de la Zona de Carga del Día Adelante





Mercado Estándar de Día Adelante: Liquidación de PPA

Liquidación del Mercado de Día Adelante con un PPA Bilateral y un Calendario Financiero correspondiente

Línea	Rafael			Anna		
	Precio	MWs	Liquidación	Precio	MW	Liquidación
Liquidación Bilateral de PPA	\$500	480	\$240,000	\$500	(480)	(\$240,000)
Resultados del Mercado de Día Adelante	\$462	480	\$221,760	\$540	(480)	(\$259,200)
Programa Financiero	\$525	(480)	(\$252,000)	\$525	480	\$252,000
Total	\$437	480	\$209,760	\$515	(480)	(\$247,200)



Interacción Estándar de Día Adelante / Tiempo Real

El Mercado en Tiempo Real es:

- Físicamente Vinculante (básicamente)
- Solución Optimizada
- Transmisión de Energía

Participación:

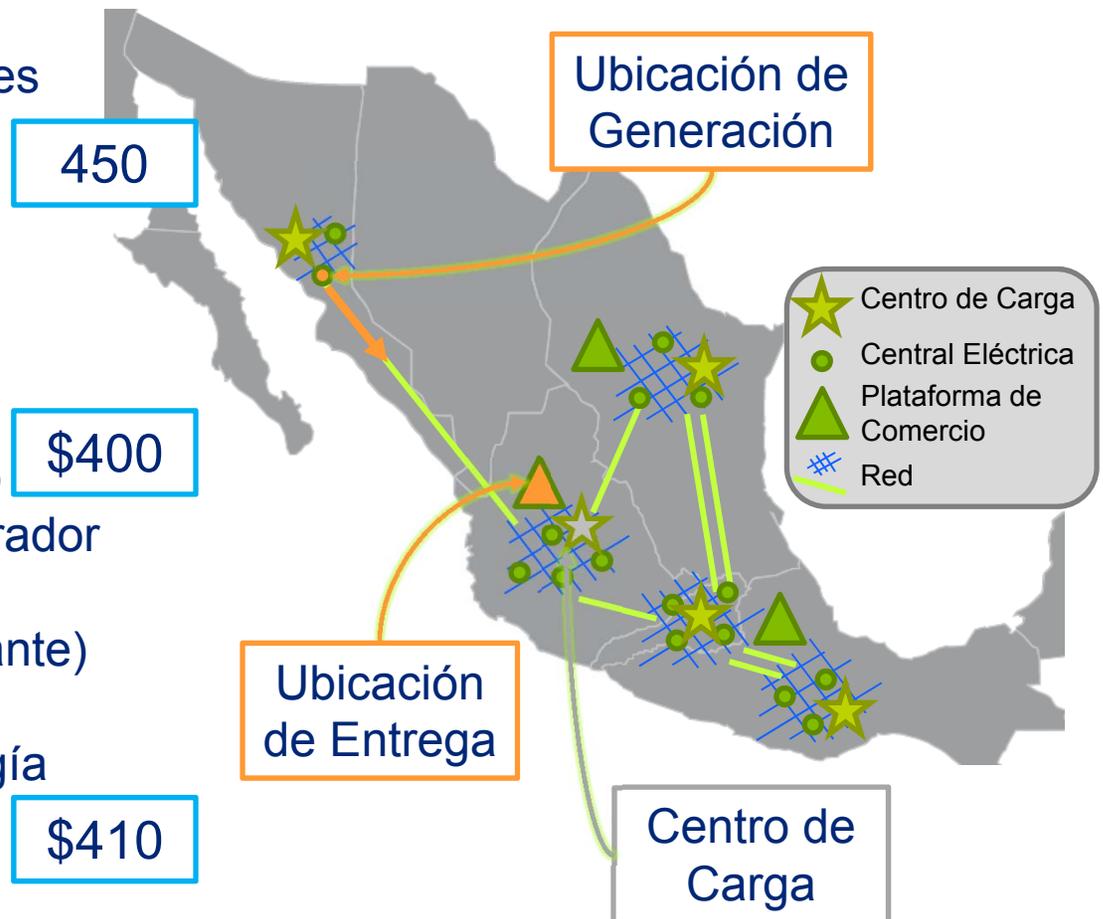
- Rafael coloca una oferta (inicialmente basada en costos en CENACE) a ser transmitida por el Operador del Mercado en el LMP de Tiempo Real en el NodoP del Generador
 - Las transmisiones son relativas a la cantidad Adjudicada en el Día Adelante
 - Las plantas de generación podrán celebrar Contratos de Compra de Energía – fuera del Mercado en Tiempo Real
- Toda carga en exceso de la Adjudicación del Día Adelante es servida por el Operador del Mercado en el LMP en Tiempo Real en la Zona de Carga
- Por lo general, la Carga no lleva acción en Tiempo Real, el Operador del Mercado es responsable del balanceo



Servicio Tradicional: PPA Ejemplo

El Operador del Mercado ejecuta el Mercado en Tiempo Real

- El Operador del Mercado determina las transmisiones de generación y los generadores reciben y dan seguimiento a las mismas
- El Operador del Mercado recibe energía de Rafael y carga el LMP en Tiempo Real del NodoP del Generador (transmisión relativa a la Adjudicación de Día Adelante)
- El Operador del Mercado suministra cualquier energía adicional requerida por Anna y genera el cobro por el LMP en la Zona de Carga en Tiempo Real





Mercado Estándar de Día Adelante: Liquidación de PPA

Liquidación del Mercado en Tiempo Real relativa a la Adjudicación de Día Adelante

	Rafael		
Línea	Precio	MWs	Liquidación
Resultado del Mercado de Día Adelante	\$462	480	\$221,760
Resultado del Mercado en Tiempo Real	\$400	(30)	\$221,760
Total	\$466	450	\$209,760

Rafael aun deberá cumplir físicamente con la transmisión de 450W

- Si Rafael generara un déficit (ej. 440 MW), se le generaría un cobro del LMP en Tiempo Real por 10 MWs
- Nota: Este ejemplo simplifica las granularidades distintas de tiempo entre los Mercados en Día Adelante y en Tiempo Real



Panorama de los DFT

- **Propósito**
- **Ciclo de Vida de DFTs de CENACE**



Panorama de los DFT: Propósito

La reestructuración del Mercado de Electricidad separa la organización del sistema de transmisión de su propiedad

- El Acceso Abierto permite una participación equitativa en el Mercado
- Los DFTs separan los derechos al valor de los Activos de Transmisión de los derechos de programar el flujo de energía

En el Mercado de día adelante

- CENACE toma las decisiones sobre cuáles unidades físicas comprometer y los niveles de producción necesarios para satisfacer la carga total
- La congestión ocurre cuando el sistema de transmisión limita la capacidad de acceso a los mayores recursos económicos
- Los arreglos entre participantes reflejan esta congestión
- Los DFTs ofrecen un mecanismo para mitigar este riesgo



Panorama de los DFT: Ciclo de Vida de DFTs de CENACE

Proceso General

- Se Crea la Infraestructura de Transmisión Física
- Se Distribuyen los DFTs a los Participantes
 - Proceso Anual
 - Proceso Mensual
- Ejecución en Mercado de Día Adelante
- Liquidación del Mercado de Día Adelante y DFTs



Panorama de los DFT: Implementación de DFTs de CENACE

Procesos Especiales de Implementación para 2016 y 2017

- Distribución de DFTs Legado
- Subasta en Etapa 1 / Proceso Anual
- Subasta en Etapa 2 / Proceso Mensual



- Programado para diciembre de 2015
- Actualmente en progreso
- Programada para noviembre de 2016
- Probablemente establecerá la Subasta anual periódica
- Programada para enero de 2017
- Probablemente la primera en una serie de Subastas mensuales periódicas



Características de los DFTs (Bases del Mercado 13.1)

- **Características y Atributos**
- **Liquidación Básica del Día Adelante**



Características de los DFT: Definición de un DFT

Una obligación financiera sobre el diferencial de congestión horaria del Mercado de Día Adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el plazo de validez del DFT

- Financiero
- Diferencial de Congestión
- Día Adelante
- Obligación
- Plazo Estipulado



Características de los DFT: Atributos de un DFT

Atributos de un DFT

- Titular
- Cantidad en MW
- Origen
- Destino
- Plazo
- Hora del Día



Características de los DFT: Origen y Destino

Origen y Destino

- Cualquier NodoP
- Zonas de Carga
- Plataformas de Comercialización
- Ubicación Inerte





Características de los DFT: Plazos Disponibles

Plazo

- Mes
- Estación
 - enero – marzo
 - abril – junio
 - julio – septiembre
 - octubre – diciembre
- Resto del Año
- Un Año
- Tres Años

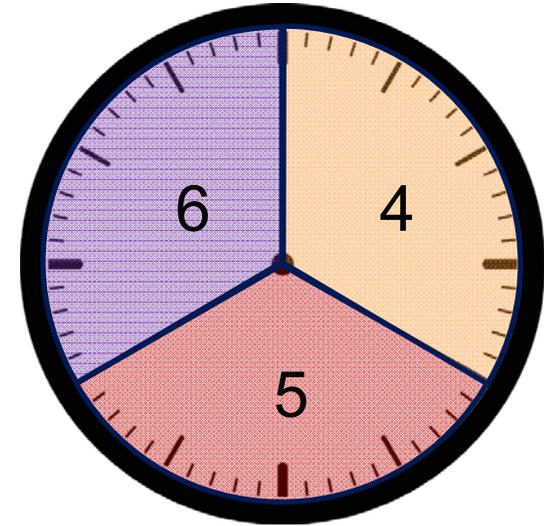
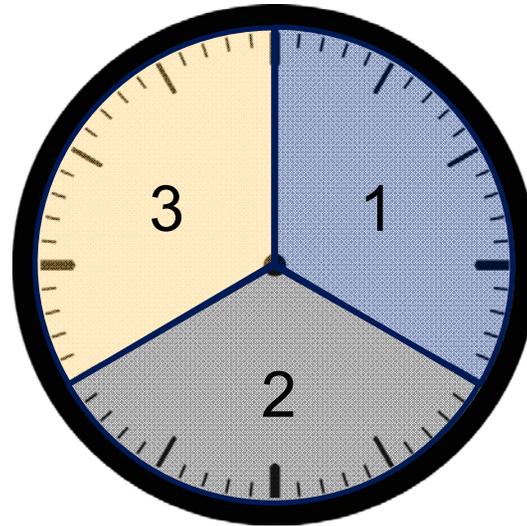




Características de los DFT: Bloques de Tiempos Disponibles

Hora del Día

1. 0:00 a 4:00
2. 4:00 a 8:00
3. 8:00 a 12:00
4. 12:00 a 16:00
5. 16:00 a 20:00
6. 20:00 a 24:00



Cada día dentro del Plazo se trata de la misma manera – no existen productos con diferenciación de días entre semana / fin de semana



Bases de Liquidación de día adelante de DFTs: Financieras

Una obligación financiera al diferencial de congestión por hora el Mercado de día adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el plazo de validez del DFT

Característica	DFT	Mercado de DA	Liquidación
Titular	Giovani	Financiero	Giovani
Cantidad de MW	100		100
Origen	A	MCC = \$42	(\$17)
Destino	B	MCC = \$25	
Plazo	Junio	OD = Junio 7	OD = Junio7
Hora del Día	12-16	OH = 14	OH = 14
			(\$1,700)

El DFT es exclusivamente Financiero –
Giovani no participa en el Mercado de día adelante



Conceptos Básicos de Liquidación de día adelante de DFTs: Mercado de día adelante

Una obligación financiera a un diferencial de congestión por hora del Mercado de Día Adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el plazo de validez del DFT

Característica	DFT	Día Adelante	Liquidación
Titular	Giovani		Giovani
Cantidad de MW	100		100
Origen	A	MCC = \$42	(\$17)
Destino	B	MCC = \$25	
Plazo	Junio	OD = Junio 7	OD = Junio 7
Hora del Día	12-16	OH = 14	OH = 14
			(\$1,700)

Solo los Componentes de Congestión Marginal (MCCs) del Mercado de Día Adelante serán relevantes para liquidaciones de DFTs



Conceptos Básicos de Liquidación de día adelante de DFTs: Diferencial de Congestión

Una obligación financiera a un diferencial de congestión por hora del Mercado de día adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el plazo de validez del DFT

Característica	DFT	Mercado de DA	Liquidación
Titular	Giovani		Giovani
Cantidad en MW	100		100
Origen	A		
Destino	B		
Plazo	Junio	OD = Junio 7	OD = Junio 7
Hora del Día	12-16	OH = 14	OH = 14

Diferencial de Congestión

(\$1,700)

Precio de Liquidación de DFT = DA MCC_{Destino} menos DA MCC_{Origen}



Conceptos Básicos de Liquidación de día adelante de DFTs: Plazo

Una obligación financiera a un diferencial de congestión por hora del Mercado de día adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el **plazo** de validez del DFT

Característica	DFT	Mercado de DA	Liquidación
Titular	Giovani		Giovani
Cantidad de MW	100		100
Origen	A	MCC = \$42	(\$17)
Destino	B	MCC = \$25	
Plazo	Junio	OD = Junio 7	OD = Junio 7
Hora del día	12-16	OH = 14	Plazo

(\$1,700)

La Hora de Operación del Mercado de día adelante cae dentro del Plazo de validez del DFT



Conceptos Básicos de Liquidación de día adelante de DFTs: Obligación

Una obligación financiera a un diferencial de congestión por hora del Mercado de día adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el plazo de validez del DFT

Característica	DFT	Mercado de DA	Liquidación
Titular	Giovani		Giovani
Cantidad de MW	100		100
Origen	A	MCC = \$42	(\$17)
Destino	B	MCC = \$25	
Plazo	Junio	OD = Junio 7	OD = Junio 7
Hora del Día	12-16	OH = 14	OH = 14

Obligación

La congestión va en contra de Giovani – se ve obligado a pagar el diferencial



Conceptos Básicos de Liquidación de día adelante de DFTs: Resumen

Una obligación financiera a un diferencial de congestión por hora del Mercado de día adelante entre una ubicación de Origen y una ubicación de Destino durante el plazo de validez del DFT

Característica	DFT	Mercado de DA	Liquidación
Titular	Giovani		Giovani
Cantidad de MW	100		100
Origen	A	MCC = \$42	(\$17)
Destino	B	MCC = \$25	
Plazo	Junio	OD = Junio 7	OD = Junio 7
Hora del Día	12-16	OH = 14	OH = 14

(\$1,700)



Derechos de Transmisión de Legados (Bases del Mercado 13.2)

- **Introducción Ejemplo**
- **Determinando los DFTs Legados Potenciales**
- **Determinando la Viabilidad de DFTs Legados**
- **Adjudicaciones de DFTs Legados**



Introducción Ejemplo: Cuatro Escenarios para Hoy

	Giovani	Maribel	Rafael	Nayeli
Posición	Interconexión Cliente con Derechos de Legado	Servicio Básico Proveedor con Derechos de Legado	Generador sin Derechos de Legado	Ofertante Contra Corriente
Propósito	Mitigar congestión al Centro de Carga asociada con el Contrato Legado	Mitigar congestión en el Centro de Carga asociada con el Servicio de Carga	Mitigar congestión en la Plataforma de Comercio asociada con la Venta de Energía	Sacar utilidad de expectativas demasiado conservadoras sobre la congestión en Primavera
Participa en	Proceso de Legado para Clientes de Interconexión	Proceso de Legado para Proveedores de Servicios Básicos	Subasta Etapa 1	Subasta Etapa 2
Origen	A	C1, C2, C3	E	F
Destino	B	D	F	E
Duración Deseada	2017	2017	2017	2T 2017
Hora del Día Deseada	24 Horas	24 Horas	04 a 20	12 a 16
MW Deseados	200	900	480	90



Introducción de Ejemplo: Nuestros Participantes

	Giovani	“Marigol”	“Rafa”	Nayeli
Posición	Interconexión Cliente con Derechos de Legado	Servicio Básico Proveedor con Derechos de Legado	Generador sin Derechos de Legado	Ofertante Contra Corriente
Propósito	Mitigar congestión al Centro de Carga asociada con el Contrato Legado	Mitigar congestión en el Centro de Carga asociada con el Servicio de Carga	Mitigar congestión en la Plataforma de Comercio asociada con la Venta de Energía	Sacar utilidad de expectativas demasiado conservadoras sobre la congestión en Primavera
Participa en	Proceso de Legado para Clientes de Interconexión	Proceso de Legado para Proveedores de Servicios Básicos	Subasta Etapa 1	Subasta Etapa 2
Origen	A	C1, C2, C3	E	F
Destino	B	D	F	E
Duración Deseada	2017	2017	2017	2T 2017
Hora del Día Deseada	24 Horas	24 Horas	04 a 20	12 a 16
MW Deseados	200	900	480	90



DFTs Legado: Estableciendo la Elegibilidad de un DFT Legado



Se asignan DFTs Legado potenciales a organismos elegibles

- Interconexión Legado o Clientes de Servicios de Transmisión
- Proveedores de Servicios Básicos

CENACE calcula los DFTs legado para todos los organismos elegibles, obtengan o no los DFTs

- Los DFTs Legado para DFTs Legado no convertidos son resguardados por un “Generador Intermediario”
- Es posible regresar a disposiciones de un Contrato de Legado

Giovani



Convierte el Contrato de Interconexión Legado por una Central Eléctrica y un Centro de Carga. Quiere 200 MWs.

Marigol



Celebra un Contrato Legado con Centrales Eléctricas Legado. Atiende clientes en un Centro de Carga. Quiere 900 MWs.



DFTs Legado: Determinando las Cantidades Potenciales de DFTs Legado



Calcula la generación y consumo promedio históricos

- Período de dos años del 12 de agosto de 2012 al 11 de agosto de 2014
- Clientes de Interconexión – Impulsados por Contrato
- Proveedores de Servicios Básicos – Impulsados por Obligaciones Históricas hacia CFE

La cantidad potencial de DFTs Legado es la menor entre la generación promedio histórica y el consumo promedio histórico



DFTs Legado: Determinando Cantidades Potenciales de DFTs Legado



Promedio

Generación	Consumo
180	200
165	200
195	200
180	200

Giovani es potencialmente elegible solo para 180 de los 200 MW deseados de DFTs Legado



Promedio

Generación	Consumo
975	925
1,025	950
925	825
975	900

Marigol es potencialmente elegible para 900 MWs de DFTs Legado



DFTs Legado: Determinando la Viabilidad de DFTs Legado Potenciales



El mecanismo básico de distribución para *todos* los DFTs es un **Análisis Simultáneo de Viabilidad**

Proceso General del Análisis Simultáneo de Viabilidad

- Crear un Modelo de Red
- Definir la Función del Objetivo
- Crear Inyecciones / Retiros
- Determinar el Flujo de Energía de CC
- Maximizar la Función del Objetivo sujeta a Restricciones del Modelo de Red
- Determinar Adjudicaciones



DFTs Legado: Determinando la Viabilidad de DFTs Legado Potenciales



Proceso de SFT* de DFTs Legado

- Crear modelo de red → Al 12/08/14
- Definir la Función de Objetivos → Maximizar el consumo viable



*Nota: SFT se refiere al Análisis Simultáneo de Viabilidad. *Simultaneous Feasibility Test*



DFTs Legado: Determinando la Viabilidad de DFTs Legado Potenciales



Proceso de SFT de DFTs Legado

- Crear Inyecciones / Retiros



DFTs Legado Potenciales de un análisis histórico



DFTs Legado Potenciales Aumentados un 4/3

Giovani 240 MW

Marigol 1,200 MW



Marigol 440 MW
480 MW
280 MW

Origen

Destino

Destino

Origen



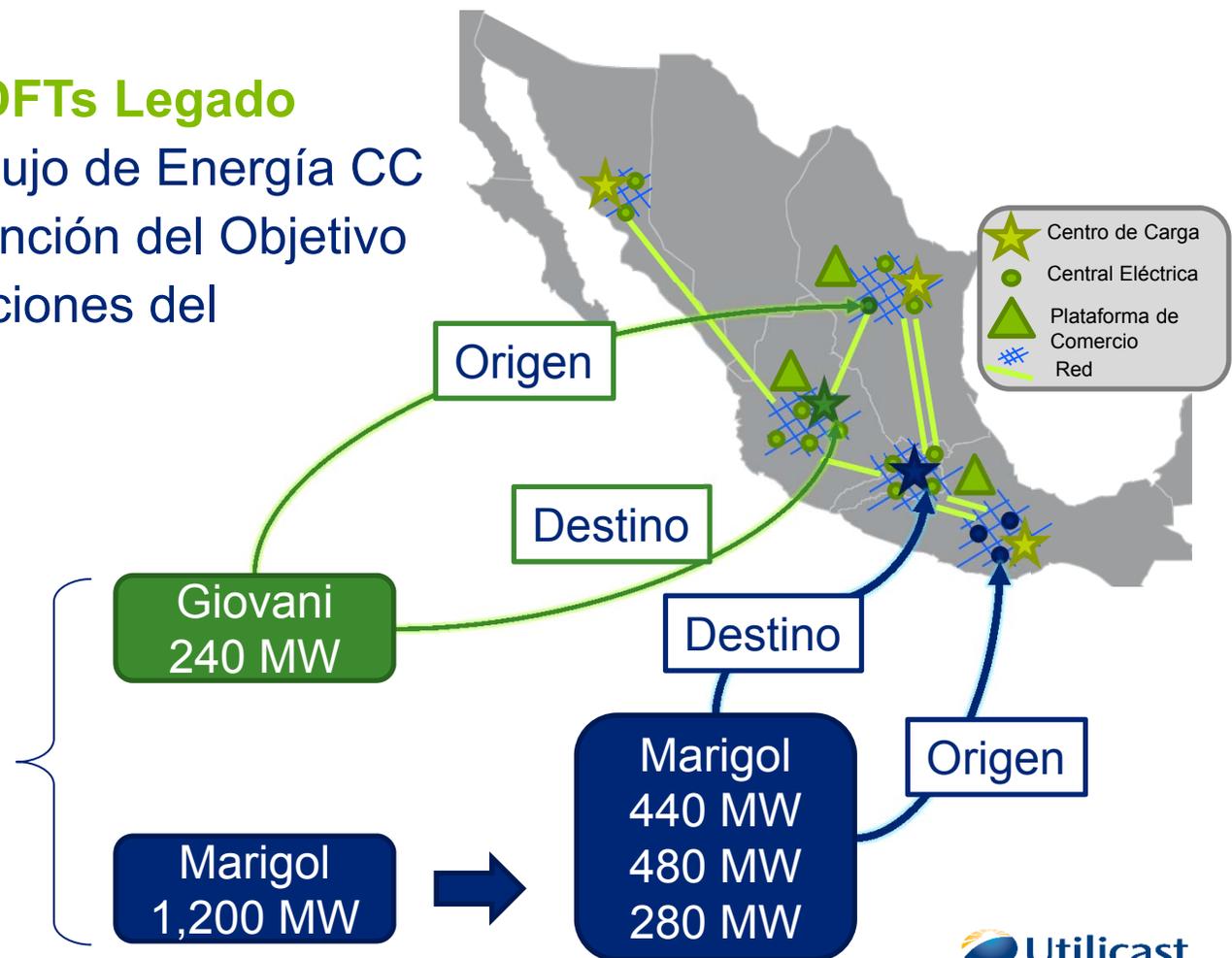
DFTs Legado: Determinando la Viabilidad de DFTs Legado Potenciales



Proceso de SFT de DFTs Legado

- Determinar el Flujo de Energía CC
- Maximizar la Función del Objetivo sujeta a Restricciones del Modelo de Red

DFTs Legado Potenciales Aumentados un 4/3





DFTs Legado: Adjudicaciones de DFTs Legado



Proceso de SFT de DFTs Legado

- Determinar Adjudicaciones

Titular	DFT	Inicio	Término	Hora	Origen	Destino	MWs
Giovani	1	1/1/17	12/31/17	0-4	A	B	180
Giovani	2	1/1/17	12/31/17	4-8	A	B	180
...
Marigol	7	1/1/17	12/31/17	0-4	C1	D	325
Marigol	8	1/1/17	12/31/17	0-4	C2	D	350
Marigol	9	1/1/17	12/31/17	0-4	C3	D	200
...

Marigol buscaba un total de 900 MW para su Destino. La inyección se distribuyó a tres Orígenes. Resultó también inviable, por lo que el total se redujo a 875 en el Análisis.



DFTs Legado: Aceptando o Rechazando DFTs Legado



Posterior al SFT, el Cliente Legado puede Aceptar o Rechazar los DFTs Legado viables

- No tiene costo alguno el Aceptar los DFTs Legado viables
- Si un Cliente Acepta DFTs Legado, podrá Rechazarlos en un futuro
- Una vez Rechazados, los DFTs Legado no podrán ser recuperados
- Los DFTs Legado Rechazados son transferidos a una cuenta de depósito



DFTs Legado: Otras Disposiciones



Otras Disposiciones

- El Proceso de DFTs Legado está diseñado para realizarse una vez y cubrir los derechos legado de cada año desde 2016 hasta 2035
- Los DFTs Legado serán distribuidos a un Generador Intermediario para Clientes Legado que no conviertan sus contratos
- El Proceso de DFTs Legado refleja distintos tiempos de contrato / duración / cantidades y generación y carga asumida
- La incorporación o retiro de un Centro de Carga causará un recalcule mensual de los DFTs Legado.
- Los DFTs Legado se convertirán en Derechos a Ingresos por Subasta



Almuerzo



Subastas de DFTs Etapa 1 (Bases del Mercado 13.3)

- **Actualización de Ejemplo**
- **Creando Ofertas de DFTs y Cálculos de Crédito**
- **Cálculos de Crédito**
- **Determinando la Viabilidad de un DFT**
- **Adjudicaciones de Subastas de DFTs**
- **Liquidaciones de Subastas de DFTs**



Actualización de Ejemplo: Nuestros Participantes

	Giovani	“Marigol”	“Rafa”	Nayeli
Posición	Cliente de Interconexión con Derechos Legado	Proveedor de Servicios Básicos con Derechos Legado	Generador sin Derechos Legado	Ofertante en Contraflujo
Propósito	Mitigar la congestión al Centro de Carga asociada con el Contrato Legado	Mitigar la congestión Centro de Carga asociada con el Servicio de Carga	Mitigar la congestión a la Plataforma de Comercio asociada con la Venta de Energía	Beneficiarse de expectativas demasiado conservadoras sobre la congestión en Primavera
Participa en	Proceso Legado para Clientes de Interconexión	Proceso Legado para Proveedores de Servicios Básicos	Subasta Etapa 1	Subasta Etapa 2
Origen	A	C1, C2, C3	E	F
Destino	B	D	F	E
Duración Deseada	2017	2017	2017	2Q 2017
Hora del Día Deseada	24 Horas	24 Horas	04 a 20	12 a 16
MWs Deseados	200	900	480	90



Subasta de DFTs Etapa 1: Requerimientos de Crédito



MWh Ofertados * Valor de Riesgo + Margen de Seguridad

Oferta	Días	Horas	MW	MWh	Valor de Riesgo	Crédito Requerido
1	365	16	300	1,752,000	\$250	\$438,000,000
2	365	16	90	525,600	\$250	\$131,400,000
3	365	16	90	525,600	\$250	\$131,400,000
					Margen de Seguridad	\$5,000,000
					Crédito Total Requerido	\$705,800,000

Posterior a la Subasta, el Crédito es liberado para cualquier Oferta no adjudicada.



Subasta de DFTs Etapa 1: Requerimientos de Crédito



MWh Ofertados * Valor de Riesgo + Margen de Seguridad

Oferta	Días	Horas	MW	MWh	Valor de Riesgo	Crédito Requerido
1	365	16	300	1,752,000	\$250	\$438,000,000
2	365	16	90	525,600	\$250	\$131,400,000
3	365	16	90	525,600	\$250	\$131,400,000
					Margen de Seguridad	\$5,000,000
					Crédito Total Requerido	\$705,800,000

Posterior a la Subasta, el Crédito es liberado para cualquier Oferta no adjudicada.



Subasta de DFTs Etapa 1: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



El mecanismo de distribución clave para *todos* los DFTs es un **Análisis Simultáneo de Viabilidad**

Proceso General del Análisis Simultáneo de Viabilidad

- Crear Modelo de Red
- Definir Función del Objetivo
- Crear Inyecciones / Retiros
- Determinar el Flujo de Energía de CC
- Maximizar la Función del Objetivo
sujeta a Restricciones del Modelo de Red
- Determinar Adjudicaciones



Subasta de DFTs Etapa 1: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



Proceso de SFT de Subasta de DFTs

- Crear Modelo de Red → Proyectar por la Duración del DFT para cada Período (6)
- Definir Función del Objetivo → Maximizar el excedente económico total



*Nota: SFT se refiere al Análisis Simultáneo de Viabilidad. *Simultaneous Feasibility Test*



Subasta de DFTs Etapa 1: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



Proceso de SFT de Subasta de DFTs

- Crear

Inyecciones / Retiros



DFTs Legado Modelados como Fijos; Ofertas ya Incluidas

Las Ofertas son Aumentadas un 4/3



Rafa
400 MW a \$75
120 MW a \$40
120 MW a \$25



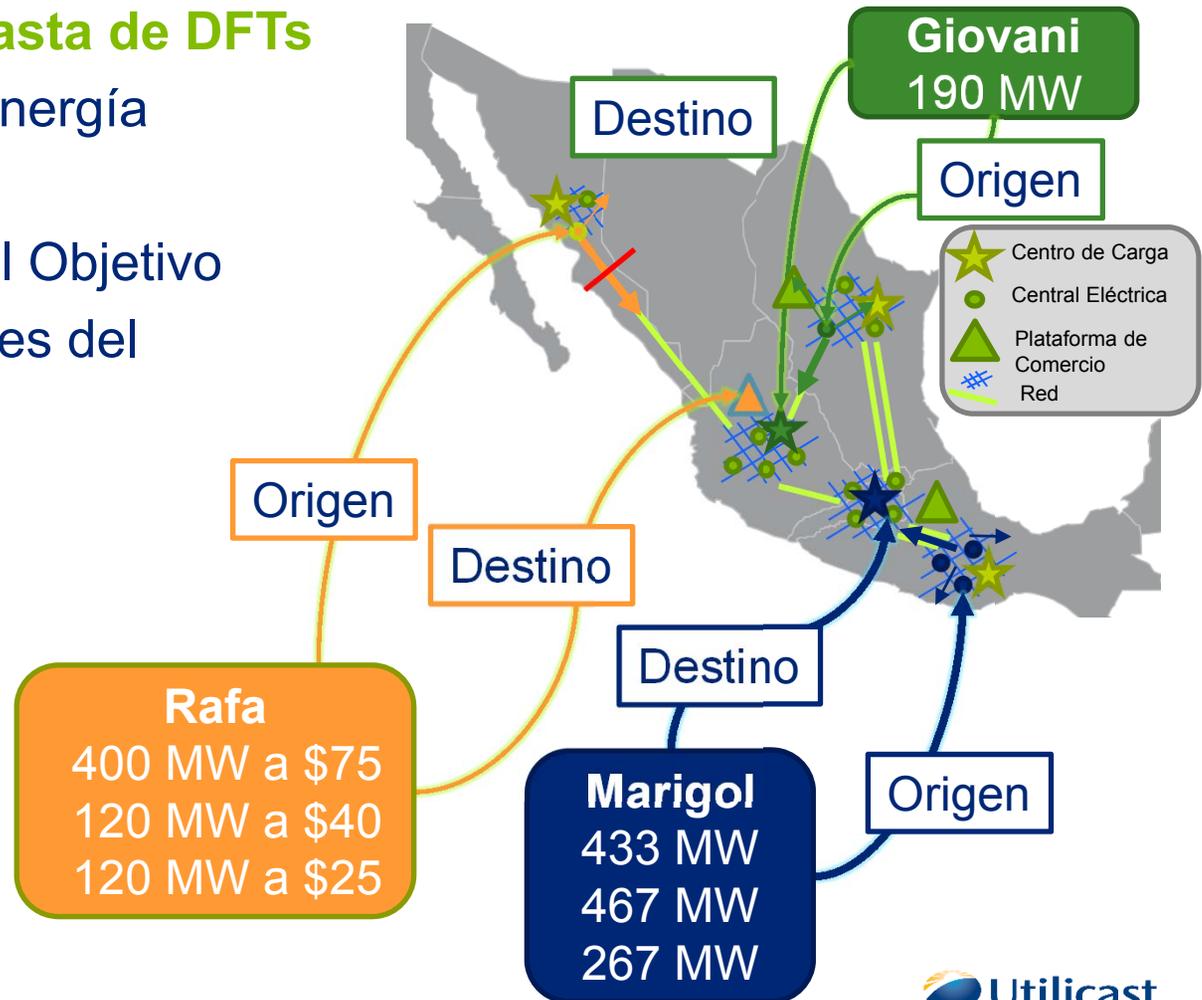


Subasta de DFTs Etapa 1: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



Proceso de SFT de Subasta de DFTs

- Determinar el Flujo de Energía de CC
- Maximizar la Función del Objetivo sujeta a Restricciones del Modelo de Red





Subasta de DFTs Etapa 1: Adjudicaciones de la Subasta de DFTs



Resultados de la Subasta de DFTs

- Determinar Adjudicaciones

Titular	DFT	Inicio	Término	Hora	Origen	Destino	MWs
Rafa	25	1/1/17	31/12/17	4-8	E	F	300
Rafa	26	1/1/17	31/12/17	4-8	E	F	90
...
Rafa	31	1/1/17	31/12/17	16-20	E	F	300
Rafa	32	1/1/17	31/12/17	16-20	E	F	90

El Precio Sombra en F es de \$57 mientras que en E es de \$26 para un Precio de Adjudicación de \$31:

1. 300 MWs por \$75 – Adjudicado
2. 90 MWs por \$40 – Adjudicado
3. 90 MWs por \$25 – No Adjudicado

Rafa recibe un total de 390 MWs

The feasible FTRs are multiplied by 3/4 to re-scale them to the original Bid quantities.

Los DFTs viables son multiplicados por 3/4 para re-escalarlos a las cantidades originales de la Oferta.



Subasta de DFTs Etapa 1: Liquidaciones de Subasta



Los DFTs valuados positivamente y adjudicados mediante la Subasta son liquidados cinco días posteriores a la misma.

Titular	DFT	Precio de Adjudicación	MWs	Horas	Liquidación
Rafa	25	\$31	300	1,460	\$13,578,000
Rafa	26	\$31	90	1,460	\$4,073,400
...
Rafa	31	\$31	300	1,460	\$13,578,000
Rafa	32	\$31	90	1,460	\$4,073,400

Nota: Rafa debe también el Costo de Oferta (se asume en \$5) por el número total de Ofertas presentadas:

1. 300 MWs por \$75 por Horas 4-20 – 4 Ofertas * \$5/Oferta = \$20
 2. 90 MWs por \$40 por Horas 4-20 – 4 Ofertas * \$5/Oferta = \$20
 3. 90 MWs por \$25 por Horas 4-20 – 4 Ofertas * \$5/Oferta = \$20
- } \$60



Mercado Estándar de Día Adelante: Liquidación de PPA

Liquidación del Mercado de Día Adelante con un PPA Bilateral y un Calendario Financiero correspondiente y un DFT a nombre de Rafa

Línea	Rafael			Anna		
	Precio	MWs	Liquidación	Precio	MW	Liquidación
Liquidación Bilateral de PPA	\$500	480	\$240,000	\$500	(480)	(\$240,000)
Resultado del Mercado de Día Adelante	\$462	480	\$221,760	\$540	(480)	(\$259,200)
Calendario Financiero	\$525	(480)	(\$252,000)	\$525	480	\$252,000
Liquidación de DA de DFTs	\$63	390	\$24,570			
Compra por Subasta de DFTs	\$31	390	(\$12,090)			
Total	\$463	480	\$222,240	\$515	(480)	(\$247,200)

* Se asume que las pérdidas son por \$0 / MWh por motivos de simplicidad



Subastas de DFTs: Otras Disposiciones



Otras Disposiciones

- La Cuenta de Depósito y Administrador ofrecerá cualquier otro DFT rechazado sin precio alguno
- Si un participante recibe un DFT por un origen / destino y el DFT revertido por el mismo origen / destino, el CENACE cancelará los DFTs
- **Liquidaciones de Subasta**
 - Positivos – Las liquidaciones se realizan 5 días posteriores a la Subasta
 - Negativos – Las liquidaciones se realizan simultáneamente con las Liquidaciones en el Mercado de día adelante



Subastas de DFTs Etapa 2 (Bases del Mercado 13.3)

- Actualización de Ejemplo
- Creando Ofertas de DFTs y Cálculos de Crédito
- Determinando la Viabilidad de un DFT
- Adjudicaciones de Subastas de DFTs
- Liquidaciones de Subastas de DFTs
- Derechos de Ingresos por Subasta



Actualización de Ejemplo: Nuestros Participantes

	Giovani	"Marigol"	"Rafa"	Nayeli
Posición	Cliente de Interconexión con Derechos Legado	Proveedor de Servicios Básicos con Derechos Legado	Generador sin Derechos Legado	Ofertante en Contraflujo
Propósito	Mitigar la congestión al Centro de Carga asociada con el Contrato Legado	Mitigar la congestión Centro de Carga asociada con el Servicio de Carga	Mitigar la congestión a la Plataforma de Comercio asociada con la Venta de Energía	Beneficiarse de expectativas demasiado conservadoras sobre la congestión en Primavera
Participa en	Proceso Legado para Clientes de Interconexión	Proceso Legado para Proveedores de Servicios Básicos	Subasta Etapa 1	Subasta Etapa 2
Origen	A	C1, C2, C3	E	F
Destino	B	D	F	E
Duración Deseada	2017	2017	2017	2Q 2017
Hora del Día Deseada	24 Horas	24 Horas	04 a 20	12 a 16
MWs Deseados	200	900	480	90



Subasta de DFTs Etapa 2: Ofertas de DFTs



La Etapa 2 comienza en enero de 2017

En la Etapa 2 parece comenzar el Proceso Mensual recurrente

Se crean Plazos adicionales de DFTs

- Mensual
- Resto del Año
- Estación – Trimestres Estándar
- 3 Años

Anticipar que solo los plazos Mensual y Resto del Año serán ofertados en el Proceso Mensual

Las características de oferta son las mismas que en la Etapa 1



Presenta una Oferta sensible al precio con dos puntos de precio efectivos:

1. 60 MWs por (\$15) por Horas 12-16
2. 30 MWs por (\$20) por Horas 12-16



Subasta de DFTs Etapa 2: Requerimientos de Crédito



MWh Ofertados * Valor de Riesgo + Margen de Seguridad

Oferta	Días	Horas	MW	MWh	Valor de Riesgo	Crédito Requerido
1	91	4	60	21,840	\$250	\$5,460,000
2	91	4	30	10,920	\$250	\$2,730,000
Margen de Seguridad						\$5,000,000
Crédito Total Requerido						\$13,190,000

Posterior a la Subasta, el Crédito se libera para cualquier Oferta no adjudicada.



Subasta de DFTs Etapa 2: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



El mecanismo básico de distribución para **todos** los DFTs es un **Análisis Simultáneo de Viabilidad**

Proceso General del SFT

- Crear un Modelo de Red
- Definir la Función del Objetivo
- Crear Inyecciones / Retiros
- Determinar el Flujo de Energía de CC
- Maximizar la Función del Objetivo sujeta a Restricciones del Modelo de Red
- Determinar Adjudicaciones



Subasta de DFTs Etapa 2: Determinando la Viabilidad de la Oferta



Proceso de SFT de Subasta de DFTs

- Crear Modelo de Red → Proyectar por la Duración del DFT para cada período
- Definir la Función del Objetivo → Maximizar el excedente económico total





Subasta de DFTs Etapa 2: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



Proceso de SFT de Subasta de DFTs

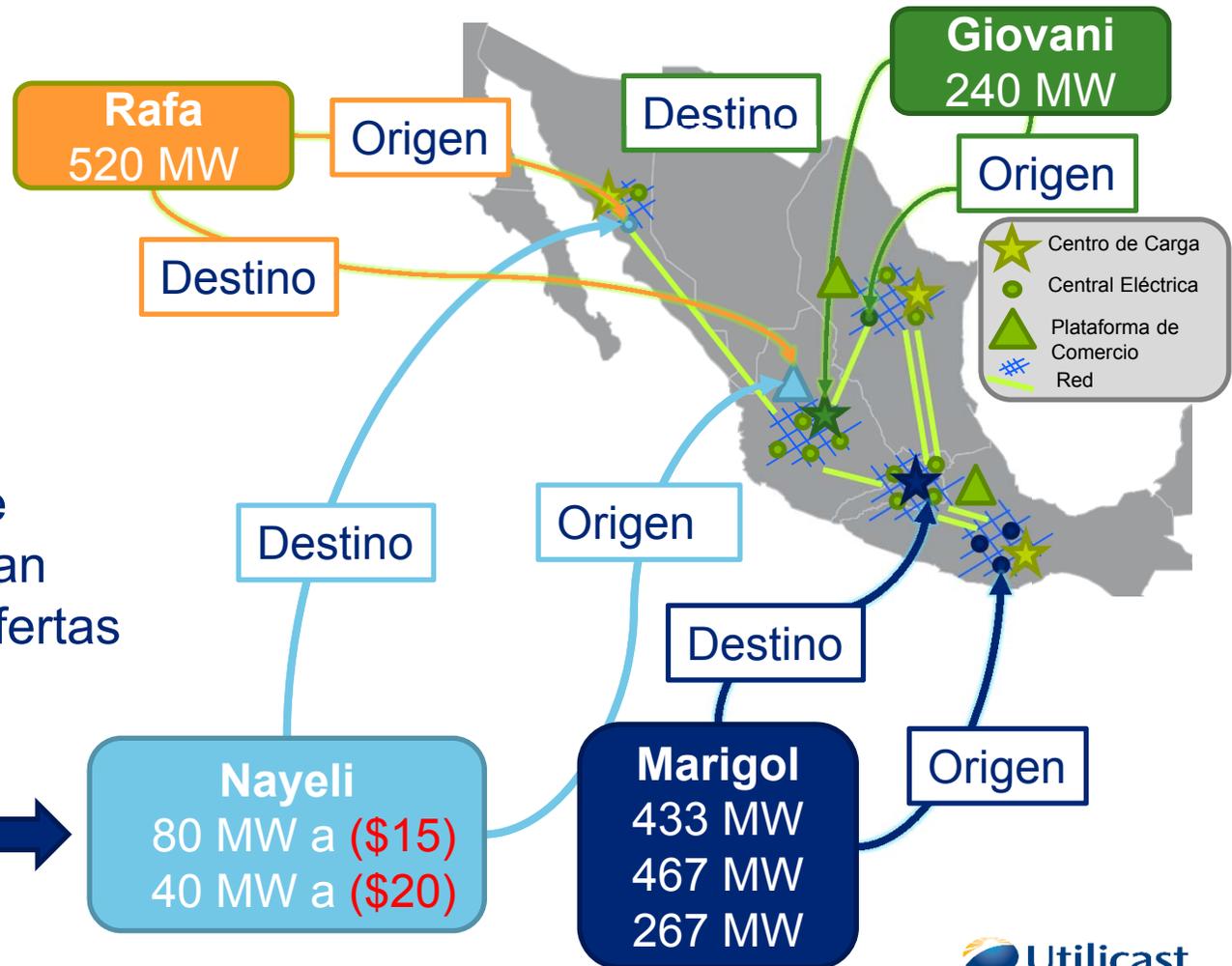
- Crear

Inyecciones / Retiros



Los DFTs Previamente Adjudicados se Modelan como Fijos; Nuevas Ofertas ahora Incluidas

Las Ofertas son Aumentadas un 4/3



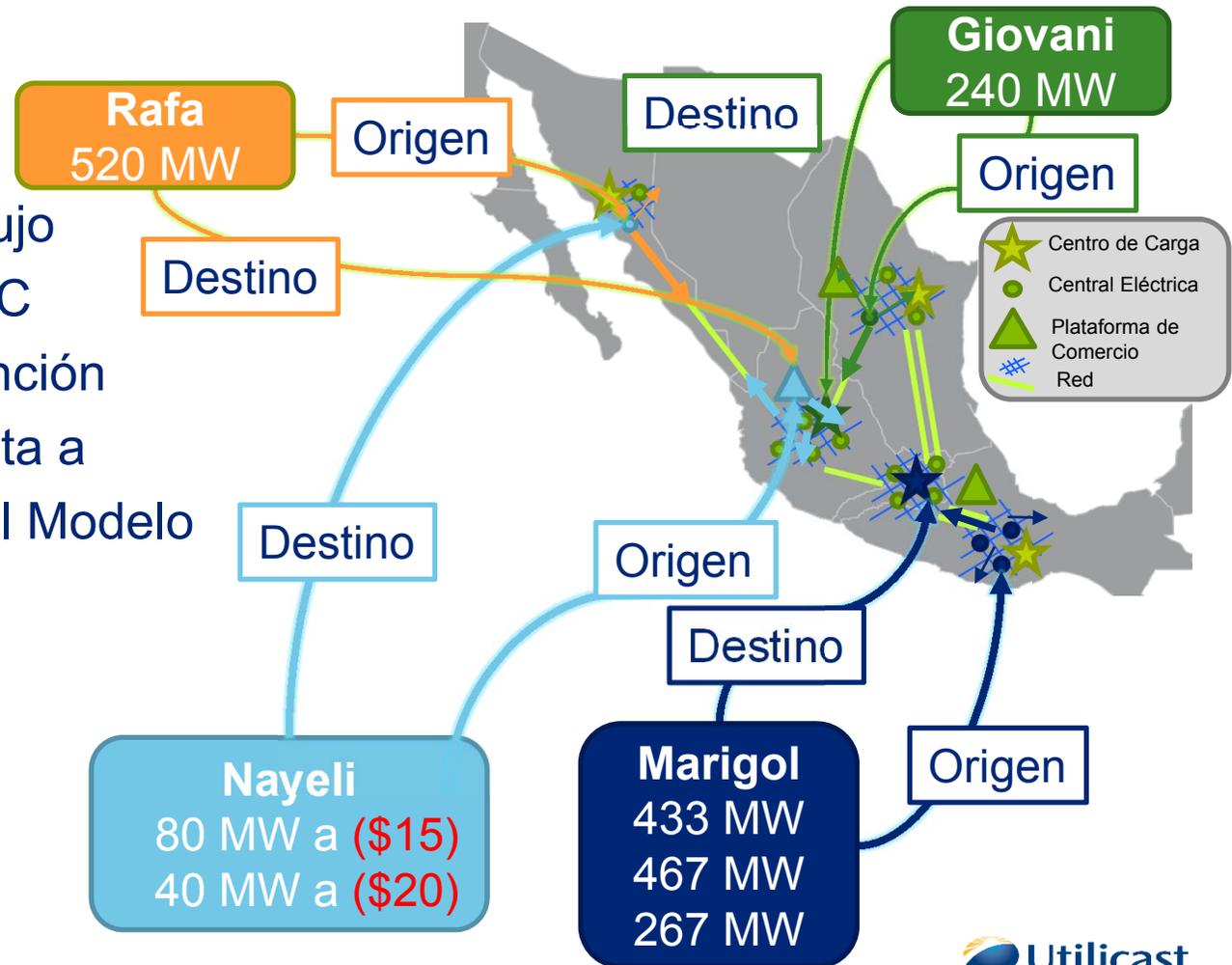


Subasta de DFTs Etapa 2: Determinando la Viabilidad de las Ofertas



Proceso de SFT de Subasta de DFTs

- Determinar el Flujo de Energía de CC
- Maximizar la Función del Objetivo sujeta a Restricciones del Modelo de Red





Subasta de DFTs Etapa 2: Adjudicaciones de la Subasta de DFTs



Resultados de la Subasta de DFTs

- Determinar Adjudicaciones

Titular	DFT	Inicio	Término	Hora	Origen	Destino	MWs
Nayeli	33	1/4/17	30/6/17	12-16	F	E	90

El Precio Sombra en E es de \$29, mientras que en F es de \$52 para un precio de adjudicación de (\$23):

1. 60 MWs por (\$15) – Adjudicada
 2. 30 MWs por (\$20) – Adjudicada
- } Nayeli recibe una adjudicación total de 90 MWs

Los DFTs viables son multiplicados por $\frac{3}{4}$ para re-escalarlos a las cantidades originales de Oferta.

¿Y qué de los 90 MWs de Rafa que resultaron inviables en la Etapa 1?



Subasta de DFTs Etapa 2: Liquidaciones de Subasta



Los DFTs negativos adjudicados mediante la Subasta se liquidan al mismo tiempo que las liquidaciones del Mercado de Día Adelante durante el plazo en vigor

Titular	DFT	Precio de Adjudicación	MWs	Horas	Liquidación
Nayeli	33	(\$23)	90	364	(\$753,480)

Nota: Nayeli debe también el Costo de Oferta (se asume en \$5) por el número total de Ofertas presentadas

1. 60 MWs por (\$15) por Horas 12-16 – 1 Oferta * \$5/Oferta = \$5
 2. 30 MWs por (\$20) por Horas 12-16 – 1 Oferta * \$5/Oferta = \$5
- } \$10



Subastas Continuas de DFTs: Proceso Probablemente Continuos



Proceso Probablemente Anual

- Celebrado cada año en otoño comenzando en 2017
- Distribuye DFTs por año y cada tres años

Proceso Probablemente Mensual

- Celebrados cada mes para distribuir la capacidad no distribuida durante el Proceso Anual
- Distribuye DFTs mensuales y por resto del año



Derechos a Ingresos por Subasta: Propósito



“En el Mercado de Segunda Etapa, los DFTs Legado...se vuelven Derechos de Ingresos por Subasta”

- Permite a los titulares de DFTs Legado recibir DFTs equivalentes a sus Derechos de Legado “gratuitamente” - O -
- el valor de los Derechos de Legado directamente de la Subasta

Se emplean en los Mercados de Estados Unidos para crear una Subasta más transparente y líquida al tiempo de respetar los Derechos de Legado

- Por lo general, se emiten / validan Derechos a Ingresos por Subasta (RAI, por sus siglas en inglés) como parte del Proceso Anual



Derechos a Ingresos por Subasta: Uso y Valoración en una Subasta



Utilizando los Derechos a Ingresos por Subasta para obtener un DFT

- Presentar una Oferta de DFT en una Subasta que coincida con el Origen y Destino del DFT Legado
- El DFT será (probablemente) adjudicado, potencialmente a un precio muy alto, dependiendo de la oferta presentada
- Comprar el DFT en el proceso normal de Liquidación de Subasta
- Recibir ingresos por Subasta correspondientes a la posición de los Derechos a Ingresos por Subasta

Utilizando los Derechos a Ingresos por Subasta, pero sin obtener un DFT

- No presentar una Oferta en una Subasta
- Recibir ingresos por Subasta correspondiente a la posición de los Derechos a Ingresos por Subasta



Subastas de DFT: Otras Disposiciones



Otras Disposiciones

- Los DFTs Legado en posesión del Generador Intermediario para Clientes Legado que no hayan convertido sus contratos continuarán siendo representados como inyecciones / retiros fijos
- Las Ofertas para plazos de tres años en DFTs no podrán ser distintas para distintos años dentro del plazo
- Los DFTs Legado y Derechos de Ingresos por Subasta podrán ser cancelados si la carga por la que se emitieron emigra a un nuevo proveedor
- Los DFTs cancelados se almacenarán en una cuenta de liquidación para su ampliación
- El residual es devuelto mediante la Cuenta de Residual de Subastas de DFTs
- La Subasta y liquidaciones de DFTs son parte del proceso de liquidaciones del día adelante para fines de neutralidad



Utilidad y Pérdida: ¿Quiénes son los ganadores?

Cada uno de nuestros cuatro Participantes recibió al menos un DFT

- Resultados de la Subasta de Etapa 1 o Etapa 2
- Mercado de día adelante para la hora de operación 6 de junio de 2017, hora 14

Titular	DFT	MWs	Precio de Adjudicación	MCC _O	MCC _D	Diferencial de Congestión	Utilidad (Pérdida)
Giovani	4	190	\$0	\$43	\$75	\$32	$(\$0) + \$32 * 180 = \$5,760$
Marigol	17	350	\$0	\$68	\$56	$(\$12)$	$(\$0) + (\$12) * 350 = (\$4,200)$
Rafa	30	90	\$31	\$22	\$40	\$18	$(\$31) + \$18 * 90 = (\$1,170)$
Nayeli	33	90	$(\$23)$	\$40	\$22	$(\$18)$	$[(\$23) + (\$18)] * 90 = \$450$

$$\text{Utilidad (Pérdida)} = [-1 * \text{Costo de Subasta} + \text{DA MCC Diferencial}] * \text{MWs}$$



Utilidad y Pérdida: ¿Quiénes son los ganadores?

Segundo Ejemplo de Liquidación

- Mercado de Día Adelante para Hora de Operación 8 de diciembre de 2017, Hora 20
- El DFT de Nayeli ha expirado

Titular	DFT	MWs	Precio de Adjudicación	MCC _O	MCC _D	Diferencial de Congestión	Utilidad (Pérdida)
Giovani	4	190	\$0	\$24	\$24	\$0	$[(\$0) + \$0] * 180 = \$0$
Marigol	17	350	\$0	\$12	\$18	\$6	$[(\$0) + \$6] * 350 = \$2,100$
Rafa	30	90	\$31	\$22	\$55	\$33	$[(\$31) + \$33] * 90 = \$180$

$$\text{Utilidad (Pérdida)} = [-1 * \text{Costo de Subasta} + \text{DA MCC Diferencial}] * \text{MWs}$$



Mejoras en la Transmisión y Distribución (Bases del Mercado 13.4)

- **Determinando la Capacidad Incremental**
- **Obteniendo DFTs**



Anclando la Expansión del Sistema de Transmisión y Distribución. Base del Mercado 13.4

Los participantes que financien las Mejoras en la Red serán elegibles para recibir DFTs

Se realizará un proceso especial para asignar los DFTs de Mejora

- El CENACE desarrollará un Modelo de Red que represente las instalaciones mejoradas para comparar contra el Caso Base
- Los DFTs existentes serán modelados como inyecciones / retiros fijos para asegurar que continúen siendo viables
- Los financiadores especifican su origen / destino deseado
- Si más de un participante financió la expansión, se deberá elegir un origen / destino en común



Anclando la Expansión del Sistema de Transmisión y Distribución. Base del Mercado 13.4

El mecanismo base de distribución para *todos* los DFTs es un **Análisis Simultáneo de Viabilidad**

- El CENACE calculará la capacidad disponible existente entre el origen y destino seleccionados en el Caso Base
- El CENACE aplicará un DFT en el Modelo de Red expandido
 - El Incremento Neto en Capacidad será determinado incrementando las Inyecciones y Retiros hasta no poder encontrar una solución viable
 - Se calcula incremento en porcentaje de capacidad atribuible a la Mejora
 - Se emitirán los DFTs equivalentes al Incremento en Capacidad Neta
- El Plazo para la Mejora de los DFTs es 30 años



Reflexiones de Cierre y Perspectivas Internacionales



Perspectivas: Algunas Reflexiones

El diseño de DFTs de CENACE es muy similar a los Mercados de Estados Unidos

- Las Características / Definición de DFTs son prácticamente idénticas
- El modelo de Derechos de Ingresos por Subasta es similar al enfoque en el Interconexión Oriente de los Estados Unidos
- Parece haber adoptado enfoques aprendidos mediante desafíos con DFTs negativos y desafíos en la Asignación

Algunas diferencias

- La mayoría de los Mercados de Estados Unidos incluyen un Mercado Secundario para transferir DFTs
- El Plazo de 3 años es relativamente corto comparado con los Mercados de Estados Unidos
- La cancelación de DFTs corresponde a la migración de carga es un enfoque distinto al utilizado en los Mercados de los Estados Unidos para abordar el mismo problema
- La titularidad de los DFTs Legado no convertidos por parte del Generador Intermediario es distinta a los Mercados en los Estados Unidos



Perspectivas: Algunas Reflexiones

Política Crediticia

- Sin diferencia por origen / destino
- El Margen de Seguridad es menor comparado con el Valor de Riesgo

Monitoreo del Mercado

- Los DFTs son una herramienta financiera que puede representar riesgos para el Mercado
- Se asume que la existencia de un monitoreo de comportamiento

Los DFTs como incentivo para Mejoras en la Red

- Disposición común en Mercados de los Estados Unidos
- La mayoría de las Mejoras en la Red continúan realizándose mediante estructuras de financiamiento fuera de los DFTs



Perspectivas: Algunas Reflexiones

Quando los Mercados Impulsan las Eficiencias



Todos Celebramos





Aviso: Recordatorio

- Esta presentación se basa en la información disponible:
 - Traducción de las Bases del Mercado con fecha de 12 de septiembre de 2015
 - Traducciones de algunos Proyectos de Manuales
 - Complementadas con enfoques en los Mercados de DFT en los Estados Unidos
- Se proporcionarán Detalles Adicionales sobre los calendarios de Subasta y sistemas de software mediante un manual de DFT en el futuro
- Los participantes, ubicaciones, precios, ofertas, etc. son solo con fines ilustrativos
- Los cálculos y datos han sido simplificados con fines ilustrativos



Preguntas: Foro Abierto



Brian Holmes

P.O. Box 38
Kirkland, WA 98083

tel: 866.243.2650
fax: 866.424.6132
cell: 510.604.0258
bholmes@utilicast.com



Deloitte.

 **Utilicast**