

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



TESIS

**ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN COMERCIAL DE LAS PLANTAS
COGENERADORAS CONTEMPLADAS EN LOS CONTRATOS
LEGADOS DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA**

P R E S E N T A
ERASMO GUEL GONZÁLEZ

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRÍA EN
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA
CON ESPECIALIDAD EN POTENCIA**

MARZO 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



TESIS

**ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN COMERCIAL DE LAS PLANTAS
COGENERADORAS CONTEMPLADAS EN LOS CONTRATOS
LEGADOS DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA**

P R E S E N T A
ERASMO GUEL GONZÁLEZ

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRÍA EN
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA
CON ESPECIALIDAD EN POTENCIA**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L. MARZO DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del Tribunal de tesis recomendamos que la tesis **ANÁLISIS DE LA OPERACION COMERCIAL DE LAS PLANTAS COGENERADORAS CONTEMPLADAS EN LOS CONTRATOS LEGADOS DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELECTRICA**, realizada por el alumno Erasmo Guel González, matrícula 715761 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica con especialidad en Potencia.

Tribunal



Dr. Simón Martínez Martínez

Presidente



Dr. Fausto Sánchez Cruz
Secretario



M.C. Miguel García Yera
Vocal

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a esta etapa

A mis padres Elia y Erasmo de quienes he recibido TODO el apoyo a lo largo de mi vida.

A mi Esposa Celina e hijos Ángel y Arturo por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Simón Martínez Martínez por su asesoría y comentarios valiosos durante la realización de este trabajo.

Al M.C. Obed Ramírez Gómez por su amistad y ayuda incondicional, así como por sus observaciones y sugerencias que contribuyeron a mejorar este trabajo.

A todas y cada una de las personas que me brindaron su apoyo durante la realización de esta tesis.

RESUMEN

“ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN COMERCIAL DE LAS PLANTAS COGENERADORAS CONTEMPLADAS EN LOS CONTRATOS LEGADOS DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA”

Erasmó Guel González

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Con la reestructuración de la industria eléctrica alrededor del mundo han aparecido diversos modelos de mercados de electricidad, los cuales buscan impulsar la eficiencia de los mercados y dar atención a la seguridad operativa del sistema.

En México los primeros destellos del inicio de un mercado eléctrico fueron en el año de 1992 donde se presenta una reforma a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica donde básicamente se generó el concepto de " Lo que no se considera Servicio Público" según lo cita el artículo 3 de la LSPEE.

"Artículo 3o.- No se considera servicio público:

I. La generación de energía eléctrica para autoabastecimiento, cogeneración o pequeña producción;

II. La generación de energía eléctrica que realicen los productores independientes para su venta a la Comisión Federal de Electricidad;

III. La generación de energía eléctrica para su exportación, derivada de cogeneración, producción independiente y pequeña producción;

IV. La importación de energía eléctrica por parte de personas físicas o morales, destinada exclusivamente al abastecimiento para usos propios; y

V. La generación de energía eléctrica destinada a uso en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público de energía eléctrica."

Con esta modificación se dio pie a la aparición de estas modalidades de generación y sus consecuentes modelos de contratos dentro de la industria eléctrica mexicana, los cuales hasta el 2013 eran las únicas formas permitidas para entrar a generar dentro del sistema eléctrico mexicano.

Con la reciente reforma realizada en el año 2013, se establece una mayor apertura del sector energético Mexicano, tanto en la cuestión de hidrocarburos como en el ramo eléctrico, en este último rubro que es el de nuestro interés; se plantea la creación de un mercado mayorista de electricidad, en donde aparecerán las siguientes modalidades: Generador, Comercializador, Suministrador, Comercializador no Suministrador o Usuario Calificado, los cuales coexistirán con los contratos vigentes generados entre la reforma del año 1992 y 2013, es decir las modalidades de generadores citadas en el artículo 3 de la LSPEE, las cuales son denominados dentro de la LIE (ley de la Industria Eléctrica) como "Contratos de interconexión Legados".

El tema central de la tesis es la descripción y análisis de la forma en que opera comercialmente el contrato de Cogeneración en la modalidad de no renovable, con pago de pérdidas de transmisión bajo la forma convencional (efectivo), derivado de la reforma de 1992, así como la relación que mantendrán con la reforma energética promulgada en el año 2013.

En la primera parte del trabajo se presentan las descripciones de los contratos así como sus convenios asociados.

Posteriormente se analizan los procedimientos y parámetros para la segregación de energía, la cual es portada a través del sistema eléctrico a los socios usuarios de las sociedades de autoabastecimiento.

Se analizan y presentan diversos escenarios bajo diferentes condiciones de inyección de la generación y consumos de los socios usuarios, los cuales se formulan mediante la utilización del software " SEPACNE". El trabajo incluye conclusiones e interpretación de resultados en los casos de prueba.

Así mismo se resumen las aportaciones del trabajo y se plantean recomendaciones que pudieran ser aplicadas en investigaciones enfocadas al nuevo mercado que trae consigo la reforma energética del 2013.

ÍNDICE

RESUMEN.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Motivación.....	1
1.2 Antecedentes	5
1.3 Objetivo de la tesis	12
1.4 Estructura de la tesis.....	13
2. INTERCONEXIÓN AL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL.....	14
2.1 Introducción.....	14
2.2 Procedimiento para interconexión.....	15
2.3 Contrato de interconexión	18
2.3.1 Medición	19
2.3.2 Interrupción de los servicios	19
2.3.3 Regulación de los servicios.....	20
2.3.4 Confidencialidad	22
2.4 Conclusiones	22
3. ANEXO F	25
3.1 Introducción.....	25
3.2 Planteamiento	27
3.3 Determinación de parámetros de facturación	29
3.3.1 Potencia neta entregada mayor a la potencia de compromiso de porteo	29
3.3.2 Potencia neta entregada menor a la potencia de compromiso de porteo	30
3.3.3 Aspectos generales.....	32
3.4 Definición de los valores de potencia y energía requeridas para la facturación ...	34

3.5 Anexo IB	35
3.6 Estructura funcional del Anexo F.....	36
3.7 Conclusiones	52

ÍNDICE (Continuación)

4. ANÁLISIS DEL REPARTO DE ENERGÍA DE UN COGENERADOR	53
4.1 Introducción.....	53
4.2 Datos de entrada	54
4.3 Descripción del software	54
4.3.1. Estructura funcional del SEPACNE	55
4.3.2 Aplicación Tablas	55
4.3.3 Aplicación SEPACNE	56
4.3.4 Casos de análisis	57
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA TRABAJOS FUTUROS	84
5.1 Conclusiones	84
5.1.1 Condición futura de los cogeneradores.....	84
5.1.2 Contrato de interconexión.....	85
5.1.3 Anexo F.....	85
5.1.4 Reparto de energía de un cogenerador.....	86
5.2 Recomendaciones para trabajos futuros	87
5.3 Aportaciones del trabajo.....	87
A CONTRATO DE INTERCONEXIÓN	88
B CONVENIO PARA EL SERVICIO DE TRANSMISIÓN	125
C CONTRATO DE RESPALDO	137
REFERENCIAS	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.1	Decreto de creación de la Comisión Federal de Electricidad9
1.2	Red eléctrica de México en 1960..... 10
2.1	Contrato de interconexión y convenios asociados.22
2.2	Casos de energía en emergencia derivada por interrupción del Suministrador. ..23
3.1	Intervalo de medición de cinco minutos (Caso hipotético).37
3.2	Intervalo de medición de cinco minutos (Asignación cero).....39
3.3	Asignación uno de suministro normal.40
3.4	Asignación dos de suministro normal.41
3.5	Resultados de la ejecución del Anexo F42
3.6	Ejemplo 2.43
3.7	Asignación de suministro normal cero (ejemplo 2).45
3.8	Asignación de suministro normal uno (ejemplo 2).47
3.9	Asignación de suministro normal dos (ejemplo 2).49
3.10	Resultados del Anexo F (ejemplo 2).51
4.1	Aplicación Tablas.....56
4.2	Aplicación SEPACNE.....57
4.3	Condiciones Iniciales.....59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
3.1	Tabla IB (Información Básica).....	36
4.1	IB (Informacion Básica) caso 1 permisionario de Prueba	58
4.2	Resultados caso 1 obtenidos por el software SEPACNE	60
4.3	IB (Informacion Básica) caso 1 permisionario de prueba.....	64
4.4.	Resultados caso 1 obtenidos manualmente intervalo 01/09/2014 00:05 ...	70
4.5	Resultados caso 2 obtenidos por el software SEPACNE	71
4.6	IB (Informacion Básica) caso 2 permisionario de prueba.....	72
4.7	IB (Informacion Básica) caso 2 permisionario de prueba.....	75
4.8	Resultados caso 2 obtenidos manualmente intervalo 04/09/2014 23:45 ...	82

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

En la actualidad, la industria eléctrica mexicana está compuesta por una empresa pública: CFE orientada a proporcionar el servicio público de energía eléctrica. En el sistema eléctrico nacional también se encuentran interconectadas empresas privadas que poseen y operan unidades de generación para satisfacer sus propias demandas.

En 1992, el presidente Salinas de Gortari, sin reformar la Constitución, iniciara la apertura de la industria eléctrica a los particulares mediante cambios a la ley y reglamento del servicio público de Energía eléctrica, derivado de estos cambios el sector eléctrico actualmente está organizado de la forma siguiente:

a) **Producción independiente:** Generación de electricidad en plantas con capacidad mayor a 30MW. Su venta se destina exclusivamente a la CFE o a la Exportación. Para la instalación de la planta se requiere de una licitación convocada por CFE.

b) **Pequeña Producción:** Se entiende por pequeña producción la generación de energía eléctrica destinada a:

I. La venta a la Comisión de la totalidad de la electricidad generada, en cuyo caso los proyectos no podrán tener una capacidad total mayor de 30 MW en un área determinada por la Secretaría.

II. El autoabastecimiento de pequeñas comunidades rurales o áreas aisladas que carezcan del servicio de energía eléctrica, en cuyo caso los proyectos no podrán exceder de 1 MW, y

III. La exportación, dentro del límite máximo de 30 MW.

c) **Cogeneración:** Es aquella producción de electricidad simultáneamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria para ser usada en un proceso industrial, o a partir de calor residual producto de los gases industriales. Los establecimientos asociados a una instalación de cogeneración pueden beneficiarse de la electricidad que genere ésta.

d) **Autoabastecimiento:** es la utilización de energía eléctrica para fines de autoconsumo siempre y cuando dicha energía provenga de plantas destinadas a la satisfacción de las necesidades del conjunto de los copropietarios o socios.

e) **Importación:** Es la modalidad donde la electricidad proviene de fuentes ubicadas en el extranjero, destinada a cubrir las necesidades propias del permisionario.

f) **Exportación:** Es la modalidad de generar energía eléctrica por permisionarios de cogeneración, pequeña producción y producción independiente destinada a la venta al extranjero.

g) Sustitución de Energía:

Dado que el estado mantiene la exclusividad en la generación de electricidad para el servicio público, el sector privado bajo el esquema que se tiene en la actualidad (antes de la reforma de diciembre del 2013) no puede vender electricidad a los usuarios en forma abierta; por lo que se crean sociedades de autoabastecimiento la cual es integrada por una planta de generación eléctrica y socios usuarios (cargas), que de esta manera se puede autoabastecer.

Cabe mencionar que pueden existir los casos anteriores con las características de plantas que utilizan recursos renovables y no renovables para poder realizar su producción de energía.

Con la reciente reforma del 11 de diciembre del 2013 para el sector eléctrico se plantea la creación de un mercado denominado "Mayorista" el cual será operado por el CENACE en el que los Participantes del Mercado podrán realizar las transacciones señaladas en el artículo 96, de la Ley de la Industria eléctrica, el cual se enuncia a continuación:

"Artículo 96.- Las Reglas del Mercado establecerán procedimientos que permitan realizar, al menos, transacciones de compraventa de:

I. Energía eléctrica;

II. Servicios Conexos que se incluyan en el Mercado Eléctrico Mayorista;

III. Potencia o cualquier otro producto que garantice la suficiencia de recursos para satisfacer la demanda eléctrica;

IV. Los productos anteriores, vía importación o exportación;

V. Derechos Financieros de Transmisión;

VI. Certificados de Energías Limpias, y

VII. Los demás productos, derechos de cobro y penalizaciones que se requieran para el funcionamiento eficiente del Sistema Eléctrico Nacional.

Asimismo, las Reglas del Mercado establecerán los requisitos mínimos para ser Participante del Mercado, determinarán los derechos y obligaciones de los Participantes del Mercado y definirán mecanismos para la resolución de controversias."

Los participantes del mercado serán aquellas personas que celebra el contrato respectivo con el CENACE en modalidad de Generador, Comercializador, Suministrador, Comercializador no Suministrador o Usuario Calificado.

Para poder llevar a cabo las tareas que se le asigna al CENACE en esta nueva ley la cual fue publicada el 11 de agosto del 2014, se ve la necesidad de que este organismo que antes de la reforma del 11 de diciembre del 2013 formaba parte de la Comisión Federal de Electricidad sea desagregado de esta y a su vez designado como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado a la Secretaría de Energía, con personalidad jurídica y patrimonio propios, para lo cual el día 28 de agosto del 2014 se publico el decreto de creación de este organismo público.

Las actividades que están amparadas bajo la reforma de 1992 y las mencionadas en el artículo 96 de la reforma del 2013, coexistirán hasta el tiempo en que se rescindan los contratos legados o en su defecto decidan cambiar a la nueva modalidad que plantea la reforma del 2013.

1.2 Antecedentes

La red eléctrica nacional surgió en 1879, cuando en la ciudad de León Guanajuato se instaló “La Americana”, industria textil que mantuvo una planta de generación eléctrica. En 1881, la compañía Knight instala las primeras lámparas incandescentes en la Ciudad de México, al final de esa década se habían instalado 300 lámparas de este tipo.

En 1889 se inauguró la primera planta hidroeléctrica con capacidad de generación de 22 kW en Batopilas Chihuahua. En 1895 se adquirió por parte del empresario Francés Arnold Vaquié (representante de la Societédu Necaxa) la concesión para aprovechar los recursos hidráulicos del río Necaxa en el Estado de Puebla.

En 1900 se estimó en 22.3 miles de kW la capacidad de generación de electricidad instalada, de este total, 44% correspondían a plantas construidas por fábricas textiles de las ciudades de Orizaba Veracruz, Monterrey N.L y Atlixco Puebla. Pronto la industria nacional se percibió de las ventajas de electrificar sus respectivos sistemas productivos.

Entre 1887 y 1911 se organizaron en México 199 empresas de luz y fuerza motriz. Así, al final de este periodo la capacidad de generación instalada se elevó a 112 mil kW. Los estados que destacaron en la generación de electricidad fueron Puebla, Hidalgo, Guanajuato, San Luís Potosí, Nuevo León, México, Querétaro, Aguascalientes, Michoacán, Campeche, Jalisco, Chiapas, Zacatecas y Tabasco.

En este proceso de electrificación masiva surgieron dos poderosas empresas: la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz (Mexican Light and Power Company Limited) y la Impulsora de Empresas Eléctricas.

La primera fue creada en 1902 con capital anglocanadiense, operaba en el centro del país incluyendo la Ciudad de México. En 1905 instaló la primera unidad de generación eléctrica de 5 mil kW en el río Necaxa, con base en la concesión que le transfirió Arnold Vaquié en 1902. Entre 1910 y 1920, se afianzó como la principal empresa eléctrica del país al adquirir las siguientes compañías: Luz Eléctrica, S.A; Electricidad, S.A; Explotadora de las Fuerzas Hidroeléctricas de San Idelfonso, S.A; Mexicana de Gas y Luz Eléctrica Limitada; Eléctrica Roberts, S.A e Irrigadora de Luz y Fuerza del Estado de Hidalgo, S.A.

La segunda, era subsidiaria de la American and Foreign Power Company, la cual fue a su vez subsidiaria del consorcio estadounidense Electric Bond and Share. Su área de operación se concentró en el norte y sur del país a través de las siguientes siete empresas: Compañía Eléctrica Mexicana de Norte, Compañía Eléctrica Mexicana de Centro, Compañía Eléctrica Mexicana del Sureste, Compañía Eléctrica Nacional, Compañía de Electricidad de Tampico, Compañía Nacional de Bienes Raíces y Compañía Eléctrica de Mérida.

Estas dos empresas junto con la Compañía Eléctrica de Chapala importante en el primer tercio del siglo y cuyo origen se remonta a 1893, comprada por el gobierno federal en 1940 ejercieron hasta la nacionalización un control monopólico sobre sus respectivos mercados regionales.

Como podemos observar, el origen de la industria eléctrica nacional presentó características económicas particulares. Así, este sector estuvo dominado por tres compañías: La Mexicana de Luz y Fuerza Motriz (Mexican Light and Power Company Limited), la Impulsora de Empresas Eléctricas y la Eléctrica de Chapala. Originalmente, el sector eléctrico nacional fue impulsado por capital nacional, siendo desplazado por

inversión extranjera. Asimismo, estas empresas aprovecharon la formación de economías de escala, formaron un mercado monopólico de la electricidad y se orientaron por el criterio de maximización del beneficio, puesto que se concentraron en los segmentos más redituables de la sociedad (sector industrial) desatendiendo a la mayor parte de la población rural.

Sin embargo, el evidente carácter estratégico y prioritario, sus prácticas monopólicas y la necesidad de sacrificar la orientación del máximo beneficio privado por el mayor bienestar social (hacer llegar a todas las capas de la sociedad las bondades de la electrificación) obligó a las autoridades mexicanas a regular y controlar esta industria.

Reconociendo la importancia y la trascendencia de la energía eléctrica para el desarrollo económico y social, el presidente Álvaro Obregón creó en 1923 la Comisión para el Fomento y Control de la Industria de Generación de Fuerza, con el objetivo de ejercer un control satisfactorio de la industria. Se pusieron en práctica acciones para restringir las ganancias excesivas y las actividades monopólicas.

En 1926 se emitió el Código Nacional Eléctrico que permite al gobierno controlar las concesiones y establecer los requisitos técnicos para la construcción, el manejo y la conservación de las instalaciones eléctricas.

Además, se reformó el artículo 73 de la constitución para otorgar al Congreso Federal la facultad de legislar en materia de electricidad, declarar la industria eléctrica de utilidad pública, proceder a la regulación de las tarifas y obligar a las empresas generadoras a firmar contratos de suministro con los consumidores.

En 1933 se envió la iniciativa de Ley para constituir a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuatro años más tarde inició sus funciones. El 14 de agosto de 1937 entró en vigor y se le asignó la misión de generar y distribuir energía eléctrica con una visión nacional. El nacimiento de la CFE respondió a la política de cambio estructural impulsado por el Presidente Lázaro Cárdenas. En este sentido, el sector energético (petróleo y electricidad) junto con el fomento de la banca de desarrollo fueron instrumentos utilizados para apoyar el programa de industrialización nacional.

—Dos circulares de la Comisión Permanente de la Legislatura del Estado de Chiapas por las que comunica que clausuró su primer período ordinario de sesiones y abrió el segundo, correspondiente al segundo año de su ejercicio. —De enterado.

—Cuatro dictámenes de la Comisión de Puntos Constitucionales que contienen proyectos de decreto condecorando a los CC. General de División Agustín Olachea Avilés, José S. Gallistegui y doctor Fernando Camba, para que puedan aceptar y usar, respectivamente, la condecoración de la Legión del Mérito, en el grado de Comendador, del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica; la condecoración de la República, en el grado de Tercera Categoría, del Gobierno de la República Arabe Unida y la de la Orden de Orange-Nassau, en el grado de Comendador, del Gobierno de Holanda; y al C. ingeniero Norberto Sánchez Mejorada Villagrán, para que pueda prestar servicios al Ministerio de Agricultura de la República de Cuba.

Sin debate son aprobados los cuatro proyectos de decreto por dieciocho votos y pasan al Ejecutivo para sus efectos constitucionales.

A continuación la Secretaría da cuenta con el informe que rinde la Comisión de Senadores y Diputados que recorrió diversos países de Europa, Asia y África, y en el cual hacen notar que México es universalmente respetado por su actitud ante los problemas del mundo y admirado por sus gestas de libertad y por los esfuerzos de su actual desarrollo; los grandes países reconocen su lealtad a los principios de la justicia y de la paz, y los que han confrontado agresiones o luchas por su autonomía, agradecen la voz de México siempre dispuesta a defender la libertad y la dignidad de las naciones.

Para no perder esa posición ante la opinión mundial, con todas sus consecuencias, debemos trabajar incesantemente y mantener siempre despierta nuestra atención sobre el comercio internacional, con clara conciencia de las tradiciones y de la grandeza de nuestro país.

Finalmente, hacen hincapié en que "Debemos fortalecer el proceso que el país ha emprendido en el sentido de lograr mejores niveles en la democratización general de la vida y en el mejoramiento físico; ofrecer pleno acceso y respeto a la mujer en todas las actividades compatibles con sus atributos y capacidades, y procurar siempre mayor independencia para los organismos sociales y para las instituciones que integran nuestra estructura nacional".—De enterado con satisfacción.

A su vez, el C. Presidente expresa a nombre de la Comisión Permanente del Congreso de la Unión, su complacencia por el retorno de los compañeros legisladores y el adecuado desempeño de la comisión que les fue confiada.

Agolados los asuntos en cartera, a las trece horas y veinticinco minutos se levanta la sesión y se cita para el jueves dos de junio próximo, a las doce horas.

Firmados: Emilio Sánchez Piedras, D. P.—Julián Sabiniés Gutiérrez, D. S.—Alberto Medina Muñoz, S. S.

Al calce: Aprobada.—México, D. F., a 10 de junio de 1960.—Alberto Medina Muñoz.—Rúbrica.

México, D. F., a 10 de octubre de 1960, el Oficial Mayor Alfonso Naranjete Tapia.—Rúbrica.

PODEREJECUTIVO

SECRETARIA DE GOBERNACION

DECRETO que declara adicionado el párrafo sexto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

ADOLFO LOPEZ MATEOS, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sébed:

Que el H. Congreso de la Unión se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO:

"El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, en uso de la facultad que le confiere el artículo 135 de la Constitución General de la República y previa la aprobación de la mayoría de las HH. Legislativas de los Estados, declara adicionado el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, para quedar como sigue:

ARTICULO 27.—

"Corresponde exclusivamente a la Nación general, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines".

TRANSITORIOS.

PRIMERO.—Esta adición entrará en vigor a partir de la fecha de su publicación en el "Diario Oficial" de la Federación.

SEGUNDO.—La ley reglamentaria fijará las normas a que deben sujetarse las concesiones otorgadas con anterioridad a la vigencia de la presente ley.

Guillermo Ramírez Valdez, S. P.—Enrique Sada Balas, D. P.—José Rodríguez Elias, S. S.—Cristiano Cuéllar Abasco, D. S.—AGUASCALIENTES.—Senadores: Lic. Manuel Moreno Sánchez, Lic. Alfredo de Lara Isaacs.—Diputados: Heriberto Béjar Jáuregui, Enrique Olvera Santana.—BAJA CALIFORNIA.—Senadores: Gustavo Vildósola Almadá.—Diputados: Ricardo Anzalde Arellano, Germán Brambila Gómez.—CAMPECHE.—Senadores: Lic. Fernando Lanz Duret, Prof. Nicolás Coito Casilla.—Diputados: Carl. y Lic. José Ortiz Avila, Carlos Cano Cruz.—COAHUILA.—Senadores: Ing. Rafael Carranza Hernández, Prof. Federico Berrueto R.—Diputados: Lic. Florentino Barrera Fuentes, Manuel Calderón Salas.—COLIMA.—Senadores: Tte. Carl. y Lic. Antonio Soler y Salazar, Lic. Francisco Velasco Curiel.—Diputados: Ing. Othón Bustos Solórzano.—CHIAPAS.—Senadores: Lic. José Castillo Tieleman, Abelardo de la Torre Grajales.—Diputados: Juan Sabines Gutiérrez, Esteban Corso Blanco, Lic. Juan Trinidad López.—CHIHUAHUA.—Senadores: Genl. de Div. Rodrigo M. Quevedo Moreno.—Diputados: Miguel A. Olea Enriquez, José R. Muñoz Espinosa, Arnaldo Gutiérrez Hernández.—DISTRITO FEDERAL.—Se-

Figura 1.1 Decreto de creación de la Comisión Federal de Electricidad

La nacionalización de la industria eléctrica la realizó el Presidente Adolfo López Mateos en 1960. El Congreso adicionó el artículo 27 constitucional disponiendo que: "Corresponde exclusivamente a la nación generar, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la nación aprovechará los bienes y recursos naturales que requiere para dichos fines".

Con la nacionalización de la industria eléctrica, el gobierno mexicano adquirió la mayoría, aunque no la totalidad, de las acciones de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza que se encontraba en poder de inversionistas belga, estadounidenses, británicos y canadienses, pasando así a controlar a la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (CLFC), la principal filial del grupo.



Figura 1.2 Red eléctrica de México en 1960

Al mismo tiempo, compró los activos de las siete empresas que estaban bajo la administración de la Compañía Impulsora de Empresas Eléctricas. Con esas operaciones de compra-venta, el proceso de integración tuvo un avance definitivo. El control del servicio público de energía eléctrica fue asumido por el gobierno federal a través de la CFE con 19 filiales, la CLFC con tres empresas asociadas y de la compañía impulsora de Empresas Eléctricas. Durante los años que siguieron, CFE continuó con su proceso de concentración monopólica.

En 1975 se emitió la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE), mediante la cual se unificó el servicio en una sola entidad: CFE. En adelante se le asignó la responsabilidad de llevar a cabo todas las actividades relacionadas con la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica.

Después de la nacionalización, la capacidad instalada de la industria eléctrica inicia un periodo de rápida expansión. Entre 1960 y 1976 la producción de electricidad pasó de 1.257 MW a 10.617 MW.¹⁰ Para resumir, en el análisis realizado en estas dos etapas históricas de la industria eléctrica nacional encontramos dos posiciones irreconciliables, relacionadas con los principios económicos y sociales. Así, en la primera etapa, la industria eléctrica nacional estuvo orientada por los principios de la maximización del beneficio, (se le dio prioridad a la eficiencia económica).

Sin embargo, los sectores rurales de la sociedad mexicana no disfrutaron de las bondades de la electrificación nacional, no olvidar que se incorporaron a este mercado únicamente los sectores más rentables de la sociedad, particularmente el urbano industrial.

En la segunda etapa, que inició con el surgimiento del México posrevolucionario pasando por la nacionalización y que culminó en 1989, se caracterizó por priorizar los objetivos sociales en detrimento de los económicos. En este periodo, el Estado fue capaz de llevar los beneficios de la electricidad a todos los sectores de la sociedad.

Esto lo logró gracias a la instrumentación de la política de distorsión de precios, el precio de mercado fue inferior a los costos de producción, de esta manera, los principios económicos se pasaron a un segundo plano. Esta modificación de la lógica que imperó en la industria eléctrica durante esta segunda etapa fue posible gracias a que al Estado le interesó maximizar el bienestar social y no optimizar la rentabilidad privada.

1.3 Objetivo de la tesis

Este trabajo será enfocado únicamente hacia el análisis del modelo de contrato de autoabastecimiento de fuentes de cogeneración convencionales y sus convenios asociados, con porteo de energía y pago de sus pérdidas de transmisión de forma convencional (efectivo).

Se presentaran dos escenarios en los cuales se mostrara la forma en que se realiza la repartición de energía que inyecta el permisionario para autoabastecer a sus socios usuarios mediante el uso del sistema interconectado nacional. El análisis de resultados es verificado mediante el uso del software SEPACNE.

1.4 Estructura de la tesis

Este trabajo se encuentra organizado mediante 5 capítulos y 3 apéndices los cuales se describen a continuación.

Capítulo 1.- Se presenta la motivación del trabajo y una breve reseña de la reestructuración de la industria eléctrica que se ha presentado en México.

Capítulo 2.- En él se describe de manera general los pasos que se deben de seguir para lograr la interconexión de una planta de generación dentro del sistema interconectado nacional, así como un panorama general del los puntos principales del contenido del contrato de interconexión.

Capítulo 3.- En este capítulo se describe ampliamente la interpretación del documento (Anexo F) mediante el cual se establecen los procedimientos y parámetros para la clasificación de la energía que es inyectada por parte del permisionario al sistema eléctrico nacional.

Capítulo 4.- En este capítulo se establecen 2 casos de estudio para la obtención de resultados de la operación comercial de un cogenerador el cual posee 7 cargas en su sociedad de autoabastecimiento y la verificación de dichos resultados se realiza mediante el uso del software SEPACNE.

Capítulo 5.- Se establecen las conclusiones a partir de los resultados y observaciones obtenidas de los capítulos anteriores, así como se realizan las recomendaciones para trabajos futuros, sobre temas relacionados con esta tesis

Apéndice A.- Se presenta el contenido del modelo de contrato de interconexión aplicable para cogeneradores,

Apéndice B.- Se presenta el convenio de transmisión "M1" aplicable para cogeneradores

Apéndice C.- Se presenta el contrato de respaldo aplicable para cogeneradores

CAPITULO 2

INTERCONEXION AL SISTEMA ELECTRICO NACIONAL

2.1 Introducción

Para poder llevar a cabo la incursión dentro del sistema eléctrico nacional es necesario el obtener un permiso de generación por parte de la Comisión Reguladora de Energía, una vez obtenido este se debe solicitar un estudio de porteo para que se determinen los costos por los servicios de transmisión que la CFE cobrara al permisionario si es que se va a realizar porteo de energía el cual es el caso de estudio.

2.2 Procedimiento para interconexión

El contrato de interconexión, es denominado contrato maestro ya que a través de este, se abre una mayor cantidad de opciones de convenios a los Permisarios. Los cuales pueden ser firmados voluntariamente por el solicitante sí es que le resulta conveniente. Como lo menciona la Ley de Servicio Público de energía eléctrica en su artículo 36, numeral 5 inciso 2, cita lo siguiente:

"El uso temporal de la red del sistema eléctrico nacional por parte de los permisionarios, solamente podrá efectuarse previo convenio celebrado con la Comisión Federal de Electricidad, cuando ello no ponga en riesgo la prestación del servicio público ni se afecten derechos de terceros. En dichos convenios deberá estipularse la contraprestación en favor de dicha entidad y a cargo de los permisionarios"

Puede notarse, que es claro el hecho que los Permisarios no pueden interconectarse a la red de CFE sin tener el contrato de interconexión y no se justifica el hecho que esta interconexión solamente se realice por algunos instantes de tiempo (segundos, minutos u horas).

Para que los Permisarios pueden interconectar sus unidades de generación al sistema eléctrico de potencia, deberán llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Obtener el permiso otorgado por la CRE en la modalidad de autoabastecimiento o cogeneración.
2. Solicitar la firma del contrato de interconexión para fuentes de energía convencionales.

3. Para el caso de porteo de energía, los interesados deberán enviar su solicitud para la determinación de los cargos por servicios de transmisión de energía eléctrica a la Subdirección de Programación dependencia de Comisión Federal de Electricidad.

Las solicitudes deberán contener la información siguiente:

- a. Capacidad (MW) de la central eléctrica
- b. Razón social
- c. Dirección
- d. Número de cuenta con CFE
- e. Voltaje de suministro
- f. Capacidad máxima de porteo para cada punto de carga
- g. Mapa de ubicación de la central de generación
- h. Fecha en que dará inicio el servicio de transmisión solicitado.

4. La Subdirección de Programación (SP) recibe la solicitud del estudio del servicio de transmisión enviado por los particulares y lo envía a la Coordinación de Planificación (CP) para su atención.

5. La CP envía la solicitud al Departamento de Ingeniería de Distribución (DID) de la Coordinación para su revisión.

6. En caso de ser necesario, la CP solicita al particular precise la información recibida.

7. El DID, la Subdirección de Distribución de CFE determinan el costo total del estudio por realizar con base a las resoluciones RES/217/2001 y RES/072/2002 publicadas en el diario oficial del 10 de diciembre de 2001 y 21 de mayo de 2002 respectivamente.

8. La CP envía al solicitante el costo del estudio y el monto a depositar.

9. Cumplir con los requisitos técnicos y contractuales que CFE, esto implica todos los anexos del contrato de interconexión, ya que en caso contrario los Permisarios no podrán iniciar su Operación Normal.

De acuerdo al artículo 39 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica donde se establece lo siguiente:

"Salvo lo dispuesto en el inciso c) de la fracción IV del artículo 36, no se requerirá de permiso para el autoabastecimiento de energía eléctrica que no exceda de 0.5 MW. Tampoco se requerirá de permiso para el funcionamiento de plantas generadoras, cualquiera que sea su capacidad, cuando sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público de energía eléctrica; dichas plantas se sujetarán a las Normas Oficiales Mexicanas que establezca la Secretaría de Energía, escuchando a la Comisión Federal de Electricidad."

Todos los Permisarios que se encuentren en las condiciones citadas en el párrafo anterior que deseen portear energía, utilizando la red de CFE, deberán contar con un contrato de interconexión ya que como se ha mencionado anteriormente este instrumento es el contrato maestro para tener la opción del porteo de energía a través del convenio de transmisión. Para tener el contrato de interconexión deberá contarse con el Permiso de la CRE correspondiente, es decir, el tratamiento que se les dará a estos solicitantes bajo esta situación, es como si se tratase de un Permisario común, sin realizar la distinción de la capacidad.

2.3 Contrato de interconexión

El contrato de interconexión es el contrato maestro celebrado entre un Permisionario y la Comisión federal de Electricidad, cuyo es realizar y mantener durante la vigencia del mismo, la interconexión entre el Sistema y la Fuente de Energía y, en su caso, el o los Centros de Consumo; así como establecer las condiciones generales para los actos jurídicos que celebren las Partes relacionados con la generación y, en su caso, con la transmisión de energía eléctrica.

Se dice que es el contrato maestro ya que una vez celebrado por el Permisionario, tendrá la opción de celebrar una variedad de convenios para distintos usos. Solo por mencionar uno, el convenio de transmisión el cual sirve para llevar energía eléctrica generada, desde el punto de entrega hasta los socios usuarios distribuidos en todo el país. Este convenio solamente puede celebrarse si se cuenta con el contrato de interconexión respectivo.

El Permisionario se compromete a poner a disposición del Suministrador la capacidad y energía, acordadas en cualquiera de los Convenios específicos, y el Suministrador se compromete a recibirla en el Punto de interconexión. Las inversiones necesarias para la construcción o adecuación de líneas de transmisión, subestaciones y otras instalaciones o equipos que técnicamente sean necesarios para lograr la interconexión objeto del Contrato, serán a cargo del Permisionario. Asimismo, será a cargo del Permisionario cualquier modificación que sea necesario realizar a las instalaciones existentes para lograr la interconexión, mismas que, en su caso, realizará bajo la supervisión de la Comisión Federal de Electricidad. Las instalaciones comprendidas entre la Fuente de Energía y el punto de entrega, y las localizadas entre los Puntos de Carga y los Centros de Consumo, las construirá el Permisionario con los criterios que juzgue conveniente, bajo su entera responsabilidad, y siempre respetando las Normas Oficiales Mexicanas.

2.3.1 Medición

Los medidores y los equipos de medición a ser usados para medir la Energía Entregada por el Permisionario a la Comisión Federal de Electricidad y la que entregue la Suministrador al Permisionario, serán instalados por este último, a su costa o podrán ser instalados por el Suministrador con cargo al Permisionario, tan cercanos como sea posible al Punto de interconexión y a los Puntos de Carga, respectivamente. Los medidores tendrán características y especificaciones similares a los instalados por el Suministrador.

El Permisionario puede instalar y mantener a su propia costa, medidores y equipo de medición de reserva en el Punto de Interconexión y Puntos de Carga.

2.3.2 Interrupción de los servicios

El Permisionario acepta que, cuando por una Emergencia se pongan o puedan ponerse en riesgo las instalaciones del Sistema o el servicio público de energía eléctrica, deberá proporcionar, en la medida de sus posibilidades, apoyo al Suministrador para superar esta Emergencia. En caso de que por una situación de Emergencia en el Sistema, el Suministrador requiera que el Permisionario reduzca la potencia de su Fuente de Energía, el Suministrador continuará, en la medida de sus posibilidades, entregando la energía programada a los Puntos de Carga. En dicho caso, el Permisionario deberá compensar al Suministrador por la energía que éste haya suministrado y no haya recibido del Permisionario, mediante su entrega posterior o su pago en efectivo. En caso de que la Emergencia impida que el Suministrador entregue energía en alguno o algunos de los Puntos de Carga, el Permisionario podrá optar por: (i) disminuir la producción de su Fuente de Energía o (ii) entregar energía al Suministrador bajo la modalidad de Recepción Automática, considerándose como Notificada.

2.3.3 Regulación de los servicios

Una vez realizada la interconexión motivo del presente Contrato, independientemente de los Servicios Conexos que el Suministrador prestará al Permisionario como consecuencia directa de la interconexión, las Partes podrán llevar a cabo entre si, mediante la firma de Convenios específicos, los siguientes actos jurídicos: (i) Servicio de Transmisión, (ii) compraventa de excedentes de capacidad, (iii) compraventa de Energía Económica, (iv) compraventa de Energía en Emergencias, (v) servicio de respaldo y (vi) los demás que permita la Ley. El servicio de respaldo, para el que se hacen provisiones en este Contrato, estará regulado conforme al Acuerdo de Tarifas. Dichos actos jurídicos estarán sujetos a lo establecido en este Contrato y su regulación específica estará prevista en el Convenio particular que al efecto se celebre de acuerdo con los lineamientos siguientes:

Servicio de Transmisión. Sí el Permisionario requiere usar el Sistema para llevar energía eléctrica desde su Fuente de Energía hasta sus Centros de Consumo, solicitará el Servicio de Transmisión al Suministrador quien llevará a cabo los estudios de factibilidad correspondientes, basándose en la ubicación y características de los Centros de Consumo y la Fuente de Energía que para tal efecto ha proporcionado el Permisionario.

Servicio de respaldo. Para cubrir una posible disminución de capacidad de su Fuente de Energía, programada o forzada, las Partes podrán celebrar un contrato para lo cual se estará a lo estipulado en la parte conducente del Acuerdo de Tarifas.

Compraventa de excedentes menores de 20 MW. Sí el Permisionario desea poner a disposición del Suministrador excedentes de energía por 20 MW o menos, por los que pretenda pago de capacidad y energía, presentará su oferta de venta de excedentes al Suministrador, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Acuerdo de Excedentes.

Compraventa de Energía en Emergencia. En casos de Emergencia en el Sistema, la energía que el Suministrador solicite y reciba de la Fuente de Energía para uso del Sistema en adición a la que tuviera derecho por cualquiera de los Convenios, será objeto de una contraprestación a favor del Permisionario a valor de mercado, el cual se determinará como 1.5 veces el precio medio de venta en el mes, de la tarifa aplicable a la tensión que se presta el servicio, de la Región correspondiente.

Compensación de energía. Con el objeto de que el Permisionario tenga una holgura en el seguimiento de sus cargas, el Suministrador definirá una banda dentro de la cual la energía entregada en exceso, o faltante, se acumulará y compensará dentro de cada Periodo Horario (Banda de Compensación). En cada Periodo Horario “t” del mes en facturación, habrá una energía de ajuste “At” que se determinará conforme al Anexo F, y que podrá ser a favor del Permisionario o del Suministrador y que se pagará conforme a lo estipulado en la sección XV.3 de la cláusula décima quinta.

Suministro de energía. Independientemente de la energía que los Centros de Consumo y las Cargas Locales puedan recibir de la Fuente de Energía (y en su caso del respaldo proporcionado por el Suministrador), cada una de dichas cargas podrá tener un contrato de suministro normal en el cual la demanda facturable y la energía suministrada bajo este contrato, serán determinadas de acuerdo con el Anexo F.

2.3.4 Confidencialidad

La información que con motivo de la celebración de este Contrato y sus Convenios obtenga una Parte acerca de la otra, no podrá ser dada a conocer a terceros ni ser utilizada para fines distintos a los del Contrato y sus Convenios, salvo autorización expresa y por escrito de la otra Parte.

2.4 Conclusiones

1) Como se puede apreciar el contrato de interconexión es el documento maestro bajo el cual se rigen los compromisos y obligaciones adquiridas por el hecho de tener una interconexión al sistema eléctrico nacional. La figura 2.1, muestra en forma compacta, todos los convenios que se pueden celebrar una vez adquirido el contrato de interconexión.

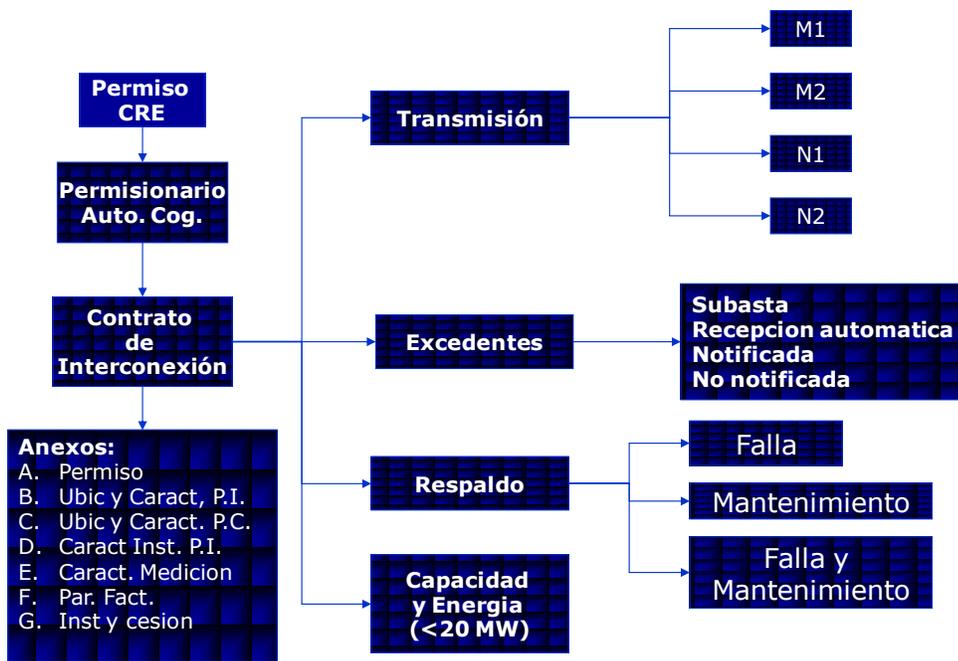


Figura 2.1 Contrato de interconexión y convenios asociados.

Cabe destacar que el contrato de interconexión se encuentra integrado por una serie de documentos anexos (A, B, C, D, E, F y G), siendo el más importante de ellos el Anexo F (Obtención de parámetros de facturación de ambas partes) y en el capítulo 3, se hablará del mismo de manera detallada. Este documento es clave para la operación comercial de la modalidad de generación de autoabastecimiento.

2) Un aspecto importante que se contempla en el contenido del contrato de interconexión es la interrupción de los servicios, es decir, a) Cuando por causas atribuibles al Suministrador, este se vea imposibilitado de entregar el fluido eléctrico a los socios usuarios del Permisionario, b) El Suministrador se encuentra imposibilitado de recibir la energía eléctrica del Permisionario en el punto de interconexión, c) Por causas del sistema eléctrico el Suministrador solicita al Permisionario la entrega de energía eléctrica adicional a la que esta comprometido. Estos casos son considerados bajo el concepto de "Energía en Emergencia" las cuales se describen en la figura 2.2, que se muestra a continuación:

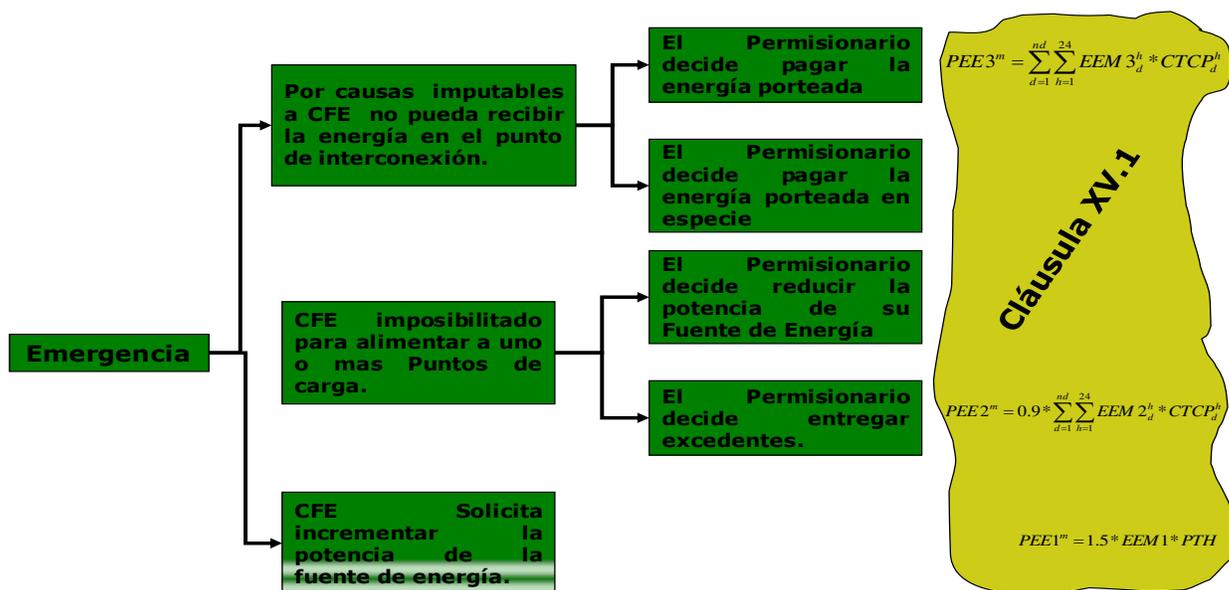


Figura 2.2 Casos de energía en emergencia derivada por interrupción del Suministrador.

Además de sus cláusulas emanan una serie de convenios los cuales pueden firmarse o no según sean las necesidades del permisionario los cuales son:

- a) Convenio de Transmisión.
- b) Contrato de Respaldo.
- c) Convenio de compra venta de energía eléctrica.

3) El convenio de transmisión puede ser contratado bajo 4 modalidades, las cuales son:

- a) Convenio de Transmisión M1. Cargo mínimo con revisión de parámetros de uso de la red cada 5 años.
- b) Convenio de Transmisión N1. Cargo no mínimo con revisión de parámetros de uso de la red cada 5 años.
- c) Convenio de Transmisión M2. Cargo mínimo con factor de cobertura.
- d) Convenio de Transmisión N2. Cargo no mínimo con factor de cobertura.

4) El contrato de Respaldo puede ser contratado bajo 3 modalidades las cuales son:

- a) Contrato de Respaldo por Falla.
- b) Contrato de Respaldo por Mantenimiento.
- c) Contrato de Respaldo por Falla y Mantenimiento.

CAPITULO 3

ANEXO F

3.1 Introducción

Derivado de la reforma energética presentada en el año 1992, desencadenaron la aparición de una gran cantidad de proyectos de generación para la interconexión al sistema eléctrico nacional (SEN) en las diferentes modalidades de contratos, como productores independientes, auto abastecedores y/o cogeneradores no renovables, así como renovables, teniendo un gran impacto dentro del SEN, obligando a que el sistema eléctrico se estuviera adecuando para que fuera capaz de manejar toda esa generación que emerge en un corto tiempo, todo esto es impulsado por el espíritu comercial, por lo que las tecnologías utilizadas en estas plantas generadoras predominan los ciclos combinados, los cuales tienen una eficiencia mayor comparado con una planta termoeléctrica, en el proceso de generación de electricidad, además de que dependen de una plantilla laboral mucho menor para su operación, que la requerida por una planta termoeléctrica convencional, puesto que son plantas que la mayor parte de sus procesos se encuentra automatizados, teniendo con ello un impacto positivo en sus costos de operación y mantenimiento; en la actualidad se cuenta con una capacidad disponible en el área noreste del país de alrededor de 10,000 MW de los cuales el 67.5% pertenece a esta tecnología, esto es considerando los modelos de contrato de productores independientes, auto abastecedores y/o cogeneradores.

Cabe señalar que con la reciente reforma energética del 2013, este rubro de autoabastecimiento y/o cogeneración, seguirá creciendo, puesto que existen actualmente en este periodo de transición, solicitudes ingresadas al órgano regulador CRE "Comisión Reguladora de Energía" las cuales al concretarse los proyectos tendrán un impacto importante en la operación del Sistema eléctrico.

De aquí la importancia de conocer y entender el Anexo F, puesto que es una parte esencial del contrato maestro que rige y regirá a todos los proyectos de autoabastecimiento y/o cogeneración presentes en el país, puesto que mediante este instrumento se establecen los procedimientos y parámetros para el cálculo de los pagos que efectuarán las Partes bajo los Convenios vinculados a el contrato de interconexión. Su determinación se hará con base en las mediciones de potencia media para cada intervalo de medición, hechas en el Punto de Interconexión y en el o los Puntos de Carga.

Para aquellos Centros de Consumo consistentes en grupos de cargas dispersas, como el alumbrado público, en media y baja tensión, en las que no sea factible instalar medidores multifunción de estado sólido, el Permisionario y el Suministrador, de común acuerdo, establecerán perfiles de carga para distintas condiciones (días hábiles, fin de semana, días festivos, etc.). Estos perfiles se considerarán para fines de este Anexo como las demandas medidas reales.

3.2 Planteamiento

3.2.1 El Permisionario con su Fuente de Energía tiene como compromiso satisfacer, además de la demanda de su Carga Local, la demanda de potencia y energía asociada de sus Centros de Consumo, teniendo como límite máximo de envío la potencia convenida de porteo para cada Centro de Consumo: por lo tanto, la potencia de compromiso de porteo del Permisionario en cada intervalo de medición será la suma de las demandas de los Centros de Consumo, limitadas por la potencia convenida de porteo a cada uno de ellos. Para este efecto, los intervalos de medición se consideran igual a como se establece en las tarifas de uso general.

3.2.2 Si un Centro de Consumo demanda más potencia que la convenida de porteo para él, el excedente lo proporcionará el Suministrador como suministro normal en la tarifa de uso general correspondiente. En caso de no tener contrato de suministro normal para el excedente mencionado se suscribirá en forma automática un contrato de servicio normal, que se mantendrá durante la vigencia del Convenio de Transmisión a menos que las Partes acuerden otras condiciones.

3.2.3 Para que el Permisionario tenga la mayor flexibilidad posible en el uso de la capacidad de su Fuente de Energía, la asignación de la potencia producida por ésta se hará de manera tal que cuando alguno de sus Centros de Consumo o la Carga Local disminuya su demanda, la potencia y energía asociada que por dicho motivo le quede disponible al Permisionario se pueda portear hacia otros Centros de Consumo. Para este propósito, el Permisionario podrá contratar para cada Centro de Consumo una capacidad de porteo mayor a la potencia que en condiciones normales recibiría de la Fuente de Energía.

Como consecuencia de lo anterior, la suma de la demanda requerida por su Carga Local y las capacidades convenidas de porteo para cada uno de los Centros de Consumo, puede ser mayor que la capacidad de su Fuente de Energía; la potencia faltante se cubrirá con servicio de suministro normal que se asignará a cada Centro de Consumo y Carga Local a partir del límite de demanda fijado para cada Centro de Consumo y Carga Local y en el orden de asignación que establezca el Permisionario en el Convenio de transmisión.

3.2.4 El Permisionario, si así lo desea, puede contratar servicio de respaldo para falla por una capacidad reservada menor a la capacidad de su Fuente de Energía (la capacidad de la Fuente de Energía no cubierta por el servicio de respaldo de falla tendrá cargos por Servicios Conexos). En este caso, la capacidad no considerada por el servicio de respaldo para falla deberá ser cubierta con contratos de suministro normal entre los Centros de Consumo y la Carga Local. El orden de asignación para cada Centro de Consumo y Carga Local se establecerá en el Convenio de transmisión a partir del límite de demanda fijado para cada Centro de Consumo y Carga Local; el orden de asignación en este caso puede ser diferente al establecido en 3.2.3. Para la contratación del servicio de suministro normal a que se refieren los puntos 3.2.2, 3.2.3 y 3.2.4, la Demanda Contratada por los Centros de Consumo será la determinada por ellos mismos, sin considerar la limitación de demanda mínima a contratar a que se refiere el Acuerdo de Tarifas. Mediante el llenado de la Tabla de Información Básica del Anexo IB, el Permisionario establecerá los límites y el orden de prioridad, para la primera y segunda asignaciones de energía de suministro normal mencionadas en los incisos 3.2.3 y 3.2.4, respectivamente. El llenado del Anexo IB se hará a la firma del Convenio de Transmisión.

Si el Permisionario tiene contrato de servicio de respaldo para falla o falla y mantenimiento en cada intervalo de medición podrá tener un desbalance de hasta +/- 5% de la Demanda Reservada en dicho contrato (Banda de Compensación) entre la potencia de su Fuente de Energía y su demanda total, es decir, la suma de la demanda de su Carga Local más la potencia de compromiso de porteo para sus Centros de Consumo. Tanto el servicio de respaldo como la Banda de Compensación se aplican en el Punto de Interconexión.

3.3 Determinación de parámetros de facturación

3.3.1 Potencia neta entregada mayor a la potencia de compromiso de porteo

Si la potencia entregada por el Permisionario en el Punto de Interconexión es mayor a la potencia de compromiso de porteo con sus Centros de Consumo más las pérdidas asociadas a ésta (en caso de que el Permisionario opte por suministrarlas) la potencia neta entregada, una vez descontadas las pérdidas asociadas al porteo, será asignada de acuerdo con el siguiente orden:

1° Se asigna potencia hasta satisfacer la potencia de compromiso de porteo. Esto determina la potencia porteadada.

2° Se asigna potencia y energía asociada a la Banda de Compensación. Esto determina la potencia para ajuste a favor del Permisionario, en el intervalo de medición correspondiente.

3° Si la potencia neta entregada es mayor a la suma de las potencias asignadas conforme a los puntos 1° y 2°, el excedente se destina a la venta al Suministrador bajo el Convenio correspondiente.

3.3.2 Potencia neta entregada menor a la potencia de compromiso de porteo

Si después de descontar las pérdidas de transmisión asociadas al porteo (en el caso de que el Permisionario opte por suministrarlas) la potencia neta entregada por el Permisionario en el Punto de Interconexión es menor a la potencia de compromiso de porteo, la potencia faltante se cubrirá de acuerdo con el orden que se establece a continuación. Para este efecto, la potencia faltante se calculará como la diferencia entre: i) la potencia de compromiso de porteo (siempre positiva o cero) y ii) la potencia neta entregada por el Permisionario en el Punto de Interconexión (con signo negativo si el flujo es del Sistema hacia las instalaciones del Permisionario).

1° Se asigna potencia de suministro normal, de acuerdo con lo establecido en el inciso 3.2.3, a cada Centro de Consumo y a la Carga Local, en el orden de prioridad fijado por el Permisionario, hasta por un máximo para cada Centro de Consumo y Carga Local igual a la diferencia entre: i) su potencia convenida de porteo, en el caso de los Centros de Consumo, o la demanda máxima establecida para la Carga Local, y ii) el límite de demanda fijado para cada Centro de Consumo y Carga Local para esta primera asignación.

2° Se asigna potencia de suministro normal, de acuerdo con lo establecido en el punto 3.2.4, a los Centros de Consumo y a la Carga Local, en el orden de prioridad fijado por el Permisionario, hasta por un máximo, para cada Centro de Consumo y para la Carga Local, igual a la diferencia entre: i) el límite de demanda fijado para la primera asignación mencionada en el punto primero, y ii) el que se fije para esta segunda asignación.

3° Se asigna la potencia correspondiente a la Banda de Compensación, que será considerada como potencia para ajuste a favor del Suministrador en el Periodo Horario correspondiente.

4° Se asigna la potencia de respaldo para falla hasta satisfacer la potencia faltante. Cuando la capacidad reservada de respaldo para falla no sea suficiente, se modifica la Demanda Reservada según el punto cuatro de las tarifas de respaldo. Si el Permisionario no tiene contratado el servicio de respaldo para falla se aplica el mecanismo establecido en la cláusula décima tercera, fracción XIII.2 del Contrato de Interconexión.

El Permisionario solicita y el Suministrador está de acuerdo en _____ Si o No realizar el siguiente ajuste:

Si después de las asignaciones descritas en esta sección, se tuviera como resultado

1) Que exista uno o más Centros de Consumo a los que se asignó suministro normal conforme al inciso 1° de esta fracción 3.3.2 del Anexo F, (citar el anexo F)

2) Se haya asignado a la Fuente de Energía potencia de respaldo por una cantidad menor a la Capacidad de Respaldo para Falla, Entonces se procederá de la siguiente manera:

a) Se disminuirá la magnitud del suministro normal asignado a los Centros de Consumo, en orden descendente de la prioridad asociada al Límite 1 de cada uno de dichos Centros de Consumo, hasta por un total igual a la diferencia entre i) la Capacidad

Reservada de Respaldo para Falla, y ii) la potencia de respaldo asignada en el inciso 4° de esta sección, para el intervalo de medición en cuestión. Dicha disminución no excederá en magnitud al suministro normal asignado conforme al inciso 1° de esta sección a cada Centro de Consumo

b) Se aumentará el respaldo a la Fuente de Energía en la misma cantidad en que se disminuya el suministro normal al conjunto de los Centros de Consumo. Tanto el aumento de respaldo como la disminución del suministro normal se aplicarán en la medida en que la potencia total porteada a los Centros de Consumo no exceda la Capacidad Reservada de Respaldo para Falla

3.3.3 Aspectos generales

Cuando un Centro de Consumo demande más potencia que la convenida de porteo para él, la demanda excedente se cubrirá de acuerdo con lo establecido en el punto 3.2.2 de este Anexo. La potencia porteada a cada Centro de Consumo se determina como la diferencia entre la demanda del Centro de Consumo y la potencia asignada como suministro normal.

3.4 Determinación de parámetros en condiciones de Emergencia

Habrá compraventa de Energía en Emergencia como se prevé en las cláusulas décimas primera y décima tercera, sección XIII.5, del Contrato, cuando en cualquier intervalo de medición se presente alguna de las siguientes condiciones:

a) Que el Suministrador solicite al Permisionario entrega de potencia adicional a la que tenga derecho por el Convenio de compraventa de excedentes de energía eléctrica.

En este caso se considera como Energía en Emergencia, la adicional a la que el Permisionario requiera para satisfacer:

- 1° La potencia de compromiso de porteo con sus Centros de Consumo.
- 2° La potencia correspondiente a la Banda de Compensación.
- 3° La potencia correspondiente para venta programada al Suministrador.

El pago por esta Energía en Emergencia se realizará de acuerdo con la cláusula décima quinta, sección XV.1, fracción i, del Contrato.

b) Que el Suministrador se vea impedido de alimentar alguno(s) de sus Centros de Consumo, pero el Permisionario sí entregue en el Punto de Interconexión la potencia y energía demandada por estos Centros de Consumo. En este caso se considera como Energía Entregada en Emergencia, por el Permisionario, aquella que el Suministrador no pudo portear pero sí recibió en el Punto de Interconexión. El pago de esta energía se hará de acuerdo a la cláusula décima quinta, sección XV.1, fracción ii, del Contrato.

c) Cuando por causas imputables al Suministrador éste se vea impedido de recibir potencia del Permisionario en el Punto de Interconexión, pero sigue proporcionando la demanda de los Centros de Consumo.

En este caso se considerará como potencia disponible del Permisionario la entregada en el intervalo de medición anterior a la declaración de la Emergencia. Si esta potencia disponible es mayor a la potencia de compromiso de porteo, ésta última se considerará como potencia entregada en emergencia; en tanto que si la mencionada potencia disponible es menor a la potencia de compromiso de porteo, la diferencia se cubrirá conforme a lo estipulado en el inciso anterior.

3.4 Definición de los valores de potencia y energía requeridas para la facturación

Con los lineamientos dados en los puntos anteriores, para cada intervalo de medición se determinarán los siguientes valores o parámetros:

a) Para los Centros de Consumo (en los respectivos Puntos de Carga).

1. La potencia porteada.
2. La potencia de suministro normal.

b) Para la Fuente de Energía (en el Punto de Interconexión).

1. La potencia entregada para porteo.
2. La potencia para ajuste a favor del Permisionario o del Suministrador (Banda de Compensación).
3. La potencia de suministro normal a la Carga Local.
4. La potencia de respaldo proporcionada al Permisionario por el Suministrador.
5. La potencia para venta al Suministrador.
6. La potencia de emergencia entregada por el Suministrador o el Permisionario.

En todos los casos, para obtener la energía de cada intervalo de medición se multiplica el valor de potencia por la fracción horaria del intervalo de medición. Para obtener la energía correspondiente a cada Periodo Horario del periodo de facturación, se suman las energías de los respectivos intervalos de medición.

En los casos en los cuales se requiera para la facturación el valor de la demanda máxima para un periodo de tiempo dado, se procederá de manera similar a lo establecido en las tarifas de uso general. En el caso de la potencia de respaldo, en virtud de que en su cálculo ya se toma en cuenta la Banda de Compensación, se contará como día de utilización del servicio de respaldo, todo aquel en el cual la potencia determinada como respaldo sea mayor que cero.

Los valores monetarios para efectos de facturación, se obtendrán multiplicando los valores de energía y/o demanda facturable, por los precios establecidos en la cláusula XV del Contrato y en los Convenios; en el caso de la energía para ajuste de la Banda de Compensación sólo se compensará la energía a favor del Permisionario con la que resulte a favor del Suministrador dentro de un mismo Periodo Horario; para el balance neto de los distintos Periodos Horarios se compensarán los valores monetarios correspondientes. Cuando en un Periodo Horario, se determine que el Permisionario usó respaldo, entonces la potencia y energía de ajuste de la Banda de Compensación a favor del Suministrador para todos los Periodos Horarios de ese día, será asignada a respaldo y esos ajustes serán adicionados al respaldo determinado de acuerdo a este Anexo.

3.5 Anexo IB

Es un documento cuya definición es "Información básica de características para la interconexión, Servicio de Transmisión, servicio de respaldo y Servicios Conexos", el cual es una tabla que tiene la siguiente información:

1. Demandas máximas requeridas para cada socio usuario.
2. Potencia de porteo para cada socio usuario.
3. Potencias de límite 1 y 2 de asignación de suministro normal.

4. Ordenes de asignación.
5. Capacidad de la fuente de generación de energía eléctrica del Permisionario.
6. Capacidad del Contrato de respaldo para falla, en caso de aplicar.
7. Capacidad de la carga local del Permisionario, en caso de tener.

Potencia de la Fuente de Energía	120,000 kW	Capacidad Reservada de Respaldo para Falla	50,000 kW
Demanda de Potencia Local	0 kW	Banda de Compensación	2,500 kW
Capacidad de Porteo Total	100,000 kW	Servicios Conexos	70,000 kW

Centro de Consumo	Demanda Máxima Requerida kW	Capacidad de Porteo kW	Demanda Contratada Servicio Normal kW	1ra. Asignación de Servicio Normal		2da. Asignación de Servicio Normal	
				Demanda Limite 1 kW	Orden Asignación	Demanda Limite 2 kW	Orden Asignación
Carga A	30,000	30,000	0	25,000	1	20,000	5
Carga B	20,000	15,000	5,000	10,000	2	5,000	4
Carga C	20,000	15,000	5,000	10,000	3	5,000	3
Carga D	25,000	15,000	10,000	10,000	4	5,000	2
Carga E	30,000	25,000	5,000	20,000	5	15,000	1
TOTAL	125,000	100,000	25,000	75,000		50,000	

Tabla 3.1 Tabla IB (Información Básica).

3.6 Estructura funcional del Anexo F

Para comprender el funcionamiento del Anexo F y la tabla IB, se presenta un ejemplo de un intervalo de medición de cinco minutos. Teniendo como dato inicial que la Potencia en el punto de interconexión o potencia de inyección de 65 MW, el primer paso es el de calcular la variable llamada potencia compromiso de porteo (PCP) la cual se define en el anexo F como: "La Sumatoria de las Demandas de los Centros de Consumo limitadas por su porteo contratado".

Ejemplo 1.

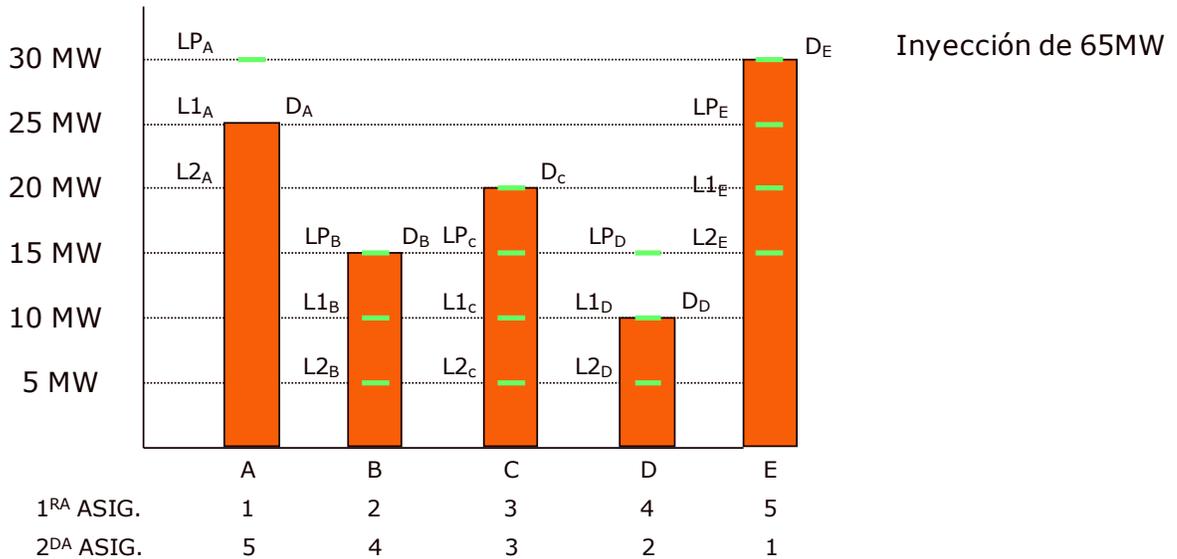


Figura 3.1 Intervalo de medición de cinco minutos (Caso hipotético).

Calculando la PCP de cada carga tenemos:

Carga A.- Su demanda es de 25MW y su límite de porteo es de 30MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga A es 25MW.

Carga B.- Su demanda es de 15MW y su límite de porteo es de 15MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga B es 15MW.

Carga C.- Su demanda es de 20MW y su límite de porteo es de 15MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga C es 15MW.

Carga D.- Su demanda es de 10MW y su límite de porteo es de 15MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga D es 10MW.

Carga E.- Su demanda es de 30MW y su límite de porteo es de 25MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga E es 25MW.

Por lo que la PCP total es:

$$PCP = 25 + 15 + 15 + 10 + 25 = 90MW$$

Derivado de lo anterior nos damos cuenta de que para este intervalo de medición la potencia de inyección se encuentra por debajo de la demanda que requieren las cargas arrojando un déficit de generación de 25MW.

$$Potencia Faltante = 90 - 65 = 25MW$$

Por lo que se procederá a aplicar el procedimiento descrito en el anexo F, al hacer uso de la primera y segunda asignación de suministro normal para tratar de disminuir a cero el déficit que se presenta en este análisis. Antes de proceder a hacer uso de las asignaciones cabe señalar que para las cargas "C" y "E" están demandando una potencia por encima de su límite de porteo por lo que esta potencia no puede ser suministrada por el generador del permisionario, puesto que no tiene permiso para llegar hasta ese límite, por lo que esta potencia es proporcionada por el suministrador y cobrada por este a precio de la tarifa correspondiente, al nivel de tensión que posean los socios usuarios.

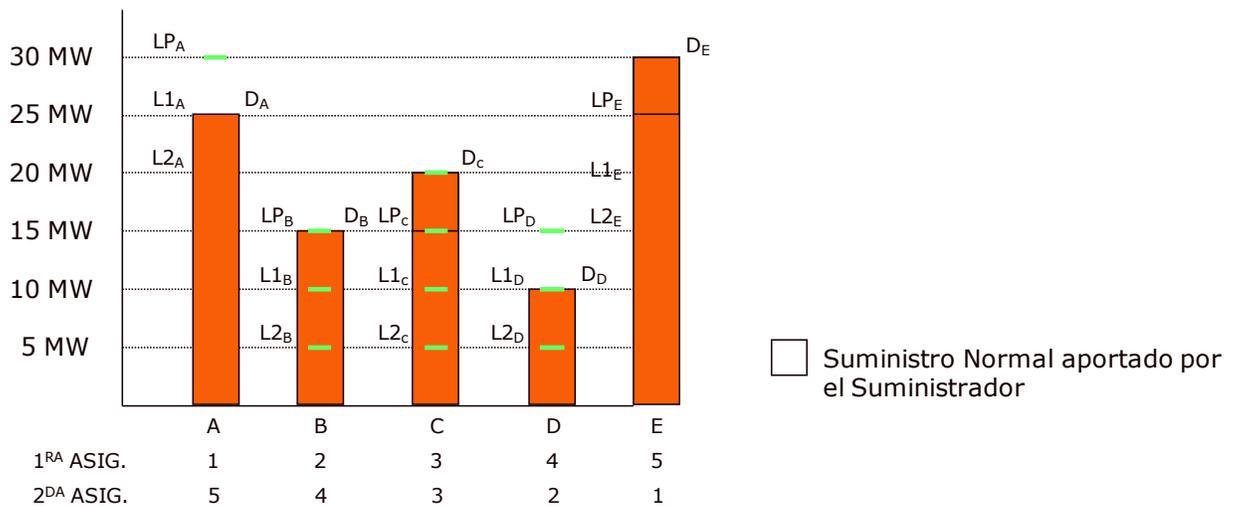


Figura 3.2 Intervalo de medición de cinco minutos (Asignación cero).

Regresando al punto donde se pretende hacer cero el déficit vemos que teniendo en cuenta la información mostrada en la tabla IB, analizando los límites de primera Asignación, así como su orden tenemos:

Carga A.- Su PCP es de 25MW y su límite de primera asignación es de 25MW por lo que la diferencia es cero y no se puede asignar potencia de suministro normal a esta carga.

Carga B.- Su PCP es de 15MW y su límite de primera asignación es de 10MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga C.- Su PCP es de 15MW y su límite de primera asignación es de 10MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga D.- Su PCP es de 10MW y su límite de primera asignación es de 10MW por lo que la diferencia es cero y no se puede asignar potencia de suministro normal a esta carga.

Carga E.- Su PCP es de 25MW y su límite de primera asignación es de 20MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

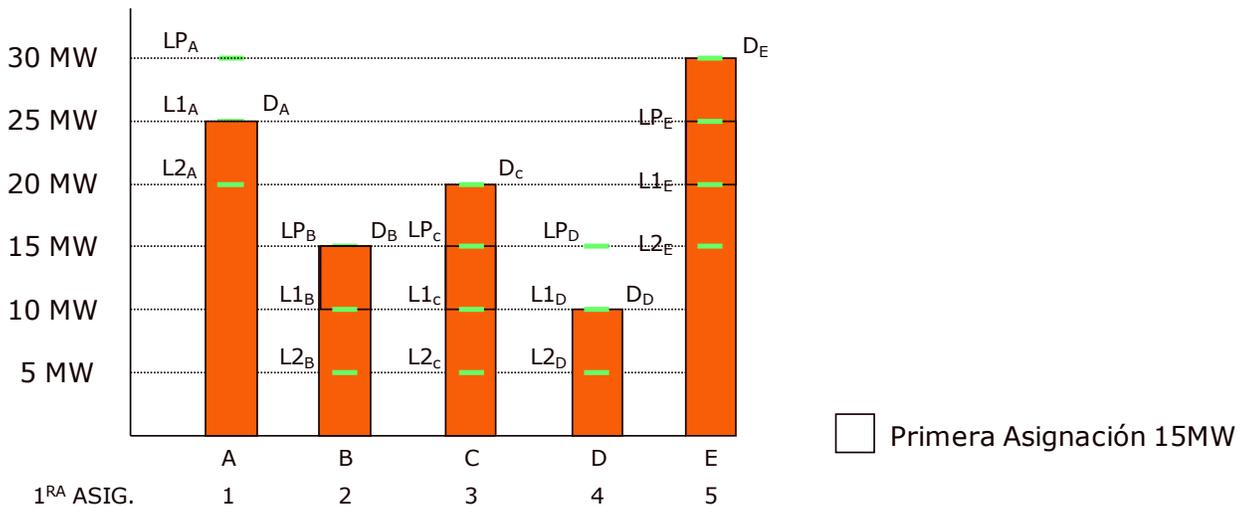


Figura 3.3 Asignación uno de suministro normal.

Potencia de primera asignación de suministro normal = 5MW de la carga B (+) 5MW de la carga C (+) 5MW de la carga E = 15MW

Puesto que aun se cuenta con un déficit se procede a realizar la aplicación de la segunda asignación de suministro normal a cada una de las cargas respetando los límites y el orden asignado en la tabla IB.

Carga E.- Su valor de primera asignación de suministro normal 20MW y su límite de segunda asignación es de 15MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga D.- Su valor de primera asignación de suministro normal 10MW y su límite de segunda asignación es de 5MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga, la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

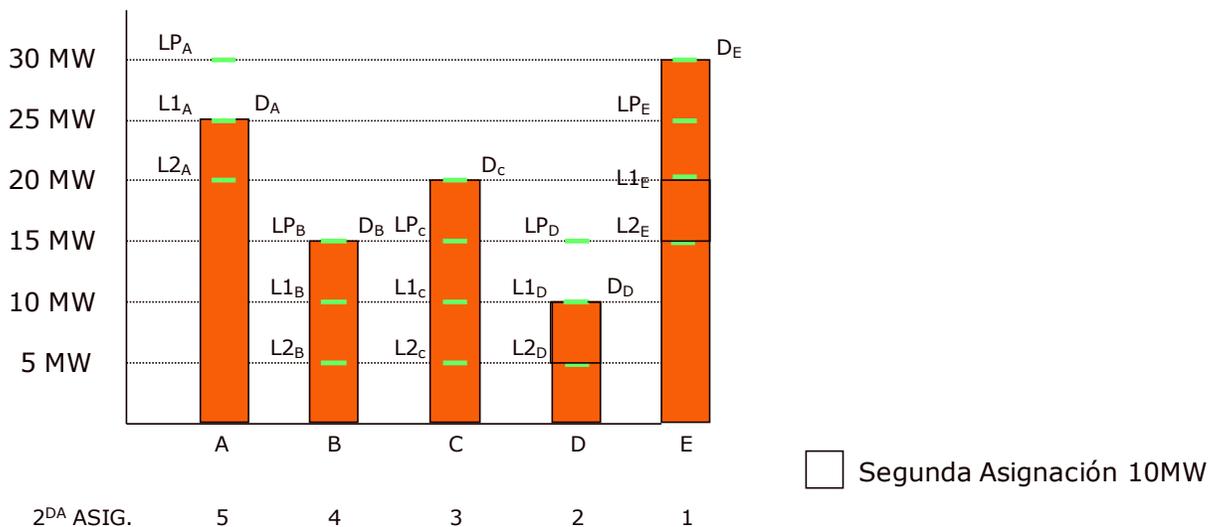


Figura 3.4 Asignación dos de suministro normal.

Para las cargas "C", "B" y "A" ya no entran en el proceso de asignación de suministro normal de segunda asignación. Puesto que solo faltaban 10MW para que el déficit se hiciera Cero, por lo que los resultados obtenidos son:

Potencia de segunda asignación de suministro normal= 5MW de la carga E+ 5MW de la carga D= 10MW

M= Potencia de primera asignación de suministro normal

Q= Potencia de segunda asignación de suministro normal

Potencia Faltante final = Potencia faltante inicial- (M + Q)

Potencia Faltante final = 25MW- (15MW+10MW)= 0

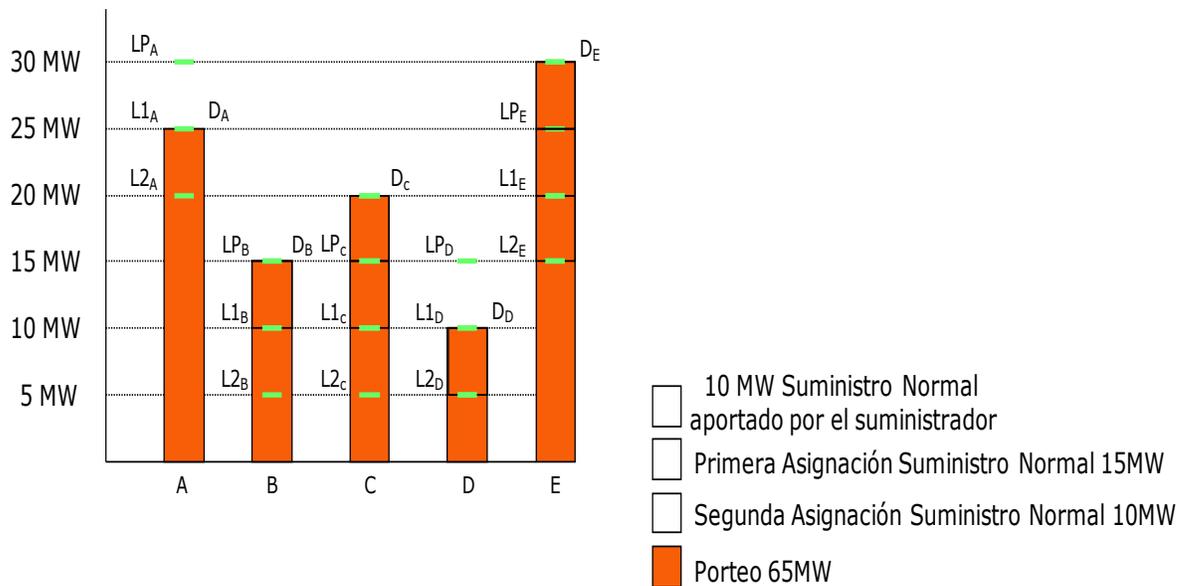


Figura 3.5 Resultados de la ejecución del Anexo F

Como se puede observar en este ejemplo el déficit pudo reducirse hasta llegar a cero, utilizando la asignación de límite 2 sin verse involucradas todas las cargas, se mostrará otro caso donde no sucede esto y que tratamiento se da a estas energías.

Ejemplo 2.

En este segundo ejemplo, la potencia de inyección es 30MW, los consumos de potencia de las cargas, límites de primera y segunda asignación de suministro normal así como órdenes de asignación se muestran en la figura 3.6.

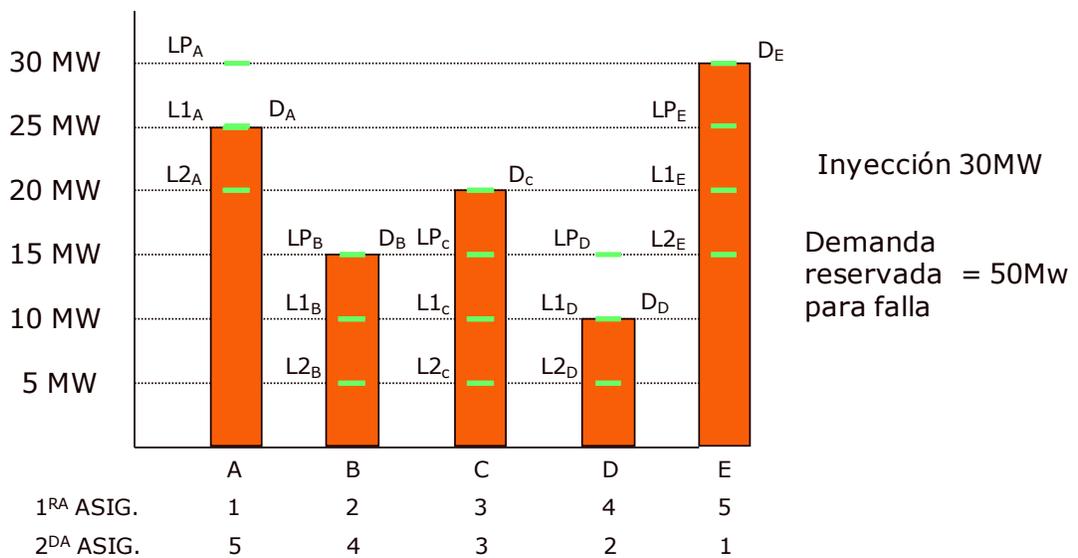


Figura 3.6 Ejemplo 2.

De igual manera al caso anterior lo primero que se debe de calcular es la PCP de cada carga y total

Por lo que analizando cada una de las cargas tenemos que:

Carga A.- Su demanda es de 25MW y su límite de porteo es de 30MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga A es 25MW.

Carga B.- su demanda es de 15MW y su límite de porteo es de 15MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga A es 15MW.

Carga C.- su demanda es de 20MW y su límite de porteo es de 15MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga A es 15MW.

Carga D.- su demanda es de 10MW y su límite de porteo es de 15MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga A es 10MW.

Carga E.- su demanda es de 30MW y su límite de porteo es de 25MW por lo que el valor a considerar para la PCP de la carga A es 25MW.

Por lo que la PCP total es:

$$PCP = 25 + 15 + 15 + 10 + 25 = 90MW$$

Las cargas "C" y "E" están demandando una potencia por encima de su límite de porteo por lo que esta potencia no puede ser suministrada por el Permisionario, puesto que no tiene permiso para llegar hasta ese límite, por lo que esta potencia es proporcionada por el Suministrador y cobrada por este a precio de la tarifa correspondiente al nivel de tensión que posea la carga.

Derivado de lo anterior podemos observar que para este intervalo de medición la potencia de inyección se encuentra por debajo de la demanda que requieren las cargas arrojando un déficit de generación de 60MW.

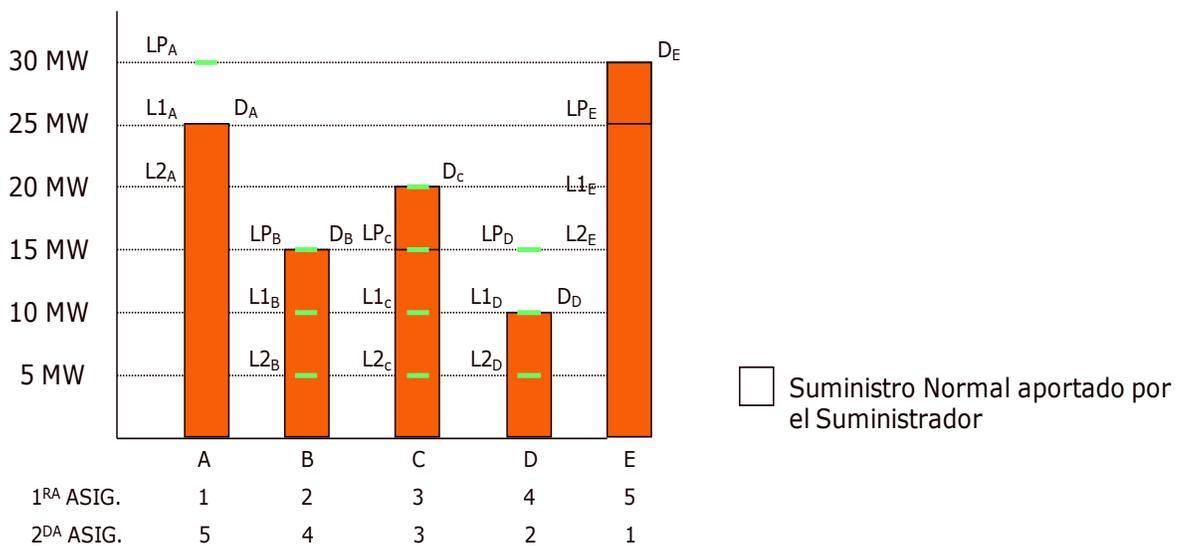


Figura 3.7 Asignación de suministro normal cero (ejemplo 2).

$$\text{Potencia Faltante} = 90 - 30 = 60\text{MW}$$

Procediendo a disminuir el déficit a cero, tenemos que en cada una de las cargas se presenta lo siguiente:

Carga A.- Su PCP es de 25MW y su límite de primera asignación es de 25MW por lo que la diferencia es cero y no se puede asignar potencia de suministro normal a esta carga.

Carga B.- Su PCP es de 15MW y su límite de primera asignación es de 10MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga C.- Su PCP es de 15MW y su límite de primera asignación es de 10MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga D.- Su PCP es de 10MW y su límite de primera asignación es de 10MW por lo que la diferencia es cero y no se puede asignar potencia de suministro normal a esta carga.

Carga E.- Su PCP es de 25MW y su límite de primera asignación es de 20MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

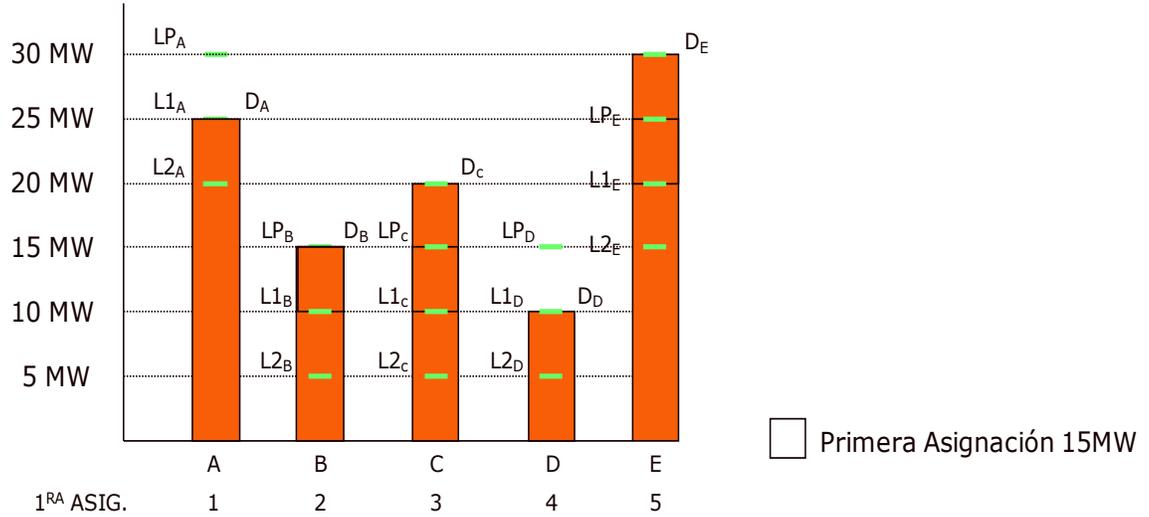


Figura 3.8 Asignación de suministro normal uno (ejemplo 2).

Potencia de primera asignación de suministro normal = 5MW de la carga B+ 5MW de la carga C+ 5MW de la carga E = 15MW

Puesto que aun se cuenta con un déficit se procede a realizar la aplicación de la segunda asignación de suministro normal a cada una de las cargas respetando los límites y el orden asignado en la tabla IB.

Carga E.- Su valor de primera asignación de suministro normal 20MW y su límite de segunda asignación es de 15MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga D.- Su valor de primera asignación de suministro normal 10MW y su límite de segunda asignación es de 5MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga C.- Su valor de primera asignación de suministro normal 10MW y su límite de segunda asignación es de 5MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga B.- Su valor de primera asignación de suministro normal 10MW y su límite de segunda asignación es de 5MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

Carga A.- Su valor de primera asignación de suministro normal 25MW y su límite de segunda asignación es de 20MW por lo que la diferencia es de 5MW y se puede asignar este valor de potencia a la etiqueta de suministro normal de esta carga la cual será cobrada a precio de la tarifa correspondiente.

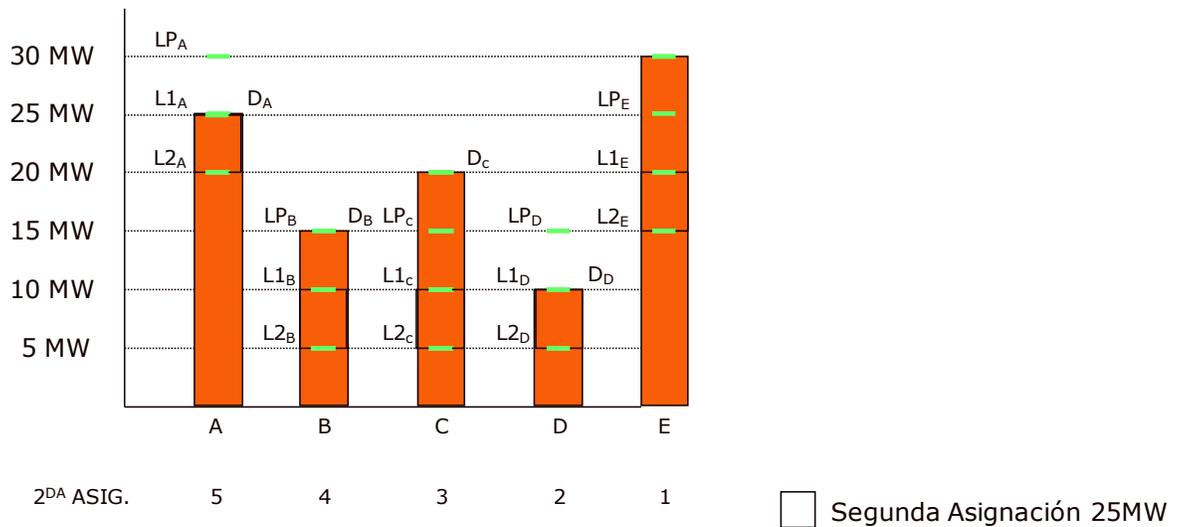


Figura 3.9 Asignación de suministro normal dos (ejemplo 2).

Potencia de segunda asignación de suministro normal= 5MW de la carga E + 5MW de la carga D + 5MW de la carga C + 5MW de la carga B+ 5MW de la carga A = 25MW

M= Potencia de primera asignación de suministro normal

Q= Potencia de segunda asignación de suministro normal

Potencia Faltante final = Potencia faltante inicial- (M + Q)

Potencia Faltante final = 60MW- (15MW+25MW)= 20MW

Como se puede observar aunque se aplicaron las dos asignaciones de suministro normal se cuenta todavía con un déficit de potencia. Considerando que este permisionario cuenta con un contrato de respaldo para falla, esto le da una cantidad adicional para tratar de hacer este déficit cero la cual es la banda de compensación la cual se define en el apartado II.5 del anexo F y que menciona que es el 5% de la demanda reservada para falla, se tiene:

Capacidad Reservada para Falla = 50 MW

Banda de Compensación = 2.5 MW, la cual no es suficiente para cubrir los 20 MW del déficit, por lo que esta potencia será aplicada al contrato de respaldo, el cual será pagado al suministrador bajo la tarifa correspondiente.

Los resultados finales de estas asignaciones se muestran en la figura 3.10, donde se observa que la energía de respaldo se convierte energía porteada por el Permisionario, aún estando en mantenimiento la central, o que tenga una falla severa que implique que no entregue energía eléctrica a la red, podrá seguir porteando energía a sus cargas siempre que cuenta con el contrato de respaldo respectivo.

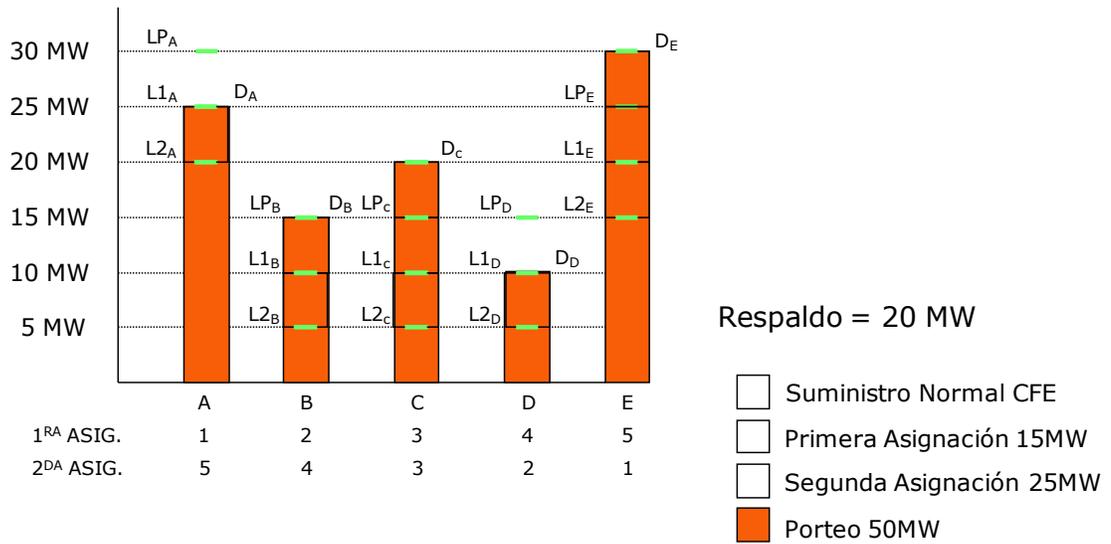


Figura 3.10 Resultados del Anexo F (ejemplo 2).

Los ejemplos mostrados representan el análisis de la repartición de la energía en los diferentes conceptos que son enunciados en el anexo F de un periodo de cinco minutos, que para una facturación mensual se tienen que analizar los 8928 periodos que conformarían para un mes de 31 días y 8,640 periodos para un mes de 30 días.

3.7 Conclusiones

1. El objetivo del Anexo F, es obtener los parámetros de facturación de ambas partes (Suministrador y Permisionario).
2. El valor máximo de potencia porteada que puede ser entregado a un socio usuario de un Permisionario, es el porteo contratado del convenio de transmisión. La energía demandada en exceso a este valor, será contabilizada como suministro normal.
3. La energía de suministro normal es facturada por la CFE a cada socios usuario, de acuerdo a su tarifa correspondiente.
4. La potencia de respaldo proporcionada por el Suministrador al Permisionario en el punto de interconexión, se convierte en energía porteada por este último a sus socios usuarios.
5. El Permisionario puede continuar suministrando energía a sus socios usuarios aún estando en mantenimiento de la central, siempre que cuente con el contrato de respaldo correspondiente. De lo contrario toda la energía será contabilizada como suministro normal.
6. Los límites de primera, segunda asignación y órdenes de asignación de suministro normal son fijados por los Permisionarios, las cantidades de potencia dependen de sus compromisos de porteo con cada uno de sus socios usuarios, contemplando una falla en la central y el orden es fijado cuidando su usuario más importante.

CAPITULO 4

ANALISIS DEL

REPARTO DE ENERGIA

DE UN COGENERADOR

4.1 Introducción

Cuando los cogeneradores inyectan energía al sistema eléctrico nacional para satisfacer la demanda de sus socios usuarios, estos hacen uso de la infraestructura de transmisión, y como esta red no es exclusiva para su uso, si no que en ella interactúan mas generadores y cargas se ve la necesidad de identificar mediante algún método la cantidad de energía que es inyectada, así como cual de esta es consumida por las cargas y por otro lado cual es suministrada por la CFE mes con mes.

En este capítulo se realizara la formulación de un caso, para analizar este problema, se concentrará principalmente en el desarrollo del proceso que se debe establecer para la identificación de la energía inyectada por la planta generadora (cogenerador) y la consumida por las cargas de sus socios usuarios, esto mediante la utilización del software "SEPACNE".

4.2 Datos de entrada

Para poder realizar el proceso de identificación de la energía que es inyectada por el cogenerador, primeramente es necesario contar con los perfiles de energía del punto de interconexión, de cada uno de los socios usuarios, se defina en la base de datos la tabla de información básica. Para ello esta información debe de estar localizada en una dirección previamente establecida.

Para realizar el proceso de separación de la energía inyectada en un mes determinado se hace uso de la herramienta del SEPACNE la cual se describe en el siguiente punto.

4.3 Descripción del software

El SEPACNE es una herramienta computacional que obtiene los parámetros de facturación de Permisionarios, bajo la modalidad de Autoabastecimiento y Cogeneración, para fuentes de energía no renovable y renovable. Los datos de entrada son las mediciones en periodos de cinco minutos, del punto de interconexión y los respectivos socios usuarios de cada Permisionario.

La versión 3.0 del SEPACNE, está desarrollada en la plataforma de programación visual.NET.

4.3.1. Estructura funcional del SEPACNE

El SEPACNE se encuentra dividido en tres aplicaciones, las cuales se detallan a continuación:

1. Aplicación Tablas.
2. Aplicación SEPACNE.
3. Aplicación de reportes en intranet (SRW).

4.3.2 Aplicación Tablas

La figura 4.1, muestra la aplicación tablas, la cual se encarga de manipular todas las tablas de entrada como son: INFO, IB, IB2, IB3, IB4 y cargos. Los datos de las tablas de CTCP'S, Notificaciones, Precios de subasta y energía subastada solamente pueden ser vistas a través de interface ya que la aplicación SEPACNE, se encarga de capturar sus respectivos valores en la base de datos y así se evita la manipulación de estos datos.

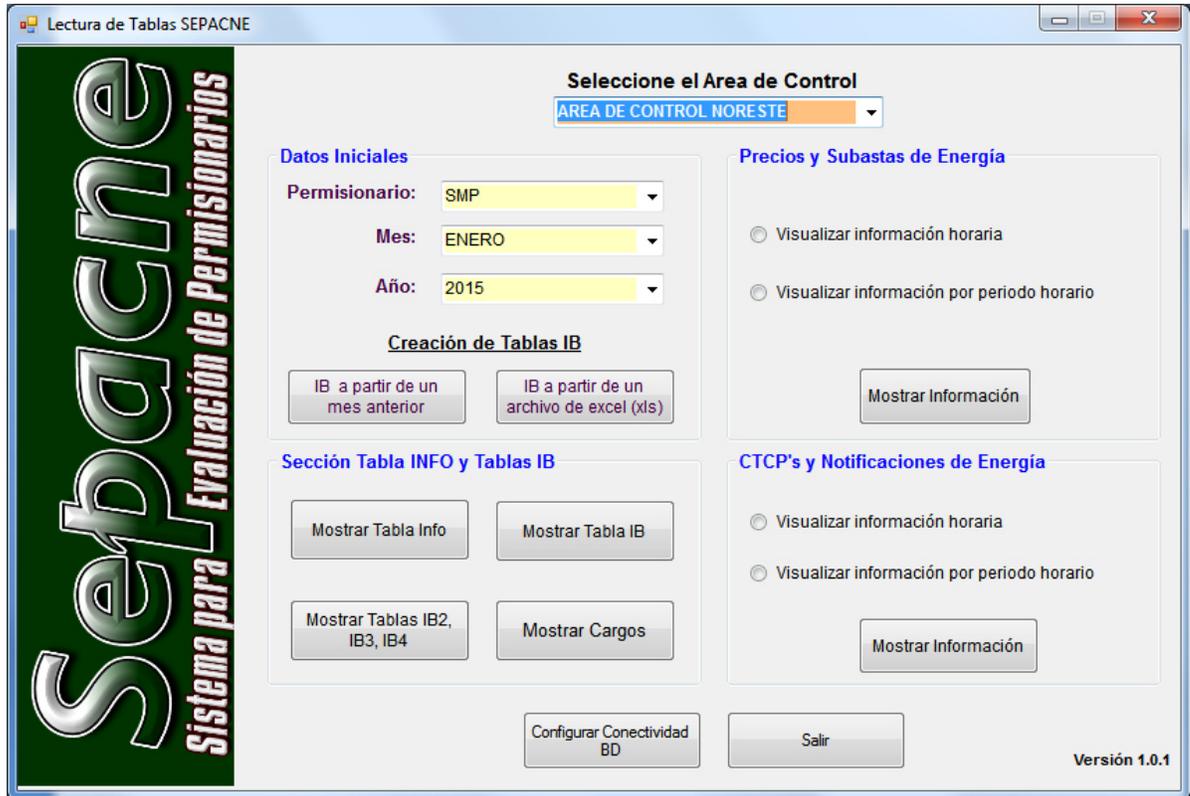


Figura 4.1 Aplicación Tablas.

A través de esta interface se pueden cargar los datos de las tablas IB necesarias para cada Permisionario.

4.3.3 Aplicación SEPACNE

La figura 4.2, muestra la aplicación SEPACNE, la cual se encarga de obtener todos los parámetros de facturación del Permisionario en cuestión, dependiendo del tipo de fuente de energía, será el modelo de Anexo F que se ejecutará.

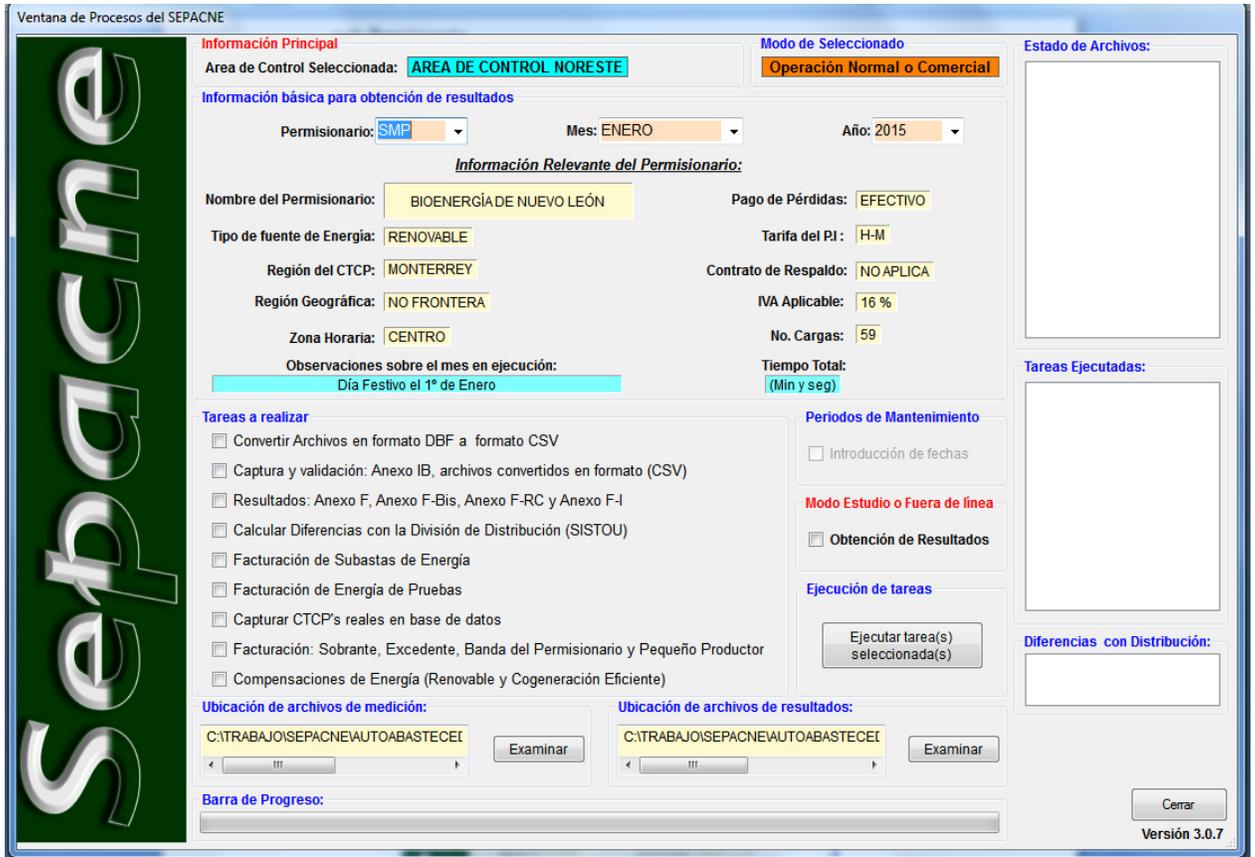


Figura 4.2 Aplicación SEPACNE.

4.3.4 Casos de análisis

4.3.4.1 Inyección menor que la potencia compromiso de porteo sin aplicación de respaldo

Realizaremos el análisis de la separación de energía para un permisionario de Prueba que portea energía a 6 cargas, para lo cual se procederá a tomar como base la siguiente tabla de información básica (IB).

Potencia de la Fuente de Energía	112,000 kW	Capacidad Reservada de Respaldo para Falla	107,000 kW
Demanda de Potencia Local	78,520 kW	Banda de Compensación	5,350 kW
Capacidad de Porteo Total	109,000 kW	Servicios Conexos	5,000 kW

Centro de Consumo	Demanda Máxima Requerida (kW)	Capacidad de Porteo (kW)	Demanda Contratada Servicio Normal (kW)	1ra. Asignación de Servicio Normal		2da. Asignación de Servicio Normal	
				Demanda Limite 1 (kW)	Orden Asignación	Demanda Limite 2 (kW)	Orden Asignación
Carga A	78,520	0	0	78,520	1	78,520	1
Carga B	35,000	26,000	32,000	8,000	3	8,000	2
Carga C	35,000	26,000	15,650	8,000	2	7,000	7
Carga D	20,000	7,000	20,000	7,000	5	0	4
Carga E	8,000	8,000	2,700	5,800	4	5,800	3
Carga F	23,000	17,000	23,000	12,000	7	0	6
Carga G	25,000	25,000	13,200	7,000	6	3,000	5
TOTAL	224,520	109,000	106,550	126,320		102,320	

Tabla 4.1 IB (Informacion Básica) caso 1 permisionario de Prueba

Como podemos observar en la tabla 4.1 se muestran 7 cargas de las cuales la denominada "carga local" no entrara en el rol del porteo, ya que esta se encuentra antes del punto de interconexión, es decir esta carga es alimentada directamente por la planta generadora sin hacer uso de la infraestructura de la red de CFE.

Condiciones iniciales

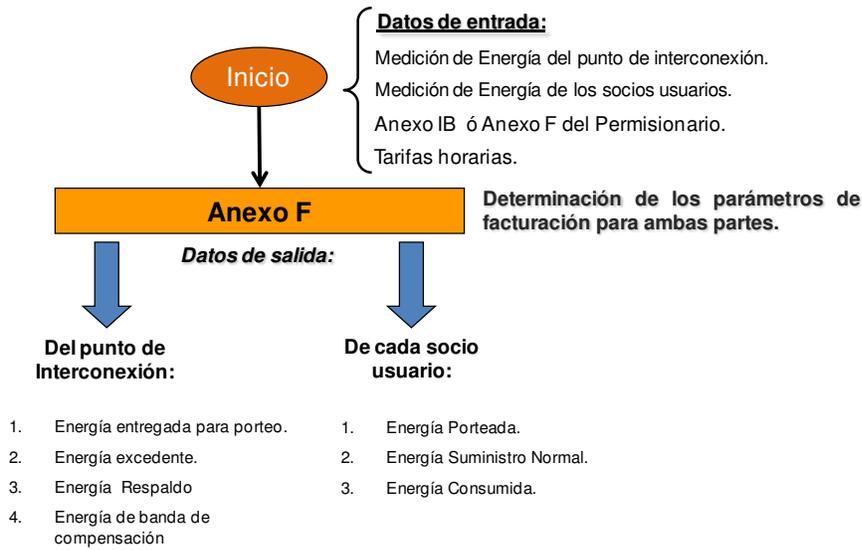


Figura 4.3 Condiciones Iniciales.

Basada en esta información, así como en los perfiles correspondientes de la inyección de la planta, y los consumos de cada una de las cargas que se les va a portear (B a la G), se ingresan a la base de datos de la herramienta computacional "SEPAONE", se procesan y se obtienen los siguientes resultados, de los cuales analizaremos un periodo de cinco minutos, en donde podremos identificar de forma manual la repartición de las diferentes energías que contempla el "Anexo F" para cada una de las cargas involucradas y que es desarrollada por esta herramienta a lo largo de los 8,640 o 8,928 periodos de cinco minutos que contiene el mes, según corresponda a los 30 o 31 días que contenga el mes correspondiente.

PERMISIONARIO DE PRUEBA	PUNTO DE INTERCONEXION							CARGA A			CARGA B			CARGA C			CARGA D			CARGA E			CARGA F			CARGA G		
Estampa de Tiempo	Potencia Neta Recibida	Potencia de Compromiso de Porteo	Banda de Comp. del Permisionario	Banda de Comp. del Suministrador	Respaldo de Energia	Excedentes de Energia	Porteo Total	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal
01/09/2014 00:05	2,845.19	6,177.22	-	-	-	-	2,845.19	-	-	-	1,884.91	666.67	1,218.24	2,721.07	666.67	2,054.40	2,781.59	-	2,781.59	473.03	473.03	-	559.44	559.44	-	509.84	479.39	30.45
01/09/2014 00:10	2,862.27	6,111.58	-	-	-	-	2,862.27	-	-	-	1,862.07	666.67	1,195.40	2,728.62	666.67	2,061.95	2,803.65	29.43	2,774.22	473.61	473.61	-	511.67	511.67	-	514.22	514.22	-
01/09/2014 00:15	2,838.97	6,097.22	-	-	-	-	2,838.97	-	-	-	1,862.47	666.67	1,195.80	2,702.74	666.67	2,036.07	2,801.96	20.88	2,781.08	479.35	479.35	-	490.86	490.86	-	514.55	514.55	-
01/09/2014 00:20	2,852.20	6,121.96	-	-	-	-	2,852.20	-	-	-	1,846.95	666.67	1,180.29	2,697.48	666.67	2,030.81	2,767.08	-	2,767.08	479.77	479.77	-	532.47	532.47	-	512.76	506.62	6.14
01/09/2014 00:25	2,873.91	6,076.87	-	-	-	-	2,873.91	-	-	-	1,855.37	666.67	1,188.70	2,704.95	666.67	2,038.28	2,757.03	69.07	2,687.96	476.35	476.35	-	485.05	485.05	-	510.11	510.11	-
01/09/2014 00:30	2,843.45	6,187.07	-	-	-	-	2,843.45	-	-	-	1,902.95	666.67	1,236.29	2,689.18	666.67	2,022.51	2,742.92	-	2,742.92	473.59	473.59	-	548.56	548.56	-	511.98	487.98	24
01/09/2014 00:35	2,852.30	6,118.20	-	-	-	-	2,852.30	-	-	-	1,902.44	666.67	1,235.78	2,689.78	666.67	2,023.11	2,755.26	53.21	2,702.05	474.79	474.79	-	484.25	484.25	-	506.72	506.72	-
01/09/2014 00:40	2,863.84	6,152.54	-	-	-	-	2,863.84	-	-	-	1,910.26	666.67	1,243.60	2,679.61	666.67	2,012.94	2,771.10	38.24	2,732.86	472.93	472.93	-	512.96	512.96	-	506.38	506.38	-
01/09/2014 00:45	2,844.03	6,142.53	-	-	-	-	2,844.03	-	-	-	1,890.52	666.67	1,223.85	2,746.78	666.67	2,080.12	2,750.41	8.69	2,741.72	474.46	474.46	-	517.95	517.95	-	509.6	509.6	-
01/09/2014 00:50	2,818.86	6,138.89	-	-	-	-	2,818.86	-	-	-	1,902.38	666.67	1,235.72	2,760.25	666.67	2,093.59	2,730.38	-	2,730.38	472.87	472.87	-	499.73	499.73	-	513.9	512.93	0.97
01/09/2014 00:55	2,864.06	6,146.81	-	-	-	-	2,864.06	-	-	-	1,923.24	666.67	1,256.57	2,739.66	666.67	2,072.99	2,735.79	57.16	2,678.63	476.56	476.56	-	486.99	486.99	-	510.02	510.02	-
01/09/2014 01:00	2,844.02	6,148.72	-	-	-	-	2,844.02	-	-	-	1,919.71	666.67	1,253.05	2,722.02	666.67	2,055.35	2,730.57	31.68	2,698.89	475.01	475.01	-	496.7	496.7	-	507.3	507.3	-
01/09/2014 01:05	2,846.69	6,203.68	-	-	-	-	2,846.69	-	-	-	1,930.23	666.67	1,263.57	2,682.51	666.67	2,015.84	2,759.36	-	2,759.36	475.39	475.39	-	538.8	538.8	-	509.25	499.17	10.08
01/09/2014 01:10	2,839.57	6,137.83	-	-	-	-	2,839.57	-	-	-	1,926.96	666.67	1,260.29	2,641.03	666.67	1,974.36	2,765.56	45.37	2,720.20	473.2	473.2	-	475.68	475.68	-	511.98	511.98	-
01/09/2014 01:15	2,859.82	6,128.22	-	-	-	-	2,859.82	-	-	-	1,914.48	666.67	1,247.81	2,685.85	666.67	2,019.18	2,743.40	62.75	2,680.65	474.9	474.9	-	479.61	479.61	-	509.23	509.23	-
01/09/2014 01:20	2,869.69	6,137.15	-	-	-	-	2,869.69	-	-	-	1,902.58	666.67	1,235.91	2,718.60	666.67	2,051.93	2,754.99	51.78	2,703.20	474.3	474.3	-	500.97	500.97	-	509.3	509.3	-

Tabla. 4.2 Resultados caso 1 obtenidos por el software SEPACNE intervalo 01/09/2014 00:05

Tomaremos como punto de análisis para la repartición de la energía inyectada a las cargas el primer periodo de cinco minutos es decir a las 00:05 podemos observar que la potencia neta recibida es de 2,845.19 kWh, por lo que lo primero que se debe de realizar es el cálculo de la potencia compromiso de porteo que como se menciona en el capítulo 3.

Por lo que analizando cada una de las cargas tenemos que:

Carga B.- Su consumo es de 1,884.91 kWh, y su límite de porteo es de 26,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 2,166.66 considerar para la PCP de la carga B el valor menor entre los dos el cual es 1,884.91 kWh.

Carga C.- Su consumo es de 2,721.07 kWh, y su límite de porteo es de 26,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 2,166.66 considerar para la PCP de la carga C el valor menor entre los dos el cual es 2,166.66 kWh.

Carga D.- Su consumo es de 2,781.59 kWh, y su límite de porteo es de 7,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 583.33 kWh, considerar para la PCP de la carga D el valor menor entre los dos el cual es 583.33 kWh.

Carga E.- Su consumo es de 473.03 kWh, y su límite de porteo es de 8,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 666.66 kWh, considerar para la PCP de la carga E el valor menor entre los dos el cual es 473.03 kWh.

Carga F.- Su consumo es de 559.44 kWh, y su límite de porteo es de 17,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 1,416.66 kWh, considerar para la PCP de la carga F el valor menor entre los dos el cual es 559.44 kWh.

Carga G.- Su consumo es de 509.84 kWh, y su límite de porteo es de 25,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 2,083.33 kWh, considerar para la PCP de la carga G el valor menor entre los dos el cual es 509.84 kWh.

Por lo que la PCP total es:

$$PCP = 1,884.91 + 2,166.66 + 583.33 + 473.03 + 559.44 + 509.84 = \underline{\underline{6,177.21kWh}}$$

Una vez calculado este parámetro nos damos cuenta de que para este intervalo de medición la potencia de inyección 2,845.19 kWh se encuentra por debajo de la energía que requieren las cargas 6,177.21kWh arrojando un déficit de:

$$Potencia Faltante = 6,177.21kWh - 2,845.19 kWh = \underline{\underline{3,332.02kWh}}$$

Puesto que la condición de este intervalo de medición arroja que existe este déficit, lo que se procederá es aplicar el procedimiento descrito en el anexo F al hacer uso de la primera y segunda asignación de suministro normal para tratar de hacer cero este déficit , antes de proceder a hacer uso de las asignaciones cabe señalar que para las cargas "C" y "D" están demandando una energía por encima de su límite de porteo por lo que esta no puede ser suministrada por el generador del permisionario , debido a que no tiene permiso para llegar hasta ese límite, por lo que esta energía es proporcionada por el suministrador y cobrada por este a precio de la tarifa correspondiente al nivel de tensión que posea la carga.

Energía de suministro normal asignación cero (S.N.0)

S.N.0 = Consumo - Potencia compromiso de porteo

Carga "C" = 2,721.07 kWh - 2,166.66 kWh= 554.41 kWh

Carga "D" = 2,781.59 kWh - 583.33 kWh= 2,198.26 kWh

Regresando al punto donde se pretende hacer cero el déficit vemos que teniendo en cuenta la información mostrada en la tabla IB, analizando los límites de primera asignación así como su orden tenemos:

Potencia de la Fuente de Energía	112,000 kW	Capacidad Reservada de Respaldo para Falla	107,000 kW
Demanda de Potencia Local	78,520 kW	Banda de Compensación	5,350 kW
Capacidad de Porteo Total	109,000 kW	Servicios Conexos	5,000 kW

Centro de Consumo	Demanda Máxima Requerida (kW)	Capacidad de Porteo (kW)	Demanda Contratada Servicio Normal (kW)	1ra. Asignación de Servicio Normal		2da. Asignación de Servicio Normal	
				Demanda Limite 1 (kW)	Orden Asignación	Demanda Limite 2 (kW)	Orden Asignación
Carga A	78,520	0	0	78,520	1	78,520	1
Carga B	35,000	26,000	32,000	8,000	3	8,000	2
Carga C	35,000	26,000	15,650	8,000	2	7,000	7
Carga D	20,000	7,000	20,000	7,000	5	0	4
Carga E	8,000	8,000	2,700	5,800	4	5,800	3
Carga F	23,000	17,000	23,000	12,000	7	0	6
Carga G	25,000	25,000	13,200	7,000	6	3,000	5
TOTAL	224,520	109,000	106,550	126,320		102,320	

Tabla. 4.3 IB (Información Básica) caso 1 permisionario de prueba

Carga C.- Esta carga es la que cuenta con el orden de asignación 2 la cual sería la primera para disminuirle el porteo y así tratar de hacer cero la potencia faltante o déficit ya que a la carga local no se le puede reducir su porteo puesto que no existe, por lo que tenemos que su PCP es de 2,166.66 kWh y su límite de primera asignación es de 8,000 kW pasados a kWh tenemos que son 666.66 kWh por lo que la diferencia es 1,500 kWh la cual se le puede restar al total del déficit para tratar de hacerlo cero, dando como resultado que a esta carga se presenten los siguientes valores siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación:

Porteo a carga C= 666.66 kWh

Suministro normal asignación cero= 554.41 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,500 kWh

Reducción de la potencia faltante=3,332.02kWh -1,500 kWh= 1,832.02 kWh

Carga B.- Esta es la carga que le sigue en el orden de asignación siendo la número 3, su PCP es de 1,884.91 kWh y su límite de primera asignación es de 8,000 kW pasados a kWh tenemos que son 666.66kWh por lo que la diferencia es 1,218.25 kWh la cual se le puede restar al total del déficit para hacerlo tratar de hacerlo cero, dando como resultado que a esta carga se presenten los siguientes valores siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación:

Porteo a carga B= 666.66 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,218.25 kWh

Reducción de la potencia faltante=1,832.02 kWh - 1,218.25 kWh= 613.77 kWh

Carga E.- Esta es la carga que sigue en el orden de asignación siendo la número 4, su PCP es de 473.0 kWh y su límite de primera asignación es de 5,800 kW pasados a kWh tenemos que son 483.33kWh este valor es mayor a lo que realmente la carga está consumiendo, por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga E siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga E= 473.0kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante=613.77 kWh - 0 kWh= 613.77 kWh

Aun se cuenta con 3 cargas más que mediante el uso de sus límites de primera asignación es posible hacer cero el déficit, por lo que analizaremos el comportamiento que presentan estas.

Carga D.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 5 por lo que tenemos que su PCP es de 583.33 kWh y su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33kWh por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga D siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga D= 583.33 kWh

Suministro normal asignación cero= 2,198.26 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante= 613.77 kWh - 0 kWh= 613.77 kWh

Carga G.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 6 por lo que tenemos que su PCP es de 509.84 kWh y su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33 kWh por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga G siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga G= 509.84 kWh

Suministro normal asignación cero= 0 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante= 613.77 kWh - 0 kWh= 613.77 kWh

Carga F.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 7 por lo que tenemos que su PCP es de 559.44 kWh y su límite de primera asignación es de 12,000 kW pasados a kWh tenemos que son 1,000 kWh por lo que la diferencia es negativa por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga G siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga F = 559.44 kWh

Suministro normal asignación cero= 0 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante= 613.77 kWh - 0 kWh= 613.77 kWh

Como podemos observar ya utilizamos en todas las cargas el límite de primera asignación, con el cual pudimos bajar la cantidad de potencia faltante hasta un valor de 613.77 kWh, por lo que procederemos a utilizar los límites de segunda asignación para intentar hacerlo cero, para lo cual debemos respetar el orden de segunda asignación para comenzar este proceso.

Carga B.- Esta es la carga que cuenta con el número 2 en orden de segunda asignación, su límite de primera asignación es de 8,000 kW y su límite de segunda asignación es de 8,000 kW pasados a kWh tenemos que son 666.66 kWh por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit y sus resultados finales para la carga B serían.

Porteo a carga B= 666.66 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,218.25 kWh

Suministro normal segunda asignación= 0 kWh

Carga E.- Esta es la carga que sigue en el orden de segunda asignación siendo la número 3, su PCP es de 473.0 kWh su límite de primera asignación es de 5,800 kW, su límite de segunda asignación es de 5,800 kW pasados a kWh tenemos que son 483.33

kWh, por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit y sus resultados finales para la carga B serian.

Porteo a carga E= 473.0 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Suministro normal segunda asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante=**613.77 kWh - 0 kWh= 613.77 kWh**

Carga D.- La siguiente en el orden de segunda asignación es esta carga contando con el numero 4 por lo que tenemos que su PCP es de 583.33 kWh, su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33 kWh, su límite de segunda asignación es de 0 kW por lo que la diferencia es 7000 kW es decir le podemos quitar todo el porteo que resultado de aplicar la primera asignación para poder reducir del déficit.

Los resultados finales que se verán reflejados en la carga D:

Porteo a carga D= 0 kWh

Suministro normal asignación cero= 2,198.26 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Suministro normal segunda asignación = 583.33 kWh

Total de suministro normal= 2,781.59 kWh

Reducción de la potencia faltante= **613.77 kWh - 583.33 kWh= 30.44 kWh**

Carga G.- La siguiente en el orden de segunda asignación es esta carga contando con el numero 5 por lo que tenemos que su PCP es de 509.84 kWh , su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33kWh y su límite de segunda asignación es de 3,000 kW convertidos a kWh son 250 por lo que para este caso la cantidad de energía que se le puede descontar al porteo asignado es la diferencia entre la PCP y el límite de asignación 2, puesto que la PCP se encuentra debajo del límite 1 arrojándonos el valor de 259.84 kWh por lo que a esta carga le podemos descontar de su porteo asignado hasta este valor pero como el déficit actual solo es de 30.44 kWh, solo le descontaremos esta cantidad. Siendo los resultados finales para la carga G los siguientes:

Porteo a carga G= 479.4 kWh

Suministro normal asignación cero= 0 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Suministro normal segunda asignación= 30.44 kWh

Reducción de la potencia faltante= **30.44 kWh - 30.44 kWh= 0 kWh**

RESULTADOS EN KWH DEL INTERVALO DE MEDICION 01/09/2014 00:05
INYECCION=2,845.1 kWh

Centro de Consumo	ENERGIA PROPORCIONADA POR EL PERMISIONARIO kWh	ENERGIA PROPORCIONADA POR CFE kWh			
	PORTEO	SUMINISTRO NORMAL ASIGNACION CERO	SUMINISTRO NORMAL PRIMERA ASIGNACION	SUMINISTRO NORMAL SEGUNDA ASIGNACION	TOTAL SUMINISTRO NORMAL
Carga A	0	0	0	0	0
Carga B	666.66	0	1,218.25	0	1,218.25
Carga C	666.66	554.41	1,500	0	2,054.41
Carga D	0	2,198.26	0	583.33	2,781.59
Carga E	473	0	0	0	0
Carga F	559.44	0	0	0	0
Carga G	479.40	0	0	30.44	30.44
TOTAL	2,845.1				

Tabla.4.4. Resultados caso 1 obtenidos manualmente intervalo 01/09/2014 00:05

4.3.4.2 Inyección menor que la potencia compromiso de porteo con aplicación de respaldo

Ahora realizaremos el análisis de un nuevo intervalo de medición el cual será el del día 4 de septiembre 2014 a las 23:45 donde se cuenta con una inyección de 0 kWh.

PERMISIONARIO DE PRUEBA	PUNTO DE INTERCONEXION							CARGA A			CARGA B			CARGA C			CARGA D			CARGA E			CARGA F			CARGA G		
	Estampa de Tiempo	Potencia Neta Recibida	Potencia de Compromiso de Porteo	Banda de Comp. del Permisionario	Banda de Comp. del Suministrador	Respaldo de Energia	Excedentes de Energia	Porteo Total	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo	Normal	Consumo	Porteo
04/09/2014 23:45	-	6,090.15	-	-	1,814.29	-	1,814.29	-	-	-	1,949.95	666.67	1,283.28	3,896.82	583.33	3,313.49	3,687.41	-	3,687.41	314.29	314.29	-	548.56	-	548.56	527.35	250	277.35
04/09/2014 23:50	-53.69	6,073.97	-	-	1,862.97	-	1,809.28	-	-	-	1,951.20	666.67	1,284.54	3,867.00	583.33	3,283.66	3,688.21	-	3,688.21	309.28	309.28	-	530.14	-	530.14	533.35	250	283.35
04/09/2014 23:55	-1,005.11	6,123.69	-	-	2,850.27	-	1,845.16	-	-	-	1,972.75	666.67	1,306.09	3,864.62	583.33	3,281.29	3,656.95	-	3,656.95	345.16	345.16	-	519.19	-	519.19	536.58	250	286.58
05/09/2014 00:00	-1,511.05	6,174.83	-	-	3,356.78	-	1,845.73	-	-	-	1,986.23	666.67	1,319.56	3,848.68	583.33	3,265.35	3,736.08	-	3,736.08	345.73	345.73	-	556.27	-	556.27	536.6	250	286.6
05/09/2014 00:05	-1,687.34	6,183.57	-	-	3,524.80	-	1,837.46	-	-	-	1,991.38	666.67	1,324.72	3,869.27	583.33	3,285.94	3,695.11	-	3,695.11	337.46	337.46	-	565.23	-	565.23	539.49	250	289.49
05/09/2014 00:10	-1,817.71	6,108.57	-	-	3,659.33	-	1,841.62	-	-	-	1,982.54	666.67	1,315.87	3,874.86	583.33	3,291.53	3,733.96	-	3,733.96	341.62	341.62	-	497.36	-	497.36	537.05	250	287.05
05/09/2014 00:15	-1,834.73	6,088.40	-	-	3,675.12	-	1,840.39	-	-	-	1,976.81	666.67	1,310.14	3,881.49	583.33	3,298.16	3,755.03	-	3,755.03	340.39	340.39	-	485.01	-	485.01	536.18	250	286.18
05/09/2014 00:20	-1,910.43	6,195.20	-	-	3,748.38	-	1,837.95	-	-	-	1,992.47	666.67	1,325.80	3,845.12	583.33	3,261.78	3,729.85	-	3,729.85	337.95	337.95	-	574.68	-	574.68	540.11	250	290.11
05/09/2014 00:25	-2,017.57	6,125.58	-	-	3,849.21	-	1,831.63	-	-	-	1,993.28	666.67	1,326.62	3,846.81	583.33	3,263.48	3,716.18	-	3,716.18	331.63	331.63	-	514.35	-	514.35	536.31	250	286.31
05/09/2014 00:30	-2,019.26	6,101.95	-	-	3,850.13	-	1,830.87	-	-	-	1,993.57	666.67	1,326.90	3,857.94	583.33	3,274.60	3,747.03	-	3,747.03	330.87	330.87	-	495.05	-	495.05	532.47	250	282.47
05/09/2014 00:35	-2,217.83	6,067.64	-	-	4,047.83	-	1,830.00	-	-	-	1,970.20	666.67	1,303.53	3,830.28	583.33	3,246.94	3,779.99	-	3,779.99	330	330	-	490.4	-	490.4	527.04	250	277.04
05/09/2014 00:40	-2,327.52	6,112.59	-	-	4,151.03	-	1,823.51	-	-	-	1,967.27	666.67	1,300.61	3,869.28	583.33	3,285.94	3,742.29	-	3,742.29	323.51	323.51	-	549.53	-	549.53	522.28	250	272.28
05/09/2014 00:45	-2,368.66	6,050.67	-	-	4,158.77	-	1,790.10	-	-	-	1,981.60	666.67	1,314.94	3,867.73	583.33	3,284.40	3,754.20	-	3,754.20	290.1	290.1	-	503.6	-	503.6	525.36	250	275.36

Tabla.4.5 Resultados caso 2 obtenidos por el software SEPACNE intervalo 04/09/2014 23:45

Comenzaremos al igual que el análisis anterior, calculando la potencia compromiso de porteo tomando en cuenta la tabla IB así como las condiciones reales en que se encuentran los centros de consumo tenemos lo siguiente:

Potencia de la Fuente de Energía	112,000 kW	Capacidad Reservada de Respaldo para Falla	107,000 kW
Demanda de Potencia Local	78,520 kW	Banda de Compensación	5,350 kW
Capacidad de Porteo Total	109,000 kW	Servicios Conexos	5,000 kW

Centro de Consumo	Demanda Máxima Requerida (kW)	Capacidad de Porteo (kW)	Demanda Contratada Servicio Normal (kW)	1ra. Asignación de Servicio Normal		2da. Asignación de Servicio Normal	
				Demanda Limite 1 (kW)	Orden Asignación	Demanda Limite 2 (kW)	Orden Asignación
Carga A	78,520	0	0	78,520	1	78,520	1
Carga B	35,000	26,000	32,000	8,000	3	8,000	2
Carga C	35,000	26,000	15,650	8,000	2	7,000	7
Carga D	20,000	7,000	20,000	7,000	5	0	4
Carga E	8,000	8,000	2,700	5,800	4	5,800	3
Carga F	23,000	17,000	23,000	12,000	7	0	6
Carga G	25,000	25,000	13,200	7,000	6	3,000	5
TOTAL	224,520	109,000	106,550	126,320		102,320	

Tabla. 4.6 IB (Información Básica) caso 2 permisionario de prueba

Carga B.- Su consumo es de 1,949.95 kWh, y su límite de porteo es de 26,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 2,166.66 considerar para la PCP de la carga B el valor menor entre los dos el cual es 1,949.95 kWh.

Carga C.- Su consumo es de 3,896.82 kWh, y su límite de porteo es de 26,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco

minutos, arrojándonos un valor de 2,166.66 considerar para la PCP de la carga C el valor menor entre los dos el cual es 2,166.66 kWh.

Carga D.- Su consumo es de 3,687.41 kWh, y su límite de porteo es de 7,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 583.33 kWh, considerar para la PCP de la carga D el valor menor entre los dos el cual es 583.33 kWh.

Carga E.- Su consumo es de 314.29 kWh, y su límite de porteo es de 8,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 666.66 kWh, considerar para la PCP de la carga E el valor menor entre los dos el cual es 314.29 kWh.

Carga F.- Su consumo es de 548.56 kWh, y su límite de porteo es de 17,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 1,416.66 kWh, considerar para la PCP de la carga F el valor menor entre los dos el cual es 548.56 kWh.

Carga G.- Su consumo es de 527.35 kWh, y su límite de porteo es de 25,000 kW por lo que este valor es necesario reflejarlo en unidades de consumo, para esto es necesario dividir este valor entre 12, puesto que una hora se compone de 12 periodos de cinco minutos, arrojándonos un valor de 2,083.33 kWh, considerar para la PCP de la carga G el valor menor entre los dos el cual es 527.35 kWh.

Por lo que la PCP total es:

$$PCP = 1,949.95 + 2,166.66 + 583.33 + 314.29 + 548.56 + 527.35 = \underline{\underline{6,090.14 kWh}}$$

Una vez calculado este parámetro nos damos cuenta de que para este intervalo de medición la potencia de inyección 0 kWh se encuentra por debajo de la energía que requieren las cargas **6,090.14 kWh** arrojando un déficit de generación de:

$$\text{Potencia Faltante} = \underline{\underline{6,090.14 kWh}} - 0 \text{ kWh} = \underline{\underline{6,090.14 kWh}}$$

Antes de proceder a hacer uso de las asignaciones cabe señalar que para las cargas "C" y "D" están demandando una energía por encima de su límite de porteo por lo que esta no puede ser suministrada por el generador del permisionario, debido a que no tiene permiso para llegar hasta ese límite, por lo que esta energía es proporcionada por el suministrador y cobrada por este a precio de la tarifa correspondiente al nivel de tensión que posea la carga

Energía de suministro normal asignación cero (S.N.0)

S.N.0 = Consumo - Potencia compromiso de porteo

Carga "C" = 3,896.82 kWh - 2,166.66 kWh = 1,730.16 kWh

Carga "D" = 3,687.41 kWh - 583.33 kWh = 3,104.08 kWh

Regresando al punto donde se pretende hacer cero el déficit vemos que teniendo en cuenta la información mostrada en la tabla IB, analizando los límites de primera asignación así como su orden tenemos:

Potencia de la Fuente de Energía	112,000 kW	Capacidad Reservada de Respaldo para Falla	107,000 kW
Demanda de Potencia Local	78,520 kW	Banda de Compensación	5,350 kW
Capacidad de Porteo Total	109,000 kW	Servicios Conexos	5,000 kW

Centro de Consumo	Demanda Máxima Requerida (kW)	Capacidad de Porteo (kW)	Demanda Contratada Servicio Normal (kW)	1ra. Asignación de Servicio Normal		2da. Asignación de Servicio Normal	
				Demanda Limite 1 (kW)	Orden Asignación	Demanda Limite 2 (kW)	Orden Asignación
Carga A	78,520	0	0	78,520	1	78,520	1
Carga B	35,000	26,000	32,000	8,000	3	8,000	2
Carga C	35,000	26,000	15,650	8,000	2	7,000	7
Carga D	20,000	7,000	20,000	7,000	5	0	4
Carga E	8,000	8,000	2,700	5,800	4	5,800	3
Carga F	23,000	17,000	23,000	12,000	7	0	6
Carga G	25,000	25,000	13,200	7,000	6	3,000	5
TOTAL	224,520	109,000	106,550	126,320		102,320	

Tabla. 4.7 IB (Información Básica) caso 2 permisionario de prueba

Carga C.- Esta carga es la que cuenta con el orden de asignación 2 la cual sería la primera para disminuirle el porteo y así tratar de hacer cero la potencia faltante o déficit ya que a la carga local no se le puede reducir su porteo puesto que no existe, por lo que tenemos que su PCP es de 2,166.66 kWh y su límite de primera asignación es de 8,000 kW pasados a kWh tenemos que son 666.66 kWh por lo que la diferencia es 1,500 kWh la cual se le puede restar al total del déficit para tratar de hacerlo cero, dando como resultado que a esta carga se presenten los siguientes valores siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación:

Porteo a carga C= 666.66 kWh

Suministro normal asignación cero= 1,730.16 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,500 kWh

Reducción de la potencia faltante=6,090.14 kWh - 1,500 kWh= 4,590.14 kWh

Carga B.- Esta es la carga que le sigue en el orden de asignación siendo la número 3, su PCP es de 1,949.95 kWh y su límite de primera asignación es de 8,000 kW pasados a kWh tenemos que son 666.66 kWh por lo que la diferencia es 1,283.29 kWh la cual se le puede restar al total del déficit para hacerlo tratar de hacerlo cero, dando como resultado que a esta carga se presenten los siguientes valores siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación:

Porteo a carga B= 666.66 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,283.29 kWh

Reducción de la potencia faltante=4,590.14 kWh - 1,283.29 kWh = 3,306.85 kWh

Carga E.- Esta es la carga que sigue en el orden de asignación siendo la número 4, su PCP es de 314.29 kWh y su límite de primera asignación es de 5,800 kW pasados a kWh tenemos que son 483.33 kWh este valor es mayor a lo que realmente la carga consumió, por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga E siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga E = 314.29 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante=3,306.85 kWh - 0 kWh = 3,306.85 kWh

Carga D.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 5 por lo que tenemos que su PCP es de 583.33 kWh y su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33 kWh por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga D siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga D = 583.33 kWh

Suministro normal asignación cero= 3,104.08 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Reducción de la potencia faltante= **3,306.85 kWh - 0 kWh= 3,306.85 kWh**

Carga G.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 6 por lo que tenemos que su PCP es de 527.35 kWh y su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33 kWh por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga G siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga G = 527.35 kWh

Suministro normal asignación cero = 0 kWh

Suministro normal primera asignación = 0 kWh

Reducción de la potencia faltante = **3,306.85 kWh - 0 kWh= 3,306.85 kWh**

Carga F.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 7 por lo que tenemos que su PCP es de 548.56 kWh y su límite de primera asignación es de 12,000 kW pasados a kWh tenemos que son 1,000 kWh por lo que la diferencia es negativa por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga G siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga F = 548.56 kWh

Suministro normal asignación cero = 0 kWh

Suministro normal primera asignación = 0 kWh

Reducción de la potencia faltante = **3,306.85 kWh - 0 kWh = 3,306.85 kWh**

Como podemos observar ya utilizamos en todas las cargas el límite de primera asignación, con el cual pudimos bajar la cantidad de potencia faltante hasta un valor de **3,306.85 kWh**, por lo que procederemos a utilizar los límites de segunda asignación para intentar hacerlo cero, para lo cual debemos respetar el orden de segunda asignación para comenzar este proceso.

Carga B.- Esta es la carga que cuenta con el número 2 en orden de segunda asignación, su límite de primera asignación es de 8,000 kW y su límite de segunda asignación es de 8,000 kWh pasados a kWh tenemos que son 666.66 kWh por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit y sus resultados finales para la carga B serian.

Porteo a carga B= 666.66 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,283.29 kWh

Suministro normal segunda asignación= 0 kWh

Total de suministro normal = 1,283.29 kWh

Carga E.- Esta es la carga que sigue en el orden de segunda asignación siendo la número 3, su PCP es de 314.29 kWh su límite de primera asignación es de 5,800 kW, su límite de segunda asignación es de 5,800 kW pasados a kWh tenemos que son 483.33 kWh, por lo que la diferencia es 0 kWh por lo que esta carga no participa en la reducción del déficit y sus resultados finales para la carga B serian.

Porteo a carga E= 314.29 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Suministro normal segunda asignación= 0 kWh

Total de suministro normal = 0 kWh

Reducción de la potencia faltante=3,306.85 kWh - 0 kWh= 3,306.85 kWh

Carga D.- La siguiente en el orden de segunda asignación es esta carga contando con el número 4 por lo que tenemos que su PCP es de 583.33 kWh, su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33 kWh, su límite de segunda asignación es de 0 kW por lo que la diferencia es 7000 kW es decir le podemos quitar todo el porteo que resulto de aplicar la primera asignación para poder reducir del déficit.

Los resultados finales que se verán reflejados en la carga D:

Porteo a carga D= 0 kWh

Suministro normal asignación cero= 3,104.08 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Suministro normal segunda asignación = 583.33 kWh

Total de suministro normal= 3,687.41 kWh

Reducción de la potencia faltante= 3,306.85 kWh - 583.33 kWh = 2,723.52 kWh

Carga G.- La siguiente en el orden de segunda asignación es esta carga contando con el numero 5 por lo que tenemos que su PCP es de 527.35 kWh su límite de primera asignación es de 7,000 kW pasados a kWh tenemos que son 583.33 kWh y su límite de segunda asignación es de 3,000 kW convertidos a kWh son 250, por lo que para este caso la cantidad de energía que se le puede descontar al porteo asignado es la diferencia entre la PCP y el límite de asignación 2, puesto que la PCP se encuentra debajo del límite 1 arrojándonos el valor de 277.35 kWh por lo que a esta carga le podemos descontar de su porteo asignado hasta este valor, los resultados finales para la carga G son los siguientes:

Porteo a carga G= 250 kWh

Suministro normal asignación cero= 0 kWh

Suministro normal primera asignación= 0 kWh

Suministro normal segunda asignación= 277.35 kWh

Total de suministro normal = 277.35 kWh

Reducción de la potencia faltante= 2,723.52 kWh - 277.35 kWh= 2,446.17 kWh

Carga F.- La siguiente en el orden de asignación es esta carga contando con el numero 6 por lo que tenemos que su PCP es de 548.56 kWh su límite de primera asignación es de 12,000 kW pasados a kWh tenemos que son 1,000 kWh y su límite de segunda asignación es de 0 kW la diferencia es 1000 kWh por lo que a esta carga le podemos descontar de su porteo asignado hasta este valor para reducción del déficit.

Los resultados que se verán reflejados en la carga F siempre y cuando el déficit se haga cero haciendo uso solo de la primera asignación son:

Porteo a carga F = 0 kWh

Suministro normal asignación cero = 0 kWh

Suministro normal primera asignación = 0 kWh

Suministro normal segunda asignación= 548.56 kWh

Total de suministro normal = 548.56 kWh

Reducción de la potencia faltante = **2,446.17 kWh - 548.56 kWh = 1,897.61 kWh**

Carga C.- Esta carga es la que cuenta con el orden de segunda asignación 7, su límite de primera asignación es de 8,000 kW pasados a kWh tenemos que son 666.66 kWh y su límite de segunda asignación es de 7,000 kW en kWh son 583.33 la diferencia es 83.32 kWh por lo que a esta carga le podemos descontar de su porteo asignado hasta este valor para reducción del déficit.

Porteo a carga C= 583.33 kWh

Suministro normal asignación cero= 1,730.16 kWh

Suministro normal primera asignación= 1,500 kWh

Suministro normal segunda asignación= 83.32 kWh

Total de suministro normal = 3,313.48 kWh

Reducción de la potencia faltante= **1,897.61 kWh - 83.32 kWh = 1,814.29 kWh**

Podemos observar que se hizo uso de las dos asignaciones de suministro normal y el déficit no se pudo eliminar, por lo que se procede a verificar si es posible que este quede dentro del límite de la banda de compensación. Recordando que la banda de compensación aparece cuando se tiene suscrito un contrato de respaldo y es el 5% del valor de la demanda reservada destinada para respaldo, por lo que basados en la información de la tabla IB, tenemos:

Banda de compensación= 5,350 kW = 445.83 kWh

Potencia faltante (Déficit) = 1,814.29 kWh

Como la banda de compensación no es lo suficientemente grande para absorber el déficit, el total de este será asignado al concepto de respaldo.

Respaldo= 1,814.29 kW

RESULTADOS EN KWH DEL INTERVALO DE MEDICION 04/09/2014 23:45
 INYECCION= 0 kWh

Centro de Consumo	ENERGIA PROPORCIONADA POR EL PERMISIONARIO kWh	ENERGIA PROPORCIONADA POR CFE kWh			
	PORTEO	SUMINISTRO NORMAL ASIGNACION CERO	SUMINISTRO NORMAL PRIMERA ASIGNACION	SUMINISTRO NORMAL SEGUNDA ASIGNACION	TOTAL SUMINISTRO NORMAL
Carga A	0	0	0	0	0
Carga B	666.67	1,283.29	0	0	1,283.29
Carga C	583.33	1,730.16	1,500	83.32	3,313.48
Carga D	0	3,104.08	0	583.33	3,687.41
Carga E	314.29	0	0	0	0
Carga F	0	0	0	548.56	548.56
Carga G	250	0	0	277.35	277.35
TOTAL	1,814.29				
RESPALDO kWh		1,814.29			

Tabla.4.8 Resultados caso 2 obtenidos manualmente intervalo 04/09/2014 23:45

4.3.4.3 Conclusiones

Caso 1

Como podemos observar el déficit se pudo hacer cero haciendo uso solo hasta la carga con orden de asignación 5, quedando 2 de las cargas sin participar en este hecho.

Se puede apreciar que aunque se presenten valores de energía asignada para porteo en la primera asignación, el resultado final no es necesariamente se le asignara a la carga, puesto que si aun se cuenta con un valor de potencia faltante (Deficit), se presenta la aplicación una segunda asignación, bajo reglas diferentes a la primera y en donde puede darse como resultado el cambio de esta energía a el rubro de suministro normal, y por tanto a la carga en cuestión no se le portearía.

Caso 2

Como podemos observar el déficit se no se pudo hacer cero haciendo uso de los recursos que se le brindan al permisionario en el anexo F los cuales son: las dos asignaciones de suministro normal, y la banda de compensación a su favor, por lo que esta energía será facturada por parte de CFE al permisionario bajo las tarifas de respaldo vigentes.

se puede apreciar que en la carga G en la aplicación de la segunda asignación no es aplicada tal cual como es descrita en el contenido del anexo F " 2° Se asigna potencia de suministro normal, de acuerdo con lo establecido en el inciso II.4, a los Centros de Consumo y a la Carga Local, en el orden de prioridad fijado por el Permisionario, hasta por un máximo, para cada Centro de Consumo y para la Carga Local, igual a la diferencia entre: i) el límite de demanda fijado para la primera asignación mencionada en el punto primero, y ii) el que se fije para esta segunda asignación." Esto debido a que la potencia demandada por esta carga se encontraba por debajo de su límite 1.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

PARA TRABAJOS FUTUROS

5.1 Conclusiones

Se presentan las conclusiones principales obtenidas en la elaboración de este trabajo.

5.1.1 Condición futura de los cogeneradores

Las actividades que están amparadas bajo la reforma de 1992 y las mencionadas en el artículo 96 de la reforma del 2013, coexistirán hasta el tiempo en que se rescindan los contratos de interconexión legados o en su defecto decidan cambiar a la nueva modalidad que plantea la reforma del 2013.

5.1.2 Contrato de interconexión

Es el documento maestro bajo el cual se establecen las obligaciones y compromisos que van adquirir las partes interesadas en establecer un proceso de interconexión, además de una vez formalizado este, del se emanan otra serie de documentos, los cuales representan servicios que se pueden prestar entre las partes.

En este documento se encuentran las bases para poder realizar los pagos de las energías excedentes, banda de compensación a favor del permisionario, los cobros y/o pagos de las energías de emergencia, según sean los casos que se presente.

5.1.3 Anexo F

- Este documento contiene la metodología mediante la cual se realizaran las segregaciones de energía inyectadas al sistema por el permisionario que se encuentre bajo la modalidad de los contratos de autoabastecimiento y/o cogeneración, la cual se presenta en intervalos de cinco minutos.
- Unos de los insumos, para poder realizar la aplicación del anexo F es el documento denominado tabla de información Básica (IB), en el se establecen los parámetros de cada uno de los centros de carga a los cuales se les va a realizar un porteo de energía. Las cantidades plasmadas en este Anexo IB, son designadas por el Permisionario a cada socio usuario. Dentro de este documento se encuentran los conceptos de energía de suministro normal en primera y segunda asignación, los cuales dan la posibilidad al permisionario de obtener un beneficio cuando su entrega de energía en el punto de interconexión se encuentra por debajo de su potencia compromiso de porteo, para evitar que se presente la condición de respaldo.

- Otro de los beneficios que brinda el anexo F a los permisionarios cuando estos se presentan en la condición de respaldo es la opción de seguir porteadando energía a sus centros de consumo, realizando la contraprestación correspondiente al suministrador.

5.1.4 Reparto de energía de un cogenerador

Los casos que se pueden presentar en la operación comercial del anexo F son 2, el primero cuando el permisionario inyecta una energía mayor que su potencia compromiso de porteo y el segundo cuando el permisionario inyecta por debajo de su potencia compromiso de porteo, en este último caso podríamos realizar una subdivisión, ya que se puede presentar qué:

- a. El déficit que se presenta en esta condición se puede reducir a cero haciendo uso de los límites de asignación de servicio normal 1 y 2.
- b. No se puede cubrir el déficit, y por ende aparece el servicio de respaldo

El desarrollo de estos dos casos representan el análisis de la repartición de la energía para todas las cargas que conforman la sociedad de autoabastecimiento del permisionario; en los diferentes conceptos que son enunciados en el anexo F presentes en un periodo de cinco minutos, que para realizar la facturación mensual se tienen que analizar los 8,640 periodos para un mes de 30 días y/o los 8928 periodos para un mes de 31 días y obtener sus totales, lo cual al aumentar el número de integrantes de la sociedad de autoabastecimiento se incrementa su complejidad, puesto que se formara una matriz de mayor dimensión para solucionar, por lo que en la práctica la obtención de resultados es realizado mediante el uso del software SEPACNE.

5.2 Recomendaciones para trabajos futuros

Tomar como base lo expuesto en el capítulo 4 para desarrollar los otros casos contemplados en la legislación como los son:

- a. Modalidades de contratos No renovables con pago de pérdidas en especie.
- b. Modalidades de contratos de fuente de energía Renovables.

Una vez establecido el mercado mayorista que establece la reforma energética del 2013 en su ley de la industria eléctrica, realizar un análisis comparativo entre las 2 opciones que estarán vigentes en el mercado mexicano.

5.3 Aportaciones del trabajo

En este trabajo se explicó el funcionamiento del Anexo F No Renovable, así como la aplicación del contrato de interconexión correspondiente. Se analizaron dos escenarios los cuales se enlistan a continuación:

- a) El caso cuando el permisionario entrega energía en el punto de interconexión por debajo de sus compromisos de porteo, por consecuencia contaba con un déficit de generación y para este caso en particular este déficit pudo ser cubierto mediante el uso de los límites de asignación de servicio normal.
- b) El caso cuando el permisionario entrega energía en el punto de interconexión por debajo de sus compromisos de porteo, por consecuencia contaba con un déficit de generación y para este caso en particular este déficit **no** pudo ser cubierto mediante el uso de los límites de asignación de servicio normal. Al ser de esta manera se utiliza el servicio de respaldo por parte del Permisionario, el cual se verá reflejado en un porteo para cada uno de sus socios usuarios.

APENDICE A

CONTRATO DE INTERCONEXION

CONTRATO DE INTERCONEXION QUE CELEBRAN POR UNA PARTE COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD , EN LO SUCESIVO EL SUMINISTRADOR, REPRESENTADO POR _____, EN SU CARACTER DE _____, Y POR LA OTRA _____, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA EL PERMISIONARIO, REPRESENTADO POR _____, EN SU CARACTER DE _____, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLAUSULAS.

DECLARACIONES

I. Declara el Suministrador que: (a) Es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, que se rige por la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, y acredita tal carácter en los términos _____. (b) Su objeto es la prestación del servicio público de energía eléctrica conforme a lo dispuesto en _____. (c) De acuerdo con las disposiciones aplicables del Reglamento y particularmente con lo establecido en sus artículos 135 de la sección decimotercera, 154 de la sección decimosexta y 161 de la sección decimoséptima, tiene la atribución de celebrar Convenios con los titulares de permisos de generación, para la adquisición de excedentes de capacidad y de energía eléctrica para el servicio público, así como para la prestación de Servicios de Transmisión y de respaldo. (d) Su Representante el Sr. _____ cuenta con todas las facultades necesarias para comparecer a la celebración del presente Contrato, según consta en la Escritura Pública No. _____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____ de la Ciudad de _____.

(e) Tiene su domicilio en _____, mismo que señala para todos los fines y efectos legales del presente Contrato, excepto para lo previsto en la cláusula trigésima.

(f) El presente Contrato y sus Convenios vinculados son aplicables a todos los permisionarios. II. Declara el Permisionario que:

(a) Es una sociedad mexicana, constituida de acuerdo con la escritura No. _____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____, e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de _____, bajo el No. _____ folio _____, volumen _____, Libro _____. (b) Solicitó y obtuvo de la Comisión Reguladora de Energía, en los términos de lo dispuesto por la Ley y su Reglamento, particularmente por lo previsto en el artículo 36 fracción ___ de la Ley y de la sección tercera del Reglamento, y la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, el permiso necesario para generar energía eléctrica en la modalidad de _____, con duración de _____. Copia de dicho permiso se agrega al presente Contrato como Anexo A. (c) Su(s) representante(s) _____, quien(es) actúa(n) con el carácter de _____, cuenta(n) con todas las facultades necesarias para la celebración del presente Contrato, según se desprende de la escritura pública No. _____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____ de la Ciudad de _____ e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de _____ bajo el No. _____.

(d) Tiene su domicilio en _____, mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este Contrato, excepto para lo previsto en la cláusula trigésima.

(e) Conoce el contenido de la Ley, su Reglamento, los Acuerdos definidos en la cláusula segunda de este Contrato y las demás disposiciones aplicables al Contrato y a los Convenios, así como el de los anexos que formarán parte de este documento, los cuales se describen a continuación:

Anexo A El permiso mencionado en la declaración II (b), otorgado por la Comisión Reguladora de Energía.

Anexo B Ubicación y Características del Punto de Interconexión.

Anexo C Ubicación y Características de los Puntos de Carga del Permisionario.

Anexo D Características de las Instalaciones en el Punto de Interconexión y los Puntos de Carga.

Anexo E Características de los Equipos de Medición.

Anexo F Procedimientos y Parámetros para el Cálculo de los Pagos que efectuarán las Partes bajo los Convenios vinculados a este Contrato.

Anexo G Convenio de Instalaciones y Cesión.

III. Declaran ambas Partes que:

(a) Conocen la Metodología de Transmisión, emitida por la Comisión Reguladora de Energía y publicada en el Diario Oficial de la Federación.

(b) Conforme a lo anterior, es de interés de ambas Partes celebrar un Contrato para llevar a cabo la interconexión necesaria entre el Sistema del Suministrador y la Fuente de Energía y los Centros de Consumo del Permisionario, de manera que dicho Contrato sirva de marco para todas las operaciones entre el Suministrador y el Permisionario, para lo cual otorgan las siguientes:

CLAUSULAS

PRIMERA. Objeto del Contrato. El objeto de este Contrato es realizar y mantener durante la vigencia del mismo, la interconexión entre el Sistema y la Fuente de Energía y, en su caso, el o los Centros de Consumo; así como establecer las condiciones generales para los actos jurídicos que celebren las Partes relacionados con la generación y, en su caso, con la transmisión de energía eléctrica.

SEGUNDA. Definiciones. Para efectos de este Contrato, los términos que aparecen en él, ya sea en el propio cuerpo o en cualquiera de sus anexos, con inicial mayúscula y negrillas tendrán el significado que se les asigna en esta cláusula segunda; este significado será aplicable al término tanto en singular como en plural. Así mismo, este significado será válido en cualquiera de los Convenios, a menos que en ellos se estableciera otra definición.

Acuerdo de Excedentes. “Acuerdo por el que se aprueba la metodología para el cálculo de las remuneraciones por la capacidad puesta a disposición de la Comisión Federal de Electricidad por los Permisarios con excedentes de 20 MW o menos”, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 24 de noviembre de 1994.

Acuerdo de Tarifas. Son los acuerdos de reestructuración tarifaria mediante los cuales se crean las siguientes tarifas: HT, HM, OM y HS; HSL y HTL; HS-R, HS-RM, HS-RF, HT-R, HT-RM y HT-RF; HM-R, HM-RM y HM-RF; publicados en el Diario Oficial de la Federación los días 10 de noviembre de 1991, 3 de abril de 1992, 13 de mayo de 1994, 30 de septiembre de 1994, 15 de noviembre de 1996 y 25 de marzo de 1997, o cualesquier otros acuerdos de la misma índole que los sustituyan o modifiquen.

Banda de Compensación. Como se define en la cláusula XIII, sección XIII.6 de este Contrato y es idéntica a la banda de tolerancia mencionada en el “Acuerdo que establece el servicio de respaldo para los particulares que se acojan a la modalidades de generación de energía eléctrica que permite la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de mayo de 1994.

Capacidad de Porteo. Es la potencia máxima que un Centro de Consumo tiene reservada, para recibir potencia de la Fuente de Energía a través del Sistema.

Cargas Locales. Cada una de las instalaciones, propiedad del Permisionario o de cualquiera de sus Socios, que recibe energía eléctrica directamente de la Fuente de Energía, sin hacer uso de las instalaciones de transmisión del Suministrador, y que estén en posibilidad de recibir energía eléctrica del Sistema a través del Punto de Interconexión.

Cambio de Ley. Tiene el significado que para dicho término se establece en la cláusula vigésima quinta de este Contrato.

CENACE. El Centro Nacional de Control de Energía.

Centros de Consumo. Cada una de las instalaciones, propiedad del Permisionario o de cualquiera de los beneficiarios de la energía eléctrica autorizados en el permiso incluido como Anexo A de este Contrato, que recibe energía eléctrica proveniente de la Fuente de Energía, a través del Sistema

Contrato. El presente Contrato incluyendo todos y cada uno de sus anexos.

Convenio. Cada uno de los Convenios que se suscriban entre las Partes para la regulación específica de cada uno de los actos jurídicos que realicen entre ellas, relacionados con la generación y la transmisión de energía eléctrica previstos en este Contrato.

Convenio de Instalaciones y Cesión. El Convenio que se suscriba entre las Partes para la regulación específica de las obras que se requieran realizar para la interconexión, el presupuesto de las mismas, el programa de construcción, el programa de aportaciones y la cesión de las instalaciones por parte del Permisionario a favor del Suministrador. Dicho Convenio forma parte como Anexo G de este Contrato.

Costo Total de Corto Plazo. Como se define en el artículo 71, fracción IV, del Reglamento. Se calcula como el costo marginal, en \$/kWh, que se refiere al costo variable por conceptos de combustibles, de operación y de mantenimiento de la planta generadora, obtenido como el menor precio o costo posible para suministrar un kWh adicional en una Región, tomando en cuenta las ofertas de los generadores, las restricciones de transmisión y las pérdidas en la Red. No se incluye a las unidades generadoras operadas en las condiciones de generación mínima que permita mantener la estabilidad de las mismas y que son utilizadas para garantizar la seguridad del Sistema

Demanda Contratada. Es la demanda fijada por el Permisionario en el contrato de suministro normal HM, HS, H-SL, HT, Ó H-TL), que celebra con el Suministrador para abastecer sus Cargas Locales a través del Punto de Interconexión. Para los Centros de Consumo, es la demanda que un Centro de Consumo debe contratar con el Suministrador para satisfacer: 1°. La demanda que el Centro de Consumo tenga por arriba de la Capacidad de Porteo, y 2°. La demanda dentro de la Capacidad de Porteo que un Centro de Consumo requiera y que se le aplique como suministro de servicio normal cuando no pueda ser satisfecha por la Fuente de Energía antes que a ésta se le aplique el servicio de respaldo por falla.

Demanda Máxima Requerida. Es la demanda máxima que un Centro de Consumo puede tener.

Demanda Límite 1. Potencia que cada Centro de Consumo fijará como límite, a partir del cual se le hará una primera asignación de potencia de servicio normal, en el orden establecido, para satisfacer el déficit, cuando el Permisionario con su Fuente de Energía, no pueda satisfacer la potencia de compromiso de porteo y antes de aplicar la potencia de la Banda de Compensación.

Demanda Límite 2. Potencia que cada Centro de Consumo fijará como límite, a partir del cual se le hará una segunda asignación de potencia de servicio normal en el orden establecido, entre el segundo y primer límite, para satisfacer el déficit, cuando el Permisionario con su Fuente de Energía más la Banda de Compensación (tolerancia) más la primer asignación de potencia de servicio normal a los Centros de Consumo en el

orden establecido, no pueda satisfacer la potencia de compromiso de porteo, y antes de aplicar potencia de respaldo asociada a ese Centro de Consumo.

Demanda Reservada. Es la capacidad fijada por el Permisionario en el Contrato de Respaldo, para cubrir posibles fallas o para mantenimiento de su Fuente de Energía.

Emergencia. Como se define en el Capítulo IX, sección primera, inciso IX, del Reglamento.

Energía Económica. Es la energía que el Permisionario ofrece al Suministrador que podrá ser adquirida de acuerdo con las reglas del despacho, según lo establece la fracción III del artículo 135 del Reglamento.

Energía en Emergencia. La energía solicitada y recibida por el Suministrador en una Emergencia en adición a la que tuviera derecho a recibir por cualquiera de los Convenios.

Energía Entregada. La energía eléctrica medida en el Punto de Interconexión, que el Permisionario entrega al Suministrador.

Energía para Porteo. Es la energía eléctrica que el Permisionario entrega al Suministrador para su transporte desde el Punto de Interconexión hasta los Puntos de Carga, determinada conforme al Anexo F.

Energía Solicitada. Energía eléctrica que el Suministrador solicita al Permisionario, en el Punto de Interconexión, al amparo de cualquiera de los Convenios correspondientes.

Fecha de Operación Normal. Fecha a partir de la cual el Suministrador ha terminado las pruebas correspondientes a la interconexión, y el Permisionario declara que su Fuente de Energía queda operando en condiciones normales.

Fuente de Energía. La instalación, propiedad del Permisionario, en donde se produce la energía eléctrica objeto del permiso.

Fuerza Mayor. Como se establece en la cláusula décima novena.

Ley. La Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Ley de la CRE. La Ley de la Comisión Reguladora de Energía.

Metodología de Transmisión. Metodología para determinar los cargos correspondientes a los Servicios de Transmisión que presten los Suministradores a los Permisionarios de generación, exportación e importación de energía eléctrica.

Orden de 1er. Asignación. Es el orden de prioridades con que se asigna potencia de servicio normal a los Centros de Consumo a partir de la Demanda Límite 1 para tratar de satisfacer el déficit.

Orden de 2da. Asignación. Es el orden de prioridades con que se asigna potencia de servicio normal a los Centros de Consumo entre la Demanda Límite 2 y la Demanda Límite 1 para satisfacer el déficit.

Parte. La Comisión Federal de Electricidad o Luz y Fuerza del Centro y la persona física o moral que suscribe el Contrato.

Periodo de Pago. Lapso para el cual se contabilizan los servicios prestados al amparo de una factura. En general se considerarán periodos mensuales calendario, independientemente de los días efectivos en que se haya prestado el servicio en un mes calendario, tanto para efectos de este Contrato como para los de los Convenios, salvo que en alguno de ellos se especifique otra cosa.

Periodo de Prueba. El periodo comprendido entre la fecha declarada de inicio de pruebas de las unidades generadoras por parte del Permisionario y la Fecha de Operación Normal para dichas unidades generadoras.

Periodo Horario. Cada uno de los periodos en que se divide el día de acuerdo con la forma de la curva de carga. El número de Periodos Horarios para cada Región, será el establecido en el Acuerdo de Tarifas.

Permisionario. El titular del permiso mencionado en el apartado (b) de la declaración II de este Contrato.

Pesos. Moneda de curso legal en los Estados Unidos Mexicanos.

Punto de Carga. Cada uno de los sitios en donde el Suministrador entrega la energía transportada al Permisionario y a los Socios.

Punto de Interconexión. El sitio en donde el Permisionario entrega al Sistema la energía producida por su Fuente de Energía.

Punto de Medición. Cada uno de los sitios en donde se instalan los equipos para medir la energía eléctrica entregada en el Punto de Interconexión y en los Puntos de Carga.

Recepción Automática. Modalidad para la entrega de Energía Económica al Suministrador sujeta a límites específicos y que no requiere la programación del Permisionario en el procedimiento de subasta.

Región. Área geográfica que no contiene restricciones de transmisión de energía eléctrica para la satisfacción de su demanda. El Suministrador determinará la extensión de la Región y ésta será aprobada por la CRE.

Reglamento. El Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Reglas de Despacho. Las reglas y procedimientos contenidos en el Reglamento de Despacho y Operación del Sistema, de la Comisión Federal de Electricidad.

Servicios Conexos. Los beneficios que obtiene el Permisionario por la conexión de sus instalaciones al Sistema como son: el control de frecuencia y de tensión y la administración de energía, entre otros.

Sistema. El Sistema Eléctrico Nacional propiedad del Suministrador.

Socio. Cada uno de los Socios del Permisionario que están incluidos en el permiso respectivo y que hacen uso de la energía entregada en uno o más Puntos de Carga.

Tarifa Horaria. Tarifa HM, HS, HSL, HT o HTL de servicio eléctrico aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

TERCERA. Vigencia del Contrato. El presente Contrato surtirá sus efectos a partir de la fecha en que sea firmado por ambas Partes y terminará después de transcurridos _____, contados a partir de la Fecha de Operación Normal, la que se encuentra prevista para _____.

CUARTA. Terminación anticipada y rescisión. El presente Contrato podrá darse por terminado anticipadamente por las causas siguientes:

a) Por terminación del permiso mencionado en la declaración II, inciso (b) de este Contrato, por cualquiera de las causas referidas en el Reglamento, particularmente en su artículo 99.

b) Porque el Permisionario no haya concluido sus instalaciones o éstas no entren en operación a más tardar el _____, salvo que esta situación se deba a Fuerza Mayor. Este plazo podrá extenderse una sola vez y por un periodo que no exceda a seis (6) meses, mediante notificación por escrito del Permisionario dirigida al Suministrador con anticipación no menor a treinta (30) días hábiles a la fecha mencionada al inicio del presente párrafo.

c) Por voluntad del Permisionario, siendo requisito previo el que haya transcurrido al menos un año de vigencia del Contrato y que la notificación correspondiente se haga por el Permisionario al Suministrador de manera fehaciente y con una anticipación mínima de seis meses a la fecha en que se pretenda surta efectos la terminación.

El presente Contrato podrá rescindirse por contravención a las disposiciones, lineamientos, bases, procedimientos y requisitos que establece la Ley, el Reglamento, los Convenios de Excedentes y de Transmisión y el Contrato de Respaldo que se enuncian y definen en las cláusulas segunda y décima tercera de este Contrato y las

demás disposiciones aplicables al Contrato y a los Convenios, siempre y cuando dicha contravención afecte sustancialmente lo establecido en este Contrato y/o sus Convenios; así como por el incumplimiento reiterado de alguna de las Partes, respecto de las obligaciones sustantivas que se estipulan en el presente Contrato o en los Convenios, en particular, el cumplimiento en lo conducente, de las Reglas de Despacho. Mientras no se rescinda el Contrato y/o los Convenios, cada Parte seguirá cumpliendo con sus obligaciones respectivas al amparo de los mismos.

De existir un evento de incumplimiento o contravención, la Parte en cumplimiento deberá notificarlo por escrito a la otra Parte; ésta deberá aclarar, y en su caso corregir, el incumplimiento o demostrar que no está en incumplimiento. La Parte en incumplimiento deberá corregir su falta, tan pronto como sea razonablemente posible sin exceder de un plazo de treinta (30) días naturales, contados a partir de la fecha en que se le haya notificado el incumplimiento. Si por la naturaleza del incumplimiento no fuera posible resolverlo en el plazo de treinta (30) días naturales, la Parte en incumplimiento deberá presentar un plan dentro de dicho plazo de treinta (30) días naturales, para subsanarlo. Presentado el plan a la Parte en cumplimiento, ésta tendrá diez (10) días naturales para aceptar dicho plan o, en su caso, para identificar y notificar a la Parte en incumplimiento las objeciones específicas al mismo. De señalarse objeciones al plan, las Partes harán sus mejores esfuerzos para llegar a un acuerdo respecto de dichas objeciones, y en caso de no llegar a un acuerdo dentro de un plazo de quince (15) días naturales, contados a partir de la fecha en que se hayan notificado las objeciones al plan, las Partes someterán los puntos controvertidos a arbitraje, de conformidad con lo establecido en la cláusula vigésima tercera del presente Contrato. Las Partes cumplirán con el laudo arbitral respectivo, el cual será definitivo. No se considerará incumplimiento, el que derive de una causa de Fuerza Mayor, atendiendo a lo previsto en la cláusula décima novena.

QUINTA. Entrega de capacidad y energía por el Permisionario. El Permisionario se compromete a poner a disposición del Suministrador la capacidad y energía, acordadas en cualquiera de los Convenios específicos, y el Suministrador se compromete a recibirla en el Punto de Interconexión cuya ubicación y características se detallan en el Anexo B.

SEXTA. Entrega de capacidad y energía por el Suministrador. La energía y capacidad acordadas en cualesquiera de los Convenios, las entregará el Suministrador y las recibirá el Permisionario, en el (los) Punto(s) de Carga (y/o Punto de Interconexión en caso de respaldo) cuya(s) ubicación(es) y características se especifican en los Anexos B y C.

SEPTIMA. Interconexión. Las inversiones necesarias para la construcción o adecuación de líneas de transmisión, subestaciones y otras instalaciones o equipos que técnicamente sean necesarios para lograr la interconexión objeto de este Contrato, serán a cargo del Permisionario, quien además será responsable del diseño y construcción de las instalaciones requeridas, conforme a lo dispuesto en el Convenio de Instalaciones y Cesión. Asimismo, será a cargo del Permisionario cualquier modificación que sea necesario realizar a las instalaciones existentes para lograr la interconexión, mismas que, en su caso, realizará bajo la supervisión del Suministrador y previa autorización de éste. Las instalaciones y equipos necesarios en el Punto de Interconexión y el (los) Punto(s) de Carga, así como los elementos de protección, control y comunicaciones requeridos para la conexión con el Sistema, deberán cumplir con las especificaciones conducentes del Suministrador y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Las características de estas instalaciones y equipos, serán las establecidas por el Suministrador para instalaciones similares de su propiedad y se detallan en el Anexo D. Una vez construidas las obras, éstas se transferirán al Suministrador en los términos establecidos en el Convenio de Instalaciones y Cesión, el cual deberá apegarse a lo dispuesto por la Ley y su Reglamento.

Las instalaciones comprendidas entre la Fuente de Energía y los Puntos de Interconexión, y las localizadas entre los Puntos de Carga y los Centros de Consumo, las construirá el Permisionario con los criterios que juzgue conveniente, bajo su entera responsabilidad, y siempre respetando las Normas Oficiales Mexicanas.

OCTAVA. Modificaciones de los Puntos de Interconexión y Puntos de Carga. El Suministrador podrá cambiar las ubicaciones y características del Punto de Interconexión o de los Puntos de Carga:

a) A su costa por resultarle técnicamente conveniente.

b) A costa del Permisionario cuando el cambio resulte necesario por haberse modificado alguna o algunas características de la Fuente de Energía o de los Centros de Consumo. En caso de que el Permisionario requiera modificar alguna o algunas características de la Fuente de Energía o de los Centros de Consumo, que haga necesario un cambio por parte del Suministrador, en la ubicación o características del Punto de Interconexión o de los Puntos de Carga, el Permisionario deberá obtener previamente el permiso correspondiente de la Comisión Reguladora de Energía y la aceptación de manera expresa y por escrito del Suministrador. Si posteriormente a la firma de este Contrato, resultara necesario realizar obras adicionales para mantener el servicio de interconexión, dichas obras serán a cargo de la Parte que las requiera. En todos los casos, cuando las modificaciones puedan llegar a afectar a la otra Parte, la Parte que requiera la modificación, deberá notificarlo con debida anticipación y por escrito a la Parte que pudiera resultar afectada, para que se tomen las providencias necesarias a efecto de que no se le cause perjuicio alguno. Si la necesidad de obras fuera producto de modificaciones en las características de los Centros de Consumo o de la Fuente de Energía, los costos que resulten correrán a cargo del Permisionario; si fuera por convenir técnicamente al Suministrador, serán efectuadas por éste a su costa.

NOVENA. Entregas de energía. El Permisionario deberá coordinarse con el CENACE, en los términos de la cláusula décima segunda, para cualquier cuestión operativa, en particular, para conectarse al Sistema, desconectarse de él, subir generación o bajarla, controlar las potencias activa y reactiva, así como para participar en la regulación primaria y de voltaje del Sistema, de acuerdo con las capacidades de su Fuente de

Energía y las condiciones del Sistema, conforme a los lineamientos que sean aplicables de las Reglas de Despacho. El Permisionario deberá entregar al CENACE, con la debida anticipación, su programa de generación y de entrega de energía.

En operación normal, el programa de generación para porteo, será vinculatorio para ambas Partes una vez entregado. Este programa podrá ser modificado únicamente en condiciones de Emergencia. La energía que el Suministrador entregue al Permisionario mantendrá los estándares del servicio público de energía eléctrica.

DECIMA. Medición. X.1 Medición

a) Los medidores y los equipos de medición a ser usados para medir la Energía Entregada por el Permisionario al Suministrador y la que entregue el Suministrador al Permisionario, serán instalados por este último, a su costa o podrán ser instalados por el Suministrador con cargo al Permisionario, tan cercanos como sea posible al Punto de Interconexión y a los Puntos de Carga, respectivamente. Dichos medidores se transferirán al Suministrador en los términos establecidos en el Convenio de Instalaciones y Cesión. En caso de que no sea factible instalar los medidores a una distancia razonable, las Partes determinarán su ubicación y factor de ajuste para compensar el cambio de localización. Los medidores tendrán características y especificaciones similares a los instalados por el Suministrador; el detalle y ubicación de los medidores a ser instalados inicialmente se incluye en el Anexo E.

b) Los medidores y equipos de medición del Suministrador deberán pasar por pruebas y calibración al momento de su instalación y posteriormente, en forma periódica, en intervalos no mayores de un año. Dicha prueba, calibración y eventual mantenimiento o reemplazo se hará a costa del Suministrador, quien notificará al Permisionario por escrito con quince (15) días de anticipación, la fecha en que planea realizar las pruebas sobre los medidores, las cuales se procurará realizar durante los periodos de mantenimiento de las instalaciones del Permisionario. En el caso de falla de los equipos,

las pruebas serán realizadas lo más pronto posible, sin exceder de cuarenta y ocho (48) horas a la recepción del aviso formal por escrito. Los representantes autorizados de ambas Partes tendrán el derecho de proponer todas las pruebas, inspecciones y ajustes a los medidores del Suministrador. El Permisionario tendrá derecho a pedir por escrito que el Suministrador realice pruebas y calibraciones adicionales para los medidores y equipos de medición. En dicho caso, el Suministrador probará y calibrará sus medidores y equipos de medición dentro de los veinte (20) días siguientes a la fecha de recepción de tal solicitud por escrito. Los costos de tales inspecciones y pruebas adicionales solicitadas correrán a cargo del Permisionario, a menos que en dicha prueba o inspección se encuentre que el medidor o equipo de medición registre con imprecisión, en cuyo caso los gastos de la inspección o pruebas adicionales pedidas correrán a cargo del Suministrador. En caso de que las pruebas indiquen que los medidores del Suministrador son imprecisos, los pagos calculados sobre la base de los medidores o equipos de medición imprecisos, serán ajustados retroactivamente, de acuerdo con lo previsto en la sección X.2. de esta cláusula.

a) El Permisionario puede instalar y mantener a su propia costa, medidores y equipo de medición de reserva en el Punto de Interconexión y Puntos de Carga, adicionales a los mencionados en el inciso a) de esta cláusula, siempre y cuando cumpla con las normas y prácticas que tiene establecidas el Suministrador para ese propósito.

X.2. Ajuste por medidores imprecisos. Si un medidor deja de funcionar, o si se comprueba que su medición es imprecisa, se efectuarán ajustes para corregir la cuantía y el periodo de deficiencia de todas las mediciones efectuadas por el medidor defectuoso, de la siguiente manera:

Medición

- a) Se empleará el medidor de reserva del Permisionario, si está instalado y cumple con los mismos requisitos que los del Suministrador, o
- b) De la manera que convengan las Partes,

Periodo

- a) De la manera que convengan las Partes, o,
- b) De no haber acuerdo, la última mitad del periodo desde la última prueba del medidor hasta la fecha de detección de falla.

Ajuste En la medida en que el periodo del ajuste abarque un periodo de entregas por el cual el Suministrador o el Permisionario, según sea el caso, ya haya efectuado pagos, se utilizarán las mediciones corregidas según se determinen de conformidad con lo previsto en esta cláusula, para recalcular el monto debido por el periodo de duración de la imprecisión y determinarán la diferencia entre la suma recalculada y los pagos efectuados para ese periodo. La Parte deudora pagará esa diferencia dentro de los treinta (30) días naturales de recibida la notificación de la suma debida, a menos que acuerden extinguir el adeudo mediante compensación.

DECIMA PRIMERA. Interrupción de los servicios. El Permisionario acepta que, cuando por una Emergencia se pongan o puedan ponerse en riesgo las instalaciones del Sistema o el servicio público de energía eléctrica, deberá proporcionar, en la medida de sus posibilidades, apoyo al Suministrador para superar esta Emergencia. En este caso los Centros de Consumo y su Fuente de Energía deberán sujetarse a las indicaciones del CENACE a través del Area de Control _____, absteniéndose de realizar maniobra alguna sin la autorización o instrucción expresas del CENACE. En caso de que por una situación de Emergencia en el Sistema, el Suministrador requiera

que el Permisionario reduzca la potencia de su Fuente de Energía, el Suministrador continuará, en la medida de sus posibilidades, entregando la energía programada a los Puntos de Carga. En dicho caso, el Permisionario deberá compensar al Suministrador por la energía que éste haya suministrado y no haya recibido del Permisionario, mediante su entrega posterior o su pago en efectivo. Para dicho efecto el Permisionario deberá notificar con la debida oportunidad y por escrito al Suministrador la opción elegida. En caso de que se elija la segunda opción, el precio de la energía será el Costo Total de Corto Plazo del kWh incurrido en ese día para cada hora en la que recibió la energía el Permisionario. En caso de que la Emergencia impida que el Suministrador entregue energía en alguno o algunos de los Puntos de Carga, el Permisionario podrá optar por: (i) disminuir la producción de su Fuente de Energía o (ii) entregar energía al Suministrador bajo la modalidad de Recepción Automática, considerándose como Notificada. Cuando la Fuente de Energía disminuya o aumente su potencia debido a una variación de la frecuencia del Sistema, fuera de su rango de control (59.5-60.5 Hz) y se sostenga por al menos 5 minutos, se aplicará el procedimiento convenido en los párrafos anteriores de esta cláusula, por lo que respecta al déficit o exceso de energía entregada por el Permisionario en relación con la que tenía que entregar. El Suministrador realizará el máximo esfuerzo técnico para normalizar las condiciones del Sistema en el menor tiempo posible. En caso de que se presentara una causa de Fuerza Mayor de las descritas en el inciso b) de la cláusula Décima Novena y esto tuviera como consecuencia que la Fuente de Energía disminuyera parcial o totalmente su capacidad de producir energía eléctrica y el Permisionario contara con un contrato de respaldo por falla de la fuente, se procederá de la siguiente manera: El contrato de respaldo seguirá vigente, sin embargo:

a) El Permisionario sólo pagará al Suministrador el cargo por demanda reservada establecido en dicho contrato.

b) Durante la Fuerza Mayor no aplicará lo establecido en la sección 5 de las tarifas de respaldo en el Acuerdo de Tarifas, referente a los días de utilización del servicio de

respaldo. Por lo tanto si la Fuerza Mayor se acredita debidamente ante el Suministrador, los días correspondientes no se contabilizarían en la utilización del servicio de respaldo.

c) La energía eléctrica que el Suministrador entregue al Permisionario en los Puntos de Carga para sus Centros de Consumo y en el Punto de Interconexión para sus Cargas Locales, sin haberla recibido de la Fuente de Energía, la pagará el Permisionario al Suministrador con los cargos establecidos en el Acuerdo de Tarifas para la tarifa de suministro normal correspondiente a la tensión de suministro a las cargas. Esto no implicará la suscripción de un contrato de suministro normal (en caso de que no lo hubiera), ni el incremento de la demanda contratada (en caso de que ya existiera un contrato de suministro normal).

DECIMA SEGUNDA. Coordinadores. Para todos los efectos de este Contrato así como para la administración de los diferentes Convenios que suscriban, el Permisionario se coordinará con el CENACE a través del Area de Control _____. El Suministrador puede cambiar libremente por razones técnicas el Area de Control a la que quedará adscrito el Permisionario, sus Centros de Consumo o su Fuente de Energía, mediante aviso por escrito dirigido al Permisionario con la debida anticipación. Cada una de las Partes designará a un coordinador y a un coordinador suplente para que lleve a cabo las funciones operativas que se requieran de conformidad con el presente Contrato y sus Convenios. El coordinador estará facultado para actuar a nombre de la Parte que lo hubiere designado y cada una de las Partes avisará a la otra, dentro de los quince (15) días posteriores a la fecha de firma del presente, el nombre, puesto y domicilio del coordinador y del suplente designados. Asimismo, cada Parte notificará por escrito de inmediato a la otra en caso de que hubiere algún cambio en dichas designaciones. Los coordinadores tendrán las siguientes funciones:

a) Servir de vínculo entre las Partes para todos los asuntos relacionados con la instrumentación y operación del presente Contrato y sus Convenios;

b) Establecer procedimientos para intercambiar información con respecto al avance de la construcción y desarrollo de las instalaciones, el avance de las instalaciones de interconexión en el Punto de Interconexión y los Puntos de Carga, pruebas y la Fecha de Operación Normal;

c) Acordar por escrito los criterios para las pruebas de desempeño de los sistemas de comunicación, protecciones y equipos relacionados con el Punto de Interconexión y los Puntos de Carga;

d) Con base en las condiciones técnicas específicas del Punto de Interconexión, definir la potencia máxima con que el Permisionario podrá poner a disposición del Suministrador, Energía Económica en la modalidad de Recepción Automática;

e) Organizar los grupos de trabajo que sean necesarios para desarrollar sus funciones de conformidad con el presente Contrato y sus Convenios, y

f) Otras que las Partes acuerden de manera expresa y por escrito.

Los coordinadores no tienen facultades para modificar o eliminar ninguna de las disposiciones del presente Contrato y sus Convenios. Todos los actos o decisiones de los coordinadores deberán constar en actas que se levanten al efecto, las cuales deberán estar firmadas por ellos.

DECIMA TERCERA. Regulación de los servicios. Una vez realizada la interconexión motivo del presente Contrato, independientemente de los Servicios Conexos que el Suministrador prestará al Permisionario como consecuencia directa de la interconexión, las Partes podrán llevar a cabo entre si, mediante la firma de Convenios específicos, los siguientes actos jurídicos: (i) Servicio de Transmisión, (ii) compraventa de excedentes de capacidad, (iii) compraventa de Energía Económica, (iv) compraventa de Energía en Emergencias, (v) servicio de respaldo y (vi) los demás que permita la Ley. El servicio de respaldo, para el que se hacen provisiones en este Contrato, estará regulado conforme al Acuerdo de Tarifas. Dichos actos jurídicos estarán sujetos a lo establecido en este Contrato y su regulación específica estará prevista en el Convenio particular que al efecto se celebre de acuerdo con los lineamientos siguientes:

XIII.1 Servicio de Transmisión. Si el Permisionario requiere usar el Sistema para llevar energía eléctrica desde su Fuente de Energía hasta sus Centros de Consumo, solicitará el Servicio de Transmisión al Suministrador quien llevará a cabo los estudios de factibilidad correspondientes, basándose en la ubicación y características de los Centros de Consumo y la Fuente de Energía que para tal efecto ha proporcionado el Permisionario. En caso de resultar factible el servicio, las Partes celebrarán un Convenio, para lo cual se estará a lo establecido por la Comisión Reguladora de Energía en la Metodología de Transmisión por la que se autorizan los cargos correspondientes a los Servicios de Transmisión.

XIII.2 Servicio de respaldo. Para cubrir una posible disminución de capacidad de su Fuente de Energía, programada o forzada, las Partes podrán celebrar un contrato para lo cual se estará a lo estipulado en la parte conducente del Acuerdo de Tarifas.

Si el Permisionario no contratara servicio de respaldo, y en un mes cualquiera se determina, de acuerdo con el Anexo F, que existieron intervalos de tiempo en los cuales

la energía de respaldo fue mayor que cero, excepto por lo previsto en la cláusula décima primera, se procederá de la siguiente manera: Se suscribirá automáticamente un contrato de suministro en Tarifa Horaria para Servicio de Respaldo para Falla, conforme al Acuerdo de Tarifas en la tensión en que se encuentre interconectado, con Demanda Reservada igual a la demanda máxima determinada conforme al Anexo F, en los intervalos de tiempo en los cuales la energía de respaldo fue mayor que cero y que todos los días del mes en los que hace uso del servicio de respaldo corresponden a la categoría de días acumulables. Con base en estos datos se facturará el servicio de respaldo. El contrato por Servicios de Respaldo para Falla continuará vigente por un periodo de doce meses, obligándose el Permisionario a cubrir los cargos que resulten y teniendo derecho a hacer uso de los servicios correspondientes al mismo en ese periodo de doce meses.

XIII.3 Compraventa de excedentes menores de 20 MW. Si el Permisionario desea poner a disposición del Suministrador excedentes de energía por 20 MW o menos, por los que pretenda pago de capacidad y energía, presentará su oferta de venta de excedentes al Suministrador, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Acuerdo de Excedentes. El Suministrador analizará la propuesta, y si ésta cumple con la condición estipulada en el párrafo 3.4 de dicho Acuerdo de Excedentes, las Partes celebrarán un Convenio de compraventa el cual se sujetará a los lineamientos establecidos en el mismo Acuerdo de Excedentes. XIII.4 Compraventa de Energía Económica. Si el Permisionario considera que durante el periodo de vigencia de este Contrato, tendrá en forma eventual excedentes de energía para su venta al Suministrador, adicionalmente a la que tuviera obligación de entregar por efecto de cualquier Convenio de los mencionados en los apartados anteriores, podrá celebrar un Convenio de compraventa de Energía Económica conforme a lo dispuesto en los artículos 135 fracción III de la sección decimotercera, 147 de la sección decimocuarta, y 148 a 153 de la sección decimoquinta del Reglamento.

XIII.5 Compraventa de Energía en Emergencia. En casos de Emergencia en el Sistema, la energía que el Suministrador solicite y reciba de la Fuente de Energía para uso del Sistema en adición a la que tuviera derecho por cualquiera de los Convenios, será objeto de una contraprestación a favor del Permisionario a valor de mercado, el cual se determinará como 1.5 veces el precio medio de venta en el mes, de la tarifa aplicable a la tensión que se presta el servicio, de la Región correspondiente.

XIII.6 Compensación de energía. Con el objeto de que el Permisionario tenga una holgura en el seguimiento de sus cargas, el Suministrador definirá una banda dentro de la cual la energía entregada en exceso, o faltante, se acumulará y compensará dentro de cada Periodo Horario (Banda de Compensación). En cada Periodo Horario “t” del mes en facturación, habrá una energía de ajuste “At” que se determinará conforme al Anexo F, y que podrá ser a favor del Permisionario o del Suministrador y que se pagará conforme a lo estipulado en la sección XV.3 de la cláusula décima quinta.

XIII.7. Suministro de energía. Independientemente de la energía que los Centros de Consumo y las Cargas Locales puedan recibir de la Fuente de Energía (y en su caso del respaldo proporcionado por el Suministrador), cada una de dichas cargas podrá tener un contrato de suministro normal en el cual la demanda facturable y la energía suministrada bajo este contrato, serán determinadas de acuerdo con el Anexo F. En el caso de las Cargas Locales, el suministro podrá ser a través del Punto de Interconexión o de otras instalaciones; en este último caso, las mediciones de energía quedan fuera del alcance de este Contrato y sus Convenios.

DECIMA CUARTA. Entrega de energía durante el Periodo de Prueba. Desde el inicio del Periodo de Prueba y hasta la Fecha de la Operación Normal, el Suministrador se obliga a recibir la energía generada por parte del Permisionario durante este periodo, sujeto a que:

XIV.1 No se tengan condiciones en el Sistema que pongan en riesgo su operación al recibir la energía eléctrica del Permisionario. XIV.2 El Permisionario informe al Suministrador, cuando menos con veinte (20) días de anticipación, la fecha de inicio del Periodo de Prueba. XIV.3 La energía que el Suministrador reciba durante el Periodo de Prueba se pague al 70% del Costo Total de Corto Plazo, de la Región correspondiente.

DECIMA QUINTA. Determinación de pagos. El monto de los pagos que aparecerán en las facturas que emitan las Partes, relacionadas con los diferentes actos jurídicos derivados de este Contrato, se definirán en los respectivos Convenios que para tales efectos lleguen a celebrar. Los procedimientos y parámetros requeridos para la determinación de dichos montos se describen en el Anexo F. En lo que respecta a los pagos que deberán realizarse directamente bajo este Contrato, se tendrá:

XV.1 Energía en Emergencia. El pago a realizarse en el mes “m” por concepto de Energía en Emergencias, se determinará de la siguiente forma:

i) Si la energía es a favor del Permisionario y fue solicitada por el Suministrador (inciso XIII.5 de la cláusula décima tercera de este Contrato), el pago que el

Suministrador deberá realizar al Permisionario, se calcula con la siguiente expresión:

$$PEEJ^m = 1.5 * EEM1 * PTH$$

Donde:

$PEEJ^m$ = es el monto del pago que el Suministrador hará al Permisionario por Energía en Emergencia correspondiente al mes “m”.

$EEM1$ = es la Energía en Emergencia a favor del Permisionario y que a solicitud del Suministrador es entregada durante el mes “m”, y se calcula conforme a lo que se establece en el Anexo F.

PTH = es el precio medio en el mes “m” del precio de venta del kWh, según la tarifa general correspondiente a la tensión que se presta el servicio.

ii) Si la energía es a favor del Permisionario, pero no fue solicitada por el Suministrador (segundo párrafo de la cláusula décima primera), el pago será:

$$PEE2^m = 0.9 * \sum_{d=1}^{nd} \sum_{h=1}^{24} EEM2_h^d * CTCP_h^d$$

Donde:

$PEE2^m$ = es el monto del pago que el Suministrador hará al Permisionario, por Energía en Emergencia correspondiente al mes “m”.

$EEM2_h^d$ = es la Energía en Emergencia a favor del Permisionario, y que sin mediar solicitud del Suministrador, es entregada cada hora “h” de cada día “d” del mes “m”.

$CTCP_h^d$ = es el Costo Total de Corto Plazo incurrido en cada hora “h” de cada día “d” del mes “m” en la Región correspondiente.

nd = es el número de días que tiene el mes “m”.

iii) En el caso de que el Suministrador entregue energía en los Puntos de Carga y no pueda recibirla del Permisionario en el Punto de Interconexión, y el Permisionario decide no reintegrarla posteriormente al Suministrador (segundo párrafo de la cláusula décima primera), el pago a realizar por el Permisionario correspondiente al mes “m” será:

$$PEE3^m = \sum_{d=1}^{n^d} \sum_{h=1}^{24} EEM3_d^h * CTCP_d^h$$

Donde:

$PEE3^m$ = es el monto del pago que el Permisionario hará al Suministrador por Energía en Emergencia correspondiente al mes “m”.

$EEM3_d^h$ = es la Energía en Emergencia a favor del Suministrador, entregada en cada hora “h” de cada día “d” del mes “m”.

XV.2 Energía durante el Periodo de Pruebas. El Suministrador pagará al Permisionario la energía recibida durante el Periodo de Pruebas (cláusula décima Cuarta), el monto que resulta de aplicar la siguiente expresión:

$$PEP^m = 0.7 * \sum_{d=1}^{n^d} \sum_{h=1}^{24} EEP_d^h * CTCP_d^h$$

Donde:

PEP^m = es el pago que debe realizar el Suministrador por concepto de energía recibida durante el Periodo de Pruebas, en el mes “m”.

EEP_d^h = es la energía entregada por el Permisionario durante el Periodo de Pruebas, en cada hora “h” de cada día “d” del mes “m”.

XV.3 Energía de Ajuste. La energía entregada o recibida por el Permisionario dentro de la Banda de Compensación se pagará de acuerdo con lo siguiente:

Si A^t es a favor del Permisionario, el pago lo realizará el Suministrador al Permisionario, y su monto se calculará como:

$$PEA1^m = \sum_{t=1}^n A^t * CTCP^t$$

Donde:

$PEA1^m$ = es el monto a pagar por el Suministrador, por la energía de ajuste, durante el mes “m”.

A^t = es la energía de ajuste para el Periodo Horario “t”, determinada de acuerdo con lo establecido en el Anexo F.

$CTCP^t$ = es el Costo Total de Corto Plazo promedio para el Periodo Horario “t”, del mes en facturación “m”.

n = es el número de Periodos Horarios “t”, en la Región y en el mes “m” de que se trate

ii) Si A^t es a favor del Suministrador, el pago lo realizará el Permisionario al

Suministrador, y se calculará como:

$$PEA2^m = \sum_{t=1}^n A^t * PEF^t + C_{FC}$$

Donde:

A^t = es la energía de ajuste para el Periodo Horario “t”.

$PEA2^m$ = es el monto a pagar por el Permisionario, por la energía de ajuste en el mes “m”.

PEH^t = es el cargo del kWh de energía para el Periodo Horario “t” correspondiente al mes “m”, según la Tarifa Horaria _____.

C_{BC} = es el cargo por kW de demanda facturable establecido en la tarifa aplicable en las condiciones de suministro del servicio según el Acuerdo de Tarifas, aplicado al valor de la demanda medida dentro de la Banda de Compensación.

XV.4 Energía entregada por el Suministrador. El monto a pagar por la energía entregada en el mes “m” por el Suministrador, bajo contrato de suministro normal, a cada Centro de Consumo y a las Cargas Locales (en conjunto) se calculará con el procedimiento establecido en la Tarifa _____ del Acuerdo de Tarifas, considerando los valores de energía y demanda suministrada, calculados según se establece en el Anexo F.

XV.5 Servicios Conexos y administración del Contrato. El costo fijo por administración toma en cuenta los costos relacionados con el proceso comercial para proporcionar el servicio. Su monto a la fecha de firma de este Contrato es de _____, calculado a partir del cargo vigente para el Punto de Interconexión. Este cargo se actualiza con base en lo establecido en el Anexo TB y se ajustará cuando lo apruebe la Comisión Reguladora de Energía a solicitud del Suministrador.

El costo por Servicios Conexos comprende los costos en que incurre el Suministrador al proporcionar al Permisionario control de frecuencia y voltaje, entre otros, como consecuencia de la interconexión y su monto será el equivalente, dependiendo del tipo de suministro, al:

a) 40% del cargo por Demanda Reservada de la tarifa de respaldo para falla correspondiente, tal como la ha aprobado la Comisión Reguladora de Energía, siempre y

cuando el suministro de energía a los centros de consumo sea compartido entre el Suministrador y el Permisionario, o,

b) 50% del cargo por Demanda Reservada de la tarifa de respaldo para falla correspondiente, tal como la ha aprobado la Comisión Reguladora de Energía, cuando el suministro total de energía a los centros de consumo es por parte del Permisionario. Este cargo se aplicará al promedio, llevado a todos los intervalos de medición del mes en facturación, de la potencia que resulte de sumar, en cada uno de estos intervalos, los siguientes conceptos:

1) La potencia de porteo asignada de acuerdo con el Anexo F a todos los Centros de Consumo, proveniente exclusivamente de la Fuente de Energía.

2) La Demanda Máxima Requerida por las Cargas Locales (especificada en el Anexo IB de este Contrato)

Este cargo no se aplicará a la potencia contratada de respaldo para falla o falla y mantenimiento, ni a la porción que tenga contratado servicio de mantenimiento programado, durante el periodo en que se encuentre en dicho mantenimiento. Tampoco se aplicará a la potencia asociada a la energía en emergencias, ni a la compraventa de capacidad, ni a la potencia asociada a la energía que genere la Fuente de Energía cuando sustituya a unidades generadoras del Suministrador en los términos de la sección 5.2 de la “Metodología para la Determinación del Costo Total de Corto Plazo de la Energía Eléctrica” en vigor. La potencia asociada a la energía excedente entregada por el Permisionario al Suministrador bajo el Convenio de Energía Económica en las modalidades de subasta, Recepción Automática Notificada y Recepción Automática No Notificada no causará el cargo por Servicios Conexos En caso de que la potencia promedio así calculada resulte superior a i) la que el Permisionario conecta al Sistema, y que declara inicialmente de _____MW o ii) la capacidad máxima de transmisión y/o transformación en el enlace de interconexión, se tomará, para efectos de aplicación del cargo por Servicios Conexos, el menor de estos valores.

En caso de que el Permisionario requiera modificar la capacidad de generación conectada al Sistema y/o la Demanda Máxima Requerida de las Cargas Locales, lo comunicará al Suministrador a más tardar el día 15 del mes anterior a aquel en que ocurrirá dicho aumento, a fin de realizar el ajuste a partir de dicho mes. Si en cualquier momento la generación de la Fuente de Energía o la Demanda Máxima Requerida de las Cargas Locales excede el valor declarado sin notificación previa del Permisionario al Suministrador, éste tendrá derecho a ajustar dicho valor hasta con 6 meses de retroactividad a menos que la fecha de inicio de vigencia de este Contrato o la Fecha de Operación Normal no permitan alcanzar este lapso, en cuyo caso los ajustes se realizarán a partir de dicha fecha y el Suministrador procederá a efectuar los cobros retroactivos que correspondan. Para este efecto, el Suministrador podrá verificar, por medios directos o indirectos, el nivel de generación de la Fuente de Energía y la Demanda Máxima Requerida de las Cargas Locales. DECIMA SEXTA. Facturas y estados de cuenta. El Suministrador mantendrá registros de los valores de potencia y energía medidos en el Punto de Interconexión y cada Punto de Carga, para efectos de contabilidad, facturación y operación. El Suministrador entregará al Permisionario a más tardar dentro de los diez (10) días hábiles posteriores al cierre de cada periodo mensual, un estado de cuenta que muestre todos los datos necesarios para la determinación de los pagos a que se refiere la cláusula décima quinta. En ese estado de cuenta, el Suministrador incluirá los pagos a efectuar por cada una de las Partes, derivados de: i) la energía porteada por el Suministrador a los Centros de Consumo; ii) la energía propiedad del Suministrador entregada a los Puntos de Carga, ya sea bajo contrato de suministro normal o bajo Contrato de Respaldo; iii) la cantidad de Energía Entregada por el Permisionario al Sistema bajo los Convenios de compra de Energía Económica y de compraventa de excedentes de capacidad y energía menor de 20 MW y, en este último caso, la disponibilidad demostrada en la entrega de capacidad por parte del Permisionario y iv) la energía de ajuste, ya sea a favor del Suministrador o del Permisionario. El Permisionario, en un plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de la recepción del estado de cuenta, entregará al Suministrador la factura correspondiente a las distintas entregas de energía. En el mismo plazo el Suministrador entregará al Permisionario la factura que corresponda a los servicios prestados. La facturación del Suministrador a los

Centros de Consumo por la energía propiedad del Suministrador que se les hubiese suministrado bajo contratos de suministro normal, se realizará de acuerdo con lo previsto en dichos contratos. Las Partes conciliarán las lecturas de los medidores y equipo de medición que hayan servido de base para la determinación y preparación del estado de cuenta correspondiente, a efecto de determinar y, en su caso, confirmar la exactitud del estado de cuenta del Suministrador.

En caso de que el Permisionario detecte cualquier diferencia en el estado de cuenta del Suministrador, deberá notificarlo por escrito al Suministrador dentro de los treinta (30) días naturales a partir de la fecha en que reciba dicho estado de cuenta. En este caso, las Partes tendrán un plazo de cuatro (4) días hábiles contados a partir del momento en que el Suministrador hubiera recibido el aviso del Permisionario para conciliar las diferencias existentes, para que de ser procedente, la Parte que resulte con la diferencia a su favor, prepare y entregue a la otra la factura con las adecuaciones y correcciones pertinentes dentro de los diez (10) días hábiles posteriores.

DECIMA SEPTIMA. Lugar y forma de pago. Las Partes harán todos los pagos considerados en este Contrato y sus Convenios dentro de los diez (10) días hábiles posteriores a la fecha en que hubieren recibido las facturas correspondientes. Todos los pagos se harán en moneda de curso legal en los Estados Unidos Mexicanos y los que deba hacer el Suministrador al Permisionario se realizarán con fondos inmediatamente disponibles, mediante abono a la cuenta que mantendrá el Permisionario en una institución bancaria en la Ciudad de _____, para lo cual proporcionará oportunamente al Suministrador, mediante escrito, el nombre y domicilio de dicha institución bancaria y el número de la cuenta en la que deberán depositarse los pagos, corriendo los eventuales costos de situación de fondos con cargo al Permisionario. El mismo procedimiento se utilizará para los pagos que tenga que realizar el Permisionario al Suministrador, con motivo de la ejecución de este Contrato y sus Convenios. Las facturas deberán cumplir con todos los requisitos fiscales previstos en la legislación de la materia.

DECIMA OCTAVA. Impuestos. Cada una de las Partes hará el pago de los impuestos, derechos, productos y aprovechamientos, inclusive recargos, multas, sanciones y

cualquier cargo de naturaleza fiscal que le corresponda en los términos establecidos en la legislación fiscal vigente. Por tanto, ninguna de las Partes estará obligada a absorber ninguna carga fiscal correspondiente a la otra Parte.

DECIMA NOVENA. Definición de Fuerza Mayor. Con excepción de las obligaciones de pagar dinero, ninguna de las Partes se considerará en incumplimiento de sus obligaciones al tenor del Contrato o de los Convenios, si dicho incumplimiento o retraso en el cumplimiento es originado por causas de Fuerza Mayor. Fuerza Mayor significa hechos o acontecimientos del hombre o de la naturaleza que no sean previsibles o cuando siendo previsibles no puedan evitarse por las Partes con el uso de la debida diligencia. Dentro de la Fuerza Mayor se incluirá en forma enunciativa, más no limitativa, lo siguiente:

- a) Cualquier acción u omisión de cualquier autoridad gubernamental que impida o retrase el cumplimiento de las obligaciones de cualquiera de las Partes, pero siempre y cuando dicha acción u omisión no sea imputable a alguna de las Partes o causada por ella, y
- b) Siniestros como incendios, explosiones, inundaciones, terremotos, epidemias, disturbios civiles o cualquier hecho igualmente grave que impida el cumplimiento de las obligaciones de cualquiera de las Partes.

La Fuerza Mayor no incluirá dificultades económicas, cambios en las condiciones de mercado, retrasos en la entrega de maquinaria, equipo, materiales y combustible, ni la falla de equipos o materiales.

VIGESIMA. Obligación de notificar la Fuerza Mayor. En caso de que ocurriere Fuerza Mayor, la Parte cuyo cumplimiento se viere afectado deberá notificar a la otra Parte dentro de un plazo de tres (3) días naturales a partir de la fecha en que se hubiere presentado la Fuerza Mayor. Dicha notificación deberá contener:

- a) Una descripción completa de la Fuerza Mayor;
- b) Pruebas satisfactorias de la existencia de la Fuerza Mayor;

c) El plazo durante el que se prevé que la Fuerza Mayor continúe impidiendo el cumplimiento de las obligaciones de alguna de las Partes conforme a este Contrato y los Convenios;

d) La obligación u obligaciones cuyo cumplimiento se viera afectado por la Fuerza Mayor, y

e) Las medidas que tomará la Parte cuyo cumplimiento de obligaciones se hiciera imposible para remediar, eliminar o mitigar los efectos causados por la Fuerza Mayor.

Si la Fuerza Mayor impidiere el cumplimiento de las obligaciones de alguna de las Partes sólo parcialmente, dicha Parte deberá continuar cumpliendo con todas las demás obligaciones que no se vieren afectadas por la Fuerza Mayor. La Parte cuyo cumplimiento de obligaciones se viere afectado por Fuerza Mayor deberá:

a) Realizar todos los esfuerzos a su alcance para reducir o eliminar los efectos de la Fuerza Mayor respecto del cumplimiento de sus obligaciones derivadas del presente Contrato y sus Convenios;

b) Notificar de inmediato a la otra Parte en cuanto desaparezca la Fuerza Mayor, y

c) Reasumir de inmediato el cumplimiento de sus obligaciones en cuanto desaparezca la Fuerza Mayor.

VIGESIMA PRIMERA. Relación entre las Partes. El Suministrador será responsable de sus propios actos u omisiones, por lo que conviene en mantener al Permisionario libre de toda responsabilidad y en paz y a salvo de reclamaciones presentadas por terceros (incluyendo a empleados del Suministrador), que deriven de actos u omisiones del Suministrador. De igual manera, el Permisionario será responsable de sus propios actos u omisiones, por lo que conviene en mantener al Suministrador libre de toda responsabilidad y en paz y a salvo de las reclamaciones presentadas por terceros (incluyendo a operadores y personal de mantenimiento del Permisionario o contratados por él y a sus empleados, así como a quienes el propio Permisionario suministre energía eléctrica por sí o a través del Suministrador), derivadas de actos u omisiones del

Permisionario. Cada Parte reconoce y acepta que es de su exclusiva responsabilidad advertir y proteger a sus respectivos empleados y funcionarios y a cualquier otra persona que pudiere llegar a estar expuesta a riesgos por virtud de la entrega y recepción de la energía, que se realizará de conformidad con el Contrato o cualquiera de los Convenios. Las Partes convienen en que ninguna de ellas adquirirá, por virtud de la celebración del presente Contrato y/o de los Convenios, responsabilidad laboral alguna con respecto a los empleados de la otra Parte, por lo que cada Parte conviene en mantener a la otra libre y a salvo y a indemnizarla por los daños y perjuicios que en su caso se le llegaren a causar, comprometiéndose a defenderla de cualquier responsabilidad laboral que se le pretendiere imputar.

VIGESIMA SEGUNDA. No exclusividad de las instalaciones. Los compromisos del Suministrador con los Permisarios derivados del Contrato y sus Convenios, no implican la dedicación del Sistema o parte de él al Permisario, por lo que ambas Partes entienden que todas las obligaciones quedan canceladas al término de éstos.

VIGESIMA TERCERA. Arbitraje. Aquellas controversias que se presenten con motivo de este Contrato, que las Partes no puedan superar en un plazo de treinta (30) días naturales, serán resueltas conforme a lo dispuesto por el artículo 9 de la Ley de la CRE. Aquellas controversias que el Permisario elija no resolver mediante procedimiento arbitral, se sujetarán a la jurisdicción de los Tribunales Federales en los términos de la cláusula vigésima cuarta siguiente.

VIGESIMA CUARTA. Legislación aplicable. El presente Contrato y todos los Convenios de él derivados serán regidos e interpretados de acuerdo con las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, y en particular por la Ley y el Reglamento. En virtud de lo dispuesto por el artículo 45 de la Ley, las controversias que surgieren del presente Contrato, serán competencia de los Tribunales Federales, y al efecto las Partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes en la Ciudad de México, Distrito Federal, por lo que renuncian al fuero que pudiere corresponderles en razón de su domicilio presente o futuro o por cualquier otra causa.

VIGESIMA QUINTA. Cambio de Ley y actualización de documentos. En caso de que ocurriese un Cambio de Ley, las Partes acordarán, en su caso y conforme a lo permitido por la Ley, las modificaciones que fueren necesarias a este Contrato y a los Convenios para que se mantengan sus estipulaciones con el menor cambio posible y se cumplan los objetivos, términos y condiciones pactados en los mismos. Cambio de Ley significa: (i) la modificación, derogación, abrogación, interpretación por autoridad competente, de cualquier ley o reglamento que afecte el cumplimiento del Contrato o de los Convenios, o (ii) la imposición por cualquier autoridad gubernamental después de la fecha de inicio de la vigencia del presente Contrato o de los Convenios, de cualquier condición o requerimiento no especificado en dicha fecha, el cual, en cualquier forma, establezca o modifique requerimientos que afecten substancialmente los servicios a prestarse al amparo del Contrato o de los Convenios, siempre y cuando dicho Cambio de Ley sea aplicable a este Contrato y/o a los Convenios.

VIGESIMA SEXTA. No transferencia del Contrato. Excepto por lo previsto en el Reglamento, en el CAPITULO IX, Sección quinta, el presente Contrato y sus Convenios así como los derechos y obligaciones que de ellos se derivan no son susceptibles de ser transferidos por ninguna de las Partes; consecuentemente, el Contrato y los Convenios solamente podrán transferirse en virtud de la transmisión total de los derechos derivados del permiso mencionado en el inciso (b) de la declaración II del presente Contrato. No obstante lo previsto en esta cláusula, en el caso de escisión, fusión o transformación del Suministrador en una o varias entidades, que sean sus legítimas sucesoras o cesionarias, el Suministrador podrá transferir los derechos y obligaciones derivados de este Contrato y sus Convenios.

VIGESIMA SEPTIMA. Confidencialidad. La información que con motivo de la celebración de este Contrato y sus Convenios obtenga una Parte acerca de la otra, no podrá ser dada a conocer a terceros ni ser utilizada para fines distintos a los del Contrato y sus Convenios, salvo autorización expresa y por escrito de la otra Parte. Por lo tanto, cada una de las Partes se obliga, en nombre de sus empresas filiales, directores, empleados y representantes, a mantener toda información que no sea del dominio público en estricta confidencialidad. No obstante la disposición anterior, esta cláusula no

será aplicable respecto de la información que: (i) le sea exigida por ley, reglamento, proceso judicial o administrativo o en relación con algún litigio o proceso contencioso del cual dicha Parte sea parte, en el entendido de que la Parte a la que le sea requerida dicha información deberá dar aviso inmediato a la otra Parte manifestando tal circunstancia, o (ii) revele a algún cesionario potencial respecto de la cesión de los derechos del Contrato o de los Convenios, siempre y cuando dicho cesionario potencial asuma las obligaciones de confidencialidad contenidas en esta cláusula.

VIGESIMA OCTAVA. Totalidad del contrato. El Suministrador y el Permisionario están de acuerdo en que el presente Contrato sustituye todos los contratos y convenios anteriores, escritos u orales, realizados entre las Partes en relación con dicho Contrato. Ningún contrato celebrado con anterioridad, ninguna negociación entre las Partes en el curso de sus transacciones, ni ninguna declaración de cualquier funcionario, empleado, apoderado o representante de cada una de las Partes hecha con anterioridad a la celebración del presente Contrato, será admitida en la interpretación de los términos y condiciones del mismo.

VIGESIMA NOVENA. Validez del contrato. La nulidad parcial del Contrato y/o los Convenios, siempre y cuando dicha nulidad no afecte los elementos esenciales de dichos documentos y puedan por ello permanecer en vigor, no afectará la validez de cualquier otra disposición contenida en ellos.

TRIGESIMA. Avisos y modificaciones. Cualquier comunicación o solicitud de las Partes que deba hacerse con motivo de la ejecución del presente Contrato y los Convenios, deberá hacerse por escrito y ser entregada por mensajero, o mediante servicio de mensajería con entrega inmediata. Todas las comunicaciones deberán entregarse contra acuse de recibo. Dichos avisos deberán darse a las Partes a las direcciones que a continuación se mencionan:

Si el aviso es para el Suministrador _____ Si el
aviso es para el Permisionario _____

En caso de que cualquiera de las Partes desee cambiar de dirección o de persona autorizada, deberá avisarlo a la otra de manera oportuna y por escrito. El presente Contrato solamente podrá ser modificado mediante acuerdo que por escrito celebren las Partes, a través de sus representantes debidamente acreditados. Este Contrato se firma en ___ ejemplares en la Ciudad de _____, el ___ de _____ de _____.

EL SUMINISTRADOR

EL PERMISIONARIO

Las firmas y antefirmas que anteceden corresponden al Contrato celebrado entre el Suministrador y _____, el ___ de _____ de _____.

APENDICE B

CONVENIO PARA EL SERVICIO DE TRANSMISION "M1"

Para ser usado en caso de que se aplique el cargo mínimo según la Metodología de Transmisión, y se haya elegido la opción 1 de ajuste (revisión de parámetros y recálculo del factor de reparto del uso de la red cada 5 años).

CONVENIO PARA EL SERVICIO DE TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, EN LO SUCESIVO EL SUMINISTRADOR REPRESENTADA POR _____ EN SU CARACTER DE _____, Y POR LA OTRA _____, EN LO SUCESIVO EL PERMISIONARIO, REPRESENTADA POR _____ EN SU CARACTER DE _____, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

I. Declara el Suministrador que:

a) Su representante el Sr. _____ cuenta con todas las facultades necesarias para comparecer a la celebración del presente Convenio, según consta en la escritura pública No. _____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____ de la Ciudad de _____, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de _____, bajo el _____.

b) El Permisionario, para transportar energía eléctrica de su propiedad desde el sitio donde se ubica su Fuente de Energía hasta donde se localizan sus Centros de Consumo, le ha solicitado el Servicio de Transmisión.

c) De acuerdo con lo que establecen los artículos 154, 155 y 158 a 160 del Reglamento, está en posibilidad de prestar el Servicio de Transmisión que solicita el Permisionario.

d) Realizó los estudios de factibilidad correspondientes a dicha solicitud, y considera que el servicio solicitado es viable, siempre y cuando el Permisionario cumpla con lo establecido en el Contrato y en este Convenio.

II. Declara el Permisionario que:

a) Su representante el Sr. _____ cuenta con todas las facultades necesarias para comparecer a la celebración del presente Convenio, según consta en la escritura pública No. _____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____ de la Ciudad de _____, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de _____, bajo el _____.

b) Para transportar energía eléctrica de su propiedad desde el sitio donde se ubica su Fuente de Energía hasta donde se localizan sus Centros de Consumo, ha solicitado al Suministrador el Servicio de Transmisión para uso exclusivo de la energía en beneficio de él (y de sus copropietarios, establecimientos asociados o Socios, según sea el caso, que están incluidos en el Permiso y que requieren recibir la Energía Entregada en uno o

más Puntos de Carga, cuyos nombres se señalan en la lista que se integra en la cláusula primera de este Convenio) .

III. Declaran las Partes que:

a) Con fecha _____, celebraron un contrato de Interconexión (el Contrato), con el objeto de realizar y mantener la Interconexión de la Fuente de Energía y los Centros de Consumo del Permisionario, con el Sistema.

b) Las declaraciones hechas por las Partes en el Contrato, son válidas para efectos de este Convenio y se tienen por reproducidas en éste.

c) Las cláusulas otorgadas en el Contrato, serán aplicables, en lo conducente, al presente Convenio. Expuesto lo anterior, las Partes otorgan las subsecuentes:

CLAUSULAS

PRIMERA. Objeto del Convenio. Establecer las bases, procedimientos, términos y condiciones para que el Suministrador proporcione al Permisionario el Servicio de Transmisión, para transportar la energía eléctrica de éste, que le entregue el Permisionario en el Punto de Interconexión, hasta el (los) Punto(s) de Carga con los siguientes límites de transmisión asociados a cada Punto de Carga en particular:

Punto de Carga	Capacidad Convenida de Porteo (kW)
Suma	

El Permisario se obliga a pagar al Suministrador, como contraprestación económica por el Servicio de Transmisión de energía eléctrica, la cantidad que resulte de aplicar la fórmula y los procedimientos estipulados en la cláusula sexta

de este Convenio. Las declaraciones y cláusulas contenidas en el Contrato al que se alude en la declaración III a) serán aplicables, en lo conducente, al presente Convenio.

SEGUNDA. Vigencia del Convenio. El presente Convenio surtirá sus efectos al firmarse por ambas Partes y terminará a los _____ años contados a partir de la Fecha de Operación Normal.

Podrá prorrogarse la vigencia del Convenio, siempre y cuando el acuerdo entre las Partes se formalice por escrito, al menos con una anticipación de _____ meses a la fecha de terminación del mismo.

TERCERA. Inicio del Servicio de Transmisión. La prestación del Servicio de Transmisión a cargo del Suministrador y la obligación del Permisario para cubrir las contraprestaciones económicas correspondientes, se iniciarán a partir de la Fecha de Operación Normal y en la misma fecha se empezará a calcular el factor de utilización a que se refiere la cláusula octava de este Convenio.

CUARTA. Terminación anticipada y rescisión. Este Convenio podrá darse por terminado en forma anticipada por las mismas causas mencionadas en la cláusula cuarta del Contrato, así como por la terminación del Contrato por cualquier causa.

Cualquiera de las Partes podrá exigir la rescisión del presente Convenio por el incumplimiento reiterado de la otra Parte, respecto de las obligaciones sustantivas que se estipulan en el mismo.

QUINTA. Controversias. Aquellas controversias que se presenten con motivo de este Convenio, se sujetarán a lo establecido en la cláusula vigésima tercera del Contrato.

SEXTA. Pagos. El pago total mensual, FM, en Pesos, por el Servicio de Transmisión que hará el Permisionario al Suministrador se calculará, conforme a la metodología aprobada, mediante la siguiente expresión:

$$FM = CFAC + CMIN + CTME$$

Donde:

FM = cargo por el Servicio de Transmisión en el mes que se está

facturando.

CFAC = cargo fijo por administración del Convenio; su monto a la fecha de firma de este Convenio es de _____, calculado a partir del cargo vigente para cada Punto de Carga, el cual se ajustará cuando lo apruebe la Comisión Reguladora de Energía a solicitud del Suministrador.

CMIN = cargo mínimo por el uso de la red en tensiones mayores a 69kV, y sustituye a la suma de las variables “CFUR + CVUR” utilizadas en la metodología aprobada; su monto se calculará con la expresión:

$$CMIN = m * ETPR$$

Donde:

ETPR = energía portada en el mes a todos los Puntos de Carga, incluyendo la energía de respaldo, determinada conforme al Anexo F del Contrato, en kWh.

m = cargo por kWh de energía transmitida, medida en el Punto de Carga. El valor de “m” a la fecha de firma de este Convenio es de _____ calculado como se establece en el Anexo TM, y se escalará mensualmente de acuerdo con lo establecido en el Anexo TB. La Comisión Reguladora de Energía actualizará el valor de “m”, al inicio de cada año calendario, con los nuevos valores de costos de operación y mantenimiento así como de energía transportada por la red para el año anterior, proporcionados por el Suministrador.

CTME = cargo por el uso de la red de distribución para cargas que reciben la energía eléctrica en tensiones menores a 69 kV y

será calculado como:

$$CTME = \sum_i (CTMP)_i + \sum_j (CTMD)_j$$

La forma de calcular las variables “(CTMP) i” y “(CTMD) a” se establece en el Anexo TC.

Independientemente del pago mensual establecido en esta cláusula, las Partes convienen en determinar al inicio de cada año, el pago por ajuste que resulte de calcular la diferencia entre:

i) los cargos de operación y mantenimiento referidos en el inciso 1.2 del Anexo TC, para cada uno de los meses del año anterior, utilizando la información contable de dicho año, y ii) los que se habían estimado en su momento utilizando la información contable del año previo. El ajuste resultante se cargará o abonará, según sea el caso, al Permisionario en la factura del mes siguiente al del cálculo en cuestión. De manera similar se procederá al inicio de cada año, en relación con la actualización de la variable “m”, en función de los costos de operación y mantenimiento, como se establece en el Anexo TM.

Las Partes reconocen que los parámetros “CFUR” y “CVUR” que intervienen en el cálculo del pago por el Servicio de Transmisión, de acuerdo con la metodología aprobada, varían a lo largo del tiempo en función de la evolución del Sistema y de sus cargas, así como de variables de tipo económico; por lo tanto, sin menoscabo de la escalación mencionada en la definición de esas variables, las Partes acuerdan que:

i) las variables relacionadas con el Sistema (factor de reparto de uso y pérdidas en transmisión) se revisarán cada 5 años con aprobación de la Comisión Reguladora de Energía, y ii) las variables económicas (costo incremental de la red de transmisión, así como costos de capacidad y energía para restituir las pérdidas) se revisarán y actualizarán anualmente con aprobación de la Comisión Reguladora de Energía.

Si como efecto de la revisión quinquenal mencionada en el párrafo anterior, la suma de los parámetros “CFUR” + “CVUR” resultara mayor al valor mínimo, “CMIN” vigente al momento de la revisión, se sustituirá este Convenio por otro similar con los cambios a que haya lugar, exclusivamente en lo que se refiere a la sustitución del valor de “CMIN” por la mencionada suma. De acuerdo con lo establecido en la Metodología de Transmisión, el Permisionario puede elegir pagar las pérdidas al Suministrador o restituir las en especie como el _____% de la potencia porteada, determinada de acuerdo con lo establecido en el Anexo F del Contrato.

SEPTIMA. Modificaciones a las características del Punto de Interconexión y/o Puntos de Carga.

Si posteriormente a la firma de este Convenio y con el consentimiento por escrito del Suministrador, el Permisionario efectúa cambios en las características del Punto de Interconexión o de los Puntos de Carga, que modifiquen las variables que intervienen en el cálculo de los parámetros “CFUR” y “CVUR”, el Suministrador tendrá derecho, considerando las condiciones prevalecientes en ese momento en el Sistema, a determinar nuevamente los valores de estos parámetros y sustituir los que hasta ese momento estén vigentes.

Cuando las modificaciones de las características del Punto de Interconexión o de los Puntos de Carga sean consecuencia de adecuaciones requeridas por el Suministrador, por así convenir técnicamente al Sistema, las variables mencionadas no serán recalculadas, sino en el plazo previsto en la cláusula anterior.

OCTAVA. Utilización de los Servicios. Dado que la metodología para la determinación de los cargos por el Servicio de Transmisión en tensiones mayores o iguales a 69 kV toma en cuenta las direcciones de los flujos de potencia, el Permisionario y el

Suministrador acuerdan que el factor de utilización para cada Punto de Carga, en cualquier mes de facturación, será como mínimo de 25%; cuando en un mes de facturación dicho factor sea menor, se usará 25% como valor mínimo para el cálculo de la energía que se considerará porteadada a ese Punto de Carga. Con este valor modificado de la energía porteadada al Punto de Carga en cuestión, se recalculará “CMIN”.

Adicionalmente a lo anterior, las Partes acuerdan que para cada Punto de Carga en un periodo móvil de seis (6) meses, deberá observarse una demanda máxima de al menos 50% de la Capacidad de Porteo reservada por el Permisionario.

Si en alguno de estos periodos la demanda máxima observada es menor al 50% de la Capacidad de Porteo reservada por el Permisionario en cualquier Punto de Carga, el Suministrador podrá realizar los estudios necesarios para verificar que se mantiene la condición de cargo mínimo y redefinirá la Capacidad de Porteo reservada para ese Punto de Carga, de manera que se alcance una proporción mínima de 50% al considerar la demanda máxima real del servicio en el semestre móvil de referencia, y esta nueva Capacidad de Porteo reservada será la que se considerará para todos los efectos de este Convenio, desde el momento de la redefinición y hasta el término de la vigencia del mismo.

El factor de utilización a que se refiere esta cláusula estará dado, para cada Punto de Carga, por:

$$\frac{EPI}{CP * t}$$

Donde:

EPI = energía transportada en el mes, en kWh, al Punto de Carga en cuestión.

CP = potencia máxima, en kW, que se conviene transmitir al Punto de Carga en cuestión como se señala en la cláusula primera de este Convenio.

t = número de horas del mes.

En la determinación del número de horas, “t”, en el mes, no se incluyen:

- a) El tiempo durante el cual, debido a Fuerza Mayor, el Permisionario está impedido para usar la energía eléctrica en el Punto de Carga en cuestión;
- b) El tiempo en el que, por causas imputables al Suministrador, no se encuentre disponible el Servicio de Transmisión de energía para el Punto de Carga, y
- c) El tiempo dedicado al mantenimiento de las instalaciones del Permisionario, hasta por un periodo de treinta (30) días por año calendario.

Los periodos de mantenimiento no usados en un año calendario no podrán ser trasladados ni acumulados al tiempo disponible para otro año.

Para efectos del cálculo del factor de utilización, si dos o más Puntos de Carga están conectados a la misma subestación donde se transforma la energía de alta tensión (69 kV o más) a media o baja (menos de 69 kV), éstos se considerarán como un sólo Punto de Carga.

Este Convenio se firma en ejemplares en la Ciudad de _____, el ____de de 20__.

Las firmas y antefirmas que anteceden corresponden al convenio normativo para el Servicio de Transmisión de energía eléctrica celebrado entre el Suministrador y _____, el ____de _____de 20__.

APENDICE C

CONTRATO DE RESPALDO

CONTRATO DE RESPALDO PARA PERMISIONARIOS CON CONTRATO DE INTERCONEXION, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, EN LO SUCESIVO EL SUMINISTRADOR, REPRESENTADO POR

_____, EN SU CARACTER DE _____, Y POR LA OTRA

PARTE _____, EN LO SUCESIVO EL PERMISIONARIO,

REPRESENTADO POR _____, EN SU CARACTER DE

_____, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES DECLARACIONES, CLAUSULAS Y ANEXOS.

DECLARACIONES

I. Declara el Suministrador que:

a) Su representante el Sr. _____ cuenta con todas las facultades necesarias para comparecer a la celebración del presente Contrato, según consta en la escritura pública No. ____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____ de la Ciudad de _____, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de _____, bajo el _____.

II. Declara el Permisionario que:

a) Su representante el Sr. _____ cuenta con todas las facultades necesarias para comparecer a la celebración del presente Contrato, según consta en la escritura

Pública No. _____ de fecha _____, pasada ante la fe del Sr. Lic. _____, Notario Público No. _____ de la Ciudad de _____, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de _____, bajo el _____.

b) De acuerdo con la declaración II (b) del Contrato, cuenta con un permiso para {generar} {exportar} energía eléctrica por una capacidad de _____ kW.

c) De la capacidad total de su Fuente de Energía, destinará _____ kW para sus Cargas Locales y para sus Centros de Consumo y los excedentes de energía eléctrica que, en su caso, llegue a generar, los destinará para su venta al Suministrador como Energía Económica.

III. Declaran las Partes que:

a) Con fecha _____ de _____ de 199_, celebraron un Contrato con el objeto de realizar y mantener la interconexión de la Fuente de Energía y los Centros de Consumo del Permisionario, con el Sistema.

b) Han celebrado los siguientes Convenios, dentro del marco del Contrato: Convenio de _____, otorgado con fecha __ de _____ de 19___. Convenio de _____, otorgado con fecha __ de _____ de 19___. Convenio de _____, otorgado con fecha __ de _____ de 19__.

c) Tienen celebrado un contrato de suministro normal con una Demanda Contratada de _____kW, que permite al Permisionario recibir energía eléctrica del Suministrador para sus Cargas Locales, a través del Punto de Interconexión, conforme a lo establecido en el Acuerdo de Tarifas.

d) El Permisionario requiere, y el Suministrador está en posibilidades de proporcionar el servicio de respaldo con el fin de que tanto sus Cargas Locales como sus Centros de Consumo puedan recibir energía eléctrica en caso de que su Fuente de Energía no esté en condiciones de proporcionarla.

e) El Suministrador realizó los estudios de factibilidad correspondientes a dicha solicitud, y considera que el servicio solicitado es viable, siempre y cuando el Permisionario cumpla con lo establecido en el Contrato y en este Contrato.

f) Las declaraciones hechas por las Partes en el Contrato son válidas para efectos de este Contrato y se tienen por reproducidas en éste.

g) Las cláusulas otorgadas en el Contrato serán aplicables, en lo conducente, al presente Contrato.

CLAUSULAS

PRIMERA. Objeto del Contrato. El Suministrador se obliga a proporcionar el servicio de respaldo, en la modalidad de _____ a la Fuente de Energía del Permisionario, de manera que tanto las Cargas Locales como los Centros de Consumo de éste cuenten con el servicio de energía eléctrica que requieren y el Permisionario se obliga a pagar al Suministrador las cuotas que correspondan por dicho servicio.

Las declaraciones y cláusulas contenidas en el Contrato al que se alude en la declaración III, a) serán aplicables, en lo conducente, al presente Contrato.

SEGUNDA. Demanda Reservada. Las Partes acuerdan, para los efectos del presente instrumento, fijar inicialmente una Demanda Reservada de ____kW que el Permisionario requiere para satisfacer sus necesidades de respaldo. Las modificaciones de la Demanda Reservada se harán en los términos y condiciones previstos en el Acuerdo de Tarifas.

TERCERA. Vigencia del Contrato. El presente Contrato surtirá sus efectos al firmarse por ambas Partes y terminará a los __ años contados a partir del __ de _____ de 19__.

Podrá prorrogarse la vigencia del Contrato, siempre y cuando el acuerdo entre las Partes se formalice por escrito, al menos con una anticipación de ____ meses a la fecha de terminación del mismo.

CUARTA. Inicio de los servicios. El servicio de respaldo objeto de este Contrato se iniciará en la Fecha de Operación Normal, tal como se prevé en el Contrato.

QUINTA. Terminación anticipada y rescisión. Este Contrato podrá darse por terminado en forma anticipada, por las mismas causas mencionadas en la cláusula cuarta del Contrato para su terminación anticipada, así como por la terminación del Contrato por cualquier causa.

Cualquiera de las Partes podrá exigir la rescisión del presente Contrato por el incumplimiento reiterado de la otra Parte, respecto de las obligaciones sustantivas que se estipulan en el mismo.

SEXTA. Controversias. Aquellas controversias que se presenten con motivo de este Contrato, se sujetarán a lo establecido en la cláusula vigésima tercera del Contrato.

SEPTIMA. Pagos. El Permisionario se obliga a pagar al Suministrador, por el servicio de respaldo a que este Contrato se refiere, las cuotas que resulten de aplicar el Acuerdo de Tarifas, incluyendo el monto de las garantías que por ello deba constituir, conforme a lo previsto por el artículo 46 del Reglamento.

Los cargos mensuales por el servicio de respaldo se calcularán utilizando el procedimiento que aparece en la(s) tarifa(s) _____ {HM-R, HM-RF, HM-RM, HS-R, HS-RF, HS-RM, HT-R, HT-RF y HTRM} del Acuerdo de Tarifas. Los valores

de la demanda y energía entregadas como servicio de respaldo en cada intervalo de medición, se determinarán en la forma establecida en el Anexo F del Contrato.

OCTAVA. Características del suministro. El presente Contrato se sujetará a las siguientes características:

Tensión _____ número de fases ____ frecuencia _____ Banda de Compensación _____.

NOVENA. Disposiciones legales que rigen al Contrato. El presente Contrato de respaldo se rige por las disposiciones relativas de la Ley, el Reglamento, el Manual de Servicios al Público en Materia de Energía Eléctrica, los Acuerdos de Tarifas que fijen, ajusten o reestructuren las tarifas para el suministro de energía eléctrica y sus disposiciones complementarias, la Ley de la CRE y por las demás disposiciones legales que resulten aplicables.

Para los efectos del presente Contrato, las Partes acuerdan tener por reproducidos en este instrumento el contenido de los artículos 35 al 41 del Reglamento, en materia de suspensión del suministro, requisitos para la reanudación del mismo, y responsabilidades del Suministrador por interrupción o reducción del suministro.

Este Contrato se firma en _____ ejemplares en la Ciudad de _____, el __ de _____ de _____.

EL SUMINISTRADOR

EL PERMISIONARIO

Las presentes firmas y antefirmas corresponden al contrato de respaldo de energía eléctrica, celebrado entre el Suministrador y _____, el __ de _____ de 19___. (R.- 00421)

REFERENCIAS

- [1] Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
- [2] Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
- [3] Ley de la Industria Eléctrica
- [4] <http://www.depfe.unam.mx/p-cientifica/coloquioerdal/16ETeresanchezetaliiLt.pdf>
- [5] <http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/se/SIA-DEC-01-1999.pdf>
- [6] <http://www.memoriapoliticademexico.org/Efemerides/9/27091960.html>
- [7] Secretaría de Energía (1999). “Breve cronología del sector de energía”. Información disponible en la página de internet de la Secretaría de Energía. La dirección en la siguiente: <http://www.energia.gob.mx/frame7.html>
- [8] Rodríguez Padilla Victor (1999), “Impacto de la reforma económica sobre las inversiones de la industria eléctrica en México: el regreso del capital privado como palanca del desarrollo”. Serie: Reformas económicas No. 18. Naciones Unidas y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. p.10.
- [9] <http://www.cre.gob.mx/articulo.aspx?id=489>