

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS
Y DE TELECOMUNICACIONES

Subastas en el proceso de compra del sector eléctrico

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS
Y DE TELECOMUNICACIONES

PRESENTA

Francisco Javier Figueroa Calderón

DICTAMINADORES

Dr. Alberto Jorge Rosales Silva
Dr. José Alfredo Tirado Méndez

Ciudad de México, abril de 2021

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS ©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Contenido

<i>Agradecimientos</i>	3
<i>Dedicatoria</i>	4
<i>Introducción</i>	5
<i>Capítulo 1: Información de la empresa</i>	7
Características Generales	7
Características de la empresa	7
Experiencia de la empresa	8
Organigrama	9
Profesionales de la empresa	9
Características tecnológicas de la plataforma - aklara	11
<i>Capítulo 2: Diseño de subastas</i>	13
Introducción	13
Revelación de valuaciones	14
Subastas de primer precio	15
Subastas de segundo precio	15
Precios de reserva	16
Conclusiones	16
<i>Capítulo 3. Proyectos de aplicación</i>	17
Introducción	17
I. Medidores de autogestión	18
II. Carbón mineral tipo 2 y 3	29
<i>Conclusiones</i>	39
<i>Bibliografía</i>	40
<i>Referencias Web</i>	40
<i>Apéndices</i>	41

Agradecimientos

Estoy agradecido con:

El Doctor Alberto Jorge Rosales Silva y el Doctor José Alfredo Tirado Méndez por aceptar ser los lectores para esta memoria de experiencia profesional y por su apoyo con la titulación.

Fernando Molina Santos, quien confió en mi para trabajar en aklara y obtener las experiencias para completar este informe.

Mi esposa e hijos por su apoyo durante estos muchos años de la universidad. Por ser mi motor de vida para continuar con esta gran meta de ser un egresado universitario

Mis padres y hermanos, quienes sacrificaron tanto para que yo pueda ser alguien mejor en esta vida y poner en alto el apellido de la familia.

Dedicatoria

A mis padres, Faustino y Amparo, por su gran ejemplo de trabajo, amor y cuidado.

A mi esposa, Yadira, mi motor para la vida, por su amor constante y su amistad.

A mis hijos Sebastián, Renata y los que vendrán, por la luz que brindan a mi vida.

Introducción

La presente memoria tiene dos propósitos: i) evidenciar la experiencia profesional que he obtenido en los más de 3 años al trabajar en la empresa Regional Market Makers de México, S. de R. L. de C.V. (αklara); y ii) mostrar que los conocimientos adquiridos en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) en la Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones (ISET) me han permitido desempeñarme adecuadamente en dicha empresa.

El objetivo de la carrera de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones es ofrecer al estudiante una sólida formación científica y tecnológica en las áreas de sistemas electrónicos y de telecomunicaciones, poniendo el énfasis en la realización de redes para intercambio de información y el estudio y aplicación de las tecnologías más modernas en el área de las telecomunicaciones¹.

En el portal de la UACM también se hace referencia al perfil de egreso de la carrera de ISET: El egresado de esta carrera contará con los conocimientos y habilidades, en los aspectos *técnicos, humanísticos y administrativos*, tales que les permita, entre otras tareas: diseñar, realizar, supervisar y dar mantenimiento a sistemas de comunicaciones de voz, datos y video, alámbricos o inalámbricos e interfases de redes de computadoras². A través de mi experiencia profesional he observado que este objetivo se cumple y otros más relacionados con las diferentes materias cursadas a lo largo de los años de estudios al aplicar los conocimientos obtenidos para resolver problemas que se enfrentan en el campo laboral.

La formación universitaria nos ayuda a desarrollarnos en el área de especialización que se estudió, pero no se limita a esta. Es decir, durante los años de universidad el estudiante desarrolla muchas habilidades que complementan el área de especialización y que se encuentran a su alcance para aplicarlas en el ámbito laboral, social y familiar.

Para cumplir con los objetivos mencionados en este documento se presentan dos proyectos en los que he participado y en donde he aplicado los conocimientos adquiridos en la carrera de ISET.

Este documento se estructura en tres capítulos:

- Capítulo 1. Se hace una introducción al quehacer de la empresa, se enuncian la misión y visión de esta, se listan algunos de los principales clientes y se presentan a algunos de los profesionales con los que he laborado.

¹ <https://www.uacm.edu.mx/OfertaAcademica/CCyT/SistemasElectronicosydeTelecomunicaciones>

² Ibidem.

- Capítulo 2. Se proporciona un panorama general del diseño de subastas, la principal actividad que realiza y aplica a clara para los distintos mercados; incluidos los de electricidad y de las telecomunicaciones.
- Capítulo 3. Se presentan dos proyectos:
 - I. Experiencia en las estrategias de abasto y subastas para la adquisición de medidores de autogestión para la Comisión Federal de Electricidad (CFE) con información pública.
 - II. Experiencia en las estrategias de abasto y subastas para la adquisición de carbón mineral para la CFE con información pública.

Capítulo 1: Información de la empresa

Razón Social:

Regional Market Makers de México, S. de R. L. de C.V

Nombre comercial

aklara

Localización:

Prolongación Paseo de la Reforma 600 010-B, Colonia Santa Fe Peña Blanca, Delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México, México. C.P. 01210

Características Generales

Ramo:

Servicios profesionales y tecnológicos

Misión:

Ser una empresa ética y creativa comprometida con la transformación de los mercados de proveeduría de las empresas hacia la eficiencia y la total transparencia.

Visión:

Ser la empresa pionera y líder en la creación de mercados transparentes de proveeduría, ampliamente reconocida por las empresas como el estándar de calidad.

Características de la empresa

aklara es una empresa de servicios profesionales y tecnológicos orientados al diseño y ejecución de concursos estructurados, principalmente a través de subastas electrónicas. Los servicios de aklara se integran en un proceso de trabajo que inicia con la definición del producto o servicio a concursar, así como las especificaciones técnicas y comerciales que regirán la transacción, se identifican a los concursantes potenciales y culmina con un mecanismo de formación de precios (*i.e.* una subasta electrónica), diseñada *expresamente*, que se ejecuta en la plataforma propiedad de aklara.

Desde el año 2000 aklara ha ejecutado más de 10,000 subastas para más de 150 empresas en México, Perú y Estados Unidos. Ha licitado más de 140 tipos de productos y servicios.

Experiencia de la empresa

Desde 2008, aklara ha prestado sus servicios para clientes del sector público y privado. A continuación, se listan algunos de los clientes principales:

Comisión Federal de Electricidad (CFE): aklara ha apoyado a la CFE en el diseño de estrategias de abasto para la adquisición de medidores de autogestión monofásicos y bifásicos. Así mismo en el diseño y ejecución de subastas para la compra de carbón mineral térmico para las centrales termoeléctricas José López Portillo, Carbón II y Plutarco Elías Calles (PETACALCO) entre otras familias.

Centro Nacional de Control de Energía (CENACE): aklara apoyó al CENACE en el desarrollo de la plataforma para la ejecución de las tres primeras Subastas de Largo Plazo del Mercado Eléctrico Mayorista.

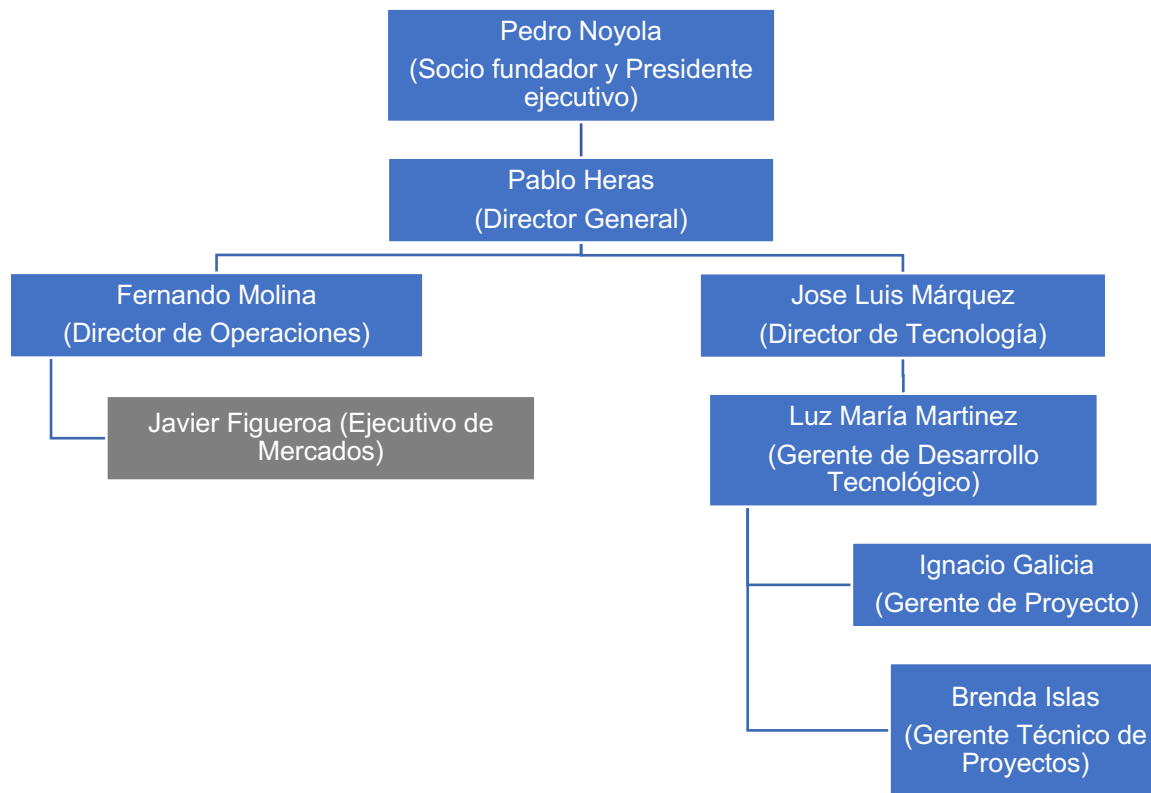
Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS): aklara ha apoyado al IMSS para la ejecución de más de 60 licitaciones bajo la modalidad de Ofertas Subsecuentes de Descuento (OSD) para la compra consolidada de medicamentos del sector salud.

Pemex Refinación: aklara ha prestado servicios de análisis y diseño de subastas electrónicas para la ejecución de subastas de lotes parciales para la venta de coque de la Refinería de Minatitlán.

Pemex Logística (PLOG): aklara apoyó a PLOG en el diseño y ejecución de los procedimientos de Temporada Abierta para la asignación de capacidad de almacenamiento y transporte por ducto de hidrocarburos. En particular, participó en el diseño y ejecución de las Temporadas Abiertas en los sistemas Rosarito, Guaymas, Madero, Norte y Topolobampo.

Petróleos Mexicanos (Pemex): aklara apoyó al corporativo Pemex para la adquisición y contratación de diferentes categorías de bienes y servicios, entre las que se encuentran el servicio de fotocopiado, la adquisición de medicamentos, el servicio de transportación terrestre.

Organigrama



Profesionales de la empresa

Pedro Noyola: Socio fundador y Presidente Ejecutivo. Fue Subsecretario de Comercio Exterior e Inversión Extranjera y Subsecretario de Ingresos de México. Es socio fundador de SAI, un despacho profesional especializado en comercio internacional, competencia económica y reestructuraciones operativas. Obtuvo su licenciatura en ingeniería civil en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Obtuvo un doctorado en sistemas de infraestructura con especialidad en investigación de operaciones, así como una maestría en economía, en la Universidad de Stanford.

Pablo Heras: Director General. Ha supervisado y ejecutado más de 500 subastas de abasto para la administración Pública Federal en el IMSS, CFE, y Pemex. Diseñó y ejecutó el primer programa de subastas electrónicas de lotes parciales para la asignación de coberturas de primeras pérdidas para Nafin. Estudió la licenciatura en economía en el Instituto Tecnológico Autónomo de México.

José Luis Márquez: Director de Tecnología. Es experto en las áreas de arquitectura de sistemas, infraestructura tecnológica y administración de bases de datos. Ha dirigido el diseño y la implementación de la mayoría de los productos que conforman la plataforma tecnológica de aklara. Ha implementado mecanismos que cumplen con los más altos estándares de

seguridad, alta disponibilidad y tolerancia a fallos. Obtuvo la ingeniería en sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Fernando Molina es Director de Operaciones. Ha participado en el desarrollo de estrategias de abastecimiento para licitaciones públicas y ha desarrollado mecanismos de asignación a través de modelos de optimización. Participó en el grupo de trabajo a cargo de la primera subasta de largo plazo del CENACE. Tiene amplia experiencia en análisis de datos. Obtuvo la ingeniería matemática en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional.

Francisco Javier Figueroa: Ejecutivo de Mercados. Ha participado en el desarrollo de estrategias de abastecimiento para licitaciones públicas y privadas relacionadas con electricidad y las Telecomunicaciones. Estudió la Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones (ISET) en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM).

Luz María Martínez: Gerente de Desarrollo Tecnológico. Cuenta con experiencia en administración de proyectos y ha estado a cargo de la construcción y mantenimiento de aklara por más de 10 años. Participa en la programación y monitoreo de todas las subastas. Obtuvo la ingeniería en sistemas computacionales en la Escuela superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional.

Ignacio Galicia: Gerente de Proyecto. Cuenta con experiencia en la generación e implementación de distintas herramientas para el aseguramiento de calidad de software. Participa en la definición y desarrollo de soluciones dentro de las aplicaciones de aklara. Obtuvo la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa.

Brenda Islas: Gerente de Proyectos Técnico. Cuenta con experiencia en la administración de equipos de desarrollo y mantenimiento haciendo uso de distintas tecnologías de la información y metodologías *Agile*. Participa en el diseño e implementación de soluciones a la medida ofrecidas por aklara. Obtuvo la ingeniería en Sistemas Computacionales en la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional.

Características tecnológicas de la plataforma - aklara

Para lograr la satisfacción de los clientes en la implementación de las estrategias que aklara plantea, cada ejecutivo de mercado, como yo, debe informar a los clientes de las características mínimas necesarias para el correcto funcionamiento de la plataforma. Como parte de las actividades capacitamos a los participantes de la empresa en el uso de la plataforma de aklara.

A continuación, se detallan las características generales y de seguridad de la plataforma de aklara, la cual garantiza que las subastas realizadas cuentan con los más estrictos estándares de seguridad y de disponibilidad.

Así mismo, el sistema genera huellas digitales que muestran la trazabilidad de las ofertas recibidas, así como la conexión a cada subasta de los diferentes postores.

Características generales

La aplicación es de tipo web, desarrollada con una interfaz amigable, ligera, sencilla e intuitiva. Opera adecuadamente en equipos que cuenten con al menos las siguientes características mínimas:

- Equipo desktop / Smartphone / Tablet / Laptop
- Sistema Operativo: Windows / Android / IOS
- Navegador: Internet Explorer 9 o superior / Mozilla Firefox 39 o superior; / Chrome versión 34 o superior).
- Javascript habilitado. (Ver en el Menú de Herramientas, Opciones de internet).
- Enlace a internet, de preferencia a través de un proveedor de banda ancha.
- Garantizar que exista acceso a nuestro sitio de Internet (<https://www.aklara.com>).

I. Características que garantizan la confidencialidad y la integridad de la información

- El acceso a nuestro sistema es a través del protocolo https (*http+ssl*), con encriptación a 128 bits, siendo éste el estándar de la industria, garantizando que todo el tráfico desde la computadora del usuario hacia nuestros servidores viaje de manera encriptada, y evitando que la información sea vista o copiada por terceros (ataques de tipo *eavesdropping*³).
- Además, nuestra identidad está certificada mediante la tecnología EV ("*Extended Validation*"), que les garantiza a nuestros usuarios que la página en la que están accediendo en realidad es nuestro sitio de subastas; lo anterior está certificado por Symantec / DigiCert ®.

³ CISSP®, Harris (2016). CISSP (Certified Information Systems Security Professional) es una certificación de alto nivel profesional otorgada por la ISC (International Information Systems Security Certification Consortium, Inc), con el objetivo de ayudar a las empresas a reconocer a los profesionales con formación en el área de seguridad de la información.

- Nuestras áreas de infraestructura tecnológica y de aseguramiento de calidad efectúan continuos análisis que garanticen tanto el correcto funcionamiento de la aplicación, así como la no-existencia de vulnerabilidades que pudieran comprometer la integridad de la información que se maneja en nuestro subastador.

II. Características que proveen autenticación y trazabilidad

- El acceso a los servicios provistos es validado mediante una autenticación de Nivel I (combinación de usuario y contraseña).
- Trazabilidad transaccional –huella digital– que evita la no-repudiación de los postores, llevando una bitácora extensa en la que se registran, entre otras cosas:
 - Dirección IP
 - Horas y fechas tanto de acceso como de salida de los postores
 - Detalle general de posturas
- Reportes finales de ejecución de subastas en el que se incluye la información detallada tanto de programación de la subasta, como de ejecución y trazabilidad transaccional por usuario descrita en el punto anterior.

III. Características que garantizan la disponibilidad de la aplicación

- Nuestra aplicación está hospedada redundantemente en varios centros de datos de alto nivel (tipo *Tier IV*)⁴ distribuidos en distintas áreas geográficas; dichos centros de datos cuentan con redundancia (nivel 2(n+1)) en todos sus componentes, principalmente de energía eléctrica y telecomunicaciones, brindando conectividad hacia Internet a través de *Carriers* tipo *Tier 1*, garantizando de ésta forma la no-interrupción en el servicio provisto y brindando un nivel de servicio garantizado superior al 99.995%; además, se brindan altos niveles de seguridad tanto física (accesos controlados a nuestros servidores mediante tecnologías biométricas nivel III)⁵ así como lógica (firewalls y sistemas de detección de intrusos), que garantizan la integridad de la información en todo momento.
- Se aplican continuamente procedimientos que garantizan que nuestros servidores no cuentan con vulnerabilidades que pudieran afectar su disponibilidad, así como la integridad de la información contenida.

⁴ Ibidem.

⁵ Ibidem.

Capítulo 2: Diseño de subastas

Introducción

Existen diversos mecanismos para determinar precios en un mercado. En algunos casos, los vendedores anuncian precios al público en general, ajustándolos posteriormente en función de las respuestas de los compradores; en otros, el vendedor determina precios “de lista”, usualmente muy altos, y negocia el precio efectivo de manera casuística con cada comprador, atendiendo a factores cuantificables, como el volumen de la transacción, la frecuencia de compra del cliente o las condiciones de pago. Sin embargo, estos métodos casuísticos dependen de factores difíciles de medir y controlar, como la capacidad negociadora de cada parte, y pueden generar prácticas indeseables, como la colusión entre el agente comprador y el vendedor, cuando quien paga la compra es un tercero impersonal, por ejemplo, una entidad gubernamental o una empresa del sector privado. La influencia de estos factores difícilmente controlables acota la eficiencia en la formación de precios y hace patente la ausencia de un método sistemático para obligar a que las partes revelen cuáles son los precios límite a los que están dispuestos a comprar o vender, según el papel que juegan en una transacción.

En la proveeduría de las empresas, la consecuencia de esta ineficiencia es clara: salvo ciertos casos, como en la adquisición de *commodities*, los compradores privilegian la negociación bilateral. En consecuencia, no siempre extraen de los oferentes los mejores precios, además de que pueden caer en “zonas de confort” y relaciones poco transparentes con un número limitado de proveedores. De ahí que valga preguntarse por qué los encargados de las compras en las empresas no utilicen más un procedimiento de formación de precios bien conocido por su eficiencia y ampliamente avalado por la teoría económica: la subasta “inversa”. En las subastas inversas se establecen ambientes de competencia activa y transparente entre distintos proveedores y los pedidos se asignan a quienes ofrezcan el precio más bajo. Sin embargo, la organización de una subasta inversa, especialmente cuando el producto o servicio a adquirir debe reunir especificaciones muy precisas, generalmente se percibe como un ejercicio largo y costoso para el organizador.

Esta percepción respecto al costo, en tiempo y dinero, de organizar subastas inversas quizá se justificaba en el pasado, cuando la celebración de un evento de este tipo obligaba a reunir, en un solo sitio, al comprador con todos sus proveedores calificados. Sin embargo, los avances tecnológicos han hecho que las subastas inversas hayan dejado de ser mecanismos de adjudicación sólo en casos que impliquen desembolsos muy elevados. La tecnología disponible ahora ha abatido considerablemente los costos de las subastas, al punto que la subasta inversa se ha convertido en un método que está catalizando cambios de gran importancia en la cultura de compra, al mejorar los procesos de selección y evaluación de proveedores y al generar aumentos permanentes en la rentabilidad operativa de los negocios.

Revelación de valuaciones

El trasfondo de toda negociación entre un comprador y sus proveedores se resume en una pregunta: ¿cómo se distribuyen las ganancias de un intercambio? Para contestarla, conviene hacer una distinción entre el valor de algo y su precio de adquisición.

Grosso modo, la valuación de un producto para un comprador es el precio máximo que está dispuesto a pagar, mientras que para un vendedor lo es el precio mínimo al que está dispuesto a vender. Veamos los tres escenarios posibles cuando un vendedor y un comprador interactúan:

Intercambio ineficiente: Si el precio máximo de compra es inferior al precio mínimo de venta, no resulta conveniente realizar el intercambio, ya que después de la transacción al menos una parte acabaría “peor”. Los economistas catalogan estos intercambios “ineficientes en el sentido de Pareto”.

Intercambio neutral: Si las valuaciones de ambos jugadores coinciden, la única posibilidad de intercambio es a ese precio, en cuyo caso, ambas partes serían “indiferentes” con respecto a la transacción.

Intercambio eficiente: Si el precio máximo de compra es superior al precio mínimo de venta, el intercambio se puede efectuar a cualquier precio que se encuentre en la brecha denominada la “zona de ganancias del intercambio”, ya que ambas partes acabarían “mejor” si realizan la transacción. Los economistas clasifican estos intercambios “eficientes en el sentido de Pareto”. Conforme más se acerque el precio de adquisición al precio mínimo de venta, mayores serán las ganancias del intercambio que se apropie el comprador, y viceversa.

Cuando hay más de un proveedor, la valuación de cada uno suele ser información privada, esto es, el comprador no conoce los precios mínimos de venta de los proveedores y ningún proveedor conoce ni la valuación de los demás proveedores ni la del comprador. En términos técnicos, las partes tienen “información incompleta” del mercado. Tanto unos como otros deben “adivinar” la valoración de las contrapartes, para diseñar, a partir de ciertos supuestos, sendas estrategias de precios. La solución a este tipo de problemas constituye el núcleo de la “teoría de las subastas” que, a su vez, se basa en la “teoría de los juegos no cooperativos”.⁶

Gracias a la teoría, sabemos que en las subastas es importante entender cómo reaccionan las partes frente a la incertidumbre sobre su valuación relativa, las acciones de los demás participantes, la posibilidad de colusión, etc. El reto del subastador es diseñar una subasta que: (i) identifique y seleccione al proveedor con la menor valuación (precio mínimo de venta); e (ii) induzca a dicho proveedor a presentar una puja lo más cercana a su precio mínimo de venta.

⁶ La cinta “Una Mente Brillante”, galardonada con el Oscar a la mejor película en el año 2002, está basada (vagamente) en la vida de John Nash, quien ganó el Premio Nobel de Economía en 1994 por sus estudios de los juegos no cooperativos.

A pesar de que las subastas se han usado desde épocas ancestrales para determinar precios en intercambios de todo tipo, la teoría se ha formalizado sólo en los últimos 40 años, a partir de un artículo escrito en 1962 por el finado economista William Vickrey. Gracias a los recientes avances teóricos en la materia, hoy se conocen las principales propiedades de las subastas de un objeto, de bienes divisibles, de varios productos distintos a la vez, etc.

Las subastas más comunes se pueden agrupar en dos tipos básicos: de “primer precio” y de “segundo precio”. En las de primer precio, el postor que presenta la puja más baja gana y el comprador asigna la compra a ese precio. En las subastas de segundo precio, el postor que presenta la puja más baja también gana, pero el comprador asigna la compra al precio ofrecido por el segundo lugar. A su vez, cada tipo de subasta tiene dos modalidades: dinámicas y estáticas. En las subastas dinámicas la secuencia de las pujas es relevante, mientras que en las estáticas no.

Cuadro 1. Tipos de Subasta

Tipos	Primer precio	Segundo Precio
Dinámica	Subasta Holandesa	Subasta Inglesa
Estática	Sobre cerrado	Subasta Vickrey

Subastas de primer precio

La versión dinámica de las subastas de primer precio es conocida como “holandesa”. Para el caso en que el subastador es un comprador, el subastador anuncia un precio de arranque muy bajo y lo va subiendo en intervalos preestablecidos de tiempo, hasta que uno de los proveedores anuncia que está dispuesto a vender a ese precio.

En la versión estáticas de las subastas de primer precio (por ejemplo, las licitaciones públicas en México), el subastador recibe una oferta de cada proveedor y se asigna la compra a quien ofrezca el precio más bajo, a ese mismo precio.

Subastas de segundo precio

La versión dinámica más conocida de las subastas de segundo precio es la llamada “subasta inglesa”. En esta modalidad, los proveedores pueden presentar varias pujas, siempre en sentido descendente en el caso de compra. El ganador es quien presenta la mejor puja cuando cierra el mercado. Se le llama de segundo precio porque, aunque se asigna al precio más bajo, para adjudicarse la subasta el ganador sólo tiene que pujar una cantidad ligeramente menor que la mejor puja del segundo lugar.

En la versión estática de las subastas de segundo precio, llamada “Vickrey”, el subastador recibe una oferta de cada proveedor y asigna la compra a quien ofrezca el precio más bajo, pero al precio ofrecido por el segundo lugar. La ventaja de este tipo de subastas es que motiva a los proveedores a pujar sus precios mínimos de venta, o sea, la valuación intrínseca que cada uno asigna a la transacción.

Bajo ciertas condiciones, se puede demostrar que los resultados esperados (*ex ante*) para el comprador y proveedor ganador son independientes del tipo de subasta⁷. Sin embargo, en la práctica esas condiciones suelen no cumplirse, en cuyo caso es necesario analizar cada mercado con el fin de seleccionar la subasta “óptima” que, en valor esperado, genere el mejor precio al comprador.

Precios de reserva

En algunos mercados los proveedores podrían coludirse para que el precio de adjudicación sea lo más cercano posible al precio máximo de compra. En esta situación el subastador puede hacer público su precio máximo de compra con el fin de minimizar los efectos negativos de la colusión. Ya que los proveedores no podrán coludirse para ofertar un precio mayor al precio máximo de compra, puesto que de antemano saben que no serán asignados.

Conclusiones

Como parte de la formación de un estudiante de la UACM se busca que pueda contar con todas la herramientas de análisis para la resolución de cualquier problema que pueda enfrentar. Lo que pone al estudiante en la posibilidad de ser un recurso para la empresa en la que labora.

En la materia de Sistemas de Calidad en las Telecomunicaciones⁸ impartida en el décimo semestre de la licenciatura de ISET el propósito general, entre otras cosas, es ayudar a que el alumno adquiera “una visión global sobre el sistema de calidad y sus principios, en general, que le permitirá tomar decisiones, conocer herramientas y procedimientos, adquirir información, interactuar con clientes, administrar recursos humanos, controlar y apoyarse en normas, para lograr y mantener los principios de la calidad”.

La visión de la UACM al colocar esa materia como parte final de la carrera me permite, al realizar el diseño de las subastas, buscar que los “rendimientos” de las empresas a las que presto mis servicios profesionales, incluso a aklara, sean “equivalentes” o de calidad para satisfacer a todas las partes y contar con buenos resultados.

En el lenguaje del libro *top seller* “Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva” es utilizar uno de los paradigmas del ser humano: Ganar / Ganar.⁹

⁷ Este resultado se conoce como el teorema de rendimientos equivalentes. Menezes (2005).

⁸

https://www.uacm.edu.mx/Portals/0/OfertaAcademica/CCyT/Programas/CS/ISET/10/Sistemas_calidad_telecom.pdf

⁹ Covey (2012). Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva.

Capítulo 3. Proyectos de aplicación

Introducción

El plan de estudios de la UACM contempla para el final de la licenciatura de ISET, en el décimo semestre, tres materias que han sido fundamentales para mi participación como un empleado y como ingeniero egresado en aklara: i. Normatividad en las telecomunicaciones, ii. Proyectos de Telecomunicaciones y; iii. Sistemas de calidad en las Telecomunicaciones¹⁰.

Los propósitos generales se establecieron en el programa de estudios de la UACM de la siguiente manera:

- i. **Normatividad en las telecomunicaciones:** *“Al concluir el curso el alumno entenderá la importancia de contar con un marco regulatorio transparente, dinámico, que responda a la realidad tecnológica, y conocerá la situación regulatoria de las telecomunicaciones en México y en el mundo”.*
- ii. **Proyectos de Telecomunicaciones:** *“Proporcionar al estudiante las herramientas para poder desarrollar, presentar, administrar y gestionar proyectos relacionados con las telecomunicaciones, de tal manera que tenga la habilidad para entender las responsabilidades que se tiene como participante de un proyecto ya sea a nivel gerencial o a nivel de desarrollador, utilizando las herramientas especializadas para tal fin”.*
- iii. **Sistemas de calidad en las Telecomunicaciones:** *“El alumno adquirirá una visión global sobre el sistema de calidad y sus principios, en general, que le permitirá tomar decisiones, conocer herramientas y procedimientos, adquirir información, interactuar con clientes, administrar recursos humanos, controlar y apoyarse en normas, para lograr y mantener los principios de la calidad. El alumno revisará las nuevas normas de calidad orientadas a los productos y servicios en telecomunicaciones”.*

Los objetivos generales de las materias mencionadas se presentan en términos de las telecomunicaciones. Sin embargo, no significa que los conocimientos adquiridos no sean aplicables a las demás áreas de estudio como la eléctrica, la economía, la administración, energías renovables, adquisiciones, etc. de este tiempo o del tiempo futuro.

El presente capítulo abarca dos “familias” en las que participé más activamente para la CFE y en las que los conocimientos adquiridos en la UACM en la carrera de ISET han resultado de gran ayuda permitiendo mi desarrollo dentro de la empresa, la participación dentro de los concursos eléctricos y la elaboración de reportes de resultados de los concursos realizados.

¹⁰ <https://www.uacm.edu.mx/OfertaAcademica/CCyT/SistemasElectronicosydeTelecomunicaciones>

I. Medidores de autogestión

Acompañamiento en el procedimiento de concurso abierto No. CFE-0001-CAAAT-0032-2019 para la adquisición de medidores de energía eléctrica para baja tensión

Antecedentes

Actualmente, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) es una Empresa Productiva del Estado, propiedad exclusiva del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y de gestión, conforme a lo dispuesto en la Ley de la Comisión Federal de Electricidad. La CFE tiene como fin el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en términos de su objeto, generando valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario¹¹.

aklara ha trabajado con CFE desde 2013, en mis caso de desde 2017, para el apoyo en la conformación de estrategias de abasto para diferentes familias (productos), tales como:

- i. Medidores de autogestión.
- ii. Carbón mineral.
- iii. Transformadores de Autogestión.
- iv. Cable de distribución.
- v. Cable de acometida, etcétera.

En mayo de 2019, CFE publicó un concurso (No. CFE-0001-CAAAT-0032-2019¹²) para la adquisición de medidores de energía eléctrica para baja tensión. Lo medidores tenían que cumplir con ciertas características técnicas para que las propuestas de los participantes fueran consideradas para el concurso las cuales revise y analice (Véase Apéndice I).

Este fue uno de los concursos en los que participé más activamente. Se me solicitó contactar a los participantes, capacitarlos en el uso de la plataforma de aklara, revisar las propuestas recibidas, capacitar a los participantes calificados para la subasta electrónica y realizar el diseño de esta.

¹¹ <https://www.cfe.mx/acercacfe/Quienes%20somos/Pages/conceptocfe.aspx>

¹² Concurso Abierto Internacional bajo la Cobertura de los Tratados: <https://msc.cfe.mx/Aplicaciones/NCFE/Concursos/Procedure>.

Descripción del requerimiento

En el concurso CFE requirió medidores de 4 tipos: i) monofásico autogestión; ii) bifásico autogestión; iii) monofásico básico y iv) bifásico básico.

Los medidores se segmentaron en 64 partidas con base en las 16 divisiones de entrega.

Cuadro 2. Distribución de partidas

Partidas	Tipo de medidor	Cantidad Mínima (Pzas)	Cantidad Máxima (Pzas)	Importe mínimo de referencia (MXN)	Importe máximo de referencia (MXN)
1 a 16	Monofásico autogestión	225,301	450,602	242,765,569	485,531,137
17 a 32	Bifásico autogestión	132,980	265,960	543,175,065	1,086,350,130
33 a 48	Monofásico básico	901,510	1,803,020	226,806,512	453,613,023
49 a 64	Bifásico básico	530,583	1,061,166	635,044,025	1,270,088,051
Total		1,790,374	3,580,748	1,647,791,170	3,295,582,341

Nota: Los importes de referencia se calcularon considerando el precio de 2018 más inflación (0.077), de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor de diciembre de 2018 al cierre de mayo de 2019.

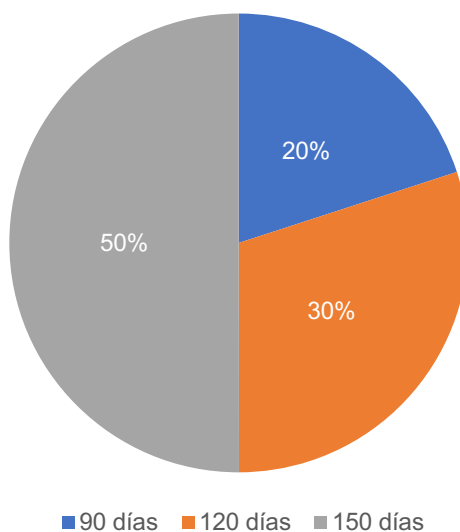
En el cuadro 2 se muestran las cantidades y los importes de referencia para cada tipo de medidor.

Cuadro 3. Cantidad requerida por División

No.	División	Cantidad máxima requerida (piezas)				Total
		Bifásico autogestión	Bifásico básico	Monofásico autogestión	Monofásico básico	
1	Baja California	27,494	109,928	9,214	36,948	183,584
2	Bajío	11,348	45,358	51,306	205,210	313,222
3	Centro Occidente	9,990	40,310	34,806	139,222	224,328
4	Centro Oriente	6,152	24,670	71,192	284,778	386,792
5	Centro Sur	6,598	25,576	34,026	136,106	202,306
6	Golfo Centro	11,244	43,794	29,176	116,700	200,914
7	Golfo Norte	33,154	133,170	19,384	77,534	263,242
8	Jalisco	16,338	65,276	40,952	163,810	286,376
9	Noroeste	39,470	157,998	4,596	18,586	220,650
10	Norte	13,084	51,268	28,678	114,710	207,740
11	Oriente	24,394	97,586	41,232	164,928	328,140
12	Peninsular	37,332	151,268	9,658	38,652	236,910
13	Sureste	10,886	40,706	30,150	120,600	202,342
14	Valle de México Centro	8,622	34,798	704	2,998	47,122
15	Valle de México Norte	2,458	9,794	7,236	29,046	48,534
16	Valle de México Sur	7,396	29,666	38,292	153,192	228,546
Total		265,960	1,061,166	450,602	1,803,020	3,580,748

En el concurso se establecieron 3 ventanas de entrega (90, 120 y 150 días). En todas las partidas se definió que 20% del requerimiento se entregaría en la primera ventana, 30% en la segunda y 50% en la tercera.

Gráfica 1. Porcentaje requerido por ventana de entrega



En la sesión de aclaraciones se recibieron preguntas de 6 empresas (véase Cuadro 4). Analicé todas las respuestas de CFE para que no se desvirtuaran las condiciones de competencia. En esta etapa del concurso se requiere que un ejecutivo de aklara, revise las preguntas antes de ser enviadas a CFE. Ésta fue una de mis tareas durante el concurso. Se revisa que las preguntas no tengan información delicada o que comprometan el concurso.

Cuadro 4. Empresas que realizaron solicitudes de aclaración o replanteamientos

No.	Razón social	Solicitudes de aclaración	Replanteamientos
1	Siemens, S.A. de C.V.	✓	✗
2	Industrias Unidas, S.A. de C.V.	✓	✓
3	Protecsa Ingeniería, S.A. de C.V.	✓	✓
4	Electrometer de las Amércias, S.A. de C.V.	✓	✓
5	Planeación y Análisis de Tecnología, S.A. de C.V.	✓	✗
6	BP Energía Sustentable, S.A.P.I. de C.V.	✓	✗

El 20 de junio apoyé a la CFE en la capacitación para el uso del sistema de subasta. Dicha capacitación se llevó a cabo en la sala de juntas de la subgerencia de adquisiciones. Esta capacitación se proporciona a los participantes del concurso y los que han sido aprobados por CFE para participar. La capacitación consiste en un ensayo / práctica del tipo de subasta que se realizará para el concurso, esta capacitación fue impartida por mí.

Diseño de subasta y resultados

Históricamente, los concursos para la adquisición de medidores han tenido baja participación. La baja participación ha estado relacionada con, por lo menos, 2 elementos fundamentales: i) el carácter del concurso; y ii) las ventanas de entrega.

Antes de la subasta, se emitieron las siguientes recomendaciones sobre el diseño de las subastas:

- a. **Precio de reserva:** Se recomendó que los precios de reserva de todas las partidas fuesen, cuando mucho, los precios de adjudicación del año pasado.
- b. **Publicación de precio de reserva:** aklara recomendó hacer públicos los precios de reserva y su racionalidad, con el propósito de poner sobre aviso a los licitantes calificados de que CFE estaría dispuesta a declarar desierto el concurso e iniciar un concurso internacional abierto.
- c. **Agrupamiento:** se propuso 4 subastas cada una de 16 partidas simultáneas. Cada una de estas subastas correspondió a un tipo de medidor.
- d. **Tipo de subasta:** el equipo de operaciones al que pertenezco en aklara propuso que las subastas fuesen de tipo inglesas descendentes.

Se recibieron propuestas de 6 empresas (véase Cuadro 3). Sin embargo, sólo 5 cumplieron técnicamente; la propuesta de Holley fue desechada debido a que los bienes que ofertó son de origen chino.

De conformidad con el carácter de la licitación (Concurso Abierto Internacional bajo la Cobertura de los Tratados) y la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, y Servicios del Sector Público (LAASSP)¹³, en el capítulo segundo, artículo 28, sección II:

“II. Internacional bajo la cobertura de tratados, en la que sólo podrán participar licitantes mexicanos y extranjeros de países con los que nuestro país tenga celebrado un tratado de libre comercio con capítulo de compras gubernamentales, cuando resulte obligatorio conforme a lo establecido en los tratados de libre comercio, que contengan disposiciones en materia de compras del sector público y bajo cuya cobertura expresa se haya convocado la licitación, de acuerdo a las reglas de origen que prevean los tratados y las reglas de carácter general, para bienes nacionales que emita la Secretaría de Economía, previa opinión de la Secretaría de la Función Pública”

Cuando se me pidió que se revisaran las propuestas note que Holley estaba ofertando productos de origen Chino que no cumplían con el carácter de la licitación. La propuesta fue desechada.

Cuadro 5. Proveedores calificados

No.	Razón social	Nombre corto	¿Calificó?
1	BP Energía Sustentable, S.A.P.I. de C.V.	BP Energía	✓
2	Controles y Medidores Especializados, S.A. de C.V.	Conymed	✓
3	Electrometer de las Américas, S.A. de C.V.	Electrometer	✓
4	Industrias Unidas, S.A. de C.V.	IUSA	✓
5	Oferta Mancomunada: Planeación y Análisis de Tecnología, S.A. de C.V. / Holley Technology Co.LTD	Holley	✗
6	Oferta Mancomunada: Protecса Ingeniería, S.A. de C.V. / Protecса Automation, S.A. de C.V. / Insourcing Professional Services, S. de R.L. de C.V. / AS Systems, S.A. de C.V.	Protecса	✓

En las ofertas iniciales los concursantes ofertaron el mismo precio por cada tipo de medidor y cotizaron todas las divisiones correspondientes a los tipos de medidores que ofertaron.

¹³ La LAASSP fue publicada y decretada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en febrero del año 2000 por el Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/14_101114.pdf

Cuadro 6. Ofertas recibidas

Partidas	Tipo de medidor	Precio ofertado (MXN / pza)					
		Precio histórico	BP Energía	Conymed	Electrometer	IUSA	Protecsa
1 a 16	Monofásico autogestión	1,006.68			1,190.00	1,081.07	
17 a 32	Bifásico autogestión	1,825.58		1,960.48	1,995.00		
33 a 48	Monofásico básico	704.42	850.00		966.30	897.67	950.00
49 a 64	Bifásico básico	1,023.73		1,304.58	1,176.00		

Con el fin de permitir que los concursantes aprovecharan economías de escala, se diseñaron 4 subastas con 16 partidas de manera simultánea cada una. Primero se subastaron los medidores con mayor número de ofertas (Partidas 33 a 48) y, posteriormente, se subastaron los medidores de mayor a menor demanda.

Cuadro 7. Diseño de la subasta

Orden	Partidas	Tipo de medidor	Cantidad máxima (Pzas)	Tipo de subasta	Precio de salida (MXN / pza)	Decremento mínimo (MXN)
1	33 a 48	Monofásico básico	1,803,020	Inglesa descendente	672.30	15.00
2	49 a 64	Bifásico básico	1,061,166		868.24	20.00
3	1 a 16	Monofásico autogestión	450,602		864.78	20.00
4	17 a 32	Bifásico autogestión	265,960		1,445.10	30.00

A diferencia de lo observado en las propuestas iniciales, las subastas cerraron a precios distintos, es decir, las pujas fueron diferentes para un mismo tipo de medidor en distintos puntos de entrega.

En todas las subastas ejecutadas se recibieron pujas, por lo que ninguna partida se declaró desierta. Además, 48 de las 64 partidas se adjudicaron a dos fuentes debido a que la diferencia de precios entre el primero y el segundo lugar fue menor a 5%.

Cuadro 8. Resultados de la subasta – Medidor monofásico básico

Partida	Fuentes de abasto	Cantidad 1era fuente (pza)	Cantidad 2da fuente (pza)	Primer lugar	Segundo lugar	Importe adjudicado 1era fuente (MXN)	Importe adjudicado 2da fuente (MXN)	Importe adjudicado total (MXN)	Importe con precio histórico (MXN)	Ahorro (MXN)	Ahorro (%)
33	2	29,560	7,388	Industrias Unidas	Protecsa	16,730,960	4,292,428	21,023,388	26,027,007	5,003,619	19%
34	2	14,870	3,716	Industrias Unidas	Protecsa	8,658,801	2,219,567	10,878,368	13,092,399	2,214,031	17%
35	1	114,710	0	Industrias Unidas		65,384,700		65,384,700	80,804,317	15,419,617	19%
36	2	62,028	15,506	Industrias Unidas	Protecsa	35,188,484	9,029,144	44,217,628	54,616,702	10,399,074	19%
37	1	139,222	0	Industrias Unidas		79,356,540		79,356,540	98,071,124	18,714,584	19%
38	1	136,106	0	Industrias Unidas		73,769,452		73,769,452	95,876,143	22,106,691	23%
39	1	164,928	0	Industrias Unidas		95,823,168		95,823,168	116,179,012	20,355,844	18%
40	1	120,600	0	Industrias Unidas		68,742,000		68,742,000	84,953,367	16,211,367	19%
41	1	205,210	0	Industrias Unidas		119,227,010		119,227,010	144,554,563	25,327,553	18%
42	1	116,700	0	Industrias Unidas		66,519,000		66,519,000	82,206,118	15,687,118	19%
43	2	227,824	56,954	Industrias Unidas	Protecsa	129,244,555	33,164,314	162,408,869	200,604,061	38,195,192	19%
44	2	30,922	7,730	Industrias Unidas	Protecsa	17,780,150	4,560,700	22,340,850	27,227,343	4,886,493	18%
45	1	163,810	0	Industrias Unidas		95,173,610		95,173,610	115,391,467	20,217,857	18%
46	2	23,238	5,808	Industrias Unidas	Protecsa	13,129,470	3,368,640	16,498,110	20,460,659	3,962,549	19%
47	2	2,400	598	Industrias Unidas	Protecsa	1,253,520	321,305	1,574,825	2,111,859	537,034	25%
48	1	153,192	0	Industrias Unidas		87,319,440		87,319,440	107,911,908	20,592,468	19%
Total		1,705,320	97,700			973,300,861	56,956,098	1,030,256,959	1,270,088,051	239,831,092	19%

Nota: Los importes de referencia se calcularon considerando el precio de 2018 más inflación (0.077), de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor de diciembre de 2018 al cierre de mayo de 2019.

Cuadro 9. Resultados de la subasta – Medidor bifásico básico

Partida	Fuentes de abasto	Cantidad 1era fuente (pza)	Cantidad 2da fuente (pza)	Primer lugar	Segundo lugar	Importe adjudicado 1era fuente (MXN)	Importe adjudicado 2da fuente (MXN)	Importe adjudicado total (MXN)	Importe con precio histórico (MXN)	Ahorro (MXN)	Ahorro (%)
49	1	109,928	0	Conymed		95,443,887	0	95,443,887	112,536,867	17,092,980	15%
50	2	126,400	31,598	Conymed	Electrometer	107,217,536	27,434,648	134,652,184	161,747,689	27,095,505	17%
51	2	41,016	10,252	Conymed	Electrometer	34,791,412	8,901,196	43,692,608	52,484,718	8,792,110	17%
52	2	106,536	26,634	Conymed	Electrometer	90,368,097	23,124,704	113,492,801	136,330,458	22,837,657	17%
53	2	32,248	8,062	Conymed	Electrometer	27,354,044	6,999,751	34,353,794	41,266,657	6,912,863	17%
54	2	20,462	5,114	Conymed	Electrometer	17,356,687	4,440,179	21,796,866	26,182,983	4,386,116	17%
55	2	78,070	19,516	Conymed	Electrometer	66,222,097	16,944,572	83,166,669	99,901,960	16,735,292	17%
56	2	32,566	8,140	Conymed	Electrometer	27,623,784	7,067,474	34,691,257	41,672,055	6,980,798	17%
57	2	36,288	9,070	Conymed	Electrometer	30,780,933	7,874,937	38,655,870	46,434,459	7,778,589	17%
58	2	35,036	8,758	Conymed	Electrometer	29,718,937	7,604,046	37,322,983	44,833,341	7,510,359	17%
59	2	19,736	4,934	Conymed	Electrometer	16,740,865	4,283,896	21,024,761	25,255,481	4,230,720	17%
60	2	121,016	30,252	Conymed	Electrometer	102,650,612	26,265,996	128,916,608	154,857,969	25,941,361	17%
61	2	52,222	13,054	Conymed	Electrometer	44,296,789	11,334,005	55,630,794	66,825,163	11,194,369	17%
62	2	7,836	1,958	Conymed	Electrometer	6,646,809	1,700,014	8,346,823	10,026,436	1,679,614	17%
63	2	27,840	6,958	Conymed	Electrometer	23,615,002	6,041,214	29,656,216	35,623,844	5,967,628	17%
64	2	23,734	5,932	Conymed	Electrometer	20,132,128	5,150,400	25,282,528	30,370,049	5,087,521	17%
Total		870,934	190,232			740,959,616	165,167,032	906,126,648	1,086,350,130	180,223,482	17%

Nota: Los importes de referencia se calcularon considerando el precio de 2018 más inflación (0.077), de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor de diciembre de 2018 al cierre de mayo de 2019.

Cuadro 10. Resultados de la subasta – Medidor monofásico autogestión

Partida	Fuentes de abasto	Cantidad 1era fuente (pza)	Cantidad 2da fuente (pza)	Primer lugar	Segundo lugar	Importe adjudicado 1era fuente (MXN)	Importe adjudicado 2da fuente (MXN)	Importe adjudicado total (MXN)	Importe con precio histórico (MXN)	Ahorro (MXN)	Ahorro (%)
1	1	9,214	0	Industrias Unidas		7,968,083	0	7,968,083	9,275,570	1,307,487	14%
2	1	4,596	0	Industrias Unidas		3,974,529	0	3,974,529	4,626,711	652,183	14%
3	1	28,678	0	Industrias Unidas		24,800,161	0	24,800,161	28,869,633	4,069,472	14%
4	2	15,508	3,876	Industrias Unidas	Electrometer	13,100,848	3,351,887	16,452,736	19,513,528	3,060,793	16%
5	2	27,846	6,960	Industrias Unidas	Electrometer	23,523,744	6,018,869	29,542,613	35,038,581	5,495,969	16%
6	2	27,222	6,804	Industrias Unidas	Electrometer	22,996,601	5,883,963	28,880,564	34,253,369	5,372,805	16%
7	2	32,986	8,246	Industrias Unidas	Electrometer	27,865,913	7,130,976	34,996,889	41,507,521	6,510,632	16%
8	1	30,150	0	Industrias Unidas		26,073,117	0	26,073,117	30,351,469	4,278,352	14%
9	2	41,046	10,260	Industrias Unidas	Electrometer	34,674,840	8,872,643	43,547,483	51,648,838	8,101,355	16%
10	2	23,342	5,834	Industrias Unidas	Electrometer	19,718,855	5,045,127	24,763,981	29,370,961	4,606,979	16%
11	2	56,954	14,238	Industrias Unidas	Electrometer	48,113,600	12,312,738	60,426,338	71,667,721	11,241,383	16%
12	1	9,658	0	Industrias Unidas		8,352,045	0	8,352,045	9,722,537	1,370,492	14%
13	2	32,762	8,190	Industrias Unidas	Electrometer	27,676,682	7,082,548	34,759,231	41,225,650	6,466,420	16%
14	2	5,790	1,446	Industrias Unidas	Electrometer	4,891,276	1,250,472	6,141,748	7,284,353	1,142,604	16%
15	2	564	140	Industrias Unidas	Electrometer	476,456	121,069	597,525	708,704	111,179	16%
16	2	30,634	7,658	Industrias Unidas	Electrometer	25,878,991	6,622,485	32,501,476	38,547,876	6,046,400	16%
Total		376,950	73,652			320,085,741	63,692,777	383,778,518	453,613,023	69,834,505	15%

Nota: Los importes de referencia se calcularon considerando el precio de 2018 más inflación (0.077), de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor de diciembre de 2018 al cierre de mayo de 2019.

Cuadro 11. Resultados de la subasta – Medidor bifásico autogestión

Partida	Fuentes de abasto	Cantidad 1era fuente (pza)	Cantida d 2da fuente (pza)	Primer lugar	Segundo lugar	Importe adjudicado 1era fuente (MXN)	Importe adjudicado 2da fuente (MXN)	Importe adjudicado total (MXN)	Importe con precio histórico (MXN)	Ahorro (MXN)	Ahorro (%)
17	1	27,494	0	Conymed		39,731,579	0	39,731,579	50,192,484	10,460,905	21%
18	2	31,576	7,894	Conymed	Electrometer	44,683,198	11,407,619	56,090,817	72,055,625	15,964,808	22%
19	2	10,468	2,616	Conymed	Electrometer	14,813,267	3,780,382	18,593,648	23,885,883	5,292,234	22%
20	2	26,524	6,630	Conymed	Electrometer	37,534,112	9,581,013	47,115,125	60,525,264	13,410,139	22%
21	2	7,992	1,998	Conymed	Electrometer	11,309,479	2,887,310	14,196,789	18,237,540	4,040,751	22%
22	2	5,280	1,318	Conymed	Electrometer	7,471,728	1,904,642	9,376,370	12,045,174	2,668,804	22%
23	2	19,516	4,878	Conymed	Electrometer	27,617,092	7,049,198	34,666,289	44,533,188	9,866,898	22%
24	2	8,710	2,176	Conymed	Electrometer	12,325,521	3,144,538	15,470,059	19,873,259	4,403,200	22%
25	2	9,080	2,268	Conymed	Electrometer	12,849,108	3,277,487	16,126,595	20,716,677	4,590,082	22%
26	2	8,996	2,248	Conymed	Electrometer	12,730,240	3,248,585	15,978,824	20,526,816	4,547,992	22%
27	2	4,922	1,230	Conymed	Electrometer	6,965,122	1,777,473	8,742,595	11,230,965	2,488,370	22%
28	2	29,866	7,466	Conymed	Electrometer	42,263,377	10,789,117	53,052,493	68,152,536	15,100,043	22%
29	2	13,072	3,266	Conymed	Electrometer	18,498,187	4,719,697	23,217,884	29,826,319	6,608,435	22%
30	2	1,968	490	Conymed	Electrometer	2,784,917	708,099	3,493,016	4,487,275	994,259	22%
31	2	6,898	1,724	Conymed	Electrometer	9,761,360	2,491,352	12,252,712	15,740,147	3,487,435	22%
32	2	5,918	1,478	Conymed	Electrometer	8,374,562	2,135,858	10,510,420	13,501,986	2,991,567	22%
Total		218,280	47,680			309,712,848	68,902,368	378,615,216	485,531,137	106,915,921	22%

Nota: Los importes de referencia se calcularon considerando el precio de 2018 más inflación (0.077), de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor de diciembre de 2018 al cierre de mayo de 2019.

El concurso generó ahorros por 596.8 millones de pesos (18%) con respecto al precio de la compra anterior actualizado por inflación.

Cuadro 12. Beneficios obtenidos

Orden	Partidas	Tipo de medidor	Importe adjudicado total (MXN)	Importe con precio histórico (MXN)	Ahorro (MXN)	Ahorro (%)
1	33 a 48	Monofásico básico	1,030,256,959	1,270,088,051	239,831,092	19%
2	49 a 64	Bifásico básico	906,126,648	1,086,350,130	180,223,482	17%
3	1 a 16	Monofásico autogestión	383,778,518	453,613,023	69,834,505	15%
4	17 a 32	Bifásico autogestión	378,615,216	485,531,137	106,915,921	22%
Total			2,698,777,340	3,295,582,341	596,805,000	18%

Nota: Los importes de referencia se calcularon considerando el precio de 2018 más inflación (0.077), de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor de diciembre de 2018 al cierre de mayo de 2019.

Conclusiones

Para este concurso se desechó una propuesta, la de Holley, por ofertar productos de origen chino que no se encuentran dentro del carácter de la licitación y de las leyes de la LAASSP. La materia de Normatividad me proporcionó las bases para realizar la revisión y apearme a la ley para que el concurso cumpliera con las reglas establecidas *ex ante*.

Así mismo, las reglas del concurso permitieron que nuevos competidores (Proteca y Electrometer) resultaran adjudicados.

Para este concurso se sugirió a la CFE que puede aprovechar la información obtenida por medio de la propuesta de Holley abriendo el concurso a suministro de cualquier parte del mundo para obtener mejores precios del mercado.

La materia de Proyectos me proporcionó la posibilidad de poder trabajar con el equipo de operaciones y el directivo para seguir un programa de actividades, reuniones de trabajo en las que se resuelven dudas y se proporcionan ideas.

Gracias a los conocimientos adquiridos en la misma materia pude “desarrollar, presentar, administrar y gestionar el proyecto”. Esto me sirvió mucho para proporcionar guía al personal de CFE para plasmar sus ideas y su amplio conocimiento en el tema técnico de los medidores en un mejor diseño de subasta para el concurso.

II. Carbón mineral tipo 2 y 3

Acompañamiento en el procedimiento de concurso abierto No. CFE-0001-CAAAT-0003-2019 para la adquisición de 4,940,000 toneladas de carbón mineral térmico con destino a C.T. Plutarco Elías Calles

Antecedentes

México es un país que no ha transitado, por completo, hacia las energías limpias como la eólica, solar, etcétera. El carbón mineral es un combustible fósil suministrado a las centrales carboeléctricas de Coahuila y Michoacán para generación de energía eléctrica.

El carbón es extraído comercialmente en más de 50 países y es utilizado por más de 70. El mundo consume actualmente alrededor de 7,822.8 millones de toneladas de carbón al año. El carbón es usado por varios sectores, incluyendo la generación de energía eléctrica, la producción hierro y acero, la fabricación de cemento y como combustible líquido.

Minimizar el riesgo de interrupciones al suministro de energía causadas por accidentes, intervenciones políticas, terrorismo o conflictos laborales, se hace cada vez más importante para las economías. Por ello se infiere que el carbón, tiene un papel importante que desempeñar en el mantenimiento de la seguridad de la combinación energética global, ya que:

- Las reservas de carbón son muy grandes y habrá disponibilidad en el futuro previsible sin aumentar cuestiones geopolíticas o de seguridad.
- El carbón es de fácil obtención si se contempla la amplia variedad de fuentes en un bien provisto mercado mundial.
- El carbón puede ser fácilmente almacenado en las centrales eléctricas y las existencias se pueden obtener en situaciones de emergencia.
- La base de la energía de carbón no depende del clima y puede ser utilizado como una copia de seguridad para la energía del viento y la energía hidroeléctrica.
- El carbón no necesita de tuberías de alta presión.
- Las vías de suministro de carbón no necesitan ser protegidas con un enorme gasto.

Estas características ayudan a facilitar la eficacia y la competitividad de los mercados de energía y ayudan a estabilizar los precios de la energía entre los combustibles a través de la competencia¹⁴.

En marzo de 2019, CFE publicó un concurso (No. CFE-0001-CAAAA-0003-2019) para la adquisición de 4,940,000 toneladas de carbón mineral térmico para la C.T. Plutarco Elías Calles (Petacalco). El carbón tenía que cumplir con ciertas características técnicas para que las propuestas de los participantes fueran consideradas para el concurso (Véase Apéndice II).

¹⁴ Información obtenida de la página oficial del Gobierno de un *paper* de la Secretaria de economía de la siguiente liga: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/5564/pm_carbon_2014.pdf.

Para la ejecución de este concurso era indispensable la formación académica que proporcionan las materias de Normatividad y Proyectos de Ingeniería cursadas al final de la carrera de ISET. Se me solicitó contactar a los participantes, capacitarlos en el uso de la plataforma de aklara, revisar las propuestas recibidas, capacitar a los participantes calificados para la subasta electrónica y realizar el diseño de esta. Adicionalmente realice los cuadros y algunas de las gráficas presentadas en el documento los cuales pasan por una revisión de calidad por los integrantes del equipo de operaciones de la empresa y del equipo directivo.

Descripción del requerimiento

El requerimiento incluyó 3,900,000 toneladas de carbón tipo 2 y 1,040,000 toneladas de carbón tipo 3¹⁵. El requerimiento se segmentó en 12 partidas, 8 de carbón tipo 2 y 4 de carbón tipo 3.

Cuadro 13. Cantidades requeridas

Partida	Tipo Carbón	Cantidad (toneladas)	Cantidad por tipo de carbón (toneladas)
1	2	390,000	3,900,000
2		520,000	
3		390,000	
4		520,000	
5		520,000	
6		520,000	
7		520,000	
8		520,000	
9	3	260,000	1,040,000
10		260,000	
11		260,000	
12		260,000	
Total		4,940,000	

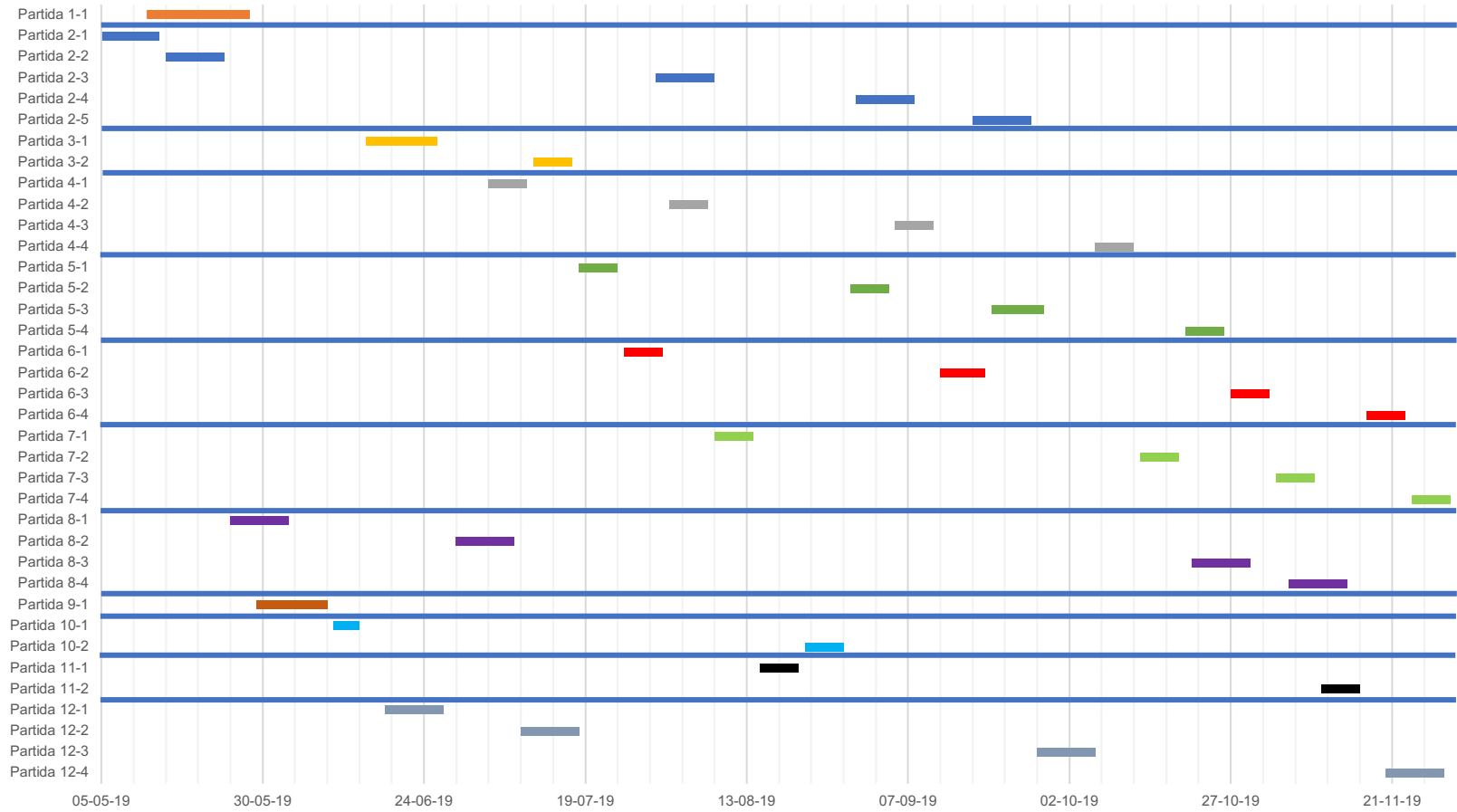
¹⁵ Ibidem.

Cada partida tuvo diferentes ventanas de entrega. Las partidas 1 y 9 tuvieron una sola ventana de entrega, mientras que la partida 2, la de mayor número de ventanas, tuvo 5. En total se definieron 37 entregas.

Cuadro 14. Ventanas de entrega

Partida	Número de ventanas de entrega
1	1
2	5
3	2
4	4
5	4
6	4
7	4
8	4
9	1
10	2
11	2
12	4
Total	37

Gráfica 2. Cronograma de las ventanas de entrega por partida



En las bases se estableció que los proveedores presentarían sus propuestas en dólares por tonelada (USD/ton) y, con base en la calidad del carbón, los precios se convertirían a dólares por gigacaloría (USD/GCal) para su comparación.

La fórmula de conversión de precios fue la siguiente:

$$P_e = \frac{1000 \times PU}{PCS_0} * \left(\frac{100}{100 - \%Hum - \%Cza} \right) * (1 + DTA)$$

Donde:

- Pe* = Precio específico del carbón en dólares de los Estados Unidos de América por gigacaloría, redondeado a cuatro decimales.
- PU* = Precio unitario, en dólares de los Estados Unidos de América por tonelada métrica de carbón, en base como se recibe, ofertado por el Concursante.
- PCS₀* = Poder calorífico superior en kcal/kg base como se recibe, ofertado por el Concursante en su Proposición Técnica Detallada.
- DTA* = Derecho de trámite aduanero aplicable.
- %HUM* = Contenido de humedad total ofertado por el Concursante en su Proposición Técnica Detallada.
- %CZA* = Contenido de ceniza ofertada por el Concursante en su Proposición Técnica Detallada.

En la sesión de aclaraciones se recibieron preguntas de 4 empresas (SUEK, Noble, Glencore y Troy). aklara analizó todas las respuestas de CFE para que no se desvirtuaran las condiciones de competencia. Ésta fue otra de mis tareas durante el concurso. Se revisa que las preguntas no tengan información delicada o que comprometan el concurso.

El 4 de abril aklara apoyó a la CFE en la capacitación para el uso del sistema de subasta. Dicha capacitación se llevó a cabo en sala de conferencias ubicada Río Atoyac No. 97, 11° piso. Esta capacitación se proporciona a los participantes del concurso y los que han sido aprobados por CFE para participar. La capacitación consiste en un ensayo / práctica del tipo de subasta que se realizará para el concurso.

Diseño de subasta y resultados

En 2017 y 2018 los concursos de carbón térmico para Petacalco tuvieron una baja participación. En 2018, se publicaron 3 concursos, de los cuales sólo uno contó con la participación de 3 concursantes; el resto contó con la participación de 2 concursantes. En este contexto, el concurso (el pliego de requisitos) y, en particular, la subasta, buscaron dar acceso

al mayor número de participantes posibles con el fin de que la competencia fuera lo más vigorosa posible.

Se recibieron propuestas de 7 empresas. Si bien el número de empresas aumentó con respecto año anteriores, no todas presentaron ofertas en todas las partidas. Es posible que las ventanas de entrega, sobre todo aquellas con entregas casi inmediatas, fueran una limitación exógena para la participación universal.

- a. En las partidas 2 y 9 se recibieron 4 ofertas.
- b. En las partidas 1, 8 y 10 se recibieron 5 ofertas.
- c. En las partidas 3, 4, 5 y 7 se recibieron 6 ofertas.
- d. En las partidas 6, 11 y 12 se recibieron 7 ofertas.

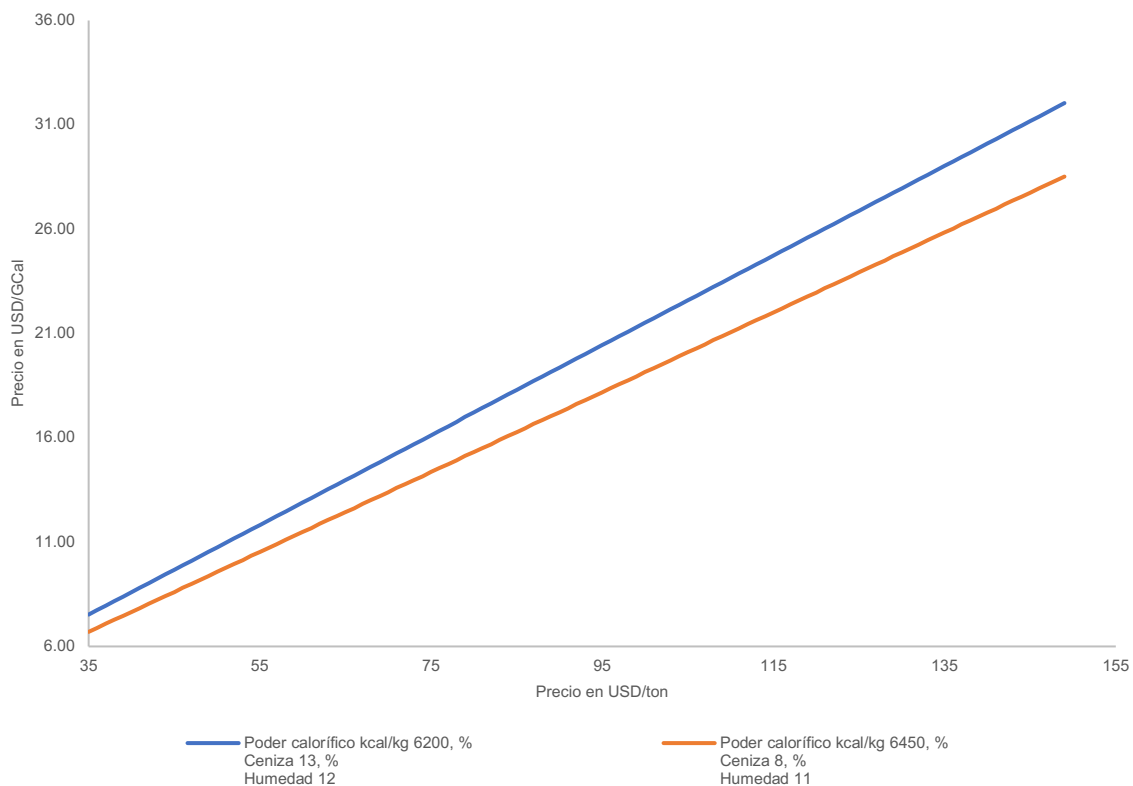
Cuadro 15. Ofertas Recibidas

Partida	Cantidad requerida (toneladas)	Precio ofertado (USD/ton)							Número de ofertas
		Soluciones Petronavales	Trafigura	Glencore	Noble Resources	Troy T&D	SUEK	RegioCal	
1	390,000		125.40	146.29		103.00	130.00	154.00	5
2	520,000		135.43	146.29		103.00	130.00		4
3	390,000		135.43	146.29	170.54	103.00	130.00	140.00	6
4	520,000	160.00	135.43	145.13	170.54	103.00	130.00		6
5	520,000	160.00	135.43	145.13	170.54	103.00	130.00		6
6	520,000	160.00	135.43	145.13	170.54	103.00	130.00	140.00	7
7	520,000	160.00	135.43	145.13	170.54	103.00	130.00		6
8	520,000		135.43	145.13	170.54	103.00	130.00		5
9	260,000		113.29	133.22		101.00	117.00		4
10	260,000		113.29	133.22	141.43	101.00	117.00		5
11	260,000	160.00	113.29	133.22	141.43	101.00	117.00	135.00	7
12	260,000	160.00	113.29	133.22	141.43	101.00	117.00	135.00	7

Glencore ofertó el carbón con mayor poder calorífico: 6,450 kcal/kg para las partidas de carbón tipo 2 y 6,100 kcal/kg para carbón tipo 3. En este tipo de concurso la calidad de carbón es relevante porque, como se mencionó anteriormente, los precios en USD/ton se transforman a USD/GCal para su comparación con base en su calidad y, por tanto, una tonelada con mayor poder calorífico es más competitivo que una con menor poder calorífico.

Para ilustrar los beneficios que se obtienen al ofertar carbón de mayor poder calorífico y menor porcentaje de ceniza y humedad, en la siguiente gráfica se presentan las conversiones de precio de USD/ton a USD/GCal con dos diferentes poderes caloríficos, 6,450 (línea naranja) y 6,200 (línea azul). En la gráfica se observa que, para un carbón de mayor poder calorífico (línea naranja), una disminución en precio de un USD/ton representa un decremento mayor que para un carbón de menor calidad (línea azul).

Gráfica 3. Comparación de precios de carbón con diferente calidad



Cuadro 16. Origen del carbón y poder calorífico ofertado Carbón tipo 2

Proveedor	Partidas cotizadas	Origen	Poder calorífico kcal/kg	% Ceniza	% Humedad	DTA
Soluciones Petronavales, S. de R.L. de C.V.	Partida 4, 5, 6, 7	Australia, Canadá, Colombia, EUA, Indonesia, Nueva Zelanda, Rusia, Sudáfrica o Venezuela	6,400	11.00	10.00	0.008
Trafigura Pte Ltd.	Partida 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	EUA, Australia, Canadá, Colombia, China, Polonia, Indonesia, Rusia o Sudáfrica	6,400	11.00	10.00	0.008
Glencore International AG	Partida 1, 2, 3	Colombia, EUA, Canadá o Australia	6,450	8.00	11.00	0.000
	Partida 4, 5, 6, 7, 8	Rusia, China, Sudáfrica, Indonesia, Colombia, EUA, Canadá, Australia o cualquier otro país	6,450	8.00	11.00	0.008
Noble Resources International PTE	Partida 3, 4, 5, 6, 7, 8	Australia, Canadá, Colombia, EUA, Sudáfrica, Indonesia o Nueva Zelanda	6,400	11.00	10.00	0.008
Troy T&D	Partida 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Colombia	6,200	13.00	12.00	0.000
SUEK AG	Partida 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Rusia o Colombia	6,300	13.00	12.00	0.008
Regio Cal	Partida 1, 3, 6	Partidas 1 y 3: Colombia; Partida 6: Chile	6,200	13.00	12.00	0.000

Carbón tipo 3

Proveedor	Partidas cotizadas	Origen	Poder calorífico kcal/kg	% Ceniza	% Humedad	DTA
Soluciones Petronavales, S. de R.L. de C.V.	Partida 11, 12	Australia, Canadá, Colombia, EUA, Indonesia, Nueva Zelanda, Rusia, Sudáfrica o Venezuela	6,000	13.00	15.00	0.008
Trafigura Pte Ltd.	Partida 9, 10, 11, 12	EUA, Australia, Canadá, Colombia, China, Polonia, Indonesia, Rusia o Sudáfrica	6,050	10.00	14.50	0.008
Glencore International AG	Partida 9, 10, 11, 12	Colombia, EUA, Canadá o Australia	6,100	8.00	14.00	0.000
Noble Resources International PTE	Partida 10, 11, 12	Australia, Canadá, Colombia, EUA, Sudáfrica, Indonesia o Nueva Zelanda	6,000	13.00	15.00	0.008
Troy T&D	Partida 9, 10, 11, 12	Colombia	6,050	6.50	14.25	0.000
SUEK AG	Partida 9, 10, 11, 12	Rusia o Colombia	5,900	15.00	12.00	0.008
Regio Cal	Partida 11, 12	EUA	6,000	15.00	17.00	0.000

Al calcular los precios en USD/GCal, Troy T&D resultó con los precios más bajos. CFE indicó que los precios de Troy T&D eran menores al PMC.

Cuadro 17. Precios ofertados en USD/GCal

Partida	Cantidad requerida (toneladas)	Precio ofertado (USD/GCal)						
		Soluciones Petronavales, S. de R.L. de C.V.	Trafigura Pte Ltd.	Glencore International AG	Noble Resources International PTE	Troy T&D	SUEK AG	Regio Cal
1	390,000		25.00	28.00		22.15	27.73	33.12
2	520,000		27.00	28.00		22.15	27.73	
3	390,000		27.00	28.00	34.00	22.15	27.73	30.11
4	520,000	31.90	27.00	28.00	34.00	22.15	27.73	
5	520,000	31.90	27.00	28.00	34.00	22.15	27.73	
6	520,000	31.90	27.00	28.00	34.00	22.15	27.73	30.11
7	520,000	31.90	27.00	28.00	34.00	22.15	27.73	
8	520,000		27.00	28.00	34.00	22.15	27.73	
9	260,000		25.00	28.00		21.07	27.38	
10	260,000		25.00	28.00	33.00	21.07	27.38	
11	260,000	37.33	25.00	28.00	33.00	21.07	27.38	33.09
12	260,000	37.33	25.00	28.00	33.00	21.07	27.38	31.69

Glencore, además de ofertar el carbón con el mayor poder calorífico, era la empresa con mayor número de contratos históricos. Por ello, es razonable suponer que tenía un mayor conocimiento de la operación de Petacalco y, por ello, podría pujar con más certidumbre sobre los precios aceptables para CFE.

El liderazgo informacional de Glencore abogó a favor de subastar, primero, las partidas 4, 5, 6 y 7 (las partidas de carbón tipo 2 con mayor número de ofertas, *i.e.* más competidas) para mitigar los efectos negativos que podría generar la asimetría informacional en la competencia. Posteriormente, se subastaron las partidas 2 y 1 (las partidas con ventanas de entrega más próximas de carbón tipo 2, ver gráfica 2). Finalmente, se subastaron las partidas 3 y 8 con base en el número de ofertas que se recibieron.

En las partidas de carbón tipo 3, se subastaron primero, y de manera simultánea, las partidas 9 y 10. Posteriormente, se subastaron, de manera simultánea las partidas 11 y 12.

Se definió que, para todas las partidas, se ejecutarían subastas inglesas.

Cuadro 18. Diseño de la subasta

Partida	Carbón	Número de ofertas	Orden	Tipo de subasta	Precio de salida (USD/Gcal)
4	Tipo 2	6	1	Inglesa	22.00
5	Tipo 2	6			22.00
6	Tipo 2	7			22.00
7	Tipo 2	6			22.00
2	Tipo 2	4	2		22.00
1	Tipo 2	5	3		22.00
3	Tipo 2	6	4		22.00
8	Tipo 2	5	5		22.00
9	Tipo 3	4	6		21.00
10	Tipo 3	5			21.00
11	Tipo 3	7	7		21.00
12	Tipo 3	7			21.00

Se recibieron pujas en todas las subastas; sin embargo, en las partidas 1, 2, 4, 5, 6 y 7 sólo se recibió una puja. En el resto de las partidas se recibieron, por lo menos, 7 pujas.

Cuadro 19. Resultados de la subasta

Partida	Tipo Carbón	Proveedor ganador	PMC (USD/Gcal)	Precio de salida (USD/Gcal)	Número de postores que colocaron puja	Número de Pujas	Precio al cierre (USD/Gcal)	Ahorro vs PMC (%)
1	2	Glencore	22.7548	22.00	1	1	22.00	3%
2					1	1	22.00	3%
3					2	7	20.50	10%
4					1	1	22.00	3%
5					1	1	22.00	3%
6					1	1	22.00	3%
7					1	1	22.00	3%
8					3	10	19.75	13%
9	3		23.5464	21.00	3	18	16.75	29%
10					3	20	16.25	31%
11					4	19	16.50	30%
12					4	15	17.46	26%

Para calcular los beneficios, los precios en USD/GCal se convirtieron a USD/ton con base en la calidad de carbón ofertada por Glencore. Las subastas generaron un beneficio de 55.9 millones de dólares.

Cuadro 20. Beneficios obtenidos

Partida	Tipo Carbón	Cantidad requerida (toneladas)	PMC (USD/ton)	Precio al cierre (USD/ton)	Importe PMC (USD)	Importe al cierre (USD)	Beneficio (USD)	Beneficio (%)
1	2	390,000	117.94	114.94	45,996,600	44,826,600	1,170,000	3%
2	2	520,000	117.94	114.94	61,328,800	59,768,800	1,560,000	3%
3	2	390,000	117.94	107.10	45,996,600	41,769,000	4,227,600	9%
4	2	520,000	117.94	114.03	61,328,800	59,295,600	2,033,200	3%
5	2	520,000	117.94	114.03	61,328,800	59,295,600	2,033,200	3%
6	2	520,000	117.94	114.03	61,328,800	59,295,600	2,033,200	3%
7	2	520,000	117.94	114.03	61,328,800	59,295,600	2,033,200	3%
8	2	520,000	117.94	102.36	61,328,800	53,227,200	8,101,600	13%
9	3	260,000	111.14	79.70	28,896,400	20,722,000	8,174,400	28%
10	3	260,000	111.14	77.32	28,896,400	20,103,200	8,793,200	30%
11	3	260,000	111.14	78.51	28,896,400	20,412,600	8,483,800	29%
12	3	260,000	111.14	83.07	28,896,400	21,598,200	7,298,200	25%
		4,940,000			575,551,600	519,610,000	55,941,600	10%

Conclusiones

El concurso se adjudicó a un participante (Glencore) pero se generaron ahorros para este concurso del orden de Mil Millones de pesos lo que resultó en una buena nota para CFE. Estos ahorros muestran la ventaja del uso de las subastas para mejorar el precio e inhibir la corrupción.

El concurso requirió de los valiosos conocimientos recibidos en la UACM en la materia de Calidad en las Telecomunicaciones. El carbón mineral requiere que se cumplan ciertos criterios de calidad en cuanto al poder calorífico, contenido de ceniza, contenido de azufre, etc. Si bien, no es mi responsabilidad revisar el carbón en las terminales de descarga, porque CFE tiene un departamento que lo hace, si es importante que cuando recibo las propuestas de los participantes se verifique que, por medio de la propuesta inicial recibida, se cumplan los requisitos mínimos solicitados en el apéndice II de este documento.

Conclusiones

Los estudios universitarios proporcionan bastas herramientas para que un buen estudiante se desarrolle en cualquier ámbito laboral.

La carrera de ISET permite a los egresados desarrollarse en los ámbitos científicos y tecnológicos; también proporciona conocimientos y habilidades en los aspectos técnicos, humanísticos y administrativos, ya que, las materias complementarias proporcionan esa ayuda también. He visto como todas esas habilidades han sumado para lograr adaptarme al mundo laboral y lograr la experiencia para presentar la presente memoria de experiencia profesional.

A lo largo de estos más de tres años de trabajo arduo he podido utilizar los conocimientos adquiridos de excelentes profesores de la UACM de las materias de Sistemas de Calidad en las Telecomunicaciones, Proyectos de Telecomunicaciones, Normatividad en las Telecomunicaciones, Electricidad y Magnetismo, Estadística y Probabilidad, Física, Química, etc.

Todas esas materias proporcionan la oportunidad de lograr comunicarse con CFE de forma eficaz y eficiente. Se aprovecha mejor el tiempo y los concursos de pueden concluir con éxito y pocos retrasos porque se entienden los conceptos que se hablan para el proyecto. La comunicación se desarrolló de manera natural con CFE para diseñar las subastas acorde a sus necesidades y con los objetivos planteados al inicio de cada concurso.

Los concursos en los que participé de forma más activa en aklara me dieron un panorama de la importancia de los estudios universitarios. Me proporcionaron habilidades para trabajar bajo presión, trabajar en equipo y de manera individual para alcanzar resultados satisfactorios para mi empleador y el Cliente.

Los estudios universitarios proporcionan las bases del conocimiento, pero un empleo proporciona la oportunidad de contar con un “laboratorio de pruebas” constante para que el conocimiento se convierta en algo duradero y beneficioso tanto para mí como para mi familia, la comunidad y mi país.

Bibliografía

Shon Harris and Fernando Maymí. (2016). *CISSP All-in-One Exam Guide, Seventh Edition*. United States of America.: McGraw-Hill Education.

Flavio M. Menezes, Paulo K Monteiro. (2005). *An Introduction to Auction Theory*. United States: Oxford University Press Inc.

Vijay Krishna. (2002). *Auction Theory*. United Kingdom: Academic Press.

Stephen R. Covey. (2012). *Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva*. Nueva York, USA.: Paidos Plural.

Referencias Web

aklara. (2019). Nuestra empresa. 02 de Marzo de 2020, de Regional Market Makers de México, S. de R.L. de C.V. Sitio web:

<https://www.aklara.com/aklara2013/index.php?seccid=2&pageid=9>

UACM. (2020). Oferta académica - ISET. 02 de marzo de 2020, de Colegio de Ciencia y Tecnología Sitio web:

<https://www.uacm.edu.mx/OfertaAcademica/CCyT/SistemasElectronicosydeTelecomunicaciones>

UACM. (2020). Oferta Académica. 06 de mayo de 2020, de Colegio de ciencia y tecnología Sitio web:

https://www.uacm.edu.mx/Portals/0/OfertaAcademica/CCyT/Programas/CS/ISET/10/Sistemas_calidad_telecom.pdf

Comisión Federal de Electricidad. (2020). Quiénes somos. 2 de marzo de 2020, de CFE Sitio web:

<https://www.cfe.mx/acercacfe/Quienes%20somos/Pages/conceptocfe.aspx>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (4 de enero del 2000). la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, y Servicios del Sector Público. 07 de mayo de 2020, de Diario Oficial de la Federación (DOF) Sitio web:

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/14_101114.pdf

Apéndices

Apéndice I. Especificaciones técnicas para medidores de autogestión.

Apéndice II. Especificaciones técnicas para el carbón térmico.

Apéndice I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDA De la partida 1 a la 32

Medidores de energía eléctrica para baja tensión para Sistemas Interactivos de Medición

PARTIDAS de la 1 a la 16: MES 15-1F-2H-1E-120-S-KWH-PP-F122/CON ARO

Medidor de energía eléctrica monofásico de estado sólido, 1 fase, 2 hilos, 1 elemento, tensión nominal 120 V, corriente nominal 15 A, corriente máxima 100 A, frecuencia de operación 60 Hz, forma del medidor 1S, clase de exactitud 0.5, pantalla de cristal líquido (LCD) con registro de kWh, kW y kvarh, bidireccional, con capacidad de conexión y corte del suministro, escalable para operar en forma remota el corte, conexión y la obtención de los registros de medición; con cubierta de policarbonato, incluyendo sello físico instalado que resguarda las características metrológicas, así como su aro de seguridad y perno-receptáculo desechable de acuerdo a especificación CFE G0000-94 vigente, y debe presentar constancia de calificación de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca y modelo del medidor ofertado, expedida por el LAPEM; contar con la constancia de prototipo aprobado del aro de seguridad y perno-receptáculo vigente para la especificación CFE G0000-94 emitida por el LAPEM; contar con la constancia de prototipo del medidor aprobado vigente para la especificación *CFE GWH00-09 Sistema Interactivo y de Infraestructura Avanzada de Medición de Energía Eléctrica* emitida por el LAPEM y cumplir lo indicado en su numeral 6.1 *Sistemas Interactivos de Medición*. En caso de no contar con constancia de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca del medidor ofertado y/o constancia de prototipo aprobado para el medidor ofertado, cumplir los requisitos del Anexo 14 “Requisitos a que estarán sujetas las empresas y los bienes” del Pliego de Requisitos.

PARTIDAS de la 17 a la 32: MES 15-2F-3H-2E-120-S-KWH-PP-F622/CON ARO

Medidor de energía eléctrica bifásico de estado sólido, 2 fases, 3 hilos, 2 elementos, tensión nominal 120 V, corriente nominal 15 A, corriente máxima 100 A, frecuencia de operación 60 Hz, forma del medidor 12S, clase de exactitud 0.5, pantalla de cristal líquido (LCD) con registro de kWh, kW y kvarh, bidireccional, con capacidad de conexión y corte del suministro, escalable para operar en forma remota el corte, conexión y la obtención de los registros de medición; con cubierta de policarbonato, sello físico instalado que resguarda las características metrológicas, así como su aro de seguridad y perno-receptáculo desechable de acuerdo a especificación CFE G0000-94 vigente, y debe presentar constancia de calificación de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca y modelo del medidor ofertado, expedida por el LAPEM; contar con la constancia de prototipo aprobado del aro de seguridad y perno-receptáculo vigente para la especificación CFE G0000-94 emitida por el LAPEM; contar con la constancia de prototipo del medidor aprobado vigente para la especificación *CFE GWH00-09 Sistema Interactivo y de Infraestructura Avanzada de Medición de Energía Eléctrica* emitida por el LAPEM y cumplir lo indicado en su numeral 6.1 *Sistemas Interactivos de Medición*. En caso de no contar con constancia de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca del medidor ofertado y/o constancia de prototipo aprobado para el medidor ofertado, cumplir los requisitos del Anexo 14 “Requisitos a que estarán sujetas las empresas y los bienes” del Pliego de Requisitos.

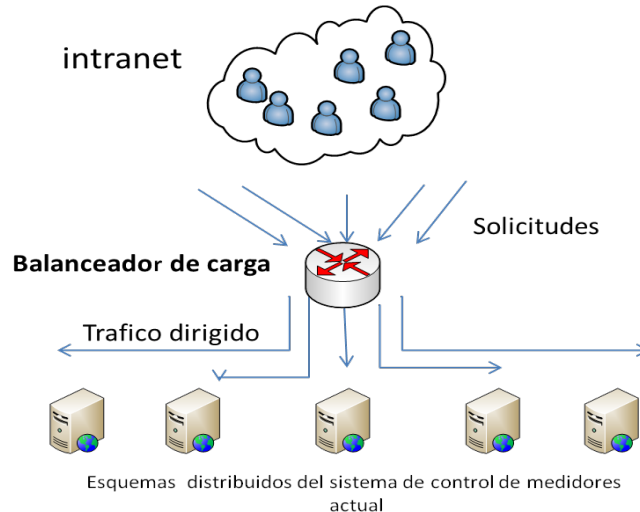
Debe cumplir con las siguientes características:

1. Interfaces

Las interfaces desarrolladas para permitir la interacción de los Sistemas de CFE con el Sistema Informático de Gestión deben cumplir con el Apéndice A de la especificación G0100-05 (anexo a)

2. Balanceador.

El sistema debe permitir una administración de tráfico escalable bajo demanda a través de un balanceador de cargas en la nube para distribuir las cargas de trabajo a través de seis y como máximo 18 servidores, enlaces de red y otros recursos para maximizar la capacidad de transferencia en la red, minimizar el tiempo de respuesta y evitar sobrecarga. No se requiere proporcionar el hardware del sistema balanceador.



3. Intercambio de datos con Sistemas Comerciales.

El sistema debe contar con la infraestructura necesaria de alta disponibilidad, que permita procesar y almacenar lo necesario para la intercomunicación entre los sistemas institucionales comerciales y el sistema de Gestión de los medidores.

4. Lector/Grabador del Dispositivo de Recarga.

Como alcance del suministro, debe proporcionar un lector/grabador por cada 500 medidores.

5. Muestras del sistema de medición. Como parte de la propuesta técnica se debe presentar el Sistema Informático de Gestión y cuando menos 3 muestras de cada tipo de medidor ofertado, los dispositivos de recarga y el lector/grabador de los mismos, para gestionar los medidores con los sistemas legados de CFE Distribución. En caso de que la marca y modelo del medidor sea el mismo para dos o más partidas, se acepta una sola muestra y el licitante debe indicar a que partidas corresponde su muestra.

6. Verificación de características particulares. Los medidores deberán cumplir con las características particulares y funcionales indicadas en los numerales 6.1.1 y 6.1.2 de la especificación GWH00-09 por lo que con las muestras requeridas en el numeral anterior, se llevará a cabo la revisión de dichas características particulares y funcionales de acuerdo a las listas de verificación "Pruebas visuales, dimensionales y funcionales del Medidor para Sistema Interactivo de Medición" (anexo b) y "Sistema de Gestión del Medidor para Sistema Interactivo de Medición" (anexo c) mismas que forman parte de

este documento. En el evento de apertura de ofertas se indicará lugar y fecha en donde deberá estar presente el personal técnico del concursante para la evaluación.

7. Capacitación. El concursante deberá incluir en el alcance del suministro la impartición de los siguientes cursos:

- a. Curso de 24 horas en el uso del hardware del medidor y del software de campo para su mantenimiento y programación, así como su verificación en laboratorio y campo.
- b. Curso de 16 horas en el uso del software proporcionado del Sistema Informático de Gestión, la habilitación y operación de puntos de venta y su enlace con los sistemas institucionales de CFE (SICOM, SICOSS, SIMED-SAS y Dispositivos Móviles).

Los cursos deben ser impartidos para 32 participantes en el Centro de Capacitación Celaya o en las instalaciones que CFE Distribución y el proveedor acuerden. Dichos cursos deben ser impartidos después de la primera entrega de medidores, en jornadas de las 8h00 a las 16h00 y los honorarios de los instructores y material didáctico deben ser proporcionados por el proveedor.

8. Puesta a punto del Sistema: Esta correrá a cargo del concursante ganador bajo un programa establecido y acordado entre las partes. Sus costos deberán incluirse en los alcances del presente concurso.

9. Programación de los medidores (plantillas). El concursante ganador deberá ponerse de acuerdo con la Gerencia de Medición, Conexiones y Servicios para establecer la plantilla con la que deberán ser suministrados los medidores.

10. Manuales: El concursante deberá entregar 18 juegos conteniendo el manual del Sistema Informático de Gestión y manual de operación y especificaciones técnicas del medidor, mensajes de error y procedimiento de revisión y prueba en campo y laboratorio en medio digital y en papel.

11. Numeración de medidores: El concursante ganador deberá coordinarse con la Gerencia de Medición, Conexiones y Servicios de CFE Distribución con el objeto de obtener la numeración y datos de placa de los medidores de energía eléctrica, de acuerdo con lo indicado en el procedimiento de numeración de medidores MED7010.

12. Numeración de sellos físicos del mecanismo del medidor. El concursante ganador deberá coordinarse con la Gerencia de Medición, Conexiones y Servicios de CFE Distribución con el objeto de obtener la numeración de los sellos físicos del mecanismo del medidor.

13. Trazabilidad: El concursante deberá incluir, como parte de los alcances del suministro para cada lote que se embarque un reporte en formato de texto, compatible con el sistema de medidores SIMED-SAS (Sistema de Medidores – Sistema de Administración de Sellos) que incluya:

- a. Relación de número de medidor, código de medidor, código de lote, número de sello de mecanismo instalado.

- b. Los resultados de prueba de calibración de cada uno de los medidores de energía eléctrica.
- c. Los datos del patrón con el cual se probó su calibración.
- d. Un juego de Documentos que evidencien la trazabilidad y la fecha de vigencia del patrón utilizado.
- e. Fecha de embarque.
- f. Número de contrato.

14. Licencias y sublicencias: Como alcance al suministro de los bienes, el proveedor debe proporcionar el software de la aplicación del concursante que permita la gestión de los medidores a la CFE Distribución, con licencia escrita e irrestricta para su uso e implementación en sus centros de cobranza.

15. ACLARACIÓN:

El formato de salida para importarlo al SIMED-SAS será entregado al concursante ganador.

16. ARO DE SEGURIDAD Y PERNO-RECEPTACULO DESECHABLE

Aro de seguridad que incluye el aro, perno y receptáculo, deberá cumplir con la especificación CFE G0000-94, revisión agosto 2008 y características particulares indicadas en el formato CPE-390 de la citada especificación y deben cumplir con las características particulares siguientes:

17. Aro de Seguridad: Dispositivo metálico circular cuyo diseño y construcción garantiza la unión del medidor de energía eléctrica con la base enchufe para medidor correspondiente a la Especificación CFE GWH00-11 vigente.

18. Receptáculo: Pieza que se utiliza conjuntamente con el perno para cerrar el aro de seguridad, deberá contar con identificación alfanumérica de diez dígitos en código de barras con simbología 39 o 128 en base al Procedimiento de la CFE MED-7020. La lectura del código de barras del receptáculo ofertado deberá poder leerse con los dispositivos móviles que utiliza CFE Distribución, tales como:

Tablets de las Marcas: GETAC modelo T800

Terminales Portátiles de las marcas: Hand Held Honeywell Modelo Dolphin-9900 y Modelo 99EX, Hand Held Marca Intermec Modelo CK60 ó CK61, así como modelos de hand held o terminales portátiles que se adquieran en el transcurso de tiempo.

Que interoperan con los sistemas comerciales de la CFE denominados SIMED, MASS TP, Cortes y lecturas de sellos con TP, para dar cumplimiento a lo indicado en el numeral 9.1.1.4 de la especificación CFE-G0000-94, revisión agosto 2008.

19. Perno: Pieza metálica que sirve para cerrar el aro de seguridad, al utilizarlo conjuntamente con el receptáculo, deberá contar con identificación alfanumérica de la numeración del receptáculo.

20. Herramienta de Remoción: Dispositivo para retirar el perno receptáculo instalado de forma segura y sin daño o maltrato al operador, medidor y aro de seguridad; y como alcance del suministro deberá entregar una pieza de herramienta por cada 500 conjuntos de aro de seguridad - perno desechable.

21. Identificación Alfanumérica: La identificación de la muestra se proporcionará en la junta de aclaraciones.

22. Empaque: El conjunto perno receptáculo deberá ser contenido en empaques individuales transparentes, en grupos de diez conjuntos en empaque transparente, en cajas de 10 grupos ordenados por número de forma consecutiva ascendente, los aros de seguridad deberán ser contenidos en cajas de 50 piezas.

23. Muestras del aro de seguridad y perno-receptaculo: como parte de su propuesta técnica detallada, deberán entregar en el domicilio de la convocante del 3 al 7 de junio del 2019, previas al acto de apertura y presentación de ofertas: una muestra por concursante de un grupo de diez piezas de pernos receptáculos identificada con el nombre de la empresa, el número de procedimiento en empaque transparente, conteniendo empaques individuales del conjunto perno y receptáculo, ordenados por número de forma consecutiva ascendente, adicionalmente como parte de la muestra deberá entregar 3 aros y 1 herramienta de remoción del perno receptáculo, para realizar la verificación de las características particulares indicadas en este documento. Los concursantes que no resulten ganadores, podrán solicitar la devolución de sus muestras y herramientas a los 15 días hábiles posteriores a la notificación del fallo. En caso de que la marca y modelo del aro de seguridad y perno-receptáculo sea el mismo para dos o más partidas, se acepta una sola muestra y el licitante debe indicar a que partidas corresponde su muestra.

24. Verificación de características particulares. Con las muestras requeridas en el inciso anterior, se llevará a cabo la verificación de las características particulares de acuerdo a lo siguiente:

- a) Lectura del código de Barras: Mediante lector óptico de código de barras genérico, se lee el código de barras para verificar que sea el mismo que está grabado en el dispositivo.
- b) Instalación y retiro en equipo de medición tipo socket en instalaciones de prueba: Se verificará que una vez montado en el aro, el perno receptáculo se pueda cerrar con una sola mano, y se retirará el aro en conjunto con el perno receptáculo en tres ocasiones de una base de pruebas monofásica sobrepuesta. Resultado esperado: que se pueda instalar fácilmente, sin herramientas y retirar solo con la herramienta de remoción con seguridad para el personal, así mismo

que no sea posible retirar el aro en conjunto con el medidor y el aro no sufra alteraciones a su forma original.

- c) Seguridad: Se verificará que el receptáculo no tenga partes removibles usando una palanca; se verificará que una vez instalado el conjunto aro con perno receptáculo, este no se pueda retirar a través del uso de herramientas simples (pinzas, desarmador y martillo).

Resultado esperado: Que no existan partes removibles en el receptáculo; que el perno-receptáculo no se abra sin dejar evidencia clara y contundente de su apertura y que no se pueda reutilizar; que mediante herramientas simples efectuando palancas, golpes o presión, el perno-receptáculo no se abre o se rompa, y el aro no sufra modificaciones de su forma original.

- d) Resistencia al agua de la impresión o grabado de la identificación alfanumérica y del código de barras: El perno receptáculo se introducirá en un recipiente con agua cuando menos 10 minutos. Resultado esperado: que no se borre o deteriore la identificación alfanumérica ni el código de barras.

- e) En caso de incumplimiento de alguno de los resultados esperados, la propuesta del concursante será rechazada.

25. En el acto de presentación y apertura de ofertas de este concurso se definirán las fechas, horarios y lugar en que se efectuará la verificación. El concursante debe asistir a la verificación de las muestras que proporcione.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDA De la partida 33 a la 64

Medidores de energía eléctrica para Baja Tensión

PARTIDAS de 33 a 48: MES 15-1F-2H-1E-120-S-KWH-F123/CON ARO

Medidor de energía eléctrica monofásico de estado sólido, 1 fase, 2 hilos, 1 elemento, 120 V, 15(100) A, 60 Hz, forma 1S, clase de exactitud de 0.5, pantalla de cristal líquido (LCD) con registro de kWh y kvarh, unidireccional con integración de la energía como entregada al cliente independientemente del sentido en que fluya, con capacidad de conexión y corte del suministro, escalable a lectura, conexión y corte remoto, con cubierta de policarbonato, incluyendo su aro de seguridad y perno-receptáculo desechable, y debe presentar constancia de calificación de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca y modelo del medidor ofertado, expedida por el LAPEM, contar con la constancia de prototipo del medidor aprobado vigente para la especificación *CFE GWH00-34 Medidores electrónicos monofásicos y bifásicos con corte y reconexión para suministros en baja tensión* emitida por el LAPEM. En caso de no contar con constancia de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca del medidor ofertado y/o constancia de prototipo aprobado para el medidor ofertado, cumplir los requisitos del Anexo 14 "Requisitos a que estarán sujetas las empresas y los bienes" del Pliego de Requisitos.

PARTIDAS de 49 a 64: MES 15-2F-3H-2E-120-S-KWH-F623/CON ARO

Medidor de energía eléctrica bifásico de estado sólido, 2 fases, 3 hilos, 2 elementos, 120 V, 15(100) A, 60 Hz, forma 12S, clase de exactitud de 0.5, pantalla de cristal líquido (LCD) con registro de kWh y kvarh, unidireccional con integración de la energía como entregada al cliente independientemente del sentido en que fluya, con capacidad de conexión y corte del suministro, escalable a lectura, conexión y corte remoto, cubierta de policarbonato, incluyendo su aro de seguridad y perno-receptáculo desechable, y debe presentar constancia de calificación de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca y modelo del medidor ofertado, expedida por el LAPEM, contar con la constancia de prototipo del medidor aprobado vigente para la especificación *CFE GWH00-34 Medidores electrónicos monofásicos y bifásicos con corte y reconexión para suministros en baja tensión* emitida por el LAPEM. En caso de no contar con constancia de proveedor aprobado vigente de la empresa para la marca del medidor ofertado y/o constancia de prototipo aprobado para el medidor ofertado, cumplir los requisitos del Anexo 14 "Requisitos a que estarán sujetas las empresas y los bienes" del Pliego de Requisitos.

Adicionalmente debe cumplir con las siguientes características:

Características y Condiciones Generales.

1. Características del Medidor:

- 1.1 El medidor debe ser tipo "S" (socket) autocontenido, con uno o dos elementos, con pantalla de cristal líquido, clase de exactitud 0.5
- 1.2 La carátula de la placa de datos debe ser autorizada por el área usuaria, antes de la entrega de los medidores.
- 1.3 La pantalla del medidor debe cumplir con los siguientes requisitos:
 - 1.3.1 Contar con al menos 6 dígitos.

- 1.3.2 Debe ser de cristal liquido
 - 1.3.3 Debe mostrar los dígitos totalmente descubiertos y permitir su lectura completa sin interferencia visual de cualquier otro componente del medidor.
 - 1.3.4 La altura mínima de los dígitos de la pantalla (Display) debe ser de 7.62 mm, con un ángulo visual vertical y horizontal de $\pm 15^\circ$ y $\pm 10^\circ$ respectivamente, desde el centro de la misma. La condición de visualizar la pantalla hasta una distancia de 2 m al exterior y con luz de día.
 - 1.3.5 Los parámetros mostrados deben ser presentados en kilos para energía y unidades para valores instantáneos y deben ser programables para seleccionar el número de dígitos que se requieran después del punto decimal. Esta configuración aplicará también para los registros de memoria de las variables de medición.
- 1.4 Cubierta de policarbonato o acrílico. Se debe presentar como parte de las pruebas prototipo un reporte de pruebas de intemperismo o radiación solar efectuadas a las cubiertas, ya sea con lámpara ultravioleta o lámpara de Xenón, en el que se evalúe el cambio en la coloración por medio de los parámetros L^* , a^* y b^* del método "CIELAB", ciclo 2 con 1 000 h de exposición, de acuerdo con las referencias bibliográficas [08][09] de esta especificación. Las cubiertas deben cumplir con los siguientes valores:
- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| $DL \leq 2$ | $Da \leq 2$ | $Db \leq 8$ |
|-------------|-------------|-------------|
- 1.5 Cuando la energía se restablezca, el medidor debe ser capaz de volver a operar normalmente, por sí solo, en un tiempo no mayor de 10 segundos.
 - 1.6 Niveles de tensión programables para la apertura o cierre de relevadores.
 - 1.7 Capacidad de dar acceso los niveles de seguridad siguientes:
 - 1.7.1 Nivel 1 (acceso total y actualización de firmware)
 - 1.7.2 Nivel 2 (lectura, corte y reconexión)
 - 1.8 El medidor debe ser unidireccional y debe de integrar la energía como entregada al cliente, independientemente del sentido en el que fluya, aplica para energía activa y energía reactiva inductiva.
 - 1.9 La temperatura de operación es de -20°C a 70°C
 - 1.10 La placa de datos debe contener la información indicada en el punto 11.1 y cumplir con lo establecido en el punto 10 de esta especificación.
 - 1.11 Corriente de prueba de 15 A.
 - 1.12 Corriente máxima o de clase de 100 A.
 - 1.13 La tensión debe ser de $120\text{ V} \pm 20\%$
 - 1.14 La frecuencia debe ser de $60\text{ Hz} \pm 5\%$
 - 1.15 El medidor debe considerar la instalación de un sello de plástico tipo inserto, integrado de un cable trenzado preensamblado en el cuerpo del sello, para impedir que se puedan modificar en su interior de forma manual. Se debe entregar con un sello con número de serie, marcado con caracteres alfanuméricos proporcionados por CFE, conforme a lo establecido en el Apéndice A1, de la especificación GWH00-34. El sello debe tener también un código de barras conforme a lo establecido en el mismo Apéndice A1.

- 1.16 Debe contar con un diodo emisor de luz (“LED”) infrarrojo para realizar la prueba de exactitud (calibración) de la variable de energía (Wh), cuya frecuencia del pulso de luz este en función de la Kt de prueba, para la prueba de calibración de reactivos (varh), el diodo debe ser configurable para esta variable o tener otro diodo dedicado.
- 1.17 Las terminales de inserción para conexión entre el medidor y la base del medidor deben ser capaces de soportar los esfuerzos eléctricos, mecánicos y térmicos debidos a corrientes de corto circuito sin ningún tipo de daño.
- 1.18 El medidor debe de realizarse en forma periódica y automática la prueba de segmentos en pantalla, el diagnostico en sus funciones primarias y estar provisto para indicar en pantalla fallas de algunos de sus componentes.
- 1.19 Capacidad para cambiar el medidor de modo de operación normal a modo de prueba o viceversa por software; realizando la prueba sin desconectar del medidor las señales, sin pérdida y sin modificación de los valores acumulados y registrados en operación.
- 1.20 Parámetros de monitoreo instantáneo: Potencia, tensión F-N, y Corrientes de línea.
- 1.21 El medidor se debe entregar con un aro de seguridad para perno-receptáculo, así como el perno-receptáculo, que cumplan con la especificación CFE G0000-94 vigente.
- 1.22 Capacidad para recibir comandos de acción por comunicación, de forma local para efectuar lo siguiente:
 - 1.22.1 Petición de envío de lecturas de registros, contadores.
 - 1.22.2 Reprogramación (reconfiguración total o parcial del medidor).
 - 1.22.3 Conexión y desconexión del suministro
 - 1.22.4 Actualización de Firmware.
- 1.23 Provisto con puerto óptico ANSI tipo 2, para medidores tipo socket, el cual no debe tener afectación por interferencia de rayos solares.
- 1.24 Capacidad de registrar eventos en el medidor por errores fatales.
- 1.25 Capacidad para registrar errores y mostrarlos por pantalla, del siguiente tipo:
 - 1.25.1 Errores de memoria.
 - 1.25.2 Errores de hardware.
- 1.26 Los medidores deben contar con dispositivo de Conexión/Desconexión del suministro. El dispositivo de Conexión/Desconexión debe estar ubicado en el interior del medidor y poder ser operado vía puerto óptico.
- 1.27 El dispositivo de desconexión/reconexión debe tener una capacidad interruptora que soporte la corriente de clase del medidor (100 A), sin que presente arco eléctrico que pueda dañar al propio medidor o a los dispositivos adyacentes al mismo y debe ser capaz de realizar un mínimo de 10,000 operaciones de apertura y cierre durante su expectativa de vida útil, de acuerdo a su corriente máxima, debiendo entregar Reporte de Pruebas de Auditoria al producto.
- 1.28 El medidor debe proporcionar mediante el software propietario los parámetros siguientes:
 - 1.28.1 Identificación del medidor
 - 1.28.2 Lecturas para facturación de acuerdo al uso y funciones del medidor.
 - 1.28.3 Información de seguridad (cantidad de accesos al medidor).
 - 1.28.4 Contador de eventos.
 - 1.28.5 Parámetros de instrumentación.
 - 1.28.6 Estado de los componentes.

- 1.29 El medidor debe permitir configurarse de acuerdo a:
- 1.29.1** Tabla de funciones del Apéndice B de la especificación **CFE GWH00-34 Medidores electrónicos monofásicos y bifásicos con corte y reconexión para suministros en baja tensión.**
 - 1.29.2** Parámetros mostrados en el indicador de consumos (Display) Apéndice C de la especificación **CFE GWH00-34 Medidores electrónicos monofásicos y bifásicos con corte y reconexión para suministros en baja tensión.**
- 1.30 En ausencia de alimentación el medidor debe ser capaz de mantener las siguientes condiciones:
- 1.30.1 Todos los registros de medición
 - 1.30.2 Todos los contadores de eventos
 - 1.30.3 Los parámetros de programación
 - 1.30.4 La programación de las diferentes pantallas
 - 1.30.5 La secuencia de lecturas en la pantalla
 - 1.30.6 La calibración y ajuste de manera permanente.
- 1.31 Los medidores deben de tener sin costo adicional la capacidad de ser escalables en comunicaciones a través del puerto digital de 12 pines referido en la especificación **CFE GWH00-34 Medidores electrónicos monofásicos y bifásicos con corte y reconexión para suministros en baja tensión.**
- 1.32 El puerto de comunicación digital deberá estar configurado electrónicamente de acuerdo con la Tabla 15 de la Especificación, ser un puerto en paralelo al puerto óptico y responder a comandos básicos por hexadecimal de acuerdo a la Tabla 16 de la especificación, teniendo un tiempo de espera por parte del medidor configurable de 100 ms hasta 10 000 ms.

2 Condiciones del software propietario para la gestión, control y configuración del medidor

- 2.1 Debe incluirse sin costo adicional el software propietario para la configuración y lectura de los medidores:
- 2.1.1 Operar en una computadora personal compatible bajo sistema operativo MS Windows: Vista, Versión 7 o superior (sistema gráfico a base de ventanas)
 - 2.1.2 Proporcionar el formato de los archivos que contengan las bases de datos creadas por el sistema a nivel PC
 - 2.1.3 Programar y leer parámetros de operación de acuerdo al medidor mediante terminal manual y computadora personal dando acceso de forma selectiva de acuerdo a los niveles de seguridad programables
 - 2.1.4 Debe contener un conjunto de instrucciones de lectura y programación (software) en un módulo compatible con una computadora personal y/o una terminal portátil y residir en ella para su operación en campo, compatible con sistemas operativos Windows Mobile y opcional Android.
 - 2.1.5 Programación en sitio del medidor, pruebas de exactitud y funcionales
- 2.2 Incluir las actualizaciones posteriores

3 Pruebas Funcionales

Los medidores deben someterse a pruebas funcionales que permitan evaluar su desempeño y su software, así como los protocolos de transmisión de datos y control en base al **anexo d “Evaluación de Pruebas Funcionales Especificación CFE GWH00-34”**

3.1 Deben considerar la evaluación de todas las funciones del medidor además de las pruebas que aseguren la operación correcta de los componentes o subensambles funcionales del equipo como el visualizador de lecturas; el funcionamiento de los eventos; la transmisión/recepción de comandos a través del software y el mecanismo de desconexión/reconexión de los servicios, entre otros.

3.2 Estas pruebas funcionales del sistema deben ser realizadas en conjunto por el área usuaria, el LAPEM y el fabricante y/o su representante.

4 **Muestras.** Como parte de la propuesta técnica debe presentar una muestra para cada partida de los medidores y los sistemas informáticos de gestión para verificar las características particulares, de acuerdo con el “Calendario de Eventos” de la Convocatoria de Licitación. En caso de que la marca y modelo del medidor sea el mismo para dos o más partidas, se acepta una sola muestra y el licitante debe indicar a que partidas corresponde su muestra.

5 **Verificación de características particulares.** Con las muestras requeridas en el inciso anterior, se llevará a cabo la verificación de las características particulares en base al **Anexo d “Evaluación de Pruebas Funcionales Especificación CFE GWH00-34”** Medidores electrónicos monofásicos y bifásicos con corte y reconexión para suministros en baja tensión.

En el evento de apertura de ofertas se indicará lugar y fecha en donde deberá estar presente el personal técnico del licitante para la operación de los medidores y demostración de las características particulares.

6 **Capacitación.** El concursante deberá incluir en el alcance del suministro la impartición del siguiente curso:

Curso de 24 horas para 32 personas en el uso del hardware del medidor y del software de campo para su mantenimiento y programación, así como su verificación en laboratorio y campo.

Los cursos deben ser impartidos previo acuerdo con CFE y después de la primera entrega de medidores, en el Centro Nacional de Capacitación Celaya proporcionado por la CFE, ubicado en Blvd. Adolfo López Mateos S/N, esquina Palmas, Col. el Vergel en Celaya Guanajuato, CP 30070, o donde acuerden las partes, en jornadas diarias de 8h00 a 16h00, los honorarios de los instructores y el material didáctico debe ser proporcionado por el proveedor.

7 **Puesta a punto del Sistema:** Esta correrá a cargo del concursante ganador en cada una de las divisiones, bajo un programa establecido y acordado entre las partes. Sus costos deberán incluirse en los alcances del presente concurso.

- 8 Manuales:** El concursante deberá entregar 18 juegos conteniendo el manual de operación y especificaciones técnicas del medidor, mensajes de error y procedimiento de verificación en campo y laboratorio en medio digital y en papel.
- 9 Numeración de medidores, sellos y aros de seguridad:** El concursante ganador deberá coordinarse con la Gerencia de Medición, Conexiones y Servicios de CFE con el objeto de obtener la numeración y datos de placa de los medidores, de acuerdo con lo indicado en los procedimientos de CFE MED7010 numeración de medidores, así como de sellos de acuerdo con el procedimiento de CFE MED 7020.
- 10 Trazabilidad:** El concursante deberá incluir, como parte de los alcances del suministro para cada lote que se embarque un reporte en formato de texto, compatible con el sistema propietario de CFE SIMED-SAS que incluya:
- a. Relación de número de medidor, código de medidor, código de lote, número de sello de mecanismo instalado.
 - b. Los resultados de prueba de calibración de cada uno de los medidores.
 - c. Los datos del patrón con el cual se probó su calibración.
 - d. Un juego de Documentos que evidencien la trazabilidad y la fecha de vigencia del patrón utilizado.
 - e. Fecha de embarque.
 - f. Número de contrato.

PRECISIÓN:

El formato de salida para importarlo al SIMED-SAS será entregado al licitante ganador.

11. ARO DE SEGURIDAD Y PERNO-RECEPTACULO DESECHABLE

Aro de seguridad que incluye el aro, perno y receptáculo, deberá cumplir con la especificación CFE G0000-94 vigente y características particulares indicadas en el formato CPE-390 de la citada especificación y deben cumplir con las características particulares siguientes:

- 12. Aro de Seguridad:** Dispositivo metálico circular cuyo diseño y construcción garantiza la unión del medidor de energía eléctrica con la base enchufe para medidor correspondiente a la Especificación CFE GWH00-11 vigente.
- 13. Receptáculo:** Pieza que se utiliza juntamente con el perno para cerrar el aro de seguridad, deberá contar con identificación alfanumérica de diez dígitos en código de barras con simbología 39 o 128 en base al Procedimiento de la CFE MED-7020. La lectura del código de barras del receptáculo ofertado deberá poder leerse con los dispositivos móviles que utiliza la CFE, tales como:
- a) Tablets de las Marcas: GETAC modelo T800
 - b) Terminales Portátiles de las marcas: Hand Held Honeywell Modelo Dolphin-9900 y Modelo 99EX, Hand Held Marca Intermec Modelo CK60 ó CK61, así como modelos de hand held o terminales portátiles que se adquieran en el transcurso de tiempo.

- c) Que interoperan con los sistemas comerciales de la CFE denominados SIMED, MASS TP, Cortes y lecturas de sellos con TP, para dar cumplimiento a lo indicado en el numeral 9.1.1.4 de la especificación CFE-G0000-94, revisión agosto 2008.

14. **Perno:** Pieza metálica que sirve para cerrar el aro de seguridad, al utilizarlo juntamente con el receptáculo, deberá contar con identificación alfanumérica de la numeración del receptáculo.

15. **Herramienta de Remoción:** Dispositivo para retirar el perno receptáculo instalado de forma segura y sin daño o maltrato al operador, medidor y aro de seguridad; y como alcance del suministro deberá entregar una pieza de herramienta por cada 500 conjuntos de aro de seguridad - perno desechable.

16. **Identificación Alfanumérica:** La identificación de la muestra se proporcionará en la junta de aclaraciones.

17. **Empaque:** El conjunto perno receptáculo deberá ser contenido en empaques individuales transparentes, en grupos de diez conjuntos en empaque transparente, en cajas de 10 grupos ordenados por número de forma consecutiva ascendente, los aros de seguridad deberán ser contenidos en cajas de 50 piezas.

18. **Muestras del aro de seguridad y perno-receptaculo:** como parte de su propuesta técnica detallada, deberán entregar en el domicilio de la convocante del 3 al 7 de junio de 2019, previas al acto de apertura y presentación de ofertas: una muestra por concursante de un grupo de diez piezas de pernos receptáculos identificada con el nombre de la empresa, el número de procedimiento en empaque transparente, conteniendo empaques individuales del conjunto perno y receptáculo, ordenados por número de forma consecutiva ascendente, adicionalmente como parte de la muestra deberá entregar 3 aros y 1 herramienta de remoción del perno receptáculo, para realizar la verificación de las características particulares indicadas en este documento. Los concursantes que no resulten ganadores podrán solicitar la devolución de sus muestras y herramientas a los 15 días hábiles posteriores a la notificación del fallo. En caso de que la marca y modelo del aro de seguridad y perno-receptáculo sea el mismo para dos o más partidas, se acepta una sola muestra y el licitante debe indicar a que partidas corresponde su muestra.

19. **Verificación de características particulares.** Con las muestras requeridas en el inciso anterior, se llevará a cabo la verificación de las características particulares de acuerdo con lo siguiente:

- f) **Lectura del código de Barras:** Mediante lector óptico de código de barras genérico, se lee el código de barras para verificar que sea el mismo que está grabado en el dispositivo.

- g) Instalación y retiro en equipo de medición tipo socket en instalaciones de prueba: Se verificará que una vez montado en el aro, el perno receptáculo se pueda cerrar con una sola mano, y se retirará el aro en conjunto con el perno receptáculo en tres ocasiones de una base de pruebas monofásica sobrepuesta. Resultado esperado: que se pueda instalar fácilmente, sin herramientas y retirar solo con la herramienta de remoción con seguridad para el personal, así mismo que no sea posible retirar el aro en conjunto con el medidor y el aro no sufra alteraciones a su forma original.

- h) Seguridad: Se verificará que el receptáculo no tenga partes removibles usando una palanca; se verificará que una vez instalado el conjunto aro con perno receptáculo, este no se pueda retirar a través del uso de herramientas simples (pinzas, desarmador y martillo).
26. Resultado esperado: Que no existan partes removibles en el receptáculo; que el perno-receptáculo no se abra sin dejar evidencia clara y contundente de su apertura y que no se pueda reutilizar; que mediante herramientas simples efectuando palancas, golpes o presión, el perno-receptáculo no se abre o se rompa, y el aro no sufra modificaciones de su forma original.

- i) Resistencia al agua de la impresión o grabado de la identificación alfanumérica y del código de barras: El perno receptáculo se introducirá en un recipiente con agua cuando menos 10 minutos. Resultado esperado: que no se borre o deteriore la identificación alfanumérica ni el código de barras.

- j) En caso de incumplimiento de alguno de los resultados esperados, la propuesta del concursante será desechada.

20. En el acto de presentación y apertura de ofertas de este concurso se definirán las fechas, horarios y lugar en que se efectuará la verificación. El concursante debe asistir a la verificación de las muestras que proporcione.

Apéndice II

Especificaciones Técnicas

PRODUCTO:	CARBÓN MINERAL TÉRMICO.
CLASIFICACIÓN ARANCELARIA:	HULLA BITUMINOSA 2701.12.01.
LUGAR DE ENTREGA:	TERMINAL MARÍTIMA DE CARBÓN (TRMC) DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA PRESIDENTE PLUTARCO ELÍAS CALLES (CTPPEC) Y/O TERMINAL MARÍTIMA DE TERMINALES PORTUARIAS DEL PACIFICO (TPP), EN EL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.
EMPAQUE:	A GRANEL.

1. ESPECIFICACIONES DE LA CALIDAD DEL CARBÓN MINERAL TÉRMICO

1.1 CARACTERÍSTICAS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA CADA EMBARQUE

Tabla No. 1

CARACTERÍSTICAS		NORMA ASTM	ESPECIFICACIONES (LÍMITES)	
			CARBÓN TIPO 2 Partidas 1 a 8	CARBÓN TIPO 3 Partidas 9 y 12
Poder Calorífico Superior, kcal/kg (base cómo se recibe)		D 5865	6 200 Mínimo	6 199 Máximo 5 800 Mínimo
Contenido de Ceniza, % Peso (base como se recibe)		D 3174	13.0 Máximo	15.0 Máximo
Contenido de Materia Volátil, % Peso (base como se recibe)		D 3175	22.0 Mínimo 40.0 Máximo	22.0 Mínimo 40.0 Máximo
Contenido de Humedad Total, % Peso (base como se recibe)		D 3302 ó D 2961	12.0 Máximo	17.0 Máximo
Contenido de Azufre, % Peso (base como se recibe)		D 4239	1.0 Máximo	1.5 Máximo
Índice de Libre Expansión FSI, Adimensional		D 720	3.0 Máximo	4.0 Máximo
Índice de Dureza HGI, Adimensional		D 409	48 Mínimo	45 Mínimo
Deformación inicial de la ceniza en Atmósfera Reductora, °C		D 1857	1 200 Mínimo	1 200 Mínimo
Granulometría, % Peso	Mayor a 50 mm (2")	D 4749	6 Máximo	6 Máximo
	Menor a 6.35 mm (¼")		65 Máximo	65 Máximo

- Libre de material extraño tal como basura, madera y metales.
- No debe encontrarse en estado de auto-combustión o a una temperatura igual o superior a los 55°C, **CFE GENERACIÓN IV** no permitirá la descarga en estas condiciones.
- Tamaño no mayor de 100 mm (4"), en caso contrario, **EL PROVEEDOR** realizará las acciones necesarias a su cargo y costo para que el carbón sea llevado a las condiciones solicitadas.
- Base de análisis: como se recibe.
- En el caso de que por los conceptos de los incisos a), b) y c), se causen demoras durante la descarga o daños a las instalaciones, se aplicará lo indicado en los puntos 2.11 y 2.13 de estas especificaciones técnicas.

1.2 CANTIDAD DEL CARBÓN ENTREGADO

La cantidad de carbón entregado en cada embarque será determinada mediante la inspección del calado del barco (Draft Survey) en el puerto de origen. En el puerto de destino se efectuará una inspección del calado del barco, para verificar la cantidad en toneladas métricas del carbón recibido, en el caso de que la cantidad determinada en el puerto de origen exceda a la cantidad determinada en el puerto de destino en más de 0.5%, se realizará el pago del embarque con base a la cantidad determinada en el puerto de destino.

1.3 INSPECTORES DE LAS PARTES (CFE GENERACIÓN IV y EL PROVEEDOR)

Tanto la **CFE GENERACIÓN IV** como el concursante ganador podrán designar inspectores en ambos puertos (Puerto de Origen y Puerto de Destino) a su propio costo, el hecho de que alguno de los inspectores de las partes no esté presente será bajo su responsabilidad y no le restará legitimidad al hecho y será válido para todos los efectos establecidos.

Las funciones principales de los inspectores de las partes en ambos puertos serán: a) inspección de las bodegas del barco, b) inspección de la carga y/o de la descarga de carbón, c) inspección del calado del barco (Draft Survey), d) verificación del muestreo, la preparación y el análisis de las muestras y e) identificación y sellado de las muestras testigo de cada embarque.

1.4 CONTROL DE CALIDAD DEL CARBÓN ENTREGADO

1.4.1 NORMAS APLICABLES

El muestreo, la preparación y el análisis del carbón en ambos puertos se realizarán de acuerdo con las normas establecidas por la American Society for Testing and Materials (**ASTM**).

1.4.2 REPORTE O CERTIFICADO DE CALIDAD EN PUERTO DE ORIGEN

El muestreo del carbón durante cada embarque se realizará de acuerdo con el procedimiento estipulado en la norma **ASTM D 2234** para muestreadores automáticos y la norma **ASTM D 6883** en caso de muestreo manual. La preparación de las muestras será de acuerdo con la norma **ASTM D 2013**, a solicitud de la **CFE GENERACIÓN IV**, **EL PROVEEDOR** deberá entregar una muestra al inspector de la **CFE GENERACIÓN IV**.

Se deberá emitir un Reporte o Certificado de Calidad de cada embarque, el cual contendrá fecha, norma ASTM y los resultados de los análisis en base como se recibe (para los parámetros que aplique). Los resultados de estos análisis serán los empleados para verificar que el carbón cumpla con las especificaciones establecidas en el contrato y para realizar el ajuste de precio por calidad del carbón embarcado, de acuerdo con el punto 3.1 de estas especificaciones, con el cual se formulará la factura para el trámite de importación del carbón al país. En forma complementaria y únicamente para aspectos informativos deberá incluir el resto de los parámetros del análisis próximo y del análisis último, así como el análisis mineralógico de la ceniza.

El hecho de que **EL PROVEEDOR** presente un Reporte o Certificado de Calidad, no lo libera de su responsabilidad por diferencias encontradas con respecto a la calidad del carbón determinadas en el puerto de destino.

1.4.3 REPORTE O CERTIFICADO DE CALIDAD EN PUERTO DE DESTINO

La **CFE GENERACIÓN IV** realizará el muestreo de cada embarque durante la descarga en el puerto de destino y analizará la calidad del carbón recibido, conforme a las normas ASTM indicadas, lo cual servirá para verificar el cumplimiento de las especificaciones de calidad establecidas en el contrato y en su caso para realizar el ajuste al precio, reportando los resultados en un plazo que no exceda de diez días naturales, una vez concluida la descarga del carbón.

Si los resultados de los análisis obtenidos en el puerto de origen cumplen con los criterios señalados para la evaluación y el ajuste de calidad definitivo prevalecerán los análisis obtenidos en el puerto de origen, en caso contrario serán aplicables los resultados de los análisis obtenidos por la **CFE GENERACIÓN IV** en el puerto de destino:

Poder calorífico superior (base seca) puerto de origen	-	Poder calorífico superior (base seca) puerto de destino	≤ 61 kcal/kg
Ceniza (base seca) puerto de destino	-	Ceniza (base seca) puerto de origen	≤ 0.49 %
Humedad total puerto de destino	-	Humedad total puerto de origen	≤ 0.62 %

Para el resto de las especificaciones se verificará exclusivamente que los resultados de los análisis obtenidos por la **CFE GENERACIÓN IV** cumplan con los rangos y los límites establecidos en las especificaciones de la calidad del carbón que sean pactadas en el contrato, considerando como tolerancia entre los resultados de los análisis de origen y los resultados de los análisis de destino, el intervalo de reproducibilidad que establecen las normas ASTM correspondientes vigentes en ese momento.

1.4.4 MUESTRAS TESTIGO

La muestra compósito representativa de cada embarque obtenida en el puerto de destino se distribuirá de acuerdo a lo siguiente: Muestra 1 para **CFE GENERACIÓN IV**; Muestra 2 para **EL PROVEEDOR**; y Muestra 3 como muestra testigo, bajo la custodia de **CFE GENERACIÓN IV**.

Para el caso específico del contenido de humedad total en el puerto de destino se distribuirá de acuerdo a lo siguiente: Muestra 1 para **CFE GENERACIÓN IV**, Muestra 2 para **EL PROVEEDOR**; y Muestra 3 como muestra testigo en el tamaño y la cantidad que establece la norma ASTM correspondiente, bajo la custodia de **CFE GENERACIÓN IV**.

Las muestras testigo se conservarán hasta 60 días naturales a partir de la fecha de su obtención. Una vez alcanzado dicho plazo se desecharán, salvo que hubiese una controversia de calidad que requiera su utilización; en este caso la muestra se conservará hasta la resolución de la controversia.

1.4.5 RESOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS DE LOS ANÁLISIS DE CALIDAD

De presentarse una inconformidad entre las partes sobre los resultados de los Reportes o Certificados de Calidad obtenidos en el puerto de origen o en el puerto de destino, se recurrirá a la comparación entre los resultados de la muestra 1 y los resultados que se obtengan del análisis de la muestra 2, obtenidas ambas en el puerto de destino, en el caso de que la diferencia se encuentre dentro del intervalo de reproducibilidad señalado en las normas ASTM de la Tabla No. 1 de estas especificaciones técnicas, será aplicable el promedio de los resultados de las muestras 1 y 2 obtenidas en el puerto de destino, en el caso contrario continuará prevaleciendo el resultado de la muestra 1 obtenida en el puerto de destino.

Para el caso de la resolución de una controversia de calidad para el contenido de humedad total, ya sea entre la muestra 1 y 2, o bien mediante la muestra testigo, la humedad total resultante se utilizará para determinar el poder calorífico superior y ceniza obtenidos en el puerto de origen en base seca, y determinar los nuevos valores en Base como se recibe y calcular el Precio Variable del carbón de acuerdo a lo estipulado en los numeral 3 de las presentes Especificaciones Técnicas.

Si la controversia continua, se analizará la muestra 3 (Muestra testigo) obtenida en el puerto de destino en un laboratorio definido y contratado de común acuerdo por ambas partes como laboratorio árbitro, diferente de las compañías contratadas como inspectores para los análisis de los embarques. Los análisis realizados por el laboratorio árbitro, serán efectuados mediante los mismos procedimientos estándares de las normas ASTM establecidas en el contrato.

El resultado del laboratorio árbitro será inapelable, y se aplicará lo establecido en el punto 1.5. Los costos de los servicios del laboratorio árbitro serán pagados en partes iguales por **EL PROVEEDOR** y por la **CFE GENERACIÓN IV**, para lo cual se generará una nota de débito o de crédito según corresponda.

Cada parte podrá designar a su propio costo, personal para presenciar los análisis de la muestra 3, por lo que se debe establecer con el laboratorio árbitro acreditar los permisos correspondientes, el hecho de que alguna o ambas partes no esté presente será bajo su responsabilidad, no le restará legitimidad al resultado y será válido para todos los efectos establecidos.

No se realizará el ajuste de precio de los parámetros controvertidos obtenidos en destino, hasta que se resuelva la controversia promovida por alguna de las partes, cuyo trámite deberá iniciarse en un plazo no mayor a diez días naturales a partir de que se haya notificado la calidad del puerto de destino, el ajuste resultante se aplicará en la siguiente ventana de entrega, salvo que ya no hubiera facturación pendiente de pago, en cuyo caso se aplicará el ajuste correspondiente en el pago del embarque con calidad controvertida.

Cuando derivado de la resolución de la controversia se establezca una devolución monetaria por parte de **EL PROVEEDOR**, **CFE GENERACIÓN IV** solicitará el pago correspondiente, considerando intereses

financieros, conforme a la tasa de interés que será igual a la establecida por la Normatividad vigente, a partir de la fecha de pago del embarque correspondiente y hasta la fecha de su recuperación.

Para el caso de los análisis objetados, cuya realización no pueda ser efectuada mediante la muestra testigo, se analizará de mutuo acuerdo de una muestra del carbón almacenado en los patios de la TRMC o de la Terminal de TPP de Carbón de **CFE GENERACIÓN IV**, obtenida conforme a la norma **ASTM D 2234**, para dar solución a las controversias que se presenten.

1.5 ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL CARBÓN

La **CFE GENERACIÓN IV** verificará que las características de calidad del carbón entregado en cada embarque, con base en los análisis aplicables de acuerdo con el punto 1.4.3 de estas especificaciones, o en su caso por el laboratorio árbitro, se encuentren dentro de los rangos permitidos y los límites establecidos en las especificaciones de la calidad del carbón pactadas en el contrato, en caso de que la calidad del carbón no cumpla con alguna de las especificaciones se declarará en estado de rechazo.

Para el caso del contenido de la ceniza y/o de la humedad total que sea aplicable, la **CFE GENERACIÓN IV** aceptará que en cada embarque puedan exceder las especificaciones de calidad ofertadas por **EL PROVEEDOR** y pactadas en el contrato, bajo los siguientes criterios:

- Cuando el contenido de la ceniza y/o de la humedad total excedan la calidad ofertada hasta en dos puntos porcentuales, se aplicará un ajuste al precio de un (1) dólar por tonelada por cada unidad porcentual que se encuentre por arriba del valor ofertado, conforme a lo señalado en el punto 3.1 AJUSTE DE PRECIO POR CALIDAD DEL CARBÓN ENTREGADO. Valores superiores a dos puntos porcentuales por arriba del valor de ceniza y/o humedad total ofertados y/o valores superiores al límite máximo señalado en la Tabla No. 1, harán que se considere el cargamento de carbón en estado de rechazo.
- La **CFE GENERACIÓN IV** no bonificará valores de humedad total y/o ceniza menores a lo ofertado. Para el caso de humedad si el valor obtenido en el puerto de destino rebasa lo indicado en el punto 1.4.3. se tomará el valor de la humedad que aplique para la evaluación de los parámetros de base seca a base como se recibe, con los ajustes correspondientes al precio unitario ajustado.

Para el caso del índice de dureza (HGI) entregado, de acuerdo con el resultado del análisis aplicable en cada embarque, la **CFE GENERACIÓN IV** podrá aceptar embarques con valores inferiores a los límites mínimos establecidos para dicho parámetro en la Tabla No. 1 de estas especificaciones técnicas, aplicando una deducción de un 1 dólar por tonelada por cada unidad que se encuentre por debajo del límite, pero sin rebasar el valor de 45 para el carbón tipo 2 y de 42 para el carbón tipo 3, conforme a lo señalado en el punto 3.1 AJUSTE DE PRECIO POR CALIDAD DEL CARBÓN ENTREGADO, valores inferiores a los mencionados anteriormente se considerarán en estado de rechazo.

En todos los casos anteriores en los que el carbón se encuentre declarado en estado de rechazo, la **CFE GENERACIÓN IV** pagará solamente el ochenta por ciento (80%) del precio variable por tonelada métrica en el puerto de destino, sin que procedan bonificaciones ni ajustes por calidad entregada. Bajo las prácticas prudentes de la industria la **CFE GENERACIÓN IV** se reserva el derecho de no aceptar una embarcación cuyo análisis de origen contenga especificaciones en estado de rechazo, así mismo, se reserva el derecho de no aceptar embarcaciones de orígenes que hayan incumplido con la calidad ofertada en embarques anteriores, de acuerdo con lo establecido en el contrato.

2. CONDICIONES DE ENTREGA

2.1 LUGAR DE ENTREGA

EL PROVEEDOR entregará los bienes en la TRMC y en la Terminal de TPP en el Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas, Michoacán, de acuerdo al programa de entregas establecido en el punto 2.2., de estas especificaciones técnicas, durante las 24 horas del día si el clima lo permite (WWD, Weather

Working Day) incluyendo domingos y días festivos (SHINC, Sunday and Holiday Included) los 365 días del año, salvo los periodos de mantenimiento previstos en el punto siguiente.

CFE GENERACIÓN IV se reserva el derecho de solicitar a **EL PROVEEDOR** la entrega del carbón contratado en muelle alternativo en el Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas, Michoacán, notificando con al menos 24 horas de anticipación, considerando el tiempo necesario que se requiere para obtener las autorizaciones correspondientes, manteniendo las condiciones establecidas para la descarga señaladas en el contrato, o en su caso, acordando condiciones particulares para la descarga.

2.2 PROGRAMA DE ENTREGAS

Tabla No. 2

CARBÓN TIPO 2						
PARTIDA	PERIODO		VOLUMEN VENTANA	VOLUMEN PARTIDA	MUELLE DE DESCARGA	
					TRMC	TPP
1	12 de mayo de 2019	al 28 de mayo de 2019	390,000	390,000	X	
2	5 de mayo de 2019	14 de mayo de 2019	65,000	520,000		X
	15 de mayo de 2019	24 de mayo de 2019	65,000			X
	30 de julio de 2019	8 de agosto de 2019	130,000			X
	30 de agosto de 2019	8 de septiembre de 2019	130,000			X
	17 de septiembre de 2019	26 de septiembre de 2019	130,000			X
3	15 de junio de 2019	26 de junio de 2019	260,000	390,000	X	
	11 de julio de 2019	17 de julio de 2019	130,000		X	
4	4 de julio de 2019	10 de julio de 2019	130,000	520,000	X	
	1 de agosto de 2019	7 de agosto de 2019	130,000		X	
	5 de septiembre de 2019	11 de septiembre de 2019	130,000		X	
	6 de octubre de 2019	12 de octubre de 2019	130,000		X	
5	18 de julio de 2019	24 de julio de 2019	130,000	520,000	X	
	29 de agosto de 2019	4 de septiembre de 2019	130,000		X	
	20 de septiembre de 2019	28 de septiembre de 2019	130,000		X	
	20 de octubre de 2019	26 de octubre de 2019	130,000		X	
6	25 de julio de 2019	31 de julio de 2019	130,000	520,000	X	
	12 de septiembre de 2019	19 de septiembre de 2019	130,000		X	
	27 de octubre de 2019	2 de noviembre de 2019	130,000		X	
	17 de noviembre de 2019	23 de noviembre de 2019	130,000		X	
7	8 de agosto de 2019	14 de agosto de 2019	130,000	520,000	X	
	13 de octubre de 2019	19 de octubre de 2019	130,000		X	
	3 de noviembre de 2019	9 de noviembre de 2019	130,000		X	
	24 de noviembre de 2019	30 de noviembre de 2019	130,000		X	
8	25 de mayo de 2019	3 de junio de 2019	130,000	520,000		X
	29 de junio de 2019	8 de julio de 2019	130,000			X
	21 de octubre de 2019	30 de octubre de 2019	130,000			X
	5 de noviembre de 2019	14 de noviembre de 2019	130,000			X

CARBÓN TIPO 3						
PARTIDA	PERIODO		VOLUMEN VENTANA	VOLUMEN PARTIDA	MUELLE DE DESCARGA	
					TRMC	TPP
9	29 de mayo de 2019	9 de junio de 2019	260,000	260,000	X	
10	10 de junio de 2019	14 de junio de 2019	130,000	260,000	X	
	22 de agosto de 2019	28 de agosto de 2019	130,000		X	
11	15 de agosto de 2019	21 de agosto de 2019	130,000	260,000	X	
	10 de noviembre de 2019	16 de noviembre de 2019	130,000		X	
12	18 de junio de 2019	27 de junio de 2019	65,000	260,000		X
	9 de julio de 2019	18 de julio de 2019	65,000			X
	27 de septiembre de 2019	6 de octubre de 2019	65,000			X
	20 de noviembre de 2019	29 de noviembre de 2019	65,000			X

La **CFE GENERACIÓN IV** tiene considerados periodos de mantenimiento de la TRMC de acuerdo con las fechas indicadas a continuación, los cuales podrán ser desplazados sólo en el caso de que se encuentre algún barco descargando: 29 de marzo al 4 de abril, 27 de junio al 3 de julio, 29 de septiembre al 05 de octubre y 24 al 30 de diciembre.

Por ser embarques a granel, la cantidad programada por partida será de más/menos 5%. Para las partidas en las que se requiera entrega con más de un embarque, la tolerancia por cada entrega tendrá una tolerancia de más/menos 10%, pero sin superar en su conjunto una tolerancia de más/menos 5% de la cantidad total programada para cada partida.

2.3 PROGRAMACIÓN DE ENTREGAS

Las cantidades de carbón asignadas al Proveedor para cada partida, deberán ser entregadas a más tardar a las 23:59 horas del último día de la ventana establecida en el contrato y éstas serán consideradas como recibidas cuando el barco se encuentre atracado, en libre plática, realizado el calado inicial, la inspección de las bodegas y de la carga, y listo para descargar; salvo que el muelle se encuentre ocupado por otro barco, en tal caso se considerara como entrega la fecha y hora indicada en el Aviso de Listos (NOR, Notice of Readiness) emitido por el Capitán del barco.

La programación de cada embarque será responsabilidad del **PROVEEDOR**, debiendo notificar al momento de nominar el buque, la fecha estimada de carga, el puerto de origen y el tiempo estimado de arribo al puerto de Lázaro Cárdenas. La secuencia de atraque y descarga de cada embarque por parte de la **CFE GENERACIÓN IV** será de acuerdo con la hora y fecha de arribo al puerto de Lázaro Cárdenas indicada en el Aviso de Listos (NOR, Notice of Readiness), por lo que en el caso de que existan traslapes de barcos en el puerto de destino o tiempos de espera para atracar, los gastos y tiempos ocasionados serán con cargo al Proveedor.

En caso de que **EL PROVEEDOR** requiera hacer entregas de manera anticipada a las estipuladas en el contrato, solicitará la autorización de la **CFE GENERACIÓN IV**, y ésta con base en la disponibilidad de descarga y logística del muelle, podrá autorizarla. Para efectos de pago del carbón entregado de manera anticipada, se tomará como fecha de entrega la fecha de la ventana originalmente pactada.

2.4 REQUISITOS DE LOS BARCOS

- Graneleros, de una sola cubierta, sin maniobra propia de descarga, sin entrepuentes y sin obstrucciones en cubierta.
- Clasificación certificada por Lloyd's Register of Shipping u otra equivalente.
- Capacidad de 50 000 toneladas de peso muerto (TPM) como mínimo y de 150 000 toneladas de peso muerto (TPM) como máximo.
- Dimensiones máximas: Eslora 300 metros; Manga 45 metros.
- Tapaescotillas de apertura horizontal, con cierre hermético y dimensiones de las escotillas de las bodegas mayores a 10 por 10 metros.
- Sistemas auxiliares, como bombas de lastre, malacates de amarre y sistemas de compuertas de bodegas, no deberán limitar la capacidad de descarga, por lo que no deberán sobrepasar en ningún momento el límite de Air Draft de 14.5 m.
- Suministrar iluminación suficiente en cubierta para permitir efectuar las maniobras de descarga durante las 24 horas del día.
- Bodegas limpias y secas antes de cargar, sin recubrimientos de madera en su interior.
- No podrá transportar carga adicional a la contratada por la **CFE GENERACIÓN IV**, ni contener más de un tipo de carbón
- Permitir el uso de cargadores CAT928 u otros equipos similares con un peso de aproximadamente 15 toneladas, para las maniobras de limpieza de bodegas.

2.5 NOMINACIÓN DEL BARCO

Antes de la fecha estimada de arribo al puerto de carga, **EL PROVEEDOR** deberá remitir a la **CFE GENERACIÓN IV** la siguiente información del barco, con el cual pretende realizar la transportación, para que la **CFE GENERACIÓN IV** corrobore el cumplimiento de las características pactadas en el contrato y en su caso acepte la nominación del mismo:

- Nombre actual y el nombre anterior del barco, en su caso
- Número IMO (International Maritime Organization)
- Casa clasificadora
- Copia del certificado de arqueo (exclusivamente para buques Capesize)
- Dimensiones máximas de eslora y manga
- Costo por sobrestadía

- Copia del seguro vigente de protección e indemnización (P&I)
- Copia del certificado de capacidad de peso muerto vigente en toneladas métricas y copia del certificado de línea de flotación vigente (ambos exclusivamente para buques recertificados)
- Cantidad estimada a embarcar
- Puerto de carga
- Número de escotillas, tipo de apertura de las tapa escotillas y dimensiones de las boca escotillas
- ETA al puerto de carga y al puerto de Lázaro Cárdenas

El hecho de que la **CFE GENERACIÓN IV** haya aceptado la nominación del buque, en función de la información presentada por **EL PROVEEDOR**, no lo libera de su responsabilidad por cualquier incumplimiento detectado respecto a las características del barco, a su arribo al puerto de destino o bien durante su descarga, así como sobre las condiciones de entrega pactadas en el contrato.

2.6 TIEMPO DE PLANCHA

TABLA No. 3

Capacidad del barco, toneladas de peso muerto (TPM)	Tiempo de plancha (horas)
Mayor e igual a 50 000 a menor e igual a 70 000	53
Mayor a 70 000 a menor e igual a 100 000	60
Mayor a 100 000 a menor e igual a 150 000	90

Al término de la descarga de cada embarque, la **CFE GENERACIÓN IV** empleará el tiempo obtenido como despacho y un tiempo adicional de 10 horas, para realizar actividades de mantenimiento programado en las instalaciones de la TRMC, antes del inicio de la descarga del siguiente barco.

2.7 HORARIOS Y DÍAS DE DESCARGA

Durante las 24 horas del día si el clima lo permite (WWD, WeatherWorking Day) incluyendo domingos y días festivos (SHINC, Sunday and HolidayIncluded).

2.8 AVISO DE LLEGADA (ETA)

EL PROVEEDOR directamente o mediante el Agente Naviero designado, informará a la **CFE GENERACIÓN IV** el tiempo estimado de arribo (ETA, Estimated Time of Arrival) del barco al puerto de destino a la salida del puerto de embarque, así también informará periódicamente de cualquier cambio durante su travesía, confirmando el ETA 48 horas antes de su recalada al puerto, el cual servirá para que **CFE GENERACIÓN IV** programe el trámite para la importación del embarque de carbón, en el caso de que por variación de este ETA no sea posible realizar o se demore dicho trámite, **EL PROVEEDOR** absorberá los tiempos y costos que se provoquen por esta circunstancia. Estas comunicaciones podrán realizarse vía correo electrónico. Durante la travesía del buque y antes de su atraque, **EL PROVEEDOR** avisará la estiba de la carga, la propuesta de secuencia de descarga y proporcionará para los buques que arriben por primera vez al muelle de la TRMC y/o de la Terminal de TPP, copia del diagrama general del barco y de las bodegas, conteniendo sus configuraciones y dimensiones.

La **CFE GENERACIÓN IV** requiere que **EL PROVEEDOR** haga su mayor esfuerzo para que todos los barcos cuenten con señal satelital de ubicación durante su travesía.

2.9 DOCUMENTOS PARA LA IMPORTACIÓN.

El original del conocimiento de embarque (Bill of Lading), el original del Certificado de Origen, el original del Reporte o Certificado de Calidad del puerto de origen que incluya Análisis Próximo, Análisis Último y Mineralógico de la ceniza, así como una copia firmada de la factura original y del Certificado de Peso o Reporte de Inspección del Calado del Barco (Draft Survey) en el puerto de origen, deberán ser entregados por **EL PROVEEDOR** a la **CFE GENERACIÓN IV**, al menos 96 horas antes de que el barco arribe al puerto de destino; será responsabilidad del **PROVEEDOR** las demoras y los costos ocasionados por el incumplimiento de lo anterior. Para travesías de 10 días naturales o menores los documentos mencionados en este párrafo se podrán presentar digitalizados, siempre y cuando los documentos originales sean entregados a la **CFE GENERACIÓN IV** antes del arribo del barco al puerto de destino.

La factura, el conocimiento de embarque (Bill of Lading) y el Certificado de Origen, deben formularse a nombre de:

CFE GENERACIÓN IV,
Avenida Paseo de la Reforma Número 164,
Colonia Juárez
Delegación Cuauhtémoc
C.P. 06600, México, D.F.
R.F.C. CGI-160330-R94

De conformidad con algún tratado o acuerdo internacional del que México sea parte, **EL PROVEEDOR** se asegurará que el Certificado de Origen se encuentre en el formato oficial aprobado para tales efectos, que ha sido llenado en su totalidad conforme a su instructivo y que se encuentre vigente a la fecha de la importación, en caso de que por motivos imputables al Proveedor no se obtenga la aplicación del trato preferencial, le serán deducidos del pago de su factura los gastos adicionales que se generen en la importación.

2.10 AVISO DE LISTO (NOR)

El aviso de listo (NOR, Notice of Readiness) será emitido y presentado por escrito a la **CFE GENERACIÓN IV**, por el Capitán del barco o su Agente Naviero en el puerto de destino, a cualquier hora del día, incluyendo domingos y días festivos (SHINC, Sunday and Holiday Included). La **CFE GENERACIÓN IV** aceptará el aviso de listo, el cual marcará el inicio del cómputo del tiempo de plancha, de acuerdo con lo establecido en el siguiente punto.

2.11 CÓMPUTO DEL TIEMPO DE PLANCHA (LAYTIME)

El tiempo de plancha comenzará a computarse una vez que el barco se encuentre atracado, en libre plática, realizado el calado inicial, la inspección de las bodegas y de la carga, con las bodegas abiertas, y listo para descargar. Todo de acuerdo a la hora local.

No se contará como tiempo de plancha el tiempo transcurrido en las siguientes circunstancias:

- Si la descarga no inicia o se suspende por mal tiempo u otra causa no imputable a la **CFE GENERACIÓN IV**.
- Si la Autoridad Marítima no permite el atraque o requiere el desatraque del buque.
- Si el Capitán del barco solicita se realicen trabajos o reparaciones al barco durante el tiempo de descarga que interfieran con la descarga normal, incluso si el barco se encuentra en sobreestadía.
- El tiempo utilizado en la maniobra de amarre o atraque, definido por el lapso desde que el piloto aborda el barco en el fondeadero y hasta que el barco se encuentre totalmente atracado en el muelle de la TRMC y/o Terminal de TPP, aun cuando el barco esté en sobreestadía.
- La apertura y cierre de las bodegas, que serán por cuenta del **PROVEEDOR**.
- El tiempo utilizado en la inspección del calado del barco, al igual que cuando el Capitán del barco o **EL PROVEEDOR** solicite inspecciones de calado intermedias.
- En su caso, el tiempo para mantenimiento de la TRMC establecido en los puntos 2.2 y 2.6.
- El tiempo por indisponibilidad de pilotos y/o remolcadores.

- El tiempo empleado para controlar el proceso de autocombustión del carbón, en el caso de que se presente a su descarga.
- El tiempo empleado para retirar el carbón sobredimensionado, objetos extraños al carbón, objetos metálicos ferrosos y no ferrosos, en bodegas y bandas de la TRMC y/o Terminal de TPP, que pueden dañar los equipos de la misma.
- El tiempo empleado para lastrar el barco, si su capacidad no permite mantener el límite del calado aéreo establecido.
- La suspensión de la descarga y/o la reducción del régimen de descarga originado por obstrucciones en la cubierta o por las características fuera de especificaciones del carbón entregado.
- Si la Autoridad Aduanal no autoriza la liberación de la carga.

La contabilización del tiempo de plancha se reanudará una vez que el barco esté nuevamente atracado y se haya reiniciado la descarga. El tiempo de plancha finalizará una vez que todas las bodegas del buque sean entregadas a limpieza aparente (limpieza a pala).

El Capitán del barco, el Agente Naviero y la **CFE GENERACIÓN IV** firmarán el Estado de Hechos, en caso de cualquier discrepancia con el informe, los comentarios respectivos se anotarán por escrito previo a su firma.

Una vez finalizada la descarga y la inspección final del calado del buque, éste procederá al desatraque en forma inmediata, a menos que la Autoridad Marítima no lo permita. Cualquier tiempo adicional que, por su responsabilidad, permanezca atracado el buque y que ocasione gastos y demoras a otros Proveedores serán con cargo al Proveedor.

Si por algún acto de autoridad imputable al Proveedor y sus contratistas, el barco queda arrestado, confiscado o en cualquier situación que le impida o suspenda la descarga, el importe de los gastos derivados de esta situación le será descontado al Proveedor de las facturas pendientes de pago.

2.12 DAÑOS A LOS BARCOS

EL PROVEEDOR tendrá el derecho de reclamar daños al barco y sus bodegas como consecuencia de las maniobras de la descarga de carbón, por el equipo utilizado o por el personal encargado, en la medida de que dicho daño sea informado por escrito por el Capitán o el Agente Naviero, dentro de las 24 horas de ocurrido el daño, mientras el barco esté atracado, con el objeto de que la **CFE GENERACIÓN IV** con base en el análisis efectuado por la aseguradora de la empresa operadora de la TRMC o de la Terminales de TPP o en la evaluación del daño, determine la procedencia de la reclamación. La **CFE GENERACIÓN IV** no se responsabilizará por daños notificados después de zarpar el barco y/o después de firmar el Certificado de No Daños.

2.13 DAÑOS AL MUELLE E INSTALACIONES DE LA TERMINAL

Los barcos deben contar con un seguro de protección e indemnización vigente, que cubra al Proveedor en caso de daño posible y/o lesión causada a la estructura del muelle, descargadores, boyas y a propiedades de la **CFE GENERACIÓN IV** y muelle de TPP, sus subcontratistas o terceras personas, como resultado de negligencia o cualquier otro caso que sea responsabilidad del transportista. La existencia de este seguro deberá ser demostrada por **EL PROVEEDOR** al momento de la nominación del barco. En el caso de que algún barco nominado por **EL PROVEEDOR** ocasione cualquiera de los daños o perjuicios descritos se registrará en el documento denominado Estado de Hechos (Statement of Facts) y será firmado por el Capitán o por el representante del **PROVEEDOR**, quien conforme al análisis efectuado por su aseguradora o por ellos mismos, evaluará la magnitud de los daños y determinará la procedencia de la reclamación. La facturación del carbón pendiente de entregar garantizará el pago de los daños ocasionados, a menos que se trate del último embarque previsto en el contrato, en cuyo caso la **CFE GENERACIÓN IV** procederá a retener el importe estimado de la reparación de los daños, en tanto que la aseguradora del **PROVEEDOR** resarce los daños o perjuicios causados.

Así mismo, **EL PROVEEDOR** será responsable por cualquier daño que sufran las instalaciones construidas sobre el muelle y la TRMC o de la Terminal de TPP, tales como los sistemas de descarga y transporte de carbón, provocadas por carbón sobredimensionado, material extraño contenido en el carbón, o bien debido a carbón en proceso de autocombustión.

2.14 DESPACHOS Y DEMORAS

La **CFE GENERACIÓN IV** pagará al Proveedor las sobreestadias de los barcos, cuando la causa de estas sea imputable a la **CFE GENERACIÓN IV**, conforme al costo de las sobreestadias indicadas por **EL PROVEEDOR** en la nominación de cada barco.

El tiempo que se ahorre (Dispatch) durante la descarga del barco, con respecto al tiempo de plancha convenido, será bonificado a la **CFE GENERACIÓN IV**, que, de acuerdo a la práctica internacional, corresponderá al 50% del importe de las sobreestadias ofertadas.

El tiempo que se ahorre (Dispatch) se calculará por día de trabajo ahorrado y las demoras (Demurrage) se calcularán por día en exceso del tiempo establecido como tiempo de plancha, las fracciones de día se calcularán en la proporción que corresponda, redondeadas a cuatro decimales, de acuerdo a los tiempos registrados en la Relación de Hechos.

3. CONDICIONES DE LOS PRECIOS

La condición de precio por tonelada será ajustada por la calidad del carbón entregado, en función del contenido de poder calorífico superior, ceniza, humedad total e índice de dureza (HGI), ofertados por **EL PROVEEDOR**, con los que se evaluó su propuesta.

La aplicación del ajuste de precio en cada entrega de carbón, se efectuará de la siguiente manera:

$$PV = Pb \times \frac{(I API2_f)}{(I API2_o)}$$

Donde:

- PV = Precio variable.
- Pb = Precio base ofertado por **EL PROVEEDOR** y con el cual resultó ganador en la partida correspondiente, ajustado por la calidad entregada (Numeral 3.1. del Anexo 1-A),
- $I API2_o$ = Valor promedio de los índices API2 de los últimos tres meses calendario anterior a la fecha del Acto de Presentación y Apertura de Proposiciones.
- $I API2_f$ = Valor promedio de los índices API2 de los últimos tres meses calendario anterior a la entrega del carbón en la TRMC y/o Terminal de TPP, o bien el último día de la ventana correspondiente, lo que ocurra primero.

El índice API2 se presenta semanalmente en las publicaciones de McCloskeyGroup y Argus. En el caso de desaparecer el índice API2, las partes acordarán él ó los índices que se aplicarán.

A los precios variables ajustados con el índice API2 resultantes en cada entrega, se les descontarán las penalizaciones por entrega con atraso al contrato y deducciones que correspondan, en caso de existir.

Para el caso del cálculo de los precios, el valor del API2 se tomará con 2 (dos) dígitos, tal y como viene en la publicación de McCloskeyGroup y en Argus.

3.1 AJUSTE DE PRECIO POR CALIDAD DEL CARBÓN ENTREGADO

$$P_b = PU \left\{ 1 + \left[\left(\frac{PCS_i - PCS_o}{PCS_o} \right) * f \right] \right\} - A_{CZA} - A_{HUM} - A_{HGI}$$

Donde:

- P_b = Precio ajustado por el contenido de poder calorífico superior entregado, contenido de ceniza, contenido de humedad total e índice de dureza (HGI), en dólares de los Estados Unidos de América por tonelada métrica, redondeado a cuatro decimales.
- PCS_i = Poder calorífico superior (GrossCaloricValue) del análisis que resulte aplicable, del carbón entregado en cada embarque en kcal/kg en base como se recibe.
- PU = Precio base ofertado por **EL PROVEEDOR**, en dólares de los Estados Unidos de América por tonelada métrica de carbón.
- PCS_o = Poder calorífico superior en kcal/kg, en base como se recibe, ofertado por **EL PROVEEDOR** en su Proposición Técnica Detallada.
- f = Factor de ajuste por PCS_i , el factor de ajuste se muestra en la tabla siguiente.

PCS _i entregado (kCal/kg)	Factor de ajuste
Inferior al PCS _o	1.0
0 a 100 arriba del PCS _o	1.0
101 a 150 arriba del PCS _o	0.9
151 a 200 arriba del PCS _o	0.7

- A_{CZA} = Deducción por el contenido de ceniza, del análisis que resulte aplicable del carbón entregado, superior al límite máximo ofertado por **EL PROVEEDOR** y establecido en el contrato.
- A_{HUM} = Deducción por el contenido de humedad total, del análisis que resulte aplicable del carbón entregado, superior al límite máximo ofertado por **EL PROVEEDOR** y establecido en el contrato.
- A_{HGI} = Deducción por el valor del índice de dureza (HGI), del análisis que resulte aplicable del carbón entregado, inferior al límite mínimo ofertado por **EL PROVEEDOR** y establecido en el contrato.

Para el carbón Tipo 2, si el PCS_i del carbón entregado es menor al límite mínimo establecido en la Tabla No. 1 de estas especificaciones, o en más de 200 kcal/kg por abajo del ofertado por **EL PROVEEDOR** en su propuesta técnica, el carbón se considerará en estado de rechazo.

Para el carbón Tipo 3 si el PCS_i del carbón entregado es menor al límite mínimo establecido en la Tabla No. 1 de estas especificaciones, o en más de 200 kcal/kg por abajo del ofertado por **EL PROVEEDOR** en su propuesta técnica, el carbón se considerará en estado de rechazo.

Si el PCS_i del carbón entregado es menor al ofertado por **EL PROVEEDOR** en su propuesta técnica, se ajustará de acuerdo con la fórmula de ajuste por poder calorífico, considerando lo indicado en el párrafo anterior.

Para el carbón Tipo 2 si el PCS_i del carbón entregado es mayor al ofertado por **EL PROVEEDOR** en su propuesta técnica; solamente se bonificarán, de acuerdo con la fórmula de ajuste por poder calorífico, hasta 200 kcal/kg por arriba del valor ofertado y de acuerdo al factor de ajuste (f) que corresponda.

Para el carbón Tipo 3 si el PCS_i del carbón entregado es mayor al ofertado por **EL PROVEEDOR** en su propuesta técnica; solamente se bonificarán, de acuerdo con la fórmula de ajuste por poder calorífico, hasta 200 kcal/kg por arriba del valor ofertado, sin exceder 6,199 kcal/kg y de acuerdo al factor de ajuste (f) que corresponda.

Si el PCS_i del carbón entregado es mayor al rango de 200 kcal/kg del ofertado por **EL PROVEEDOR** en su oferta técnica; se bonificarán sólo las 200 kcal/kg excedentes al ofertado por **EL PROVEEDOR**, de acuerdo con la fórmula de ajuste por poder calorífico superior y de acuerdo al factor de ajuste (f) que corresponda.

Los valores del contenido de poder calorífico superior, ceniza y humedad total ofertados por el concursante ganador, servirán como referencia para realizar el ajuste del precio por calidad para su facturación.

4. FORMA DE PAGO

4.1 PAGO DE DERECHO DE ATRAQUE

El cálculo de la cuota de atraque se realizará de acuerdo con la tarifa autorizada por la Dirección General de Puertos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de los Estados Unidos Mexicanos vigente a la fecha de arribo, multiplicada por los metros de eslora del barco y por el tiempo que permanezca este atracado al muelle de la TRMC o de la Terminal de TPP. Se considerarán los metros de eslora en números enteros, redondeando cualquier fracción al entero superior. El tiempo se contabilizará a partir de que se amarre el primer cabo y hasta que se suelte el último cabo, redondeando a horas cualquier fracción superior a 15 minutos.

EL PROVEEDOR debe asegurarse de que el Agente Naviero, representante del transportista de carbón, realice el pago correspondiente al derecho de atraque dentro de los 5 días naturales posteriores al requerimiento de la **CFE GENERACIÓN IV**, para el pago correspondiente al atraque en la TRMC, se realizará en la Caja General de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles, ubicada en el kilómetro 28.5 de la carretera Lázaro Cárdenas-Zihuatanejo, en Petacalco, Guerrero, México, para el pago correspondiente al atraque en la Terminal de TPP, este se realizará directamente con TPP; en el caso de que no lo hiciese, **EL PROVEEDOR** acepta que estos derechos le sean descontados de la factura correspondiente a ese embarque.

5. ORIGEN DEL CARBÓN

Cada Proveedor debe integrar su propuesta para cada partida, ofertando un precio y calidad únicos, dentro de los rangos y límites especificados por la **CFE GENERACIÓN IV**, los cuales serán utilizados para la evaluación de su propuesta.

Para efectos de conocer la procedencia del carbón a adquirir, el Concursante deberá indicar en su propuesta el origen u orígenes del carbón.

6. EVALUACIÓN DE LA PROPOSICIÓN TÉCNICA

Se revisará que todas y cada una de las especificaciones de calidad del carbón que el Concursante ofrezca en su Proposición Técnica (Anexo 3), se encuentren dentro de los rangos y de los límites establecidos por la **CFE GENERACIÓN IV** en la Tabla No. 1 de estas especificaciones técnicas.

Si alguna de las características indicadas en la Proposición Técnica Detallada (Anexo 3), no se encuentra dentro de los rangos y límites establecidos, solicitados en la Tabla No. 1 de estas especificaciones técnicas, la Proposición Técnica del Concursante será rechazada.

La **CFE GENERACIÓN IV** podrá verificar parte o la totalidad de la información proporcionada por el Concursante, antes de emitir su Dictamen Técnico de Evaluación de Ofertas.

7. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS PROPOSICIONES

La evaluación económica se efectuará considerando la siguiente fórmula:

$$P_e = \frac{1000 \times PU}{PCS_0} * \left(\frac{100}{100 - \%Hum - \%Cza} \right) * (1 + DTA)$$

Donde:

- P_e = Precio específico del carbón en dólares de los Estados Unidos de América por gigacaloría, redondeado a cuatro decimales.
- PU = Precio unitario, en dólares de los Estados Unidos de América por tonelada métrica de carbón, en base como se recibe, ofertado por el Concursante.
- PCS_0 = Poder calorífico superior en kcal/kg base como se recibe, ofertado por el Concursante en su Proposición Técnica Detallada (Anexo 3).
- DTA = Derecho de trámite aduanero aplicable.

- %HUM** = Contenido de humedad total ofertado por el Concursante en su Proposición Técnica Detallada (Anexo 3).
- %CZA** = Contenido de ceniza ofertada por el Concursante en su Proposición Técnica Detallada (Anexo 3).

8. GLOSARIO.

ASTM: Normas internacionales que se utilizan para determinar la calidad de los carbones (American Society of Testing Materials).

Terminal: Es la Terminal de Recibo y Manejo de Carbón de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles y la Terminal de Terminales Portuarias del Pacífico S.A.P.I. de C.V.

Base Como Se Recibe (BCSR): Características del carbón considerando las condiciones de humedad a la entrega del mineral antes de someterlo a cualquier proceso o acondicionamiento.

Carbón en Estado de Rechazo: Es aquel carbón cuyos parámetros de calidad están fuera de los límites especificados por la central generadora. Este carbón podrá ser aceptado por CFE Generación IV para su consumo a un precio equivalente al 80% (ochenta por ciento) del precio base variable, ofertado por el proveedor por tonelada métrica en el puerto de destino, sin ajuste de calidad por carbón entregado.

DAP (Delivered At Place): Entrega en destino convenido. El vendedor asume todos los costos, incluidos el transporte principal y el seguro, hasta que la mercancía se despacha en la Terminal definida. Asumiendo los riesgos hasta el momento.

Granulometría: Es la representación del rango de tamaño mínimo y máximo de las partículas contenidas en un lote de carbón y se indica por el tamaño de la abertura de la malla mayor que no tiene más del 5% del material, una "X", y el tamaño de la malla más pequeña que no deja pasar más del 15% de la muestra; indicando la unidad de medida en pulgadas.

Índice de Molienda (HGI): Se define como la facilidad de pulverización de un carbón respecto a un valor de referencia (un estándar de calibración). El índice de molienda es inversamente proporcional a la dureza del material, por esto también es conocido como índice de dureza del carbón.

Incoterms 2010: Términos de comercio de aceptación internacional (International Commercial Terms) elaborados por la Cámara de Comercio Internacional (CCI) donde se establecen las obligaciones del comprador y del vendedor en operaciones de comercio internacional de mercancías. Estos términos son enunciativos y permite a las partes involucradas adecuarlos a las condiciones que requieran.

Muestra Testigo: Muestra representativa de un lote de carbón conservada en bolsa de seguridad debidamente sellada y codificada por lo menos 30 días después de obtenida y suficiente para repetir un análisis en cualquier otro laboratorio.