

**FONDO SECTORIAL PARA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
TECNOLÓGICO EN ENERGIA**

CONVOCATORIA 2008-C07

DEMANDAS ESPECÍFICAS

- A. Creación de un dirigible equipado como herramienta de monitoreo, supervisión y mantenimiento a líneas energizadas de transmisión en voltajes de 230 y 400 kv.**
- B. Desarrollo del Análisis de Factibilidad y la Ingeniería básica para la prueba de concepto de producción de energía eléctrica, mediante corrientes submarinas.**
- C. Modelos de pronósticos de demanda en sistemas de distribución de energía eléctrica utilizando herramientas de minería de datos, inteligencia artificial y aprendizaje estadístico**
- D. Ahorrar agua por medio de la recuperación de las purgas de las torres de enfriamiento a través de la eliminación de sílice, microorganismos y otras especies químicas por medio de un proceso electroquímico y ozonización.**
- E. Desarrollo tecnológico para optimizar los sistemas de medición, protección y control del generador de corto circuito del Laboratorio de Alta Potencia del LAPEM**
- F. Desarrollo y prueba de un modelo matemático para la evaluación del impacto ambiental durante el ciclo de vida de la infraestructura para producción/entrega de energía por CFE (Environmental Life Cycle Assessment), que permita considerar tanto la capacidad instalada como la futura establecida en el POISE**
- G. Control Jerárquico para optimizar los recursos de control de voltaje en el ámbito del área de Control Oriental.**
- H. Factibilidad para el Desarrollo de un Mapa de Contaminación (cloruro de sodio y bióxido de azufre) y Corrosión Atmosférica de la República Mexicana.**
- I. Investigación para la evaluación de los efectos de campos electromagnéticos de las instalaciones eléctricas de alta tensión de CFE en seres humanos**
- J. Desarrollo de un modelo de innovación y gestión tecnológica en Comisión Federal de Electricidad**
- K. Demanda Libre.**

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

A) CREACION DE UN DIRIGIBLE EQUIPADO COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO, SUPERVISION Y MANTENIMIENTO A LINEAS ENERGIZADAS DE TRANSMISION EN VOLTAJES DE 230 Y 400 KV.

DEMANDA ESPECÍFICA

1.- aplicación de nuevas tecnologías y metodologías para la optimización del mantenimiento en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

ANTECEDENTES

La Comisión Federal de Electricidad, en la Subdirección de transmisión tiene a Octubre 2006, 27.564 kilómetros de líneas de transmisión en 230 KV, y con 18.798 kilómetros de líneas en voltaje de 400 KV. Las líneas de transmisión juegan un papel muy importante en el desempeño global de la C.F.E, ya que son el proceso intermedio entre la producción y la distribución y comercialización de energía eléctrica, la ocurrencia de fallas en este proceso tiene implícitos costos muy altos en los tres procesos (Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica), además de costos e impactos consecuenciales en los procesos de alimentación a los clientes. La practica actual de mantenimiento, para tener bajo control los indicadores de desempeño de transmisión, implica el patrullaje de las líneas de transmisión en helicóptero y en los lugares poco accesibles, el movimiento de personal, refacciones, y herramientas se hace con vehículos todo terreno, y en donde no se puede entrar con vehiculo, el recorrido se hace a pie. Tardando de dos a tres horas en llegar entre torre y torre. La revisión mayor a las torres implica escalarlas revisando cada uno de los componentes.

Las revisiones de fallas en terrenos montañosos el personal tarda hasta dos horas en llegar por carretera, mas dos horas en llegar a pie de la torre y dos horas para regresar al lugar donde dejo el vehiculo siendo un tiempo considerable. Por lo que con este proyecto se pretende disminuir los tiempos y aumentar la disponibilidad de las líneas.

Los mecanismos de falla de las líneas de transmisión, están asociados a varios factores como son:

Esfuerzos térmicos; derivados de mala conducción o falso contacto entre puntos de unión (puntos calientes).

Esfuerzos mecánicos; derivado de vibraciones eólicas que producen fatiga mecánica y condiciones meteorológicas de fenómenos naturales, como fuertes vientos, aumento de peso por hielo, variaciones de temperaturas etc.

Esfuerzos químicos - ambientales; que producen y aceleran la corrosión, misma que a su vez produce degradación mecánica por pérdidas de material y/o propiedades de resistencia del mismo.

Esfuerzos dieléctricos; derivado de las pérdidas de propiedades aislantes de los aisladores, por estar al intemperie y en contacto con el medio ambiente sufren los efectos de la contaminación.

Cada uno de estos tipos de esfuerzos tiene asociados diversos elementos que permiten su diagnóstico, mismo que a la fecha depende de expertos humanos que requieren de realizar una inspección visual para hacer un diagnóstico y tomar la mejor decisión.

Derivado de lo anterior, se propone esta herramienta de apoyo en las funciones de revisión, monitoreo y diagnóstico de las líneas de transmisión realizadas hasta ahora por personal especializado, este proyecto es un sistema de monitoreo, supervisión a control remoto y en tiempo real para determinar el grado de deterioro de los componentes y valorar en forma mas rápida las condiciones operativas de las líneas de transmisión, localizando en forma mas rápida la ubicación de las fallas utilizado un menor esfuerzo, tiempo y recursos.

Con esto se optimiza el mantenimiento e incrementa el desempeño operacional, evitar la ocurrencia de fallas y reducir el costo de las operaciones.

Al tener un sistema con ventajas de supervisión y monitoreo de líneas de transmisión se tendría como consecuencia, la ejecución de una mayor cantidad de acciones preventivas a un costo menor que el de una acción correctiva. Así mismo, la reducción de fallas que incide en una baja de riesgo y en consecuencia el impacto negativo de daños a terceros.

Actualmente se esta ensayando con éxito un dirigible ruso de 54 metros de longitud y con una góndola con 7 tripulantes y entre otras aplicaciones están estudiando el uso en misiones de observación en aérea de las líneas eléctricas de alta tensión. En este mismo artículo informa que el costo con este en comparación con el costo del mismo trabajo con un helicóptero es de la décima parte.

DESCRIPCIÓN

Etapa I

Revisión y análisis del estado del arte y la practica, así como la búsqueda mundial de patentes, tesis de maestría y doctorado relacionadas con el uso y creación de un dirigible para monitoreo, maniobra (carga) y diagnóstico en tiempo real de líneas de transmisión de niveles de voltaje hasta 400KV., así como también un estudio de factibilidad de la fabricación comercial tomando en cuenta los criterios económicos marcados en la etapa II inciso 11.,

Los equipos propuestos se deberán incluir estadísticas y datos atendidos en pruebas de campo.

Etapa II

Establecer una especificación para la fabricación, así como la elaboración de la ingeniería de detalle, vuelos de prueba y operativo. Incluyendo la estimación de costos de fabricación y la propuesta de planeación del proyecto, de al menos dos alternativas para el desarrollo y fabricación de un dirigible equipado para monitoreo y diagnóstico en tiempo real de líneas de transmisión de niveles de voltaje hasta 400KV. Con las siguientes características:

1. Que este dirigible sea capaz de moverse en los tres lados que permita la línea (superior, lateral derecho y lateral izquierdo) tomando en cuenta que son líneas de muy alto y extra alto voltaje, y estas se encuentran en servicio. en cada estructura hacer la revisión y continuar a una velocidad mínima controlada por el operador remoto que es de 0 a hasta una velocidad crucero de 60 km/h. se debe de considerar que el uso de este será en terrenos con diferentes perfiles topográficos en donde la altura sobre el nivel del mar oscila de 0 a 3800 mts. Considerar que dentro de su uso este equipo servirá como repetidor de telecomunicaciones (Datos y video) y perfeccionarlo para la carga de herramienta y refacciones
2. El sistema de monitoreo y control remoto debe de contar con elementos de respaldo, a fin de asegurar que no se pierda el telecontrol en condiciones ambientales extremas o por pérdida de control o energía.
3. El control de la interfase de manejo de campo debe de ser amigable, de uso rudo para poder ser operado por un liniero con previa capacitación. Considerar que este será transportado por carreteras estrechas y dañadas con en vehículos especiales de doble tracción.
4. Las dimensiones ya en operación no deben interferir con la distribución del campo eléctrico e incrementar el riesgo de falla de la línea de transmisión, este debe de ser fabricado con un material aislante de tal forma que en caso de un viento fuerte y se acerque a la línea este no sufra daños ni el equipo ni la línea.
5. Debe de ser capaz de medir en forma directa o indirecta, variables que permitan tomar decisiones sobre los esfuerzos mencionados en el capítulo de antecedentes. Por ejemplo: a través de la

cámara de rayos infrarrojos la detección de puntos calientes en los puntos de unión de los conductores de las tres fases por la parte de atrás y adelante de cada torre de transmisión. La visualización de herraje y aislamientos. Tortillería de la estructura de la torre de transmisión en elementos mecánicamente críticos, podría ser a través de una cámara digital fotográfica óptica. La detección de radio-interferencia por efecto corona a través de sensores digitales que permitan identificar la magnitud del nivel de corona y el rango de frecuencia.

6. *Debe ser capaz de transmitir la información de su posición en forma continua a una o varias estaciones en tierra. Diseñadas en el mismo proyecto.*
7. *El diseño del dirigible se debe considerar que sus materiales de construcción pasen por todas las pruebas protocolarias de laboratorio, reproducir condiciones de campo y que se indiquen sus especificaciones de los materiales de la construcción de esta aeronave en todo su conjunto (planeador y conjunto mecánico) e indicar programas de mantenimiento menor y mayor que se requiere*
8. *El ciclo de mejora de los sistemas de diagnóstico y componentes de todo su conjunto, incluyendo transporte del equipo y almacenaje.*
9. *Alguna otra especificación a incluirse durante el taller de transferencia de la fase I al Comité de Especialistas de Líneas de Transmisión.*
10. *En paralelo al desarrollo del dirigible, se trabajara con el Comité de Especialistas para el desarrollo del sistema de diagnóstico, se considera conveniente el uso de técnicas de tecnología de punta, en la cual los especialistas generan reglas de conocimiento basadas en la experiencia.*
11. *Debe tenerse una meta de costo (valor comercial por equipo menor a los \$160.000 dólares) con este costo la cámara de termo visión, Aeróstato, equipo de telemetría, aviónica, computadoras de vuelo, giroscopios, cámaras digitales fotográfica óptica, estación de tierra y control. Los componentes no son limitativos todo lo necesario para un buen funcionamiento del proyecto.*
12. *Instalar un lector de campo electromagnético en el dirigible de tal forma que cuando la intensidad del campo exceda cierto valor, nos envíe una alarma que indique que se esta aproximando a la línea o que en forma automática se retire.*
13. *EL Proponente debe definir subsistemas funcionales que faciliten la definición de pruebas tanto al subsistema en forma independiente como integrada al sistema completo, la lista siguiente es enunciativa y no limitativa de los subsistemas que debe incorporar:*

Sistema de comunicaciones

Posicionamiento

Funciones de operación de monitoreo

- *Térmico*
- *Mecánico*
- *Químico – Ambiental*
- *Dieléctrico*

Diagnostico

Instalación.

Etapa III

Esta etapa se considera la fabricación con pruebas operativas del prototipo y del sistema en versión alfa, basado en las especificaciones aprobada por CFE y discutida por el Comité de Especialistas en Líneas de Transmisión. El prototipo debe de incluir la adquisición de todos los sensores y cámaras necesarias (óptica e infrarrojo) para el funcionamiento del sistema.

Etapa IV

Elaboración y pruebas del prototipo versión beta, basada en la evaluación del prototipo alfa y discutida por el comité de especialistas en Líneas de transmisión, en conjunto con el receptor de la tecnología para propósito comercial; durante la etapa III, CFE en conjunto con el desarrollador de la tecnología seleccionará un receptor de la tecnología, el cual se comprometerá a través de un contrato de transferencia de tecnología, el cual solo le dará derecho para la fabricación de la versión comercial para la CFE.

Para comercializar o transferir la tecnología a terceros es necesario que en otro contrato entre CFE y el receptor de la tecnología, en el cual se establezcan además de las regalías, los derechos y obligaciones, para fabricar la versión comercial para terceros en México y/o en el extranjero.

OBJETIVOS

Incrementar la eficiencia y la eficacia en las operaciones de diagnóstico y mantenimiento de Líneas de Transmisión de 230 y 400 kv.

METAS

- *Reducir el costo de mantenimiento de líneas de transmisión*
- *Reducir tiempos y costos por supervisión de líneas*
- *Reducir tiempos fuera de servicio de las líneas por fallas menores.*
- *Mejorar los indicadores de desempeño relacionados con el índice de salidas de líneas y tiempo de indisponibilidad de Líneas de Transmisión y por cada 100 km.*

ENTREGABLES.

Etapa I

1. Informe Técnico, Incluyendo copia de todas las referencias bibliográficas de la revisión y análisis del estado del arte y de la práctica, así como de la búsqueda de patentes y tesis de maestría y doctorado, relacionadas con el uso y *creación de un dirigible para monitoreo, maniobra (carga) y diagnóstico en tiempo real de líneas de transmisión de niveles de voltaje hasta 400KV.*
2. Informe Técnico con el Mapa de Ruta Tecnológica, que permita identificar la evolución de la tecnología, o los factores impulsores de la misma y los factores críticos de éxito.
3. Informe de la viabilidad del proyecto tomando en cuenta la información recabada y estimación costos, y su comparación con las especificaciones comerciales de la etapa II. Del resultado de este informe dependerá la decisión del Comité de Especialistas de Líneas de Transmisión para continuar con la fase II.
4. Taller de transferencia y discusión de los reportes antes mencionados al Comité de especialistas en Líneas de Transmisión.

Etapa II

1. Informe Técnico, especificaciones técnicas para el diseño y fabricación de cada uno de los subsistemas, incluyendo planos de detalle de dos alternativas de desarrollo, con su plan de ejecución del proyecto cada una, incluyendo la valuación económica y un análisis del impacto de los riesgos del proyecto, para todo el sistema completo, tanto para el dirigible como el sistema de diagnóstico.
2. Informe para el Registro de Propiedad Intelectual; Tomando en cuenta el entregable de la etapa I y de la propuesta de especificaciones, identificar las contribuciones al estado del arte, para iniciar el proceso de registro de las mismas, a través de patentes, modelos de utilidad, o la figura jurídica aplicable.

3. Taller de transferencia y discusión del entregable antes mencionado con el Comité de Especialistas en Líneas de Transmisión (tres días)

En esta discusión se dará luz verde a la etapa III, dependiendo de los resultados obtenidos, definiéndose entre los expertos de la CFE Y el proponente la alternativa a fabricar, así como, el plan de pruebas para cada uno de los subsistemas del *dirigible para monitoreo, maniobra (carga) y diagnóstico en tiempo real de líneas de transmisión de niveles de voltaje hasta 400KV.*

Etapa III

1. Prototipo del Sistema versión alfa
2. Informe Técnico
 - a) Evaluación del desempeño de las pruebas
 - b) Informes con las memorias de diseño y fabricación de todos los sistemas y la integración del prototipo del sistema versión alfa.
 - c) Informe de las mejoras a realizar, identificándolas como mayores, derivadas del no cumplimiento con alguna de las pruebas y, menores, como aspectos deseables pero no indispensables, que pudieran ser implementados en la versión beta o en una versión posterior a la versión cero del prototipo.
3. Taller de transferencia y discusión del entregable antes mencionado con el Comité de Especialistas en Líneas de Transmisión (una semana). En esta discusión se definirán las mejoras menores a incluirse en la versión beta y se dará luz verde a la etapa IV, dependiendo de los resultados obtenidos.

Etapa IV

1. Prototipo del Sistema versión beta
2. Informe Técnico
 - a) Evaluación del desempeño de las pruebas
 - b) Informes con las memorias de diseño y fabricación de todos los sistemas y la integración del prototipo del sistema versión beta.
 - c) Informe de las mejoras a realizar en versiones futuras del sistema, para una versión posterior a la cero del prototipo.
3. Taller de transferencia y discusión del entregable antes mencionado con el Comité de Especialistas en Líneas de Transmisión (una semana). En esta discusión se definirán las mejoras menores a incluirse en la versión cero.

RESULTADOS ESPERADOS.

Mejora del desempeño de las líneas de transmisión
 Reducción en el costo de operación del proceso de transmisión
 Ingresos por transferencia de la tecnología a terceros

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCION

El calendario de tiempos considerado es lograr el proyecto en un término no mayor a 15 meses, con la propuesta de distribución siguiente:

Etapa	Rango de tiempo a terminarse
I	Menor a un mes
II	Entre 1 y 2 meses
III	Menor a 6 meses
IV	Menor a 3 meses

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA. Este proyecto tiene una relación directa con:

Las operaciones de mantenimiento en el proceso de transmisión y transformación y en forma consecencial a los procesos de generación y distribución, afecta a la CFE en forma institucional porque es aplicable a las líneas de transmisión en todo el país.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO:

- Índice de frecuencia y gravedad
- Siniestralidad
- Costo de pólizas de seguros
- Indicadores de desempeño
 - Frecuencia de salidas por falla
 - Número de fallas por km-año
 - Tiempo de interrupción por usuario
 - Costo promedio de mantenimiento por Km.
 - Disponibilidad de Líneas de Transmisión.

EXPERIENCIA MINIMA REQUERIDA

El proponente debe demostrar la capacidad tecnológica en proyectos similares en otras áreas y que cuenta con expertos con una experiencia mínima de cuando menos cuatro años y poder demostrar que cuenta con contactos a nivel, internacional que pudieran ayudar a soportar el proyecto en los campos de especialidad siguientes:

- Aeronáutica
- Telemetría
- Comunicaciones
- Automatización industrial
- Control
- Sistemas de Diagnóstico
- Inteligencia Artificial

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

RETOS DEL PROYECTO

1.- Tener una herramienta de trabajo para que el personal de campo pueda hacer la revisión mayor sin la necesidad de llegar físicamente al sitio.

- 2.- Tener una herramienta de trabajo que traslade equipo y herramienta a los lugares mas accidentados a un costo del 10 % de lo costo de un helicóptero.
- 3.- Fabricar un dirigible de uso rudo, amigable y este sea operado por personal de mantenimiento de líneas.

FORMATO DE PRESENTACION DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROPONENTES

- I. Describir cómo se propone cumplir con los Objetivos del proyecto, establecidos en esta demanda.
- II. Describir el proceso para alcanzar los Resultados esperados del proyecto.
- III. Presentar el programa para la ejecución de los Entregables del proyecto

El proponente debe elaborar y entregar con la propuesta un diagrama de GANTT y ruta crítica del proyecto.

No se aceptarán propuestas que no incluyan toda la información solicitada.

En el diagrama de GANTT debe estar definido lo siguiente:

Para cada Etapa, actividad y subactividad:

1. La ponderación con respecto al 100% del proyecto considerando para esa ponderación, el uso de recursos, el tiempo consumido y la proporción de contribución al resultado final del proyecto.
2. El nombre del responsable de cada actividad y/o subactividad
3. Para cada actividad y/o subactividad, debe desglosarse el gasto de recursos humanos, recursos materiales y servicio de terceros (gasto corriente).

En el caso de los recursos humanos describir la categoría; por ejemplo, Doctor, Ingeniero con maestría, Ingeniero, Técnico, Ayudante, el costo asociado por categoría así como, las horas hombre por categoría utilizadas es esa actividad/subactividad.

En el caso de los recursos materiales debe definirse en forma detallada, la descripción y costo asociados a la actividad/subactividad.

En el caso de servicios de terceros ST, debe desglosarse y justificarse el concepto y costo por cada actividad/subactividad

4. Para cada actividad/subactividad, el gasto de inversión (adquisición de equipo) cuando proceda.
5. Para cada etapa, el costo total acumulado de las actividades/subactividades en cada rubro, recursos humanos, recursos materiales y servicios de terceros (gastos e inversión)
6. Cronograma (fecha de inicio, fecha de terminación, máxima y mínima) indicándose en una columna especifica cada una de las fechas (inicio y terminación), mediante un despliegue de barras.
7. Las dependencias entre las actividades/subactividades y etapas (previa y consecuente)
8. Identificar para cada <etapa> <actividad> <subactividad> los riesgos del proyecto, relacionados con riesgos de recursos, presupuestos, etcétera.

9. Especificar la probabilidad de ese riesgo en las <etapa> <actividad> <subactividad> donde sea aplicable.
10. Establecer un plan para administrar y controlar los riesgos del proyecto.
 En el caso en donde haya una aportación de fondos y/o recursos concurrentes, debe definirse en que <etapa> <actividad> y/o <subactividad> se dará esta aportación.

Además elaborar una tabla resumen con las etapas del proyecto con la información siguiente:

Etapa	Actividad	Costo Desglosado (\$)				Fecha inicio	Fecha terminación	Objetivo	Entregable	Nivel de riesgo
		R.H.	Gasto	S.T.	Inversión					

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

Subdirección de Transmisión
 Gerencia de Líneas de Transmisión

Ing. Gilberto Paniagua gilberto.paniagua@cfe.gob.mx
 Tel. 54900470

Ing. Victor Romero Baizabal victor.romero@cfe.gob.mx
 Tel. 54900461

Ing. Agustín Villavicencio Valadez agustin.Villavicencio@cfe.gob.mx
 Tel. 54900461

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

B) DESARROLLO DEL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y LA INGENIERÍA BÁSICA DE CONCEPTO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE CORRIENTES SUBMARINAS.

DEMANDA ESPECÍFICA

1.- Uso de fuentes alternas renovables para la producción de energía eléctrica.

2.- Desarrollo de la información oceanográfica requerida para dimensionar el potencial energético de las corrientes oceánicas del Canal de Cozumel, así como la ingeniería básica y prueba del concepto de generación mediante un generador de potencia sumergido (GPS), para su aprovechamiento a la red eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en las cercanías de la localización del GPS.

ANTECEDENTES

La Prospectiva del Sector Eléctrico 2006-2015, señala que en la región Sur – Sureste del país, donde se concentra la mayor diversidad de tecnologías de generación eléctrica, se esperan adiciones de capacidad por 2,741 MW durante ese período.- De ellos 1,400 MW se denominan de tecnología “libre”, es decir sin definición aún, en tanto que los 1,341 MW restantes corresponden a ciclos combinados que serán construidos por Productores Independientes de Energía (PIE's) y a la Central Eólica La Venta II, en operación a partir de fines del año 2006.

Esta capacidad se agrega a la expansión de la generación eléctrica nacional que se estima en un incremento neto de 16,773 MW para el servicio público de energía eléctrica, al año 2015.

En adición a esto, la Prospectiva señala (Pág. 116) que en la actualidad las grandes preocupaciones del sector eléctrico en materia de generación son el costo de la energía eléctrica y la seguridad de su suministro, relacionados con la disponibilidad y precios de combustibles, así como por los impactos ambientales de la generación –particularmente el calentamiento global– y en México, lograr reducir las emisiones de SOx.

Menciona también que la estrategia de diversificación de fuentes de energía y la mitigación de riesgos por la alta volatilidad de los precios de los hidrocarburos, requieren la reconsideración de la utilización de carbón y de la energía nuclear, por tener precios más estables.- Y señala que una vertiente de los desarrollos futuros está orientada a las energías renovables, entre las cuales menciona, como incipiente, el aprovechamiento de las corrientes marinas. Añade que una preocupación permanente en el sector es la reducción de costos de centrales de tecnologías en uso, así como la búsqueda de nuevas fuentes limpias económicamente competitivas.

La profundización en la investigación relacionada con el comportamiento climático del planeta, ha permitido conocer con bastante detalle el movimiento de las corrientes oceánicas. Y resulta que en México, que cuenta con un litoral del orden de 11,500 Km., se observan diversas corrientes oceánicas de carácter permanente y unidireccional. Y se destaca, de entre muchos países, por la posibilidad real de utilizar la energía cinética de dichas corrientes, para la producción de energía eléctrica porque prácticamente todo el litoral cuenta con infraestructura eléctrica capaz de absorber la generación potencial de esta fuente que resultará de bajo costo, pues éste dependerá tan sólo de la inversión necesaria para la fabricación e instalación de dispositivos para ello, que se han denominado como Generadores de Potencia Sumergidos y del costo de su conexión a la red eléctrica.

Destaca, de entre estas Corrientes Oceánicas, la correspondiente al Canal de Cozumel, el cual presenta condiciones, casi ideales, y es considerada como una de las regiones más prometedoras del mundo para su aprovechamiento, afirmación que se fundamenta en estudios preliminares de gabinete sobre las corrientes del Canal de Cozumel, así como del Canal de Yucatán.

Por otra parte, se sabe de una empresa nacional que viene trabajando en la conceptualización y diseño de un prototipo de Generador de Potencia Sumergido (GPS) con capacidad de 10 MW, que estará montado en un contenedor tipo "submarino", sumergido a la profundidad conveniente de acuerdo con el comportamiento de la corriente oceánica, contenedor que se anclará al fondo marino, con amarras especiales para mantenerlo en posición.

Se considera que la corriente marina actuará sobre un impulsor de dimensiones acordes a la velocidad de la corriente, para adecuar la potencia transmitida al generador eléctrico de potencia adosado a la misma flecha.- El prototipo asume utilizar entre el impulsor y el generador sistemas de transmisión mecánica en uso en diversas industrias desde hace muchos años. Por cuanto a los sellos entre el impulsor en contacto con el agua y el contenedor, se considera utilizar las tecnologías empleadas por las fuerzas navales de diversos países que cuentan con flota de submarinos y que operan satisfactoriamente, a profundidades de hasta 800 m.- A su vez el diseño contempla utilizar flechas flotantes, a través de chumaceras avanzadas para suspensión de ejes, de modo que sea un equipo prácticamente libre de mantenimiento y de desgaste.

La potencia eléctrica generada será transmitida a la superficie a través de cables ya existentes en el mercado. El GPS contará con sistemas de tele-indicación y tele-medida de uso común y tecnología también disponible.

El propósito para el cual se solicita el apoyo a la investigación oceanográfica, es el de avanzar en las mediciones de campo de las corrientes y del modelo conceptual de flujo, así como probar en campo este nuevo concepto de generación, lo que colocaría a México en una posición de liderazgo a nivel mundial en el desarrollo y aplicación de la tecnología para la generación eléctrica utilizando esta fuente continua de energía cinética.

DESCRIPCIÓN

El estudio completo de la circulación local de la corriente oceánica y la batimetría correspondiente, comprende tres componentes: 1) un detallado Estudio de Gabinete de los datos existentes sobre velocidades de las corrientes, en posesión de grupos u organizaciones tales como el Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada (CICESE); 2) un estudio de modelaje numérico que proveerá mapas o Modelos de Flujo de alta resolución en las dimensiones vertical, horizontal y temporal, y; 3) un Estudio de Campo y programa de amarras de dos fases, que será ejecutado para validar los resultados de las etapa de gabinete y de modelaje. Estos componentes se describen a continuación.

Estudio de Gabinete

Consiste en un análisis detallado de las bases de datos recolectadas durante pasadas expediciones de investigación en Cozumel/Yucatán (por ejemplo el Proyecto CANEK) que proveería un gran entendimiento de las tendencias históricas de flujo en el Canal, además de proveer insumos de información y de dirección para el diseño del componente de campo del estudio, El Proyecto CANEK, que se inició en 1996, fue un estudio multi-anual, de circulación y transporte colaborativos, realizado por CICESE, NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), UNAM y otros.

Modelo de Flujo

En adición al Estudio de Gabinete, se desarrollará un modelo de flujo numérico, específico de cada localidad, conducido por la topografía del sitio y por otras variables físicas localmente relevantes, con el objeto de proveer un análisis de alta resolución del campo de circulación local y de ofrecer capacidades predictivas que serán esenciales para identificar las ubicaciones o sitios específicos adecuados para instalar o desplegar los dispositivos para generación eléctrica (Generador de Potencia Sumergido –GPS-) y para la evaluación de su

desempeño a largo plazo. Este modelo ofrecerá también mapas de campo de las corrientes en una resolución espacial en las dimensiones horizontal y vertical que es esencial para la identificación de sitios específicos para el despliegue de los dispositivos. El modelo puede correrse en un cierto número de escalas temporales para proveer un entendimiento profundo de la variabilidad de los vectores de las corrientes al paso del tiempo.

Mediciones y Estudios de Campo

El programa de campo que se propone contempla dos fases para caracterizar las corrientes locales y la batimetría y para validar los resultados del Modelo de Flujo.

La Fase I consistiría en un levantamiento de campo de las corrientes utilizando un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) montado en buque que proveerá una “instantánea” de campo de flujo local y permitirá vislumbrar la variabilidad horizontal y vertical de las corrientes en los ciclos de las mareas e inerciales. Adicionalmente, se empleará un eco-sonda de haces múltiples para desarrollar un mapa de alta resolución (escala sub-metro) de la topografía del fondo o suelo oceánico para ayudar a identificar los sitios óptimos para anclaje, así como cualesquiera obstrucciones potenciales.

Con base en los resultados de la investigación de la Fase I (junto con los resultados de los estudios de Gabinete y del Modelo de Flujo), se entraría a la Fase II del proyecto que consiste en la medición de la velocidad y dirección de las corrientes dentro de la columna de agua en cubos verticales de 10 metros, y proveerá una evaluación de las fluctuaciones temporales del flujo en cada sitio de despliegue en escalas desde horas, hasta meses, empleando 3 ó 4 ADCPs anclados en el fondo, con vista hacia arriba. La colocación exacta de las amarras sería función de la información recogida en el levantamiento de la Fase I. También en esta segunda fase se debe considerar la prueba de prototipos de GPS para determinar la factibilidad de éxito de este concepto de generación.

OBJETIVO

Desarrollar las bases de la información oceanográfica necesaria para dimensionar el potencial energético de las Corrientes Oceánicas del Canal de Cozumel y pruebas de este concepto de generación, para suministrar las bases necesarias requeridas para el diseño de generadores GPS y para un posterior diseño de su interconexión a la red eléctrica de la CFE.

METAS

- Contar con información específica sobre las ubicaciones óptimas identificadas basadas en las características de las Corrientes, y la batimetría necesaria para el despliegue e instalación de los dispositivos efectivos para aprovechar la energía de las corrientes marinas del Canal de Cozumel para la generación de energía eléctrica.
- Estandarizar y perfeccionar la metodología para aplicar este tipo de estudios a otras zonas de los mares de México que parecen ofrecer un potencial significativo para el aprovechamiento de la energía cinética de las corrientes marinas continuas.

ENTREGABLES

- Informe de síntesis de la recopilación de la información existente en bancos de datos accesibles sobre la oceanografía del Canal de Cozumel.
- Modelo de flujo numérico incluyendo mapas de campo de las corrientes en dimensiones horizontal, vertical y temporal.
- Mapa de alta resolución de la topografía del fondo oceánico del área.

- Mapa de sitios específicos identificados para el despliegue de dispositivos efectivos para el aprovechamiento de la energía de las corrientes, incluyendo bases para estimar el costo asociado a tales despliegues.
- Informe de factores predictivos sobre la variabilidad de las corrientes.
- Resultado de las pruebas de prototipos de generadores GPS

RESULTADOS ESPERADOS

Comprobar y dimensionar el potencial de generación eléctrica alimentable a la red de CFE mediante el aprovechamiento de las corrientes oceánicas del Canal de Cozumel.

Confirmar la confiabilidad de la generación de energía eléctrica por esta vía y la pertinencia de esta fuente para su consideración en los planes de expansión de la generación de CFE y/o como esquemas de autoabastecimiento.

Contribuir con la información anteriormente generada, a la aceleración del desarrollo tecnológico del GPS y la justificación financiera de la generación de energía eléctrica a partir de las corrientes oceánicas.

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN:

12 MESES

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA

Tiene relación directa con:

- Desarrollo del Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE). Cubrir una parte del faltante de 1,400 MW en la capacidad planeada para el año 2016 señalado en la prospectiva del Sector Eléctrico en la región Sur – Sureste.
- Procesos operativos de la CFE. Utilizar las nuevas tecnologías de fuentes alternas “limpias” incrementando la disponibilidad total de las instalaciones.
- Dirección de Operación; Subdirección de Generación, Subdirección de Transmisión, Subdirección del CENACE, Subdirección de Distribución, Subdirección Técnica.
- Contar con generación de bajo costo de muy alto factor de planta, superior a 90%.
- Dirección de Finanzas. Reduce necesidades de gasto corriente al no tener cargos por concepto de combustible.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO

- Desarrollo de fuentes alternas y renovables.
Incrementar la participación de una nueva fuente de energía de bajo costo operativo, condición esencial para incrementar la competitividad de las tarifas eléctricas.

- Disponibilidad de la infraestructura
La disponibilidad de los GPS se estima en más de 95% anual, lo que permite un suministro continuo y confiable.
- Costo unitario de producción
Debido al bajo costo de operación del GPS, su participación en la oferta reduce el costo medio de producción.

EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA

Conocimientos en Oceanografía.

Conocimientos en topografía, batimetría y técnicas de anclaje submarino.

Conocimientos en el análisis y sistematización de información sobre corrientes y fondo oceánico.

Conocimientos en el análisis de las proyecciones de demanda de energía eléctrica de México, así como del potencial a desarrollar con nuevas tecnologías en fuentes alternas de energía.

Propiedad intelectual

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visitas al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

RETOS DEL PROYECTO

Localizar los sitios óptimos dentro del Canal de Cozumel para el despliegue de los GPS para el aprovechamiento de las corrientes oceánicas.

Determinar las variables críticas para maximizar el factor de disponibilidad de tales dispositivos de generación.

Establecer las características clave para definir el alcance del Análisis de Riesgos de las tecnologías pertinentes.

Establecer las variables oceanográficas clave para evaluar y estandarizar el desempeño de GPS's.

RESPONSABLES POR PARTE DE LA CFE:

Ing. José Antonio Riquelme Morales.- Subgerente de Estudios Hidrográficos.

TEL: 52309280 ; correo Antonio.Riquelme@cfe.gob.mx

Ing. José Carlos Sánchez Linares.- Jefe del Departamento de Oceanografía.

Tel.: 52309340 ; correo carlos.sanchez@cfe.gob.mx

Ing. Roberto Uribe Romero.- Jefe de Proyectos, Departamento de Oceanografía.

Tel.: 52309340 ; correo roberto.uribe@cfe.gob.mx

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

C) MODELOS DE PRONÓSTICO DE DEMANDA EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE MINERÍA DE DATOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y APRENDIZAJE ESTADÍSTICO.

DEMANDA ESPECÍFICA

1.- Optimización de Activos (Infraestructura de Generación, Transmisión y Distribución).

- e).- aplicación de nuevas tecnologías para la mejora en el desempeño para los procesos de Generación, transmisión y Distribución

ANTECEDENTES

Uno de los propósitos fundamentales de un Sistema de Distribución de Energía Eléctrica (SDEE) es disponer de la potencia eléctrica suficiente para satisfacer la demanda de los clientes hasta el sitio en que éstos se encuentren. Cumplir esta función, sin rebasar la capacidad del sistema durante condiciones de demanda máxima, requiere la adecuada planeación de los recursos económicos para el acondicionamiento de su infraestructura. El objetivo es que el SDEE cuente en todo momento con suficiente capacidad para mantener el suministro eléctrico dentro de los parámetros de calidad, al menor costo posible y con flexibilidad suficiente para adaptarse al cambio en las condiciones de demanda.

Por lo tanto, es fundamental para el proceso de planeación contar con pronósticos que permitan estimar con suficiente precisión, la Demanda Máxima de Potencia Eléctrica (DMPE) que el SDEE deberá satisfacer en el futuro. El crecimiento demográfico, el desarrollo industrial y comercial, el desarrollo tecnológico y los fenómenos naturales son factores que afectan el crecimiento de la demanda de energía eléctrica. Más aún, estos factores dan lugar a que el pronóstico de la DMPE sea un proceso con alto grado de incertidumbre. La necesidad de contar con pronósticos precisos y confiables de la DMPE, ha motivado la búsqueda y aplicación de diversas técnicas analíticas y no analíticas y a comparar continuamente los resultados de estos pronósticos.

La relevancia que el pronóstico de la DMPE tiene para el proceso de planeación, a través del proceso de la aplicación informática llamada Desarrollo del Mercado Eléctrico (DME), hace que esta actividad requiera atención especial al ser la base para una toma de decisiones dirigidas al desarrollo de la infraestructura eléctrica. Este proceso, a través de una operación continua, permite determinar la sobrecarga (exceso de demanda sobre capacidad instalada) en los elementos del sistema eléctrico, con base en el pronóstico de demanda a diez años, permitiendo identificar la necesidad de proyectos para ampliar la capacidad de la infraestructura eléctrica.

La actividad de pronóstico se debe llevar a cabo de manera evolutiva, es necesario revisar los pronósticos de demanda año con año, extendiendo el horizonte de pronóstico y verificando que no existan desviaciones importantes respecto a pronósticos anteriores, al menos para los primeros 3 años, en lo cuales ya han sido comprometido los proyectos para su construcción.

Siendo la demanda un proceso estocástico que evoluciona en el tiempo, no es posible estimarla de forma determinística, sino a través de herramientas estadísticas que permitan cuantificar y reducir la incertidumbre natural asociada a este proceso. La investigación de nuevas técnicas de pronóstico deberá dar mayor certidumbre a la toma de decisiones.

Con el tiempo ha cambiado tanto la forma de hacer pronósticos como la manera en que se determina la demanda en los elementos del sistema. Anteriormente esta actividad se llevaba a cabo a nivel divisional y solamente se hacían pronósticos a nivel subestación, las herramientas de pronósticos eran limitadas y se aplicaban por procedimientos manuales. En la actualidad esta actividad se ha descentralizado hacia las zonas de distribución, el nivel de pronóstico ha descendido hasta el nivel de circuito de distribución, y se han automatizado algunas herramientas de pronóstico, aunque éstas aun son limitadas.

Se ha mejorado la calidad de las mediciones al contar con equipos de medición modernos, aunque este cambio aun no se ha concluido. En la actualidad se ha incorporado la tecnología de procesamiento de información al contar con una base de datos que almacena las mediciones históricas anuales de los elementos del sistema de distribución.

Por lo anterior, se identifican dos áreas de oportunidad para continuar con la mejora de este proceso: 1) la automatización del proceso de monitoreo de parámetros eléctricos en subestaciones de distribución y 2) incorporar mejores herramientas de pronóstico que permitan cuantificar la incertidumbre o el error de estimación.

DESCRIPCIÓN

Este proyecto forma parte del desarrollo de herramientas como apoyo a la planeación de los sistemas de distribución de energía eléctrica.

Considera la reestructuración de los módulos para la integración del mercado eléctrico de distribución, DMED, que forman parte del Sistema Integral del Distribución (SIAD), al permitir incorporar los avances científicos relacionados con el pronóstico de la demanda eléctrica para la planeación de sistemas de distribución, considerando la aplicación de las técnicas de minería de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje estadístico.

Las técnicas de minería de datos se emplean para mejorar el rendimiento de los procesos de negocio o industriales en los que se manejan grandes volúmenes de información estructurada y almacenada en bases de datos.

La Inteligencia Artificial (IA) es una rama vital en las ciencias de la computación, la cual lidia con el comportamiento inteligente, el aprendizaje y la adaptación en las máquinas. La investigación en el campo de la IA se relaciona con la producción de máquinas para la automatización de tareas que requieran un comportamiento inteligente.

Los avances tecnológicos han facilitado notablemente la obtención y almacenamiento de datos en formato digital, por lo que actualmente es posible disponer de bases de datos de gran tamaño que encierran información relevante para su propietario y que puede resultar valiosa para tomar mejores decisiones de gestión. Esto ha despertado un gran interés por desarrollar técnicas estadísticas y de inteligencia artificial para extraer dicha información desconocida de las grandes masas de datos. A lo anterior se le conoce como aprendizaje estadístico

OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto están orientados hacia los siguientes aspectos:

1. Desarrollar una metodología con los modelos de pronóstico de demanda que considere las herramientas de análisis estadístico, que permitan aprovechar de manera eficiente el gran volumen de información obtenido por las series temporales de los parámetros de demanda y energía que se obtienen con los equipos de medición multifunción modernos, incorporando la minería de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje estadístico descritos anteriormente.

2. Capacitar al personal de la CFE encargado de llevar a cabo el análisis del desarrollo del mercado eléctrico de distribución en la aplicación de la metodología propuesta y en la correcta aplicación de las metodologías estadísticas.
Generar las especificaciones para que la CFE instrumente de manera operativa, la metodología descrita en el punto 1, través del uso de programas comerciales o el desarrollo de programas de software específicos para llevar a cabo el pronóstico de demanda en los elementos que integran el sistema de distribución.
3. Contribuir con este proyecto a la modernización y establecimiento de las estrategias para dar mayor confiabilidad al pronóstico de la DMPE utilizado en la planeación de los sistemas de distribución de energía eléctrica.

METAS

Se considera alcanzar, durante el desarrollo del proyecto y a su terminación, lo siguiente:

1. Contar con una herramienta de pronóstico que incorpore los últimos desarrollos en minería de datos, inteligencia artificial y aprendizaje estadístico.
2. Contar con la formación de un grupo de ingenieros del área de planeación de distribución en la aplicación de herramientas de análisis estadístico y minería de datos utilizando las herramientas de inteligencia artificial.
3. Contar con una estrategia definida para la modernización de los sistemas para integrar el mercado eléctrico de distribución.

ENTREGABLES.

1. Metodología con los modelos de pronóstico que mejor se adapte a las necesidades de la planeación de sistemas de distribución.
2. Especificaciones para la instrumentación informática por parte de CFE, de las mejoras a las herramientas de pronóstico de la DMPE en el módulo DME del SIAD.
3. Cursos de capacitación especializada y material didáctico en la aplicación de las técnicas de minería de datos, inteligencia artificial y aprendizaje estadístico para el pronóstico de la demanda.

RESULTADOS ESPERADOS.

Contar con especificaciones para la instrumentación de mejoras al proceso del mercado eléctrico de distribución, lo cual contribuirá a tener:

1. Una estrategia de modernización de los sistemas para integrar el mercado eléctrico de distribución.
2. Una mejora operativa para el personal responsable de los estudios de mercado eléctrico de distribución.
3. Mayor confiabilidad de los pronósticos

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

Los tiempos esperados de ejecución de cada uno de los entregables, serán de 8 meses, existiendo la posibilidad de que por la complejidad del proyecto, se haga una extensión del tiempo de ejecución, previo acuerdo de las partes.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA.

Este proyecto tiene una relación directa con:

Los Sistemas de Distribución y planeación de la Subdirección de Distribución de CFE.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO:

1. Incrementar la confiabilidad de los pronósticos de demanda de energía eléctrica.
2. Reducción de los costos operativos en la planeación de los sistemas de distribución.
3. Máximo aprovechamiento de las instalaciones existentes
4. Optimización de las inversiones necesarias para satisfacer el crecimiento de la demanda eléctrica
5. Mejoramiento de la productividad y del capital intelectual del personal operativo, al contar con mejores elementos en la aplicación de más y mejores herramientas para el pronóstico de la demanda.

EXPERIENCIA MINIMA REQUERIDA

Se requiere que los proponentes cuenten con experiencia en la aplicación de la minería de datos, inferencia estadística e inteligencia artificial para el desarrollo, implementación y manejo de modelos de pronóstico de la demanda máxima de potencia eléctrica en sistemas de distribución.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los interesados en el desarrollo del proyecto deben aceptar la cesión de derechos de propiedad intelectual a favor de la CFE, mediante la firma del formato de carta de cesión de derechos de la institución proponente por parte de su apoderado legal, que está disponible en la página del CONACYT y que se debe entregar anexa a la propuesta.

Para el caso de empresas privadas desarrolladores de sistemas integrados interesados en participar, se considerarán las propuestas debidamente sustentadas, relativas a compartir la propiedad intelectual, la cual debe de considerar las siguientes opciones:

- a) Propiedad intelectual de CFE para su explotación interna (institucional) y externa
- b) Propiedad intelectual de CFE para su explotación interna (institucional) y compartida con la empresa privada, para su explotación externa.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

RETOS DEL PROYECTO

Desarrollo de una herramienta de pronóstico de la DMPE en SDEE a corto, mediano y largo plazo, que se incorpore al SIAD. Esta herramienta deberá:

Explotar al máximo la información disponible a través del monitoreo del comportamiento de la demanda de energía eléctrica en los elementos que conforman los sistema de distribución.

Incorporar el estado del arte en la minería de datos, inferencia estadística e inteligencia artificial.

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

Subgerencia de Distribución de CFE
Ing. José Del Razo Contreras
Gerente de Normalización de Distribución
Tel. (01-55) 5229-4400 Ext. 2867

Gerencia de Planeación
Ing. Ignacio Morquecho Castillo
Gerente de Planeación
Tel. (01-55) 55 53 76 94

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

D) AHORRO DE AGUA POR MEDIO DE LA RECUPERACIÓN DE LAS PURGAS DE LAS TORRES DE ENFRIAMIENTO, A TRAVES DE LA ELIMINACIÓN DE LA Sílice, MICROORGANISMOS Y OTRAS ESPECIES QUIMICAS POR MEDIO DE UN PROCESO ELECTROQUIMICO y OZONIZACION

DEMANDA ESPECÍFICA

Este proyecto es para corroborar potenciales ahorros de agua en las centrales termoeléctricas, por medio de la eliminación de la sílice, dureza y microorganismos presentes en el agua de las torres de enfriamiento, permitiendo eficientar el uso del agua (incremento en los ciclos de concentración) y generar potenciales ahorros por concepto de productos químicos para el acondicionamiento de la propia agua de enfriamiento; por medio de un proceso electroquímico y ozonización

ANTECEDENTES

La creciente escasez y alto costo del agua, han provocado que las autoridades responsables de su control y suministro, comiencen a limitar tanto su consumo y/o extracción, como aumento en su costo. Dentro del proceso de generación se cuenta con sistemas de torres de enfriamiento responsables de eliminar calor de todos los equipos de proceso, y donde el agua juega un papel primordial para lograr este objetivo.

La cantidad de agua consumida en una torre de enfriamiento depende de la evaporación del agua que se está recirculando en el sistema y de la purga que está en función directa de las características fisicoquímicas del agua de suministro o repuesto. La cantidad de agua purgada es función de los ciclos de concentración que permita el sistema mantener las sales diversas sin problemas de incrustación, ni corrosión en los equipos de intercambio de calor.

Tradicionalmente la torre de enfriamiento de la U - 1 de la Central Termoeléctrica Salamanca tiene los siguientes consumos y costos:

- Consumo de agua anual promedio 4'016,056 m³ (FP = 73%)
- Costo anual de agua \$ 32'369,408.00
- Costo por MWh generado \$ 23.47

AHORRO POTENCIAL DE AGUA = 4'016,056 m³ X 0.39 = 1'566,262 m³/año

a.- AHORRO ECONOMICO POTENCIAL POR CONCEPTO DE AGUA = 1'566,262 X 8.06 = 12'624,070 \$/AÑO
(menos los costos por recuperación de agua) = 12'624,070 - 4'698,786 = \$7'925,284 /año

b.- AHORRO POTENCIAL POR CONCEPTO DE PRODUCTOS QUIMICOS EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA = 1'566,262 m³/año X 0.24 \$/m³ = \$ 375,903 \$/año.

c.- AHORRO POTENCIAL TOTAL = 8 '301.187 \$/año.
Sin considerar los costos de inversión.

DESCRIPCION

Ante la problemática del consumo de agua en los sistemas de enfriamiento, es importante implementar una tecnología que permita reciclar el agua de purga de las torres buscando la sustentabilidad y viabilidad del

proyecto, además de poder optimizar el consumo de productos químicos en el tratamiento del agua de enfriamiento.

OBJETIVOS

- Ahorrar agua mediante el reuso de la purga del sistema de enfriamiento.
- Disminuir el consumo de productos químicos en el tratamiento al agua de las torres de enfriamiento.
- Ahorrar energía, al dejar fuera de servicio la planta de tratamiento lateral por el nuevo prototipo y por extracción de agua de pozos profundos y bombeo a la Central

METAS

La implementación de una tecnología que permita lograr reciclar el agua de la purga del sistema de enfriamiento, impactará directamente en un importante ahorro de agua que representa hasta el 39% del consumo actual de agua. Es decir que para la unidad No. 1 de salamanca se ahorraría del orden de los 1'566,262 m³/año, lo que significa un ahorro de 8 '301,187 \$/año

ENTREGABLES

La construcción e instalación de una planta de tratamiento de las purgas de torres de enfriamiento, con el objetivo de la implementación de este sistema con tecnología de punta para poder reciclar el agua de purga de la torre de enfriamiento representa la construcción de un prototipo en concreto armado en una de las unidades de la termoeléctrica. El agua a tratar en el sistema se tomará directamente de la línea de purga de la torre, o de alguna tubería que permita derivar el flujo a este punto respetando el caudal de alimentación requeridos.

Así también, se espera un informe completo de resultados preliminares del alcance de la tecnología, memoria de cálculo y bases de diseño del prototipo.

RESULTADOS ESPERADOS

- La implementación de una tecnología que permita lograr reciclar el agua de la purga del sistema de enfriamiento, impactará directamente en un importante ahorro de agua que representan m³/año, lo que significa un ahorro de \$ 8'301,187/año.
- El ahorro de agua consecuencia de reciclar la purga de la torre de enfriamiento, representa también un ahorro en la dosificación de productos químicos de tratamiento, lo que implica también, reducir la generación de residuos industriales.

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

La construcción del prototipo solicitado se estima pueda ser terminado en l'8 -20 semanas ya listo para ser puesto en operación.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA

- El equipo de bombeo de agua tanto el de extracción, como el de distribución se verán beneficiados ya que se disminuyen los tiempos de operación y consumo de energía, las horas de mantenimiento de los mismos, etc.
- Otro de los beneficios, recae en minimizar el caudal de descarga de agua residual de la termoeléctrica lo que representa ahorro por pago de este concepto ante la autoridad responsable.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO

- El consumo específico de agua en m³/MWh generado es uno de los más importantes en cuanto a la optimización de recursos acuíferos en una zona en donde es cada vez más crítica su disponibilidad.

Otro de los beneficios importante es el minimizar el consumo específico de auxiliares, contribuyendo al ahorro de energía, al disminuir la cantidad de extracción de agua de pozos profundos.

EXPERIENCIA MINIMA REQUERIDA

- Se está buscando una experiencia mínima de 10 años en el área de tratamiento de aguas de las torres de enfriamiento

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Se elaborara un convenio de confidencialidad que firmaran las empresas interesadas en el proyecto.

RETOS DEL PROYECTO

- Demostrar que la tecnología de reciclamiento de agua es capaz de eliminar los principales contaminantes como la sílice, dureza total, sólidos suspendidos y microorganismos, que limitan los ciclos de operación del sistema de enfriamiento con lo cual se logrará el ahorro de agua de la purga.
- Comprobar que esta nueva tecnología tiene una recuperación de la inversión y un costo de operación menor que otros métodos equivalentes, para que el proyecto tenga un costo beneficio favorable para CFE.

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

E) DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA OPTIMIZAR LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DEL GENERADOR DE CORTO CIRCUITO DEL LABORATORIO DE ALTA POTENCIA DEL LAPEM."

Demanda Específica

1. Optimización de Activos:

Mejorar la tecnología y los procedimientos de control, protección y supervisión del Generador de Corto Circuito para eficientar su operación, incrementar su confiabilidad y optimizar la realización de pruebas en el Laboratorio de Alta Potencia del LAPEM.

Antecedentes

Con la finalidad de asegurar la calidad de los equipos, materiales y demás suministros que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) adquiere y contar con medios y recursos adecuados para llevar a cabo la investigación y el desarrollo tecnológico que requiere el sector eléctrico del país, se creó el Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales (LAPEM). El LAPEM está formado por un conjunto de laboratorios que brindan servicios de pruebas eléctricas, metalúrgicas, químicas y mecánicas a fabricantes y proveedores nacionales y extranjeros. Las actividades del LAPEM son pilares para el desarrollo tecnológico del sector eléctrico en México.

Uno de los activos más importantes del LAPEM es el Laboratorio de Alta Potencia, en el cual se realizan fundamentalmente pruebas de comportamiento bajo condiciones de corto circuito a equipos y materiales conforme a la normativa nacional e internacional. Como ejemplos se tienen las pruebas de nuevos diseños de cortocircuitos fusible para zonas de contaminación de fabricantes nacionales, las de cuchillas de operación con carga fabricadas por Luz y Fuerza del Centro, etc. También se tienen pruebas de intercambiabilidad de portafusibles en cortocircuitos fusible de diferentes marcas y en diferentes niveles de tensión, la simulación de fallas de corto circuito en sistemas de distribución, así como pruebas educativas en un rango de tensión de 2.8 kV a 38 kV (media tensión) y con corriente de hasta 70 kA.

El componente principal del Laboratorio de Alta Potencia es un generador síncrono de propósito especial para la realización de pruebas de corto circuito denominado Generador de Corto Circuito (GCC). El GCC puede proporcionar una potencia de 2,120 MVA a una tensión nominal de 15.3 kV, con una corriente de corto circuito en terminales de 86 kA. Con estas características pueden evaluarse eléctrica, térmica y mecánicamente los equipos eléctricos instalados en redes eléctricas de transmisión y distribución, así como en los circuitos de fuerza de generación.

La operación del GCC se logra mediante acción coordinada de los sistemas de medición, control, protección, excitación, arranque, lubricación y enfriamiento (auxiliares), los cuales fueron instalados en 1985 y se encuentran en operación comercial desde 1990. Actualmente, el envejecimiento natural de los componentes y la escasez de partes de repuesto incrementan día con día la ocurrencia de fallas, y los costos y periodos de mantenimiento de estos sistemas, afectando significativamente la confiabilidad y disponibilidad del GCC

A fin de que el Laboratorio de Alta Potencia pueda seguir contribuyendo a: 1) Garantizar el comportamiento operativo de los equipos y materiales y con ello la confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional y 2) Verificar experimentalmente los desarrollos científicos y tecnológicos del sector eléctrico, es necesario mejorar la tecnología y los procedimientos de control, protección y supervisión del GCC para incrementar su confiabilidad y disponibilidad, maximizar la vida útil del GCC, reducir los costos y periodos de mantenimiento, minimizar la ocurrencia de fallas y optimizar la realización de pruebas. Esto también se traducirá directamente en un incremento en la rentabilidad del Laboratorio de Alta Potencia.

Descripción

Con la realización del presente proyecto se pretende mantener al Laboratorio de Alta Potencia del LAPEM como una instalación experimental de calidad mundial para beneficio directo e inmediato del sector eléctrico nacional. En este sentido resulta extremadamente importante conjuntar de manera armoniosa y coherente la experiencia adquirida durante más de quince años de servicio por el personal del laboratorio con los últimos avances tecnológicos en el área de sistemas de adquisición, control, protección y supervisión. La nueva tecnología, por si sola, no es suficiente para lograr los objetivos planteados y de igual manera, el personal por si mismo no puede lograr mayores objetivos con los sistemas actuales.

En este proyecto se deben desarrollar e implantar los sistemas necesarios que permitan al personal del laboratorio comandar, vigilar, registrar y analizar el comportamiento y los cambios sucedidos durante los procesos de arranque, operación y ejecución de pruebas con el GCC. Para ello es necesario incorporar tecnología de punta, posiblemente de fabricación especial, e ingeniería de alto nivel debido a que el GCC y los sistemas auxiliares requeridos para su operación son sistemas de diseño muy particular y alto costo, de los cuales hay solamente unos cuantos en todo el mundo. Al final, los sistemas implantados deben facilitar el uso eficiente de los recursos, planear oportunamente los mantenimientos y en caso de ser necesario plantear propuestas de modernización y/o rehabilitación de sus componentes principales.

En sus términos más generales, en este proyecto se requiere lo siguiente:

- Estudio del GCC y sistemas auxiliares. Familiarización con la operación, valoración de la funcionalidad actual de los sistemas de medición, protección, control y supervisión.
- Determinación y análisis de las necesidades y requerimientos adicionales. Especificación física y funcional para de los nuevos sistemas de medición, protección, control y supervisión.
- Diseño, ingeniería de detalle y desarrollo del sistema de coordinación de la operación del GCC, sistema de mediciones incluyendo sensores, transmisores y actuadores, sistema de protecciones con tecnología de relevadores digitales multifuncionales, sistema de regulación de tensión incluyendo la etapa de rectificación de potencia de ser necesario, sistema de arranque incluyendo los inversores estáticos de ser necesario, centro de control de motores (CCM) de los equipos auxiliares con tecnología digital multifuncional, interruptor de máquina y dispositivo de cierre sincronizado (DCS).
- Montaje y puesta en servicio de todos los sistemas desarrollados incluyendo pruebas de aceptación en fábrica y en planta conforme a protocolos previamente acordados. Capacitación del personal de operación del Laboratorio de Alta Potencia para contar en forma inmediata con la operación de todos los sistemas. Soporte técnico durante el periodo de garantía.

Los detalles específicos de los sistemas requeridos se complementarán con una visita, previa cita, a las instalaciones del laboratorio de Alta Potencia, en donde se entregará un documento de especificaciones complementario a esta demanda.

Objetivos

El presente proyecto tiene como objetivos los siguientes:

- Incrementar la disponibilidad y la confiabilidad de operación del GCC y auxiliares.
- Reducir la duración entre ciclos de prueba de los equipos probados con el GCC.
- Mejorar la precisión y exactitud de la regulación de las variables del GCC.
- Preservar la vida útil del GCC minimizando esfuerzos electrodinámicos innecesarios.
- Monitorear en línea el estado y la salud física del GCC y equipos asociados.
- Prevenir la ocurrencia de fallas y eventos que afecten la integridad física del GCC.
- Eliminar riesgos de accidentes en la operación del GCC y equipos asociados.
- Simular el comportamiento esperado del GCC durante las pruebas de equipos.
- Modelar el comportamiento transitorio de los equipos bajo prueba.

Metas

Actualización tecnológica de los sistemas de medición e instrumentación, sistema de protecciones, sistema de regulación de voltaje (AVR), sistema de inversión estática de arranque, sistema de coordinación (PLC),

interruptor de máquina y dispositivo de cierre sincronizado (DCS) y centro de control de motores (CCM) del GCC y auxiliares.

Actualización de los procedimientos de operación del GCC y sistemas auxiliares conforme a la funcionalidad ofrecida por los nuevos equipos e incorporando las mejoras obtenidas de la experiencia del personal de operación del Laboratorio de Alta Potencia del LAPEM.

Entregables

Al término de este proyecto se contará con sistemas modernos y automatizados de medición, protección y control para el GCC del Laboratorio de Alta Potencia del LAPEM.

El proyecto comprende el hardware y software de los sistemas de medición, protección, sistemas auxiliares de lubricación y enfriamiento, sistema de regulación de tensión, sistema de inversión estática de arranque y el sistema de control para coordinar las etapas de arranque, paro, operación y ejecución de pruebas, incluyendo el sistema de maniobra (interruptor de máquina con sus equipos asociados, dispositivo de cierre sincronizado) y el CCM para los equipos auxiliares del GCC.

Informes técnicos con copia de todas las referencias bibliográficas de la revisión y análisis del estado del arte y de la práctica, así como de la búsqueda de patentes y tesis de maestría y doctorado, relacionadas con el uso de los sistemas, mapa de ruta tecnológica que permita identificar la evolución de la tecnología, los factores impulsores de la misma y los factores críticos de éxito

Informe para el Registro de Propiedad Intelectual; Tomando en cuenta los entregables de los párrafos anteriores y de la propuesta de especificaciones identificar las contribuciones al estado del arte, para iniciar el proceso de registro de las mismas, a través de patentes, modelos de utilidad, o la figura jurídica aplicable.

Resultados esperados

Con este proyecto se preservará una herramienta muy importante para auxiliar a la investigación y desarrollo tecnológico del sector, esencialmente se mejorarán los índices de gestión de CFE, con base en una mayor disponibilidad y confiabilidad de operación del GCC y además se incrementará la rentabilidad del Laboratorio de Alta Potencia del LAPEM.

Tiempo esperado de ejecución

Se estima que este proyecto podrá ser ejecutado en un periodo de 18 meses distribuidos en tres etapas principales. La primera, de 4 meses, para la especificación y el diseño de los sistemas. La segunda, de hasta 9 meses, para la integración o construcción. La última etapa, de 5 meses, para la instalación, pruebas y puesta en servicio de los sistemas.

Procesos o subprocesos que afecta

Este proyecto afecta a la distribución de energía eléctrica.

Indicadores de la CFE a los que contribuye el proyecto

El presente proyecto contribuirá directa y sustancialmente al aseguramiento de la calidad de los equipos y componentes eléctricos que son suministrados por diversos proveedores a la CFE, con el consecuente impacto en mejoría al tiempo de interrupción por usuario (TIU) e índices de falla de los equipos de desconexión en subestaciones y redes de Distribución.

Experiencia mínima requerida

Es necesario que el proponente demuestre amplia experiencia en el diseño, construcción o integración y puesta en servicio de sistemas digitales de regulación de tensión (AVR) para generadores eléctricos de gran capacidad y de sistemas de arranque para motores asíncronos de alta potencia basados en inversores estáticos, así como también en el desarrollo de sistemas integrados, instrumentación, control, automatización industrial diagnóstico.

Retos del proyecto

Este proyecto presenta grandes retos tecnológicos. Los dos más importantes son:

- La construcción y puesta en servicio de un sistema de regulación de voltaje para un GCC.
- La construcción y puesta en servicio de un sistema de arranque para un GCC basado en inversores estáticos.

Responsables por parte de la CFE

- LAPEM Subgerencia de Servicios a Transmisión y Distribución

Oficina de Alta Potencia

Ing. José Munguía Pizaña

Jefe de oficina

Av. Apaseo Ote. S/N Cd. Industrial Irapuato, Gto.

C. P. 36541 Tel. (01-462) 6239422

Correo electrónico: jose.munguia@cfe.gob.mx

Ing. Genaro Ruiz Rodríguez

Encargado de pruebas del laboratorio de Alta Potencia

Av. Apaseo Ote. S/N Cd. Industrial Irapuato, Gto.

C. P. 36541 Tel. (01-462) 6239400, Ext. 7304

Correo electrónico: genaro.ruiz01@cfe.gob.mx

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

F) DESARROLLO Y PRUEBA DE UN MODELO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DURANTE EL CICLO DE VIDA DE LA INFRAESTRUCTURA PARA PRODUCCIÓN/ENTREGA DE ENERGÍA POR CFE (ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE ASSESSMENT) QUE PERMITA CONSIDERAR TANTO LA CAPACIDAD INSTALADA COMO LA FUTURA ESTABLECIDA EN EL POISE

DEMANDA ESPECÍFICA

Es un mandato legal para la CFE realizar la planeación y desarrollo del Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE).

Actualmente se cuenta con políticas y herramientas informáticas de planeación del Sector Eléctrico. Sin embargo, no ha sido incorporada la metodología de Ciclo de Vida para la planificación del sector electricidad, por lo cual es necesario contar con modelo que presente bajo la metodología de Ciclo de Vida la situación actual y una herramienta informática que incorpore proyectos futuros y presente distintos escenarios para la toma de decisiones.

ANTECEDENTES

La generación de electricidad, por cualquier tipo que se considere, ocasiona impactos ambientales. El aumento en la demanda de electricidad en el país implica la necesidad de creación de nuevas fuentes generadoras de electricidad y una prioridad para el país es elegir entre aquellas que generen menos impactos al ambiente y presenten los mejores escenarios para la infraestructura eléctrica del país a mediano y largo plazo.

Sin embargo, a la fecha no se cuenta con un estudio detallado de los impactos ambientales que ocasiona cada método de generación de energía, a lo largo de todo su Ciclo de Vida, lo cual es necesario para una sólida y objetiva toma de decisiones.

DESCRIPCIÓN

La creciente demanda de energía eléctrica y los actuales problemas ambientales requieren que la CFE en su Evaluación Estratégica Ambiental considere la generación de electricidad a través de la fuente que provoque la menor cantidad de impactos ambientales.

Los estudios que se tienen a la fecha no consideran la cuantificación de los impactos ambientales en su totalidad, desde la extracción de la materia prima y su procesamiento para utilizarla en la generación de electricidad hasta el transporte y la disposición de residuos involucrados en el proceso de Control, Generación, Transmisión y Distribución de electricidad.

Por lo que es necesario contar con una herramienta que contabilice todas las entradas de materiales y energía, así como los contaminantes asociados y de esa manera poder generar reportes de escenarios que presenten el ciclo de vida de los escenarios planteados. Es importante que se consideren no sólo los impactos ambientales generados inmediatamente, sino también los que se pueden ocasionar a largo plazo. La evaluación de los impactos en el Ciclo de Vida permitiría una objetiva forma de calcular las emisiones, descargas e impactos ambientales productos de la generación de energía eléctrica.

OBJETIVOS

1. Identificar, cuantificar y evaluar los impactos ambientales en las diferentes etapas de los procesos sustantivos de Control, Generación, Distribución y Transmisión de la energía eléctrica considerando su Ciclo de Vida.
2. *Gestionar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño ambiental de los procesos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de la energía eléctrica mediante una metodología de Ciclo de Vida.*
3. *Implementar una herramienta de cuantificación de escenarios del ciclo de vida de la infraestructura eléctrica actual y las incorporaciones que se requieran derivadas del POISE.*
4. *Desarrollar una base de datos de los escenarios de impactos ambientales actuales por la operación de la infraestructura eléctrica existente.*
5. *Desarrollar una base de datos de los escenarios de impactos ambientales potenciales por la operación de la infraestructura eléctrica propuesta en el POISE.*

METAS

- *Cálculo y modelación de los impactos ambientales relevantes de los procesos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de energía mediante la mejor herramienta informática.*
- *Reporte final bajo los lineamientos internacionales de ISO 14040 para sistemas de gestión ambiental que contiene como mínimo: análisis y evaluación de Ciclo de Vida, identificación y evaluación de impacto ambientales por generación de energía, y herramienta informática para el análisis y toma de decisiones directivas.*
- *Recopilación de información de los impactos ambientales del Ciclo de Vida del Control, Generación, Transmisión y Distribución de electricidad; así como el estado del arte de los estudios relacionados.*
- *Basados en la metodología de Ciclo de Vida elaborar una descripción detallada y esquemática de los procesos de entradas y salidas de las centrales generadoras de electricidad, así como de su entorno.*
- *Elaboración de un perfil ambiental considerando procesos unitarios por tipo de tecnología empleada en CFE.*

ENTREGABLES.

Base de datos y herramienta informática de simulación de escenarios del ciclo de vida de instalaciones de Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica con 10 licencias de uso.

Código fuente de implementación de herramienta.

Manual de usuario e instalación del software.

Adicionalmente, se deberá entregar en versión electrónica e impresa tres (3) reportes de acuerdo con los lineamientos ISO 14040:

- *Recopilación de información y datos en formato estándar internacional*
- *Entradas y salidas de los procesos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de electricidad en el Ciclo de Vida.*
- *Estimación y simulación de impactos ambientales mediante herramienta informática específica para Ciclo de Vida.*
- *Identificación de áreas de oportunidad para mejorar el desempeño ambiental de los procesos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de la energía eléctrica.*

RESULTADOS ESPERADOS.

1. *Contar con una herramienta informática que basada en la metodología de ciclo de Vida presente escenarios de los impactos ambientales por la operación de la infraestructura eléctrica existente y de los futuros proyectos del POISE.*
2. *Contar con un inventario de datos de entrada y salida de los procesos sustantivos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de la energía para las diferentes tecnologías que emplea CFE.*
3. *Contar con la información necesaria par a realizar un análisis objetivo de los impactos ambientales potenciales generados por los diferentes procesos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de la energía eléctrica de CFE.*
4. *Contar con un reporte de análisis e interpretación de acuerdo con la norma ISO 14040 de la International Standards Organization*
5. *Implementar una herramienta informática que permita la consulta de información cuantitativa del desempeño ambiental de los diferentes impactos ambientales en los procesos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de CFE para la toma de decisiones desde el punto de vista ambiental de todo el Ciclo de Vida para infraestructura actual y futura proyectada en el POISE.*
6. *Adiestramiento al personal responsable del manejo de información y responsables ambientales de las áreas sustantivas.*
7. *Coadyuvar en el esfuerzo por promover el enfoque de sustentabilidad de la CFE como empresa de clase mundial.*

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

El proyecto no debe exceder los 24 meses para su ejecución, en dicho período deberán estar incluidas revisiones por parte de la CFE y su entrega final.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA. *Este proyecto tiene una relación directa con:*

Los procesos sustantivos de Control, Generación, Transmisión y Distribución.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO:

Por cada tipo de proceso y tecnología empleada en CFE se determinará el aporte al ambiente masa por unidad de energía generada, o la unidad funcional que se determine mediante la metodología que establecen las normas de la serie ISO 14040.

EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA

Demostrar:

1. *Haber desarrollado proyectos o estudios de evaluación ambiental en otras áreas de acuerdo con los lineamientos internacionales ISO.*
2. *Contar con experiencia mínima de 5 años.*
3. *El uso del lenguaje de programación y paquetes que permitan manejar la metodología de Ciclo de Vida (análisis y evaluación).*
4. *Tener colaboración y publicaciones a nivel internacional en el desarrollo en el tema de Ciclo de Vida.*

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita(s) al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

RETOS DEL PROYECTO

1. Recopilación de información ambiental en los distintos procesos sustantivos de Control, Generación, Transmisión y Distribución de energía.
2. Contar con metodologías de cálculo, estimación o factores que permitan generar la información faltante para aplicar la metodología de Ciclo de Vida.
3. Implementación en herramienta informática de la situación actual e inserción de distintas instalaciones de generación del sector eléctrico y la cuantificación de los impactos en el ambiente.

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROPONENTES

- I.- Describir cómo se propone cumplir con los Objetivos del proyecto, establecidos en esta demanda específica.
- II.- Describir el proceso para alcanzar los Resultados esperados del proyecto.
- III.- Presentar el programa para la ejecución de los Entregables del proyecto

El proponente debe elaborar y entregar con la propuesta un diagrama de GANTT y ruta crítica del proyecto.

No se aceptarán propuestas que no incluyan toda la información solicitada.

En el diagrama de GANTT debe estar definido lo siguiente:

Para cada Etapa, actividad y subactividad:

1. La ponderación con respecto al 100% del proyecto, considerando para esa ponderación, el uso de recursos, el tiempo consumido y la proporción de contribución al resultado final del proyecto.
2. El nombre del responsable de cada actividad y/o subactividad
3. Para cada actividad y/o subactividad, debe desglosarse el gasto de recursos humanos, recursos materiales y servicio de terceros (gasto corriente).

En el caso de los recursos humanos describir la categoría: p. ej, Doctor, Ingeniero con maestría, Ingeniero, Técnico, Ayudante, el costo asociado por categoría así como, las horas hombre por categoría utilizadas en esa actividad/subactividad.

En el caso de los recursos materiales debe definirse en forma detallada, la descripción y costo asociados a la actividad/subactividad.

En el caso de servicios de terceros, debe desglosarse y justificarse el concepto y costo por cada actividad/subactividad.

4. Para cada actividad/subactividad, el gasto de inversión (adquisición de equipo) cuando proceda.
5. Para cada etapa, el costo total acumulado de las actividades/subactividades en cada rubro, recursos humanos, recursos materiales y servicios de terceros (gastos e inversión)

6. Cronograma (fecha de inicio, fecha de terminación, máxima y mínima) indicándose en una columna específica cada una de las fechas (inicio y terminación), mediante un despliegue de barras.
7. Las dependencias entre las actividades/subactividades y etapas (previa y consecuente)
8. Identificar para cada <etapa> <actividad> <subactividad> los riesgos del proyecto, relacionados con riesgos de recursos, presupuestos, etcétera.
9. Especificar la probabilidad de ese riesgo en las <etapa> <actividad> <subactividad> donde sea aplicable.
10. Establecer un plan para administrar y controlar los riesgos del proyecto.

En el caso en donde haya una aportación de fondos y/o recursos concurrentes, debe definirse en que etapa, actividad y/o subactividad se dará esta aportación.

Además elaborar una tabla resumen con las etapas del proyecto con la información siguiente:

Etapas	Actividad	Costo Desglosado (\$)				Fecha inicio	Fecha terminación	Objetivo	Entregable	Nivel de riesgo
		R.H.	Gasto	S.T.	Inversión					

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

Gerencia de Protección Ambiental

*Dr. Vicente Aguinaco Bravo
Gerente de Protección Ambiental
Blvd. Adolfo López Mateos No. 4156-5°
Col. Jardines del Pedregal, Del. Álvaro Obregón
C.P. 01900, México, D. F.
Tel. 5229-4400 Ext. 44000
Buzón-E: vaguinaco@cfe.gob.mx*

*M en I. César Reyes López
Subgerente de Estudios de Riesgo
Blvd. Adolfo López Mateos No. 4156-4° piso
Col. Jardines del Pedregal, Del. Álvaro Obregón
C.P. 01900, México, D. F.
Tel. 5229-4400 Ext. 44300
Buzón-E: crl@cfe.gob.mx*

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

G) CONTROL JERÁRQUICO PARA OPTIMIZAR LOS RECURSOS DE CONTROL DE VOLTAJE EN EL ÁMBITO DEL ÁREA DE CONTROL ORIENTAL

DEMANDA ESPECÍFICA

1.- Optimización de Activos (Infraestructura de Generación, Transmisión y Distribución).

d).- Aplicación de nuevas tecnologías y metodologías para la optimización del mantenimiento en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

DESCRIPCIÓN

El Área de Control Oriental es la entidad responsable de coordinar la operación de la red eléctrica de ocho estados del país, constituida por 6,802 km de Líneas de Transmisión de 400 kV, 4,669 km de Líneas de Transmisión de 230 kV, 11,662 km de Líneas de Transmisión de 115 kV, 21 Centrales Hidroeléctricas, 1 Central Nuclear, 2 Centrales Termoeléctricas, 3 Centrales Turbogas, 4 Centrales Ciclo Combinado, 1 Central Geotérmica y 2 Centrales Eoloeléctricas, atendiendo a 7.65 millones de usuarios (32% Nacional).

Actualmente el control de voltaje de la red de transmisión se realiza principalmente de forma manual, los operadores de los centros de control indican vía voz gran cantidad de instrucciones, por ejemplo, para ajustar voltaje en centrales generadoras, lo anterior implica que se tengan respuestas lentas ante cambios en las condiciones del Sistema Eléctrico de Potencia, recirculación de potencia reactiva entre unidades de una misma central generadora e incremento en las pérdidas en la red de transmisión.

OBJETIVO

Diseñar un Control Jerárquico que optimice los recursos de control de voltaje instalados en el ámbito del Área de Control Oriental, para asegurar condiciones de calidad y seguridad en el suministro de energía eléctrica.

METAS, ENTREGABLES Y RESULTADOS ESPERADOS.

Nota: Los ajustes de sistemas de control y lógicas de operación propuestas deberán estar validados mediante estudios del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia, en estado estable, transitorio y análisis de pequeña señal. Dichos estudios se realizarán de acuerdo a las condiciones y criterios operativos especificados por el Área de Control Oriental. Los programas computacionales solicitados deben entregarse en código fuente y ejecutables.

META	ENTREGABLES	RESULTADOS
<p>1.- Optimizar la respuesta primaria de los sistemas de excitación de unidades generadoras</p>	<p><i>Reporte técnico, impreso y en archivo electrónico en formato PDF, incluyendo:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Revisión bibliográfica del estado del arte en materia de regulación primaria de voltaje.</i> 2. <i>Criterios y metodología empleados</i> 3. <i>Estudios del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia realizados</i> 4. <i>Ajustes propuestos del sistema de excitación de unidades generadoras</i> 5. <i>Posición propuesta del cambiador de TAPs en transformadores de maquina</i> 	<p><i>Mejorar la regulación primaria de voltaje: una vez realizados en campo los ajustes propuestos para los excitadores calcular la regulación primaria de voltaje de cada unidad generadora (Valta tensión / Qmáquina) y compararla contra la regulación primaria de voltaje previa al ajuste de los excitadores. La mejora observada en la regulación primaria de voltaje deberá ser congruente con lo mostrado en la revisión bibliográfica y el análisis de la red eléctrica.</i></p>
<p>2.- Optimizar el uso de los Compensadores Estáticos de VARs</p>	<p><i>Reporte técnico, impreso y en archivo electrónico en formato PDF, incluyendo: Criterios y metodología empleados. Estudios del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia realizados.</i></p> <p><i>Ajustes de los Compensadores Estáticos de VARs de las Subestaciones Cerro de Oro, Temascal Tres y Pie de la Cuesta. Lógica para la conexión y desconexión automática de reactores en derivación de las Subestaciones Cerro de Oro y Temascal Tres.</i></p> <p><i>Programa computacional, desarrollado en lenguaje fortran, para simular la lógica propuesta de conexión y desconexión automática de reactores.</i></p>	<p><i>Incrementar la reserva de Potencia Reactiva en los Compensadores Estáticos de VARs, sin deteriorar la regulación de voltaje en alta tensión, de las Subestaciones Cerro de Oro y Temascal Tres: la potencia reactiva en cada uno de estos CEVs estará por fuera de la banda de +/- 150 MVAR a lo más 3,000 horas a lo largo de un año (en 2007 estuvo fuera de dicha banda 4,712 horas).</i></p> <p><i>El tiempo fuera de la banda de +/- 150 MVAR podrá ser modificado de acuerdo a los resultados de los análisis del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia.</i></p>
<p>3.- Optimizar el control de voltaje en Plantas Generadoras</p>	<p><i>Reporte técnico, impreso y en archivo electrónico en formato PDF, incluyendo: Revisión bibliográfica del estado del arte.</i></p> <p><i>Criterios y metodología empleados.</i></p> <p><i>Estudios del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia realizados.</i></p> <p><i>Recomendaciones</i></p> <p><i>Requisitos mínimos</i></p> <p><i>Posibles riesgos</i></p> <p><i>Lógica de operación del control de voltaje centralizado de plantas generadoras</i></p> <p><i>Programa computacional, desarrollado en lenguaje fortran, para simular la operación del control de voltaje centralizado.</i></p> <p><i>Nota: Considerar que dentro del Área de Control Oriental existen diferentes tipos</i></p>	<p><i>Eliminar la recirculación de potencia reactiva entre unidades generadoras de la misma central.</i></p> <p><i>Tener un despacho óptimo de potencia reactiva. Con base en la revisión bibliográfica se definirá el criterio para realizar dicho despacho.</i></p> <p><i>Mantener el voltaje en alta tensión de centrales generadoras, con variación, respecto al valor de referencia especificado por el Operador del Centro de Control, menor o igual a un valor determinado de acuerdo a la revisión bibliográfica y a los análisis del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia. Lo anterior siempre y cuando haya unidades sincronizadas y con reserva de</i></p>

	<i>de centrales generadoras.</i>	<i>potencia reactiva en la central.</i>
<p>4.- Diseñar un Esquema para optimizar el Control de Voltaje en el Área de Control Oriental</p>	<p>Reporte técnico, impreso y en archivo electrónico en formato PDF, incluyendo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión bibliográfica del estado del arte. 2. Criterios y metodología empleados. 3. Estudios del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia realizados. 4. Requisitos mínimos necesarios. 5. Número de lazos de control, descripción y lógica de operación de cada lazo. 6. Beneficios esperados. 7. Posibles riesgos. 8. Costo de implementación. 9. Programa computacional, desarrollado en lenguaje fortran, para simular la operación del esquema de Control de Voltaje propuesto. 	<p>Tener un perfil óptimo de voltaje en la red de transmisión del Área de Control Oriental. Los parámetros con los que deberá cumplir el esquema de control se determinaran de acuerdo a la revisión bibliográfica y al análisis del comportamiento del Sistema Eléctrico de Potencia.</p>
<p>5.- Capacitación del personal de CFE</p>	<p>Sesiones de capacitación con las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Máximo de participantes: 20. 2. A realizarse en la Ciudad de Puebla. 3. Entregar material didáctico a los participantes, impreso y en formato electrónico. 	<p>Al finalizar la capacitación, el participante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir las características de control de unidades generadoras (sistema de excitación y gobernador de velocidad) y compensadores estáticos de VARs. • Ajustar un modelo matemático para simulación de los controles de unidades generadoras, que reproduzca el comportamiento observado en pruebas de campo. • Calcular los parámetros para sintonizar los dispositivos de control de unidades generadoras y compensadores estáticos de VARs para optimizar su aprovechamiento dentro de un Sistema Eléctrico. • Diseñar un esquema de control para operar de forma coordinada las unidades de una central generadora. • Diseñar un esquema para optimizar los recursos de control de voltaje de un Sistema

		eléctrico de potencia
--	--	-----------------------

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

Meta 1. Conclusión: 8 meses después de la asignación del proyecto a la institución
Meta 2. Conclusión: 12 meses después de la asignación del proyecto a la institución
Meta 3. Conclusión: 18 meses después de la asignación del proyecto a la institución
Meta 4. Conclusión: 24 meses después de la asignación del proyecto a la institución
Meta 5. Conclusión: 24 meses después de la asignación del proyecto a la institución

Nota: Tanto los entregables como los resultados especificados son los mínimos esperados. Con el propósito de garantizar el desarrollo del proyecto se evaluarán periódicamente los avances parciales del mismo.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA. Este proyecto tiene una relación directa con:

La realización de este proyecto permitirá mejorar sustancialmente el proceso de Control de la Energía, con lo cual se podrá ofrecer un mejor servicio a los consumidores finales de energía eléctrica.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO:

Este proyecto permitirá mejorar el Índice de Calidad de Voltaje (ICV) del Área de Control Oriental.

Además contribuirá al cumplimiento de los siguientes objetivos:

Operar sobre las bases de indicadores internacionales en materia de productividad, competitividad y tecnología.

Elevar la productividad y optimizar los recursos para reducir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa, así como promover la alta calificación y el desarrollo profesional de los trabajadores.

EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA:

El proyecto podrá ser desarrollado por cualquier institución que demuestre tanto la capacidad técnica requerida como la infraestructura y experiencia para poder cumplir con los requerimientos solicitados asegurando la realización del proyecto.

RETOS DEL PROYECTO

La institución deberá ser capaz de proporcionar la información necesaria para poder implantar un Control Jerárquico de Voltaje en el Área de Control Oriental indicando en forma muy precisa todos los requerimientos, criterios considerados y recomendaciones a seguir para llevar a cabo este proyecto.

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

CENACE, Área de Control Oriental, Departamento de Análisis.

José Manuel Gallegos López, Raúl García Kasusky y Enrique Hernández Alvarez

Antigua Carretera a la Resurrección km. 4.5, Col. Bosques de Manzanilla

Puebla, Pue.

Tel. 01 (222) 2 13 72 30, 2 13 72 34, 2 13 72 35

Fax: 01 (222) 2 13 72 03

e-mail: manuel.gallegos@cfe.gob.mx, raul.garcia05@cfe.gob.mx y enrique.hernandez04@cfe.gob.mx

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

H) FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN MAPA DE CONTAMINACIÓN (CLORURO DE SODIO Y BIOXIDO DE AZUFRE) Y CORROSIÓN ATMOSFÉRICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA

DEMANDA ESPECÍFICA

Optimización de activos (Infraestructura de Generación, Transmisión y Distribución)

ANTECEDENTES

Anualmente en el país, se pierde por corrosión del orden del 4 % del producto interno bruto y representa aproximadamente el 15 % del presupuesto ejercido por la CFE. En sí, estas pérdidas no son tan significativas, sino las consecuencias que las fallas por corrosión ocasionan, las cuales son difíciles de cuantificar. Por ejemplo, la ruptura de un cable de guarda con fibras ópticas o de un aislador, su reparación no es muy costosa comparada con el costo de dejar de usar las fibras para comunicación o dejar de transmitir la energía eléctrica.

La CFE gasta en estructuras de torres de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas un 22 % más del costo del acero, por el galvanizado necesario para protegerlas de la corrosión atmosférica. Con la finalidad de proporcionar el espesor de galvanizado mínimo necesario para proteger el acero de las torres de transmisión de la corrosión, se modificó la especificación CFE-J1000-50 de torres de líneas de transmisión donde se disminuyó este espesor de galvanizado de 135 micrómetros a 100 micrómetros; pero en las zonas de alta corrosión y contaminación se debe aplicar un recubrimiento orgánico adicional. La definición de las zonas donde deberá aplicarse el recubrimiento adicional quedará plasmada en un mapa de contaminación y corrosión atmosférica para la República Mexicana.

En la actualidad, solamente se cuenta con datos de 40 estaciones aisladas de 7 instituciones diferentes, que tienen una cobertura muy pequeña de la República Mexicana y no es suficiente para cubrir todos los sitios donde se tienen instalaciones y para nuevos proyectos, por lo que la CFE está realizando en base a la experiencia, un mapa cualitativo para la zona de mayor contaminación en el Estado de Veracruz, sin seguir una metodología normalizada.

DESCRIPCIÓN

El proyecto consiste como una primera etapa en realizar el estudio de factibilidad para la elaboración de un mapa con curvas de iso-corrosión atmosférico de toda la República Mexicana, basado en mediciones de contaminantes atmosféricos (cloruro de sodio y bióxido de azufre), de velocidad de corrosión en la atmósfera de metales (acero al carbón, zinc, cobre y aluminio) y parámetros meteorológicos (tiempo de humectación, temperatura, dirección y velocidad de viento, humedad relativa y radiación solar) en los sitios representativos, propuestos por la institución que lleve el proyecto.

Con el desarrollo de este mapa, se pueden tomar decisiones correctas relacionadas con la protección anticorrosiva de las instalaciones y equipos de CFE, programación de mantenimiento a líneas de transmisión y subtransmisión en operación e influencia de la contaminación de centrales termoeléctricas que queman combustóleo, que le ahorrarían a la CFE hasta un 42 % de los costos de corrosión, incrementando con esto la confiabilidad en el sistema eléctrico nacional.

Se debe seguir la metodología propuesta en la normas ISO 8565 sobre requerimientos generales para campos de prueba e ISO 9223 sobre clasificación de la corrosividad de las atmósferas.

OBJETIVOS

El objetivo del proyecto es contar con un mapa de corrosión de la República Mexicana, donde se clasifique a la atmósfera de acuerdo a los niveles de contaminación por cloruros y bióxido de azufre y de acuerdo a los rangos de corrosión para acero al carbón, zinc, aluminio y cobre con base en la norma ISO 9223 para la toma de decisiones de inversión, programas de presupuesto, mantenimiento y modificación de especificaciones y normas de referencia.

METAS

La meta del proyecto es desarrollar en primera instancia un estudio teórico para la determinación del número de estaciones requeridas para la elaboración del mapa de la República Mexicana, simultáneamente, se deberá realizar un estudio similar para un estado piloto, que para el caso será el estado de Veracruz, por considerarse la zona del Golfo de México como una de las zonas de más alta corrosión en la República Mexicana, la adquisición e instrumentación de las estaciones, de ser aprobada por CFE esta primera etapa, determinadas para realizar las mediciones de contaminantes atmosféricos (cloruro de sodio y bióxido de azufre), de velocidad de corrosión en metales (acero al carbón, zinc, cobre y aluminio) y medir parámetros meteorológicos (tiempo de humectación, temperatura, dirección y velocidad de viento, humedad relativa y radiación solar), que cumplan con las normas ISO 9223. Posteriormente es la instalación de la red de las estaciones en los sitios seleccionados, la operación de las estaciones recopilando la información de manera mensual por lo menos durante dos años consecutivos, procesarla y plasmarla en un mapa de la República Mexicana donde se clasifique a la atmósfera de acuerdo a la norma ISO 9223.

RESULTADOS ESPERADOS

El estudio se divide en tres etapas, entregando en cada uno lo siguiente:

ETAPA I. ESTADO DEL ARTE Y DISEÑO

Elaboración de un estudio teórico para la determinación del número de estaciones requeridas y tiempo mínimo de medición, considerando las zonas climáticas del país, las zonas de contaminación de cada zona e instalaciones de CFE que puedan ser usadas, para definir con que precisión se podrá realizar el mapa de corrosión y contaminación atmosférica.

Se debe tomar en cuenta las instalaciones actuales de la CFE y donde habrá instalaciones en los próximos diez años de acuerdo al POISE.

Se debe consultar la información disponible de los 40 sitios registrados para no duplicar el trabajo, así como realizar una búsqueda bibliográfica de temas relacionados con la corrosión y contaminación atmosférica y obtener los mapas y las normas necesarias para iniciar este proyecto.

Definir el equipo de medición necesario, así como definir la infraestructura necesaria para su operación, seguridad e instalación de las estaciones.

Definir los métodos de medición de tiempo de humectación, velocidad y dirección del viento, medición de contaminación atmosférica, evaluación de la velocidad de corrosión, otras mediciones que se consideren necesarias o complementarias, y realizar el manual de operación de las estaciones, indicando los períodos donde se tomarán lecturas y se evaluarán las probetas. Se recomienda seguir lo indicado en la norma ISO 8565.

Una vez realizada la etapa I, deben entregar el informe considerando el presupuesto del proyecto para las etapas II y III tanto de la República Mexicana como del estado piloto, el estado de Veracruz, y en una reunión – taller, se analizará por un comité de evaluación y se determinará si se continúa con las etapas II y III. CFE debe dar su aprobación a este estudio para continuar con las siguientes etapas.

En caso de que se apruebe las etapas II y III, para la región piloto del Estado de Veracruz, los entregables serán:

ETAPA II. ADQUISICIÓN DE EQUIPO Y OPERACIÓN

Adquisición de todo lo necesario para iniciar las mediciones e instalación de las estaciones en los sitios seleccionados, para elaborar el mapa de la región piloto del estado de Veracruz.

ETAPA III. ELABORACIÓN DEL MAPA

Elaborar el Mapa de corrosión del estado de Veracruz como parte de la República Mexicana en escala 1:250 000 como mínimo, donde se muestren las zonas en colores de los diferentes niveles de corrosión para cobre, zinc, acero al carbón y aluminio así como también las diferentes zonas de tipos y concentración de contaminación atmosférica, basados en la clasificación de la norma ISO 9225. Los mapas se deben entregar en forma electrónica y en papel, 1 copia de cada uno a la Coordinadora de Proyectos de Transmisión y Transformación.

Entrega de la infraestructura y equipo de medición a CFE, al Departamento de Hidrometeorología de la Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil.

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

Se estima que este proyecto pueda ser efectuado en 36 meses aproximadamente, considerando 6 meses para la etapa I, 24 meses para la etapa II y 6 meses para la etapa III.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA

Planeación, Construcción y Operación y Mantenimiento en Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO

Índice de salidas de líneas de distribución y transmisión
Tiempo de interrupción por usuario
Costo de construcción de Línea de Transmisión / km
Disponibilidad de las unidades generadoras
Costos de mantenimiento tanto de las de las líneas como de las centrales generadoras
Impacto ambiental

EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA

Por lo menos la institución participante deberá tener la experiencia de haber realizado con anterioridad la medición de corrosión y contaminación atmosférica.

RETOS DEL PROYECTO

La institución deberá ser capaz de recabar la información necesaria para desarrollar el mapa de corrosión y contaminación de la República Mexicana.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROPONENTES

- I.- Describir cómo se propone cumplir con los Objetivos del proyecto, establecidos en esta demanda.
- II.- Describir el equipo a utilizar para la medición de parámetros meteorológicos y de contaminantes atmosféricos
- III.- Describir el proceso para alcanzar los Resultados esperados del proyecto.
- IV.- Presentar el programa para la ejecución de los Entregables del proyecto

El proponente debe elaborar y entregar con la propuesta un diagrama de GANTT y ruta crítica del proyecto.

No se aceptarán propuestas que no incluyan toda la información solicitada.

En el diagrama de GANTT debe estar definido lo siguiente:

Para cada Etapa, actividad y subactividad:

1. La ponderación con respecto al 100% del proyecto considerando para esa ponderación, el uso de recursos, el tiempo consumido y la proporción de contribución al resultado final del proyecto.
2. El nombre del responsable de cada actividad y/o subactividad
3. Para cada actividad y/o subactividad, debe desglosarse el gasto de recursos humanos, recursos materiales y servicio de terceros (gasto corriente).
4. En el caso de los recursos humanos describir el perfil de cada participante: p. ej, Doctor, Ingeniero con Maestría, Ingeniero, Técnico, Ayudante, el costo asociado por categoría así como, las horas hombre por categoría utilizadas en esa actividad/subactividad.
5. En el caso de los recursos materiales debe definirse en forma detallada, la descripción y costo asociados a la actividad/subactividad.
6. En el caso de servicios de terceros, debe desglosarse y justificarse el concepto y costo por cada actividad/subactividad.
7. Para cada actividad/subactividad, el gasto de inversión (adquisición de equipo) cuando proceda.
8. Para cada etapa, el costo total acumulado de las actividades/subactividades en cada rubro, recursos humanos, recursos materiales y servicios de terceros (gastos e inversión)
9. Cronograma (fecha de inicio, fecha de terminación, máxima y mínima) indicándose en una columna específica cada una de las fechas (inicio y terminación), mediante un despliegue de barras.
10. Las dependencias entre las actividades/subactividades y etapas (previa y consecuente)
11. Identificar para cada <etapa> <actividad> <subactividad> los riesgos del proyecto, relacionados con riesgos de recursos, presupuestos, etcétera.

12. Especificar la probabilidad de ese riesgo en las <etapa> <actividad> <subactividad> donde sea aplicable.

13. Establecer un plan para administrar y controlar los riesgos del proyecto.

En el caso en donde haya una aportación de fondos y/o recursos concurrentes, debe definirse en que etapa, actividad y/o <subactividad> se dará esta aportación.

Además elaborar una tabla resumen con las etapas del proyecto con la información siguiente:

Etapa	Actividad	Costo Desglosado (\$)				Fecha inicio	Fecha de terminación	Objetivo	Entregable	Nivel de riesgo
		R.H.	Gasto	S.T.	Inversión					

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Una vez asignado el proyecto, los responsables por parte de CFE realizarán la evaluación de cada una de las etapas, dando su aprobación para continuar con la siguiente etapa.

Los mapas deben poder leerse en una computadora, deben poderse imprimir y corresponder a las copias entregadas en papel.

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

- LAPEM

Subgerencia de Servicios a Transmisión y Distribución
Oficina de Pruebas Mecánicas a Sistemas de Transmisión y Distribución
Ing. José Antonio Urbina Soto
Av. Apaseo Ote. S/N. Cd. Industrial
36541 Irapuato, Gto.
Teléfono: (01-462) 623-9429
Fax: (01-462) 623-9433
Correo Electrónico: antonio.urbina@cfe.gob.mx

- RESIDENCIA REGIONAL DE CONSTRUCCIÓN SURESTE

Ing. Jorge Coria Cabrera
Residente Regional
Manzana 6, Lote 22 Col. Bruno Pagliai
91697 Veracruz, Ver.
Teléfono: (01-229) 989-4801
Correo Electrónico: jorge.coria@cfe.gob.mx

- DIVISIÓN DE DISTRIBUCIÓN ORIENTE

Oficina de Líneas de Alta Tensión
Ing. Marte Pantoja Palmeros
Jefe de la oficina Divisional de Líneas de Alta Tensión
Ignacio Allende 155
Xalapa, Ver.
Tel. (228) 818 2263
Correo Electrónico: marte.pantoja@cfe.gob.mx

- COORDINACIÓN DE PROYECTOS DE TRANSMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Gerencia Técnica
Departamento de Ingeniería Civil

M.C. Cuauhtémoc Cordero Macías
Jefe de Departamento
Río Mississippi 71 Sala 703 Col. Cuauhtémoc
06500 México, D.F.
Teléfono: (01-55) 5229 4400 Ext. 6180
Fax: (01-55) 5229 4400 Ext. 6194
Correo Electrónico: cuauhtemoc.cordero@cfe.gob.mx

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

I) INVESTIGACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN DE CFE EN SERES HUMANOS

DEMANDA ESPECÍFICA

Capacitación especializada
Análisis y evaluación de riesgos

ANTECEDENTES

Las Subestaciones y líneas de transmisión de alta tensión día a día presentan una mayor problemática para adquirir los terrenos en donde se ubicarán las Subestaciones y la servidumbre de paso para Líneas de alta tensión de 69 a 400 kV; esto debido a la problemática de tipo social referente al temor por la posible afectación de los campos electromagnéticos sobre las personas contiguas a dichas instalaciones. En virtud de que esta problemática de tipo social se acrecienta cada día más, es urgente actualizar los estudios que al respecto se tienen sobre la evaluación de los efectos de campos electromagnéticos en los seres humanos.

DESCRIPCIÓN

El presente Proyecto considera la investigación y el soporte documental, (videos, spots informativos debidamente documentados), que demuestren, vía estudios y muestreos representativos de grupos humanos a nivel nacional, si existe relación entre las enfermedades que padecen algunos seres humanos los cuales atribuyen a la influencia de los campos magnéticos.

OBJETIVOS

Contar con estudios derivados de muestreos e información médica convincente, avalada por instituciones o entidades del Sector Salud, que permita su exposición a los grupos sociales, sobre es estado de salud físico y mental de los grupos humanos expuestos a las cercanías de las instalaciones de media y alta tensión. Evitar atrasos en la construcción de Subestaciones y Líneas de alta tensión con voltajes de 69 hasta 400kV, por quejas y manifestaciones de los grupos sociales.

METAS

1. obtener información del Sector Salud sobre las afectaciones sufridas de grupos humanos con enfermedades que usualmente se atribuyen a los campos electromagnéticos, con la verificación física de dichos grupos en las instalaciones eléctricas de media y alta tensión de CFE. Dentro de estos grupos considerar grupos de trabajadores de la industria eléctrica que han estado expuestos a campos electromagnéticos.
2. Correlacionar los estudios realizados en México con los estudios realizados en otros países para que Comisión Federal de Electricidad tenga un instrumento altamente confiable de que la influencia de los Campos Electromagnéticos no producen alteración nociva en los seres humanos.
3. Garantizar a la sociedad mexicana que los resultados obtenidos de los estudios hechos en México son confiables, necesarios y suficientes para que se tenga información fehaciente sobre el cuestionamiento acerca de que los Campos Electromagnéticos tienen sobre la salud de los seres humanos.

4. Contar con la información avalada por instituciones o entidades del Sector Salud que permita informar en forma clara y convincente a la población temerosa de afectaciones de los campos electromagnéticos, de los resultados derivados de un muestreo representativo de grupos humanos viviendo en las cercanías de las instalaciones eléctricas de AT de CFE, de su estado de salud físico mental.

ENTREGABLES

1) Resultados de un muestreo representativo del estado de salud físico – mental de los grupos humanos que por lo menos en dos generaciones (padre e hijo), han estado viviendo en la cercanías de la instalaciones de Alta Tensión y Media Tensión de CFE. Este estudio debe estar avalado por una dependencia del Sector Salud.

2) Resultados del estudio derivado de la investigación en entidades del Sector Salud, de los grupos humanos con padecimientos que atribuyen a los campos magnéticos y su correlación en la vivencia en las cercanías de las Instalaciones eléctricas de AT de CFE.

3) Reportes impresos, en archivo electrónico y vídeos informativos, editados para su exposición a las fuerzas vivas, de los resultados de las investigaciones anteriores, con el testimonio de los grupos humanos que fueron investigados y su ubicación para posible verificación. Estos vídeos deben ser convincentes.

RESULTADOS ESPERADOS.

Tener información convincente, avalada por una institución del sector salud, sobre los efectos de los campos electromagnéticos en los seres humanos, por instalaciones eléctricas de alta tensión y media tensión.

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

De acuerdo a la propuesta puede ser hasta dos años

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA.

Este proyecto tiene una relación directa con:

Diseño y construcción de instalaciones de alta tensión con voltajes de 69 hasta 400 kV. De CFE

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO

:

Confiabilidad de los sistemas

Construcción de las Instalaciones Eléctricas de alta tensión con voltajes de 69 hasta 400 kV de CFE

EXPERIENCIA MÍNIMA REQUERIDA

3 años en la temática solicitada.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las

reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita(s) al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

RETOS DEL PROYECTO

Obtener respaldo documental convincente sobre los efectos de los campos electromagnéticos en las personas

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROPONENTES

- I.- Describir cómo se propone cumplir con los Objetivos del proyecto, establecidos en esta demanda específica.
 - II.- Describir el proceso para alcanzar los Resultados esperados del proyecto.
 - III.- Presentar el programa para la ejecución de los Entregables del proyecto
- El proponente debe elaborar y entregar con la propuesta un diagrama de GANTT y ruta crítica del proyecto. No se aceptarán propuestas que no incluyan toda la información solicitada.

En el diagrama de GANTT debe estar definido lo siguiente:

Para cada Etapa, actividad y subactividad:

1. La ponderación con respecto al 100% del proyecto, considerando para esa ponderación, el uso de recursos, el tiempo consumido y la proporción de contribución al resultado final del proyecto.
2. El nombre del responsable de cada actividad y/o subactividad
3. Para cada actividad y/o subactividad, debe desglosarse el gasto de recursos humanos, recursos materiales y servicio de terceros (gasto corriente).

En el caso de los recursos humanos describir la categoría: p. ej, Doctor, Ingeniero con maestría, Ingeniero, Técnico, Ayudante, el costo asociado por categoría así como, las horas hombre por categoría utilizadas es esa actividad/subactividad.

En el caso de los recursos materiales debe definirse en forma detallada, la descripción y costo asociados a la actividad/subactividad.

En el caso de servicios de terceros, debe desglosarse y justificarse el concepto y costo por cada actividad/subactividad.

4. Para cada actividad/subactividad, el gasto de inversión (adquisición de equipo) cuando proceda.
5. Para cada etapa, el costo total acumulado de las actividades/subactividades en cada rubro, recursos humanos, recursos materiales y servicios de terceros (gastos e inversión)
6. Cronograma (fecha de inicio, fecha de terminación, máxima y mínima) indicándose en una columna específica cada una de las fechas (inicio y terminación), mediante un despliegue de barras.
7. Las dependencias entre las actividades/subactividades y etapas (previa y consecuente)
8. Identificar para cada <etapa> <actividad> <subactividad> los riesgos del proyecto, relacionados con riesgos de recursos, presupuestos, etcétera.
9. Especificar la probabilidad de ese riesgo en las <etapa> <actividad> <subactividad> donde sea aplicable.
10. Establecer un plan para administrar y controlar los riesgos del proyecto.
- 11.- para el caso de viajes al extranjero para recabar información y asesoría estos deberán ser indicadas en la propuesta soportando su necesidad.

En el caso en donde haya una aportación de fondos y/o recursos concurrentes, debe definirse en que <etapa>, <actividad> y/o <subactividad> se dará esta aportación.

Además elaborar una tabla resumen con las etapas del proyecto con la información siguiente:

Etapas	Actividad	Costo Desglosado (\$)				Fecha inicio	Fecha terminación	Objetivo	Entregable	Nivel de riesgo
		R.H.	Gasto	S.T.	Inversión					

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

Gerencia de Normalización a Distribución de CFE
Ing. José Del Razo Contreras Gerente de Distribución
Tel. (01-55) 5229-4400 Ext. 2867
Jose.delrazo@cfe.gob.mx

Coordinación de Proyectos de Transmisión y Transformación.
Residencia Regional de Construcción de Proyectos de Transmisión y Transformación Sureste
Ing. Jorge Coria Cisneros
Jorge.coria@cfe.gob.mx

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

J) DESARROLLO DE UN MODELO DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN TECNOLÓGICA EN COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

DEMANDA ESPECÍFICA

Aplicación de nuevas tecnologías y metodologías para la mejora en el desempeño para los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

ANTECEDENTES

La Comisión Federal de Electricidad a lo largo de los últimos 15 años ha impulsado el desarrollo de sistemas de calidad para asegurar el desempeño de la gestión de sus operaciones y desde hace aproximadamente seis años ha incursionado en el tema de impulsar la competitividad a través de la mejora tecnológica de sus procesos, instituyendo un Programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico. Este programa fue constituido por once iniciativas, mismas que se listan a continuación:

- Elaborar y actualizar anualmente y en forma sistemática el mapeo, la prospectiva y ruta tecnológica de los procesos de la CFE, con un horizonte a 10 años. (OE-01)
- Promover y apoyar el uso de la gestión de tecnología y el desarrollo tecnológico, como impulsor de competitividad, entre los proveedores de la CFE (OE-01)
- Optimizar las operaciones de la CFE a través de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones que le permita contar con una ruta tecnológica para sus sistemas críticos (SICOM, ASARE, etc.) basada en una visión estratégica y de negocio. (OE-01)
- Desarrollar un Programa de Vinculación con Centros de Investigación y Universidades con objetivos y políticas claramente definidos. (OE-01) 5.
- Crear y administrar el "Fondo Sectorial para Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad" (OE-01)
- Establecer un Premio a la Innovación y Desarrollo Tecnológico para promover, motivar y documentar todas las prácticas de innovación que se realizan en las diversas actividades de los procesos sustantivos y de apoyo en CFE. (OE-02)
- Integrar un Comité de Tecnología dentro de la estructura de CFE (OE-02)
- Desarrollar, integrar y normalizar en la CFE un Sistema Institucional de Gestión de la Tecnología y de gestión de proyectos de desarrollo tecnológico (OE-02)
- Incorporar un Sistema Institucional de Administración del Capital Intelectual (OE-02)
- Fortalecer el desarrollo y desempeño de los comités de especialistas en los diferentes campos tecnológicos de los procesos de la CFE (OE-03)
- Implantar las políticas y acciones necesarias para incorporar en CFE de manera institucional la Gestión de la Propiedad Intelectual. (OE-03)

Estas iniciativas están alineadas a los objetivos del Programa antes mencionado, siendo estos los siguientes:

- Incrementar la productividad y competitividad de los procesos de CFE
- Sistematizar e institucionalizar las prácticas de valor de la Gestión de la Tecnología en todos sus procesos.
- Conservar, desarrollar y aprovechar el capital humano e intelectual de la institución.

La experiencia obtenida a través de los últimos años (Fondo Sectorial y Proyectos financiados con aportaciones al Instituto de Investigaciones Eléctricas), nos indica que es necesario para acelerar los resultados e incrementar el impacto institucional de los proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico, enmarcarlos dentro de un modelo que permita sistematizar la selección, las decisiones, las actividades y el uso de los recursos a fin de asegurar una mayor probabilidad de éxito en los resultados e impacto esperado de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Entre los aspectos reconocidos están: el evitar proyectos con

resultados puntuales aplicables solo a un área o problema específico, proyectos asociados a soluciones con ciclos de vida cortos, falta de planeación para todo el ciclo de vida del proyecto, por ejemplo, la transferencia a terceros, los márgenes de negociación de la transferencia de la propiedad intelectual; la falta de evaluación a posteriori del impacto y los resultados, la falta de identificación y evaluación precisa del impacto a los indicadores de desempeño y las expectativas de los clientes. Todo lo anterior, ha sido originado por la falta de un modelo que permita asegurar que el tanto el proceso de innovación como el de desarrollo tecnológico transiten por camino claro y secuencial entendido por todos los actores del proceso de innovación, desde la dirección general hasta los responsables de los procesos y las operaciones.

OBJETIVO

El principal objetivo es que la CFE cuente con un modelo que le permita por una parte asegurar la alineación de las acciones de “innovación” a las necesidades de los clientes y los procesos de creación de valor de los procesos de la CFE así como maximizar el impacto de los resultados en los indicadores de desempeño de los procesos. Además, de contar con elementos de toma de decisiones para corregir desviaciones al plan trazado.

DESCRIPCIÓN

Etapa I

Diagnóstico y Análisis del Estado del Arte

En esta etapa se busca que la institución sujeto de apoyo, por una parte, elabore un diagnóstico a través de entrevistas con los diferentes responsables de los procesos de Programación, Construcción, Generación, Transmisión, CENACE, Distribución y Comercialización, Apoyo Técnico (Informática y Telecomunicaciones, Ingeniería, Pruebas y Aseguramiento de Calidad, Protección Ambiental y Seguridad Industrial) así como los procesos de administración y finanzas, a fin de identificar los atributos clave de creación de valor de cada uno de esos procesos, su impacto en el mercado (clientes), su relación con la calidad, con los costos, con la inversión en I&D y con ventajas competitivas y alianzas potenciales. Por otra parte, también la institución sujeto de apoyo, llevará a cabo un análisis de inteligencia competitiva de las mejores prácticas en este tema en compañías similares líderes mundiales en este sector de la industria.

Etapa II

Desarrollo del Modelo

A partir del diagnóstico compartido, esto es, aceptado por la contraparte en CFE, la institución sujeto de apoyo debe elaborar una versión conceptual de un modelo, entendiéndose este por “Un esquema teórico que represente una visión de la realidad (diagnóstico) de los procesos complejos y que facilite tanto su comprensión como su compartibilidad a la comunidad en donde se acepta su propósito, procesos y herramientas a utilizar en él”. El modelo debe contener y conectar los elementos siguientes:

PARTES INTERESADAS: Clientes, Personal, Proveedores, Mercado Financiero y Sociedad	¿Para que? Satisfacer
VALOR	¿Qué? Crear
ESTRATEGIA	¿A dónde? Dirigir
PROYECTOS	¿Cuáles? Priorizar
PROCESOS CRÍTICOS	¿Cómo? Optimizar
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	¿Cuál? Reforzar
VALORES & PRINCIPIOS	¿Por qué? Motivar

RECURSOS	¿Con qué? Financiar, Asignar
ORGANIZACIÓN	¿Cuál? Colaborar

Este modelo debe ser revisado, discutido y entendido en sus diferentes etapas entre la institución sujeto de apoyo y un grupo de trabajo de CFE formado ad hoc para este tema, a fin que sea aceptado como propio y facilite su implantación y difusión.

Etapas III

Difusión, Entrenamiento y Ajustes al Modelo

En esta etapa la institución sujeto de apoyo llevará a cabo un programa de difusión y entrenamiento en las áreas clave de los procesos de Programación, Construcción, Generación, Transmisión, CENACE, Distribución y Comercialización, Apoyo Técnico (Informática y Telecomunicaciones, Ingeniería, Pruebas y Aseguramiento de Calidad, Protección Ambiental y Seguridad Industrial) así como los procesos de administración y finanzas, dentro del proceso de difusión y entrenamiento, se llevarán a cabo discusiones a fin de considerarlas en una etapa de revisión final del Modelo de Innovación. Elaboración del Plan y programa de implantación en CFE, considerando las prioridades en función del impacto.

Etapas IV

Apoyo en la Implantación

La institución sujeto de apoyo acordará con el grupo de trabajo formado para este propósito, la selección de las áreas de CFE y las etapas en las cuales participe en el proceso de implantación del modelo. Estas áreas serán la semilla para las demás áreas de CFE, se considera podrían ser al menos dos áreas por proceso a las cuales se le un seguimiento de un 100% a la implantación a fin de evaluar la efectividad del modelo seleccionado.

INDICADORES DE RESULTADOS DEL PROYECTO

Número de Proyectos de Innovación derivados del Modelo

Reducción del Costo de Operación (\$/kWh por proceso derivado de proyectos de innovación)

Reducción del Costo de Capital (\$/kVA instalado por proceso derivado de proyectos de innovación)

Mejora de satisfacción de los clientes (derivado de proyectos de innovación específicos)

METAS DEL PROYECTO

En el 2010, el 50% de los proyectos de innovación deben ser derivados del modelo de innovación

ENTREGABLES.

Etapas I

Informe Técnico, incluyendo copia de todas las referencias bibliográficas de la revisión y análisis del estado del arte de modelos de innovación y mejores prácticas sobre los temas utilizados en compañías eléctricas
Informe Técnico con el diagnóstico, incluyendo las memorias de las entrevistas
Taller de transferencia (dos días) y discusión de los reportes antes mencionados a un grupo ad hoc integrado por representantes de los procesos de la CFE.

Etapas II

Informe Técnico, con la descripción, análisis y discusión del propósito, objetivos, interconexión de los componentes y resultados esperados del modelo con el grupo de trabajo de la CFE

Programa de Difusión y Entrenamiento del Modelo, Plan y programa de difusión, discusión y entrenamiento del modelo en todos los procesos de la CFE.

Taller de transferencia y discusión del entregable antes mencionado al grupo ad hoc de CFE. En este taller se acordará y aprobará el plan y programa de difusión, discusión y entrenamiento.

Etapas III

Informe de los resultados del plan y programa de difusión, discusión y entrenamiento del modelo (Metas y/o desviaciones)

Informe de la retroalimentación surgida durante el programa de difusión

Informe de cambios y propuesta de versión final del modelo considerando la retroalimentación

Informe con el plan de implantación y seguimiento del modelo para cada uno de los procesos de CFE.

Taller de discusión de los cambios y aprobación de la versión final del modelo.

Etapas IV

Informe con el resultado del plan y programa de implantación en los procesos y etapas acordadas

Cierre del proyecto con recomendaciones y siguientes pasos

RESULTADOS ESPERADOS.

Tener impacto en todos los indicadores de desempeño de la empresa impulsando los proyectos por necesidades identificadas de los clientes.

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCION

Concluir la etapa IV en Junio de 2009.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA.

Todos los procesos de la CFE

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO:

Todos los indicadores de la CFE

EXPERIENCIA MINIMA REQUERIDA

Haber asesorado con éxito demostrable cuando menos a tres empresas nacionales y cuando menos una con una facturación de más de 500 millones de dólares.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

RETOS DEL PROYECTO

Contar con experiencia en trabajar de manera organizada en grandes compañías y con empleados con un nivel de conocimientos muy heterogéneo.

Contar con habilidades para convencer y motivar al nivel directivo de la empresa.

FORMATO DE PRESENTACION DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROPONENTES

Describir cómo se propone cumplir con los Objetivos del proyecto, establecidos en esta demanda.

Describir el proceso para alcanzar los Resultados esperados del proyecto.

Presentar el programa para la ejecución de los Entregables del proyecto

El proponente debe elaborar y entregar con la propuesta un diagrama de GANTT y ruta crítica del proyecto.

No se aceptarán propuestas que no incluyan toda la información solicitada.

En el diagrama de GANTT debe estar definido lo siguiente:

Para cada Etapa, actividad y subactividad:

La ponderación con respecto al 100% del proyecto considerando para esa ponderación, el uso de recursos, el tiempo consumido y la proporción de contribución al resultado final del proyecto.

El nombre del responsable de cada actividad y/o subactividad

Para cada actividad y/o subactividad, debe desglosarse el gasto de recursos humanos, recursos materiales y servicio de terceros (gasto corriente).

En el caso de los recursos humanos describir la categoría; por ejemplo, Doctor, Ingeniero con maestría, Ingeniero, Técnico, Ayudante, el costo asociado por categoría así como, las horas hombre por categoría utilizadas es esa actividad/subactividad.

En el caso de los recursos materiales debe definirse en forma detallada, la descripción y costo asociados a la actividad/subactividad.

En el caso de servicios de terceros ST, debe desglosarse y justificarse el concepto y costo por cada actividad/subactividad

Para cada actividad/subactividad, el gasto de inversión (adquisición de equipo) cuando proceda.

Para cada etapa, el costo total acumulado de las actividades/subactividades en cada rubro, recursos humanos, recursos materiales y servicios de terceros (gastos e inversión)

Cronograma (fecha de inicio, fecha de terminación, máxima y mínima) indicándose en una columna específica cada una de las fechas (inicio y terminación), mediante un despliegue de barras.

Las dependencias entre las actividades/subactividades y etapas (previa y consecuyente)

Identificar para cada <etapa> <actividad> <subactividad> los riesgos del proyecto, relacionados con riesgos de recursos, presupuestos, etcétera.

Especificar la probabilidad de ese riesgo en las <etapa> <actividad> <subactividad> donde sea aplicable.

Establecer un plan para administrar y controlar los riesgos del proyecto.

En el caso en donde haya una aportación de fondos y/o recursos concurrentes, debe definirse en que <etapa> <actividad> y/o <subactividad> se dará esta aportación.

Además elaborar una tabla resumen con las etapas del proyecto con la información siguiente:

Etapas	Actividad	Costo Desglosado (\$)				Fecha inicio	Fecha terminación	Objetivo	Entregable	Nivel de riesgo
		R.H.	Gasto	S.T.	Inversión					

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

Dirección de Modernización y Cambio Estructural

Gerencia del LAPEM

Ing. Jorge Alba Medina Tel. 01 46262 394 42

Correo: jorge.alba@cfe.gob.mx

PROYECTO PARA FONDO SECTORIAL

K) DEMANDA ABIERTA

OBJETIVO

La presente demanda tiene como fin apoyar aquellos temas contenidos en el convenio que celebraron la Comisión Federal de Electricidad y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnológica para establecer el “Fondo Sectorial para Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía”, con proyectos que sean de alta relevancia científica, tecnológica o de innovación y que tengan un impacto potencial sobre algún aspecto trascendente y de beneficio para la Comisión Federal de Electricidad y que la comunidad científica y tecnológica presente a fin de promover su incorporación en la agenda de prioridades del sector eléctrico nacional en materia de Ciencia y Tecnología. .

DESCRIPCIÓN

Los proyectos que podrán recibir apoyo por parte del fondo deberán estar enfocados a alguno de los siguientes temas y subtemas de acuerdo al convenio que celebraron la Comisión Federal de Electricidad y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnológica para establecer el “Fondo Sectorial para Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía”, los proyectos no deben estar enfocados a resolver una problemática en particular de una área de CFE, ni problemas de particulares, El proponente deberá especificar a cual de los siguientes temas y subtemas pertenece su propuesta de proyecto así como especificar la modalidad a la que pertenecen:

TEMAS Y SUBTEMAS:

1. OPTIMIZACIÓN DE ACTIVOS (INFRAESTRUCTURA DE GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN)

Modernización de infraestructura de Generación, Transmisión y Distribución.

Automatización de la infraestructura de Generación, Transmisión y Distribución.

Aplicación de Nuevas Tecnologías de Sistemas para la operación y control en tiempo real de los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

Aplicación de nuevas tecnologías y metodologías para la optimización del mantenimiento en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

Aplicación de nuevas tecnologías para la mejora en el desempeño para los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

Mapeo, Prospectiva y Ruta tecnológica de los procesos de Generación, Transmisión y Distribución.

2. DISPONIBILIDAD Y USO EFICIENTE DEL AGUA.

Sistemas para aprovechamiento óptimo de agua en el proceso de generación.

Sistemas para tratamiento de agua de mar, para el proceso de generación.

3. DISPONIBILIDAD, USO EFICIENTE DE COMBUSTIBLES Y FUENTES ALTERNAS Y RENOVABLES DE ENERGÍA.

Aprovechamiento óptimo de combustibles fósiles en proceso de generación.

Desarrollo y Aprovechamiento de Fuentes Alternas de energía.

Desarrollo y Aprovechamiento de Fuentes Renovables.

Eólica

Solar

Micro hidráulicas

Celdas de combustible

Geotermia

Mareomotrices

Otras

4. DESARROLLO SUSTENTABLE

Reducción de Impacto Ambiental

Aire

Tierra

Agua

Reducción de pérdidas de energía en los procesos de Generación, Transmisión y Distribución

Uso final óptimo de la energía

5. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

Desarrollo y aplicación de nuevas Tecnologías de comunicación digital de banda ancha incorporadas a la infraestructura disponible

Desarrollo y aplicación de Sistemas basados en Tecnologías WEB para optimizar la operación tanto de los procesos sustantivos (Generación, Transmisión y Distribución) como los de apoyo técnico y administrativo.

MODALIDADES:

Las modalidades para la aplicación de los recursos del FONDO serán las siguientes por lo que el proponente deberá indicar a cuales pertenece su propuesta:

A. Investigación científica:

A1) Básica: Realizada con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables en materia de energía, sin prever aplicación específica inmediata, que responda a una demanda específica determinada.

A2) Aplicada: Realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida hacia un objetivo o fin práctico, que responda a una demanda específica determinada.

B. Desarrollo tecnológico:

B1) Precompetitivo: Realizada para el desarrollo con contenido innovativo de productos o procesos de alta apropiabilidad, para beneficio del sector energético.

B2) Competitivo: Realizada para el desarrollo con contenido innovativo de productos y procesos con un propósito comercial en beneficio del sector energético.

C. Creación y Fortalecimiento de Infraestructura:

Propuestas orientadas principalmente a crear y/o fortalecer la infraestructura científica y tecnológica tales como: creación y/o equipamiento de laboratorios de alta especialidad, creación y/o fortalecimiento de centros o departamentos de desarrollo de productos.

D. Creación y Consolidación de Grupos y Redes de Investigación:

Propuestas cuyo objetivo se logre a través de la creación, consolidación y fortalecimiento de grupos de investigación científica y tecnológica incorporando instituciones de educación superior, centros de investigación, así como la vinculación con empresas todos ellos públicos o privados.

Nota: Se dará preferencia a las propuestas que sea presentadas por dos o más entidades participantes en el desarrollo del proyecto con el fin de impulsar la modalidad D.

METAS

Las metas deben ser medibles a través de los indicadores clave de desempeño de los procesos sustantivos de la CFE (Generación, Transmisión y Distribución).

Los proyectos propuestos deben considerar mejorar los indicadores siguientes:

GENERACIÓN	TRANSMISIÓN	DISTRIBUCIÓN
<ul style="list-style-type: none">Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none">Índice de salida de líneas de transmisión	<ul style="list-style-type: none">Índice de salida de líneas de subtransmisión
<ul style="list-style-type: none">Consumo unitario de combustible por MWh generado	<ul style="list-style-type: none">Índice de falla de transformadores de potencia	<ul style="list-style-type: none">Índice de falla de transformadores de distribución
<ul style="list-style-type: none">Consumo unitario de agua por MWh generado	<ul style="list-style-type: none">Índice de Falla de Interruptores	<ul style="list-style-type: none">Índice de falla de transformadores de potencia
<ul style="list-style-type: none">Costo de Mantenimiento/MVA de Capacidad instalado	<ul style="list-style-type: none">Costo de Mantenimiento/MVA de SE instalado	<ul style="list-style-type: none">No de personal de mantenimiento/ MVA instalado
<ul style="list-style-type: none">No de personal de mantenimiento/ MVA de capacidad instalada	<ul style="list-style-type: none">No de personal de mantenimiento/ MVA de capacidad instalada	<ul style="list-style-type: none">Costo de Mantenimiento/MVA de de capacidad instalada
<ul style="list-style-type: none">Reducción en monto de las pólizas de seguros debida a la reducción de la pérdida máxima probable	<ul style="list-style-type: none">Reducción en monto de las pólizas de seguros debida a la reducción de la pérdida máxima probable	<ul style="list-style-type: none">Reducción en monto de las pólizas de seguros debida a la reducción de la pérdida máxima probable
<ul style="list-style-type: none">Costo kWh renovable/Costo kWh convencional	<ul style="list-style-type: none">Tiempo de recuperación durante emergencias Tiempo para instalar una torre de transmisión	<ul style="list-style-type: none">Reducción de las pérdidas técnicas
<ul style="list-style-type: none">	<ul style="list-style-type: none">	<ul style="list-style-type: none">Reducción pérdidas no técnicas

Las propuestas preliminares de proyecto deben ser discutidas con los representantes de los procesos con el propósito de evaluar en conjunto con los proponentes el impacto de la misma, en función de la contribución de mejora a esos indicadores.

(En este párrafo se deben enumerar en forma específica, los hitos que se pretenden alcanzar con la ejecución del proyecto)

ENTREGABLES.

Dependiendo de la propuesta se esperan obtener resultados concretos como el informe de un estudio, prototipos, estándares, equipos, software, hardware, etcétera, según sea el caso.

RESULTADOS ESPERADOS.

El resultado de los proyectos debe contribuir a:

Satisfacer en una forma óptima la demanda creciente de electricidad en el país
Diversificar las fuentes de energía primarias para el suministro de electricidad
Desarrollar tecnologías para el uso de fuentes renovables de energía a costos más competitivos que las tecnologías actuales, con un mayor ciclo de vida y con menores requerimientos de mantenimiento.
Desarrollar tecnologías más limpias, eficientes (menor \$/kWh) y efectivas en costo (menor \$/kVA) que las actuales, para el suministro de electricidad con menor impacto ambiental/social, que contribuyan a un uso eficiente de la energía eléctrica
Asegurar y maximizar el nivel de desempeño de los procesos de CFE y de satisfacción de clientes medidos a través de indicadores de impacto comparables con los utilizados por las Top 10 Compañías Eléctricas en el mundo, considerando un ambiente de mercado competitivo para el suministro de energía eléctrica.
Reducir el riesgo en todas sus dimensiones en las operaciones de los procesos sustantivos de la CFE.
Incrementar la eficiencia operativa de los procesos sustantivos, medida en términos de reducción costo de \$/kWh (generados, transmitidos, distribuidos y comercializados).

TIEMPO ESPERADO DE EJECUCIÓN

La duración máxima de cada fase de los proyectos aprobados podrá tener una duración máxima de hasta un año; el resultado de cada fase será evaluado y el resultado de la evaluación será sometido a la consideración del Comité Técnico y de Administración del fondo para aprobar la continuación del proyecto y así consecutivamente hasta la culminación del proyecto y la obtención de los resultados finales.

PROCESOS O SUBPROCESOS QUE AFECTA. Este proyecto tiene una relación directa con:

Todos los procesos y subprocesos de la CFE.

INDICADORES DE CFE A LOS QUE CONTRIBUYE EL PROYECTO:

Todos los indicadores de la CFE

La propuesta deberá estar acompañada por una carta de apoyo debidamente suscrita por la autoridad correspondiente o representante legal de la institución, en la que se mencione:

Nombre de la propuesta.
Nombre de la Institución.
Responsable técnico.
Responsable administrativo

EXPERIENCIA MINIMA REQUERIDA

La entidad que presente la propuesta deberá demostrar experiencia mínima de -- años en el tema propuesto así como la de sus participantes y contar con la infraestructura mínima requerida para desarrollar el proyecto.

PROPIEDAD INTELECTUAL

Los derechos derivados de la propiedad intelectual, incluida en ésta la propiedad industrial y el derecho de autor, respecto de los resultados obtenidos por los SUJETOS DE APOYO beneficiados con los recursos del FONDO, serán materia de regulación específica en los contratos que al efecto se celebren, los que incluirán las reglas y de ser aplicable los porcentajes para la participación de regalías que correspondan a las partes, en los que se protegerán y promoverán los intereses del sector energético.

En todos los casos, el FONDO o el beneficiario de los derechos de propiedad intelectual, se obliga a reconocer la autoría y otorgar los créditos que correspondan al desarrollador del PROYECTO.

CONFIDENCIALIDAD

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita(s) al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con CFE.

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PROYECTO POR PARTE DE LOS PROPONENTES

- I.- Contener Resumen Ejecutivo, antecedentes, objetivos, alcances, desarrollo, resultados y entregables del proyecto, beneficios e impactos económicos esperados.
 - II.- Describir cómo se propone cumplir con los Objetivos del proyecto,
 - III.- Describir el proceso para alcanzar los Resultados esperados del proyecto.
 - IV.- Presentar el programa para la ejecución de los Entregables del proyecto
- El proponente debe elaborar y entregar con la propuesta un diagrama de GANTT y ruta crítica del proyecto.

No se aceptarán propuestas que no incluyan toda la información solicitada.
En el diagrama de GANTT debe estar definido lo siguiente:

Para cada Etapa, actividad y subactividad:

La ponderación con respecto al 100% del proyecto, considerando para esa ponderación, el uso de recursos, el tiempo consumido y la proporción de contribución al resultado final del proyecto.

El nombre del responsable de cada actividad y/o subactividad

Para cada actividad y/o subactividad, debe desglosarse el gasto de recursos humanos, recursos materiales y servicio de terceros (gasto corriente).

En el caso de los recursos humanos describir la categoría: p. ej, Doctor, Ingeniero con maestría, Ingeniero, Técnico, Ayudante, el costo asociado por categoría así como, las horas hombre por categoría utilizadas es esa actividad/subactividad.

En el caso de los recursos materiales debe definirse en forma detallada, la descripción y costo asociados a la actividad/subactividad.

En el caso de servicios de terceros, debe desglosarse y justificarse el concepto y costo por cada actividad/subactividad.

Para cada actividad/subactividad, el gasto de inversión (adquisición de equipo) cuando proceda.

Para cada etapa, el costo total acumulado de las actividades/subactividades en cada rubro, recursos humanos, recursos materiales y servicios de terceros (gastos e inversión)

Cronograma (fecha de inicio, fecha de terminación, máxima y mínima) indicándose en una columna específica cada una de las fechas (inicio y terminación), mediante un despliegue de barras.

Las dependencias entre las actividades/subactividades y etapas (previa y consecuente)

Identificar para cada <etapa> <actividad> <subactividad> los riesgos del proyecto, relacionados con riesgos de recursos, presupuestos, etcétera.

Especificar la probabilidad de ese riesgo en las <etapa> <actividad> <subactividad> donde sea aplicable.

Establecer un plan para administrar y controlar los riesgos del proyecto.

En el caso en donde haya una aportación de fondos y/o recursos concurrentes, debe definirse en que <etapa>, <actividad> y/o <subactividad> se dará esta aportación.

Además elaborar una tabla resumen con las etapas del proyecto con la información siguiente:

Etapas	Actividad	Costo Desglosado (\$)				Fecha inicio	Fecha terminación	Objetivo	Entregable	Nivel de riesgo
		R.H.	Gasto	S.T.	Inversión					

RESPONSABLES POR PARTE DE CFE

POR PARTE DEL FONDO SECTORIAL

Dirección de Modernización y Cambio Estructural

Gerencia del LAPEM

Ing. Jorge Alba Medina

Correo: jorge.alba@cfe.gob.mx

PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Ing. José del Razo Contreras

jose.delrazo@cfe.gob.mx

PROCESO DE TRANSMISIÓN

Ing. Gilberto Paniagua

gilberto.paniagua@cfe.gob.mx

PROCESO DE GENERACIÓN

Ing. Jesús Nebradt García

[Jesús.nebradt@cfe.gob.mx](mailto:Jesus.nebradt@cfe.gob.mx)