

CONTRATO **CERRADO** PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DENOMINADO **“CAPACITACIÓN Y TALLER EN ESTUDIOS ELECTROMAGNÉTICOS Y MODELADO DE ELEMENTOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Y CAPACITACIÓN Y TALLER EN ESTUDIOS DINÁMICOS AVANZADOS PARA LA PLANEACIÓN DE LA EXPANSIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA”**, EN ADELANTE **“EL SERVICIO”**, QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, EL EJECUTIVO FEDERAL POR CONDUCTO DEL **CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA**, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL **ING. RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES, JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS**, EN SU CARÁCTER DE **APODERADO LEGAL**; ASISTIDO POR EL **DR. ANTONINO LÓPEZ RÍOS**, POR PARTE DE LA **SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN**, EN SU CARÁCTER DE **TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE**; Y EL **DR. RÚBEN MARTÍNEZ ALONSO, JEFE DE UNIDAD DE MODERNIZACIÓN DE LA RED**, COMO **ADMINISTRADOR DEL CONTRATO**; EN ADELANTE **“EL CENACE”** Y POR LA OTRA LA PERSONA MORAL DENOMINADA **“ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA”**, **S. DE R.L. DE C.V.** EN LO SUCESIVO **“EL PROVEEDOR”** REPRESENTADA POR EL C. **JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA**, EN SU CARÁCTER DE **REPRESENTANTE LEGAL**; A QUIENES DE MANERA CONJUNTA SE LES DE NOMINARÁ **“LAS PARTES”**, AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

1. **“EL CENACE”** declara a través de su **APODERADO LEGAL** que:

1.1 De conformidad con los artículos 1º, párrafo primero y tercero; 3º, fracción I; y 45, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2º y 12 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; 3º del Reglamento de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; y apartado A, fracción I, numeral 16 de la Relación de Entidades Paraestatales de la Administración Pública Federal, que se publica anualmente en el Diario Oficial de la Federación, es un Organismo Público Descentralizado creado por Decreto del Ejecutivo Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. De acuerdo con el artículo SEGUNDO del Decreto por el que se crea el Centro Nacional de Control de Energía, **“EL CENACE”** tiene por objeto ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, y proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista, por lo cual ejercerá sus funciones bajo los principios de eficiencia, transparencia y objetividad, así como en condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad en cuanto a la operación del Sistema Eléctrico Nacional.

1.2 El **ING. RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES**, en su cargo de **JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS**, cuenta con las facultades legales para celebrar el

presente Contrato, otorgadas en el artículo 16 fracciones V, XII y XVI del Estatuto Orgánico de **"EL CENACE"**, así mismo mediante Escritura Pública número 220,599 de fecha 13 de agosto del 2019, otorgada ante la fe del Maestro en Derecho Eutiquio López Hernández, Notario Público Número 35 de la Ciudad de México, cuenta con facultades para celebrar el presente Contrato mismas que no le han sido revocadas ni modificadas en forma alguna a la fecha de firma de este instrumento legal, testimonio que fue debidamente inscrito en el Registro Público de Organismos Descentralizados, quien podrá ser sustituido en cualquier momento en su cargo o funciones, sin que ello implique la necesidad de elaborar convenio modificatorio.

El servidor público formaliza el presente Contrato manifestando que los aspectos técnicos de la contratación son responsabilidad exclusiva del Área Requirente y el Administrador del Contrato.

- 1.3** De conformidad con lo establecido en el numeral **5.1.8, fracción X** de las **Políticas, Bases y Lineamientos en Materia de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestación de Servicios del Centro Nacional de Control de Energía**, en adelante las **POBALINES**, cuya última modificación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 09 de mayo de 2023, suscribe el presente instrumento el **DR. ANTONINO LÓPEZ RÍOS**, por parte de la **SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN**, en el presente contrato funge como **TITULAR DEL ÁREA REQUIRENTE**, quien podrá ser sustituido en cualquier momento, bastando para tales efectos un comunicado por escrito y firmado por el servidor público facultado para ello, informando a **"EL PROVEEDOR"** para los efectos del presente contrato.
- 1.4** De conformidad con lo establecido en el numeral **5.1.8, fracción X** de las **POBALINES**, suscribe el presente instrumento el **DR. RÚBEN MARTÍNEZ ALONSO, JEFE DE UNIDAD DE MODERNIZACIÓN DE LA RED**, en el presente funge como **ADMINISTRADOR DEL CONTRATO**, quien podrá ser sustituido en cualquier momento, bastando para tales efectos un comunicado por escrito y firmado por el servidor público facultado para ello, informando a **"EL PROVEEDOR"** para los efectos del presente contrato.
- 1.5** La adjudicación del presente Contrato se realizó mediante el procedimiento de Invitación a por lo Menos Tres Personas, de carácter nacional, electrónica, al amparo de lo establecido en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; **33, 35, párrafo primero, fracción II, 36, 39, párrafo primero, fracción I, y 53**; así como los relativos y aplicables de la Ley de Adquisiciones Arrendamientos y Servicios del Sector Público, en lo sucesivo **"LAASSP"**; **18; 35**; y demás relativos y aplicables de su Reglamento, con número de procedimiento de contratación **IA-18-TOM-018TOM999-N-52-2026**, código de expediente **E-2026-00084613** y código de contrato **C-2026-00080190** en Compras MX.

1.6 “EL CENACE” cuenta con suficiencia presupuestaria otorgada mediante **SOLPED** con folio de autorización **600035419**, de fecha **05 de junio de 2026**, emitida por la **Dirección de Operación y Planeación del Sistema**, con cargo a la partida presupuestal **33401 “Servicios para capacitación a servidores públicos”**.

1.7 Para efectos fiscales las Autoridades Hacendarias le han asignado el Registro Federal de Contribuyentes **CNC140828PQ4**.

1.8 Tiene establecido su domicilio en **Boulevard Adolfo López Mateos No. 2157, Colonia Los Alpes, C. P. 01010, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México**, mismo que señala para los fines y efectos legales del presente Contrato.

1.9 Formaliza este Contrato con la certeza de que **“EL PROVEEDOR”** manifestó bajo protesta de decir verdad que ninguno de sus socios y accionistas que ejercen control sobre la sociedad no desempeñan un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o, en su caso, que a pesar de desempeñarlo, con la formalización del Contrato correspondiente no se actualiza un Conflicto de Interés, lo anterior de conformidad con lo establecido en la fracción IX del artículo 49, de la Ley General de Responsabilidades Administrativas.

2. “EL PROVEEDOR”, a través de su **APODERADO LEGAL**, declara que:

2.1 Es una persona MORAL legalmente constituida conforme a las leyes mexicanas, como lo acredita con la Escritura Pública número 3798 de fecha 19 de octubre de 2016, otorgada ante la fe del Licenciado Antonio Rodríguez López, Titular de la Correduría Pública número 42 en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, inscrita en el Registro Público de Comercio del Estado de Jalisco, bajo el folio mercantil N-2016041476 el 15 de diciembre de 2016.

Su objeto social es, entre otros, la investigación, desarrollo e innovación científica y tecnológica de software, proyectos en temas de eficiencia energética, generación de energías limpias, redes, edificios y ciudades inteligentes, internet de las cosas, ciencia de datos, Big Data, Business Intelligence y tecnologías de la información; desarrollo de proyectos, estudios, auditorías, consultorías, formación e impartición de cursos en el dominio de eficiencia energética, calidad de la energía, internet de las cosas, edificios, redes y ciudades inteligentes, ciencia de datos, Big Data, tecnologías de la información, Business Intelligence, electrónica y sistemas embebidos; la prestación de servicios, consulta, asesoría, supervisión, así como la impartición de cursos, mesas redondas, seminarios, conferencias y talleres respecto a las áreas y actividades antes mencionadas.

2.2 El C. **JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA**, en su carácter de **REPRESENTANTE LEGAL**, cuenta con facultades suficientes para suscribir el presente contrato y obligar a su

representada en los términos del mismo, de conformidad con lo previsto en la Escritura Pública número 7,401, de fecha 30 de julio de 2019, otorgada ante la fe del Licenciado Antonio Rodríguez López, Titular de la Correduría Pública número 42 en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco, inscrita en el Registro Público de Comercio del Estado de Jalisco, bajo el folio mercantil N-2016041476; mismo que bajo protesta de decir verdad manifiesta que no le han sido limitado ni revocado en forma alguna, al momento de la firma del presente instrumento legal

En el presente acto se identifica con credencial para votar con fotografía, expedida por el Instituto Nacional Electoral, vigente a la fecha de firma. Una copia de esta radica en el expediente de contratación.

- 2.3** Reúne las condiciones técnicas, jurídicas y económicas, y cuenta con la organización y elementos necesarios para su cumplimiento.
- 2.4** Cuenta con Registro Federal de Contribuyentes **ISC161019EI1**.
- 2.6** Tiene establecido su domicilio en **Calle Del Greco, No. 5070, Colonia Real Vallarta, C.P. 45020, Zapopan, Jalisco**, mismo que señala para los fines y efectos legales del presente contrato.
- 2.7** **"EL PROVEEDOR"** indica los siguientes números telefónicos **33 3830 0986 y 33 3626 1111**; y el siguiente correo electrónico armando@solucionesenergia.com

3. De "LAS PARTES":

- 3.1** Que es su voluntad celebrar el presente Contrato y sujetarse a sus términos y condiciones, para lo cual se reconocen las facultades y capacidades, mismas que no les han sido revocadas o limitadas en forma alguna, por lo que de común acuerdo se obligan de conformidad con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO DEL CONTRATO.

"EL PROVEEDOR" acepta y se obliga a proporcionar a **"EL CENACE"** la prestación del servicio denominado **"CAPACITACIÓN Y TALLER EN ESTUDIOS ELECTROMAGNÉTICOS Y MODELADO DE ELEMENTOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Y CAPACITACIÓN Y TALLER EN ESTUDIOS DINÁMICOS AVANZADOS PARA LA PLANEACIÓN DE LA EXPANSIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA"**, en los términos y condiciones establecidos en este Contrato, y su Anexo Técnico (se integra por la totalidad de los

documentos presentados por el proveedor como Propuesta Técnica y Económica), documentación que se anexa como parte integrante del presente Contrato.

SEGUNDA. MONTO DEL CONTRATO

“EL CENACE” pagará a **“EL PROVEEDOR”** como contraprestación por el servicio objeto de este Contrato, la cantidad de **\$6,465,517.24 (SEIS MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIECISIETE PESOS 24/100 M.N.)**, más el Impuesto al Valor Agregado equivalente a **\$1,034,482.76 (UN MILLÓN TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS PESOS 76/100 M.N.)**, para un total de **\$7,500,000.00 (SIETE MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.)**

Lo anterior de acuerdo con los precios unitarios ofrecidos por **“EL PROVEEDOR”** en su propuesta económica.

Los precios unitarios son **considerados fijos** y en pesos de los Estados Unidos Mexicanos hasta que concluya la relación contractual que se formaliza, incluyendo todos los conceptos y costos involucrados en la prestación del servicio denominado **“CAPACITACIÓN Y TALLER EN ESTUDIOS ELECTROMAGNÉTICOS Y MODELADO DE ELEMENTOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL Y CAPACITACIÓN Y TALLER EN ESTUDIOS DINÁMICOS AVANZADOS PARA LA PLANEACIÓN DE LA EXPANSIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA”**, no podrá agregar ningún costo extra y los precios serán inalterables durante la vigencia del presente Contrato.

TERCERA. ANTICIPO.

Para el presente Contrato **“EL CENACE”** no otorgará anticipo a **“EL PROVEEDOR”**.

CUARTA. FORMA Y LUGAR DE PAGO.

EL CENACE” efectuará el pago, preferentemente, a través de transferencia electrónica, y **de acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico** que forma parte integrante de este Contrato.

“EL CENACE” realizará el pago en un plazo máximo de **17 (diecisiete) días hábiles** siguientes, contados a partir del envío y verificación del Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) o factura electrónica, y con la aceptación del Administrador del presente contrato, previa entrega del servicio.

El cómputo del plazo para realizar el pago se contabilizará a partir del día hábil siguiente de la aceptación del CFDI o factura electrónica, y ésta reúna los requisitos fiscales que establece la legislación en la materia, el desglose de los servicios prestados, los precios unitarios, se

verifique su autenticidad, no existan aclaraciones al importe y vaya acompañada con la documentación soporte de la prestación de los servicios facturados.

De conformidad con el artículo 135 del Reglamento de la **"LAASSP"**, en caso de que el CFDI o factura electrónica entregado presente errores, el Administrador del presente contrato o a quien éste designe por escrito, dentro de los 3 (tres) días hábiles siguientes de su recepción, indicará a **"EL PROVEEDOR"** las deficiencias que deberá corregir; por lo que, el procedimiento de pago reiniciará en el momento en que **"EL PROVEEDOR"** presente el CFDI y/o documentos soporte corregidos y sean aceptados.

El tiempo que **"EL PROVEEDOR"** utilice para la corrección del CFDI y/o documentación soporte entregada, no se computará para efectos de pago, de acuerdo con lo establecido en el artículo 73 de la **"LAASSP"**.

El comprobante fiscal Digital por Internet (CFDI) en su representación impresa en formato PDF y archivo digital XML de la factura y nota de crédito o débito (en caso de aplicar), de acuerdo con la normatividad vigente, y enviar al correo recepcion.facturas@cenace.gob.mx y al administrador del contrato.

El CFDI o factura electrónica se deberá presentar desglosando el impuesto cuando aplique.

"EL PROVEEDOR" manifiesta su conformidad que, hasta en tanto no se cumpla con la verificación, supervisión y aceptación de la prestación de los servicios, no se tendrán como recibidos o aceptados por el Administrador del presente contrato.

Para efectos de trámite de pago, **"EL PROVEEDOR"** deberá ser titular de una cuenta bancaria, en la que se efectuará la transferencia electrónica de pago, respecto de la cual deberá proporcionar toda la información y documentación que le sea requerida por **"EL CENACE"**.

"EL PROVEEDOR" deberá presentar la información y documentación que **"EL CENACE"** le solicite para el trámite de pago, atendiendo a las disposiciones legales e internas de **"EL CENACE"**.

El pago de la prestación de los servicios recibidos quedará condicionado al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar por concepto de penas convencionales y, en su caso, deductivas.

Para el caso que se presenten pagos en exceso, se estará a lo dispuesto por el artículo 73, párrafo tercero, de la **"LAASSP"**.

QUINTA. LUGAR, PLAZOS Y CONDICIONES DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS.

La prestación de **"EL SERVICIO"**, se realizará conforme a los plazos, condiciones y entregables establecidos por **"EL CENACE"** en el presente instrumento y el Anexo Técnico.

"EL SERVICIO" será prestado en los domicilios señalados en presente instrumento y el Anexo Técnico, mismos que son enunciativos más no limitativos y en las fechas establecidas en el mismo.

En los casos que derivado de la verificación se detecten defectos o discrepancias en la prestación del servicio o incumplimiento en las especificaciones técnicas, **"EL PROVEEDOR"** contará con un plazo de 05 (CINCO) días hábiles para la reposición o corrección, contados a partir del momento de la notificación por correo electrónico y/o escrito, sin costo adicional para **"EL CENACE"**.

SEXTA. VIGENCIA

"LAS PARTES" convienen en que la vigencia del presente Contrato será a partir del **11/08/2026** y hasta el **18/12/2026**, considerando los periodos para la prestación de **"EL SERVICIO"** de acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico.

SÉPTIMA. MODIFICACIONES DEL CONTRATO.

"LAS PARTES" están de acuerdo que **"EL CENACE"** por razones fundadas y explícitas podrá ampliar el monto o la cantidad de los servicios, de conformidad con el artículo 74 de la **"LAASSP"**, siempre y cuando las modificaciones no rebasen en su conjunto el 20% (veinte por ciento) de los establecidos originalmente, el precio unitario sea igual al originalmente pactado y el contrato esté vigente. La modificación se formalizará mediante la celebración de un Convenio Modificadorio.

"EL CENACE", podrá ampliar la vigencia del presente instrumento, siempre y cuando, no implique incremento del monto contratado o de la cantidad de los servicios solicitados, siendo necesario que se obtenga el previo consentimiento de **"EL PROVEEDOR"**.

De presentarse caso fortuito o fuerza mayor, o por causas atribuibles a **"EL CENACE"**, se podrá modificar el plazo del presente instrumento jurídico, debiendo acreditar dichos supuestos con las constancias respectivas. La modificación del plazo por caso fortuito o fuerza mayor podrá ser solicitada por cualquiera de **"LAS PARTES"**.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, no procederá la aplicación de penas convencionales por atraso.

Cualquier modificación al presente contrato deberá formalizarse a través de la Plataforma, por el servidor público de **"EL CENACE"** que lo haya hecho, o quien lo sustituya o esté facultado para ello, para lo cual **"EL PROVEEDOR"** realizará el ajuste respectivo de la garantía de cumplimiento, en términos del artículo 136, último párrafo del Reglamento de la **"LAASSP"**, salvo que por disposición legal se encuentre exceptuado de presentar garantía de cumplimiento.

"EL CENACE" se abstendrá de hacer modificaciones que se refieran a precios, anticipos, pagos progresivos, especificaciones y, en general, cualquier cambio que implique otorgar condiciones más ventajosas a un proveedor comparadas con las establecidas originalmente.

OCTAVA. GARANTÍA DE LOS SERVICIOS

Para la prestación de los servicios materia del presente Contrato, no se requiere que **"EL PROVEEDOR"** presente una garantía por la calidad de los servicios contratados.

NOVENA. GARANTÍA(S)

A) CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.

Conforme a los artículos 69, fracción II, 70, fracción II, de la **"LAASSP"**; 130, párrafo tercero, fracción III, y 151 de su **Reglamento**, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a constituir una garantía **INDIVISIBLE**, por el cumplimiento fiel y exacto de todas las obligaciones derivadas de este contrato, mediante alguna de las formas previstas en el artículo 79 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, a favor del **CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA**, por un importe equivalente al **10 % (DIEZ POR CIENTO)** del monto total del contrato, sin incluir el I.V.A.

La garantía de cumplimiento deberá ser entregada a **"EL CENACE"**, a más tardar dentro de los **10 (diez) días naturales** posteriores a la firma del presente contrato.

Si las disposiciones jurídicas aplicables lo permiten, la entrega de la garantía de cumplimiento se podrá realizar de manera electrónica.

En caso de que **"EL PROVEEDOR"** incumpla con la entrega de la garantía en el plazo establecido, **"EL CENACE"** podrá rescindir el contrato y dará vista al Órgano Interno de Control para que proceda en el ámbito de sus facultades.

La garantía de cumplimiento no será considerada como una limitante de responsabilidad de **"EL PROVEEDOR"**, derivada de sus obligaciones y garantías estipuladas en el presente

instrumento jurídico, y no impedirá que **"EL CENACE"** reclame la indemnización por cualquier incumplimiento que pueda exceder el valor de la garantía de cumplimiento.

En caso de incremento al monto del presente instrumento jurídico o modificación al plazo, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a entregar a **"EL CENACE"**, dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la formalización del mismo, de conformidad con el artículo 136, último párrafo del Reglamento de la "LAASSP", los documentos modificatorios o endosos correspondientes, debiendo contener en el documento la estipulación de que se otorga de manera conjunta, solidaria e inseparable de la garantía otorgada inicialmente.

Cuando la contratación abarque más de un ejercicio fiscal, la garantía de cumplimiento del contrato podrá ser por el porcentaje que corresponda del monto total por erogar en el ejercicio fiscal de que se trate, y deberá ser renovada por **"EL PROVEEDOR"** cada ejercicio fiscal por el monto que se ejercerá en el mismo, la cual deberá presentarse a **"EL CENACE"** a más tardar dentro de los primeros diez días naturales del ejercicio fiscal que corresponda.

Una vez cumplidas las obligaciones a satisfacción, el Administrador del contrato, procederá inmediatamente a extender la constancia de cumplimiento de las obligaciones contractuales e iniciará los trámites para la cancelación de la garantía cumplimiento del contrato, lo que comunicará a **"EL PROVEEDOR"**.

DÉCIMA. OBLIGACIONES DE "EL PROVEEDOR".

- a) Prestar los servicios en las fechas o plazos y lugares establecidos conforme a lo pactado en el presente contrato y anexos respectivos.
- b) Cumplir con las especificaciones técnicas, de calidad y demás condiciones establecidas en el presente contrato y sus respectivos anexos.
- c) Asumir la responsabilidad de cualquier daño que llegue a ocasionar a **"EL CENACE"** o a terceros con motivo de la ejecución y cumplimiento del presente contrato.
- d) Proporcionar la información que le sea requerida por la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno y el Órgano Interno de Control, de conformidad con el artículo 156 del Reglamento de la **"LAASSP"**.
- e) Mantener al corriente sus obligaciones fiscales durante la vigencia del presente contrato.

DÉCIMA PRIMERA. OBLIGACIONES DE "EL CENACE"

- a) Otorgar las facilidades necesarias, a efecto de que **"EL PROVEEDOR"** lleve a cabo en los términos convenidos la prestación de los servicios objeto del Contrato.
- b) Realizar el pago correspondiente en tiempo y forma.
- c) Extender a **"EL PROVEEDOR"**, por conducto del servidor público facultado, la constancia de cumplimiento de obligaciones contractuales inmediatamente que se

cumplan éstas a satisfacción expresa de dicho servidor público para que se dé trámite a la cancelación de la garantía de cumplimiento del presente Contrato.

DÉCIMA SEGUNDA. ADMINISTRACIÓN, VERIFICACIÓN, SUPERVISIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS SERVICIOS

"EL CENACE" designa como **ADMINISTRADOR** del presente contrato al **DR. RÚBEN MARTÍNEZ ALONSO, JEFE DE UNIDAD DE MODERNIZACIÓN**, quien dará seguimiento y verificará el cumplimiento de los derechos y obligaciones establecidos en este instrumento.

Los servicios se tendrán por recibidos previa revisión del Administrador del presente contrato, la cual consistirá en la verificación del cumplimiento de las especificaciones establecidas y en su caso en los anexos respectivos, así como las contenidas en la propuesta técnica.

"EL CENACE", a través del administrador del contrato, rechazará los servicios, que no cumplan las especificaciones establecidas en este contrato y su anexo técnico, obligándose **"EL PROVEEDOR"** en este supuesto a realizarlos nuevamente bajo su responsabilidad y sin costo adicional para **"EL CENACE"**, sin perjuicio de la aplicación de las penas convencionales o deducciones al cobro correspondientes.

"EL CENACE", a través del administrador del contrato, podrá aceptar los servicios que incumplan de manera parcial o deficiente las especificaciones establecidas en este contrato y en su anexo técnico, sin perjuicio de la aplicación de las deducciones al pago que procedan, y reposición del servicio, cuando la naturaleza propia de éstos lo permita.

DÉCIMA TERCERA. DEDUCCIONES.

"EL CENACE" aplicará deducciones al pago por el incumplimiento parcial o deficiente, en que incurra **"EL PROVEEDOR"** conforme a lo estipulado en las cláusulas del presente **contrato y su anexo técnico**.

Las cantidades que deducir se aplicarán en el CFDI o factura electrónica que **"EL PROVEEDOR"** presente para su cobro, en el pago que se encuentre en trámite o bien en el siguiente pago.

De no existir pagos pendientes, se requerirá a **"EL PROVEEDOR"** que realice el pago de la deductiva a través del esquema e5cinco Pago Electrónico de Derechos, Productos y Aprovechamientos (DPA's), a favor de **"EL CENACE"**. En caso de negativa se procederá a hacer efectiva la garantía de cumplimiento del contrato.

"EL PROVEEDOR" acepta en forma expresa, que **"EL CENACE"** descuenta el importe de las deducciones que en su caso se haya hecho acreedor del CFDI.

Las deducciones económicas se aplicarán sobre la cantidad indicada sin incluir impuestos. El cálculo de las deducciones correspondientes las realizará el administrador del contrato de **"EL CENACE"**, cuya notificación se realizará por escrito o vía correo electrónico, dentro de los 5 (cinco) días posteriores al incumplimiento parcial o deficiente.

DÉCIMA CUARTA. PENAS CONVENCIONALES.

En caso de que **"EL PROVEEDOR"** incurra en atraso en el cumplimiento conforme a lo pactado para la prestación de los servicios, objeto del presente Contrato, conforme a lo establecido en el Anexo Técnico parte integral del presente Contrato, **"EL CENACE"** por conducto del Administrador del Contrato aplicará la pena convencional de conformidad con este instrumento legal y su Anexo Técnico.

El Administrador del Contrato determinará el cálculo de la pena convencional, cuya notificación se realizará por escrito o vía correo electrónico, dentro de los 5 (cinco) días posteriores al atraso en el cumplimiento de la obligación de que se trate.

El pago de los servicios quedará condicionado, proporcionalmente, al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar por concepto de penas convencionales por atraso; en el supuesto que el contrato sea rescindido en términos de lo previsto en la **CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA DE RESCISIÓN**, no procederá el cobro de dichas penas ni la contabilización de estas al hacer efectiva la garantía de cumplimiento del contrato.

El pago de la pena podrá efectuarse a través del esquema e5cinco Pago Electrónico de Derechos, Productos y Aprovechamientos (DPA's), a favor de **"EL CENACE"**; o bien, a través de un comprobante de egreso (CFDI de Egreso) conocido comúnmente como Nota de Crédito, en el momento en el que emita el comprobante de Ingreso (Factura o CFDI de Ingreso) por concepto de los servicios, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

El importe de la pena convencional no podrá exceder el equivalente al monto total de la garantía de cumplimiento del contrato, y en el caso de no haberse requerido esta garantía, no deberá exceder del 20% (veinte por ciento) del monto total del contrato.

Cuando **"EL PROVEEDOR"** quede exceptuado de la presentación de la garantía de cumplimiento, en los supuestos previstos en la **"LAASSP"**, el monto máximo de las penas convencionales por atraso que se puede aplicar será del 20% (veinte por ciento) del monto de los servicios prestados fuera de la fecha convenida, de conformidad con lo establecido en el artículo 142, cuarto párrafo del Reglamento de la **"LAASSP"**.

DÉCIMA QUINTA. LICENCIAS, AUTORIZACIONES Y PERMISOS

“EL PROVEEDOR” se obliga a observar y mantener vigentes las licencias, autorizaciones, permisos o registros requeridos para el cumplimiento de sus obligaciones.

DÉCIMA SEXTA. PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL (NO APLICA).

DÉCIMA SÉPTIMA. TRANSPORTE

“EL PROVEEDOR” se obliga bajo su costa y riesgo, a transportar los bienes e insumos necesarios para la prestación del servicio objeto de este contrato, desde su lugar de origen, hasta las instalaciones señaladas en el presente Contrato y su anexo técnico.

DÉCIMA OCTAVA. IMPUESTOS Y DERECHOS

Los impuestos, derechos y gastos que procedan con motivo de la prestación de los servicios, objeto del presente Contrato, serán pagados por **“EL PROVEEDOR”**, mismos que no serán repercutidos a **“EL CENACE”**.

“EL CENACE” sólo cubrirá, cuando aplique, lo correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA), en los términos de la normatividad aplicable y de conformidad con las disposiciones fiscales vigentes.

DÉCIMA NOVENA. PROHIBICIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES

“EL PROVEEDOR” no podrá ceder total o parcialmente los derechos y obligaciones derivados del presente Contrato, a favor de cualquier otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro, en cuyo caso se deberá contar con la conformidad previa y por escrito de **“EL CENACE”**.

VIGÉSIMA. DERECHOS DE AUTOR, PATENTES Y/O MARCAS

“EL PROVEEDOR” será responsable en caso de infringir patentes, marcas o viole otros registros de derechos de propiedad industrial a nivel nacional e internacional, con motivo del cumplimiento de las obligaciones del presente contrato, por lo que se obliga a responder de los daños y perjuicios que pudiera causar a **“EL CENACE”** o a terceros.

De presentarse alguna reclamación en contra de **“EL CENACE”**, por cualquiera de las causas antes mencionadas, **“EL PROVEEDOR”**, se obliga a salvaguardar los derechos e intereses de **“EL CENACE”** de cualquier controversia, liberándola de toda responsabilidad de carácter civil, penal, mercantil, fiscal o de cualquier otra índole, sacándola en paz y a salvo.

En caso de que **"EL CENACE"** tuviese que erogar recursos por cualquiera de estos conceptos, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a reembolsar de manera inmediata los recursos erogados por aquella.

VIGÉSIMA PRIMERA. CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

"LAS PARTES" acuerdan que la información que se intercambie de conformidad con las disposiciones del presente instrumento se tratará de manera confidencial, siendo de uso exclusivo para la consecución del objeto del presente contrato y no podrá difundirse a terceros de conformidad con lo establecido en las disposiciones vigentes en materia de transparencia y acceso a la información pública y de protección de datos personales.

Para el tratamiento de los datos personales que **"LAS PARTES"** recaben con motivo de la celebración del presente contrato, deberá de realizarse con base en lo previsto en los Avisos de Privacidad respectivos.

Por tal motivo, **"EL PROVEEDOR"** asume cualquier responsabilidad que se derive del incumplimiento de su parte, o de sus empleados, a las obligaciones de confidencialidad descritas en el presente contrato.

Asimismo **"EL PROVEEDOR"** deberá observar lo establecido en el Anexo aplicable a la Confidencialidad de la información del presente contrato.

VIGÉSIMA SEGUNDA. SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS.

Con fundamento en el artículo 80 de la "LAASSP" y 150, segundo párrafo, fracción II, de su Reglamento, **"EL CENACE"** en el supuesto de caso fortuito o de fuerza mayor o por causas que le resulten imputables, podrá suspender la prestación de los servicios, de manera temporal, quedando obligado a pagar a **"EL PROVEEDOR"**, aquellos servicios que hubiesen sido efectivamente prestados, y en su caso, se reintegrarán los anticipos no amortizados, así como, al pago de gastos no recuperables previa solicitud y acreditamiento.

Una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron la suspensión, el contrato podrá continuar produciendo todos sus efectos legales, si **"EL CENACE"** así lo determina; y en caso de que subsistan los supuestos que dieron origen a la suspensión, se podrá iniciar la terminación anticipada del contrato, conforme lo dispuesto en la cláusula siguiente.

VIGÉSIMA TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO

"EL CENACE" cuando concurran razones de interés general, de común acuerdo o bien, cuando por causas justificadas se extinga la necesidad de requerir los servicios originalmente contratados y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las

obligaciones pactadas, se ocasionaría algún daño o perjuicio a **"EL CENACE"**, o se determine la nulidad de los actos que dieron origen al presente contrato, con motivo de la resolución de una inconformidad o intervención de oficio, emitida por la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno, podrá dar por terminado anticipadamente el presente contrato sin responsabilidad alguna para **"EL CENACE"**, ello con independencia de lo establecido en la cláusula que antecede.

Cuando **"EL CENACE"** determine dar por terminado anticipadamente el contrato, lo notificará a **"EL PROVEEDOR"** hasta con 30 (treinta) días naturales anteriores al hecho, debiendo sustentarlo en un dictamen que precise las razones o las causas justificadas que le dieron origen a la misma, una vez notificada la terminación anticipada, se extinguirá el contrato, lo que dará lugar a formalizar el finiquito entre las partes.

En el finiquito se harán constar los pagos que, en su caso, deba efectuar **"EL CENACE"** por concepto de los servicios prestados hasta el momento de la terminación anticipada, además, en su caso, pactará en el mismo el reembolso al proveedor de los gastos no recuperables en que haya incurrido, siempre que estos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con el presente contrato.

VIGÉSIMA CUARTA. RESCISIÓN

"EL CENACE" podrá iniciar en cualquier momento el procedimiento de rescisión, cuando **"EL PROVEEDOR"** incurra en alguna de las siguientes causales:

- a) Contravenir los términos pactados para la prestación de los servicios, establecidos en el presente contrato;
- b) Transferir en todo o en parte las obligaciones que deriven del presente contrato a un tercero ajeno a la relación contractual;
- c) Ceder los derechos de cobro derivados del contrato, sin contar con la conformidad previa y por escrito de **"EL CENACE"**;
- d) Suspender total o parcialmente y sin causa justificada la prestación de los servicios del presente contrato;
- e) No realizar la prestación de los servicios en tiempo y forma conforme a lo establecido en el presente contrato y sus respectivos anexos;
- f) No proporcionar a los Órganos de Fiscalización, la información que le sea requerida con motivo de las auditorías, visitas e inspecciones que realicen;
- g) Ser declarado en concurso mercantil, o por cualquier otra causa distinta o análoga que afecte su patrimonio;
- h) En caso de que compruebe la falsedad de alguna manifestación, información o documentación proporcionada para efecto del presente contrato;
- i) No entregar dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la fecha de firma del presente contrato, la garantía de cumplimiento del mismo;

- j) Cuando la suma de las penas convencionales exceda el monto total de la garantía de cumplimiento del contrato;
- k) Cuando no se haya requerido la garantía de cumplimiento, si la suma de las penas convencionales excede el 20% del monto total del contrato;
- l) Cuando la suma de las deducciones al pago exceda el monto total de la garantía de cumplimiento del contrato;
- m) Divulgar, transferir o utilizar la información que conozca en el desarrollo del cumplimiento del objeto del presente contrato, sin contar con la autorización de **"EL CENACE"** en los términos de lo dispuesto en la **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES** del presente instrumento jurídico;
- n) Impedir el desempeño normal de labores de **"EL CENACE"** con motivo de la **ejecución del presente contrato**;
- o) Cambiar su nacionalidad por otra e invocar la protección de su gobierno contra reclamaciones y órdenes de **"EL CENACE"**, cuando sea extranjero;
- p) No presentar la opinión favorable de sus obligaciones fiscales de conformidad con la normativa aplicable previo a la firma del presente contrato.
- q) Incumplir cualquier obligación distinta de las anteriores y derivadas del presente contrato.

Para el caso de optar por la rescisión del contrato, **"EL CENACE"** comunicará por escrito a **"EL PROVEEDOR"** el incumplimiento en que haya incurrido, para que en un término de 5 (cinco) días hábiles contados a partir del día siguiente de la notificación, exponga lo que a su derecho convenga y aporte en su caso las pruebas que estime pertinentes.

Transcurrido dicho término **"EL CENACE"**, en un plazo de 10 (diez) días hábiles siguientes, tomando en consideración los argumentos y pruebas que hubiere hecho valer **"EL PROVEEDOR"**, determinará de manera fundada y motivada dar o no por rescindido el contrato, y comunicará a **"EL PROVEEDOR"** dicha determinación dentro del citado plazo.

Cuando se rescinda el contrato, se formulará el finiquito correspondiente, a efecto de hacer constar los pagos que deba efectuar **"EL CENACE"** por concepto del contrato hasta el momento de rescisión, o los que resulten a cargo de **"EL PROVEEDOR"**.

Iniciado un procedimiento de conciliación **"EL CENACE"** podrá suspender el trámite del procedimiento de rescisión.

Si previamente a la determinación de dar por rescindido el contrato se realiza la prestación de los servicios, el procedimiento iniciado quedará sin efecto, previa aceptación y verificación de **"EL CENACE"** de que continúa vigente la necesidad de la prestación de los servicios, aplicando, en su caso, las penas convencionales correspondientes.

"EL CENACE" podrá determinar no dar por rescindido el contrato, cuando durante el procedimiento advierta que la rescisión de este pudiera ocasionar algún daño o afectación a las funciones que tiene encomendadas. En este supuesto, **"EL CENACE"** elaborará un dictamen en el cual justifique que los impactos económicos o de operación que se ocasionarían con la rescisión del contrato resultarían más inconvenientes.

De no rescindirse el contrato, **"EL CENACE"** establecerá con **"EL PROVEEDOR"**, otro plazo, que le permita subsanar el incumplimiento que hubiere motivado el inicio del procedimiento, aplicando las sanciones correspondientes. El convenio modificatorio que al efecto se celebre, deberá atender a las condiciones previstas por el artículo 74, párrafos cuarto y quinto de la **"LAASSP"**.

No obstante, de que se hubiere firmado el convenio modificatorio a que se refiere el párrafo anterior, si se presenta de nueva cuenta el incumplimiento, **"EL CENACE"** quedará expresamente facultada para optar por exigir el cumplimiento del contrato, o rescindirlo, aplicando las sanciones que procedan.

Si se llevara a cabo la rescisión del contrato, y en el caso de que a **"EL PROVEEDOR"** se le hubieran entregado pagos progresivos, éste deberá de reintegrarlos más los intereses correspondientes, conforme a lo indicado en el artículo 73, párrafo cuarto de la **"LAASSP"**.

Los intereses se calcularán sobre el monto de los pagos progresivos efectuados y se computarán por días naturales desde la fecha de su entrega hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de **"EL CENACE"**.

VIGÉSIMA QUINTA. RELACIÓN Y EXCLUSIÓN LABORAL

"EL PROVEEDOR" reconoce y acepta ser el único patrón de todos y cada uno de los trabajadores que intervienen en la prestación del servicio, deslindando de toda responsabilidad a **"EL CENACE"** respecto de cualquier reclamo que en su caso puedan efectuar sus trabajadores, sea de índole laboral, fiscal o de seguridad social y en ningún caso se le podrá considerar patrón sustituto, patrón solidario, beneficiario o intermediario.

"EL PROVEEDOR" asume en forma total y exclusiva las obligaciones propias de patrón respecto de cualquier relación laboral, que el mismo contraiga con el personal que labore bajo sus órdenes o intervenga o contrate para la atención de los asuntos encomendados por **"EL CENACE"**, así como en la ejecución de los servicios.

Para cualquier caso no previsto, **"EL PROVEEDOR"** exime expresamente a **"EL CENACE"** de cualquier responsabilidad laboral, civil o penal o de cualquier otra especie que en su caso pudiera llegar a generarse, relacionado con el presente Contrato.

Para el caso que, con posterioridad a la conclusión del presente Contrato, **"EL CENACE"** reciba una demanda laboral por parte de trabajadores de **"EL PROVEEDOR"**, en la que se demande la solidaridad y/o sustitución patronal a **"EL CENACE"**, **"EL PROVEEDOR"** queda obligado a dar cumplimiento a lo establecido en la presente cláusula.

VIGÉSIMA SEXTA. DISCREPANCIAS

"LAS PARTES" convienen que, las estipulaciones que se establezcan en este contrato no deberán modificar las condiciones previstas en la convocatoria a la licitación, invitación o solicitud de cotización, y sus juntas de aclaraciones; en caso de discrepancia, prevalecerá lo estipulado en éstas, conforme a lo previsto en el artículo 66, párrafo segundo de la **"LAASSP"**.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. CONCILIACIÓN.

"LAS PARTES" acuerdan que para el caso de que se presenten desavenencias derivadas de la ejecución y cumplimiento del presente contrato, podrán someterse al procedimiento de conciliación establecido en los artículos 109, 111 y 112 de la **"LAASSP"**, y 186 al 196 de su Reglamento.

VIGÉSIMA OCTAVA. DOMICILIOS

"LAS PARTES" señalan como sus domicilios legales para todos los efectos a que haya lugar y que se relacionan en el presente contrato, los que se indican en el apartado de Declaraciones, por lo que cualquier notificación judicial o extrajudicial, emplazamiento, requerimiento o diligencia que en dichos domicilios se practique, será enteramente válida, al tenor de lo dispuesto en el Título Tercero del Código Civil Federal.

VIGÉSIMA NOVENA. LEGISLACIÓN APLICABLE

"LAS PARTES" se obligan a sujetarse estrictamente para la prestación de los servicios objeto del presente contrato a todas y cada una de sus cláusulas, sus anexos que forman parte integral del mismo, a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, su Reglamento; Código Civil Federal; Ley Federal de Procedimiento Administrativo, Código Federal de Procedimientos Civiles; Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y su Reglamento.

TRIGÉSIMA. JURISDICCIÓN

"LAS PARTES" convienen que, para la interpretación y cumplimiento de este Contrato, así como para lo no previsto en el mismo, se someterán a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales con sede en la Ciudad de México, renunciando expresamente al fuero que pudiera corresponderles en razón de su domicilio actual o futuro.

FIRMANTES

“LAS PARTES” manifiestan estar conformes y enterados de las consecuencias, valor y alcance legal de todas y cada una de las estipulaciones que el presente instrumento jurídico contiene, por lo que lo ratifican y firman en la Ciudad de México, en las fechas especificadas en el apartado de cada firma electrónica.

LAS FIRMAS DEL INSTRUMENTO CONTRACTUAL SERÁN INSERTADAS DESPUÉS DE LA ÚLTIMA FOJA DEL ANEXO TÉCNICO.

POR:
“EL CENACE”

NOMBRE	CARGO	R.F.C
RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES	JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS, Y APODERADO LEGAL	MEPR680824U55
ANTONINO LÓPEZ RÍOS	SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN, TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE	LORA8309022T5
RÚBEN MARTÍNEZ ALONSO	JEFE DE UNIDAD DE MODERNIZACIÓN DE LA RED, Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	MAAR7705101V6

POR:
“EL PROVEEDOR”

NOMBRE	R.F.C
“ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA”, S. DE R.L. DE C.V., REPRESENTADA POR EL C. JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA, EN SU CARÁCTER DE REPRESENTANTE LEGAL	ISC161019EI1



FORMATO 13

Modelo de Propuesta Económica

Ciudad de México, a 02 de agosto del 2026.

	X			IA-18-TOM-018TOM999-N-52-2026
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Solicitud de Información	Número de Procedimiento
Tipo de Procedimiento				

ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA S DE RL DE CV	ISC161019EI1
Nombre del LICITANTE	R.F.C.

Partida	Descripción Técnica	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Importe
1	Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional para 70 participantes, con una duración de 200 horas, impartido de forma mixta (virtual y presencial), a través de la plataforma TEAMS y/o en las instalaciones de "EL CENACE". Incluye la grabación de las sesiones en la plataforma TEAMS.	Servicio	1	\$4,741,379.31	\$4,741,379.31
Subtotal					\$4,741,379.31
I.V.A.					\$758,620.69
Total					\$5,500,000.00

Partida	Descripción Técnica	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Importe
2	Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia para 70 participantes, con una duración de 120 horas, impartido de forma virtual, a través de la plataforma TEAMS. Incluye la grabación de las sesiones en la plataforma TEAMS.	Servicio	1	\$1,724,137.93	\$1,724,137.93
Subtotal					\$1,724,137.93
I.V.A.					\$275,862.07
Total					\$2,000,000.00



Siete millones quinientos mil pesos, 00/100

Monto total con letras

Moneda Nacional

Divisa de la cotización

90 días

Vigencia de la cotización

Fijos

Carácter de los precios

Mexicana

Nacionalidad del Cotizante

Origen de los bienes (en caso de ser
adquisición)

JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA

Representante Legal

FORMATO 12**Modelo de Propuesta Técnica**Ciudad de México, a 02 de agosto del 2026.

	X			IA-18-TOM-018TOM999-N-52-2026
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Solicitud de Información	Número de Procedimiento
Tipo de Procedimiento				

ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA S DE RL DE CV	ISC161019EI1
Nombre del LICITANTE	R.F.C.

Partida	Descripción Técnica
1	Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional para 70 participantes, con una duración de 200 horas, impartido de forma mixta (virtual y presencial), a través de la plataforma TEAMS y/o en las instalaciones de "EL CENACE" . Incluye la grabación de las sesiones en la plataforma TEAMS.
2	Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia para 70 participantes, con una duración de 120 horas, impartido de forma virtual, a través de la plataforma TEAMS. Incluye la grabación de las sesiones en la plataforma TEAMS.

Por medio del presente **Anexo Técnico**, que se copia a continuación, el que suscribe **JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA** en mi carácter de **Representante Legal**, con las facultades que mi representada la empresa denominada **ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA S DE RL DE CV** me otorga, me permito exponer el nombre, objeto, temario, duración y todas la condiciones con las que se llevará a cabo el servicio denominado **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"**.

Así mismo, se integra una **Segunda Sección**, que contiene **EL Programa Detallado de "El Servicio"**, donde se integra el **Nombre, Objeto, Temario y Duración de "El Servicio"**. Incluye **relación de temas, instructores, información y documentos para cubrir los requerimientos solicitados en las especificaciones de "EL SERVICIO"**, descritas en el **Anexo Técnico**, que incluye el nombre de los instructores asociados a cada sección del temario.

En una **Tercera Sección**, se incluye **toda la documentación de los instructores** donde se detallan detallan sus estudios, experiencia y publicaciones, así como sus capacidades y requerimientos para dar cumplimiento con los lineamientos (tales como experiencia y especialización). Es importante resaltar que, durante la capacitación, se espera la colaboración de otros investigadores con amplia trayectoria en las temáticas concernientes a cada uno de los módulos y unidades.



1. Objeto de la Contratación

El Centro Nacional de Control de Energía, en lo sucesivo **"EL CENACE"**, requiere la contratación de la capacitación y taller denominado **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"**, en adelante **"EL SERVICIO"**, para personal operativo de **"EL CENACE"**. Los servicios de capacitación y taller deberán cubrir de manera integral en el caso de la **PARTIDA 1** de **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional"** los conceptos inherentes al modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional, análisis e integración de enlaces HVDC entre Sistemas Eléctricos de Potencia robustos, aplicación de tecnología Grid Forming para Centrales Eléctricas Fotovoltaicas y Eólicas en Sistemas Eléctricos de Potencia, análisis de calidad de la energía aplicado a electromovilidad y ferresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia enfocados en transitorios electromagnéticos, así como los conceptos que permitirán desarrollar en los participantes las competencias técnicas, analíticas y metodológicas necesarias para ejecutar, interpretar y aplicar estudios avanzados en estado dinámico, incluyendo estabilidad de voltaje, frecuencia y oscilaciones, para el caso del servicio de la **PARTIDA 2** de **"Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"** deberá abordar los conceptos inherentes a el modelado y evaluación de dispositivos FACTS y soluciones complementarias, con el fin de diagnosticar y resolver problemas complejos de operación y planeación en Sistemas Eléctricos de Potencia, especialmente en sistemas aislados, en adelante **"EL SERVICIO"**, y se proporcionará conforme a los términos y condiciones señalados en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**.

2. Descripción técnica del objeto

Partida (s)	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
1	"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional" para 70 participantes indistintamente, que sean personal operativo de "EL CENACE" , con una duración de 200 horas , impartido de forma mixta (virtual y/o presencial), prevaleciendo la modalidad virtual, por lo que la modalidad presencial solo se llevará a cabo cuando el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" lo estime conveniente, ambas modalidades deberán grabarse a través de la plataforma TEAMS. Para el caso de las sesiones presenciales se llevarán a cabo únicamente en las fechas indicadas por el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" y se impartirán en las instalaciones que "EL CENACE" estime convenientes, prevaleciendo la modalidad en línea. Incluye la grabación de las sesiones en la plataforma TEAMS para la modalidad virtual y/o presencial para las 200 horas .	Servicio	1
2	"Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia" para 70 participantes indistintamente, que sean personal operativo de "EL CENACE" , con una duración de 120 horas , impartido de forma mixta (virtual y/o presencial), prevaleciendo la modalidad virtual, por lo que la modalidad presencial solo se llevará a cabo cuando el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" lo estime conveniente, ambas modalidades deberán grabarse a través de la plataforma TEAMS. Para el caso de las sesiones presenciales se llevarán a cabo únicamente en las fechas indicadas por el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" y se impartirán en las instalaciones que "EL CENACE" estime convenientes, prevaleciendo la modalidad en línea. Incluye la	Servicio	1



	grabación de las sesiones en la plataforma TEAMS para la modalidad virtual y/o presencial para las 120 horas .	
--	---	--

3. Lugar, plazo o periodicidad para la entrega de los bienes o la prestación del servicio:

Lugar	PARTIDA 1 y 2: 3.1. "EL PROVEEDOR" deberá proporcionar "EL SERVICIO" de forma mixta (virtual y/o presencial) a través de la plataforma TEAMS, para las sesiones presenciales el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" definirá e indicará las instalaciones para la impartición que "EL CENACE" estime convenientes. Para las sesiones presenciales el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" establecerá las fechas que así considere para su impartición, sin embargo, en el caso de que se requiera entregar documentación técnica impresa al "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" , esta se deberá entregarse en el domicilio ubicado en Don Manuelito No. 32, Colonia Olivar de los Padres, Alcaldía Álvaro Obregón, Código Postal 01780, Ciudad de México. Las sesiones virtuales y/o presenciales serán grabadas a través de la plataforma TEAMS y serán impartidas en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs incluyendo una hora de comida para los participantes.
Plazo o periodicidad	PARTIDA 1 y 2: 3.2. "EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar "EL SERVICIO" , objeto del presente "ANEXO TÉCNICO" dentro de los primeros 10 días hábiles a partir de la notificación del fallo y hasta el 18 de diciembre de 2026.

4. Condiciones

4.1. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para efectos del presente **"ANEXO TÉCNICO"**, se entenderá por:

Término	Descripción o Significado
COORDINADOR GENERAL	Persona designada por "EL PROVEEDOR" que fungirá como enlace oficial y punto único de contacto ante el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" , encargada de coordinar entregables, dar seguimiento al contrato y documentar minutas e informes.

4.2. Descripción de "EL SERVICIO"

El Centro Nacional de Control de Energía tiene por objeto, con fundamento en su Decreto de Creación, publicado en el DOF el 28 de agosto de 2014, ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, y proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista, bajo las condiciones de eficiencia, Calidad, Continuidad, Accesibilidad, seguridad, Confiabilidad y Sostenibilidad del Sistema Eléctrico Nacional y del sector eléctrico.

PARTIDA 1:

"EL SERVICIO" consiste en la impartición de la capacitación y taller titulado: **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional"** dirigido al personal operativo de **"EL CENACE"**, su propósito es fortalecer las competencias técnicas de los participantes para desarrollar estudios eléctricos relacionados con transitorios electromagnéticos, modelado de elementos del



Sistema Eléctrico Nacional, evaluación, análisis e integración soluciones tecnológicas como el caso de los enlaces HVDC entre Sistemas Eléctricos de Potencia robustos, Grid Forming para Centrales Eléctricas Fotovoltaicas y Eólicas en Sistemas Eléctricos de Potencia, análisis de calidad de la energía aplicado a electromovilidad, así como evaluar fenómenos de ferresonancia y sus riesgos operativos en Sistemas Eléctricos de Potencia. La capacitación y taller se desarrollará mediante ejercicios prácticos, simulaciones y análisis de casos del Sistema Eléctrico Nacional, alineado con el contenido pragmático descrito en el **"APARTADO A"** del presente **"ANEXO TÉCNICO"**. Al finalizar la capacitación y taller, los participantes serán capaces de comprender conceptos técnicos empleados para los estudios de planeación eléctrica, la expansión de la red eléctrica a mediano, estudios de interconexión y conexión y largo plazo, bajo criterios eficiencia, Calidad, Continuidad, Accesibilidad, seguridad, Confiabilidad y Sostenibilidad del Sistema Eléctrico Nacional y del sector eléctrico.

Derivado de las funciones y procedimientos que se realizan en la Dirección de Operación y Planeación del Sistema, así como en la Subdirección de Planeación, se requiere la capacitación y taller para el personal operativo de **"EL CENACE"** en el tema **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional"**, el cual será impartido para 70 participantes (personal operativo de **"EL CENACE"**) y tendrá una duración de **200 horas**. Se requiere que dicha capacitación y taller se imparta de forma mixta (virtual y/o presencial) y en cualquiera de las modalidades las sesiones se deberán grabar a través de la plataforma TEAMS para las 200 horas, prevaleciendo la modalidad en línea. Con relación a las sesiones presenciales el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** definirá e indicará las fechas que a conveniencia serán impartidas las sesiones en la modalidad presencial, el horario para cualquier modalidad de sesión será en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs incluyendo una hora de comida para los participantes, los cuales a criterio y conveniencia de este, podrán llevarse a cabo en las instalaciones ubicadas en la Ciudad de México: Gerencia del Centro Nacional, en la Gerencia de Control Regional Central, o de ser el caso en el lugar y en el horario que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** estime conveniente, durante los días de sesiones presenciales que sean indicadas al **"COORDINADOR GENERAL"** por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.

PARTIDA 2:

"EL SERVICIO" consiste a la impartición de la capacitación y taller titulado: **"Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"** dirigido al personal operativo de **"EL CENACE"**. Este servicio de capacitación y taller permitirá desarrollar en los participantes las competencias técnicas, analíticas y metodológicas necesarias para ejecutar, interpretar y aplicar estudios avanzados en estado dinámico, incluyendo estabilidad de voltaje, frecuencia y oscilaciones, así como el modelado y evaluación de dispositivos FACTS y soluciones complementarias, con el fin de diagnosticar y resolver problemas complejos de operación y planeación en Sistemas Eléctricos de Potencia, especialmente en sistemas aislados, alineado con el contenido pragmático descrito en el **"APARTADO B"** del presente **"ANEXO TÉCNICO"**. Al finalizar la capacitación y taller, los participantes serán capaces de entender conceptos técnico-económicos que sustenten decisiones estratégicas para la expansión de la red eléctrica a mediano y largo plazo, bajo criterios de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa.

Derivado de las funciones y procedimientos que se realizan en la Dirección de Operación y Planeación del Sistema, así como en la Subdirección de Planeación, se requiere la capacitación y taller del personal operativo de **"EL CENACE"** en el tema **"Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"**, el cual será impartido de 70 participantes (personal operativo de **"EL CENACE"**) y tendrá una duración de **120 horas**. Se requiere que dicha capacitación y taller se imparta de forma mixta (virtual y/o presencial) y en cualquiera de las modalidades las sesiones se deberán grabar a través de la plataforma TEAMS para las 120 horas, prevaleciendo la modalidad en línea. Con relación a las sesiones presenciales el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** definirá e indicará las fechas que a conveniencia serán impartidas las sesiones en la modalidad presencial, el horario para cualquier modalidad de sesión será en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs incluyendo una hora de comida para los participantes, los cuales a criterio y conveniencia de este, podrán llevarse a cabo en las instalaciones ubicadas en la Ciudad de México: Gerencia del Centro Nacional, en la Gerencia de Control Regional Central, o de ser el caso en el lugar y en el horario que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** estime conveniente, durante los días de sesiones

presenciales que sean indicadas al **"COORDINADOR GENERAL"** por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.

4.3. Especificaciones de **"EL SERVICIO"**.

PARTIDA 1:

"EL PROVEEDOR" deberá impartir **"EL SERVICIO"** de capacitación y taller, incorporando aspectos teóricos y prácticos orientados a desarrollar la habilidad y destreza de los participantes de **"EL CENACE"**, cumpliendo con las siguientes especificaciones:

- a) La modalidad de asistencia de los participantes de **"EL SERVICIO"** será mixto (virtual y/o presencial), en todo momento las reuniones ya sea virtuales y/o presenciales se grabarán en la plataforma TEAMS para las **200 horas**, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** indicará las fechas en las que se llevarán a cabo las sesiones de forma presencial, prevaleciendo la modalidad en línea, en cuyo caso ambas modalidades serán grabadas a través de la plataforma TEAMS. En el caso de la modalidad presencial el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** definirá el número de participantes que asistirán a las sesiones presenciales, así como las fechas en que se llevarán a cabo, con un horario en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs incluyendo una hora de comida para los participantes, las cuales podrán llevarse a cabo en las instalaciones ubicadas en la Ciudad de México: Gerencia del Centro Nacional, en la Gerencia de Control Regional Central o en las instalaciones que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** considere pertinente, mientras que la modalidad virtual se llevará a cabo en todas las sesiones que sean llevadas a cabo por parte de **"EL PROVEEDOR"** mediante la plataforma TEAMS que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** de **"EL CENACE"** determine, para ambos casos, las sesiones virtuales y/o presenciales serán grabadas a través de la plataforma TEAMS para las **200 horas**.
- b) **"EL PROVEEDOR"** deberá impartir **"EL SERVICIO"** de **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional"**, el cual deberá incluir de manera específica los temas contenidos en el **"APARTADO A"**.
- c) **"EL PROVEEDOR"**, a través de su representante legal, deberá designar a un **"COORDINADOR GENERAL"**, indicando el nombre completo de la persona designada, cargo que ocupa en la empresa, números telefónicos de localización y correo electrónico. La designación del **"COORDINADOR GENERAL"** deberá ser en hoja membretada y firmada por el representante legal de la empresa (Entregable 1).
- d) De manera enunciativa más no limitativa el **"COORDINADOR GENERAL"** durante la prestación de **"EL SERVICIO"**, deberá atender las siguientes responsabilidades y actividades:
 - Deberá resolver en coordinación con el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, los asuntos, planeación y situaciones que se susciten con la prestación de **"EL SERVICIO"**.
 - Deberá proponer un programa de trabajo calendarizado las actividades para la prestación de **"EL SERVICIO"**. El programa de trabajo deberá firmarse por el **"COORDINADOR GENERAL"** y el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y podrá modificarse a solicitud del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** (Entregable 2).
- e) **"EL PROVEEDOR"** deberá adjuntar a su propuesta técnica el Currículum Vitae de los instructores que impartirán **"EL SERVICIO"**, así como los documentos probatorios que cuentan con el grado de maestría y el grado de Doctorado simultáneamente, en cualquiera de las áreas siguientes: Sistemas Eléctricos de Potencia, Matemáticas o Ciencias de la Computación, con experiencia profesional de al menos 5 años en tópicos relacionados en el ramo de estudios eléctricos relacionados con transitorios electromagnéticos, modelado avanzado de elementos del SEN, integración de enlaces HVDC, aplicación de tecnologías Grid Forming en Centrales Renovables, análisis de calidad de la energía para electromovilidad y estudio de fenómenos de ferresonancia, de proyectos para la Planeación de los Sistemas Eléctricos de Potencia y de proyectos de Interconexión y Conexión, de acuerdo con el temario de **"EL SERVICIO"** incluido en el **APARTADO "A"**.
- f) **"EL PROVEEDOR"** deberá adjuntar a su propuesta técnica constancias de los instructores en donde se acredite su experiencia en el ramo de estudios eléctricos relacionados con transitorios electromagnéticos,



modelado avanzado de elementos del SEN, integración de enlaces HVDC, aplicación de tecnologías Grid Forming en Centrales Renovables, análisis de calidad de la energía para electromovilidad y estudio de fenómenos de ferresonancia, de proyectos para la Planeación de los Sistemas Eléctricos de Potencia y de proyectos de Interconexión y Conexión para la impartición de **"EL SERVICIO"** y presentar al menos una publicación científica en la que hayan participado en revistas indexadas o reportes técnicos.

- g) **"EL PROVEEDOR"** deberá incluir en su propuesta técnica el programa detallado de **"EL SERVICIO"**, asegurando que contenga, como mínimo, los requerimientos especificados en el presente Anexo Técnico, además de la siguiente información:
- Nombre de **"EL SERVICIO"**,
 - Objeto de **"EL SERVICIO"**,
 - Temario de **"EL SERVICIO"**,
 - Duración de **"EL SERVICIO"**.
- h) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar el material didáctico y programa de trabajo de **"EL SERVICIO"** en idioma español en formato electrónico/digital a la carpeta de presentación de **"EL SERVICIO"** enviada/entregada al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** de **"EL CENACE"** al menos 10 días hábiles antes del inicio de **"EL SERVICIO"**. Asimismo, el material deberá entregarse a los participantes al inicio de **"EL SERVICIO"** (Entregable 3).
- i) **"EL PROVEEDOR"** adjudicado deberá realizar un cuestionario final de evaluación de conocimientos al final de la capacitación a los participantes a través de:
- ✓ Cuestionario final de evaluación de conocimientos (opción múltiple)
- j) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** el cuestionario final de evaluación de conocimientos de cada uno de los participantes en **"EL SERVICIO"**. (Entregable 4)
- k) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** las listas de asistencia de los participantes de **"EL SERVICIO"**. (Entregable 5)
- l) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, la evidencia de entrega de constancias de participación al término de cada módulo conforme a lo estipulado en el **"APARTADO A"** a cada participante de **"EL SERVICIO"**. (Entregable 6)
- m) **"EL PROVEEDOR"** deberá programar **"EL SERVICIO"**, con una duración de **200 horas**; de Lunes a Viernes en días hábiles, con una duración de 8 horas diarias de 8:00 hrs a 17:00 hrs incluyendo una hora de comida para los participantes hasta completar el total de horas a impartir, durante el periodo de tiempo y fechas que se acuerden con el **"COORDINADOR GENERAL"** y el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.
- n) Horario de **"EL SERVICIO"**: El horario estimado para **"EL SERVICIO"** deberá de cubrirse en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs, considerando una hora de comida para los participantes.
- o) **"EL PROVEEDOR"** acordará la fecha de inicio de **"EL SERVICIO"** a entera satisfacción del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, dentro de la vigencia del contrato. Dicho acuerdo deberá formalizarse dentro de los 10 días hábiles posteriores a la notificación del fallo o adjudicación. En el caso de que **"EL CENACE"** requiera **POSPONER** la impartición de **"EL SERVICIO"**, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** notificará al **"EL PROVEEDOR"** con al menos 5 días hábiles de antelación, mediante comunicación escrita vía correo electrónico. Asimismo, se informará a **"EL PROVEEDOR"** por este mismo medio la nueva fecha para la realización de **"EL SERVICIO"**. **"EL PROVEEDOR"** no podrá exigir ninguna retribución por este motivo.
- p) En caso de violación en materia de derechos inherentes a la propiedad intelectual, la responsabilidad estará a cargo de **"EL PROVEEDOR"** adjudicado.
- q) Para participar en la Investigación de Mercado **"EL PROVEEDOR"** deberá enviar la documentación que debe incluirse en su propuesta técnica y económica, cumpliendo con las especificaciones del presente Anexo Técnico.

PARTIDA 2:



"EL PROVEEDOR" deberá impartir **"EL SERVICIO"** de capacitación y taller, incorporando aspectos teóricos y prácticos orientados a desarrollar la habilidad y destreza de los Servidores Públicos de **"EL CENACE"**, cumpliendo con las siguientes especificaciones contenidas en el presente Anexo Técnico.

- a) La modalidad de asistencia de los participantes de **"EL SERVICIO"** será mixto (virtual y/o presencial), en todo momento las reuniones ya sea virtual y/o presencial se grabarán en la plataforma TEAMS para las **120 horas**, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** indicará las fechas en las que se llevarán a cabo las sesiones de forma presencial, prevaleciendo la modalidad en línea, en cuyo caso ambas modalidades serán grabadas a través de la plataforma TEAMS. En el caso de la modalidad presencial el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** definirá el número de participantes que asistirán a las sesiones presenciales, así como las fechas en que se llevarán a cabo, con un horario en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs incluyendo una hora de comida para los participantes, las cuales podrán llevarse a cabo en las instalaciones ubicadas en la Ciudad de México: Gerencia del Centro Nacional, en la Gerencia de Control Regional Central o en las instalaciones que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** considere pertinente, mientras que la modalidad virtual se llevará a cabo en todas las sesiones que sean llevadas a cabo por parte de **"EL PROVEEDOR"** mediante la plataforma TEAMS que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** de **"EL CENACE"** determine, para ambos casos, las sesiones virtuales y/o presenciales serán grabadas a través de la plataforma TEAMS para las 120 horas.
- b) **"EL PROVEEDOR"** deberá impartir **"EL SERVICIO"** de **"Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"**, el cual deberá incluir de manera específica los temas contenidos en el **"APARTADO B"**.
- c) **"EL PROVEEDOR"**, a través de su representante legal, deberá designar a un **"COORDINADOR GENERAL"**, indicando el nombre completo de la persona designada, cargo que ocupa en la empresa, números telefónicos de localización y correo electrónico. La designación del **"COORDINADOR GENERAL"** deberá ser en hoja membretada y firmada por el representante legal de la empresa (Entregable 1).
- d) De manera enunciativa más no limitativa el **"COORDINADOR GENERAL"** durante la prestación de **"EL SERVICIO"**, deberá atender las siguientes responsabilidades y actividades:
 - Deberá resolver en coordinación con el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, los asuntos, planeación y situaciones que se susciten con la prestación de **"EL SERVICIO"**.
 - Deberá proponer un programa de trabajo calendarizado las actividades para la prestación de **"EL SERVICIO"**. El programa de trabajo deberá firmarse por el **"COORDINADOR GENERAL"** y el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y podrá modificarse a solicitud del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** (Entregable 2).
- e) **"EL PROVEEDOR"** deberá adjuntar a su propuesta técnica el Currículum Vitae de los instructores que impartirán **"EL SERVICIO"**, así como los documentos probatorios que cuentan con el grado de maestría y el grado de Doctorado simultáneamente, en cualquiera de las áreas siguientes: Sistemas Eléctricos de Potencia, Matemáticas o Ciencias de la Computación, con experiencia profesional de al menos 10 años en tópicos relacionados con el ramo de estudios dinámicos en Sistemas Eléctricos de Potencia que permitan justificar proyectos para la Planeación de los Sistemas Eléctricos de Potencia, de acuerdo con el temario de **"EL SERVICIO"**, incluido en el **"APARTADO B"**.
- f) **"EL PROVEEDOR"** deberá adjuntar a su propuesta técnica constancias de los instructores en donde se acredite su experiencia en el ramo de estudios dinámicos para la impartición de **"EL SERVICIO"** y presentar al menos una publicación científica en la que hayan participado en revistas indexadas o reportes técnicos.
- g) **"EL PROVEEDOR"** deberá incluir en su propuesta técnica el programa detallado de **"EL SERVICIO"**, asegurando que contenga, como mínimo, los requerimientos especificados en el presente Anexo Técnico, además de la siguiente información:
 - Nombre de **"EL SERVICIO"**,
 - Objeto de **"EL SERVICIO"**,
 - Temario de **"EL SERVICIO"**,
 - Duración de **"EL SERVICIO"**.



- h) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar el material didáctico y programa de trabajo de **"EL SERVICIO"** en idioma español en formato electrónico/digital a la carpeta de presentación de **"EL SERVICIO"** enviada/entregada al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** de **"EL CENACE"** al menos 10 días hábiles antes del inicio de **"EL SERVICIO"**. Asimismo, el material deberá entregarse a los participantes al inicio de **"EL SERVICIO"** (Entregable 3).
- i) **"EL PROVEEDOR"** adjudicado deberá realizar un el cuestionario final de evaluación de conocimientos al final de la capacitación a los participantes a través de:
 - ✓ Cuestionario final de evaluación de conocimientos (opción múltiple)
- j) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** el cuestionario final de evaluación de conocimientos de cada uno de los participantes en **"EL SERVICIO"**. (Entregable 4)
- k) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** las listas de asistencia de los participantes de **"EL SERVICIO"**. (Entregable 5)
- l) **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, la evidencia de entrega de constancias de participación al término de cada módulo conforme a lo estipulado en el **"APARTADO B"** a cada participante de **"EL SERVICIO"**. (Entregable 6)
- m) **"EL PROVEEDOR"** deberá programar **"EL SERVICIO"**, con una duración de **120 horas**; con una duración de 8 horas diarias, en días hábiles de Lunes a Viernes, en un horario de 8 h a 17 h incluyendo una hora de comida para los participantes, hasta completar el total de horas a impartir, durante el periodo de tiempo y fechas que se acuerden con el **"COORDINADOR GENERAL"** y el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.
- n) Horario de **"EL SERVICIO"**: El horario estimado para **"EL SERVICIO"** deberá de cubrirse en días hábiles de Lunes a Viernes de 8:00 hrs a 17:00 hrs, considerando una hora de comida para los participantes.
- o) **"EL PROVEEDOR"** acordará la fecha de inicio de **"EL SERVICIO"** a entera satisfacción del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, dentro de la vigencia del contrato. Dicho acuerdo deberá formalizarse dentro de los 10 días hábiles posteriores a la notificación del fallo o adjudicación. En el caso de que **"EL CENACE"** requiera **POSPONER** la impartición de **"EL SERVICIO"**, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** notificará al **"EL PROVEEDOR"** con al menos 5 días hábiles de antelación, mediante comunicación escrita vía correo electrónico. Asimismo, se informará a **"EL PROVEEDOR"** por este mismo medio la nueva fecha para la realización de **"EL SERVICIO"**. **"EL PROVEEDOR"** no podrá exigir ninguna retribución por este motivo.
- p) En caso de violación en materia de derechos inherentes a la propiedad intelectual, la responsabilidad estará a cargo de **"EL PROVEEDOR"** adjudicado.
- q) Para participar en la Investigación de Mercado **"EL PROVEEDOR"** deberá enviar la documentación que debe incluirse en su propuesta técnica y económica, cumpliendo con las especificaciones del presente Anexo Técnico.

4.4. Alcance de la Contratación.

PARTIDA 1:

"EL PROVEEDOR" adjudicado deberá cumplir con las siguientes especificaciones de **"EL SERVICIO"** para la formación especializada de los participantes a la capacitación y taller proporcionada al **"EL CENACE"**. Este servicio de capacitación y taller tiene la finalidad y está orientado a fortalecer las capacidades técnicas de los participantes de **"EL CENACE"** en cuanto a obtener resultados de estudios de Transitorios Electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional, para realizar estudios eléctricos especializados para los proyectos para la Planeación de los Sistemas Eléctricos de Potencia y los proyectos de interconexión y conexión, que sustenten decisiones técnicas de los estudios eléctricos para la expansión de la red eléctrica a mediano y largo plazo, bajo criterios de bajo criterios eficiencia, Calidad, Continuidad, Accesibilidad, seguridad, Confiabilidad y Sostenibilidad del Sistema Eléctrico Nacional y del sector eléctrico, así como modelar y simular elementos del sistema eléctrico en escenarios que requieran considerar soluciones tecnológicas como HVDC, BESS, Grid Forming y cargadores de electromovilidad.

PARTIDA 2:

"EL PROVEEDOR" adjudicado deberá cumplir con las siguientes especificaciones de **"EL SERVICIO"** para la formación especializada de los participantes a la capacitación y taller de **"EL CENACE"**. Este servicio de capacitación y taller está orientado a fortalecer las capacidades técnicas del personal operativo de **"EL CENACE"** en cuanto a obtener resultados técnicos-económicos que sustenten decisiones estratégicas para la expansión de la red eléctrica a mediano y largo plazo, bajo criterios de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa.

4.5. Características Generales de "EL SERVICIO"**PARTIDA 1 y 2:**

1. **"EL PROVEEDOR"** atenderá cualquier situación con **"EL SERVICIO"**.
2. De manera enunciativa más no limitativa, el **"COORDINADOR GENERAL"** tendrá las siguientes actividades:
 - Coordinar el cumplimiento de la Metodología y Temario establecidos para **"EL SERVICIO"**.
 - Verificar la correcta impartición de **"EL SERVICIO"**.
 - Resolver las controversias con el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, que se susciten con la prestación de **"EL SERVICIO"** y que no puedan ser resueltas por el **"COORDINADOR GENERAL"** de **"EL SERVICIO"**.
 - Resolver las controversias que se susciten con motivo de la interpretación o aplicación del contrato y del presente **"ANEXO TÉCNICO"**.
 - Resolver las controversias que se susciten con motivo de la aplicación de penas convencionales.
3. **"EL PROVEEDOR"** deberá presentar una lista con el nombre completo de las personas con las que proporcionará **"EL SERVICIO"**, misma que servirá para darles acceso a **"EL CENACE"**.
4. **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar la factura al final de la impartición de la capacitación y taller a entera satisfacción del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** para pago del servicio.
5. **"EL PROVEEDOR"** deberá entregar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**:
 - Grabación en formato digital de todas las sesiones en TEAMS para las modalidades en línea y/o presenciales impartidas y que correspondan al total de horas de duración de **"EL SERVICIO"**, entregado de acuerdo con lo requerido por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**. (Entregable 7)
 - Reporte de impartición de la capacitación y taller que deberá contener: (Entregable 8)
 - a) Fecha de la capacitación y taller.
 - b) Duración.
 - c) Nombre(s) de instructor(es).
 - d) Número total de participantes.
 - e) Objetivo general de la capacitación y taller.
 - f) Objetivos particulares alcanzados.
 - g) Lista de participantes a la capacitación y taller (Control de asistencia) y sus constancias de participación.
 - Material didáctico para la impartición de cada capacitación y taller, Incluye:
 - a) Presentación de la capacitación y taller en formato electrónico mediante correo electrónico el cual sea señalado por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.
 - b) Imágenes y/o videos de apoyo a su presentación.
 - c) Materiales de apoyo a su presentación (marcadores, lapiceros, lápices, etc.).
 - Material didáctico para la realización de las actividades para cada participante el cual debe incluir no limitativamente:



- a) Carpeta de la presentación de la capacitación y taller.
- b) Hojas de trabajo.
- c) Insumos necesarios para su participación en cada capacitación y taller (Diagramas, bases de datos, códigos fuente y/o herramientas computacionales).

6. Para llevar a cabo "EL SERVICIO", "EL PROVEEDOR" se obliga a:

- a) No interferir, obstruir o en cualquier otra forma afectar las condiciones de trabajo y el uso a que el inmueble está destinado.
- b) Llevar a cabo **"EL SERVICIO"** conforme a la descripción de tareas señaladas por **"EL CENACE"**, en coordinación con el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.
- c) Realizar las tareas descritas conforme al presente **"ANEXO TÉCNICO"**.
- d) El personal de **"EL PROVEEDOR"**, en el horario de labores deberá cumplir, con los siguientes lineamientos de conducta, para el caso de las sesiones presenciales podrán llevarse a cabo en las instalaciones ubicadas en la Ciudad de México: Gerencia del Centro Nacional, en la Gerencia de Control Regional Central, o en el lugar y en el horario que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** los cuales se llevarán a cabo a criterio y conveniencia de este, durante el periodo de tiempo que sea acordado con el **"COORDINADOR GENERAL"** y el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.
 - Identificarse debidamente con una identificación oficial vigente con fotografía (Instituto Nacional Electoral, Licencia de Conducir, etcétera.) antes de ingresar a las instalaciones.
 - Respetar al personal dentro de las instalaciones de **"EL CENACE"**.
 - Queda prohibido la portación de armas de fuego o cualquier objeto punzo cortante que pudiera ser utilizado para atentar contra la integridad del personal de **"EL CENACE"** o del portador;
 - No deberá ingresar a las instalaciones con bultos, maletas, bolsas u objetos voluminosos, colaborando en todo momento con el personal de seguridad en la revisión conforme a sus lineamientos o indicaciones;
 - No deberá ingresar a las instalaciones de **"EL CENACE"** bajo los efectos del alcohol o cualquier narcótico que impida la sana convivencia dentro de **"EL CENACE"**, así como la correcta impartición de la capacitación y taller.
 - En caso de cualquier tipo de siniestro deberá acatar las indicaciones del personal de protección civil **"EL CENACE"**;
 - Respetar y cumplir las medidas de seguridad y de protección civil que se le proporcionen o indiquen;
 - Atender únicamente las indicaciones o instrucciones del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** o determinado por él mismo.

Asimismo, **"EL PROVEEDOR"** deberá considerar el personal y equipo técnico necesarios para la correcta prestación de **"EL SERVICIO"**.

4.6. ENTREGABLES

PARTIDA 1 Y 2:

Durante la prestación de **"EL SERVICIO"**, **"EL PROVEEDOR"** deberá presentar al **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** cada entregable en formato impreso, con firma autógrafa y/o por medio electrónico en formato PDF. En caso de contar con firma electrónica, podrán presentarse en formato digital para su aceptación:

Entregables del servicio

Clave	Nombre del producto	Descripción	Entrega
Entregable 1	Designación del Coordinador General	Documento que contenga el nombre del "COORDINADOR GENERAL" por parte de "EL PROVEEDOR" adjudicado, quien deberá estar en contacto con el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" . En este se deberá incluir su	Dentro de los primeros 10 días hábiles posteriores a la notificación del fallo.

		puesto, correo electrónico, número de oficina y número de teléfono celular.	
Entregable 2	Programa de trabajo	Documento que contenga los acuerdos, compromisos, fechas y directrices establecidas entre las partes involucradas.	Dentro de los primeros 10 días hábiles posteriores a la notificación del fallo.
Entregable 3	Entrega de material didáctico	Entrega de material didáctico para la impartición de "EL SERVICIO" .	10 días hábiles antes del inicio de la capacitación.
Entregable 4	Cuestionario final de evaluación de conocimientos	Documento en Excel y PDF con los resultados del cuestionario final de evaluación de conocimientos aplicadas a los participantes al término de "EL SERVICIO" .	Dentro de los 10 días hábiles posteriores a la aplicación del cuestionario final de evaluación de conocimientos de "EL SERVICIO" para cada partida (1 y2).
Entregable 5	Lista de asistencia	Listas de Asistencia de los participantes.	Dentro de los 10 días hábiles posteriores a la finalización de "EL SERVICIO" .
Entregable 6	Constancias de participación	Evidencia de entrega de constancias de participación a cada participante de "EL SERVICIO" .	Dentro de los 10 días hábiles posteriores a la finalización de cada Módulo o Unidad de "EL SERVICIO" establecidos en el "APARTADO A" y "APARTADO B" .
Entregable 7	Grabación en formato digital de sesiones virtuales y/o presenciales en la plataforma TEAMS	Evidencia de grabación en formato digital de todas las sesiones en línea y/o presenciales de "EL SERVICIO" en la plataforma TEAMS.	Dentro de los 10 días hábiles posteriores a la finalización de "EL SERVICIO" .



Entregable 8	Reporte de la impartición de la capacitación y taller	Evidencia del Reporte de capacitación y taller que deberá contener:	Dentro de los 10 días hábiles posteriores a la finalización de "EL SERVICIO" .
		a) Fecha de la capacitación y taller. b) Duración. c) Nombre(s) de instructor(es). d) Número total de participantes. e) Objetivo general de la capacitación y taller. f) Objetivos particulares alcanzados. g) Lista de participantes a la capacitación y taller (Control de asistencia) y sus constancias de participación.	

Los documentos asociados a la prestación de **"EL SERVICIO"** que correspondan y que se indiquen en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, deberán ser recibidos y validados por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** de **"EL CENACE"**, en este sentido la recepción de éstos no implicará su aceptación, pudiendo estos último realizar comentarios y/o solicitar correcciones a los mismos, con independencia de las deducciones a las que se haga acreedor por la entrega parcial, deficiente o que no cumpla con los estándares de calidad requeridos.

La omisión, entrega parcial o deficiente de la documentación relacionada con la prestación de **"EL SERVICIO"**, o de cualquier otra documentación inherente al cumplimiento de lo establecido en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, será motivo de aplicación de una deductiva conforme a lo dispuesto en el **apartado 17.** del presente **"ANEXO TÉCNICO"**.

5. Equipo en Comodato

5.1. Se requiere que "EL PROVEEDOR" proporcione equipo en Comodato		
Aplica		Equipo Requerido
Si	No	
	X	No aplica

6. Autorizaciones

6.1. Licencias, Permisos o Autorizaciones que debe cumplir la Contratación	
Autoridad Emisora	Denominación
No Aplica	No Aplica

7. Administrador del Contrato y Área Técnica

7.1. Nombre y cargo de la (s) persona (s) servidora (s) pública (s) responsables de administrar y verificar el cumplimiento del contrato, y en su caso, realizarán la inspección y supervisión del mismo					
Partida	Rol	Nombre	Cargo	Correo Electrónico	Teléfono
1 y 2	Administrador del Contrato	Rubén Martínez Alonso	Jefe de Unidad de Modernización	ruben.martinez@cenace.gob.mx	(55) 7588 4200 Ext. 21400
1 y 2	Área Técnica	Raúl García Kasusky	Jefe de Unidad de Expansión de la Red	raul.garcia17@cenace.gob.mx	(55) 7588 4200 Ext. 21101



8. Indicación respecto a si la contratación abarcará uno o más ejercicios fiscales, o si se pagará con recursos del ejercicio fiscal inmediato posterior al año en que se hace la publicación, en los términos del segundo párrafo del artículo 33 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, en lo sucesivo "**LA LAASSP**".

Tipo de Contratación		Recursos Fiscales		Ejercicio(s) Fiscal(es)
Anual	Plurianual	Anual	Plurianual	2026
Aplica	No Aplica	Aplica	No Aplica	

9. Para el presente procedimiento de contratación, el **ÁREA REQUERENTE** cuenta con disponibilidad presupuestaria en la(s):

9.1. Disponibilidad Presupuestaria	
Partida(s) de Gasto	Denominación de la partida(s) de gasto conforme al Clasificador por Objeto del Gasto
33401	Servicios para capacitación a servidores públicos

9.2. Naturaleza de los Recursos			
Propios	Fiscales	Créditos Externos	Recursos de terceros
Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

10. Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas Internacionales, Normas de Referencia o Especificaciones, cuyo cumplimiento se exija a los "**PARTICIPANTES**" conforme a la Ley de Infraestructura de la Calidad y los artículos 54 y 55 del Reglamento de "**LA LAASSP**", con las que deberán demostrar que "**EL SERVICIO**" o los procesos de fabricación cumplen los estándares de calidad o unidades de medida requeridas.

10.1. Normas Aplicables a la Contratación		
Norma Número	Descripción	Partida a la que Aplica
No Aplica	No Aplica	No Aplica

Para la prestación de "**EL SERVICIO**" objeto de la presente contratación, no aplica normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, normas internacionales o, normas de referencia o especificaciones conforme a la Ley de Infraestructura de la Calidad, no obstante, "**EL PROVEEDOR**" será responsable de observar el cumplimiento de aquellas que indirectamente se relacionen con la prestación de "**EL SERVICIO**", de conformidad con lo dispuesto en los artículos 64 y 73 de la referida Ley.

11. Para el caso previsto en la fracción XII del artículo 40 "**LA LAASSP**", se deberá especificar el método que se utilizará para realizar las pruebas que permitan verificar el cumplimiento de las especificaciones de los bienes a adquirir o arrendar o servicios a contratar; la institución pública o privada que las realizará y el momento para efectuarlas, así como la unidad de medida con la cual se determinará el resultado mínimo que deberá obtenerse en las pruebas señaladas. Será responsabilidad del "**ÁREA TÉCNICA**" determinar que los niveles de aceptación sean los adecuados para la Entidad y no se constituyan en un requisito que limite la libre participación de los interesados.

11.1. Pruebas				
Método	Institución Pública o Privada	Momento	Unidad de Medida	Resultado Mínimo
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

12. Conforme a lo establecido por los artículos 67 "**LA LAASSP**", la adjudicación del "**CONTRATO**" del procedimiento de contratación será formalizada mediante un acuerdo de voluntades por:



Cantidades Determinadas	Contrato Abierto (Art. 68 de la LAASSP)
Aplica	No Aplica

Sólo en caso de contratos abiertos							
Partida	Unidad de Medida	Producto	Precio Unitario	Cantidad requerida		Presupuesto	
				Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

13. La adjudicación del procedimiento de contratación se llevará mediante:

13.1. Forma de Contratación		
Partida	Todas las partidas a un solo participante	Abastecimiento Simultáneo
Aplica	No Aplica	No Aplica
13.2. Abastecimiento Simultáneo		
Fuente	Porcentajes asignados a cada una de ellas	Porcentaje diferencial en precio
No Aplica	No Aplica	No Aplica

14. La firma del "CONTRATO" que se derive del procedimiento de contratación se realizará en los términos previstos en los artículos 66, 67 "LA LAASSP"; y 126 de su Reglamento.

14.1. Periodo para la prestación de "EL SERVICIO"		
Partida	De	Hasta
1 y 2	Dentro de los primeros 10 días hábiles a partir de la notificación del fallo	18 de diciembre de 2026

14.2. Vigencia del Contrato		
A partir del día siguiente a la emisión del Fallo o Adjudicación	A partir de la firma del Contrato	Hasta
Aplica	No Aplica	18 de diciembre de 2026

15. Garantías

15.1. Garantía de Anticipo
"EL CENACE" no otorgará ninguna clase de anticipo, en consecuencia, no se requiere la presentación de garantía de anticipo.

15.2. Garantía de Cumplimiento
De conformidad con lo establecido en los artículos 66, fracción XI ; 69 y 70, fracción I de "LA LAASSP"; y 151 de su Reglamento, "EL PROVEEDOR" se obliga a garantizar el cumplimiento de las obligaciones que se derive del procedimiento de contratación a través de alguna de las formas previstas en los artículos 48 de la Ley de Tesorería de la Federación; y 79, fracción III del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, por un importe equivalente al 10% (diez por ciento) del monto del "CONTRATO" sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, en favor de "EL CENACE" a más tardar dentro de los 10 (diez) días naturales siguientes a la firma del instrumento jurídico.
Las modificaciones en monto, plazo o vigencia del "CONTRATO" conllevarán el respectivo ajuste a la garantía de cumplimiento cuando dicho incremento no se encuentre cubierto por la garantía originalmente otorgada, para lo cual deberá estipularse en el convenio modificatorio respectivo el plazo para entregar la ampliación de



15.2. Garantía de Cumplimiento

garantía, el cual no deberá exceder de **10** (diez) días naturales siguientes a la firma de dicho convenio, así como la fecha de prestación de **"EL SERVICIO"** para las cantidades adicionales.

La garantía deberá presentarse en la **Jefatura de Unidad de Adquisiciones y Servicios** de la **Subdirección de Administración**, ubicada en Boulevard Adolfo López Mateos, 2157, piso 3, col. Los Alpes, alcaldía Álvaro Obregón, C. P. 01010, Ciudad de México en días hábiles dentro del horario de **09:00 a 14:00** horas de **15:00 a 17:00** horas.

Para efectos de este procedimiento de contratación y conforme al criterio de divisibilidad o indivisibilidad de las obligaciones contractuales y aplicación total de la garantía de cumplimiento de los contratos sujetos a **"LA LAASSP"**, para efectos de hacer efectiva la garantía de cumplimiento objeto del **"CONTRATO"**, se considera que la obligación contractual es: **Indivisible**.

15.3. Garantía por Defectos o Vicios Ocultos

"EL PROVEEDOR" queda obligado ante **"EL CENACE"** responder en caso de negligencia, mala fe, impericia y dolo, de la respuesta inmediata en la atención y prestación de **"EL SERVICIO"**, así como cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el **"CONTRATO"** y en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo **75** párrafo segundo **"LA LAASSP"**.

Garantía por Defectos o Vicios Ocultos

No Aplica

15.4. Póliza de Responsabilidad Civil

Para responder por los daños que pueda causar a **"EL CENACE"** y/o terceros, ya sean personas o bienes materiales, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a otorgar Póliza de Responsabilidad Civil expedida por institución legalmente autorizada, a favor del Centro Nacional de Control de Energía equivalente al **5%** (cinco por ciento) del monto total del **"CONTRATO"**, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, la cual deberá entregar dentro de los **10** (DIEZ) días naturales siguientes a la firma del **"CONTRATO"**.

Póliza de Responsabilidad Civil

No Aplica

16. Penas Convencionales

"EL PROVEEDOR" se obliga a pagar a **"EL CENACE"** una pena convencional equivalente al **0.5%** (cero punto cinco por ciento) por cada día natural de atraso sobre el importe de **"EL SERVICIO"** no prestados oportunamente.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en los artículos **75 "LA LAASSP"**; **141** y **142** de su Reglamento.

Las penas convencionales serán documentadas y calculadas por **"EL ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y serán aplicadas por la **Subdirección de Finanzas / Subgerencia de Administración**. La suma de dichas penalizaciones no excederá del **10%** (diez por ciento) del monto del **"CONTRATO"**; en caso de que la suma de las penas convencionales rebase este monto, **"EL CENACE"** podrá optar entre exigir el cumplimiento del **"CONTRATO"** o rescindirlo en los términos del artículo **77 "LA LAASSP"**.

"EL PROVEEDOR" acepta en forma expresa, que **"EL CENACE"** descuenta el importe de las penas convencionales que en su caso se haya hecho acreedor de la facturación que presente para cobro.

17. Deducciones

"EL CENACE" aplicará a **"EL PROVEEDOR"** deducciones al pago de **"EL SERVICIO"** con motivo del incumplimiento parcial o deficiente en que haya incurrido respecto a los conceptos que integran el **"CONTRATO"**. Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo **76 "LA LAASSP"**; y **143** de su Reglamento, en los términos siguientes:

No.	Tipo de Sanción	Concepto	Sanción Aplicable
1	Deducción	Entrega parcial y/o deficiente de cualquiera de los entregables asociados a la prestación de "LOS SERVICIOS" . Durante la prestación de "EL SERVICIO" , "EL PROVEEDOR" deberá presentar al "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO" cada entregable en formato impreso, con firma autógrafa o firma electrónica	\$10,000.00 00/100 M.N. Por cada entregable.

Las deducciones serán documentadas y calculadas por el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y serán aplicadas por la **Subdirección de Finanzas / Subgerencia de Administración**. La aplicación de deductivas es independiente de la aplicación de las penas convencionales.

La suma de deducciones y penas convencionales no excederán del **10%** (diez por ciento) del monto del **"CONTRATO"**; en caso de que la suma de deductivas rebase este monto, **"EL CENACE"** podrá optar entre exigir el cumplimiento del **"CONTRATO"** o rescindirlo en los términos del artículo **77 "LA LAASSP"**.

"EL PROVEEDOR" acepta en forma expresa, que **"EL CENACE"** descuenta el importe de las deductivas que en su caso se haya hecho acreedor de la facturación que presente para cobro.

18. Forma y Lugar de Pago

El pago se realizará en una sola exhibición mediante transferencia electrónica a la cuenta bancaria del beneficiario dentro de los **17** (diecisiete) días hábiles posteriores a la presentación del Comprobante Fiscal Digital respectivo, el cual deberá cumplir con los requisitos fiscales conforme a lo establecido en los artículos **73 "LA LAASSP"**; **134** y **135** de su Reglamento. El cómputo del plazo para realizar el pago se contabilizará a partir del día hábil siguiente de la recepción del Comprobante Fiscal Digital que ampare **"EL SERVICIO"** recibidos. El pago, se efectuará mediante transferencia electrónica, por lo que **"EL PROVEEDOR"** deberá presentar documento expedido por institución bancaria.

En caso de que el Comprobante Fiscal Digital entregado por **"EL PROVEEDOR"** para su pago presente errores o deficiencias, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, dentro de los **3** (tres) días hábiles siguientes al de su recepción, indicará por escrito a **"EL PROVEEDOR"** las deficiencias que deberán corregir. El periodo que transcurre a partir de la entrega del citado escrito y hasta que **"EL PROVEEDOR"** presente las correcciones no se computará para efectos del artículo **73** de **"LA LAASSP"**.

En caso de atraso en el cumplimiento de las fechas pactadas para prestación de **"EL SERVICIO"** y/o éstos presenten incumplimiento parcial o deficiente, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, documentará y determinará el importe que se aplicará al Comprobante Fiscal Digital correspondiente por concepto de penas convencionales y/o deducciones, asimismo, será el responsable de informar a **"EL PROVEEDOR"** el importe de éstas.

El trámite de pago correspondiente se efectuará con los siguientes datos fiscales: a nombre del **Centro Nacional de Control de Energía**, con el domicilio fiscal: Boulevard Adolfo López Mateos No. 2157, Colonia Los Alpes, C. P. 01010, Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México, con el Registro Federal de Contribuyentes **CNC140828PQ4**, y debe ser enviado el comprobante Fiscal Digital vía electrónica para su validación al correo que señale el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**.

El pago de **"EL SERVICIO"** quedará condicionado al pago que **"EL PROVEEDOR"** deba efectuar por concepto de penas convencionales y/o deducciones.

En el supuesto de que sea rescindido el Contrato, no procederá el cobro de dichas penas, ni la contabilización de éstas al hacer efectiva la garantía de cumplimiento. Lo anterior, de conformidad con lo previsto en el artículo **141** párrafo segundo del Reglamento de **"LA LAASSP"**.

De forma específica, el pago por la prestación de **"EL SERVICIO"** se realizará de la manera siguiente:

PARTIDA 1 y 2.

El pago se realizará en una sola exhibición una vez que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** haya emitido la aceptación de **"EL SERVICIO"**

19. Prorroga

"EL CENACE" no otorgará prórroga para la prestación de **"EL SERVICIO"**.

20. Devoluciones

"EL CENACE" devolverá el entregable y los documentos asociados a la prestación de **"EL SERVICIO"** que no cumpla con las formalidades descritas y requeridas en el numeral **4.** del presente **"ANEXO TÉCNICO"**, por lo que **"EL PROVEEDOR"** deberá hacer la entrega inmediata de cada uno de los entregables y documentos a fin de cumplir con la adecuada prestación de **"EL SERVICIO"**.

Para tal efecto, se establece el siguiente procedimiento:

- **Recepción y revisión inicial:**

Una vez recibidos los documentos asociados a la prestación de **"EL SERVICIO"** (Entregables), **"EL CENACE"**, por conducto del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, llevará a cabo la revisión de forma y contenido conforme a lo establecido en el numeral **4.** del presente **"ANEXO TÉCNICO"**, en un plazo no mayor a **cinco (5)** días hábiles posteriores a su recepción.

- **Notificación de inconsistencias:**

En caso de que se identifiquen incumplimientos, **"EL CENACE"** por conducto del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** notificará por correo electrónico institucional a **"EL PROVEEDOR"** las observaciones detectadas, indicando de manera clara los aspectos que motivan la devolución.

- **Devolución formal:**

La notificación emitida mediante correo electrónico institucional será el medio formal a través del cual **"EL CENACE"**, por conducto del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"**, devolverá el entregable y/o los documentos asociados para su corrección.

- **Corrección y nueva entrega por parte de "EL PROVEEDOR":**

Recibida la notificación, **"EL PROVEEDOR"** deberá realizar las correcciones necesarias y efectuar la entrega de los entregables y/o documentos corregidos en un plazo no mayor a **cinco (5)** días hábiles contados a partir de dicha notificación, a fin de cumplir con la adecuada prestación de **"EL SERVICIO"**.

- **Nueva revisión y verificación:**

Una vez recibida la versión corregida, **"EL CENACE"** por conducto del **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** llevará a cabo una nueva verificación para confirmar el debido cumplimiento de las formalidades establecidas.

- **Aceptación o determinación de incumplimiento:**

Si la nueva entrega cumple con los requisitos, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** emitirá la aceptación correspondiente vía correo electrónico institucional.

Si persiste el incumplimiento, el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** podrá aplicar lo previsto en el **"CONTRATO"** respecto a las deductivas que resulten procedentes, sin perjuicio de solicitar nuevamente la corrección del entregable."



Una vez finalizado **"EL SERVICIO"**, **"EL CENACE"** aplicará una Evaluación de Reacción (**ver APARTADO C**) a los participantes de **"EL SERVICIO"**, con el propósito de evaluar la calidad de **"EL SERVICIO"** otorgado por **"EL PROVEEDOR"**. Para este fin, se calculará el promedio de las evaluaciones, el cual deberá alcanzar una puntuación promedio mínima de **3** (tres puntos: Adecuado, pero es necesario profundizar) para considerarse satisfactoria; considerando la siguiente escala de nivel de dominio 1 punto: Insuficiente, 2 puntos: Necesita mejora, 3 puntos: Adecuado, pero es necesario profundizar, 4 puntos: Adecuado y suficiente y 5 puntos: Sobresaliente. En caso de que la Evaluación de Reacción resulte satisfactoria, deberá adjuntarse a la factura para el trámite correspondiente.

En caso de que la Evaluación de Reacción resulte NO SATISFACTORIA, **"EL PROVEEDOR"** de **"EL SERVICIO"** deberá reprogramar **"EL SERVICIO"** dentro de un plazo máximo de 7 días hábiles, sin costo extra para **"EL CENACE"**, con un instructor diferente que acredite la Experiencia y Especialidad en el tema con base en los criterios de aceptación de **"EL CENACE"** (**ver APARTADO C**).

ADMINISTRADOR (A) DEL CONTRATO

ÁREA TÉCNICA

Rubén Martínez Alonso
Jefe de Unidad de Modernización

Raúl García Kasusky
Jefe de Unidad de Estudios de Conexión e
Interconexión

ÁREA REQUIRENTE

Antonino López Ríos
Subdirección de Planeación

Ciudad de México a, **08 de julio de 2026.**

ANEXO TÉCNICO**"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"****"APARTADO A"****Partida 1**

La capacitación y taller denominado **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional"** debe de incluir los temas específicos del siguiente contenido temático:

Módulo 1: Modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional

- | | | |
|-------|--|-----------|
| 1 | Modelado de Elementos del Sistema Eléctrico | Sí cumpla |
| 1.1 | Principios del Modelado de Sistemas Eléctricos: Representaciones matemáticas de componentes físicos. | Sí cumpla |
| 1.2 | Modelado de Componentes Principales: | Sí cumpla |
| 1.1.1 | Líneas de Transmisión (parámetros R, L, C, modelos de línea corta, media y larga) y HVDC. | Sí cumpla |
| 1.1.2 | Transformadores (modelos de dos y tres devanados). | Sí cumpla |
| 1.1.3 | Generadores Síncronos (modelos de estado estable y dinámicos para estudios de estabilidad). | Sí cumpla |
| 1.1.4 | Cargas (modelos estáticos y dinámicos de demanda). | Sí cumpla |
| 1.1.5 | Elementos emergentes del SEN (FACTS, CEV, IBR, BESS) | Sí cumpla |
| 2 | Estudios para la planeación del SEN | Sí cumpla |
| 2.1 | Flujos de potencia para la planeación de mediano y largo plazos. | Sí cumpla |
| 2.2 | Escenarios de expansión de la Red Nacional de Transmisión. | Sí cumpla |
| 2.3 | Cortocircuito: aportes de IBR y almacenamiento de energía. | Sí cumpla |
| 3 | Estabilidad del Sistema Eléctrico Nacional | Sí cumpla |
| 3.1 | Estabilidad transitoria para eventos fortuitos y múltiples contingencias. | Sí cumpla |
| 3.2 | Estabilidad de pequeña señal y análisis modal del SEN con identificación de modos dominantes. | Sí cumpla |
| 3.3 | Identificación de modos locales e inter-área. | Sí cumpla |
| 3.4 | Estabilidad transitoria con tiempos críticos de despeje. | Sí cumpla |
| 3.5 | Mapa de zonas débiles de amortiguamiento del SEN. | Sí cumpla |
| 4 | Sistemas de Almacenamiento de Energía (BESS) | Sí cumpla |
| 4.1 | Modelado RMS y Transitorios electromagnéticos de BESS. | Sí cumpla |
| 4.2 | Impacto de los BESS en la corriente de cortocircuito. | Sí cumpla |
| 4.3 | Evaluación de la estabilidad ante la desconexión y conexión masiva de BESS. | Sí cumpla |
| 5 | IBR (Inverter Based Resources), Grid-Forming y Grid-Following | Sí cumpla |
| 5.1 | IBR (Inverter Based Resources) en el SEN. | Sí cumpla |
| 5.2 | Control Grid-Following vs Grid-Forming. | Sí cumpla |
| 5.3 | Estabilidad del SEN con recursos Grid-Forming | Sí cumpla |
| 5.4 | Modelos comparativos Grid-Following vs Grid-Forming. | Sí cumpla |
| 5.5 | Estabilidad con alta penetración de IBR (Inverter Based Resources). | Sí cumpla |



5.6 Modos de oscilación inducidos por convertidores.	Sí cumpla
6 HVDC y FACTS en la planeación del SEN	Sí cumpla
6.1 Modelado de enlaces HVDC (LCC (Line Commutated Converter) y VSC (Voltage Sourced Converter)).	Sí cumpla
6.2 Interacción AC-DC y la estabilidad del SEN.	Sí cumpla
6.3 FACTS para control de flujos y soporte dinámico en el SEN.	Sí cumpla
6.4 Modelado RMS y Transitorios electromagnéticos en enlaces HVDC.	Sí cumpla
6.5 Evaluación del impacto AC-DC en la estabilidad del SEN.	Sí cumpla
6.6 Recomendaciones técnicas para la implementación de FACTS.	Sí cumpla
6.7 Análisis de integración de enlaces de Corriente Directa entre sistemas eléctricos de potencia robustos.	Sí cumpla
7 Transitorios Electromagnéticos.	Sí cumpla
7.1 Modelado en software EMTP-RV.	Sí cumpla
7.2 Energización de Líneas de Transmisión y Transformadores.	Sí cumpla
7.3 Fallas, reconexiones y sobretensiones temporales y coordinación de aislamiento.	Sí cumpla
8 Caso estratégico: Interconexión del Sistema Baja California (BCA)-SIN	Sí cumpla
8.1 Caracterización eléctrica del Sistema Baja California en software EMTP-RV.	Sí cumpla
8.2 Alternativas tecnológicas para la interconexión del Sistema Baja California y el SIN.	Sí cumpla
8.3 Energización, sincronización y fallas del enlace.	Sí cumpla
9 Recomendaciones y conclusiones	Sí cumpla
9.1 Recomendaciones para CENACE y operadores	Sí cumpla
9.2 Conclusiones	Sí cumpla

Módulo 2: Análisis de Integración de Enlaces de Corriente Directa (HVDC) entre Sistemas Eléctricos de Potencia Robustos

1 Introducción a los Sistemas HVDC y su Relevancia en SEP Robustos	Sí cumpla
1.1 Conceptos fundamentales de corriente directa en transmisión	Sí cumpla
1.1.1 Evolución tecnológica HVDC	Sí cumpla
1.1.2 Diferencias entre HVAC y HVDC	Sí cumpla
1.1.3 Aplicaciones modernas: interconexiones, offshore, multiterminal, back-to-back	Sí cumpla
1.2 Tipos de sistemas HVDC	Sí cumpla
1.2.1 Line Commutated Converters (LCC-HVDC)	Sí cumpla
1.2.2 Voltage Source Converters (VSC-HVDC)	Sí cumpla
1.2.3 Comparación técnica y operativa	Sí cumpla
1.3 Justificación de HVDC en sistemas robustos	Sí cumpla
1.3.1 Control de potencia y estabilidad	Sí cumpla
1.3.2 Ventajas en transmisión a larga distancia	Sí cumpla
1.3.3 Mejoras en confiabilidad y flexibilidad operativa	Sí cumpla
2 Tecnologías de Convertidores y Arquitecturas de Control HVDC	Sí cumpla
2.1 Convertidores LCC	Sí cumpla



2.1.1	Principios de operación	Sí cumple
2.1.2	Requerimientos de red y limitaciones	Sí cumple
2.1.3	Control de ángulo de disparo	Sí cumple
2.2	Convertidores VSC	Sí cumple
2.2.1	Modulación PWM y MMC (Modular Multilevel Converter)	Sí cumple
2.2.2	Control de potencia activa/reactiva	Sí cumple
2.2.3	Operación con redes débiles y robustas	Sí cumple
2.3	Sistemas auxiliares y componentes de un enlace HVDC	Sí cumple
2.3.1	Válvulas, filtros, reactores, transformadores	Sí cumple
2.3.2	Sistemas de protección	Sí cumple
2.3.3	Estrategias de despacho y control	Sí cumple
3	Análisis de Interacción entre HVDC y Sistemas Eléctricos Robustos	Sí cumple
3.1	Modelado y comportamiento dinámico	Sí cumple
3.1.1	Modelos RMS vs EMT	Sí cumple
3.1.2	Fenómenos de corto plazo y estabilidad angular	Sí cumple
3.1.3	Comportamiento transitorio ante fallas	Sí cumple
3.2	Interacción entre múltiples enlaces HVDC	Sí cumple
3.2.1	Coordinación de control	Sí cumple
3.2.2	Oscilaciones de potencia	Sí cumple
3.2.3	Estabilidad multimáquina y multi-inverter	Sí cumple
3.3	Interacción con generación síncrona y no síncrona	Sí cumple
3.3.1	Impacto en regulación primaria y secundaria	Sí cumple
3.3.2	Consideraciones para control de frecuencia	Sí cumple
3.3.3	Rol de HVDC en sistemas altamente interconectados	Sí cumple
4	Estudios de Integración de Enlaces HVDC a Sistemas Robustos	Sí cumple
4.1	Estudios eléctricos requeridos	Sí cumple
4.1.1	Flujo de potencia con enlaces HVDC	Sí cumple
4.1.2	Cortocircuito y coordinación de protecciones	Sí cumple
4.1.3	Estabilidad de tensión y frecuencia	Sí cumple
4.2	Requerimientos de planta y red	Sí cumple
4.2.1	Especificación mínima de cortocircuito	Sí cumple
4.2.2	Regulación de tensiones en terminales	Sí cumple
4.2.3	Coordinación HVDC-SCADA	Sí cumple
4.3	Análisis de contingencias críticas	Sí cumple
4.3.1	Fallas AC y DC	Sí cumple
4.3.2	Black-start y soportes auxiliares	Sí cumple

4.3.3	Operación en isla controlada mediante HVDC	Sí cumple
5	Integración Operativa en el CENACE: Despacho, Control y Coordinación	Sí cumple
5.1	Rol de enlaces HVDC en la operación del sistema	Sí cumple
5.1.1	Control de flujos intersistémicos	Sí cumple
5.1.2	Soporte a control primario/secundario	Sí cumple
5.1.3	Mejoras en confiabilidad y flexibilidad	Sí cumple
5.2	Coordinación con centros de control	Sí cumple
5.2.1	Control jerárquico y modos de operación del enlace	Sí cumple
5.2.2	Supervisión tiempo real	Sí cumple
5.2.3	Respuesta ante eventos mayores	Sí cumple
5.3	Implicaciones en el mercado eléctrico	Sí cumple
5.3.1	Congestión activa mediante HVDC	Sí cumple
5.3.2	Redespacho y transferencias controladas	Sí cumple
5.3.3	Limitantes comerciales en esquemas HVDC	Sí cumple
6	Casos de Estudio Internacionales y Lecciones Aprendidas	Sí cumple
6.1	HVDC en sistemas robustos de alta confiabilidad	Sí cumple
6.1.1	Europa: NorNed, BritNed, North Sea Link	Sí cumple
6.1.2	Norteamérica: Pacific Intertie, Quebec–New England	Sí cumple
6.1.3	China: ultra-HVDC y sistemas multiterminal	Sí cumple
6.2	Fallas reales y análisis post mortem	Sí cumple
6.2.1	Eventos significativos (voltaje, control, protecciones)	Sí cumple
6.2.2	Lecciones operativas aplicables al CENACE	Sí cumple
6.3	Tendencias futuras	Sí cumple
6.3.1	HVDC Grid	Sí cumple
6.3.2	Subestaciones híbridas AC/DC	Sí cumple
6.3.3	Integración masiva de VSC en operación regional	Sí cumple
7	Módulo Integrador en Simulación	Sí cumple
7.1	Análisis de un enlace HVDC en un sistema robusto con variaciones de carga	Sí cumple
7.1.1	Evaluación ante contingencias AC y DC	Sí cumple
7.1.2	Optimización del control de potencia activa/reactiva	Sí cumple
7.1.3	Comparación LCC vs VSC bajo escenarios operativos	Sí cumple
8	Reflexiones, recomendaciones y conclusión	Sí cumple
8.1	Reflexión sobre beneficios, retos y criterios de integración	Sí cumple
8.2	Recomendaciones para el contexto mexicano	Sí cumple
8.3	Conclusión	Sí cumple

Módulo 3: Aplicación de la Tecnología Grid Forming en Sistemas Eléctricos de Potencia para Centrales Fotovoltaicas y Eólicas

1	Introducción a la Operación de Sistemas Eléctricos de Potencia	Sí cumpla
1.1	Panorama actual del Sistema Eléctrico Mexicano y desafíos operativos	Sí cumpla
1.1.1	Características de la red interconectada nacional	Sí cumpla
1.1.2	Tendencias de integración renovable	Sí cumpla
1.1.3	Retos del control de frecuencia y estabilidad	Sí cumpla
1.2	Conceptos básicos del control y estabilidad del sistema	Sí cumpla
1.2.1	Estabilidad de tensión, frecuencia y ángulo	Sí cumpla
1.2.2	Rol de la inercia y potencia de cortocircuito	Sí cumpla
1.2.3	Transitorios y dinámica del SEP	Sí cumpla
2	Fundamentos de la tecnología Grid Forming	Sí cumpla
2.1	Diferencias entre Grid Forming y Grid Following	Sí cumpla
2.1.1	Principio de control de cada tecnología	Sí cumpla
2.1.2	Ventajas y limitaciones en redes débiles	Sí cumpla
2.1.3	Ejemplos prácticos en centrales solares y eólicas	Sí cumpla
2.2	Arquitecturas de control GFM	Sí cumpla
2.2.1	Control por fuente de tensión (VSC-GFM)	Sí cumpla
2.2.2	Droop control y virtual synchronous machines (VSM)	Sí cumpla
2.2.3	Virtual inercia y grid-forming basado en PLL-free	Sí cumpla
2.3	Equipos y requisitos técnicos	Sí cumpla
2.3.1	Inversores GFM	Sí cumpla
2.3.2	Sistemas auxiliares y protecciones	Sí cumpla
3	Modelado y simulación de inversores Grid Forming	Sí cumpla
3.1	Modelos dinámicos	Sí cumpla
3.1.1	Representación en dq y abc	Sí cumpla
3.1.2	Modelos EMT vs RMS	Sí cumpla
3.1.3	Consideraciones para redes débiles	Sí cumpla
3.2	Interacción con el sistema eléctrico	Sí cumpla
3.2.1	Interacción entre múltiples GFM	Sí cumpla
3.2.2	Problemas de control y resonancias	Sí cumpla
3.2.3	Coordinación con máquinas síncronas	Sí cumpla
3.3	Análisis de desempeño	Sí cumpla
3.3.1	Soporte de tensión y frecuencia	Sí cumpla
3.3.2	Aportación de inercia sintética	Sí cumpla



3.3.3	Black start y operación en islas controladas	Sí cumple
4	Aplicación en centrales fotovoltaicas	Sí cumple
4.1	Arquitectura típica de una central FV con tecnología GFM	Sí cumple
4.1.1	Inversores centrales vs string	Sí cumple
4.1.2	Control coordinado planta-inversor	Sí cumple
4.2	Requerimientos operativos	Sí cumple
4.2.1	Ride-through de falla (FRT)	Sí cumple
4.2.2	Control de potencia activa y reactiva	Sí cumple
4.2.3	Regulación primaria y secundaria	Sí cumple
4.3	Casos de estudio	Sí cumple
4.3.1	Integración FV + almacenamiento	Sí cumple
4.3.2	Microgrids solares con GFM	Sí cumple
4.3.3	Ejemplos internacionales de plantas FV GFM	Sí cumple
5	Aplicación en centrales eólicas	Sí cumple
5.1	Tipos de aerogeneradores y compatibilidad con GFM	Sí cumple
5.1.1	DFIG y Full Converter	Sí cumple
5.1.2	Control avanzado en alta penetración eólica	Sí cumple
5.2	Funcionalidades grid forming en parques eólicos	Sí cumple
5.2.1	Soporte de redes débiles	Sí cumple
5.2.2	Contribución efectiva al control de frecuencia	Sí cumple
5.2.3	Coordinación planta-red	Sí cumple
5.3	Casos de estudio	Sí cumple
5.3.1	Parques eólicos que operan en GFM a nivel internacional	Sí cumple
5.3.2	Implementación híbrida eólico + almacenamiento	Sí cumple
6	Requisitos regulatorios, normativos y tendencias internacionales	Sí cumple
6.1	Requisitos de CENACE para centrales renovables	Sí cumple
6.1.1	Código de Red mexicano y criterios recientes	Sí cumple
6.1.2	Servicios conexos y aportación renovable	Sí cumple
6.2	Requerimientos y experiencias internacionales	Sí cumple
6.2.1	Australia (AEMO), Irlanda, Reino Unido	Sí cumple
6.2.2	IEEE, NERC y desarrollos normativos	Sí cumple
6.2.3	Conexión de recursos GFM y validación de modelos	Sí cumple
7	Módulo integrador	Sí cumple



7.1 Simulación integrada FV-eólica en GFM	Sí cumple
7.2 Evaluación de desempeño ante eventos críticos	Sí cumple
7.3 Discusión de mejores prácticas para implementación en México	Sí cumple
8 Recomendaciones y conclusiones	Sí cumple
8.1 Recomendaciones para CENACE y operadores	Sí cumple
8.2 Conclusiones	Sí cumple

Módulo 4: Análisis de Calidad de la Energía aplicado en Electromovilidad en Sistemas Eléctricos de Potencia

1 Introducción a la Electromovilidad y su Impacto en el SEP	Sí cumple
1.1 Panorama actual de la electromovilidad	Sí cumple
1.1.1 Evolución global y en México	Sí cumple
1.1.2 Tipos de vehículos eléctricos (VE): BEV, PHEV, FCEV	Sí cumple
1.1.3 Tipos de carga: AC, DC, ultrarrápida	Sí cumple
1.2 Relevancia para los sistemas eléctricos de potencia	Sí cumple
1.2.1 Aumento de demanda y nuevos patrones de carga	Sí cumple
1.2.2 Impacto en operación y planeación del sistema	Sí cumple
1.2.3 Importancia del análisis de calidad de la energía (PQ)	Sí cumple
1.3 Infraestructura de carga y sus características eléctricas	Sí cumple
1.3.1 Cargadores nivel 1, 2, DCFC y V2G	Sí cumple
1.3.2 Convertidores de potencia y fuentes no lineales	Sí cumple
1.3.3 Implicaciones para redes robustas, débiles y urbanas	Sí cumple
2 Fundamentos de Calidad de la Energía (Power Quality)	Sí cumple
2.1 Parámetros fundamentales de calidad de energía	Sí cumple
2.1.1 Tensión, frecuencia, factor de potencia	Sí cumple
2.1.2 Distorsión armónica: THD, TDD	Sí cumple
2.1.3 Flicker, huecos/variaciones de voltaje, transitorios	Sí cumple
2.2 Normatividad internacional y nacional	Sí cumple
2.2.1 IEEE 519, IEEE 1547, IEC 61000-2/3/4	Sí cumple
2.2.2 Código de Red mexicano y criterios aplicables	Sí cumple
2.2.3 Límites de emisión y compatibilidad para infraestructura de carga	Sí cumple
2.3 Instrumentación y técnicas de medición	Sí cumple
2.3.1 Analizadores de calidad de energía	Sí cumple
2.3.2 Ventanas de medición y parámetros típicos	Sí cumple
2.3.3 Requerimientos en redes con cargas no lineales	Sí cumple

3	Interacción entre la Electromovilidad y la Calidad de la Energía	Sí cumpla
3.1	Comportamiento eléctrico de los cargadores de VE	Sí cumpla
3.1.1	Modelado eléctrico de cargadores AC y DC	Sí cumpla
3.1.2	Impacto de los convertidores en el SEP	Sí cumpla
3.1.3	Armónicos típicos en cargadores rápidos y ultrarrápidos	Sí cumpla
3.2	Incompatibilidades y efectos en la red	Sí cumpla
3.2.1	Sobreamónicos y resonancias	Sí cumpla
3.2.2	Rampas de corriente y flicker en arranque de carga	Sí cumpla
3.2.3	Desbalance en redes trifásicas	Sí cumpla
3.3	Efectos agregados en sistemas con alta penetración de Vehículos Eléctricos (VEs)	Sí cumpla
3.3.1	Carga simultánea y picos de demanda	Sí cumpla
3.3.2	Agrupamiento de cargadores en corredores de movilidad	Sí cumpla
3.3.3	Interacción con generación distribuida e inversores	Sí cumpla
4	Modelado y Simulación de Calidad de Energía para Electromovilidad	Sí cumpla
4.1	Modelos dinámicos y estacionarios	Sí cumpla
4.1.1	Modelos RMS y EMT para cargadores	Sí cumpla
4.1.2	Modelos agregados de flotas de VEs	Sí cumpla
4.1.3	Modelos para infraestructura de carga rápida	Sí cumpla
4.2	Estudios requeridos	Sí cumpla
4.2.1	Flujo de carga armónico	Sí cumpla
4.2.2	Interacción con bancos de capacitores	Sí cumpla
4.2.3	Análisis de resonancias y mitigación	Sí cumpla
4.3	Estudios avanzados	Sí cumpla
4.3.1	Simulación de eventos transitorios por conmutación	Sí cumpla
4.3.2	Análisis de flicker y variabilidad	Sí cumpla
4.3.3	Sensibilidad ante penetración creciente de VEs	Sí cumpla
5	Mitigación de Problemas de Calidad de la Energía en Electromovilidad	Sí cumpla
5.1	Técnicas y dispositivos de mitigación	Sí cumpla
5.1.1	Filtros pasivos, activos e híbridos	Sí cumpla
5.1.2	Control de convertidores para reducción de armónicos	Sí cumpla
5.1.3	Estrategias de carga inteligente (smart charging)	Sí cumpla
5.2	Estrategias para operadores de sistemas eléctricos	Sí cumpla
5.2.1	Gestión de demanda vehicular	Sí cumpla
5.2.2	Coordinación entre estaciones de carga	Sí cumpla
5.2.3	Algoritmos de control para flotas y centros urbanos	Sí cumpla

5.3 Integración V2G y V2X	Sí cumple
5.3.1 Nuevas dinámicas de flujo bidireccional	Sí cumple
5.3.2 Implicaciones para estabilidad y calidad	Sí cumple
5.3.3 Requerimientos de control y compatibilidad de PQ	Sí cumple
6 Casos de Estudio Internacionales y Aplicación en el CENACE	Sí cumple
6.1 Implementaciones globales de electromovilidad	Sí cumple
6.1.1 Redes inteligentes con alta penetración de VE	Sí cumple
6.1.2 Ciudades eléctricas y transporte público electrificado	Sí cumple
6.1.3 Lecciones de Europa, China y EE.UU.	Sí cumple
6.2 Problemas reales de calidad de energía	Sí cumple
6.2.1 Registros típicos de armónicos y eventos	Sí cumple
6.2.2 Análisis post mortem de eventos relacionados con VE	Sí cumple
6.3 Requerimientos operativos para México	Sí cumple
6.3.1 Implicaciones para despacho y planeación	Sí cumple
6.3.2 Integración con redes de distribución/ transmisión	Sí cumple
6.3.3 Retos y oportunidades para el CENACE	Sí cumple
7 Módulo Integrador	Sí cumple
7.1 Análisis integral de PQ en un sistema urbano con cargadores múltiples	Sí cumple
7.2 Evaluación de alternativas de mitigación	Sí cumple
7.3 Discusión técnica y conclusiones	Sí cumple
8 Recomendaciones y conclusiones	Sí cumple
8.1 Recomendaciones para CENACE	Sí cumple
8.2 Conclusiones	Sí cumple

Módulo 5: Análisis de la Calidad de la Energía Aplicado a la Ferroresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia

1 Introducción a la Calidad de la Energía en el SEP	Sí cumple
1.1 Conceptos fundamentales	Sí cumple
1.1.1 Parámetros de calidad de energía	Sí cumple
1.1.2 Clasificación de perturbaciones: armónicos, transitorios, huecos, sobretensiones	Sí cumple
1.1.3 Herramientas de diagnóstico y medición	Sí cumple
1.2 Importancia de la calidad de energía para el CENACE	Sí cumple
1.2.1 Impactos en estabilidad	Sí cumple
1.2.2 Consecuencias operativas y económicas	Sí cumple
1.2.3 Rol de la supervisión en transmisión y subtransmisión	Sí cumple



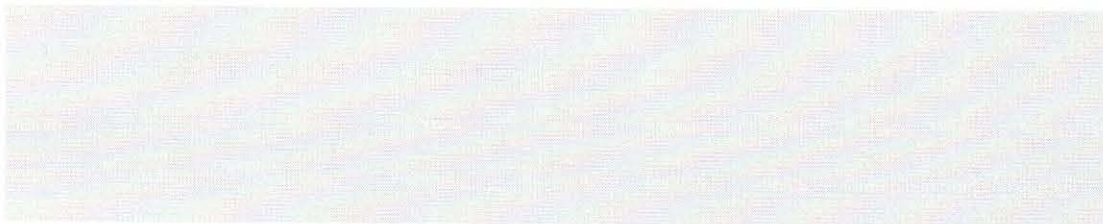
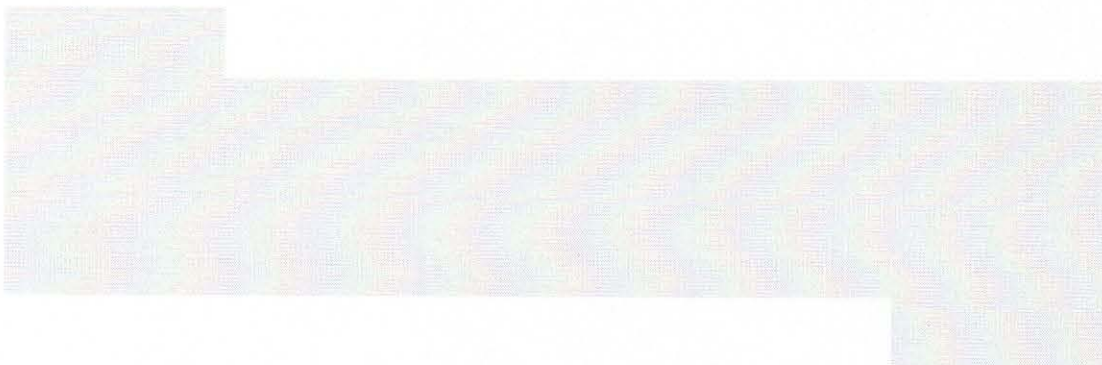
1.3	Eventos de alta severidad	Sí cumple
1.3.1	Transitorios impulsivos y oscilatorios	Sí cumple
1.3.2	Fenómenos no lineales en redes de potencia	Sí cumple
2	Fundamentos de Ferroresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia	Sí cumple
2.1	Naturaleza del fenómeno	Sí cumple
2.1.1	Definición y características	Sí cumple
2.1.2	Diferencia entre resonancia y ferroresonancia	Sí cumple
2.1.3	Comportamiento no lineal e histéresis en transformadores	Sí cumple
2.2	Condiciones que la producen	Sí cumple
2.2.1	Redes capacitivas y transformadores no cargados	Sí cumple
2.2.2	Operación en subestaciones con interruptores monopoles	Sí cumple
2.2.3	Sistemas aislados, bancos de potencial y equipos de medición	Sí cumple
2.3	Tipos de ferroresonancia	Sí cumple
2.3.1	Periódica, subarmónica, caótica	Sí cumple
2.3.2	Formas de onda típicas	Sí cumple
3	Interacción entre Ferroresonancia y Calidad de la Energía	Sí cumple
3.1	Efectos en la calidad de energía	Sí cumple
3.1.1	Armónicos y sobreamónicos	Sí cumple
3.1.2	Sobretensiones sostenidas	Sí cumple
3.1.3	Corrientes altamente distorsionadas	Sí cumple
3.2	Parámetros críticos	Sí cumple
3.2.1	Distorsión armónica total (THD)	Sí cumple
3.2.2	Espectros y análisis frecuencia-tiempo	Sí cumple
3.2.3	Energía transitoria y su impacto en dispositivos	Sí cumple
3.3	Diagnóstico mediante registros y mediciones	Sí cumple
3.3.1	Interpretación de oscilografías y fasores	Sí cumple
3.3.2	Indicadores PQ relacionados con ferroresonancia	Sí cumple
3.3.3	Identificación de señales precursoras	Sí cumple
4	Modelado y Simulación del Fenómeno de Ferroresonancia	Sí cumple
4.1	Modelos matemáticos	Sí cumple
4.1.1	Modelos no lineales de núcleos magnéticos	Sí cumple
4.1.2	Capacitancias parásitas y acoplamientos	Sí cumple
4.1.3	Ecuaciones diferenciales de comportamiento caótico	Sí cumple
4.2	Simulación en herramientas del sistema eléctrico	Sí cumple
4.2.1	Modelado RMS y EMT	Sí cumple



4.2.2	Limitaciones de modelos comerciales	Sí cumpla
4.3	Análisis de sensibilidad	Sí cumpla
4.3.1	Condiciones iniciales	Sí cumpla
4.3.2	Configuraciones de red	Sí cumpla
4.3.3	Conmutación de interruptores monopoles	Sí cumpla
5	Identificación, Prevención y Mitigación	Sí cumpla
5.1	Métodos de identificación temprana	Sí cumpla
5.1.1	Análisis de secuencias temporales	Sí cumpla
5.1.2	Técnicas de espectralización	Sí cumpla
5.1.3	Firmas características en PMUs y oscilografía	Sí cumpla
5.2	Prácticas de diseño y operación	Sí cumpla
5.2.1	Uso de interruptores tripolares	Sí cumpla
5.2.2	Estrategias de puesta a tierra controlada	Sí cumpla
5.2.3	Cargas auxiliares, fusibles y resistencias de amortiguamiento	Sí cumpla
5.3	Dispositivos de mitigación	Sí cumpla
5.3.1	Resistores de carga	Sí cumpla
5.3.2	Transformadores diseñados contra ferresonancia	Sí cumpla
5.3.3	Configuraciones alternativas de medición y protección	Sí cumpla
5.4	Protocolos de operación segura para el CENACE	Sí cumpla
5.4.1	Procedimientos ante energización de líneas	Sí cumpla
5.4.2	Inspección de equipos tras un evento	Sí cumpla
5.4.3	Coordinación con transportistas y distribuidores	Sí cumpla
6	Casos de Estudio Nacionales e Internacionales	Sí cumpla
6.1	Casos documentados en sistemas de transmisión	Sí cumpla
6.1.1	Ferresonancia en bancos de potencial	Sí cumpla
6.1.2	Eventos asociados a subestaciones GIS/AIS	Sí cumpla
6.1.3	Impacto en protecciones y medición	Sí cumpla
6.2	Consecuencias típicas	Sí cumpla
6.2.1	Fallas catastróficas en transformadores	Sí cumpla
6.2.2	Daños en sistemas de medición	Sí cumpla
6.2.3	Perturbaciones sistémicas en gran escala	Sí cumpla
6.3	Lecciones aprendidas aplicables a México	Sí cumpla
6.3.1	Recomendaciones de IEEE, CIGRÉ	Sí cumpla
6.3.2	Prácticas adoptadas por operadores internacionales	Sí cumpla



- | | | |
|-----|---|-----------|
| 7 | Módulo Integrador de Análisis y Simulación | Sí cumpla |
| 7.1 | Evaluación de un evento real con tendencias ferroresonantes | Sí cumpla |
| 7.2 | Identificación de señales precursoras | Sí cumpla |
| 7.3 | Propuesta de mitigación y mejora del diseño/operación | Sí cumpla |
| 8 | Cierre de la capacitación y taller | Sí cumpla |
| 8.1 | Cuestionario final de evaluación de conocimientos | Sí cumpla |
| 8.2 | Retroalimentación | Sí cumpla |
| 8.3 | Recomendaciones operativas y de ingeniería | Sí cumpla |
| 8.4 | Conclusiones | Sí cumpla |
- 



ANEXO TÉCNICO**"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"****"APARTADO B"****Partida 2**

La capacitación y taller denominado **"Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"** debe de incluir los temas específicos del siguiente contenido temático:

Unidad 1. Estudios Dinámicos del SEP (Transitorios y Pequeña Señal)

1.1	Modelado dinámico de generadores y controles.	Sí cumpla
1.1.1	Modelos subtransitorios y transitorios de generadores	Sí cumpla
1.1.2	Controladores: AVR, PSS, gobernadores, excitatrices	Sí cumpla
1.1.3	Limitadores de corriente y voltaje	Sí cumpla
1.2	Estabilidad transitoria	Sí cumpla
1.2.1	Grandes perturbaciones	Sí cumpla
1.2.2	Métodos de integración numérica	Sí cumpla
1.2.3	Determinación de ángulos críticos	Sí cumpla
1.3	Estabilidad de pequeña señal	Sí cumpla
1.3.1	Modos locales e inter-área	Sí cumpla
1.3.2	Eigenvalores y amortiguamiento	Sí cumpla
1.3.3	Diseño y sintonización de PSS	Sí cumpla
1.4	Sistemas con alta penetración renovable	Sí cumpla
1.4.1	Modelos de convertidores	Sí cumpla
1.4.2	Inercia sintética y controles de frecuencia rápida	Sí cumpla
1.4.3	Impacto en la estabilidad	Sí cumpla
1.5	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumpla

Unidad 2. Dispositivos FACTS y su Rol en la Estabilidad del SEP

2.1	Introducción a dispositivos FACTS	Sí cumpla
2.1.1	Clasificación: serie, derivación e híbridos	Sí cumpla
2.1.2	Filosofía de operación	Sí cumpla
2.2	Modelado dinámico de FACTS	Sí cumpla
2.2.1	STATCOM	Sí cumpla
2.2.2	TCSC	Sí cumpla
2.2.3	HVDC	Sí cumpla
2.2.4	Back to Back HVDC	Sí cumpla
2.3	Operación conjunta de CEVs (Compensadores Estáticos de VAR) y STATCOM	Sí cumpla
2.3.1	Coordinación de potencia reactiva	Sí cumpla
2.3.2	Control de voltaje	Sí cumpla
2.3.3	Mitigación de oscilaciones transitorias y dinámicas	Sí cumpla
2.4	Operación y controles avanzados	Sí cumpla
2.4.1	Estabilización de voltaje	Sí cumpla
2.4.2	Soporte dinámico durante fallas	Sí cumpla
2.4.3	Sincronización con generación renovable	Sí cumpla
2.5	Uso de FACTS en Planeación	Sí cumpla
2.5.1	Identificación de ubicaciones óptimas	Sí cumpla
2.5.2	Evaluación de mejoras al perfil de voltaje	Sí cumpla

2.5.3	Incremento de transferencias de potencia	Sí cumple
2.6	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple

Unidad 3. Estudios Especiales de Estabilidad (Voltaje, Frecuencia y Modos Oscilatorios)

3.1	Estabilidad de voltaje	Sí cumple
3.1.1	Análisis modal	Sí cumple
3.1.2	Colapso de voltaje	Sí cumple
3.1.3	Márgenes de potencia reactiva	Sí cumple
3.1.4	Mejoras con FACTS, bancos de capacitores y transformadores con TAP	Sí cumple
3.2	Estabilidad de frecuencia	Sí cumple
3.2.1	Respuesta inercial	Sí cumple
3.2.2	Baja inercia en redes con generación renovable	Sí cumple
3.2.3	Tecnología para soporte rápido de frecuencia	Sí cumple
3.3	Oscilaciones electromecánicas	Sí cumple
3.3.1	Identificación espectral	Sí cumple
3.3.2	Modos locales, intra-planta e inter-área	Sí cumple
3.3.3	Estrategias de amortiguamiento	Sí cumple
3.4	Calidad de potencia y armónicos	Sí cumple
3.4.1	Impacto de convertidores	Sí cumple
3.4.2	Mitigación en planeación de transmisión	Sí cumple
3.4.3	Normas IEEE 519	Sí cumple
3.5	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple

Unidad 4. Modelado Dinámico del BESS (GFL y GFM)

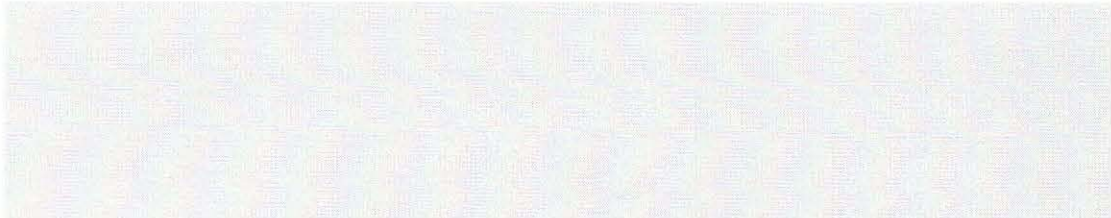
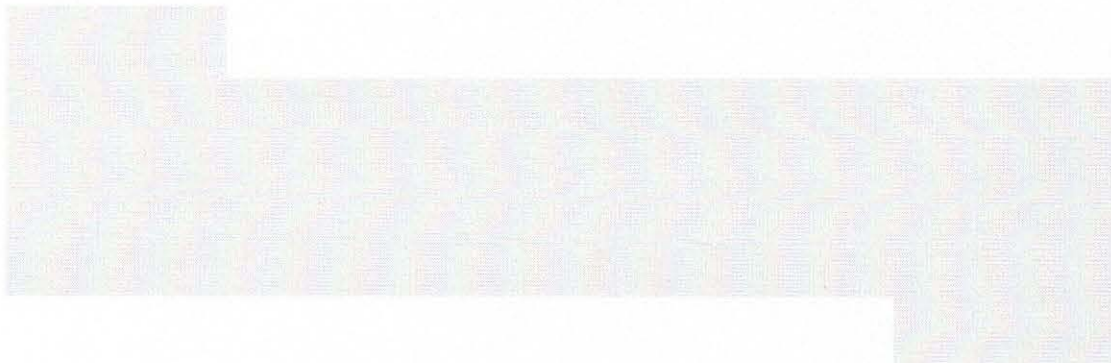
4.1	Modelado Dinámico del BESS (GFL y GFM)	Sí cumple
4.1.1	Modelos en estudios dinámicos:	Sí cumple
	• Grid-Following (medición PLL, control PQ).	Sí cumple
	• Grid-Forming (droop P-f, Q-V, VSG, virtual inercia).	Sí cumple
4.1.2	Ciclo de control: corriente → voltaje → potencia.	Sí cumple
4.1.3	Límites dinámicos: corriente máxima, saturación, rampas.	Sí cumple
4.1.4	Modelo dinámico del BESS apto para simulaciones de estabilidad	Sí cumple
4.2	Funciones Dinámicas Avanzadas del BESS	Sí cumple
4.2.1	Soporte de frecuencia:	Sí cumple
	• Fast Frequency Response (FFR).	Sí cumple
	• Contención del nadir.	Sí cumple
	• Limitación de ROCOF.	Sí cumple
4.2.2	Control de voltaje dinámico y soporte durante fallas (FRT).	Sí cumple
4.2.3	Aplicaciones en sistemas aislados: Grid-Forming, Black-Start.	Sí cumple
4.2.4	Comparación BESS vs STATCOM en estabilidad dinámica.	Sí cumple
4.2.5	Evaluación del BESS como activo clave frente a colapso de voltaje y frecuencia.	Sí cumple
4.3	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple

Unidad 5. Evaluaciones Económicas y Técnicas para Solucionar Colapso de Voltaje y Frecuencia en Sistemas Aislados

5.1	Identificación de problemas dinámicos en sistemas aislados	Sí cumple
5.1.1	Características únicas de los sistemas aislados	Sí cumple
5.1.2	Baja inercia, poca redundancia, perfiles de demanda estacionales	Sí cumple
5.1.3	Modos de colapso típicos: voltaje y frecuencia	Sí cumple



5.2	Alternativas técnicas de mitigación	Sí cumpla
5.2.1	STATCOM	Sí cumpla
5.2.2	Baterías BESS para soporte de frecuencia	Sí cumpla
5.2.3	Generación síncrona adicional (Condensadores Síncronos)	Sí cumpla
5.2.4	Reducción de carga por baja frecuencia (Esquemas 81)	Sí cumpla
5.2.5	Reforzamiento del Cortocircuito	Sí cumpla
5.2.6	Controladores avanzados (Fast-Frequency Response, Grid-Forming inverters)	Sí cumpla
5.2.7	Evaluación del BESS como activo clave frente a colapso de voltaje.	Sí cumpla
5.3	Evaluación técnica – económica frente a colapso de voltaje y frecuencia	Sí cumpla
5.3.1	Costo nivelado de la tecnología	Sí cumpla
5.3.2	CAPEX, OPEX y costos de integración	Sí cumpla
5.3.3	Comparación costo-beneficio técnica-económica	Sí cumpla
5.3.4	Modelos de curva de daño por colapso de voltaje/frecuencia	Sí cumpla
5.4	Metodología para selección óptima de alternativa	Sí cumpla
5.4.1	Análisis multicriterio (técnico, económico, confiabilidad)	Sí cumpla
5.4.2	Indicadores de desempeño en sistemas aislados	Sí cumpla
5.4.3	Priorización de inversiones en expansión de la red eléctrica	Sí cumpla
5.5	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumpla
5.6	Cuestionario final de evaluación de conocimientos	Sí cumpla





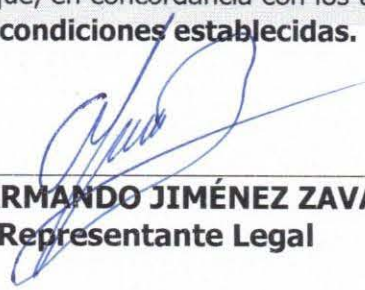
ANEXO TÉCNICO

"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"

"APARTADO C"

ESCALA DE GRADOS DE DOMINIO					
1- Insuficiente.	Nombre del Curso:				
2- Necesita Mejora.	Fecha de inicio:				
3- Adecuado, pero es necesario profundizar.	Horario:				
4- Adecuado y suficiente.	Nombre del Instructor:				
5- Sobresaliente	1	2	3	4	5
ENSEÑANZA					
A. Incorpora en la planeación de su curso, métodos o técnicas que requieren la participación del alumno.					
Asigna actividades o tareas para trabajo individual.					
Para cada actividad se establece instrucciones claras.					
Se justifica la pertinencia de actividades de aprendizaje en relación con los objetivos del curso.					
B. Proceso de enseñanza - aprendizaje					
Existe una retroalimentación en las actividades desarrolladas.					
Genero situaciones donde el participante reflexiona individualmente o en grupo.					
C. Recursos tecnológicos					
El curso está estructurado y organizado de tal forma que facilite la disponibilidad de información.					
El espacio de aprendizaje se encuentra en condiciones adecuadas para ser utilizado (recursos disponibles para recibir el curso como plataforma/as, herramienta/as, aplicativos para trabajo, etc.).					
Están instaladas/ tienen acceso a todas las herramientas necesarias para aplicar el curso.					
PLANEACIÓN Y DISEÑO DEL CURSO					
D. Planeación					
Se entregó el manual del curso de manera estructura y clara de tal forma que facilita su comprensión y sirve de guía.					
Los temas de se revisaron conforme al plan del curso.					
Se incluyeron guías claras, completas y fáciles de seguir.					
E. Administra de forma efectiva el espacio y el tiempo disponible para llevar a cabo las actividades del curso.					
Se asignan tiempos específicos para las actividades.					
Se mantiene en equilibrio entre el tiempo asignado al desarrollo de actividades y la solución de estos.					

El que suscribe **JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA**, en mi carácter de **Representante Legal**, con las facultades que mi representada la empresa denominada **ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA S DE RL DE CV** me otorga, manifiesto que, en concordancia con los términos establecidos en el **Anexo Técnico**, **estoy de acuerdo con las condiciones establecidas.**


JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA
Representante Legal

SEGUNDA SECCIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA

INFORMACIÓN Y DOCUMENTOS SOLICITADOS EN LAS ESPECIFICACIONES DE "EL SERVICIO", DESCRITAS EN EL ANEXO TÉCNICO.

Nombre de EL SERVICIO: **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia"**

Objeto de la Contratación:

El Centro Nacional de Control de Energía, en lo sucesivo "EL CENACE", requiere la contratación de la capacitación y taller denominado "Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia", en adelante "EL SERVICIO", para personal operativo de "EL CENACE". Los servicios de capacitación y taller deberán cubrir de manera integral en el caso de la PARTIDA 1 de "Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional" los conceptos inherentes al modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional, análisis e integración de enlaces HVDC entre Sistemas Eléctricos de Potencia robustos, aplicación de tecnología Grid Forming para Centrales Eléctricas Fotovoltaicas y Eólicas en Sistemas Eléctricos de Potencia, análisis de calidad de la energía aplicado a electromovilidad y ferresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia enfocados en transitorios electromagnéticos, así como los conceptos que permitirán desarrollar en los participantes las competencias técnicas, analíticas y metodológicas necesarias para ejecutar, interpretar y aplicar estudios avanzados en estado dinámico, incluyendo estabilidad de voltaje, frecuencia y oscilaciones, para el caso del servicio de la PARTIDA 2 de "Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia" deberá abordar los conceptos inherentes a el modelado y evaluación de dispositivos FACTS y soluciones complementarias, con el fin de diagnosticar y resolver problemas complejos de operación y planeación en Sistemas Eléctricos de Potencia, especialmente en sistemas aislados, en adelante "EL SERVICIO", y se proporcionará conforme a los términos y condiciones señalados en el presente "ANEXO TÉCNICO".

Plazo o periodicidad	PARTIDA 1 y 2: 20.1. "EL PROVEEDOR" se obliga a proporcionar "EL SERVICIO" , objeto del presente "ANEXO TÉCNICO" dentro de los primeros 10 días hábiles a partir de la notificación del fallo y hasta el 18 de diciembre de 2026.
-----------------------------	--

"APARTADO A"**Partida 1**

El curso de **"Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional"** debe de incluir los temas específicos del siguiente contenido temático.

Duración: 200 horas.

TEMARIO**Módulo 1: Modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional**

Duración: 40 Horas

Instructores:

1. Prof. Dr. Juan Manuel Ramírez Arredondo, Investigador Titular "Cinvestav 3C", Cinvestav, Guadalajara.
<https://www.cinvestav.mx/investigacion/directorio-de-investigacion/dr-jos233-juan-manuel-ram237rez-arredondo>
2. Dr. Miguel Ramírez González, Associate Researcher, ZHAW, Suiza.
<https://www.zhaw.ch/en/about-us/person/ramg>
3. Dr. Mario Roberto Arrieta Paternina, Profesor Titular, Facultad de Ingeniería, UNAM, México. https://web.siia.unam.mx/siia-publico/c/busqueda_individual.php?id=147989

Objetivo: Al finalizar el módulo, el participante adquirirá las capacidades de interpretar, representar, calcular y explicar el comportamiento de los principales elementos que conforman los Sistemas Eléctricos de Potencia.

Temas

- | | | |
|-------|--|-----------|
| 1 | Modelado de Elementos del Sistema Eléctrico | Sí cumple |
| 1.1 | Principios del Modelado de Sistemas Eléctricos: Representaciones matemáticas de componentes físicos. | Sí cumple |
| 1.2 | Modelado de Componentes Principales: | Sí cumple |
| 1.2.1 | Líneas de Transmisión (parámetros R, L, C, modelos de línea corta, media y larga) y HVDC. | Sí cumple |
| 1.2.2 | Transformadores (modelos de dos y tres devanados). | Sí cumple |
| 1.2.3 | Generadores Síncronos (modelos de estado estable y dinámicos para estudios de estabilidad). | Sí cumple |
| 1.2.4 | Cargas (modelos estáticos y dinámicos de demanda). | Sí cumple |
| 1.2.5 | Elementos emergentes del SEN (FACTS, CEV, IBR, BESS) | Sí cumple |
| 2 | Estudios para la planeación del SEN | Sí cumple |

2.1	Flujos de potencia para la planeación de mediano y largo plazos.	Sí cumple
2.2	Escenarios de expansión de la Red Nacional de Transmisión.	Sí cumple
2.3	Cortocircuito: aportes de IBR y almacenamiento de energía.	Sí cumple
3	Estabilidad del Sistema Eléctrico Nacional	Sí cumple
3.1	Estabilidad transitoria para eventos fortuitos y múltiples contingencias.	Sí cumple
3.2	Estabilidad de pequeña señal y análisis modal del SEN con identificación de modos dominantes.	Sí cumple
3.3	Identificación de modos locales e inter-área.	Sí cumple
3.4	Estabilidad transitoria con tiempos críticos de despeje.	Sí cumple
3.5	Mapa de zonas débiles de amortiguamiento del SEN.	Sí cumple
4	Sistemas de Almacenamiento de Energía (BESS)	Sí cumple
4.1	Modelado RMS y Transitorios electromagnéticos de BESS.	Sí cumple
4.2	Impacto de los BESS en la corriente de cortocircuito.	Sí cumple
4.3	Evaluación de la estabilidad ante la desconexión y conexión masiva de BESS.	Sí cumple
5	IBR (Inverter Based Resources), Grid-Forming y Grid-Following	Sí cumple
5.1	IBR (Inverter Based Resources) en el SEN.	Sí cumple
5.2	Control Grid-Following vs Grid-Forming.	Sí cumple
5.3	Estabilidad del SEN con recursos Grid-Forming	Sí cumple
5.4	Modelos comparativos Grid-Following vs Grid-Forming.	Sí cumple
5.5	Estabilidad con alta penetración de IBR (Inverter Based Resources).	Sí cumple
5.6	Modos de oscilación inducidos por convertidores.	Sí cumple
6	HVDC y FACTS en la planeación del SEN	Sí cumple
6.1	Modelado de enlaces HVDC (LCC (Line Commutated Converter) y VSC (Voltage Sourced Converter)).	Sí cumple
6.2	Interacción AC-DC y la estabilidad del SEN.	Sí cumple
6.3	FACTS para control de flujos y soporte dinámico en el SEN.	Sí cumple
6.4	Modelado RMS y Transitorios electromagnéticos en enlaces HVDC.	Sí cumple
6.5	Evaluación del impacto AC-DC en la estabilidad del SEN.	Sí cumple
6.6	Recomendaciones técnicas para la implementación de FACTS.	Sí cumple
6.7	Análisis de integración de enlaces de Corriente Directa entre sistemas eléctricos de potencia robustos.	Sí cumple
7	Transitorios Electromagnéticos.	Sí cumple
7.1	Modelado en software EMTP-RV.	Sí cumple
7.2	Energización de Líneas de Transmisión y Transformadores.	Sí cumple
7.3	Fallas, reconexiones y sobretensiones temporales y coordinación de aislamiento.	Sí cumple
8	Caso estratégico: Interconexión del Sistema Baja California (BCA)-SIN	Sí cumple
8.1	Caracterización eléctrica del Sistema Baja California en software EMTP-RV.	Sí cumple
8.2	Alternativas tecnológicas para la interconexión del Sistema Baja California y el SIN.	Sí cumple
8.3	Energización, sincronización y fallas del enlace.	Sí cumple
9	Recomendaciones y conclusiones	Sí cumple
9.1	Recomendaciones para CENACE y operadores	Sí cumple
9.2	Conclusiones	Sí cumple



Módulo 2: Análisis de Integración de Enlaces de Corriente Directa (HVDC) entre Sistemas Eléctricos de Potencia Robustos

Instructores:

1. Dr. Salvatore D'Arco – Chief Scientist/ Power electronics converters, VSC MMC, HVDC, modeling simulation, Power hardware in the loop experiments, SINTEF, Noruega.
<https://www.sintef.no/en/all-employees/employee/salvatore.darco/>
2. Dr. Santiago Sanchez Acevedo – Research Scientist/ Power electronics converters, control & systems, HVDC, modeling simulation and digital substations technology - smart grid communications, SINTEF, Noruega. <https://www.sintef.no/en/all-employees/employee/santiago.sanchez/>
3. Dr. Raymundo Torres Olguin – Research Scientist/ Power electronics converters, LCC converters, control & stability HVDC systems, modeling simulation, SINTEF, Noruega.
<https://www.sintef.no/en/all-employees/employee/raymundo.torres-olguin/>

Objetivo: Al finalizar el módulo, el participante conocerá sobre Análisis de Integración de Enlaces de Corriente Directa (HVDC) entre Sistemas Eléctricos de Potencia basado en la experiencia de SINTEF Energi AS' experience.

Temas

- | | | |
|-------|---|-----------|
| 1 | Introducción a los Sistemas HVDC y su Relevancia en SEP Robustos | Sí cumpla |
| 1.2 | Conceptos fundamentales de corriente directa en transmisión | Sí cumpla |
| 1.2.1 | Evolución tecnológica HVDC | Sí cumpla |
| 1.2.2 | Diferencias entre HVAC y HVDC | Sí cumpla |
| 1.2.3 | Aplicaciones modernas: interconexiones, offshore, multiterminal, back-to-back | Sí cumpla |
| 1.3 | Tipos de sistemas HVDC | Sí cumpla |
| 1.3.1 | Line Commutated Converters (LCC-HVDC) | Sí cumpla |
| 1.3.2 | Voltage Source Converters (VSC-HVDC) | Sí cumpla |
| 1.3.3 | Comparación técnica y operativa | Sí cumpla |
| 1.4 | Justificación de HVDC en sistemas robustos | Sí cumpla |
| 1.4.1 | Control de potencia y estabilidad | Sí cumpla |
| 1.4.2 | Ventajas en transmisión a larga distancia | Sí cumpla |
| 1.4.3 | Mejoras en confiabilidad y flexibilidad operativa | Sí cumpla |
| 2 | Tecnologías de Convertidores y Arquitecturas de Control HVDC | Sí cumpla |
| 2.1 | Convertidores LCC | Sí cumpla |
| 2.1.1 | Principios de operación | Sí cumpla |
| 2.1.2 | Requerimientos de red y limitaciones | Sí cumpla |



2.1.3	Control de ángulo de disparo	Sí cumple
2.2	Convertidores VSC	Sí cumple
2.2.1	Modulación PWM y MMC (Modular Multilevel Converter)	Sí cumple
2.2.2	Control de potencia activa/reactiva	Sí cumple
2.2.3	Operación con redes débiles y robustas	Sí cumple
2.3	Sistemas auxiliares y componentes de un enlace HVDC	Sí cumple
2.3.1	Válvulas, filtros, reactores, transformadores	Sí cumple
2.3.2	Sistemas de protección	Sí cumple
2.3.3	Estrategias de despacho y control	Sí cumple
3	Análisis de Interacción entre HVDC y Sistemas Eléctricos Robustos	Sí cumple
3.1	Modelado y comportamiento dinámico	Sí cumple
3.1.1	Modelos RMS vs EMT	Sí cumple
3.1.2	Fenómenos de corto plazo y estabilidad angular	Sí cumple
3.1.3	Comportamiento transitorio ante fallas	Sí cumple
3.2	Interacción entre múltiples enlaces HVDC	Sí cumple
3.2.1	Coordinación de control	Sí cumple
3.2.2	Oscilaciones de potencia	Sí cumple
3.2.3	Estabilidad multimáquina y multi-inverter	Sí cumple
3.3	Interacción con generación síncrona y no síncrona	Sí cumple
3.3.1	Impacto en regulación primaria y secundaria	Sí cumple
3.3.2	Consideraciones para control de frecuencia	Sí cumple
3.3.3	Rol de HVDC en sistemas altamente interconectados	Sí cumple
4	Estudios de Integración de Enlaces HVDC a Sistemas Robustos	Sí cumple
4.1	Estudios eléctricos requeridos	Sí cumple
4.1.1	Flujo de potencia con enlaces HVDC	Sí cumple
4.1.2	Cortocircuito y coordinación de protecciones	Sí cumple
4.1.3	Estabilidad de tensión y frecuencia	Sí cumple
4.2	Requerimientos de planta y red	Sí cumple
4.2.1	Especificación mínima de cortocircuito	Sí cumple
4.2.2	Regulación de tensiones en terminales	Sí cumple
4.2.3	Coordinación HVDC-SCADA	Sí cumple
4.3	Análisis de contingencias críticas	Sí cumple
4.3.1	Fallas AC y DC	Sí cumple
4.3.2	Black-start y soportes auxiliares	Sí cumple
4.3.3	Operación en isla controlada mediante HVDC	Sí cumple



5	Integración Operativa en el CENACE: Despacho, Control y Coordinación	Sí cumple
5.1	Rol de enlaces HVDC en la operación del sistema	Sí cumple
5.1.1	Control de flujos intersistémicos	Sí cumple
5.1.2	Soporte a control primario/secundario	Sí cumple
5.1.3	Mejoras en confiabilidad y flexibilidad	Sí cumple
5.2	Coordinación con centros de control	Sí cumple
5.2.1	Control jerárquico y modos de operación del enlace	Sí cumple
5.2.2	Supervisión tiempo real	Sí cumple
5.2.3	Respuesta ante eventos mayores	Sí cumple
5.3	Implicaciones en el mercado eléctrico	Sí cumple
5.3.1	Congestión activa mediante HVDC	Sí cumple
5.3.2	Redespacho y transferencias controladas	Sí cumple
5.3.3	Limitantes comerciales en esquemas HVDC	Sí cumple
6	Casos de Estudio Internacionales y Lecciones Aprendidas	Sí cumple
6.1	HVDC en sistemas robustos de alta confiabilidad	Sí cumple
6.1.1	Europa: NorNed, BritNed, North Sea Link	Sí cumple
6.1.2	Norteamérica: Pacific Intertie, Quebec-New England	Sí cumple
6.1.3	China: ultra-HVDC y sistemas multiterminal	Sí cumple
6.2	Fallas reales y análisis post mortem	Sí cumple
6.2.1	Eventos significativos (voltaje, control, protecciones)	Sí cumple
6.2.2	Lecciones operativas aplicables al CENACE	Sí cumple
6.3	Tendencias futuras	Sí cumple
6.3.1	HVDC Grid	Sí cumple
6.3.2	Subestaciones híbridas AC/DC	Sí cumple
6.3.3	Integración masiva de VSC en operación regional	Sí cumple
7	Módulo Integrador en Simulación	Sí cumple
7.1	Análisis de un enlace HVDC en un sistema robusto con variaciones de carga	Sí cumple
7.1.1	Evaluación ante contingencias AC y DC	Sí cumple
7.1.2	Optimización del control de potencia activa/reactiva	Sí cumple
7.1.3	Comparación LCC vs VSC bajo escenarios operativos	Sí cumple
8	Reflexiones, recomendaciones y conclusión	Sí cumple
8.1	Reflexión sobre beneficios, retos y criterios de integración	Sí cumple
8.2	Recomendaciones para el contexto mexicano	Sí cumple
8.3	Conclusión	Sí cumple



Módulo 3: Aplicación de la Tecnología Grid Forming en Sistemas Eléctricos de Potencia para Centrales Fotovoltaicas y Eólicas

Instructores:

1. Dr. Juan Ramón Rodríguez Rodríguez, Profesor Titular, Facultad de Ingeniería, UNAM, México. https://web.siiia.unam.mx/siiia-publico/c/busqueda_individual.php?id=146597
2. Prof. Dr. Francisco González Longatt, Lecturer in Electrical Power Systems. Loughborough University · School of Electronic, Electrical and Systems Engineering Loughborough, United Kingdom. <https://fglongatt.org/CV/Teaching.html>
3. Dr. Alfredo Velazquez Ibañez, Associate Researcher, ZHAW, Suiza. <https://www.zhaw.ch/en/about-us/person/vela>

Objetivo: Al finalizar el módulo, el participante adquirirá conocimientos sobre los principios de operación de la Tecnología Grid Forming en Sistemas Eléctricos de Potencia para Centrales Fotovoltaicas y Eólicas.

Temas:

- | | | |
|-------|--|-----------|
| 1 | Introducción a la Operación de Sistemas Eléctricos de Potencia | Sí cumple |
| 1.1 | Panorama actual del Sistema Eléctrico Mexicano y desafíos operativos | Sí cumple |
| 1.1.1 | Características de la red interconectada nacional | Sí cumple |
| 1.1.2 | Tendencias de integración renovable | Sí cumple |
| 1.1.3 | Retos del control de frecuencia y estabilidad | Sí cumple |
| 1.2 | Conceptos básicos del control y estabilidad del sistema | Sí cumple |
| 1.2.1 | Estabilidad de tensión, frecuencia y ángulo | Sí cumple |
| 1.2.2 | Rol de la inercia y potencia de cortocircuito | Sí cumple |
| 1.2.3 | Transitorios y dinámica del SEP | Sí cumple |
| 2 | Fundamentos de la tecnología Grid Forming | Sí cumple |
| 2.1 | Diferencias entre Grid Forming y Grid Following | Sí cumple |
| 2.1.1 | Principio de control de cada tecnología | Sí cumple |
| 2.1.2 | Ventajas y limitaciones en redes débiles | Sí cumple |
| 2.1.3 | Ejemplos prácticos en centrales solares y eólicas | Sí cumple |
| 2.2 | Arquitecturas de control GFM | Sí cumple |
| 2.2.1 | Control por fuente de tensión (VSC-GFM) | Sí cumple |
| 2.2.2 | Droop control y virtual synchronous machines (VSM) | Sí cumple |
| 2.2.3 | Virtual inercia y grid-forming basado en PLL-free | Sí cumple |



2.3 Equipos y requisitos técnicos	Sí cumple
2.3.1 Inversores GFM	Sí cumple
2.3.2 Sistemas auxiliares y protecciones	Sí cumple
3 Modelado y simulación de inversores Grid Forming	Sí cumple
3.1 Modelos dinámicos	Sí cumple
3.1.1 Representación en dq y abc	Sí cumple
3.1.2 Modelos EMT vs RMS	Sí cumple
3.1.3 Consideraciones para redes débiles	Sí cumple
3.2 Interacción con el sistema eléctrico	Sí cumple
3.2.1 Interacción entre múltiples GFM	Sí cumple
3.2.2 Problemas de control y resonancias	Sí cumple
3.2.3 Coordinación con máquinas síncronas	Sí cumple
3.3 Análisis de desempeño	Sí cumple
3.3.1 Soporte de tensión y frecuencia	Sí cumple
3.3.2 Aportación de inercia sintética	Sí cumple
3.3.3 Black start y operación en islas controladas	Sí cumple
4 Aplicación en centrales fotovoltaicas	Sí cumple
4.1 Arquitectura típica de una central FV con tecnología GFM	Sí cumple
4.1.1 Inversores centrales vs string	Sí cumple
4.1.2 Control coordinado planta-inversor	Sí cumple
4.2 Requerimientos operativos	Sí cumple
4.2.1 Ride-through de falla (FRT)	Sí cumple
4.2.2 Control de potencia activa y reactiva	Sí cumple
4.2.3 Regulación primaria y secundaria	Sí cumple
4.3 Casos de estudio	Sí cumple
4.3.1 Integración FV + almacenamiento	Sí cumple
4.3.2 Microgrids solares con GFM	Sí cumple
4.3.3 Ejemplos internacionales de plantas FV GFM	Sí cumple
5 Aplicación en centrales eólicas	Sí cumple
5.1 Tipos de aerogeneradores y compatibilidad con GFM	Sí cumple
5.1.1 DFIG y Full Converter	Sí cumple
5.1.2 Control avanzado en alta penetración eólica	Sí cumple
5.2 Funcionalidades grid forming en parques eólicos	Sí cumple
5.2.1 Soporte de redes débiles	Sí cumple



5.2.2	Contribución efectiva al control de frecuencia	Sí cumple
5.2.3	Coordinación planta-red	Sí cumple
5.3	Casos de estudio	Sí cumple
5.3.1	Parques eólicos que operan en GFM a nivel internacional	Sí cumple
5.3.2	Implementación híbrida eólico + almacenamiento	Sí cumple
6	Requisitos regulatorios, normativos y tendencias internacionales	Sí cumple
6.1	Requisitos de CENACE para centrales renovables	Sí cumple
6.1.1	Código de Red mexicano y criterios recientes	Sí cumple
6.1.2	Servicios conexos y aportación renovable	Sí cumple
6.2	Requerimientos y experiencias internacionales	Sí cumple
6.2.1	Australia (AEMO), Irlanda, Reino Unido	Sí cumple
6.2.2	IEEE, NERC y desarrollos normativos	Sí cumple
6.2.3	Conexión de recursos GFM y validación de modelos	Sí cumple
7	Módulo integrador	Sí cumple
7.1	Simulación integrada FV-eólica en GFM	Sí cumple
7.2	Evaluación de desempeño ante eventos críticos	Sí cumple
7.3	Discusión de mejores prácticas para implementación en México	Sí cumple
8	Recomendaciones y conclusiones	Sí cumple
8.1	Recomendaciones para CENACE y operadores	Sí cumple
8.2	Conclusiones	Sí cumple

Módulo 4: Análisis de Calidad de la Energía aplicado en Electromovilidad en Sistemas Eléctricos de Potencia

Instructor: Dr. Andrés Emiro Díez Restrepo, Docente Investigador, Facultad de Ingeniería, Universidad Pontificia Bolivariana. <https://investigacion.upb.edu.co/es/persons/andres-emiro-diez-restrepo/>

Objetivo: Al finalizar el módulo, el participante adquirirá los conocimientos suficientes, tanto teóricos como prácticos, sobre Calidad de la Energía aplicado en Electromovilidad en Sistemas Eléctricos de Potencia.

Temas:

1	Introducción a la Electromovilidad y su Impacto en el SEP	Sí cumple
1.1	Panorama actual de la electromovilidad	Sí cumple
1.1.1	Evolución global y en México	Sí cumple



1.1.2	Tipos de vehículos eléctricos (VE): BEV, PHEV, FCEV	Sí cumple
1.1.3	Tipos de carga: AC, DC, ultrarrápida	Sí cumple
1.2	Relevancia para los sistemas eléctricos de potencia	Sí cumple
1.2.1	Aumento de demanda y nuevos patrones de carga	Sí cumple
1.2.2	Impacto en operación y planeación del sistema	Sí cumple
1.2.3	Importancia del análisis de calidad de la energía (PQ)	Sí cumple
1.3	Infraestructura de carga y sus características eléctricas	Sí cumple
1.3.1	Cargadores nivel 1, 2, DCFC y V2G	Sí cumple
1.3.2	Convertidores de potencia y fuentes no lineales	Sí cumple
1.3.3	Implicaciones para redes robustas, débiles y urbanas	Sí cumple
2	Fundamentos de Calidad de la Energía (Power Quality)	Sí cumple
2.1	Parámetros fundamentales de calidad de energía	Sí cumple
2.1.1	Tensión, frecuencia, factor de potencia	Sí cumple
2.1.2	Distorsión armónica: THD, TDD	Sí cumple
2.1.3	Flicker, huecos/variaciones de voltaje, transitorios	Sí cumple
2.2	Normatividad internacional y nacional	Sí cumple
2.2.1	IEEE 519, IEEE 1547, IEC 61000-2/3/4	Sí cumple
2.2.2	Código de Red mexicano y criterios aplicables	Sí cumple
2.2.3	Límites de emisión y compatibilidad para infraestructura de carga	Sí cumple
2.3	Instrumentación y técnicas de medición	Sí cumple
2.3.1	Analizadores de calidad de energía	Sí cumple
2.3.2	Ventanas de medición y parámetros típicos	Sí cumple
2.3.3	Requerimientos en redes con cargas no lineales	Sí cumple
3	Interacción entre la Electromovilidad y la Calidad de la Energía	Sí cumple
3.1	Comportamiento eléctrico de los cargadores de VE	Sí cumple
3.1.1	Modelado eléctrico de cargadores AC y DC	Sí cumple
3.1.2	Impacto de los convertidores en el SEP	Sí cumple
3.1.3	Armónicos típicos en cargadores rápidos y ultrarrápidos	Sí cumple
3.2	Incompatibilidades y efectos en la red	Sí cumple
3.2.1	Sobreamónicos y resonancias	Sí cumple
3.2.2	Rampas de corriente y flicker en arranque de carga	Sí cumple
3.2.3	Desbalance en redes trifásicas	Sí cumple
3.3	Efectos agregados en sistemas con alta penetración de Vehículos Eléctricos (VEs)	Sí cumple
3.3.1	Carga simultánea y picos de demanda	Sí cumple
3.3.2	Agrupamiento de cargadores en corredores de movilidad	Sí cumple



3.3.3	Interacción con generación distribuida e inversores	Sí cumpla
4	Modelado y Simulación de Calidad de Energía para Electromovilidad	Sí cumpla
4.1	Modelos dinámicos y estacionarios	Sí cumpla
4.1.1	Modelos RMS y EMT para cargadores	Sí cumpla
4.1.2	Modelos agregados de flotas de VEs	Sí cumpla
4.1.3	Modelos para infraestructura de carga rápida	Sí cumpla
4.2	Estudios requeridos	Sí cumpla
4.2.1	Flujo de carga armónico	Sí cumpla
4.2.2	Interacción con bancos de capacitores	Sí cumpla
4.2.3	Análisis de resonancias y mitigación	Sí cumpla
4.3	Estudios avanzados	Sí cumpla
4.3.1	Simulación de eventos transitorios por conmutación	Sí cumpla
4.3.2	Análisis de flicker y variabilidad	Sí cumpla
4.3.3	Sensibilidad ante penetración creciente de VEs	Sí cumpla
5	Mitigación de Problemas de Calidad de la Energía en Electromovilidad	Sí cumpla
5.1	Técnicas y dispositivos de mitigación	Sí cumpla
5.1.1	Filtros pasivos, activos e híbridos	Sí cumpla
5.1.2	Control de convertidores para reducción de armónicos	Sí cumpla
5.1.3	Estrategias de carga inteligente (smart charging)	Sí cumpla
5.2	Estrategias para operadores de sistemas eléctricos	Sí cumpla
5.2.1	Gestión de demanda vehicular	Sí cumpla
5.2.2	Coordinación entre estaciones de carga	Sí cumpla
5.2.3	Algoritmos de control para flotas y centros urbanos	Sí cumpla
5.3	Integración V2G y V2X	Sí cumpla
5.3.1	Nuevas dinámicas de flujo bidireccional	Sí cumpla
5.3.2	Implicaciones para estabilidad y calidad	Sí cumpla
5.3.3	Requerimientos de control y compatibilidad de PQ	Sí cumpla
6	Casos de Estudio Internacionales y Aplicación en el CENACE	Sí cumpla
6.1	Implementaciones globales de electromovilidad	Sí cumpla
6.1.1	Redes inteligentes con alta penetración de VE	Sí cumpla
6.1.2	Ciudades eléctricas y transporte público electrificado	Sí cumpla
6.1.3	Lecciones de Europa, China y EE.UU.	Sí cumpla
6.2	Problemas reales de calidad de energía	Sí cumpla
6.2.1	Registros típicos de armónicos y eventos	Sí cumpla

6.2.2	Análisis post mortem de eventos relacionados con VE	Sí cumple
6.3	Requerimientos operativos para México	Sí cumple
6.3.1	Implicaciones para despacho y planeación	Sí cumple
6.3.2	Integración con redes de distribución/ transmisión	Sí cumple
6.3.3	Retos y oportunidades para el CENACE	Sí cumple
7	Módulo Integrador	Sí cumple
7.1	Análisis integral de PQ en un sistema urbano con cargadores múltiples	Sí cumple
7.2	Evaluación de alternativas de mitigación	Sí cumple
7.3	Discusión técnica y conclusiones	Sí cumple
8	Recomendaciones y conclusiones	Sí cumple
8.1	Recomendaciones para CENACE	Sí cumple
8.2	Conclusiones	Sí cumple

Módulo 5: Análisis de la Calidad de la Energía Aplicado a la Ferroresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia

Instructores:

Dr. Vicente Torres García, Profesor Investigador, Tecnológico Nacional de México, Campus Morelia. <https://www.researchgate.net/profile/Vicente-Torres>

Dr. Andrés Emiro Díez Restrepo, Docente Investigador, Facultad de Ingeniería, Universidad Pontificia Bolivariana. <https://investigacion.upb.edu.co/es/persons/andres-emiro-diez-restrepo/>

Objetivo: Al finalizar el módulo, el participante adquirirá los conocimientos suficientes, tanto teóricos como prácticos, para analizar la Calidad de la Energía Aplicado a la Ferroresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia.

Temas:

1	Introducción a la Calidad de la Energía en el SEP	Sí cumple
1.1	Conceptos fundamentales	Sí cumple
1.1.1	Parámetros de calidad de energía	Sí cumple
1.1.2	Clasificación de perturbaciones: armónicos, transitorios, huecos, sobretensiones	Sí cumple
1.1.3	Herramientas de diagnóstico y medición	Sí cumple
1.2	Importancia de la calidad de energía para el CENACE	Sí cumple
1.2.1	Impactos en estabilidad	Sí cumple
1.2.2	Consecuencias operativas y económicas	Sí cumple
1.2.3	Rol de la supervisión en transmisión y subtransmisión	Sí cumple



1.3	Eventos de alta severidad	Sí cumpla
1.3.1	Transitorios impulsivos y oscilatorios	Sí cumpla
1.3.2	Fenómenos no lineales en redes de potencia	Sí cumpla
2	Fundamentos de Ferroresonancia en Sistemas Eléctricos de Potencia	Sí cumpla
2.1	Naturaleza del fenómeno	Sí cumpla
2.1.1	Definición y características	Sí cumpla
2.1.2	Diferencia entre resonancia y ferroresonancia	Sí cumpla
2.1.3	Comportamiento no lineal e histéresis en transformadores	Sí cumpla
2.2	Condiciones que la producen	Sí cumpla
2.2.1	Redes capacitivas y transformadores no cargados	Sí cumpla
2.2.2	Operación en subestaciones con interruptores monopoles	Sí cumpla
2.2.3	Sistemas aislados, bancos de potencial y equipos de medición	Sí cumpla
2.3	Tipos de ferroresonancia	Sí cumpla
2.3.1	Periódica, subarmónica, caótica	Sí cumpla
2.3.2	Formas de onda típicas	Sí cumpla
3	Interacción entre Ferroresonancia y Calidad de la Energía	Sí cumpla
3.1	Efectos en la calidad de energía	Sí cumpla
3.1.1	Armónicos y sobreamónicos	Sí cumpla
3.1.2	Sobretensiones sostenidas	Sí cumpla
3.1.3	Corrientes altamente distorsionadas	Sí cumpla
3.2	Parámetros críticos	Sí cumpla
3.2.1	Distorsión armónica total (THD)	Sí cumpla
3.2.2	Espectros y análisis frecuencia-tiempo	Sí cumpla
3.2.3	Energía transitoria y su impacto en dispositivos	Sí cumpla
3.3	Diagnóstico mediante registros y mediciones	Sí cumpla
3.3.1	Interpretación de oscilografías y fasores	Sí cumpla
3.3.2	Indicadores PQ relacionados con ferroresonancia	Sí cumpla
3.3.3	Identificación de señales precursoras	Sí cumpla
4	Modelado y Simulación del Fenómeno de Ferroresonancia	Sí cumpla
4.1	Modelos matemáticos	Sí cumpla
4.1.1	Modelos no lineales de núcleos magnéticos	Sí cumpla
4.1.2	Capacitancias parásitas y acoplamientos	Sí cumpla
4.1.3	Ecuaciones diferenciales de comportamiento caótico	Sí cumpla
4.2	Simulación en herramientas del sistema eléctrico	Sí cumpla
4.2.1	Modelado RMS y EMT	Sí cumpla



4.2.2	Limitaciones de modelos comerciales	Sí cumpla
4.3	Análisis de sensibilidad	Sí cumpla
4.3.1	Condiciones iniciales	Sí cumpla
4.3.2	Configuraciones de red	Sí cumpla
4.3.3	Conmutación de interruptores monopoles	Sí cumpla
5	Identificación, Prevención y Mitigación	Sí cumpla
5.1	Métodos de identificación temprana	Sí cumpla
5.1.1	Análisis de secuencias temporales	Sí cumpla
5.1.2	Técnicas de espectralización	Sí cumpla
5.1.3	Firmas características en PMUs y oscilografía	Sí cumpla
5.2	Prácticas de diseño y operación	Sí cumpla
5.2.1	Uso de interruptores tripolares	Sí cumpla
5.2.2	Estrategias de puesta a tierra controlada	Sí cumpla
5.2.3	Cargas auxiliares, fusibles y resistencias de amortiguamiento	Sí cumpla
5.3	Dispositivos de mitigación	Sí cumpla
5.3.1	Resistores de carga	Sí cumpla
5.3.2	Transformadores diseñados contra ferresonancia	Sí cumpla
5.3.3	Configuraciones alternativas de medición y protección	Sí cumpla
5.4	Protocolos de operación segura para el CENACE	Sí cumpla
5.4.1	Procedimientos ante energización de líneas	Sí cumpla
5.4.2	Inspección de equipos tras un evento	Sí cumpla
5.4.3	Coordinación con transportistas y distribuidores	Sí cumpla
6	Casos de Estudio Nacionales e Internacionales	Sí cumpla
6.1	Casos documentados en sistemas de transmisión	Sí cumpla
6.1.1	Ferresonancia en bancos de potencial	Sí cumpla
6.1.2	Eventos asociados a subestaciones GIS/AIS	Sí cumpla
6.1.3	Impacto en protecciones y medición	Sí cumpla
6.2	Consecuencias típicas	Sí cumpla
6.2.1	Fallas catastróficas en transformadores	Sí cumpla
6.2.2	Daños en sistemas de medición	Sí cumpla
6.2.3	Perturbaciones sistémicas en gran escala	Sí cumpla
6.3	Lecciones aprendidas aplicables a México	Sí cumpla
6.3.1	Recomendaciones de IEEE, CIGRÉ	Sí cumpla
6.3.2	Prácticas adoptadas por operadores internacionales	Sí cumpla



7	Módulo Integrador de Análisis y Simulación	Sí cumpla
7.1	Evaluación de un evento real con tendencias ferroresonantes	Sí cumpla
7.2	Identificación de señales precursoras	Sí cumpla
7.3	Propuesta de mitigación y mejora del diseño/operación	Sí cumpla
8	Cierre de la capacitación y taller	Sí cumpla
8.1	Cuestionario final de evaluación de conocimientos	Sí cumpla
8.2	Retroalimentación	Sí cumpla
8.3	Recomendaciones operativas y de ingeniería	Sí cumpla
8.4	Conclusiones	Sí cumpla

Las capacidades y requerimientos para dar cumplimiento con los lineamientos (tales como experiencia y especialización) establecidos en el documento denominado **Anexo Técnico** del servicio "**Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia**", se encuentran acreditadas en los documentos adjuntos en la **Tercera Sección de la presente Propuesta Técnica**, donde se detallan sus estudios, experiencia y publicaciones.

Es importante resaltar que, durante la capacitación, se espera la colaboración de otros investigadores con amplia trayectoria en las temáticas concernientes a cada uno de los módulos y unidades.



"APARTADO B"

Partida 2

El curso de capacitación y taller denominado "**Capacitación en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia**" debe de incluir los temas específicos del siguiente contenido temático.

Duración: 120 horas.

TEMARIO

Unidad 1. Estudios Dinámicos del SEP (Transitorios y Pequeña Señal)

Instructores:

1. Dr. Felix Rafael Segundo Sevilla, Senior Lecture, ZHAW, Suiza. <https://www.zhaw.ch/en/about-us/person/segu>
2. Dr. Mario Roberto Arrieta Paternina, Profesor Titular, Facultad de Ingeniería, UNAM, México. https://web.siaa.unam.mx/siaa-publico/c/busqueda_individual.php?id=147989
3. Dr. Alejandro Zamora Méndez, Profesor Investigador, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Michoacana, <https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Zamora-Mendez>

Temas:

1.1	Modelado dinámico de generadores y controles.	Sí cumpla
1.1.1	Modelos subtransitorios y transitorios de generadores	Sí cumpla
1.1.2	Controladores: AVR, PSS, gobernadores, excitatrices	Sí cumpla
1.1.3	Limitadores de corriente y voltaje	Sí cumpla
1.2	Estabilidad transitoria	Sí cumpla
1.2.1	Grandes perturbaciones	Sí cumpla
1.2.2	Métodos de integración numérica	Sí cumpla
1.2.3	Determinación de ángulos críticos	Sí cumpla
1.3	Estabilidad de pequeña señal	Sí cumpla
1.3.1	Modos locales e inter-área	Sí cumpla
1.3.2	Eigenvalores y amortiguamiento	Sí cumpla
1.3.3	Diseño y sintonización de PSS	Sí cumpla
1.4	Sistemas con alta penetración renovable	Sí cumpla
1.4.1	Modelos de convertidores	Sí cumpla
1.4.2	Inercia sintética y controles de frecuencia rápida	Sí cumpla
1.4.3	Impacto en la estabilidad	Sí cumpla
1.5	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumpla

Unidad 2. Dispositivos FACTS y su Rol en la Estabilidad del SEP

Instructores:

1. Prof. Dr. Francisco González Longatt, Lecturer in Electrical Power Systems. Loughborough University · School of Electronic, Electrical and Systems Engineering Loughborough, United Kingdom. <https://fglongatt.org/CV/Teaching.html>
2. Prof. Dr. Juan Manuel Ramírez Arredondo, Investigador Titular "Cinvestav 3C", Cinvestav, Guadalajara.



<https://www.cinvestav.mx/investigacion/directorio-de-investigacion/dr-jos233-juan-manuel-ram237rez-arredondo>

2.1	Introducción a dispositivos FACTS	Sí cumple
2.1.1	Clasificación: serie, derivación e híbridos	Sí cumple
2.1.2	Filosofía de operación	Sí cumple
2.2	Modelado dinámico de FACTS	Sí cumple
2.2.1	STATCOM	Sí cumple
2.2.2	TCSC	Sí cumple
2.2.3	HVDC	Sí cumple
2.2.4	Back to Back HVDC	Sí cumple
2.3	Operación conjunta de CEVs (Compensadores Estáticos de VAR) y STATCOM	Sí cumple
2.3.1	Coordinación de potencia reactiva	Sí cumple
2.3.2	Control de voltaje	Sí cumple
2.3.3	Mitigación de oscilaciones transitorias y dinámicas	Sí cumple
2.4	Operación y controles avanzados	Sí cumple
2.4.1	Estabilización de voltaje	Sí cumple
2.4.2	Soporte dinámico durante fallas	Sí cumple
2.4.3	Sincronización con generación renovable	Sí cumple
2.5	Uso de FACTS en Planeación	Sí cumple
2.5.1	Identificación de ubicaciones óptimas	Sí cumple
2.5.2	Evaluación de mejoras al perfil de voltaje	Sí cumple
2.5.3	Incremento de transferencias de potencia	Sí cumple
2.6	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple

Unidad 3. Estudios Especiales de Estabilidad (Voltaje, Frecuencia y Modos Oscilatorios)

Instructores:

1. Prof. Dr. Juan Manuel Ramírez Arredondo, Investigador Titular "Cinvestav 3C", Cinvestav, Guadalajara.
<https://www.cinvestav.mx/investigacion/directorio-de-investigacion/dr-jos233-juan-manuel-ram237rez-arredondo>
2. Prof. Dr. Francisco González Longatt, Lecturer in Electrical Power Systems. Loughborough University · School of Electronic, Electrical and Systems Engineering Loughborough, United Kingdom. <https://fglongatt.org/CV/Teaching.html>

Temas:

3.1	Estabilidad de voltaje	Sí cumple
3.1.1	Análisis modal	Sí cumple
3.1.2	Colapso de voltaje	Sí cumple
3.1.3	Márgenes de potencia reactiva	Sí cumple
3.1.4	Mejoras con FACTS, bancos de capacitores y transformadores con TAP	Sí cumple
3.2	Estabilidad de frecuencia	Sí cumple
3.2.1	Respuesta inercial	Sí cumple
3.2.2	Baja inercia en redes con generación renovable	Sí cumple
3.2.3	Tecnología para soporte rápido de frecuencia	Sí cumple



3.3	Oscilaciones electromecánicas	Sí cumple
3.3.1	Identificación espectral	Sí cumple
3.3.2	Modos locales, intra-planta e inter-área	Sí cumple
3.3.3	Estrategias de amortiguamiento	Sí cumple
3.4	Calidad de potencia y armónicos	Sí cumple
3.4.1	Impacto de convertidores	Sí cumple
3.4.2	Mitigación en planeación de transmisión	Sí cumple
3.4.3	Normas IEEE 519	Sí cumple
3.5	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple

Unidad 4. Modelado Dinámico del BESS (GFL y GFM)

Instructores:

1. Prof. Dr. Francisco González Longatt, Lecturer in Electrical Power Systems. Loughborough University · School of Electronic, Electrical and Systems Engineering Loughborough, United Kingdom. <https://fglongatt.org/CV/Teaching.html>
2. Dr. Gabriel Eduardo Mejía Ruiz, Docente Investigador, Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle. <https://eiee.univalle.edu.co/profesores/12-eiee/profesores/193-gabriel-eduardo-mejia-ruiz>

Temas:

4.1	Modelado Dinámico del BESS (GFL y GFM)	Sí cumple
4.1.1	Modelos en estudios dinámicos:	Sí cumple
	• Grid-Following (medición PLL, control PQ).	Sí cumple
	• Grid-Forming (droop P-f, Q-V, VSG, virtual inertia).	Sí cumple
4.1.2	Ciclo de control: corriente → voltaje → potencia.	Sí cumple
4.1.3	Límites dinámicos: corriente máxima, saturación, rampas.	Sí cumple
4.1.4	Modelo dinámico del BESS apto para simulaciones de estabilidad	Sí cumple
4.2	Funciones Dinámicas Avanzadas del BESS	Sí cumple
4.2.1	Soporte de frecuencia:	Sí cumple
	• Fast Frequency Response (FFR).	Sí cumple
	• Contención del nadir.	Sí cumple
	• Limitación de ROCOF.	Sí cumple
4.2.2	Control de voltaje dinámico y soporte durante fallas (FRT).	Sí cumple
4.2.3	Aplicaciones en sistemas aislados: Grid-Forming, Black-Start.	Sí cumple
4.2.4	Comparación BESS vs STATCOM en estabilidad dinámica.	Sí cumple
4.2.5	Evaluación del BESS como activo clave frente a colapso de voltaje y frecuencia.	Sí cumple
4.3	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple

Unidad 5. Evaluaciones Económicas y Técnicas para Solucionar Colapso de Voltaje y Frecuencia en Sistemas Aislados

Instructores:

1. Dr. Néstor González Cabrera, Profesor Titular, Facultad de Ingeniería, UNAM, México. https://web.siiia.unam.mx/siia-publico/c/busqueda_individual.php?id=156241
2. Prof. Dr. Juan Manuel Ramírez Arredondo, Investigador Titular "Cinvestav 3C", Cinvestav, Guadalajara. <https://www.cinvestav.mx/investigacion/directorio-de-investigacion/dr-jos233-juan-manuel-ram237rez-arredondo>

Temas:

5.1	Identificación de problemas dinámicos en sistemas aislados	Sí cumple
5.1.1	Características únicas de los sistemas aislados	Sí cumple
5.1.2	Baja inercia, poca redundancia, perfiles de demanda estacionales	Sí cumple
5.1.3	Modos de colapso típicos: voltaje y frecuencia	Sí cumple
5.2	Alternativas técnicas de mitigación	Sí cumple
5.2.1	STATCOM	Sí cumple
5.2.2	Baterías BESS para soporte de frecuencia	Sí cumple
5.2.3	Generación síncrona adicional (Condensadores Síncronos)	Sí cumple
5.2.4	Reducción de carga por baja frecuencia (Esquemas 81)	Sí cumple
5.2.5	Reforzamiento del Cortocircuito	Sí cumple
5.2.6	Controladores avanzados (Fast-Frequency Response, Grid-Forming inverters)	Sí cumple
5.2.7	Evaluación del BESS como activo clave frente a colapso de voltaje.	Sí cumple
5.3	Evaluación técnica – económica frente a colapso de voltaje y frecuencia	Sí cumple
5.3.1	Costo nivelado de la tecnología	Sí cumple
5.3.2	CAPEX, OPEX y costos de integración	Sí cumple
5.3.3	Comparación costo-beneficio técnica-económica	Sí cumple
5.3.4	Modelos de curva de daño por colapso de voltaje/frecuencia	Sí cumple
5.4	Metodología para selección óptima de alternativa	Sí cumple
5.4.1	Análisis multicriterio (técnico, económico, confiabilidad)	Sí cumple
5.4.2	Indicadores de desempeño en sistemas aislados	Sí cumple
5.4.3	Priorización de inversiones en expansión de la red eléctrica	Sí cumple
5.5	Ejercicios de simulación en el software aplicable	Sí cumple
5.6	Cuestionario final de evaluación de conocimientos	Sí cumple

Las capacidades y requerimientos para dar cumplimiento con los lineamientos (tales como experiencia y especialización) establecidos en el documento denominado **Anexo Técnico** del servicio "**Capacitación y taller en estudios electromagnéticos y modelado de elementos del Sistema Eléctrico Nacional y Capacitación y taller en Estudios Dinámicos Avanzados para la Planeación de la Expansión en Sistemas Eléctricos de Potencia**", se encuentran acreditadas en los documentos adjuntos en la **Tercera Sección de la presente Propuesta Técnica**, donde se detallan sus estudios, experiencia y publicaciones.

Es importante resaltar que, durante la capacitación, se espera la colaboración de otros investigadores con amplia trayectoria en las temáticas concernientes a cada uno de los módulos y unidades.


JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA
Representante Legal

FIRMANTES

“LAS PARTES” manifiestan estar conformes y enterados de las consecuencias, valor y alcance legal de todas y cada una de las estipulaciones que el presente instrumento jurídico contiene, por lo que lo ratifican y firman en la Ciudad de México, en las fechas especificadas en el apartado de cada firma electrónica.

POR:
“EL CENACE”

NOMBRE	CARGO	R.F.C
RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES	JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS, Y APODERADO LEGAL	MEPR680824U55
ANTONINO LÓPEZ RÍOS	SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN, TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE	LORA8309022T5
RÚBEN MARTÍNEZ ALONSO	JEFE DE UNIDAD DE MODERNIZACIÓN DE LA RED, Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	MAAR7705101V6

POR:
“EL PROVEEDOR”

NOMBRE	R.F.C
“ISARE SOLUCIONES CON CIENCIA”, S. DE R.L. DE C.V., REPRESENTADA POR EL C. JOSÉ ARMANDO JIMÉNEZ ZAVALA, EN SU CARÁCTER DE REPRESENTANTE LEGAL	ISC161019EI1

Cadena original:

60b0f528d043f0aa6714094b7b9a34582f34376a9de2cef470f2b2b28bec6148

Firmante: RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES
RFC: MEPR60824U55

Número de Serie: 1000000517585689
Fecha de Firma: 26/08/2026 10:19

Certificado:

MIIGQjCCBCqgAwIBAgIUMDAwMDEwMDAwMDA1MTc1ODU2ODkwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwggGEMSAhWgYDVQDDbBVRPUK1EQUQgQ0VSVE1GSUNBRE9SQTEuMCwGA1UECgw1U0VSvk1DSUs8gREUGQURNSU5JU1RSQUNJT040gVFJJQ1VUQVJJQTEaMBGGA1UECwwRU0FUL1FuyBBdXRob3JpdHkxKjAwBgkqhkiG9w0BCQEWG2NvbnhRy3RvLnRlY25pY29Ac2F0LmdvYy15teEEmMCQGA1UECQdWQVYyIEhJREFMR08gNzcsIENPTC4gR1VFU1JFuk8xJdJAMBGNVBEMBTa2MzAwMQswCQYDVQGEwJNwDEZMBcGA1UECAwQ01VRFEIERFIE1FWE1DTzETMBEGA1UEBwwKQ1VBVUHU1PQZEVMBMGA1UELRMU0FU0TCwnZAxTk4zMVwWwGyYJKoZIhvcNAQkCE01YzNwb25zYWJzTogQURNSU5JU1RSQUNJT040gq0V0VFJBTCBERSBTRVJWSUNJT1MgVfJJQ1VUQVJJT1MgQUlwQwQ090VFJJQ1VZRUSURTAeFw0YmZAYMDewMDIwMDhaFw0YmZAYMDewMDIwMDhaMIHeMSYwJAYDVQQEx1SQUZBRUwgQURPTEZIE1FUKNBRE8GUEFSRURUFzEmMCQGA1UEKRMduKFGUVMIEFET0xGTyBNRVJDRURPFBBUKVERVMxJJAKBgNVBA0THVJBKRFFTCBBRE9MRk8gTUVS0QFETyBQVJFREVTMQswCQYDVQGEwJNwDE1MCAgCSqSIsb3DQeJARYTcmFmYw11cmNhQHlhaG9vLmNvbTEwMBQGA1UELRMNTUVQVjY4MDgyNFU1NTEbMBKGA1UEBRMSTUVQVjY4MDgyNEHER1JSRJA0MIIIBjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOC AQ8AMIIBCGKAQEApZRYi+tYUNiaQas1zjuLCGYLULUSxUHE1Q3Dh8i4E1Z9hojbsTs5oEpF7y1Bmk08USVr1tZBrnsTLag0urrhvhUroL30d581TeNjK5wpN1pLxSILRPArCd585zW+z4s4RGcP4q1eIIBq1ivw6QB7LPi1IUtLaOdjWrxzf5wLRq1CXZ0su/WiU+DHyXiKgCADEcB+E2pxHvD2MxvmqZFXp4Lf7hCuY1nN6kzVrMM4fwiYy3FfobLmqqeHdbGLJ2Q0481E1QyJ09T005cHP3xDbvVUEfghndZFo06Q1T5K64n4h9KsQ8MjM8e12vxYsImyqFvtNkN/SV03QE7ld47zqwIDAQA08wTTAMBGNVHRMBAF8EAJAAMASGA1UdDwQEAwID2DARBg1ghkgBhvhaCAQEABAMCBAAwHQYDVVR0L1B8YwFAYIKwYBBQUHAWGCCsGAQUFwBwMCA0GCSqGSIb3DQEBCWUAA4ICAQA9sUaTWJz2j7bZkSgk9LtcB8h4NIHX9RGF2aq2P1840hZ/2Ud0P1o5smGcrzh8/Un49v0odTT3CHBzbvurfD/EG9juzMo54tLWIEhNLDr5UBARZDmEhAx/42/wC8AO/HlqMmo1YTRG4GjQwy7f/wVPn83jzkMotcQesoY0IFQNVpRs0D5Wsxby9uyokYfPfxHfgk4aFtb0PUsq1+W0oFx5N48Rs1Sn8thJelFpa19t4saJ090MPKYqvsZL39gWxNukKhWtID0o6jIfu5X0TbdWKKfMZYeuqJ2ha+ECpZ2L9IAwmhb4uoteTZSbsXs05JzhYo1jerPjQcQaRbBMRGSOLV4S4UKIVc1RCXIk7pIR0omn6qosm0WSJF9Cdoecug4d5mq1E9btoLnSJTyqLXF0+oSCQGMK69nKvLwEqn0GoDjXfPr8UwaiTvFPBgYecU7FUVdtteW6PMqmX0ATe0Tdp9WRICHLAArZf+a5107wNZUs1zo2TKf+7dvv21EHdk5j3fmuojoJABhuxd9l1jbcYcnX9LJzeRC9eK85wuRUP1Vn1y9nDBCLRM8VjEPmX9Ec9wB+TjhIghkKxR1EzKDQcvX0UA0ht0SJIzrXK1SISQatpK5ghfafP/cvN2bzW0BE0Sb23t8aR91G681MNUwFg/e7/n00BFNSap4IvWDA==

Firma:

Y7RDGZat/+o+0b19w5jbmNZZ03h0kXYziit30VVJe4htRfQyGh0Cr7WR8LjD55SUT0F1Fwyw40ZK8Eze8hQcnKcWDP17Af+qbGy6Nm0KuC9gDejdyGTQXDrY4N9aCuFb2wJ5hN+ej0Ft4E9y8S1kHdCSWf1M+te sknv8/cD0E48glj5YfV8DZL3JzUSDkZKWHIDbU0ERCBjxnEXacYu8lpvum0TdG4HNG+tqGzFFCw04hHQ18Fyyc1qbt1bgU1cte0e3QwI+SPuVFnBt9cGNcs785RP03dWdShwIwUrKUR1cw05uwkQDwGj2C2WExgd905z3M+y0mG1zVTJf+eq==

Firmante: RUBEN MARTINEZ ALONSO
RFC: MAAR7705101V6

Número de Serie: 1000000715761626
Fecha de Firma: 26/08/2026 11:36

Certificado:

MIIGRDCBCcyAwIBAgIUMDAwMDEwMDAwMDA3MTU3NjE2MjYwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwggGVMTUwMwYDVQDDCxBQYBERUwGU0VSvk1DSUs8gREUGQURNSU5JU1RSQUNJT040gVFJJQ1VUQVJJQTEuMCwGA1UECgw1U0VSvk1DSUs8gREUGQURNSU5JU1RSQUNJT040gVFJJQ1VUQVJJQTEaMBGGA1UECwwRU0FUL1FuyBBdXRob3JpdHkxKjAwBgkqhkiG9w0BCQEWI3N1cnZpY2lvc2FyY29udHJpYnV5ZW50ZUBzYXQuZ291Lm14MSYwJAYDVQDDb1Bdi4gSGlkYXNbnYyA3NywqZ29sLiBHDwVycmVyb2EOMAwGA1UEEwQwFMDYzMDAxCzAJBGNVBAYTAk1YMQ0wCwYDVQHQDAPDPUVFSFRFTU9DMRUwEwYDVQQTExwXQVNSZA3MDFOTjMxXDBaBgkqhkiG9w0BCQITTXJlcnBvbnnHymx10iBBRE1JTk1TVfJBQ01PT1BDRUSUUKFMIEERFIENFUIJZJQ01PUyBUUK1CVVRBUK1PUyBBTCBDT05UUK1CVV1FT1RFMB4XDTI1MDUxODAYMzMN1oXDTI5MDUxODAYMzQ2N1owgc8xHjACBgNVBAMTFVJQkVOIE1BU1RJTkvAIEFMT05TtZEEeMBwGA1UEKRMVU1VCRU4gTUFSVE10RVogQUXPT1NPMR4wHAYDVQQKEXVSUUVJFT1BNQVJUSU5FWiBBTE90U08xCzAJBGNVBAITAK1YMQ0wCwYDVQHQDAPDPUVFSFRFTU9DMRUwEwYDVQQTExwXQVNSZA3MDFOTjMxXDBaBgkqhkiG9w0BCQITTXJlcnBvbnnHymx10iBBRE1JTk1TVfJBQ01PT1BDRUSUUKFMIEERFIENFUIJZJQ01PUyBUUK1CVVRBUK1PUyBBTCBDT05UUK1CVV1FT1RFMB4XDTI1MDUxODAYMzMN1oXDTI5A4IBDwAwggEKA0IBAQCRL1/K8MfOWA+U1Bxnc05SzfJEqet79mBw6e0dElTvc12UFaK4DD1c3AvyYqB3h40ozS4vXk3Hm9tezRsCvUcmZusV23Lc0BCV0mrIXJdVfRvFTBTSrJDTkMemQh053z5bUkTWKRSFqo9o1bhdEzDb0sqfxcH84P9XDRX10yMgyZ3aCS+1FXZwwxE/nbEF/TgUR81cvsAZa4Tth3CstBmu1GFCBUUKKqQsG1/39yOS5hy6T0m1+aUbX3ASEJwE4wGav3nzWpJMDZ5xTsbpVmypd6fv9R1wAB90ImH+nJD4Wk0ap2HCIFHtHwYg1d8I/S0L+qDqc2MENTHnzskkk+LhAGMBAAGjTzBNMAwGA1UdEwEB/wQCMAAwCwYDVVR0PBAQDAGPYMBEGCWCsAGG+EIBAQQEAWIFoDADBgNVHSUEFjAUBgggrBgEFBQcDBAYIKwYBBQUHAWIwDQYJKoZIhvcNAQELBQADggIBAMIXqmsGHvX0J/uGMWtxiSVg27hiHSMdJ7/J0/APKmenn7jBXGaIb68Q6AiLherFevz95X4yaRN3WNU5mbmeDCCBESbkCF9BsFwStQT31VS9mNh/TSi1aPIrcL36byys1QjCtFRFcq41uvJeyEv+kpeIzUooUH0/Y1SFHzLpghXkhuPogaJyb53GE3qFdvC0YrS7/E1uApfU6E2a0vb3I57XaaP/A1c7Br6GFrmvBzoYpLHry1KU6Z3UVCb8SGNw0bbdQezytR/kmotdL1n9MaWpJfGXRADHzMpJuZNTmwfFewaCW4vZK6D0S1fzj9AazdGLbKUXtEysubuxEw9ItqetUhadbBekV0U6/AvmtTcz/JQkd1Xctwi/L8hBEXe940cc0GpmqEUGdJgbtWR0mcI2SGmfscNg1VA4XN1ot8vJq8A26nj/Q2j7t9Z57DzKxc+IC0CxCwKj1I7LCcjTGNZUXSNRrk/dZN1Co4Twy7V/8T023bsZShKoaZnwCFs02v9jtzXTZYK6co3iVvPuBr4ZmUygoDzXvLUU5cfCP303XuuFV134p8z5xArjvgypt7JGx+FvZCgy9jyG3RSi1nUdvoD0+6LNYnerPAC/jS9n0TB5emKKbr1QDQgYcbC2JbnQ10dL1fwT/JbhgP3naAFVQVKf30Bd190j53FYvjy

Firma:

X+kPBjyP4BV8fg30NdXEhtYmV8gr1B/Jr6YocFEBNRDb4BLmcC7LizrgmkodQKMgmgyVyygrS0Dmf+gzVgeK5eGaNG6JTK1reMKHr/MLJTsv+t0NZ6jqBzE0pQghkKBrkNSDen3RcNdmN9QcIjduCA0ldxUqjVTE NjBSmGcrLVBX2ujh2H83EAA5uak4bLlHngGTLDWJ70V7v6EH0cKYtYdm7rSdyfIpfCo11IU3Wv+wd11BevyOX/INRkyKhzi8Wqwe8bzAY15AQcX9ZexhDqzGk3QsfuLqtqsnHKBj2Q0cYfB5DyBnah8z+BjFA+LeSk+LwIjFDQZ7wasVQ==

Firmante: ANTONINO LOPEZ RIOS
RFC: LORA8309022T5

Número de Serie: 1000000714261109
Fecha de Firma: 26/08/2026 12:03

Certificado:

MIIG0zCCBC0gAwIBAgIUMDAwMDEwMDAwMDA3MTQyNjExMDkwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwggGVMTUwMwYDVQDDCxBQYBERUwGU0VSvk1DSUs8gREUGQURNSU5JU1RSQUNJT040gVFJJQ1VUQVJJQTEuMCwGA1UECgw1U0VSvk1DSUs8gREUGQURNSU5JU1RSQUNJT040gVFJJQ1VUQVJJQTEaMBGGA1UECwwRU0FUL1FuyBBdXRob3JpdHkxKjAwBgkqhkiG9w0BCQEWI3N1cnZpY2lvc2FyY29udHJpYnV5ZW50ZUBzYXQuZ291Lm14MSYwJAYDVQDDb1Bdi4gSGlkYXNbnYyA3NywqZ29sLiBHDwVycmVyb2EOMAwGA1UEEwQwFMDYzMDAxCzAJBGNVBAYTAk1YMQ0wCwYDVQHQDAPDPUVFSFRFTU9DMRUwEwYDVQQTExwXQVNSZA3MDFOTjMxXDBaBgkqhkiG9w0BCQITTXJlcnBvbnnHymx10iBBRE1JTk1TVfJBQ01PT1BDRUSUUKFMIEERFIENFUIJZJQ01PUyBUUK1CVVRBUK1PUyBBTCBDT05UUK1CVV1FT1RFMB4XDTI1MDMyMTE4NDYwMwYDVQGEwJNwDEZMBcGA1UECAwQ01VRFEIERFIE1FWE1DTzETMBEGA1UEBwwKQ1VBVUHU1PQZEVMBMGA1UELRMU0FU0TCwnZAxTk4zMVwWwGyYJKoZIhvcNAQkCE01YzNwb25zYWJzTogQURNSU5JU1RSQUNJT040gq0V0VFJBTCBERSBTRVJWSUNJT1MgVfJJQ1VUQVJJT1MgQUlwQwQ090VFJJQ1VZRUSURTAeFw0YmZAYMDewMDIwMDhaFw0YmZAYMDewMDIwMDhaMIHeMSYwJAYDVQQEx1SQUZBRUwgQURPTEZIE1FUKNBRE8GUEFSRURUFzEmMCQGA1UEKRMduKFGUVMIEFET0xGTyBNRVJDRURPFBBUKVERVMxJJAKBgNVBA0THVJBKRFFTCBBRE9MRk8gTUVS0QFETyBQVJFREVTMQswCQYDVQGEwJNwDE1MCAgCSqSIsb3DQeJARYTcmFmYw11cmNhQHlhaG9vLmNvbTEwMBQGA1UELRMNTUVQVjY4MDgyNFU1NTEbMBKGA1UEBRMSTUVQVjY4MDgyNEHER1JSRJA0MIIIBjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOC AQ8AMIIBCGKAQEApZRYi+tYUNiaQas1zjuLCGYLULUSxUHE1Q3Dh8i4E1Z9hojbsTs5oEpF7y1Bmk08USVr1tZBrnsTLag0urrhvhUroL30d581TeNjK5wpN1pLxSILRPArCd585zW+z4s4RGcP4q1eIIBq1ivw6QB7LPi1IUtLaOdjWrxzf5wLRq1CXZ0su/WiU+DHyXiKgCADEcB+E2pxHvD2MxvmqZFXp4Lf7hCuY1nN6kzVrMM4fwiYy3FfobLmqqeHdbGLJ2Q0481E1QyJ09T005cHP3xDbvVUEfghndZFo06Q1T5K64n4h9KsQ8MjM8e12vxYsImyqFvtNkN/SV03QE7ld47zqwIDAQA08wTTAMBGNVHRMBAF8EAJAAMASGA1UdDwQEAwID2DARBg1ghkgBhvhaCAQEABAMCBAAwHQYDVVR0L1B8YwFAYIKwYBBQUHAWGCCsGAQUFwBwMCA0GCSqGSIb3DQEBCWUAA4ICAQA9sUaTWJz2j7bZkSgk9LtcB8h4NIHX9RGF2aq2P1840hZ/2Ud0P1o5smGcrzh8/Un49v0odTT3CHBzbvurfD/EG9juzMo54tLWIEhNLDr5UBARZDmEhAx/42/wC8AO/HlqMmo1YTRG4GjQwy7f/wVPn83jzkMotcQesoY0IFQNVpRs0D5Wsxby9uyokYfPfxHfgk4aFtb0PUsq1+W0oFx5N48Rs1Sn8thJelFpa19t4saJ090MPKYqvsZL39gWxNukKhWtID0o6jIfu5X0TbdWKKfMZYeuqJ2ha+ECpZ2L9IAwmhb4uoteTZSbsXs05JzhYo1jerPjQcQaRbBMRGSOLV4S4UKIVc1RCXIk7pIR0omn6qosm0WSJF9Cdoecug4d5mq1E9btoLnSJTyqLXF0+oSCQGMK69nKvLwEqn0GoDjXfPr8UwaiTvFPBgYecU7FUVdtteW6PMqmX0ATe0Tdp9WRICHLAArZf+a5107wNZUs1zo2TKf+7dvv21EHdk5j3fmuojoJABhuxd9l1jbcYcnX9LJzeRC9eK85wuRUP1Vn1y9nDBCLRM8VjEPmX9Ec9wB+TjhIghkKxR1EzKDQcvX0UA0ht0SJIzrXK1SISQatpK5ghfafP/cvN2bzW0BE0Sb23t8aR91G681MNUwFg/e7/n00BFNSap4IvWDA==

Firma:

