

CONTRATO **CERRADO** PARA LA **"ADQUISICIÓN DE FUENTE DUAL TRIFÁSICA SIMULADOR DE SISTEMA DE POTENCIA PARA PRUEBA DE RELEVADORES DE PROTECCIÓN"**, EN ADELANTE **"LOS BIENES"**, 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. JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ**, POR PARTE DE LA **SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN**, EN SU CARÁCTER DE **TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE**; Y EL **ING. GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ** POR PARTE DE LA **JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS**, COMO **ADMINISTRADOR DEL CONTRATO**, EN ADELANTE **"EL CENACE"** Y, POR LA OTRA, LA SOCIEDAD DENOMINADA **"DUNCAN ENGINEERING COMPANY", S.A. DE C.V.**, EN LO SUCESIVO **"EL PROVEEDOR"**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **C. ADRIANA IVONNE MUÑOZ RAMÍREZ**, EN SU CARÁCTER DE **REPRESENTANTE LEGAL**; A QUIENES DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ **"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 17 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. JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ**, por parte de la **SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN**, en el presente contrato funge como **TITULAR DE 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 **ING. GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ** por parte de la **JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS**, 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 Licitación Pública, 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 I, 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 **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026**, código de expediente **E-2026-00087106** y código de contrato **C-2026-00084155** en Compras MX.
- 1.6** **"EL CENACE"** cuenta con suficiencia presupuestal con folio **SEFMP6-0003**, otorgada mediante oficio **CENACE/DAF/176/2026** de fecha **06 de abril de 2026**, emitido por la

Dirección de Administración y Finanzas, con cargo a la partida presupuestal **56601 “Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico”**.

- 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 de conformidad con las leyes mexicanas, como lo acredita con la escritura pública número **5,055** de fecha 30 de junio de 2014, pasada ante la fe del Licenciado Sergio Alfieri Verón Casazza, Titular de la Notaría Pública No. 27 de Xalapa, Veracruz, instrumento inscrito en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Estado de Veracruz el 14 de julio de 2014, bajo el folio mercantil 22522 * 11.

Su objeto social es, entre otros, la prestación de servicios de ingeniería eléctrica, electrónica y de control; comercialización, importación y exportación de equipos, sistemas tecnológicos, refacciones y soluciones técnicas para la industria, así como consultoría y pruebas en campo y laboratorio.

- 2.2** La **C. ADRIANA IVONNE MUÑOZ RAMÍREZ**, en su carácter de **REPRESENTANTE LEGAL**, cuenta con facultades suficientes para suscribir el presente contrato y obligar a su representada, como lo acredita con la escritura pública número **7,430** de fecha 30 de octubre de 2015, pasada ante la fe del Licenciado Sergio Alfieri Verón Casazza, Titular de la Notaría Pública No. 27 de Xalapa, Veracruz, instrumento inscrito en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Estado de Veracruz el 02 de diciembre de 2015, bajo el folio mercantil 22522 * 11.; instrumento que bajo protesta de decir verdad manifiesta no le ha sido limitado ni revocado en forma alguna.

En el presente acto se identifica con credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral, vigente a la fecha de firma del presente contrato, una copia de esta

se integra 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 **DEN140630JX5**.
- 2.5** Acredita el cumplimiento de sus obligaciones fiscales en términos de lo dispuesto en el artículo 32-D del Código Fiscal de la Federación vigente, incluyendo las de Aportaciones Patronales y Entero de Descuentos, ante el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y las de Seguridad Social ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, conforme a las Opiniones de Cumplimiento de Obligaciones Fiscales emitidas por el SAT, INFONAVIT e IMSS, respectivamente.
- 2.6** Tiene establecido su domicilio en **Calle Cecilio Flores No. 30, Colonia Obrero Campesina, C.P. 91020, Municipio Xalapa, Estado de Veracruz**, mismo que señala para los fines y efectos legales del presente contrato.
- 2.7 "EL PROVEEDOR"** indica los siguientes números telefónicos **(55) 3203 9636, (+52) 228 577 6651** y el siguiente correo electrónico duncan@duncan.mx

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 **"ADQUISICIÓN DE FUENTE DUAL TRIFÁSICA SIMULADOR DE SISTEMA DE POTENCIA PARA PRUEBA DE RELEVADORES DE PROTECCIÓN"**, en los términos y condiciones establecidos en la licitación pública, este contrato y su anexo técnico, que forman parte integrante del mismo.

SEGUNDA. MONTO DEL CONTRATO

"EL CENACE" pagará a **"EL PROVEEDOR"** como contraprestación por el suministro de los bienes objeto de este Contrato, la cantidad de **\$11,440,000.00 (ONCE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA MIL PESOS 00/100 M.N.)**, más el Impuesto al Valor Agregado

equivalente a **\$1,830,400.00 (UN MILLÓN OCHOCIENTOS TREINTA MIL CUATROCIENTOS PESOS 00/100 M.N.)**, para un total de **\$13,270,400.00 (TRECE MILLONES DOSCIENTOS SETENTA MIL CUATROCIENTOS PESOS 00/100 M.N.)**

Lo anterior, de conformidad con los precios unitarios ofertados por **"EL PROVEEDOR"** en su propuesta económica, los cuales se tienen por reproducidos e incorporados al presente Contrato como si a la letra se insertasen.

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 **"ADQUISICIÓN DE FUENTE DUAL TRIFÁSICA SIMULADOR DE SISTEMA DE POTENCIA PARA PRUEBA DE RELEVADORES DE PROTECCIÓN"**, 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 de los bienes.

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 bienes entregados, los precios unitarios, se verifique su autenticidad, no existan aclaraciones al importe y vaya acompañada con la documentación soporte de la entrega de los bienes 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 los bienes, 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 los bienes entregados 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 PARA LA ENTREGA DE LOS BIENES.

La entrega de los bienes será conforme a los plazos, condiciones y entregables establecidos por **"EL CENACE"** en el presente instrumento y el Anexo Técnico.

La entrega de los bienes se realizará en los domicilios señalados en el **Anexo Técnico** y en las fechas establecidas en el mismo.

En los casos que derivado de la verificación se detecten defectos o discrepancias en la entrega de los bienes 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 **25/08/2026** y hasta el **31/12/2026**.

Considerando el periodo para el suministro de **"LOS BIENES"** que se establece 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 en la cantidad de los bienes, 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 Modificatorio.

"EL CENACE", podrá ampliar la vigencia del presente instrumento, siempre y cuando, no implique incremento del monto contratado o de la cantidad de bienes, 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 BIENES.

Para la entrega de los bienes materia del presente contrato, se requiere la garantía comercial que se describe en el Anexo Técnico.

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 **DIVISIBLE** y en este caso se hará efectiva en proporción al incumplimiento de la obligación principal, 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"**.

B) GARANTÍA PARA RESPONDER POR 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 suministro de **"LOS BIENES"**, 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 de la **"LAASSP"**.

Para garantizar la reparación y/o sustitución de partes dañadas sin que implique un costo adicional a **"EL CENACE"**, **"EL PROVEEDOR"** se obliga a otorgar fianza expedida por institución legalmente autorizada, a favor del Centro Nacional de Control de Energía equivalente al **10% (diez por ciento)** del monto total del **CONTRATO**, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado, la cual deberá entregar al administrador del contrato, dentro de los **10 (DIEZ)** días naturales siguientes a la recepción de **"LOS BIENES"**.

"EL PROVEEDOR", quedará obligado ante **"EL CENACE"**, a responder de los defectos y vicios ocultos en la calidad de **"LOS BIENES"**, así como de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el presente Contrato, en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, y en la legislación aplicable.

La vigencia de la Garantía por Defectos o Vicios Ocultos será considerada por **24 (VEINTICUATRO)** meses a partir del día natural siguiente a la aceptación de **"LOS BIENES"** por parte del Administrador del Contrato.

"EL PROVEEDOR", quedará liberado de su obligación, una vez transcurrido dicho periodo, contado a partir de la fecha en que conste por escrito la recepción física de los bienes entregados, siempre y cuando **"EL CENACE"** no haya identificado defectos o vicios ocultos en los bienes entregados, así como cualquier otra responsabilidad en los términos de este contrato y convenios modificatorios respectivos.

DÉCIMA. OBLIGACIONES DE “EL PROVEEDOR”.

“EL PROVEEDOR”, se obliga a:

- a) Entregar los bienes en las fechas o plazos y lugares establecidos conforme a lo pactado en el presente contrato y anexo técnico.
- b) Cumplir con las especificaciones técnicas y de calidad y demás condiciones establecidas en el presente contrato y su anexo técnico.
- c) Realizar los trámites de importación y cubrir los impuestos y derechos que se generen, cuando se trate de bienes de procedencia extranjera.
- d) 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.
- e) 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”**.
- f) 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, el suministro de bienes 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 BIENES.

“EL CENACE” designa como **ADMINISTRADOR** del presente contrato al **ING. GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ** por parte de la **JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS**, quien dará seguimiento y verificará el cumplimiento de los derechos y obligaciones establecidos en este instrumento.

Los bienes se tendrán por recibidos previa revisión del Administrador del 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 bienes que no cumplan las especificaciones establecidas en este contrato y en sus Anexos, obligándose **“EL**

PROVEEDOR en este supuesto, a entregarlos nuevamente bajo su responsabilidad y sin costo adicional para **"EL CENACE"**, sin perjuicio de la aplicación de las penas convencionales o deducciones al cobro correspondiente.

"EL CENACE", a través del Administrador del contrato, podrá aceptar los bienes que incumplan de manera parcial o deficiente las especificaciones establecidas en este contrato y en los anexos respectivos, sin perjuicio de la aplicación de las deducciones al pago que procedan, y reposición de los bienes, 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 hábiles posteriores al incumplimiento parcial o deficiente.

DÉCIMA CUARTA. PENAS CONVENCIONALES.

En caso de que **"EL PROVEEDOR"** incurra en atraso en el cumplimiento a lo pactado para la entrega de los bienes 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 hábiles posteriores al atraso en el cumplimiento de la obligación de que se trate.

El pago de los bienes 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 TERCERA DE RESCISIÓN**, no procederá el cobro de dichas penas ni la contabilización de las mismas 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 la Tesorería de la Federación, o la Entidad; 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 bienes, 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 bienes adquiridos 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

Para la adquisición de los bienes, materia del presente contrato, no se requiere que **"EL PROVEEDOR"** contrate una póliza de seguro por responsabilidad civil.

DÉCIMA SÉPTIMA. TRANSPORTE

"EL PROVEEDOR" se obliga bajo su costa y riesgo, a transportar los bienes objeto del presente contrato, desde su lugar de origen, hasta las instalaciones señaladas en el en el presente Contrato y su anexo técnico.

DÉCIMA OCTAVA. IMPUESTOS Y DERECHOS

Los impuestos, derechos y gastos que procedan con motivo de la adquisición de los bienes, 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"**.

Se exceptúa de lo anterior en el caso de fusión, escisión, o transformación de sociedades, siempre que la nueva sociedad que resulte cuente con la solvencia técnica, jurídica y económica exigidas al adjudicarse el contrato, cumpla con lo dispuesto en el Reglamento de la **"LAASSP"** y no se encuentre en los supuestos de impedimento previstos en la **"LAASSP"**.

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. 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 bienes originalmente contratados y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas, se ocasionaría algún daño o perjuicio a la **"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"**.

Cuando **"EL CENACE"** determine dar por terminado anticipadamente el contrato, lo notificará al **"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 bienes recibidos 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 el suministro de los bienes 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 el suministro objeto del presente contrato;
- e) Omitir suministrar los bienes 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 la suma de las deducciones al pago exceda el monto total de la garantía de cumplimiento del contrato;
- l) Divulgar, transferir o utilizar la información que conozca en el desarrollo del cumplimiento del objeto del presente contrato, sin contar con la autorización de **"LA DEPENDENCIA O ENTIDAD"** en los términos de lo dispuesto en la cláusula **VIGÉSIMA PRIMERA DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES** del presente instrumento jurídico;
- m) Impedir el desempeño normal de labores de **"EL CENACE"**;
- n) Cambiar su nacionalidad por otra e invocar la protección de su gobierno contra reclamaciones y órdenes de **"EL CENACE"**, cuando sea extranjero;
- o) No presentar la opinión favorable de sus obligaciones fiscales.
- p) 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 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 entregaran los bienes, el procedimiento iniciado quedará sin efecto, previa aceptación y verificación de **"EL CENACE"** de que continúa vigente la necesidad de los bienes 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 del mismo 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 en 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 adquisición y suministro de los bienes, por lo que, deslinda 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 del objeto del presente contrato.

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 solicitud de cotización, 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 el suministro de bienes 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; al Código Civil Federal; a la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; al Código Federal de Procedimientos Civiles; a la 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 TÉCNICO.

POR:
“EL CENACE”

NOMBRE	CARGO	R.F.C.
RAFAEL ADOLFO MERCADO PAREDES	JEFE DE UNIDAD DE ADQUISICIONES Y SERVICIOS, Y APODERADO LEGAL	MEPR680824U55
JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN, Y TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE	GOMJ8105179S9
GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ	JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS, Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	FOVG881127LC6

POR:
“EL PROVEEDOR”

NOMBRE	R.F.C.
“DUNCAN ENGINEERING COMPANY”, S.A. DE C.V., REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C. ADRIANA IVONNE MUÑOZ RAMÍREZ, EN SU CARÁCTER DE REPRESENTANTE LEGAL	DEN140630JX5



Duncan Engineering Company

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026

Página 1 de 12
Folio PE-001
Económico: DEC26081701

Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

FORMATO 13 PROPUESTA ECONÓMICA

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026.

X					LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Asignación Contrato Específico	Solicitud de Información	Número de Procedimiento
Tipo de Procedimiento					

Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.	DEN140630JX5
Nombre del LICITANTE	R.F.C

Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección

Como parte de la presente propuesta técnica, se suministrarán **cuatro Fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección**, como una **solución integrada, completa y funcional**, asegurando la correcta **interoperabilidad, comunicación y operación conjunta de todos sus componentes**. La solución incluirá todos los elementos necesarios para su operación integral, incluyendo componentes, hardware, accesorios, software controlador y las licencias correspondientes, así como las actividades de **integración, configuración, pruebas y puesta en marcha**, de manera que el sistema quede completamente operativo conforme a los requerimientos establecidos por **CENACE**.

De igual manera, para acreditar documentalmente las características técnicas de los equipos ofertados, se presentan las fichas técnicas, catálogos y demás documentación soporte correspondiente en el documento **"A.2. Especificaciones técnicas de los equipos"**, del **Rubro I. Características del bien o bienes objeto de la propuesta técnica**. Nuestra propuesta cumple con los siguientes requerimientos técnicos solicitados para cada una de las Fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección.

Partida	Descripción Técnica	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario sin IVA	Importe Total sin IVA
1	4.2 REQUERIMIENTOS TECNICOS FUENTE DUAL SIMULADOR DE SISTEMA DE POTENCIA PARA PRUEBA DE RELEVADORES DE PROTECCIÓN. La fuente dual trifásica simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección, que ofertamos es el modelo F6150sv, marca Doble Engineering Company , la cual incluye todos los componentes, accesorios,	Pieza	4	\$2,860,000.00	\$11,440,000.00

sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx
Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636
DEN140630JX5



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

software, controlador y licencias necesarias para su operatividad cumpliendo al menos con las siguientes especificaciones técnicas. 4.2.1. Dispositivo de prueba completamente portátil, con peso de 19.05 kg. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.2. Amplificadores de corriente con las siguientes especificaciones y configuraciones: a) Configuración para 3 fuentes de corriente con salidas de 0 a 35 A, 175 VA RMS, con operación de ciclo de trabajo continuo y 3 salidas de corriente de 0 a 70 A, 250 VA RMS, con ciclo de trabajo de por lo menos 45 segundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración para 6 salidas de corriente de 0 a 17.5 A, 85 VA RMS, con operación de ciclo de trabajo continuo y 6 salidas de corriente de 0 a 35 A, 130 VA RMS, con ciclo de trabajo con duración de por lo menos 45 segundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Amplificadores con acoplamiento en CD que permiten la simulación de fallas con 100% de offset en CD. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 2 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Capacidad de generación de transitorios en un rango de frecuencia de 0 a 10 kHz, con protección contra circuito abierto y sobrecarga. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 5 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Fuentes con rango mínimo de frecuencia CD, desde 0.1 Hz hasta 2.0 kHz, con resolución de 0.001 Hz. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Fuentes con nivel de distorsión armónica inferior a 0.02% y garantizada en 0.1%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.3. Fuentes de voltaje con las siguientes configuraciones y especificaciones: a) Configuración para 3 salidas de voltaje con rangos de 0 a 300 Volts, 150 VA RMS, con ciclo de trabajo continuo. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3:				
--	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración para 6 salidas de voltaje con rangos de 0 a 150 Volts, 75 VA RMS, con ciclo de trabajo continuo. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Amplificadores con acoplamiento de CD para fallas con hasta 100% de Offset de CD. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Reproducción de transitorios con frecuencia de 0 a 10 kHz con protección contra cortocircuito, circuito abierto y sobrecarga. DCAT260817.pdf página 5 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Fuentes con rango de frecuencia de al menos DC, 0.1 Hz hasta 2.0 kHz, con resolución de 0.001 Hz. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Fuentes con distorsión armónica menor de 0.02% y garantizada de 0.1%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.4. Disponibilidad simultánea de las 12 fuentes (6 de corriente y 6 de voltaje) operando de forma totalmente independiente en fase, magnitud y frecuencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 3 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.5. Las fuentes de corriente y voltaje cuentan con sistema de protección como correspondan para condiciones anormales de conexiones externas como cortocircuito, circuito abierto y sobrecarga, deshabilitando la salida correspondiente y emitiendo una señal audible como alarma. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.6. Fuente auxiliar de voltaje en corriente directa para uso continuo, ajustable por el usuario entre 12 y 250 V, con resolución de 0.3 V, potencia de 90 W y rizo inferior a 0.2%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.7. Entradas lógicas con las siguientes características:				
--	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

a) 8 entradas lógicas galvánicamente aisladas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Entradas lógicas programables como contacto seco o de voltaje de hasta 250 Vcd o Vca. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Tiempo de respuesta máximo de 0.1 milisegundos para pickup o dropout. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Aislamiento de +/- 500 V pico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Un mínimo de 8 temporizadores con registro de tiempo de al menos 20 horas, precisión de +/- 0.0005% de la lectura y +/- 10 microsegundos, con resolución de 100 microsegundos, con despliegue de tiempo en milisegundos, segundos o ciclos configurable por el usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) 8 activadores para ajustar las condiciones de arranque y paro de los temporizadores y fuentes definidos por la combinación de lógica Booleana de las entradas lógicas. Con detección de cambios de frecuencia, magnitud de voltaje y/o corriente y cambio de estado de los contactos N.A. y N.C. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.8. 8 salidas lógicas para simular estados de teleprotección, interruptor y auxiliares, así como el paro del sistema mediante una señal externa configurables como sigue: a) Configuración de 4 salidas digitales electrónicas de alta velocidad, voltaje de entrada de hasta 250 VCA, voltaje de aislamiento de +/- 500 V pico, tiempo de respuesta de 0.1 milisegundo para pickup o dropout, máxima corriente (make/break) de 0.5 A, voltaje de entrada de 250 V RMS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración de 4 salidas tipo contacto de relevador, voltaje de aislamiento de +/- 500 V pico, tiempo de respuesta menor de 10 ms para pickup o dropout,				
--	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

capacidad de ruptura de corriente alterna de hasta 2000 VA con voltaje máximo de 250 Vca, capacidad de ruptura de corriente directa de 50 W con voltaje máximo de 300 V, voltaje de entrada de 250 V RMS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.9. El equipo cuenta con una fuente de alimentación con capacidad continua mínima de 2600 W, con voltaje de alimentación en un rango de operación de 100 a 264 VCA y frecuencia de 47 a 63 Hz, incluyendo el uso con generadores portátiles. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.10. El equipo tiene la capacidad funcional para pruebas de estado estable, dinámico y reproducción de transitorios. El equipo puede reproducir formas de onda transitorias (en formato COMTRADE, PL4 y TransWin) en sus 12 fuentes (6 de Voltaje y 6 de Corriente) al mismo tiempo, a una tasa de muestreo de 10 kHz sin necesidad de software adicional y sin degradar la capacidad de prueba ni en magnitudes ni en potencia de los amplificadores de voltaje y corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 10 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.11. El simulador de sistemas de potencia tiene la capacidad para simular armónicos hasta la componente número 16. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.12. El equipo que ofertamos tiene puertos para comunicación con dispositivos periféricos como se indica a continuación: a) Puerto USB para conexión con controlador externo de la fuente dual a través de software incluido preinstalado en el controlador. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Puertos Ethernet para: i. Integración en red para pruebas bajo estándar IEC 61850. ii. Establecer una red de hasta 15 equipos similares para pruebas de múltiples terminales o de esquemas completos de protecciones eléctricas				
--	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

como esquemas de protección de área amplia, manejados por un solo controlador. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.13. Interfaz hombre-máquina con pantalla integrada en el panel frontal para monitoreo de señales inyectadas y visualización de mensajes de error. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.14. Capacidad de iniciar simulaciones de transitorios y registrar eventos analógicos y digitales mediante sincronización con GPS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.15. El equipo tiene la capacidad para realización de pruebas punto a punto, e incluye el equipamiento necesario en forma interconstruida dentro del equipo de prueba con una precisión de +/- 50 nanosegundos, superior al IEEE 1588-2008 e IEEE C37.238-2011. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 1 y 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16. El equipo tiene la capacidad de conversión de los amplificadores de voltaje y corriente para ser utilizado (modo esclavo) en conjunto con una simulación digital de tiempo real (Hardware in the loop) y cumple con al menos las siguientes características: 4.2.16.1. Conversión de pequeña señal proveniente de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con rango de entrada de +/- 10 volts acoplándose a la señal amplificada de salida conforme a las capacidades de las fuentes de voltaje y corriente descritas en la presente especificación técnica sin que se presente la merma de sus capacidades ya descritas en el presente anexo técnico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 12: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16.2. Para PMU el tiempo de respuesta del amplificador una vez recibida la señal de 1pps no será mayor a 40 microsegundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf				
---	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

4.2.16.3. Error de TVE en % para señal IRIG-B no modulada será 0.02 en voltaje y 0.05 en corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.17. Incluye controlador externo con software licenciado (Doble Protection Suite) edición profesional a un usuario, diseñado para su operatividad en Windows 11 o posterior con las siguientes configuraciones y capacidades: a) Panel de control para ejecución de pruebas manuales. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 7 y 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Funciones para pruebas de estado estable con planes de prueba automatizadas, pruebas dinámicas y de transitorios. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Herramientas necesarias para realizar pruebas de PMUs incluyendo los módulos de simulación del sistema de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Incluye rutinas de pruebas para relevadores de uso típico 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85, 87, etc. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Librería de pruebas de relevadores de diferentes marcas más utilizadas como ABB, Alstom, Beckwith, Basler, GE, GEC, GEMultilin, SEL, Siemens, etc. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Simulación de transitorios electromagnéticos en el dominio del tiempo con solución de las ecuaciones basada en la regla trapezoidal y algoritmos especiales para evitar oscilaciones de integración, con las siguientes características, funcionalidades y con modelos de los siguientes componentes del sistema de potencia: i. Máquinas síncronas (para simulación de fallas externas e internas de los devanados de la máquina), asíncronas y estáticas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 15: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf ii. Transformadores de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 15:			
--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf iii. Transformadores de instrumentos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf iv. Líneas de transmisión y distribución. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf v. Cables de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf vi. Interruptores monopolares y/o tripolares, así como su comportamiento de apertura y cierre. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf vii. Relevadores de protección 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85L, 87. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 17: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf viii. Sistemas electrónicos de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf ix. Sistemas de control para Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 15, 16 y 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf: • cambiadores de posición de transformadores, • de apertura y cierre de interruptores, • sistemas de electrónica de potencia. g) Simulación de los esquemas lógicos y de comunicaciones de los sistemas de protección basados en relevadores. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf h) Despliegue gráfico de las formas de onda en el dominio del tiempo de voltajes, corrientes, potencias, frecuencia, ángulo de fase, así como fasores en el dominio del tiempo y de componentes simétricas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf i) Funciones de simulación con múltiples escenarios operativos del sistema de potencia y con múltiples corridas automáticas (diferentes localizaciones, tipos de falla, ángulos de incidencia de falla, diferentes valores de impedancia de falla) para creación de planes de pruebas con salida directa de archivos de				
---	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

pruebas dinámicas y de transitorios en formato COMTRADE. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 21: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf j) Con módulos de simulación de transferencia de auxiliares en modo de transferencia rápida, en fase, por voltaje residual para transferencia secuencial y transferencia simultánea. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf k) Con casos de simulaciones de protecciones de fuera de paso, oscilación de potencia, impedancia, direccionales y recierre monopolar. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf l) Automatización de planes y reportes de simulación de transitorios con base a programación en Python. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf m) Con procesamiento paralelo del CPU del controlador hasta para 16 núcleos para la solución de las simulaciones del sistema de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf n) Simulación de grandes sistemas de potencia con múltiples terminales, tres, cuatro o las designadas por el usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf o) Con funciones para modelación de sistemas de control, ajustes para flujo de carga con múltiples escenarios operativos del sistema de potencia y flujo de carga de las líneas de transmisión y distribución. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf p) Modelación de líneas de transmisión con parámetros concentrados, distribuidos y en función de la frecuencia con o sin compensación serie. El sistema permite modelar los componentes del banco de capacitores en serie tales como capacitores, varistores MOV, interruptores de by-pass, reactores limitadores de corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf q) Simulación de todo tipo de fallas: monofásicas, bifásicas, trifásicas, con cualquier tipo de impedancia de falla, fallas evolutivas y oscilaciones de potencia, incluyendo sistemas con acoplamiento entre líneas de transmisión				
--	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

y acoplamiento entre líneas de transmisión, distribución y cables de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf r) El sistema tiene funciones interactivas controladas por el usuario, automatizadas por programación y automatizadas de los interruptores del sistema de potencia modelado por respuesta a la operación de los elementos de protección con sus contactos de disparo y cierre. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf s) El sistema permite el control de varios equipos de prueba por medio de un solo controlador y tener la oscilografía integrada de voltajes, corrientes, eventos digitales de cada uno de los elementos de protección involucrados en la prueba. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf t) El sistema permite el control remoto de los equipos de prueba a través de conexiones de ethernet. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf u) El sistema puede ejecutar automatizadamente las pruebas sincronizadas a través del GPS sin intervención manual del usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.18. Con el suministro entregaremos en forma conjunta los manuales de las fuentes duales trifásicas, controlador lógico programable, módulos de software controlador, así como de todos los accesorios, en idioma en inglés. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.19. Junto con el equipo se entregarán cables y accesorios necesarios para realizar en su totalidad las pruebas listadas anteriormente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.20. Posterior a la adjudicación del contrato impartiremos la capacitación, con duración mínima de 40 horas en español, el programa del curso y las fechas serán acordados previamente entre las partes, debiendo ser el curso en las instalaciones de "EL CENACE" para un total de 10 personas. 4.2.21. Se entregará como parte de "LOS BIENES" por cada uno de los equipos (Fuente dual trifásica simulador del sistema de potencia para prueba de				
---	--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

relevadores de protección) el software gráfico licenciado que incluye la totalidad de las librerías y componentes para la ejecución de planes de pruebas y control de la fuente dual trifásica, así como su controlador lógico programable portátil de uso rudo que albergue el software en ambiente Windows 11 Pro con al menos las siguientes capacidades: Portátil de uso rudo MIL-STD 810H con Procesador Intel® Core™ Ultra 7 265H, RAM DDR5-5600 MHz de 32 GB, unidad de estado sólido PCIe® Gen4 NVMe™ TLC M.2 de 1 TB, Display antirreflejante 16" en diagonal, 400 nits y 100 % de sRGB (1920 x 1200) Gráficos Intel® UHD GPU NVIDIA RTX™ con la capacidad de operar el software y los puertos suficientes de comunicación para el control operativo de las Fuentes duales trifásicas simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección. https://www.hp.com/mx-es/shop/estacion-de-trabajo-movil-hp-zbook-fury-q11-16-a89zllt.html 4.2.22. Para fines de evaluación de la presente propuesta técnica, se identifica claramente la marca, el modelo y cantidad de cada uno de los dispositivos, componentes y software ofertados, de manera que la información técnica presentada pueda ser identificada como distribuidor, así como mediante las fichas técnicas, especificaciones y manuales correspondientes. Las fuentes de consulta, verificación, fichas técnicas, catálogos y demás documentación del fabricante que permiten corroborar las características de los bienes ofertados se encuentran anexados en nuestra propuesta técnica. 4.2.23. Con el suministro entregaremos el certificado de calibración con trazabilidad al NIST, con vigencia de un año, junto con los documentos definidos en la Tabla de Entregables solicitados del Anexo Técnico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf				
Precio Total (sin IVA)				\$11,440,000.00
IVA (16%)				\$1,830,400.00
Precio Total (con IVA)				\$13,270,400.00

sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx

Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636

DEN140630JX5



Duncan Engineering Company

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026

Página 12 de 12

Folio PE-001

Económico: DEC26081701

Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez

Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Once millones cuatrocientos cuarenta mil pesos

00/100 M.N.

Monto total sin IVA con letras

Moneda Nacional

Divisa de la cotización

90 días

Vigencia de la cotización

Un millón ochocientos treinta mil cuatrocientos

pesos 00/100 M.N.

IVA con letras

Trece millones doscientos setenta mil

cuatrocientos pesos 00/100 M.N.

Monto total con IVA con letras

Fijos

Carácter de los precios

Mexicana

Nacionalidad del Cotizante

100% de Estado Unidos de América

Origen de los bienes (en caso de ser adquisición)

Se considera lo siguiente en la propuesta económica:

- Se cotiza el Costo Unitario de cada partida sin incluir impuestos.
- Se cotiza en Moneda Nacional (pesos mexicanos).
- Se ha verificado que las operaciones aritméticas guarden relación con la cantidad y costo unitario de cada partida.
- Se ha verificado que la operación aritmética del subtotal sea correcta.
- El Costo Unitario es fijo e inalterable durante la vigencia del contrato, en caso de resultar adjudicado.
- La Propuesta Económica es presentada en hoja membretada, rubricada en cada hoja y firmada en la última.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Atentamente,

Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.

Ing. Ernesto Arnulfo Sánchez y Pérez
Representante Legal

sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx

Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636

DEN140630JX5



Duncan Engineering Company

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026

Página 1 de 15

Folio LA-017

Legal - Administrativo: DTE26081701

Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

FORMATO 12 PROPUESTA TÉCNICA

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026.

X					LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Asignación Contrato Específico	Solicitud de Información	Número de Procedimiento
Tipo de Procedimiento					

Duncan Engineering Company	DEN140630JX5
Nombre del LICITANTE	R.F.C

Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección

Como parte de la presente propuesta técnica, se suministrarán **cuatro Fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección**, como una **solución integrada, completa y funcional**, asegurando la correcta **interoperabilidad, comunicación y operación conjunta de todos sus componentes**. La solución incluirá todos los elementos necesarios para su operación integral, incluyendo componentes, hardware, accesorios, software controlador y las licencias correspondientes, así como las actividades de **integración, configuración, pruebas y puesta en marcha**, de manera que el sistema quede completamente operativo conforme a los requerimientos establecidos por **CENACE**.

De igual manera, para acreditar documentalmente las características técnicas de los equipos ofertados, se presentan las fichas técnicas, catálogos y demás documentación soporte correspondiente en el documento **"A.2. Especificaciones técnicas de los equipos", del Rubro I. Características del bien o bienes objeto de la propuesta técnica**. Nuestra propuesta cumple con los siguientes requerimientos técnicos solicitados para cada una de las Fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección.

Partida	Descripción Técnica	Unidad de medida	Cantidad
1	4.2 REQUERIMIENTOS TECNICOS FUENTE DUAL SIMULADOR DE SISTEMA DE POTENCIA PARA PRUEBA DE RELEVADORES DE PROTECCIÓN. La fuente dual trifásica simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección, que ofertamos es el modelo F6150sv, marca Doble Engineering Company , la cual incluye todos los componentes, accesorios, software, controlador y licencias necesarias para su operatividad cumpliendo al menos con las siguientes especificaciones técnicas. 4.2.1. Dispositivo de prueba completamente portátil, con peso de 19.05 kg. Catálogo F6150sv DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf	Pieza	4

sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx

Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636

DEN140630JX5



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	4.2.2. Amplificadores de corriente con las siguientes especificaciones y configuraciones: a) Configuración para 3 fuentes de corriente con salidas de 0 a 35 A, 175 VA RMS, con operación de ciclo de trabajo continuo y 3 salidas de corriente de 0 a 70 A, 250 VA RMS, con ciclo de trabajo de por lo menos 45 segundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración para 6 salidas de corriente de 0 a 17.5 A, 85 VA RMS, con operación de ciclo de trabajo continuo y 6 salidas de corriente de 0 a 35 A, 130 VA RMS, con ciclo de trabajo con duración de por lo menos 45 segundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Amplificadores con acoplamiento en CD que permiten la simulación de fallas con 100% de offset en CD. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 2 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Capacidad de generación de transitorios en un rango de frecuencia de 0 a 10 kHz, con protección contra circuito abierto y sobrecarga. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 5 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Fuentes con rango mínimo de frecuencia CD, desde 0.1 Hz hasta 2.0 kHz, con resolución de 0.001 Hz. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Fuentes con nivel de distorsión armónica inferior a 0.02% y garantizada en 0.1%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.3. Fuentes de voltaje con las siguientes configuraciones y especificaciones: a) Configuración para 3 salidas de voltaje con rangos de 0 a 300 Volts, 150 VA RMS, con ciclo de trabajo continuo. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración para 6 salidas de voltaje con rangos de 0 a 150 Volts, 75 VA RMS, con ciclo de trabajo continuo. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Amplificadores con acoplamiento de CD para fallas con hasta 100% de Offset de CD. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Reproducción de transitorios con frecuencia de 0 a 10 kHz con protección contra cortocircuito, circuito abierto y sobrecarga. DCAT260817.pdf página 5 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf		
--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

e) Fuentes con rango de frecuencia de al menos DC, 0.1 Hz hasta 2.0 kHz, con resolución de 0.001 Hz. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Fuentes con distorsión armónica menor de 0.02% y garantizada de 0.1%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.4. Disponibilidad simultánea de las 12 fuentes (6 de corriente y 6 de voltaje) operando de forma totalmente independiente en fase, magnitud y frecuencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 3 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.5. Las fuentes de corriente y voltaje cuentan con sistema de protección como correspondan para condiciones anormales de conexiones externas como cortocircuito, circuito abierto y sobrecarga, deshabilitando la salida correspondiente y emitiendo una señal audible como alarma. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.6. Fuente auxiliar de voltaje en corriente directa para uso continuo, ajustable por el usuario entre 12 y 250 V, con resolución de 0.3 V, potencia de 90 W y rizo inferior a 0.2%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.7. Entradas lógicas con las siguientes características: a) 8 entradas lógicas galvánicamente aisladas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Entradas lógicas programables como contacto seco o de voltaje de hasta 250 Vcd o Vca. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Tiempo de respuesta máximo de 0.1 milisegundos para pickup o dropout. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Aislamiento de +/- 500 V pico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Un mínimo de 8 temporizadores con registro de tiempo de al menos 20 horas, precisión de +/- 0.0005% de la lectura y +/- 10 microsegundos, con resolución de 100 microsegundos, con despliegue de tiempo en milisegundos, segundos o ciclos configurable por el usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) 8 activadores para ajustar las condiciones de arranque y paro de los temporizadores y fuentes		
--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

definidos por la combinación de lógica Booleana de las entradas lógicas. Con detección de cambios de frecuencia, magnitud de voltaje y/o corriente y cambio de estado de los contactos N.A. y N.C. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.8. 8 salidas lógicas para simular estados de teleprotección, interruptor y auxiliares, así como el paro del sistema mediante una señal externa configurables como sigue: a) Configuración de 4 salidas digitales electrónicas de alta velocidad, voltaje de entrada de hasta 250 VCA, voltaje de aislamiento de +/- 500 V pico, tiempo de respuesta de 0.1 milisegundo para pickup o dropout, máxima corriente (make/break) de 0.5 A, voltaje de entrada de 250 V RMS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración de 4 salidas tipo contacto de relevador, voltaje de aislamiento de +/- 500 V pico, tiempo de respuesta menor de 10 ms para pickup o dropout, capacidad de ruptura de corriente alterna de hasta 2000 VA con voltaje máximo de 250 Vca, capacidad de ruptura de corriente directa de 50 W con voltaje máximo de 300 V, voltaje de entrada de 250 V RMS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.9. El equipo cuenta con una fuente de alimentación con capacidad continua mínima de 2600 W, con voltaje de alimentación en un rango de operación de 100 a 264 VCA y frecuencia de 47 a 63 Hz, incluyendo el uso con generadores portátiles. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.10. El equipo tiene la capacidad funcional para pruebas de estado estable, dinámico y reproducción de transitorios. El equipo puede reproducir formas de onda transitorias (en formato COMTRADE, PL4 y TransWin) en sus 12 fuentes (6 de Voltaje y 6 de Corriente) al mismo tiempo, a una tasa de muestreo de 10 kHz sin necesidad de software adicional y sin degradar la capacidad de prueba ni en magnitudes ni en potencia de los amplificadores de voltaje y corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 10 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.11. El simulador de sistemas de potencia tiene la capacidad para simular armónicos hasta la componente número 16. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.12. El equipo que ofertamos tiene puertos para comunicación con dispositivos periféricos		
--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	como se indica a continuación: a) Puerto USB para conexión con controlador externo de la fuente dual a través de software incluido preinstalado en el controlador. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Puertos Ethernet para: i. Integración en red para pruebas bajo estándar IEC 61850. ii. Establecer una red de hasta 15 equipos similares para pruebas de múltiples terminales o de esquemas completos de protecciones eléctricas como esquemas de protección de área amplia, manejados por un solo controlador. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.13. Interfaz hombre-máquina con pantalla integrada en el panel frontal para monitoreo de señales inyectadas y visualización de mensajes de error. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.14. Capacidad de iniciar simulaciones de transitorios y registrar eventos analógicos y digitales mediante sincronización con GPS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.15. El equipo tiene la capacidad para realización de pruebas punto a punto, e incluye el equipamiento necesario en forma interconstruida dentro del equipo de prueba con una precisión de +/- 50 nanosegundos, superior al IEEE 1588-2008 e IEEE C37.238-2011. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 1 y 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16. El equipo tiene la capacidad de conversión de los amplificadores de voltaje y corriente para ser utilizado (modo esclavo) en conjunto con una simulación digital de tiempo real (Hardware in the loop) y cumple con al menos las siguientes características: 4.2.16.1. Conversión de pequeña señal proveniente de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con rango de entrada de +/- 10 volts acoplándose a la señal amplificada de salida conforme a las capacidades de las fuentes de voltaje y corriente descritas en la presente especificación técnica sin que se presente la merma de sus capacidades ya descritas en el presente anexo técnico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 12: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16.2. Para PMU el tiempo de respuesta del amplificador una vez recibida la señal de 1pps no será mayor a 40 microsegundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 9:		
--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16.3. Error de TVE en % para señal IRIG-B no modulada será 0.02 en voltaje y 0.05 en corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.17. Incluye controlador externo con software licenciado (Doble Protection Suite) edición profesional a un usuario, diseñado para su operatividad en Windows 11 o posterior con las siguientes configuraciones y capacidades: a) Panel de control para ejecución de pruebas manuales. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 7 y 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Funciones para pruebas de estado estable con planes de prueba automatizadas, pruebas dinámicas y de transitorios. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Herramientas necesarias para realizar pruebas de PMUs incluyendo los módulos de simulación del sistema de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Incluye rutinas de pruebas para relevadores de uso típico 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85, 87, etc. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Librería de pruebas de relevadores de diferentes marcas más utilizadas como ABB, Alstom, Beckwith, Basler, GE, GEC, GEMultilin, SEL, Siemens, etc. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Simulación de transitorios electromagnéticos en el dominio del tiempo con solución de las ecuaciones basada en la regla trapezoidal y algoritmos especiales para evitar oscilaciones de integración, con las siguientes características, funcionalidades y con modelos de los siguientes componentes del sistema de potencia: i. Máquinas síncronas (para simulación de fallas externas e internas de los devanados de la máquina), asíncronas y estáticas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 15: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf ii. Transformadores de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 15: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf iii. Transformadores de instrumentos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf iv. Líneas de transmisión y distribución. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf		
---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

v. Cables de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf vi. Interruptores monopoles y/o tripolares, así como su comportamiento de apertura y cierre. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf vii. Relevadores de protección 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85L, 87. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 17: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf viii. Sistemas electrónicos de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf ix. Sistemas de control para Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 15, 16 y 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf • cambiadores de posición de transformadores, • de apertura y cierre de interruptores, • sistemas de electrónica de potencia. g) Simulación de los esquemas lógicos y de comunicaciones de los sistemas de protección basados en relevadores. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf h) Despliegue gráfico de las formas de onda en el dominio del tiempo de voltajes, corrientes, potencias, frecuencia, ángulo de fase, así como fasores en el dominio del tiempo y de componentes simétricas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf i) Funciones de simulación con múltiples escenarios operativos del sistema de potencia y con múltiples corridas automáticas (diferentes localizaciones, tipos de falla, ángulos de incidencia de falla, diferentes valores de impedancia de falla) para creación de planes de pruebas con salida directa de archivos de pruebas dinámicas y de transitorios en formato COMTRADE. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 21: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf j) Con módulos de simulación de transferencia de auxiliares en modo de transferencia rápida, en fase, por voltaje residual para transferencia secuencial y transferencia simultánea. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf k) Con casos de simulaciones de protecciones de fuera de paso, oscilación de potencia, impedancia, direccionales y recierre monopolar. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf l) Automatización de planes y reportes de simulación de transitorios con base a programación en Python. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25:		
---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf m) Con procesamiento paralelo del CPU del controlador hasta para 16 núcleos para la solución de las simulaciones del sistema de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf n) Simulación de grandes sistemas de potencia con múltiples terminales, tres, cuatro o las designadas por el usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf o) Con funciones para modelación de sistemas de control, ajustes para flujo de carga con múltiples escenarios operativos del sistema de potencia y flujo de carga de las líneas de transmisión y distribución. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf p) Modelación de líneas de transmisión con parámetros concentrados, distribuidos y en función de la frecuencia con o sin compensación serie. El sistema permite modelar los componentes del banco de capacitores en serie tales como capacitores, varistores MOV, interruptores de by-pass, reactores limitadores de corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf q) Simulación de todo tipo de fallas: monofásicas, bifásicas, trifásicas, con cualquier tipo de impedancia de falla, fallas evolutivas y oscilaciones de potencia, incluyendo sistemas con acoplamiento entre líneas de transmisión y acoplamiento entre líneas de transmisión, distribución y cables de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf r) El sistema tiene funciones interactivas controladas por el usuario, automatizadas por programación y automatizadas de los interruptores del sistema de potencia modelado por respuesta a la operación de los elementos de protección con sus contactos de disparo y cierre. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf s) El sistema permite el control de varios equipos de prueba por medio de un solo controlador y tener la oscilografía integrada de voltajes, corrientes, eventos digitales de cada uno de los elementos de protección involucrados en la prueba. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf t) El sistema permite el control remoto de los equipos de prueba a través de conexiones de ethernet. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf u) El sistema puede ejecutar automatizadamente las pruebas sincronizadas a través del GPS sin intervención manual del usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1:		
--	--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.18. Con el suministro entregaremos en forma conjunta los manuales de las fuentes duales trifásicas, controlador lógico programable, módulos de software controlador, así como de todos los accesorios, en idioma en inglés. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.19. Junto con el equipo se entregarán cables y accesorios necesarios para realizar en su totalidad las pruebas listadas anteriormente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.20. Posterior a la adjudicación del contrato impartiremos la capacitación, con duración mínima de 40 horas en español, el programa del curso y las fechas serán acordados previamente entre las partes, debiendo ser el curso en las instalaciones de "EL CENACE" para un total de 10 personas. 4.2.21. Se entregará como parte de "LOS BIENES" por cada uno de los equipos (Fuente dual trifásica simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección) el software gráfico licenciado que incluye la totalidad de las librerías y componentes para la ejecución de planes de pruebas y control de la fuente dual trifásica, así como su controlador lógico programable portátil de uso rudo que albergue el software en ambiente Windows 11 Pro con al menos las siguientes capacidades: Portátil de uso rudo MIL-STD 810H con Procesador Intel® Core™ Ultra 7 265H, RAM DDR5-5600 MHz de 32 GB, unidad de estado sólido PCIe® Gen4 NVMe™ TLC M.2 de 1 TB, Display antirreflejante 16" en diagonal, 400 nits y 100 % de sRGB (1920 x 1200) Gráficos Intel® UHD GPU NVIDIA RTX™ con la capacidad de operar el software y los puertos suficientes de comunicación para el control operativo de las Fuentes duales trifásicas simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección. https://www.hp.com/mx-es/shop/estacion-de-trabajo-movil-hp-zbook-fury-g11-16-a89zllt.html 4.2.22. Para fines de evaluación de la presente propuesta técnica, se identifica claramente la marca, el modelo y cantidad de cada uno de los dispositivos, componentes y software ofertados, de manera que la información técnica presentada pueda ser identificada como distribuidor, así como mediante las fichas técnicas, especificaciones y manuales correspondientes. Las fuentes de consulta, verificación, fichas técnicas, catálogos y demás documentación del fabricante que permiten corroborar las características de los bienes ofertados se encuentran anexados en nuestra propuesta técnica. 4.2.23. Con el suministro entregaremos el certificado de calibración con trazabilidad al NIST, con vigencia de un año, junto con los documentos definidos en la Tabla de Entregables		
---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	solicitados del Anexo Técnico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf		
--	--	--	--

La presente propuesta técnica se presenta en apego al Anexo Técnico del procedimiento **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026**, aceptando las condiciones técnicas, operativas y contractuales establecidas en el mismo.

Lugar, plazo o periodicidad para la entrega de los bienes o la prestación del servicio:	
Lugar	Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de "EL PROVEEDOR" , proporcionaremos "LOS BIENES" en las instalaciones de "EL CENACE" ubicadas en la Gerencia de Control Regional Central en Avenida Insurgentes Sur 3177, Colonia Jardines del Pedregal de San Ángel, Alcaldía Coyoacán, Código Postal 04500, Ciudad de México.
Plazo o periodicidad	Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de "EL PROVEEDOR" , nos obligamos a proporcionar "LOS BIENES" objeto del presente Anexo Técnico, dentro de los 90 días naturales contados a partir del día hábil siguiente a la notificación del fallo o adjudicación, para el suministro de "LOS BIENES" .

La siguiente tabla describe los documentos que nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, debemos proporcionar al **"EL CENACE"** como parte complementaria de la entrega **"LOS BIENES"** contratados.

Tabla de Entregables			
Entregable	ID	Contenido	Regla de entrega
1. Designación de "COORDINADOR GENERAL" , quien será el responsable de la adecuada entrega de "LOS BIENES" .	E1.	Hoja membretada y firmada por el representante legal de "EL PROVEEDOR" , en la que designe a un "COORDINADOR GENERAL" , quien será el responsable de la adecuada entrega de "LOS BIENES" , indicando el nombre completo de la persona, cargo en la empresa, números telefónicos de localización y correo electrónico.	Dentro de los primeros (5) cinco días hábiles posteriores a la notificación del fallo. En formato impreso.
2. Entrega de los manuales del equipo y controladores, cables y accesorios.	E2.	"EL PROVEEDOR" deberá presentar a la entrega de "LOS BIENES" los manuales del equipo y controladores, cables y accesorios necesarios para realizar las pruebas	En la misma fecha de la entrega de "LOS BIENES" . En formato impreso.
3. Constancias de participación a los cursos de capacitación	E3.	Evidencia de entrega de constancias de participación a los cursos de capacitación con una duración total de al menos 40 horas y el programa del curso y fechas será previo acuerdo entre las partes, debiendo ser el curso en las	Durante la vigencia del contrato y en común acuerdo entre "EL PROVEEDOR" y el "ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Tabla de Entregables			
Entregable	ID	Contenido	Regla de entrega
		instalaciones de "EL CENACE" para un total de 10 personas y durante el proceso de fabricación del tablero.	
4. Certificado de calibración NIST con vigencia mínima de 1 año.	E4	"EL PROVEEDOR" deberá entregar junto con "LOS BIENES" el certificado de trazabilidad de calibración ante el NIST.	En la misma fecha de la entrega de "LOS BIENES" .

Alcance de la contratación. Referente al numeral 4.3, del Anexo Técnico.

Adquisición de 4 fuentes duales trifásicas simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección para **"EL CENACE"**, a fin de cumplir con la estrategia operativa de asegurar la segura y correcta operación de los EAR, EPS, EPAA y PMU instalados y operando en diferentes puntos del SEN, Esquemas que **"EL CENACE"** diseña, valida e instruye a los diferentes integrantes de la Industria Eléctrica usuarios del SEN para su adquisición, instalación y puesta en servicio para coadyubar en mantener las variables eléctricas de interés dentro de las condiciones normales de operación.

Periodo de garantía. Referente al numeral 4.4, del Anexo Técnico.

A partir de la aceptación del suministro de **"LOS BIENES"**; Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, incluiremos dos años de garantía que cubra fallas que puedan presentarse en cualquiera de los componentes suministrados para cada partida se aclara que la carta de garantía deberá ser emitida directamente por el fabricante o una carta-garantía emitida por el proveedor autorizado en conjunto con el fabricante. Durante este periodo, nosotros en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"** resolveremos todos los incidentes y soporte de hardware, software, licenciamiento y su interrelación para mantener los equipos funcionando en óptimas condiciones, todo esto sin costo adicional para **"EL CENACE"**.

Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, incluiremos las refacciones, equipos, software, licencias y mano de obra que en su caso se requieran para dar solución a los incidentes reportados de hardware y/o software, garantizando en todo momento la funcionalidad operativa óptima e indisponibilidades de los equipos por reparación que no excedan de los 30 días.

Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, iniciaremos la atención a los incidentes reportados a más tardar a los 5 días hábiles después de reportado el evento.

Equipo en Comodato. Referente al numeral 5, del Anexo Técnico.

Se requiere que "EL PROVEEDOR" proporcione equipo Comodato		
Aplica		Equipo Requerido
Sí	No	
	X	

Periodo para el suministro de **"LOS BIENES"**. Referente al numeral 14, del Anexo Técnico.

La firma del **"CONTRATO"** que se derive del procedimiento de contratación se realizará en los términos previstos en los artículos **66**,



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

67 "LA LAASSP" y 126 de su Reglamento.

Periodo para el suministro de "LOS BIENES"		
Partida	De	Hasta
Partida 1	A partir de la adjudicación o fallo.	90 días naturales

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	31 de diciembre de 2026

Garantías. Referente al numeral 15, del Anexo Técnico.

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, nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de "EL PROVEEDOR", nos obligamos 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 modificadorio respectivo el plazo para entregar la ampliación de garantía, el cual no deberá exceder de 10 (diez) días naturales siguientes a la firma de dicho convenio, así como la entrega de "LOS BIENES" 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 No. 2157, piso 3, Col. Los Alpes Alcaldía Álvaro Obregón, Código Postal 01010, Ciudad de México, en días hábiles dentro del horario de 09:00 a 14:00 horas y 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: **Divisible**.

15.3 Garantía por Defectos o Vicios Ocultos

Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de "EL PROVEEDOR", quedamos obligados ante "EL CENACE" responder



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

en caso de negligencia, mala fe, impericia y dolo, de la respuesta inmediata en la atención y suministro de **"LOS BIENES"**, 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"**.

Para garantizar la reparación y/o sustitución de partes dañadas sin que implique un costo adicional a **"EL CENACE"**, nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, nos obligamos a otorgar fianza expedida por institución legalmente autorizada, a favor del Centro Nacional de Control de Energía equivalente al 10% (diez 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 recepción de **"LOS BIENES"**. Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, quedamos obligados ante **"EL CENACE"**, a responder de los defectos y vicios ocultos en la calidad de **"LOS BIENES"**, así como de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en el presente Contrato, en el presente **"ANEXO TÉCNICO"**, y en la legislación aplicable.

La vigencia de la Garantía por Defectos o Vicios Ocultos será considerada por **24 (Veinticuatro) meses** a partir del día natural siguiente a la aceptación de **"LOS BIENES"** por parte del **Administrador del Contrato**.

15.4 Póliza de Responsabilidad Civil

Para el presente procedimiento, **"EL CENACE"** no considera una póliza de Responsabilidad Civil.

Penas convencionales. Referente al numeral 16, del Anexo Técnico.

Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, nos obligamos 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 **"LOS BIENES"** no entregados 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**.

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"**.

Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, aceptamos 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.

Deducciones. Referente al numeral 17, del Anexo Técnico.

"EL CENACE" aplicará a nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, deducciones al pago de **"LOS BIENES"** 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** de **"LA LAASSP"**; y **143** de su Reglamento, en los términos siguientes:

No	Tipo de Sanción	Concepto	Sanción Aplicable
1	Deducción	Por la entrega parcial o deficiente de cada uno de los entregables solicitados en la Tabla de Entregables	0.5 % sobre el importe asociado a la entrega de "LOS BIENES"

Las deducciones serán documentadas y calculadas por **"EL ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** y serán aplicadas por la **Subdirección de Finanzas**. 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



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

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 de **"LA LAASSP"**.

Nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, aceptamos 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.

Forma y lugar de pago. Referente al numeral 18, del Anexo Técnico.

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 **"LOS BIENES"** recibidos. El pago, se efectuará mediante transferencia electrónica, por lo que nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, deberemos presentar documento expedido por institución bancaria.

En caso de que el Comprobante Fiscal Digital entregado por nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, para el 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 nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, las deficiencias que deberán corregir. El periodo que transcurre a partir de la entrega del citado escrito y hasta que nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, presentemos 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 el suministro de **"LOS BIENES"** 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 informarnos a nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"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 **"LOS BIENES"** quedará condicionado al pago que nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, debamos 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"**.

Partida 1.

El pago se realizará en una sola exhibición una vez que el **"ADMINISTRADOR DEL CONTRATO"** haya emitido la recepción de conformidad de **"LOS BIENES"**, así como de todos los entregables.

Prórroga. Referente al numeral 19, del Anexo Técnico.

"EL CENACE" no otorgará prórroga para la entrega de **"LOS BIENES"**.

Devoluciones. Referente al numeral 20, del Anexo Técnico.

"EL CENACE" devolverá el entregable que no cumpla con las formalidades descritas y requeridas en el numeral **4**. del presente **"ANEXO TÉCNICO"**, por lo que nosotros, en caso de resultar adjudicados, en nuestro papel de **"EL PROVEEDOR"**, deberemos hacer la entrega inmediata de cada uno de los entregables a fin de cumplir con la adecuada entrega de **"LOS BIENES"**.



Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026

Página 15 de 15

Folio LA-017

Legal - Administrativo: DTE26081701

Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Atentamente,
Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.

Ing. Ernesto Arnulfo Sánchez y Pérez
Representante Legal



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026.

X					LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Asignación Contrato Específico	Solicitud de Información	Número de Procedimiento
Tipo de Procedimiento					

Duncan Engineering Company	DEN140630JX5
Nombre del LICITANTE	R.F.C

Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección

Como parte de la presente propuesta técnica, se suministrarán **cuatro Fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección**, como una **solución integrada, completa y funcional**, asegurando la correcta **interoperabilidad, comunicación y operación conjunta de todos sus componentes**. La solución incluirá todos los elementos necesarios para su operación integral, incluyendo componentes, hardware, accesorios, software controlador y las licencias correspondientes, así como las actividades de **integración, configuración, pruebas y puesta en marcha**, de manera que el sistema quede completamente operativo conforme a los requerimientos establecidos por **CENACE**.

De igual manera, para acreditar documentalmente las características técnicas de los equipos ofertados, se presentan las fichas técnicas, catálogos y demás documentación soporte correspondiente en el documento **"A.2. Especificaciones técnicas de los equipos", del Rubro I. Características del bien o bienes objeto de la propuesta técnica**. Nuestra propuesta cumple con los siguientes requerimientos técnicos solicitados para cada una de las Fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección.

Partida	Descripción Técnica	Unidad de medida	Cantidad
1	4.2 REQUERIMIENTOS TECNICOS FUENTE DUAL SIMULADOR DE SISTEMA DE POTENCIA PARA PRUEBA DE RELEVADORES DE PROTECCIÓN. La fuente dual trifásica simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección, que ofertamos es el modelo F6150sv, marca Doble Engineering Company , la cual incluye todos los componentes, accesorios, software, controlador y licencias necesarias para su operatividad cumpliendo al menos con las siguientes especificaciones técnicas. 4.2.1. Dispositivo de prueba completamente portátil, con peso de 19.05 kg. Catálogo F6150sv DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf	Pieza	4



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	4.2.2. Amplificadores de corriente con las siguientes especificaciones y configuraciones: a) Configuración para 3 fuentes de corriente con salidas de 0 a 35 A, 175 VA RMS, con operación de ciclo de trabajo continuo y 3 salidas de corriente de 0 a 70 A, 250 VA RMS, con ciclo de trabajo de por lo menos 45 segundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración para 6 salidas de corriente de 0 a 17.5 A, 85 VA RMS, con operación de ciclo de trabajo continuo y 6 salidas de corriente de 0 a 35 A, 130 VA RMS, con ciclo de trabajo con duración de por lo menos 45 segundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Amplificadores con acoplamiento en CD que permiten la simulación de fallas con 100% de offset en CD. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 2 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Capacidad de generación de transitorios en un rango de frecuencia de 0 a 10 kHz, con protección contra circuito abierto y sobrecarga. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 5 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Fuentes con rango mínimo de frecuencia CD, desde 0.1 Hz hasta 2.0 kHz, con resolución de 0.001 Hz. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Fuentes con nivel de distorsión armónica inferior a 0.02% y garantizada en 0.1%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.3. Fuentes de voltaje con las siguientes configuraciones y especificaciones: a) Configuración para 3 salidas de voltaje con rangos de 0 a 300 Volts, 150 VA RMS, con ciclo de trabajo continuo. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración para 6 salidas de voltaje con rangos de 0 a 150 Volts, 75 VA RMS, con ciclo de trabajo continuo. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Amplificadores con acoplamiento de CD para fallas con hasta 100% de Offset de CD. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Reproducción de transitorios con frecuencia de 0 a 10 kHz con protección contra cortocircuito, circuito abierto y sobrecarga. DCAT260817.pdf página 5 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Fuentes con rango de frecuencia de al menos DC, 0.1 Hz hasta 2.0 kHz, con resolución de 0.001 Hz. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5:		
--	---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Fuentes con distorsión armónica menor de 0.02% y garantizada de 0.1%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.4. Disponibilidad simultánea de las 12 fuentes (6 de corriente y 6 de voltaje) operando de forma totalmente independiente en fase, magnitud y frecuencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 3 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.5. Las fuentes de corriente y voltaje cuentan con sistema de protección como correspondan para condiciones anormales de conexiones externas como cortocircuito, circuito abierto y sobrecarga, deshabilitando la salida correspondiente y emitiendo una señal audible como alarma. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 3: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.6. Fuente auxiliar de voltaje en corriente directa para uso continuo, ajustable por el usuario entre 12 y 250 V, con resolución de 0.3 V, potencia de 90 W y rizo inferior a 0.2%. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.7. Entradas lógicas con las siguientes características: a) 8 entradas lógicas galvánicamente aisladas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Entradas lógicas programables como contacto seco o de voltaje de hasta 250 Vcd o Vca. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Tiempo de respuesta máximo de 0.1 milisegundos para pickup o dropout. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Aislamiento de +/- 500 V pico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Un mínimo de 8 temporizadores con registro de tiempo de al menos 20 horas, precisión de +/- 0.0005% de la lectura y +/- 10 microsegundos, con resolución de 100 microsegundos, con despliegue de tiempo en milisegundos, segundos o ciclos configurable por el usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) 8 activadores para ajustar las condiciones de arranque y paro de los temporizadores y fuentes definidos por la combinación de lógica Booleana de las entradas lógicas. Con detección de cambios de frecuencia, magnitud de voltaje y/o corriente y cambio de estado de los contactos		
---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	N.A. y N.C. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.8. 8 salidas lógicas para simular estados de teleprotección, interruptor y auxiliares, así como el paro del sistema mediante una señal externa configurables como sigue: a) Configuración de 4 salidas digitales electrónicas de alta velocidad, voltaje de entrada de hasta 250 VCA, voltaje de aislamiento de +/- 500 V pico, tiempo de respuesta de 0.1 milisegundo para pickup o dropout, máxima corriente (make/break) de 0.5 A, voltaje de entrada de 250 V RMS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Configuración de 4 salidas tipo contacto de relevador, voltaje de aislamiento de +/- 500 V pico, tiempo de respuesta menor de 10 ms para pickup o dropout, capacidad de ruptura de corriente alterna de hasta 2000 VA con voltaje máximo de 250 Vca, capacidad de ruptura de corriente directa de 50 W con voltaje máximo de 300 V, voltaje de entrada de 250 V RMS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.9. El equipo cuenta con una fuente de alimentación con capacidad continua mínima de 2600 W, con voltaje de alimentación en un rango de operación de 100 a 264 VCA y frecuencia de 47 a 63 Hz, incluyendo el uso con generadores portátiles. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.10. El equipo tiene la capacidad funcional para pruebas de estado estable, dinámico y reproducción de transitorios. El equipo puede reproducir formas de onda transitorias (en formato COMTRADE, PL4 y TransWin) en sus 12 fuentes (6 de Voltaje y 6 de Corriente) al mismo tiempo, a una tasa de muestreo de 10 kHz sin necesidad de software adicional y sin degradar la capacidad de prueba ni en magnitudes ni en potencia de los amplificadores de voltaje y corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 10 y 11: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.11. El simulador de sistemas de potencia tiene la capacidad para simular armónicos hasta la componente número 16. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.12. El equipo que ofertamos tiene puertos para comunicación con dispositivos periféricos como se indica a continuación: a) Puerto USB para conexión con controlador externo de la fuente dual a través de software		
--	---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

incluido preinstalado en el controlador. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Puertos Ethernet para: i. Integración en red para pruebas bajo estándar IEC 61850. ii. Establecer una red de hasta 15 equipos similares para pruebas de múltiples terminales o de esquemas completos de protecciones eléctricas como esquemas de protección de área amplia, manejados por un solo controlador. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.13. Interfaz hombre-máquina con pantalla integrada en el panel frontal para monitoreo de señales inyectadas y visualización de mensajes de error. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.14. Capacidad de iniciar simulaciones de transitorios y registrar eventos analógicos y digitales mediante sincronización con GPS. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.15. El equipo tiene la capacidad para realización de pruebas punto a punto, e incluye el equipamiento necesario en forma interconstruida dentro del equipo de prueba con una precisión de +/- 50 nanosegundos, superior al IEEE 1588-2008 e IEEE C37.238-2011. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 1 y 4: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16. El equipo tiene la capacidad de conversión de los amplificadores de voltaje y corriente para ser utilizado (modo esclavo) en conjunto con una simulación digital de tiempo real (Hardware in the loop) y cumple con al menos las siguientes características: 4.2.16.1. Conversión de pequeña señal proveniente de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con rango de entrada de +/- 10 volts acoplándose a la señal amplificada de salida conforme a las capacidades de las fuentes de voltaje y corriente descritas en la presente especificación técnica sin que se presente la merma de sus capacidades ya descritas en el presente anexo técnico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 12: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16.2. Para PMU el tiempo de respuesta del amplificador una vez recibida la señal de 1pps no será mayor a 40 microsegundos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.16.3. Error de TVE en % para señal IRIG-B no modulada será 0.02 en voltaje y 0.05 en		
---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.17. Incluye controlador externo con software licenciado (Doble Protection Suite) edición profesional a un usuario, diseñado para su operatividad en Windows 11 o posterior con las siguientes configuraciones y capacidades: a) Panel de control para ejecución de pruebas manuales. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 7 y 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf b) Funciones para pruebas de estado estable con planes de prueba automatizadas, pruebas dinámicas y de transitorios. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 10: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf c) Herramientas necesarias para realizar pruebas de PMUs incluyendo los módulos de simulación del sistema de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf d) Incluye rutinas de pruebas para relevadores de uso típico 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85, 87, etc. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf e) Librería de pruebas de relevadores de diferentes marcas más utilizadas como ABB, Alstom, Beckwith, Basler, GE, GEC, GEMultilin, SEL, Siemens, etc. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 9: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf f) Simulación de transitorios electromagnéticos en el dominio del tiempo con solución de las ecuaciones basada en la regla trapezoidal y algoritmos especiales para evitar oscilaciones de integración, con las siguientes características, funcionalidades y con modelos de los siguientes componentes del sistema de potencia: i. Máquinas síncronas (para simulación de fallas externas e internas de los devanados de la máquina), asíncronas y estáticas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 15: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf ii. Transformadores de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 15: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf iii. Transformadores de instrumentos. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf iv. Líneas de transmisión y distribución. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf v. Cables de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf vi. Interruptores monopolares y/o tripolares, así como su comportamiento de apertura y cierre.		
---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 16: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf vii. Relevadores de protección 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85L, 87. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 17: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf viii. Sistemas electrónicos de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf ix. Sistemas de control para Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf páginas 15, 16 y 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf: • cambiadores de posición de transformadores, • de apertura y cierre de interruptores, • sistemas de electrónica de potencia. g) Simulación de los esquemas lógicos y de comunicaciones de los sistemas de protección basados en relevadores. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf h) Despliegue gráfico de las formas de onda en el dominio del tiempo de voltajes, corrientes, potencias, frecuencia, ángulo de fase, así como fasores en el dominio del tiempo y de componentes simétricas. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 20: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf i) Funciones de simulación con múltiples escenarios operativos del sistema de potencia y con múltiples corridas automáticas (diferentes localizaciones, tipos de falla, ángulos de incidencia de falla, diferentes valores de impedancia de falla) para creación de planes de pruebas con salida directa de archivos de pruebas dinámicas y de transitorios en formato COMTRADE. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 21: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf j) Con módulos de simulación de transferencia de auxiliares en modo de transferencia rápida, en fase, por voltaje residual para transferencia secuencial y transferencia simultánea. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf k) Con casos de simulaciones de protecciones de fuera de paso, oscilación de potencia, impedancia, direccionales y recierre monopolar. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf l) Automatización de planes y reportes de simulación de transitorios con base a programación en Python. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf m) Con procesamiento paralelo del CPU del controlador hasta para 16 núcleos para la solución de las simulaciones del sistema de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25:		
--	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

	https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf n) Simulación de grandes sistemas de potencia con múltiples terminales, tres, cuatro o las designadas por el usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf o) Con funciones para modelación de sistemas de control, ajustes para flujo de carga con múltiples escenarios operativos del sistema de potencia y flujo de carga de las líneas de transmisión y distribución. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf p) Modelación de líneas de transmisión con parámetros concentrados, distribuidos y en función de la frecuencia con o sin compensación serie. El sistema permite modelar los componentes del banco de capacitores en serie tales como capacitores, varistores MOV, interruptores de by-pass, reactores limitadores de corriente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf q) Simulación de todo tipo de fallas: monofásicas, bifásicas, trifásicas, con cualquier tipo de impedancia de falla, fallas evolutivas y oscilaciones de potencia, incluyendo sistemas con acoplamiento entre líneas de transmisión y acoplamiento entre líneas de transmisión, distribución y cables de potencia. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 24: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf r) El sistema tiene funciones interactivas controladas por el usuario, automatizadas por programación y automatizadas de los interruptores del sistema de potencia modelado por respuesta a la operación de los elementos de protección con sus contactos de disparo y cierre. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 25: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf s) El sistema permite el control de varios equipos de prueba por medio de un solo controlador y tener la oscilografía integrada de voltajes, corrientes, eventos digitales de cada uno de los elementos de protección involucrados en la prueba. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf t) El sistema permite el control remoto de los equipos de prueba a través de conexiones de ethernet. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf u) El sistema puede ejecutar automatizadamente las pruebas sincronizadas a través del GPS sin intervención manual del usuario. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 1: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.18. Con el suministro entregaremos en forma conjunta los manuales de las fuentes duales trifásicas, controlador lógico programable, módulos de software controlador, así como de todos los accesorios, en idioma en inglés. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5:		
--	---	--	--



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.19. Junto con el equipo se entregarán cables y accesorios necesarios para realizar en su totalidad las pruebas listadas anteriormente. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf 4.2.20. Posterior a la adjudicación del contrato impartiremos la capacitación, con duración mínima de 40 horas en español, el programa del curso y las fechas serán acordados previamente entre las partes, debiendo ser el curso en las instalaciones de "EL CENACE" para un total de 10 personas. 4.2.21. Se entregará como parte de "LOS BIENES" por cada uno de los equipos (Fuente dual trifásica simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección) el software gráfico licenciado que incluye la totalidad de las librerías y componentes para la ejecución de planes de pruebas y control de la fuente dual trifásica, así como su controlador lógico programable portátil de uso rudo que albergue el software en ambiente Windows 11 Pro con al menos las siguientes capacidades: Portátil de uso rudo MIL-STD 810H con Procesador Intel® Core™ Ultra 7 265H, RAM DDR5-5600 MHz de 32 GB, unidad de estado sólido PCIe® Gen4 NVMe™ TLC M.2 de 1 TB, Display antirreflejante 16" en diagonal, 400 nits y 100 % de sRGB (1920 x 1200) Gráficos Intel® UHD GPU NVIDIA RTX™ con la capacidad de operar el software y los puertos suficientes de comunicación para el control operativo de las Fuentes duales trifásicas simulador del sistema de potencia para prueba de relevadores de protección. https://www.hp.com/mx-es/shop/estacion-de-trabajo-movil-hp-zbook-fury-g11-16-a89zllt.html 4.2.22. Para fines de evaluación de la presente propuesta técnica, se identifica claramente la marca, el modelo y cantidad de cada uno de los dispositivos, componentes y software ofertados, de manera que la información técnica presentada pueda ser identificada como distribuidor, así como mediante las fichas técnicas, especificaciones y manuales correspondientes. Las fuentes de consulta, verificación, fichas técnicas, catálogos y demás documentación del fabricante que permiten corroborar las características de los bienes ofertados se encuentran anexados en nuestra propuesta técnica. 4.2.23. Con el suministro entregaremos el certificado de calibración con trazabilidad al NIST, con vigencia de un año, junto con los documentos definidos en la Tabla de Entregables solicitados del Anexo Técnico. Catálogo F6150sv: DCAT260817.pdf página 5: https://duncan.mx/assets/productos/DCAT260817.pdf		
---	--	--

La presente propuesta técnica se presenta en apego al Anexo Técnico del procedimiento **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026**, aceptando las condiciones técnicas, operativas y contractuales establecidas en el mismo.



Duncan Engineering Company

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026

Página 10 de 10

Folio PT-001

Técnico: DTE26081701

Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;

Col. Los Alpes; C.P. 01010;

Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Atentamente,
Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.

Ing. Ernesto Arnulfo Sánchez y Pérez
Representante Legal

sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx

Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636

DEN140630JX5



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Compendio de fichas técnicas, catálogos y documentación comprobatoria

Procedimiento	LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026
Rubro / subrubro	I. Características del bien o bienes objeto de la propuesta técnica / a.2 Especificaciones técnicas de los equipos
Objeto	Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección
Licitante	Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.
R.F.C.	DEN140630JX5
Fabricante principal	Doble Engineering Company
Equipo principal	F6150sv Power System Simulator
Cantidad	4 piezas

DOCUMENTO TÉCNICO - SIN PRECIOS, DESCUENTOS NI INFORMACIÓN COMERCIAL

El presente expediente se integra para acreditar documentalmente el subrubro a.2 mediante fuentes primarias del fabricante, una matriz de correspondencia con el numeral 4.2 del Anexo Técnico y los extractos gráficos de fichas y catálogos técnicos utilizados como evidencia.



1. Objeto y criterio de integración documental

La Convocatoria establece para el subrubro a.2 que la propuesta técnica debe integrar la ficha técnica y catálogos de los equipos y que dicha documentación debe acreditar todos los requerimientos técnicos solicitados en el numeral 4.2 del Anexo Técnico. La asignación prevista es de 11 puntos cuando la documentación comprobatoria acredita la totalidad de dichos requerimientos.

Por lo anterior, este expediente no se limita a anexar catálogos: incorpora una matriz de correspondencia que permite al evaluador localizar, por numeral, la evidencia técnica. Los resúmenes elaborados por Duncan tienen carácter auxiliar; la evidencia principal son los documentos del fabricante identificados en los anexos.

2. Configuración técnica documentada

Elemento	Marca / modelo / opción	Cant.	Documento de soporte
Simulador	Doble F6150sv	4	A-01
Controlador portátil	HP Zbook Fury 16 G11	4	A-02

**ANEXOS - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL FABRICANTE**

Los extractos gráficos siguientes reproducen páginas de fichas y catálogos oficiales exclusivamente para facilitar la evaluación documental. Cada anexo identifica su fuente de consulta.

A-01 - F6150sv Power System Simulator

Fuente oficial: https://www.doble.com/wp-content/uploads/F6150sv_WEB.pdf

PRUEBAS DE PROTECCIÓN DE DOBLE

F6150sv

Simulador de Sistema de Potencia

Página 1 de 27

SOLUCIÓN TODO EN UNO PARA PRUEBAS DE PROTECCIÓN BASADA EN ESQUEMAS Y DISPOSITIVOS IEC 61850

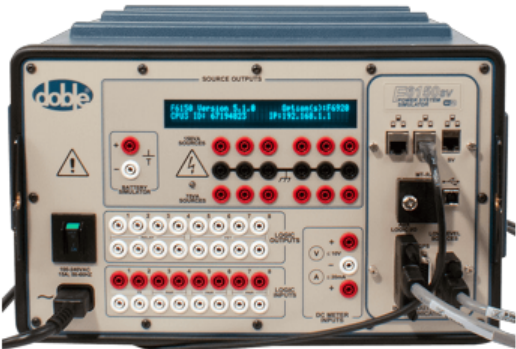
El Doble F6150sv es su solución versátil para probar esquemas y dispositivos de protección basados en IEC 61850. Este simulador de sistemas de potencia realizada desde las pruebas más simples hasta las más complejas. El F6150sv tiene la corriente de salida más alta de cualquier simulador en el mercado, todo dentro de una sola caja. Para satisfacer todas sus necesidades de prueba, el F6150sv está disponible en tres modelos diferentes. El F6150sv prueba los sistemas basados en IEC 61850 a nivel de proceso y de estación utilizando valores muestreados y mensajes GOOSE [Opcional].*

CARACTERÍSTICAS

- Simule tres flujos de valores muestreados IEC 61850 9-2LE a través de un puerto de fibra óptica y un puerto de cobre (RJ45) [Opcional]*
- Compatible con Wi-Fi [Opcional]
- Simula (publica) y se suscribe a mensajes IEC 61850 GOOSE involucrando múltiples IEDs [Opcional]**
- Realiza pruebas estándar de calibración y verificación de relés de alta carga (electromecánicos), de estado sólido y basados en microprocesador.
- Proporciona potencia de VA completa con cargas resistivas, inductivas y capacitivas en clasificación de corriente máxima. Los siguientes rangos están disponibles con la opción de clasificación mejorada F6005: (6 x 35, 3 x 70, 1 x 210 A)
- Realiza simulación de estado y pruebas transitorias
- Prueba transductores y CT de medición de clase 0.2
- Implementa pruebas de extremo a extremo de esquemas basados en comunicaciones con GPS sincronización de tiempo con señales analógicas y digitales (no requiere de compensaciones ni de ángulo ni de tiempo entre las múltiples terminales, ni software adicional)
- Máximo de 12 fuentes analógicas de alto nivel (seis de tensión, seis de corriente) configurable para pruebas de banco y pruebas de concepto para esquemas de relés complicados
- Con simulación de armónicos hasta el 16to componente

BENEFICIOS

- Seleccione entre una serie de modelos de instrumentos que cuentan con varias potencias niveles y complejidad. Elija la mejor solución de acuerdo con sus requisitos presupuestarios y de prueba
- La construcción robusta y el diseño de vanguardia comprobado proporcionan laboratorio precisión con un rendimiento de campo sin concesiones
- La conveniente pantalla del panel frontal indica las amplitudes de voltaje / corriente activa y los valores de fase durante la prueba



www.doble.com



**DOBLE 6150sv MODELOS PERSONALIZADOS**

NOMBRE	F6150sv	F6150sv-SGD	F6150sv-IEC
DESCRIPCIÓN	MODELO PREMIER	MODELO DE DISTRIBUCIÓN EN RED	MODELO IEC
Aplicaciones	Prueba esquemas y dispositivos de protección basados en IEC 61850	Prueba esquemas y dispositivos de protección basados en IEC 61850	Prueba esquemas y dispositivos de protección basados en IEC 61850
	Máxima potencia para probar relés de alta carga	Prueba de sistemas trifásicos digitales	Prueba IntelliRupter® PulseCloser®, Interruptor de fallas y otros dispositivos que usan fuentes de bajo nivel
	Prueba esquemas complejos	Prueba relés trifásicos, monofásicos y de baja carga	
	Ejecutar modo mixto		
Aspectos técnicos destacados	Un máximo de 12 fuentes analógicas de alto nivel está disponible en cualquier momento	Un máximo de 8 fuentes analógicas de alto nivel está disponible en cualquier momento	Un máximo de 12 fuentes analógicas de bajo nivel está disponible en cualquier momento
	Un máximo de 12 fuentes analógicas de bajo nivel está disponible en cualquier momento	Un máximo de 8 fuentes analógicas de bajo nivel está disponible en cualquier momento	
Detalles Técnicos	6 amplificadores AC/DC: 3 x 150 VA Voltajes y corrientes de 3 x 150/225	4 amplificadores AC/DC: 2 x 150 VA Voltajes y corrientes de 2 x 175/262.5 VA	
	Voltios AC: [1 x 600 V], [3 x 300 V], [6 x 150 V]	Voltios AC: [1 x 600 V], [2 x 300 V], [4 x 150 V]	
	Amperios [AC]: [1 x 80 A], [3 x 60 A], [6 x 30 A]	Amperios AC: [1 x 120 A], [2 x 60 A], [4 x 30 A]	
	Cada amplificador de voltaje / corriente de 150 VA se puede dividir en 2 x 75 fuentes de VA; 12 fuentes en total	Cada amplificador de voltaje / corriente de 150 VA se puede dividir en 2 x 75 fuentes de VA; 8 fuentes en total	
	CON OPCIONAL F6005 INCLUIDO	CON OPCIONAL F6005 INCLUIDO	
	Cada amplificador de corriente de 175 / 262.5 VA se puede dividir en 2 fuentes de 87.5 / 131.25 VA; 6 fuentes totales	Cada amplificador de corriente de 175 / 262.5 VA se puede dividir en 2 fuentes de 87.5 / 131.25 VA; 4 fuentes totales	
	Amperios AC: [1 x 210 A], [3 x 70 A], [6 x 35 A]	Amperios AC: [1 x 140 A], [2 x 70 A], [4 x 35 A]	
	Cada fuente de corriente de 175 / 262.5 VA se puede combinar en 1 fuente de 525 / 787.5 VA o 1 de 175 / 262.5 VA y 1 de 350 / 525 VA fuente	Cada fuente de corriente de 175 / 262.5 VA se puede combinar en 1 fuente de 350 / 525 VA	



Doble Engineering Company
 Worldwide Headquarters
 123 Felton Street, Marlborough, MA 01752 U.S.A.
 tel +1 617 926 4900 | fax +1 617 926 0528
www.doble.com

Specifications are subject to change without notice.
 Doble is an ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034 Certified Company
 Doble is an FCCO Technologies Company
 PUBLISHED: JANUARY 2021



DOBLE F6150sv ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

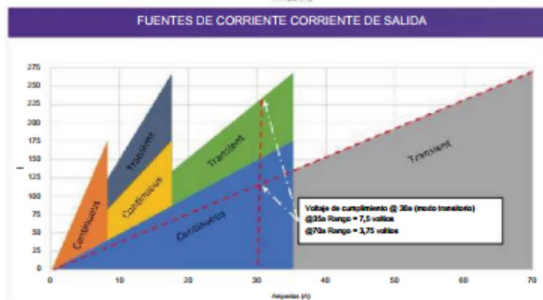
La línea F6150sv de simuladores de sistemas de potencia está diseñada para pruebas de simulación en esquemas de protección y relés.

FUENTES DE VOLTAJE (6 EN TOTAL)	
Configuración de origen	Potencia
CA de 6 fases (LN)	6 x 150 V a 75 VA
CA trifásica (LN)	3 x 300 V a 150 VA
CA monofásica (LL-LN)	1 x 600 V a 300 VA
CC (LL-LN)	3 x 424 V a 150 W
Rango disponible	75 V, 150 V, 300 V

FUENTES CONVERTIBLES VII	
Configuración de origen	Potencia
CA de 6 fases (LN)	6 de 1,5Aa 97,5VA** 6 de 1Aa 75VA***
CA trifásica (LN)	3 x 3 A a 195 VA** 3 x 2 A a 150 VA***
CA monofásica (LL-LN)	1 de 9Aa 585VA** 1 de 6Aa 450VA***
CC (LL-LN)	1 de 6,36 A a 585 W** 1 de 4,24 A a 450 W***
Rango disponible	0,5 A, 1 A, 1,5 A, 3 A, 9 A

FUENTES DE CORRIENTE	
Configuración de origen	Potencia
CA de 6 fases (LN)	6 de 35 A a 131,25 VA* 6 de 17,5 A a 87,5 VA***
CA trifásica (LN)	3 de 70Aa 262,5VA* 3 de 35Aa 175VA***
CA monofásica (LL-LN)	1 de 210Aa 787,5VA* 1 de 105Aa 625VA***
CC (LL-LN)	1 de 140Aa 787,5W* 1 de 70Aa 625W***
Rango disponible	8,75 A, 17,5 A, 35 A, 70 A, 210 A

FUENTES DE BAJO NIVEL			
Rango	Voltaje Potencia	Modo transitorio de potencia actual	
Convertible			
Amplificador Fuentes	6.7 VRMS	4.5 VRMS	6.7 VRMS
Actual Amplificador Fuentes	N / A	3.399 VRMS (no mejorado) 3.5 VRMS (mejorado)	6.798 VRMS (no mejorado) 7 VRMS (mejorado)
Número		12	
Exactitud		± 0,25% de lectura	
Resolución		331 µV/bit	



Todos los valores se muestran con la opción F6005:

* Duración larga: 45 segundos

** Duración corta a 1.5 segundos

*** Continuo

Disponibilidad simultánea de las 6 fuentes de voltaje y 6 fuentes de corriente operando de forma independiente o conjuntamente en fase, magnitud y frecuencia.

Las fuentes de voltaje cuentan con protección por cortocircuito y sobrecarga.

Las fuentes de corriente cuentan con protección por cortocircuito abierto y sobrecarga.



www.doble.com



DOBLE 6150sv ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ENTRADAS LÓGICAS (TENSIÓN O SENTIDO DE CONTACTO)		
Descripción	Entradas aisladas	Entradas emparejadas
Entradas	2 (primer golpe)	3 pares (6)
8 activadores configurables como contactos secos o contactos húmedos (de voltaje). De alta velocidad para simular estados de teleprotección, interruptor y auxiliares, así como el paro del sistema mediante una señal externa por la combinación de lógica booleana.		
Sentido de voltaje	250 V RMS CA / 300 V	250 V RMS CA / 300 V
Prueba de circuito abierto	12 V CD	4 V CD
Prueba de cortocircuito	20 mA CD	>50 mA CD
Actual		
Tiempo de respuesta	0,1 ms de arranque / liberaci n máx.	0,1 ms de arranque / liberaci n máx.
Impedancia de entrada	150 kΩ	150 kΩ
Aislamiento	±500 V pico	±500 V pico
SALIDAS LÓGICAS		
Descripción	FET (Alta velocidad Electrónico)	Relé
Número	4	4
Voltaje de aislamiento	±500 V pico	±500 V pico
Tiempo de respuesta	0,1 ms de arranque / liberaci n	+10 ms de arranque / liberaci n (Capacidad de ruptura AC: 2000 VA con Vmáx 250 V, Imáx 8 A) (Capacidad de ruptura CD: 50 W con Vmáx 300 V, Imáx 8A)
Máximo (Marca / romper la corriente)	0,5 A	
Voltaje de entrada	250 V RMS	250 V RMS
FUNCIONES MEDIDA		
Entradas de medidor de CD		
Rango de entrada	0 - ±10 V CD / 0 - ±20 mA CD	
Típico	<0.003%	
Garantizado	<0.05%	
Fuentes de CA		
Típico	<0,2 % de las cargas de medición	
Entrada lógica como contadores		
Frecuencia	10kHz	
Ancho de pulso	>175 μs	

ENTRADA ANALÓGICA OBJETIVO DE MEDICIÓN	
Grabación	8 analógicos o digitales externas Señales
Grabación de fuente interna	12 fuentes
Rangos	250 mV, 2,5 V, 25 V, 250 V RMS
Banda ancha	CD, 0-5kHz
Impedancia de entrada	150 kΩ
Voltaje de entrada máx.	250 V RMS CA / 300 V CD
Aislamiento	±500 V pico canal a canal
Exactitud	
Típico	±0.06%
Máximo	±0.15%
SIMULADOR DE BATERÍA DE SALIDA VARIABLE	
Rango	6 - 300 V CD
Resolución	0,3 V
Fuerza	90 W, 1,5 A máx.
Ondulación de 50/60 Hz	<0,2% del rango
Exactitud	<±5%
PRECISIÓN DE TIEMPO	
Con F6895 (Antena y Receptor)	±50 ns
Con F6051 (Convertidor Irig-b)	+ 6 ms (no modulado) + 9 ms (modulado)
Con F6053 PTP (IEEE 1588-2008 y C37.238-2011)	200 ns
Poste de energía y energía eléctrica	
EL CONSUMO DE ENERGÍA	
F6150e/sv a máxima potencia	2600W
F6150e/sv en reposo	140W



Doble Engineering Company
Worldwide Headquarters
123 Felton Street, Marlborough, MA 01752 U.S.A.
tel +1 617 926 4900 | fax +1 617 926 0528
www.doble.com

Specifications are subject to change without notice.
Doble is an ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034 Certified Company
Doble is an FSC® Technologies Company
PUBLISHED: JANUARY 2021



DOBLE 6150sv ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PRECISIÓN DE LA AMPLITUD DE CA @ 50-60 HZ @ 20° - 30° C	
Típico	0.02% de lectura + .01% de rango
Garantizado	0.09% de lectura + .04% de rango
Tasa de reproducción para prueba de transitorios	0 - 10kHz
FUENTE CONVERTIBLE EN MODO CORRIENTE @20° - 30° C	
Garantizado	<0.5%
TEMPORIZADORES/ACTIVADORES	
Número de temporizadores	8
Tiempo máximo de grabación y unidades	<24 horas, mS, S y Ciclos *
Exactitud	±0.0005 % de la lectura, ±10 µs
Resolución	100 µs
FRECUENCIA	
Banda ancha	CD - 3 kHz a máxima potencia
Rango	CD, 0,1 Hz - 2,0 kHz
Resolución	0,001Hz
ÁNGULO DE FASE @50/60 HZ	
Rango	±360° - 0°
Exactitud	±0,25°
Resolución	±0,1°
DISTORSIÓN @ 50/60HZ FUENTES V & I TOTAL DISTORSIÓN ARMÓNICA (THD)	
Típico	<0.02%
Garantizado	<0.1%
Exactitud	
Típico	0,5 ppm
@20° - 30° C	1,5 ppm
@0° - 50° C	10 ppm

* Todos los instrumentos están diseñados para cumplir con los requisitos de CSA y UL

ACCESORIOS
Se incluye el manual de operación y mantenimiento del equipo F6150SV y del software.
Se incluye certificado de calibración al NIST, con vigencia de 1 año.
Un juego de cables de conexión compatible con todas las aplicaciones del equipo de prueba.
Se suministra controlador portátil de control externo compatible con el equipo F6150SV.

ESPECIFICACIONES GENERALES	
Chasis	El ABS retardante de llama, moldeado y de alto impacto cumple con la especificación de prueba no. 1ª de la Asociación Nacional de Transito Seguro para inmunidad a golpes y vibraciones severos
Mecánico	IEC 60068-2-27 Choque (15 g/11 ms, medio seno) IEC 60068-2-6 Vibración (1-150 Hz, 20 m/s²) Prueba de caída IEC 60068-2-6
Peso	42 lb, 19,05 kg (cubierta frontal y correa incluidas)
Dimensiones	15 X 9.5 X 18 pulgadas 38 X 24 X 45.7 cm
Calibración	Certificación trazable a los estándares NIST IEC 60068-2-2 Calor Seco [+85° C almacenamiento; +50° C Clasificación en funcionamiento], IEC 60068-2-1 Frío [-50° C almacenamiento; 0° C en funcionamiento], IEC 60068-2-30 Húmedo Calor [+55° C, 6 ciclos, 95% de humedad], NEMA Clasificación de envoltorio Tipo 1 IEC Envoltorio IP20 FCC 47 CFR Parte 15 Clase A [EE, UU,], EN55011:1998/A1:1999/A2:2002 Grupo 1 Clase A ISM [UE], AS/NZS CISPR 11:2004 Clase A ISM [Australia], ICES-001 Edición 3 ISM [Canadá]
Emisiones EMC	
Inmunidad EMC	EN 61000-6-2:2005; CEI 61000-4-2/3/4/5/6/11
Seguro de calidad Gestión Sistema	Certificado de terceros según ISO 9001:2000
Humedad	Hasta 95% de humedad relativa, sin condensación
Inmunidad de descarga electrostática	IEC 801-2 Nivel de rendimiento IEC 1 a 10 kV: rendimiento normal dentro de las especificaciones. Nivel de rendimiento IEC 2 a 20 kV: sin daños permanentes ANSI/IEEE C37.90. El simulador funciona como una fuente durante las pruebas de capacidad de resistencia a sobretensiones, cuando el circuito de aislamiento especificado por ANSI/IEEE se interpone entre el simulador y el relé de prueba
Capacidad de resistencia a sobretensiones	
Fuente de alimentación de línea **	100-264 V, 47-63 Hz a 2600 W
Seguridad*	EN 61010-1 tercera edición; UL 61010-1
Interfaces de comunicación	Control Ethernet o USB a PC, Wi-Fi (bandas 802.11 B+G, 30 - 80 pies, 9 - 24 m) Establece una red de hasta 15 equipos F6150SV, mejorados para realizar pruebas de múltiples terminales o esquemas completos de protecciones eléctricas manejados por un solo controlador IEC 61850 [Opcional]
GOOSE [Opcional]	Partes de la primera edición de IEC 61850 [6, 7-2, 8-1 y 9-2] Partes de la segunda edición [6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, 8-1 y 9-2]
Valores muestreados [Opcional]	Mensajes de valores muestreados según la línea de guía 9-2LE [3 flujos] e IEC 61869-9 [4 flujos]

* Las unidades de tiempo son seleccionables por el usuario y pueden ser mS, S y Ciclos.
** Incluso con generadores portátiles.

Doble Engineering Company
Worldwide Headquarters
123 Felton Street, Marlborough, MA 01752 U.S.A.
tel +1 617 926 4900 | fax +1 617 926 0528
www.doble.com

Specifications are subject to change without notice.
Doble is an ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034 Certified Company
Doble is an FSC® Technologies Company
PUBLISHED: JANUARY 2021



PRUEBAS DE PROTECCIÓN DOBLE

Página 6 de 27

SUITE DE PROTECCIÓN

Software de pruebas de protección

INTERFAZ MODERNA PARA
PRUEBAS DE PROTECCIÓN,
GESTIÓN DE DATOS Y
INFORMES DE CUMPLIMIENTO

Doble Protection Suite es una solución completa y sin concesiones para pruebas de protección. Ejecute pruebas manuales y automatizadas para la verificación de esquemas de protección, incluidas distribución, transmisión, generación y esquemas de valores muestreados y GOOSE IEC 61850. Protection Suite incluye una biblioteca de planes de prueba de relés: use este software flexible para realizar pruebas desde una biblioteca de planes de prueba, crear y modificar planes de prueba y crear pruebas únicas desde cero. Protection Suite, utilizado con PBLite y PowerBase, es un sistema integral de gestión de datos para almacenamiento, tendencias, análisis de planificación del sistema e informes a organismos reguladores.

CARACTERÍSTICAS

- Control de instrumentación y gestión de versiones de firmware
- Aplicaciones para probar relés, cableado CT/VT a relés, unidades de medida fasorial, transductores y medidores
- Secuenciación de eventos realistas del sistema eléctrico usando muestras COMTRADE formateadas en estados definidos por el usuario
- Transmisión de formas de onda transitorias para pruebas avanzadas de armónicos
- Pruebas digitales IEC 61850 de IED y verificación de GSE, GOOSE, R-GOOSE y valores muestreados 9-2LE (Opcional).
- Gestión de datos de prueba y ajustes con informes y seguridad



BENEFICIOS

- Incorporación ilimitada de fórmulas, hojas de cálculo y scripts para operaciones de prueba potentes y personalizadas
- Amplio conjunto de pruebas de estado estable y dinámicas, preconstruidas y probadas en la industria
- Características visuales de protección y funciones de prueba impulsadas por ajustes
- Capacidad para crear modelos del sistema eléctrico y realizar pruebas de localización de fallas de extremo a extremo en simulaciones de estado
- Soluciones personalizables para la entrada manual de datos y la gestión de documentación

www.doble.com

**EDICIÓN CONTROL PANEL**

Limitado al uso de la interfaz F6 Control Panel dentro del software Protection Suite para la configuración manual y el funcionamiento de fuentes, E/S lógica y temporizadores:

- Prueba manualmente relés y dispositivos transductores/de medida usando simuladores de sistemas eléctricos de la serie F6000
- Indicaciones en tiempo real de los valores de las fuentes y del estado de las E/S lógicas y de las entradas del medidor CC
- Incluye Battery Simulator
- Incluido permanentemente con la compra de los simuladores de sistemas eléctricos F6150. Usuarios ilimitados (requiere M&S activo).

EDICIÓN DE CALIBRACIÓN

Proporciona una interfaz de software dentro de Protection Suite para su uso junto con el instrumento F6080 Field Calibrator:

- Uso con simuladores de sistemas eléctricos F6150
- Incluye F6Control Panel

EDICIÓN BÁSICA

Limitado a controles básicos de instrumentos de la serie F6000 e incluye:

- F6 Control Panel
- Interfaz F6080 Field Calibrator
- State Simulator (256 estados) para modelar y probar esquemas de fallo/reenganche
- Modelos de sistemas eléctricos para generar valores de fallo
- Reproducción COMTRADE para transmitir fallos reales grabados durante las pruebas
- Reproducción de .SS1 y .SS2
- Pruebas de extremo a extremo
- Convertidor ProTest (planes y resultados de prueba)
- Compatibilidad con fórmulas (parámetros personalizados) para mayor coherencia y eficiencia
- Pruebas de medidor y transductor analógicos/digitales (con la opción F6800)
- Pruebas de polaridad y cableado de CT/VT
- DFR de 8 canales (con la opción de medición de entrada analógica F6820)
- Report Builder con opciones para informes y plantillas personalizadas

EDICIÓN AVANZADA

Incluye las funciones de la Edición Básica y añade:

- Características visuales de protección
- Aplicaciones especializadas para Harmonic Ramp, PMU y tasa de cambio de corriente/frecuencia/ voltaje
- Tipos de prueba de entrada de datos/información para la entrada manual de notas y resultados de pruebas
- Compatible con PB Lite, PB Field (PowerBase) y la opción Administrator

EDICIÓN PROFESIONAL

Incluye las funciones de la Edición Avanzada y añade la capacidad de desarrollar y editar pruebas

EDICIÓN OFICINA

Incluye las funciones de la Edición Profesional, pero no ofrece conectividad con instrumentación.

- Desarrollar y organizar planes de prueba, aprobar trabajos y ejecutar informes
- Ideal para supervisores y administradores



Doble Engineering Company Sede mundial
123 Felton Street, Marlborough, MA 01752
USA tel +1 617 926 4900 | fax +1 617 926
0528 www.doble.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Doble es una empresa certificada ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034. Doble es una empresa de ESCO Technologies. PUBLICADO: ENERO 2021

**RESUMEN**

- Control de instrumentos y gestión de versiones de firmware
- Aplicaciones para probar relés, cableado de TC/TV a relés, unidades de medida fasorial, transductores y medidores
- Incorporación ilimitada de fórmulas, hojas de cálculo y scripting para operaciones de prueba potentes y totalmente personalizadas
- Amplio conjunto de pruebas de estado estacionario y dinámicas preconstruidas y probadas en la industria
- Características de protección visual y funciones de prueba impulsadas por configuraciones
- Capacidad para crear modelos de configuraciones de línea y realizar pruebas de extremo a extremo y de localización de fallas en simulaciones de estado
- Secuenciación de eventos realistas del sistema eléctrico usando muestras COMTRADE formateadas desde dispositivos del sistema o generadas por software [en estados definidos por el usuario]
- Reproducción de eventos grabados por IED y capacidad para crear formas de onda personalizadas usando la función integrada de generador de ondas
- Transmisión de formas de onda transitorias para pruebas avanzadas de armónicos
- Pruebas digitales IEC 61850 de IED y verificación de GSE, GOOSE, R-GOOSE y valores muestreados 9-2LE (Opcional)
- Soluciones personalizables para la entrada manual de datos y la gestión de la documentación
- Gestión de datos de prueba y configuraciones con informes y seguridad
- Calibraciones del instrumento F6 (usando el F6080) que generan certificados de calibración

DESARROLLO DEL PLAN DE PRUEBAS

- Protection Suite 5.0 tiene un diseño intuitivo y herramientas modernas. Si es nuevo en las pruebas de relés o simplemente en Protection Suite, los pasos para configurar nuevas pruebas están organizados y son fáciles de entender.
- Crear nuevos planes de prueba para probar funciones de Sobrecorriente Instantánea, Sobrecorriente Temporizada, Sobretensión y Subtensión, Sobrefrecuencia y Subfrecuencia, y Distancia por escalones es tan simple como introducir los ajustes de su relé en el generador de planes de prueba y pulsar 'siguiente'.

- El generador de planes de prueba en Protection Suite 5.0 selecciona entre nuestras pruebas de estado estacionario más usadas y eficaces para generar los pasos de prueba requeridos.

- ¿No está seguro de qué macro elegir de la amplia lista que ofrecemos?
- Use la prueba de respuesta simple y solo indique al software información básica sobre lo que intenta hacer con su prueba, y verá cómo Protection Suite lo reduce a una sola prueba recomendada para ese fin.

HERRAMIENTAS DE AUTOMATIZACIÓN

- Utilice importadores de configuraciones para automatizar la carga de los valores de ajuste del relé en sus planes de prueba de Protection Suite. Use la herramienta de importación de configuraciones o scripts personalizados y tenga acceso a las configuraciones del relé dentro de Protection Suite.
- Con Protection Suite 5.0, se proporcionan nuevos importadores de configuraciones para tipos de archivo XRIIO. También hay disponibles nuevas plantillas de configuraciones preconstruidas para relés que usan el formato XRIIO. Utilice estas nuevas herramientas para la configuración automatizada de valores de prueba en los planes de prueba de Protection Suite 5.0 para ABB Relion, GE/Schneider MICOM, Siemens SIPROTEC u otros relés que lean/escriban ajustes de datos usando el formato de archivo XRIIO. Además, los usuarios pueden crear y personalizar sus propias plantillas de configuraciones según deseen.
- Use hojas de cálculo integradas para realizar cálculos de fórmulas para prácticamente cada parámetro según los ajustes aplicados. Las fórmulas de las hojas de cálculo pueden construirse para adaptarse dinámicamente al exponerse a distintos relés con diferentes ajustes.
- Escriba módulos de Visual Basic que realicen funciones de subrutina llamadas durante las operaciones de prueba. Aplique su scripting personalizado directamente a hojas de cálculo y cálculos de fórmulas para mejorar la automatización y la flexibilidad de sus pruebas de Protection Suite.

	Label	Value	Formula	Comments
COM_PORT	COMB			Com Port Number
BAUD	38400			Com Port Rate
PASS_LEVEL1	0710B			Password level 1
PASS_LEVEL2	7A5			Password level 2
SET_COMMAND_1			SET_COMMAND_1	
SET_VALUE			SET_VALUE_1	



Doble Engineering Company
Sede mundial 123 Felton Street,
Marlborough, MA 01752 USA
tel +1617 926 4900 fax +1617 926 0528
www.doble.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Doble es una empresa certificada ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034. Doble es una empresa de ESCO Technologies. PUBLICADO: ENERO DE 2021

**PRUEBAS DE DISPOSITIVOS DEL SISTEMA SECUNDARIO**

Pruebas de equipos del sistema de protección disponibles en Protection Suite 5.0:

• Relé

- Impedancia
- Zona Mho
- Zona Mho desplazada
- Zona cuadrilateral
- Zona de forma
- Zona general
- Diferencial
- Direccional
- Sobrecorriente
- Sobretensión/subtensión
- Sobre frecuencia/subfrecuencia
- Distancia por escalón
- Tensión por frecuencia
- Oscilación de potencia
- Rampa armónica
- Tasa de cambio de corriente
- Tasa de cambio de tensión
- Tasa de cambio de frecuencia
- IEEE 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85, 87, etc.
- Incluye una completa biblioteca de rutinas de prueba de relés que cubre una amplia gama de fabricantes de relés, incluidos ABB, Alstom, Beckwith, Basler, GE, GEC, GE Multilin, SEL y Siemens.

• TC/TV

- Verifica el cableado correcto de TC y TV al relé. Utiliza la placa AIM (F6820) junto con una pinza de corriente CA para registrar una señal de referencia y la compara con una señal medida del relé usando las entradas lógicas del equipo de prueba F6150.

• PMU

- Pruebas según la norma IEEE C37-118-1a
- Pruebas en estado estable: frecuencia, tensión, corriente, distorsión armónica y fuera de banda
- Pruebas dinámicas: ancho de banda de fase, ancho de banda de amplitud y rampa de frecuencia del sistema
- Pruebas transitorias: escalón de magnitud y escalón de fase.
- La unidad responde en 40 microsegundos tras recibir la señal de pulso por segundo (PPS).
- Con sincronización IRIG-B no modulada, el sistema alcanza una TVE de 0.02% para tensión y 0.05% para corriente.

• Transductores y dispositivos de medición

- Verifica la precisión del transductor mediante pruebas en estado estable con magnitudes de salida analógicas en el rango de -10V a +10V CC o - 20mA a +20mA CC. Las magnitudes de entrada definidas por el usuario se registran y miden a partir de la salida del transductor y se evalúan frente a los valores esperados.
- Verifica la precisión del medidor mediante pruebas en estado estable que registran y miden el número de pulsos de salida durante un tiempo de prueba especificado, que luego se compara con el número de pulsos esperado definido en la prueba.
- Parámetros y características personalizables para diversos transductores y dispositivos de medición.



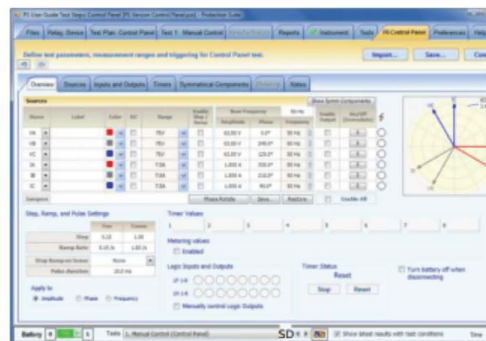
Doble Engineering Company
Sede mundial 123 Felton Street,
Marlborough, MA 01752 USA
tel +1617 926 4900 fax +1 617 926 0528
www.doble.com

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Doble es una empresa certificada ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034. Doble es una empresa de ESCO Technologies. PUBLICADO: ENERO DE 2021

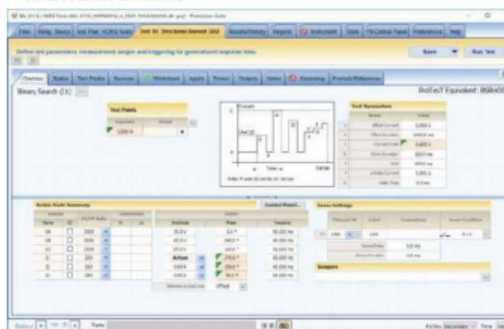
**TÉCNICAS DE PRUEBA**

Protection Suite 5.0 ofrece una plataforma robusta para una variedad de técnicas de prueba:

- Pruebas de control manual



- Pruebas de estado estacionario

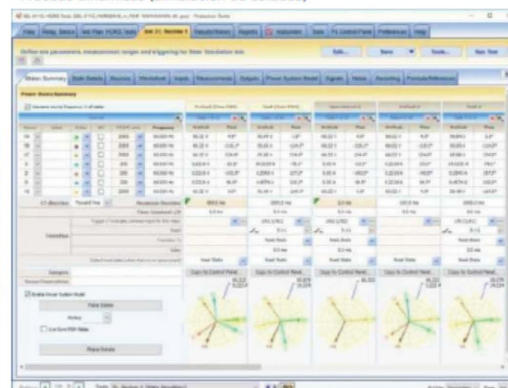


- Equivalente a todas las pruebas heredadas de ProTest.

- Manipule la magnitud, el ángulo o la frecuencia de la tensión o la corriente durante toda la prueba para encontrar puntos de operación discretos del relé.

- Protection Suite 5.0 ofrece una amplia lista de macros de pruebas de estado estacionario probadas en la industria, además de Test Plan Builder y asistentes para agilizar la creación de nuevas pruebas.

- Pruebas dinámicas (simulación de estados)



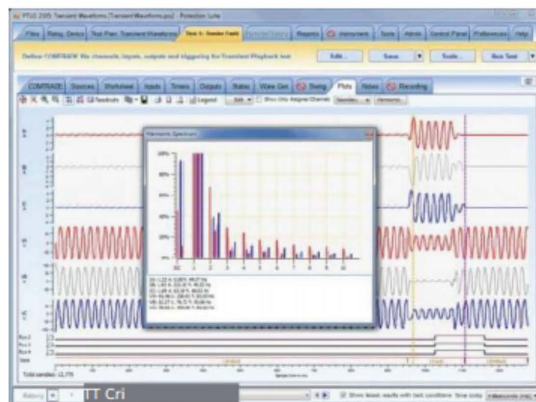
- Equivalente a todas las pruebas heredadas de F6Test.

- Verifique la lógica de relé y los esquemas de protección simulando condiciones del sistema eléctrico con secuencias de estado pre-falla/falla/post-falla.

- Se pueden crear hasta 512 estados de prueba, cada uno con fuentes asignables y control total de temporizadores y secuenciación.

- Protection Suite 5.0 cuenta con características gráficas de protección formadas a partir de ajustes en servicio que modelan las funciones del relé en su totalidad.

- Reproducción transitoria



- Importe datos de formatos COMTRADE, PL4 o TransWin3 para evaluar el rendimiento del relé/esquema usando magnitudes de prueba



Doble Engineering Company
Sede mundial 123 Felton Street,
Marlborough, MA 01752 USA tel +1617
926 4900 | fax +1 617 926 0528
www.doble.com

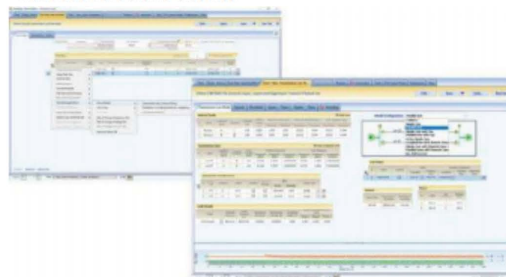
Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Doble es una empresa certificada ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034. Doble es una empresa de ESCO Technologies.

PUBLICADO: ENERO DE 2021



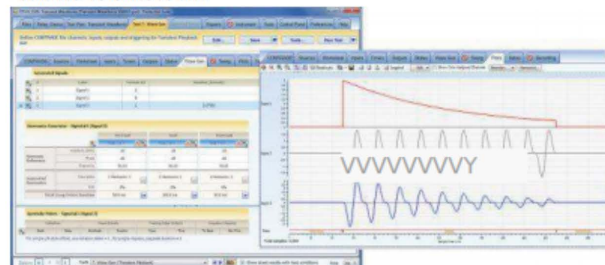
- derivado de eventos reales del sistema eléctrico.
- Analice los datos del evento en estados de falla discretos, definidos por el usuario, para una potente secuenciación de formas de onda transitorias.
- Configure hasta 256 temporizadores en puntos de muestreo seleccionados y transmita datos transitorios directamente al instrumento Doble F-6000 para pruebas de extremo a extremo sincronizadas por GPS como parte de sus investigaciones de diagnóstico.
- El generador de formas de onda puede sintetizar señales de tensión y corriente que contienen componentes armónicos de prácticamente cualquier orden, normalmente hasta el 256.º armónico.

• Modelado del sistema eléctrico



- Cree diversas configuraciones de línea (línea simple, línea paralela, diferencial de barra, etc.) y cree fallas en esas líneas. Introduzca los parámetros de la línea y Protection Suite 5.0 construirá un modelo de su línea real.
- La eficiencia está integrada en cada uno de los modelos proporcionados, como arrastrar y soltar ubicaciones de falla sobre líneas modeladas para pruebas de extremo a extremo más rápidas de distancias de zona/alcance.
- Guarde sus modelos de línea como archivos de simulación de estados y consérvelos junto con sus resultados de prueba y para su reproducción en futuras simulaciones de estado.
- Cree sus propios modelos de sistema eléctrico o importe y reproduzca PSM de aplicaciones populares de terceros.

• Generador de formas de onda



- Use la interfaz WaveGen para crear formas de onda transitorias.
- Superponga hasta 99 formas de onda diferentes entre sí para generar armónicos únicos.
- Las formas de onda pueden incluir un componente de continua de hasta el 100%.
- La reproducción de formas de onda se admite en un rango de frecuencia de CC a 10 kHz.
- Las seis fuentes de corriente y las seis fuentes de tensión pueden operar de forma independiente o simultánea, sin reducción de la magnitud de salida ni de la capacidad de potencia del amplificador.

• Generador de oscilación



- Simule oscilaciones de potencia para probar funciones de bloqueo o disparo en relés.
- Cree formas de onda transitorias para condiciones de oscilación de potencia basadas en modelos del sistema eléctrico.



Doble Engineering Company
Sede mundial 123 Felton Street,
Marlborough, MA 01752 USA
tel +1617 9264900 fax +1617 926 0528
www.doble.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Doble es una empresa certificada ISO 9001, ISO/IEC 17025 y 17034. Doble es una empresa de ESCO Technologies. PUBLICADO: ENERO DE 2021



DOBLE PROTECTION TESTING

F6150SV

Simulador de Sistemas de Potencia

**PRUEBAS EN LAZO CERRADO
CON SIMULADORES EN
TIEMPO REAL RTDS Y OPAL-
RT**

Simulador de sistemas de potencia F6150SV

El F6150SV no es únicamente un equipo de prueba autónomo. Gracias a su modo amplificador se integra directamente con los simuladores digitales en tiempo real RTDS y OPAL-RT, y se convierte en la etapa de potencia del laboratorio de pruebas Hardware-in-the-Loop: el modelo de la red vive en el simulador, mientras el F6150SV entrega las señales reales que ve el relevador.

CÓMO TRABAJAN EN CONJUNTO

- El simulador ejecuta el modelo de la red y genera fallas, oscilaciones y maniobras.
- Sus salidas analógicas de bajo nivel se conectan al F6150SV con cables dedicados.
- El F6150SV las amplifica a niveles secundarios reales de tensión y corriente.
- El IED opera y sus contactos regresan al simulador, cerrando el lazo en tiempo real.
- Las señales de bajo nivel proveniente de un Simulador Digital en Tiempo Real (RTDS) con rango de entrada de +/- 10 volts acoplándose a la señal amplificada de salida conforme a las capacidades de las fuentes de voltaje y corriente descritas en el catálogo general de especificaciones técnicas sin que se presente la merma de las capacidades del equipo F6150SV.



Contactos de disparo / recierre y mensajes GOOSE → realimentan la simulación (lazo cerrado)

Esquema de conexión en lazo cerrado (Hardware-in-the-Loop)

BENEFICIOS

- Un solo equipo para pruebas convencionales, IEC 61850 (Opcional) y en lazo cerrado.
- Cambio entre banco de prueba y amplificador por firmware: se aprovecha la inversión ya realizada.*
- Se pueden sumar varias unidades cuando se requieren más canales.
- Se evalúa el esquema completo, no solo funciones individuales.
- Menor riesgo en puesta en servicio: los ajustes se validan antes de ir a campo.

* El modo amplificador se habilita con la opción F6351 (conversión a amplificador), que incluye el software F6 MultiAmp Configurator.

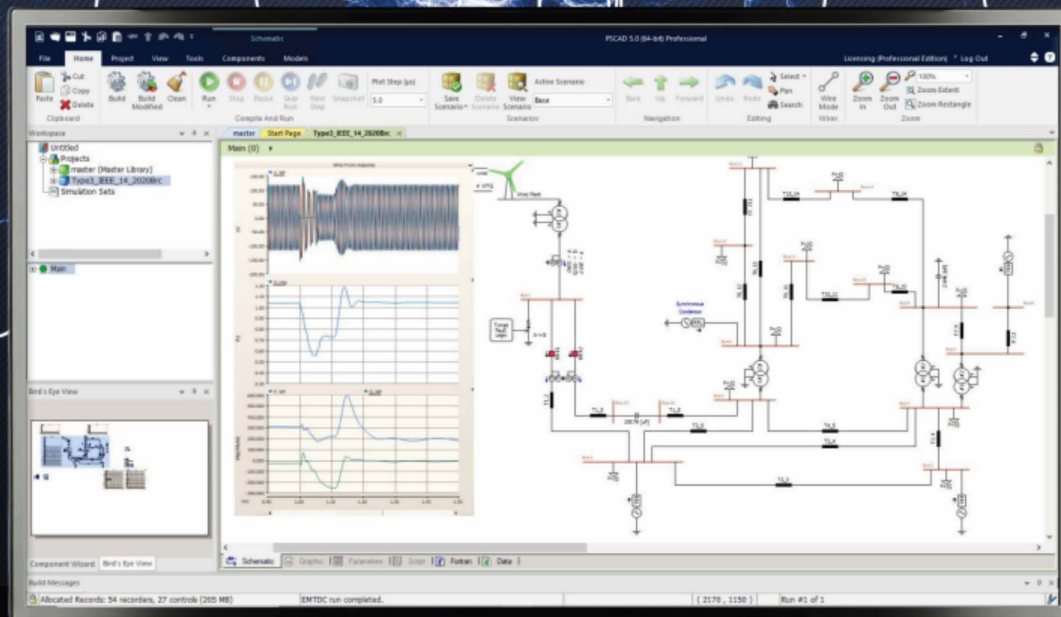
www.doble.com**APLICACIONES TÍPICAS**

- Laboratorios de protecciones y centros de investigación.
- Validación de esquemas de línea, barra, transformador y generación.
- Estudios de integración de renovables y microrredes.
- Capacitación y certificación de personal de protección y control.
- Análisis de operaciones incorrectas y reproducción de eventos.





Página 13 de 27



PSCAD V5

Con la llegada de las energías renovables y sus complejos controladores, los simuladores de transitorios electromagnéticos (EMT) han dejado de ser una herramienta de diseño y resolución de problemas para sistemas pequeños y localizados. Las simulaciones EMT son ahora una necesidad en el diseño de grandes redes eléctricas.

En esta nueva era, PSCAD V5 aprovecha la potencia de la computación paralela, permite la migración de datos de flujos de potencia y la automatización completa de las aplicaciones mediante scripts. Estas nuevas funciones garantizan que la simulación de grandes redes eléctricas sea más rápida y eficaz que nunca.

Para más información de la aquí presentada dirigirse:
https://www.pscad.com/webhelp/ol-help.htm#Master_Library_Models/Passive/capacitor.htm

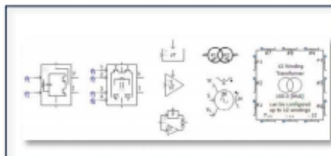
**PSCAD**

Características V5



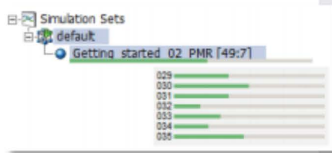
• Conversión de datos tipo Powerflow

Utilizado en combinación con un producto complementario, PRSIM, PSCAD puede traducir los tipos de archivos de datos PSS/E y DigSilent PowerFactory, directamente al formato PSCAD. El caso PSCAD convertido tendrá unas condiciones de funcionamiento comparables a los ajustes del archivo de datos de red original (flujo de carga en estado estacionario). V5 incluye una utilidad de cálculo de equivalentes de red llamada NETEQ.



• Nuevos Modelos

Se han añadido más de 20 nuevos modelos a la biblioteca maestra V5. Se incluye una biblioteca de modelos MMC, una máquina síncrona de dominio de fase, una máquina de inducción monofásica y una biblioteca de modelos de dominio z. También se incluye un nuevo modelo de transformador de 3/5 ramas basado en el concepto de dualidad.

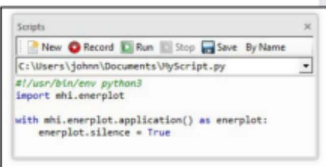


• Computación paralela y de alto rendimiento

Además de las funciones HPC existentes, la V5 incluye una interfaz de red paralela (PNI) mejorada que conecta procesos que se ejecutan en diferentes pasos temporales, hasta para 32 núcleos. Además, se ha mejorado la funcionalidad de Ejecución Paralela Múltiple (PMR), incluida la posibilidad de establecer la voleana máxima y anular los ajustes del proyecto.

• Automatización de aplicaciones con Python Script

Automatización mediante el lenguaje de scripts Python está integrada directamente en V5. Los usuarios pueden mantener sus scripts desde PSCAD, utilizando un nuevo panel de scripts, desde el que se pueden grabar, editar o lanzar scripts personalizados.



• Mejoras algorítmicas

EMTDC MTDC incluye ahora un algoritmo de Análisis Nodal Modificado y Aumentado (MANA). Esto permite la implementación de fuentes de tensión/corriente dependientes de la tensión/corriente (incluidas en la biblioteca maestra V5). Además, se ha implementado una nueva solución dispersa, que es beneficiosa cuando se resuelven subsistemas más grandes. La nueva solución se utiliza automáticamente si el número de nodos de un subsistema es superior a 200 (por default).

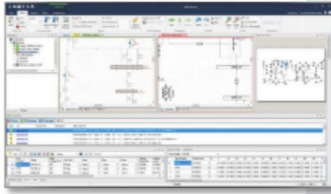
pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

PSCAD

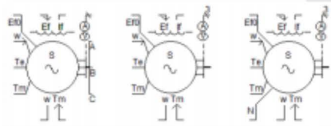
Características V5



• Inicializador de PSCAD

Un programa de transitorios electromagnéticos (EMT) como PSCAD simula el comportamiento de una red del sistema de energía después de una perturbación, como una falla o la operación de un interruptor automático. Durante este breve período, el sistema cambia gradualmente de un comportamiento de estado estacionario a otro.

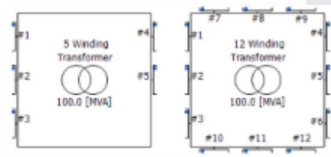
El método de optimización simplex es un algoritmo de optimización no lineal basado en la geometría, que resulta adecuado para casos en los que el número de variables oscila entre 10 y 20. Este método se basa en la remodelación sucesiva de un objeto simplex en un espacio n-dimensional, en un espacio de 3 y 4 dimensiones, el objeto simplex será un triángulo y un tetraedro, respectivamente.



• Máquinas Síncronas

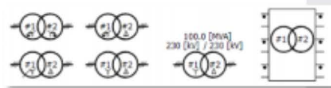
Hay muchas opciones avanzadas incluidas en este componente para modelar una máquina síncrona. Para uso general, aquellos parámetros identificados como 'Avanzados' pueden dejarse con los valores por defecto, sin cambiar el rendimiento esperado de la máquina. Estas funciones están destinadas principalmente a inicializar la simulación y alcanzar rápidamente el estado estacionario deseado.

Transformadores de potencia



• Monofásico, devanado múltiple (5-12), transformador

Este componente modela un transformador ideal monofásico que se puede configurar para modelar de 5 a 12 devanados. Se proporcionan opciones para habilitar un modelo de saturación simple en un devanado seleccionado por el usuario, así como para agregar un cambiador de tomas.



• Transformador basado en dualidad de 3/5 extremidades

Este componente modela un transformador ideal monofásico que se puede configurar para modelar de 5 a 12 devanados. Se proporcionan opciones para habilitar un modelo de saturación simple en un devanado seleccionado por el usuario, así como para agregar un cambiador de tomas.

pscad.com

Available in accessible formats upon request

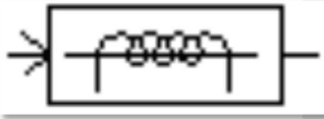
Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

PSCAD

Características V5

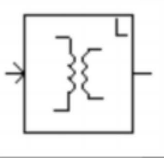
Página 16 de 27

Transformadores de instrumentos



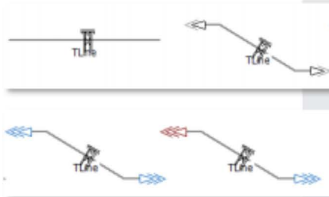
Transformador de corriente

Este componente modela un transformador de corriente basado en la teoría Jiles-Atherton de histéresis ferromagnética. Los efectos de saturación, remanencia de histéresis y formación de bucles menores se modelan basándose en la física del material magnético.



Transformador de tensión

Este componente modela un transformador de tensión acoplado coactivamente. La entrada al modelo es la tensión VP (medida desde el sistema en kV). La salida es la tensión transformada VS (en voltios).



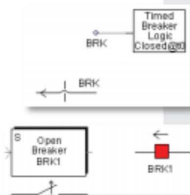
Líneas de transmisión y cables de potencia

El componente Configuración de Líneas Aéreas se utiliza para definir las propiedades básicas de una línea de transmisión con conductores en el aire, así como para proporcionar acceso al Editor de Definición de Segmentos de Transmisión. Este componente debe utilizarse junto con el componente Interfaz de la Línea Aérea. Se pueden crear modelos con parámetros concentrados, distribuidos y en función de la frecuencia, con o sin compensación en serie.



Interruptor de aislamiento

Este componente modela un interruptor de aislamiento para circuitos eléctricos. El estado del interruptor no se puede cambiar durante la ejecución. El interruptor se modela como una rama de impedancia infinita o cero.



Recierre Monopolar y Trifásico

Sistemas de control para
a) cambiadores de posición de transformadores,
b) Apertura y cierre de interruptores,
c) sistemas de electrónica de potencia

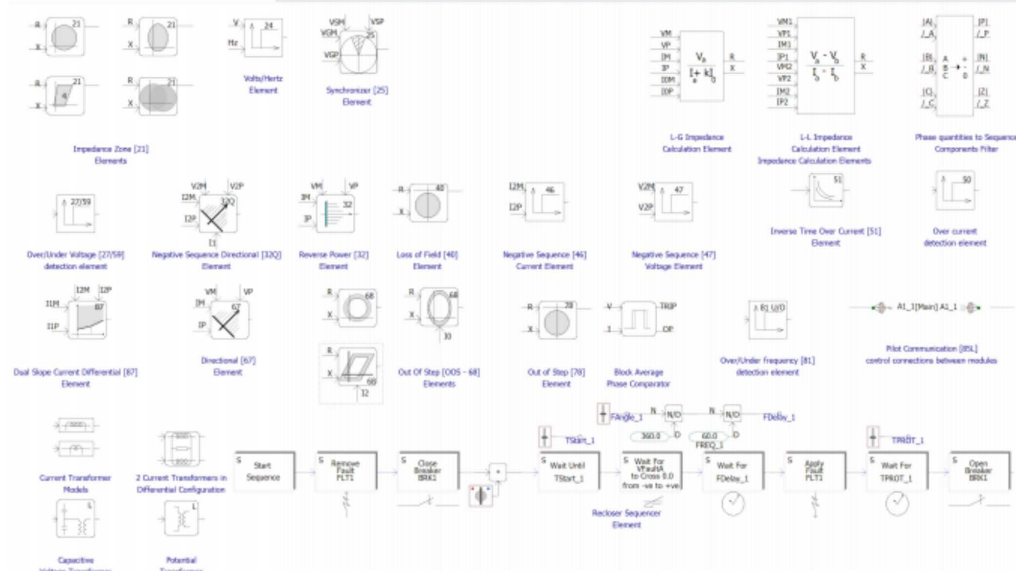
pscad.com

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

Available in accessible formats upon request

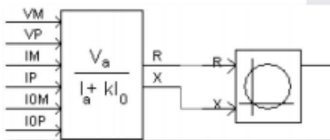
• Relevadores de Protección

Relevadores de protección 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 47, 50, 51, 59, 67, 68, 78, 79, 81, 85L, 87.



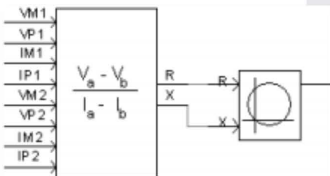
• Impedancia de Línea a tierra

Este componente calcula la impedancia de línea a tierra vista por un relé de impedancia de tierra. La impedancia de salida está en formato rectangular (R y X), y está optimizada para su uso con el Polígono de Disparo, Relé de Distancia - Características de Manzana, Relé de Distancia - Características de Lente o los dispositivos de disparo Círculo Mho como se muestra a



• Impedancia de Línea a Línea

Este componente modela un transformador ideal monofásico que se puede configurar para modelar de 5 a 12 devanados. Se proporcionan opciones para habilitar un modelo de saturación simple en un devanado seleccionado por el usuario, así como para agregar un cambiador de tomas.

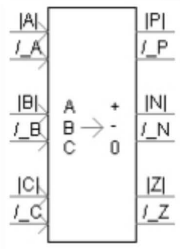
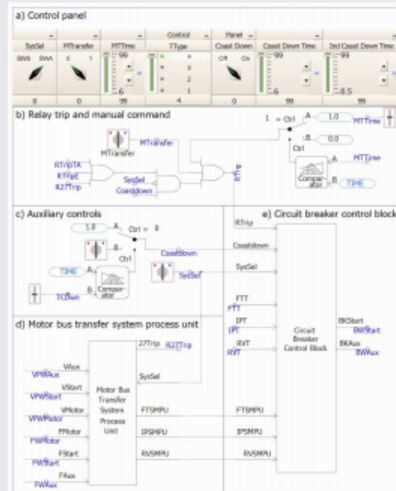




PSCAD

Características V5

Módulo de Transferencia de Auxiliares



• Secuencias de filtrado

Este filtro de secuencia calcula las magnitudes y los ángulos de fase de los componentes de secuencia, cuando se dan las magnitudes y los ángulos de fase de las cantidades de fase.

pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

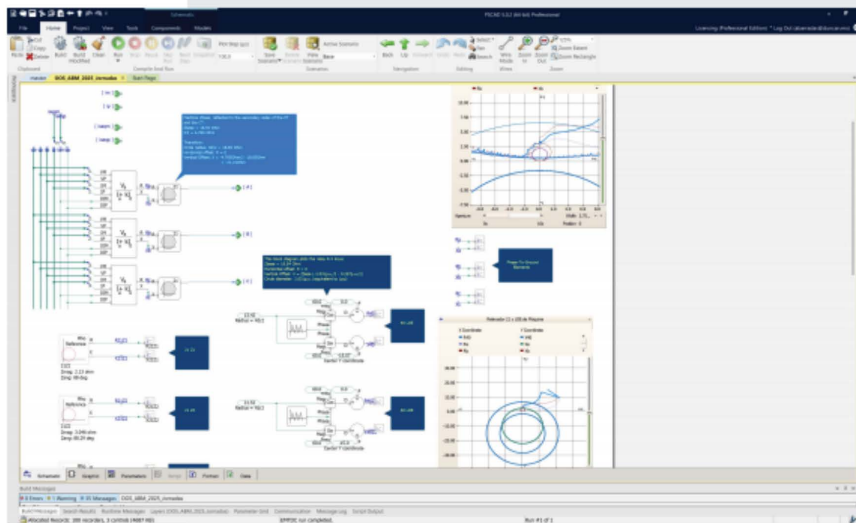


PSCAD

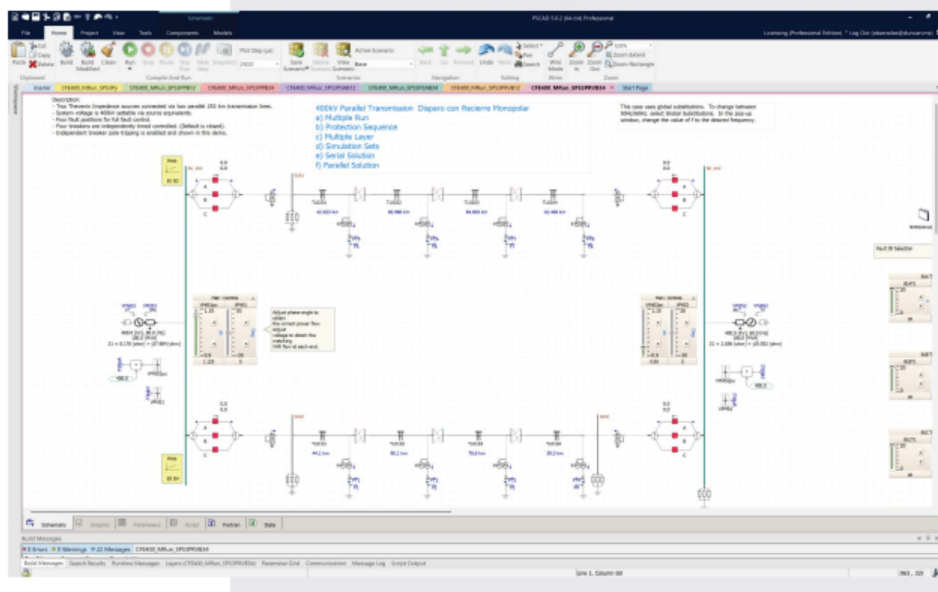
Características V5

Página 19 de 27

Ejemplo de Protecciones 40, 78, 21, 68.



Ejemplo de Recierre Monopolar



pscad.com

Available in accessible formats upon request

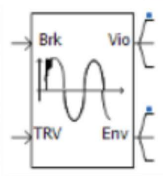
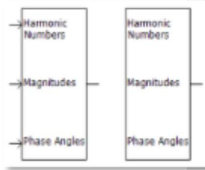
Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

PSCAD

Características V5

Página 20 de 27

• Sistemas electrónicos de Potencia

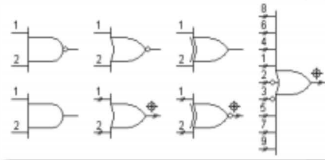


Generador de envolvente TRV:

Este es un enfoque simplificado para determinar si un interruptor se volverá a encender después de una interrupción de corriente.

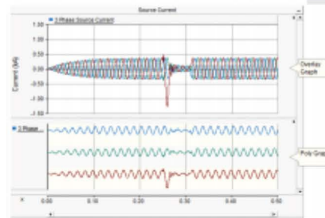
Generador de señales armónicas:

Este componente genera una señal compuesta por armónicos definidos por el usuario de distintas magnitudes y fases.



• Puertas lógicas de entrada múltiple

Este componente modela puertas lógicas binarias estándar, permite hasta 9 entradas por puerta. El usuario puede invertir cualquier entrada, así como la salida a su discreción. Si la compatibilidad de interpolación está activada, la información interpolada se transmite a la salida del dispositivo en función de la tabla de verdad lógica correspondiente. Cuando se utiliza la interpolación completa, este dispositivo es muy preciso incluso en pasos de tiempo mayores.



• Gráficos

Un gráfico es un objeto especial en tiempo de ejecución, que sólo puede residir dentro de un marco gráfico. Hay dos tipos de gráficos disponibles: Superposición y Poligráficos. Un solo gráfico puede contener y mostrar múltiples curvas, donde todas las curvas de un gráfico se basan en la misma escala del eje y.

Available in accessible formats upon request

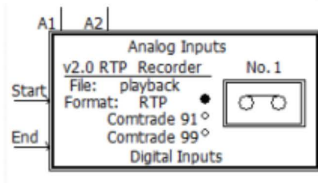
pscad.com

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

**PSCAD**

Características V5

Página 21 de 27



• Registrador RTP/COMTRADE

El componente RTP/COMTRADE Recorder puede grabar hasta un total de 28 señales de datos simuladas. Puede almacenar los datos registrados en uno de los tres formatos estándar:

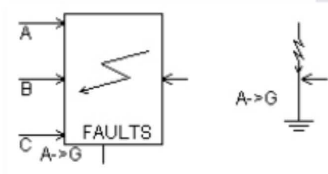
- RTP (reproducción en tiempo real)
- COMTRADE 91
- COMTRADE 99

Aunque está diseñado especialmente para un uso continuo con el equipo de prueba de relés de reproducción en tiempo real (RTP), también se puede usar para una grabación conveniente en los formatos COMTRADE 91 y COMTRADE 99.



• Múltiple corrida

El componente de ejecuciones múltiples está a disposición de los usuarios para la realización de estudios paramétricos. Mediante la selección de los parámetros y ajustes de entrada apropiados, el usuario puede ajustar el número de simulaciones que se ejecutarán (número de ejecuciones de simulación). Las señales variables de salida de este componente pueden utilizarse como señales de entrada para otros componentes.



• Simulación de fallas

Este componente se utiliza para generar fallas en un circuito trifásico de CA. Las fallas de línea a línea así como de línea a neutro están disponibles y los nombres de las variables de corriente de falla pueden ser especificados en cada fase y monitoreados a través de canales de salida si se desea. Se suministra una conexión externa al componente para que el usuario pueda conectar cualquier tipo de circuito de falla externo directamente al punto común de falla.

pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

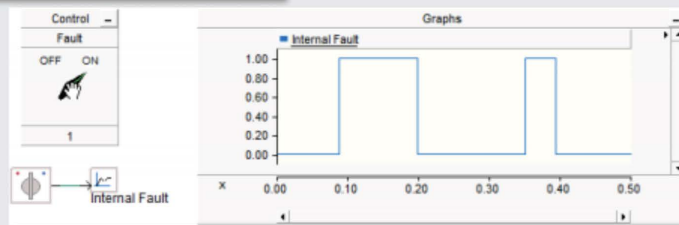
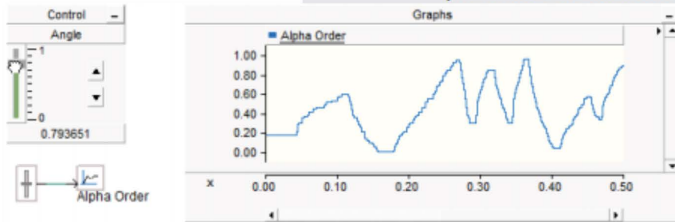
**PSCAD**

Características V5

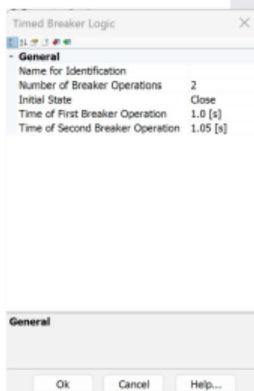
Página 22 de 27

• Medición y control en línea

Los objetos especiales de PSCAD permiten al usuario acceder en línea a las señales de datos de entrada, de modo que estas señales (y por tanto los resultados de la simulación) pueden modificarse durante el transcurso de la simulación. Estos objetos y la forma de utilizarlos se describen en las secciones siguientes.



Timed
Breaker
Logic
Closed@t0



• Lógica y tiempo en interruptores

La salida de este componente se utiliza específicamente para controlar los estados de los componentes Interruptor Monofásico e Interruptor Trifásico.

Utilizando este componente, el usuario puede establecer inicialmente el estado del interruptor que se está controlando en OFF (abierto) u ON (cerrado). También se pueden seleccionar una o dos opciones de interruptor.

La primera y segunda operación serán OFF (abierto) u ON (cerrado) dependiendo del estado inicial. La salida de este bloque debe conectarse a una Etiqueta de Datos con el Nombre del Interruptor del interruptor que se está controlando.

pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.

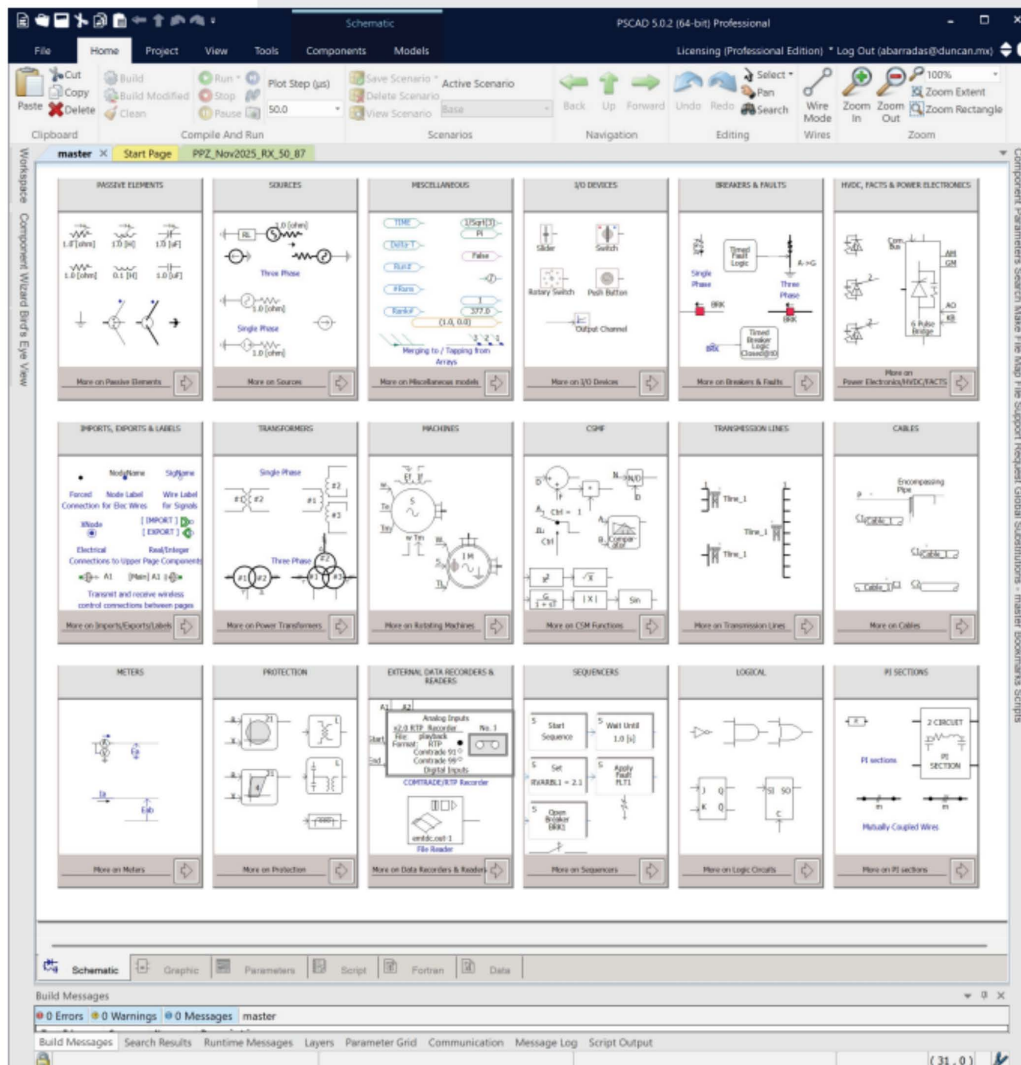


Página 23 de 27

PSCAD

Características V5

Librería General



pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.



PSCAD

Características V5

Página 24 de 27

• Resumen de características principales

- Simulación de transitorios electromagnéticos en el dominio del tiempo con solución por regla trapezoidal y algoritmos para evitar oscilaciones numéricas.
- Simulación de esquemas lógicos y de comunicaciones de sistemas de protección basados en relevadores.
- Despliegue gráfico de voltajes, corrientes, potencias, frecuencia, ángulo de fase, fasores y componentes simétricas.
- Simulación de múltiples escenarios operativos y corridas automáticas con distintas fallas, ubicaciones, ángulos e impedancias.
- Generación de planes de prueba con salida directa de archivos dinámicos y de transitorios en formato COMTRADE.
- Módulos para transferencia de auxiliares en modos rápida, en fase, por voltaje residual, secuencial y simultánea.
- Funciones para simulación de protecciones de fuera de paso, oscilación de potencia, impedancia, direccionales y recierre monopolar.
- Capacidad para simular sistemas eléctricos de gran escala con tres, cuatro o múltiples terminales definidos por el usuario.
- Simulación de fallas monofásicas, bifásicas, trifásicas, evolutivas y oscilaciones de potencia, con cualquier impedancia de falla.
- Simulación de sistemas con acoplamiento entre líneas de transmisión, distribución y cables de potencia.
- Modelación y simulación gráfica de componentes, protecciones y lógicas, con visualización de resultados sin herramientas adicionales.
- Presentación gráfica de resultados en cada paso de integración o en intervalos configurables por el usuario.
- *» Funciones especializadas para modelación de sistemas de control y ajustes de flujo de carga en múltiples escenarios.
- Análisis de flujo de carga en líneas de transmisión y distribución dentro de distintos estados operativos del sistema.

pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.



PSCAD

Características V5

• Resumen de características principales

- Modelación de líneas con parámetros concentrados, distribuidos y dependientes de la frecuencia, con o sin compensación serie.
- Modelación de bancos de capacitores serie, incluyendo capacitores, MOV, interruptores de by-pass y reactores limitadores.
- Funciones interactivas, automatizadas por programación y automatizadas por actuación de protecciones sobre interruptores.
- Automatización de planes de prueba y reportes de simulación de transitorios mediante Python embebido.
- Procesamiento paralelo de CPU de hasta 32 núcleos para la solución de simulaciones del sistema eléctrico.
- Capacidad de pruebas con tasa de cambio de frecuencia, voltaje y corriente.
- Capacidad de pruebas con rampa de armónicos y despliegue simultáneo de valores y resultados en pantalla.

pscad.com

Available in accessible formats upon request

Powered by Manitoba Hydro International Ltd.



PRUEBAS DE PROTECCIÓN DOBLE

F8895

Antena receptora de satélite

Página 26 de 27

SINCRONIZA LOS SIMULADORES DE SISTEMAS DE POTENCIA DE LA SERIE F8000 DE DOBLE CON SEÑALES HORARIAS DE SATÉLITE PARA PRUEBAS DE EXTREMO A EXTREMO



Utilice la antena receptora de satélite F8895 para pruebas sincronizadas por tiempo GPS que verifiquen la integridad de la comunicación entre relés en extremos opuestos de un elemento protegido.

El F8895 se conecta mediante cable TNC al puerto GPS del módulo de control de su simulador de sistema de potencia de la serie F8000 para permitir el uso compartido de una señal horaria común con otros usuarios de F8200/F8300 conectados a F8895 en su esquema de pruebas de extremo a extremo.

CARACTERÍSTICAS

- Antena activa con LNA integrado (amplificador de bajo ruido)
- Multi-GNSS: admite las constelaciones satelitales GPS, Galileo, Beidou y GLONASS
- Alta ganancia, bajo ruido, alta rechazo fuera de banda
- Protección contra rayos integrada que cumple/supera IEC 61000-4
- Caja reforzada IP67 que soporta condiciones ambientales extremas

www.doble.com





Datos técnicos de la antena receptora satelital F8895			
General	Rango de frecuencia	L1: 1561 ~ 1602 MHz	
	Ganancia máxima	1561 MHz	34.0 ± 3.0 dB
		1575.42 MHz	35.4 ± 3.0 dB
		1602 MHz	33.5 ± 3.0 dB
	ROE de salida	2.5 típico	
	Figura de ruido	3.5 dB típico (Pre-Saw)	
	Tensión de operación	3.0 ~ 5.0 V	
	Corriente	9.0 ± 3.0 mA	
Filtro / LNA	Rango de frecuencia	L1: 1561 ~ 1602 MHz	
	Ganancia	1561 MHz	30.0 ± 3.0 dB
		1575.42 MHz	31.0 ± 3.0 dB
		1602 MHz	29.0 ± 3.0 dB
	ROE de salida	2.2 típ.	
	Figura de ruido	2.0 dB típ.	
	Atenuación fuera de banda del filtro	F1 = 1561 MHz	F1 - 50 MHz > 30 dB
			F1 - 100 MHz > 40 dB
		F2 = 1602 MHz	F2 + 50 MHz > 30 dB
		F2 + 100 MHz > 40 dB	
Tensión de operación	3.0 ~ 5.0 V		
Corriente	9.0 ± 3.0 mA		
ESD	IEC 61000-4-2		
Ambiental, Calidad, y Fiabilidad	Temperatura de operación	-40 °C a + 90 °C	
	Temperatura de almacenamiento	-40 °C a + 90 °C	
	Anticorrosión	JIS Z 2371, pulverización con agua salada al 5% 35 °C	
	Humedad máxima	85%	
	MTBF	>500K horas	
	Cumple con RoHS	Libre de plomo	
	Verde	Libre de halógenos	
	Clasificación de inflamabilidad VO		
	Cumple con ETSI-RED		
	Cumple con IPX7	Resistente a la intemperie	
Certificaciones	FCC, CE, Industry Canada (IC)		
General	Dimensiones de la antena	D: 3.05 pulgadas (77.5 mm)	
		H: 2.61 pulgadas (66.2 mm)	
	Peso de la antena	6.42 onzas (182g)	
	Paquete	1 x Antena F8895, 3 - 5 V, TNC, 31 dB de ganancia	
		1 x conjunto de montaje de antena	
		1 x trípode extensible para antena F8895	
		1 x cable TNC F - M, 50 Ohm, 82 pies (25 metros)	
	1 x adaptador TNC - SMA, 50 Ohm, 3 GHz		
	1 x juego de bolsa de transporte		



Doble Engineering Company
Sede mundial 123 Felton Street, Marlborough, MA 01752 USA
tel +1 617 926 4900 fax +1 617 926 0528
| www.doble.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.
Doble es una empresa certificada ISO 9001 & ISO/IEC 17025 & 17034. Doble es una empresa de ESCO Technologies.
PUBLICADO: JULIO, 2023



A-02 – Controlador portátil – HP ZBook Fury 16 G11 con baúl de protección de uso rudo

Fuente oficial: <https://duncan.mx/assets/productos/HPZBook.pdf>

Data sheet

HP recomienda Windows 11 Pro para las empresas

Estación de trabajo portátil HP ZBook Fury 16 G11

Es tan potente que te olvidarás de que es un portátil



Enfrenta tus flujos de trabajo más intensos con el portátil ZBook Fury, que incorpora una CPU de categoría de sobremesa. Equipado con gráficos integrados o independientes, una impresionante pantalla y funciones de colaboración, podrás editar vídeos 8K, renderizar en 3D o entrenar modelos de aprendizaje automático. Disfruta de un rendimiento profesional allá donde vayas.

Trabaja en varios flujos de trabajo exigentes a la vez

Disfruta de un rendimiento sin limitaciones¹ gracias a una CPU Intel®2 propia de un ordenador de sobremesa y con hasta una GPU NVIDIA RTX™ 5000 Ada para portátiles.³ Gracias al diseño de la tecnología de refrigeración mantenemos el ordenador refrigerado para que puedas abordar al mismo tiempo la formación de modelos y el aprendizaje profundo o la animación 3D y los efectos visuales.

Actualiza. Amplía. Evolucionas

Disfruta de una capacidad de almacenamiento y memoria propias de un ordenador de sobremesa con ranuras para hasta 128 GB de RAM⁴ y 16 TB de almacenamiento.⁵ No necesitas herramientas para abrir el equipo y sustituir el hardware, y su completa variedad de puertos te permite conectar cualquier accesorio que necesites.

Sumérgete en tu trabajo

Obtén una precisión de color total y una frecuencia de actualización de 120 Hz¹⁵ con una pantalla HP DreamColor³ o elige una pantalla OLED para obtener negros absolutos y blancos extremos.³ Personaliza tu teclado y tus accesos directos para cambiar la iluminación con retroiluminación LED RGB por tecla.⁷

Protege nuestro futuro compartido con unos equipos informáticos que avanzan rápidamente hacia una mayor sostenibilidad

En HP, nos preocupa el impacto que nuestros productos tienen en nuestra gente, comunidades y planeta. Es por eso que este dispositivo cuenta con certificación EPEAT® Gold¹³ y el embalaje exterior es 100 % de origen sostenible¹⁴.





Data sheet

HP recomienda Windows 11 Pro para las empresas

Estación de trabajo portátil HP ZBook Fury 16 G11



Windows 11

Trabaja sin renunciar al rendimiento con Windows 11¹, en combinación con las tecnologías de colaboración y seguridad de HP.

Procesador Intel® Core™

Dale caña a la multitarea y la productividad con hasta un procesador Intel® Core™ i9 vPro® de última generación, que ha sido diseñado para afrontar aplicaciones complejas y de varios subprocesos.^{2,3}

Tarjeta gráfica NVIDIA®

Aborda tus proyectos más imponentes con hasta una GPU NVIDIA RTX™ 5000 Ada para portátil opcional,⁴ certificada para aplicaciones profesionales.

Almacenamiento a la velocidad del rayo

Realiza varias tareas al mismo tiempo rápidamente y olvídate de las unidades externas con hasta 16 TB de almacenamiento local NVMe.^{5,6}

Configuraciones con gran memoria

Acelera tu flujo de trabajo. Avanza ágilmente en tus proyectos con hasta 128 GB de RAM⁷ y acelera el rendimiento de las tareas de renderización, edición y efectos visuales.

Pantalla HP DreamColor

A la gran precisión de visualización ofrecida por la pantalla HP DreamColor opcional con una gama de colores 100 % DCI-P3 se suma la frecuencia de actualización de 120 Hz que garantiza fluidez en los movimientos en los vídeos a alta velocidad.^{4,9}

Z Light Space

Con el software Z Light Space,¹⁰ puedes personalizar la iluminación de tu teclado con retroiluminación LED RGB por tecla.¹¹ En aplicaciones de software de uso habitual, como Adobe Photoshop, AutoCAD o SOLIDWORKS,¹² usa mapas de color precargados o crea uno propio.

Refrigeración HP Vaporforce

La refrigeración HP VaporForce puede con cualquier carga de trabajo sin despeinarse.¹³ Sus hojas de metal curvas protegen tu estación de trabajo del sobrecalentamiento para que puedas trabajar a la máxima potencia sin problemas.

Relación de aspecto de 16:10

La relación de aspecto de 16:10⁹ reduce la necesidad de desplazar el cursor al mostrar un 11 % más de contenido vertical que una pantalla con una relación de aspecto de 16:9. Visualiza una mayor porción de tu proyecto sin necesidad de minimizar barras de herramientas ni menús de programas.

Fácil gestión de la batería

Gestiona y supervisa el rendimiento y el estado de la batería, y personaliza las opciones de carga con el sencillo e intuitivo panel HP Power Manager.¹⁵

Carga rápida HP

La batería de larga duración te permite atender todas las reuniones del día sin necesidad de enchufes. Recárgalo rápidamente con la Carga rápida HP. Obtendrás hasta un 50 % de carga de batería en tan solo 30 minutos.¹⁶

Duración de la batería

Cuando necesites trabajar fuera de la oficina, este ordenador portátil, elegante y ultraligero, estará preparado para responder en cada circunstancia. Con una batería de larga duración podrás trabajar en proyectos complejos desde casi cualquier lugar.





Data sheet

HP recomienda Windows 11 Pro para las empresas

Estación de trabajo portátil HP ZBook Fury 16 G11

Tabla de especificaciones

Sistemas operativos disponibles	Windows 11 Pro ¹ Windows 11 Home – HP recomienda Windows 11 Pro para empresas ¹ Ubuntu 22.04 LTS FreeDOS 3.0
Familia de procesadores ^{3,4,5,19,25}	Procesador Intel® Core™ i9 de 13.ª generación; Procesador Intel® Core™ i7 de 13.ª generación; Procesador Intel® Core™ i5 de 13.ª generación; Procesador Intel® Core™ i7 de 14.ª generación; Procesador Intel® Core™ i9 de 14.ª generación
Procesadores disponibles ^{3,4,5,19,25}	Intel® Core™ i9-13950HX con gráficos Intel® UHD (frecuencia base de núcleo E de 1,6 GHz, frecuencia base de núcleo P de 2,2 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo E de hasta 4 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo P de hasta 5,5 GHz, 36 MB de caché L3, 8 núcleos P y 16 núcleos E, 32 subprocesos), compatible con tecnología Intel® vPro® Intel® Core™ i7-13850HX con gráficos Intel® UHD (frecuencia base de núcleo E de 1,5 GHz, frecuencia base de núcleo P de 2,1 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo E de hasta 3,8 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo P de hasta 5,3 GHz, 30 MB de caché L3, 8 núcleos P y 12 núcleos E, 28 subprocesos), compatible con tecnología Intel® vPro® Intel® Core™ i5-13600HX con gráficos Intel® UHD (frecuencia base de núcleo E de 1,9 GHz, frecuencia base de núcleo P de 2,6 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo E de hasta 3,6 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo P de hasta 4,8 GHz, 24 MB de caché L3, 6 núcleos P y 8 núcleos E, 20 subprocesos), compatible con tecnología Intel® vPro® Intel® Core™ i9-14900HX con gráficos Intel® UHD (frecuencia base de núcleo E de 1,6 GHz, frecuencia base de núcleo P de 2,2 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo E de hasta 4,1 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo P de hasta 5,8 GHz, 36 MB de caché L3, 8 núcleos P y 16 núcleos E, 32 subprocesos) Intel® Core™ i7-14700HX con gráficos Intel® UHD (frecuencia base de núcleo E de 1,5 GHz, frecuencia base de núcleo P de 2,1 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo E de hasta 3,9 GHz, frecuencia turbo máxima de núcleo P de hasta 5,5 GHz, 33 MB de caché L3, 8 núcleos P y 12 núcleos E, 24 subprocesos)
Conjunto de chips	Intel® WM790
Memoria máxima	SODIMM ECC DDR5-5600 de 128 GB; SODIMM no ECC DDR5-5600 de 128 GB ⁷ Velocidades de transferencia de hasta 4000 MT/s.
Ranuras de memoria	4 SODIMM; compatible con doble cana ^{8,9,10}
Almacenamiento interno	512 GB hasta 4 TB SSD PCIe® Gen4 x4 NVMe™ M.2 ¹¹ 512 GB hasta 2 TB SSD PCIe® NVMe™ M.2 SED ¹¹
Capacidad máxima de almacenamiento	Hasta 16 TB
Tamaño de la pantalla (diagonal)	16"
Tamaño de la pantalla (diagonal, sistema métrico)	40,6 cm (16")
Pantalla ^{21,22,32,39}	
Gráficos disponibles	Integrada: Gráficos Intel® UHD Discreto: GPU NVIDIA RTX™ 5000 Ada Generation para portátil (GDDR6 de 16 GB dedicados) GPU NVIDIA RTX™ 4000 Ada Generation para portátil (GDDR6 de 12 GB dedicados) GPU NVIDIA RTX™ 3500 Ada Generation para portátil (GDDR6 de 12 GB dedicados) GPU NVIDIA RTX™ 2000 Ada Generation para portátil (GDDR6 de 8 GB dedicados) GPU NVIDIA RTX™ 1000 Ada Generation para portátil (GDDR6 de 6 GB dedicados) (Se prevé que las opciones de tarjetas gráficas independientes se encuentren disponibles en una fecha posterior y requieren la configuración de fábrica en el momento de la compra del hardware.)
Sonido	Audio de Poly Studio, altavoces estéreo duales, micrófono digital de matriz doble frontal HP, teclas de función para subir y reducir el volumen, conector combo de micrófono/auriculares, audio HD ⁴⁵
Tarjeta de memoria ⁵⁸	1 lector de tarjetas SD 7.1
Puertos y conectores	Lado derecho: 1 RJ-45; 1 conector combinado de auriculares/micrófono; 1 SuperSpeed USB Type-A con velocidad de señal de 5 Gbps (de carga); 1 USB SuperSpeed Type-A con velocidad de señal de 5 Gbps; Lado izquierdo: 1 cable de alimentación; 2 Thunderbolt™ 4 con USB4™ Type-C® con velocidad de señal de 40 Gbps (USB Power Delivery, DisplayPort™ 1.4, HP Sleep and Charge); 1 HDMI 2.1; 1 mini DisplayPort™ 1.4a ^{13,24,46,57}





Data sheet

HP recomienda Windows 11 Pro para las empresas

Estación de trabajo portátil HP ZBook Fury 16 G11

Tabla de especificaciones

Teclado	Teclado HP Premium Quiet Keyboard, resistente a salpicaduras, tamaño completo, retroiluminado, teclado con tecla programable y teclado numérico; Teclado HP RGB, teclado de tamaño completo, retroiluminado RGB por tecla
Ratón	Extra grande, QuietKey, panel táctil de 3 botones
Comunicaciones	LAN: Intel® I219-LM GbE, con vPro®; Intel® I219-V PCIe® GbE NIC, sin vPro® ⁴⁴ ; WLAN: Tarjeta inalámbrica Intel® Wi-Fi 7 BE200 (2 x 2) y Bluetooth® 5.4, con vPro®; Tarjeta inalámbrica Intel® Wi-Fi 7 BE200 (2 x 2) y Bluetooth® 5.4, sin vPro® ⁴⁶ ; WWAN: HP 4000 4G LTE Advanced Pro; Solución HP 5000 5G ¹⁴ ; LPWAN: Módem Qualcomm® 9205 LTE Cat-M1 ¹² NFC: NFC; NFC Miracast WNC XRAV-1 ¹³
Cámara	Cámara IR de 5 Mp ^{17,18}
Software	Búsqueda de Bing para IE11; HP Hotkey Support; Software de cancelación de ruido de HP; HP Recovery Manager; HP Support Assistant ¹⁵ ; HP JumpStart; Soporte HP para Miracast nativo ²⁸ ; HP Connection Optimizer ¹⁹ ; Adobe® Creative Cloud; HP Cloud Recovery ^{2,6,29} ; Administración de HP; Configuración de privacidad de HP; HP Data Science Stack ³³ ; HP Easy Clean ⁹ ; Diagnósticos de hardware de PC de HP; HP Services Scan ¹² ; Compre Office; Gestor de estado de la batería ⁶⁰ ; Certificación HP UEFI BIOS nivel 2.7B
Software disponible	Soporte HP Smart ³
Gestión de la seguridad	Bloqueo de seguridad de HP (modelos seleccionados) Bloqueo de seguridad de HP (modelos seleccionados) ⁴⁰ ; Módulo Absolute Persistence ³¹ ; HP Device Access Manager; HP Power On Authentication; HP Security Manager; Lector de tarjetas inteligente integrado; Seguridad Master Boot Record; Autenticación de prearranque; HP Sure Click ⁷ ; Windows Defender; HP Secure Erase ¹¹ ; Kit de integración HP Manageability ²⁰ ; HP Sure Sense ⁵⁰ ; HP Secure Platform; HP Sure Recover Gen3 ⁴⁵ ; HP BIOSphere Gen6 ⁴² ; HP Sure Start Gen3 ¹⁹ ; HP Sure Run Gen3 ¹⁴ ; Nano ranura con cierre de seguridad ⁴¹ ; HP Client Security Suite Gen7; Trusted Platform Module TPM 2.0; Windows con núcleo protegido; Obturador de privacidad para la cámara
Licencias de software de seguridad	HP Wolf Pro Security Edition ⁵⁶
Lector de huellas digitales	Sensor de huellas (determinados modelos)
Características de gestión	HP Power Manager ¹⁶
Potencia	Adaptador de alimentación de CA externo HP Slim Smart de 150 W; Adaptador de alimentación de CA externo HP Slim Smart de 200 W; Adaptador de alimentación de CA externo HP Slim Smart de 230 W ²⁰
Tipo de batería	Batería HP de larga duración de polímero de iones de litio de 8 celdas, 95 Wh ^{37,53}
Dimensiones	36,3 x 25,0 x 2,86 cm (no táctil); 36,3 x 25,0 x 2,77 cm (táctil); 552 x 69 x 345 mm (Package)
Peso	A partir de 2,35 kg; (El peso varía según configuración y componentes.)
Etiquetas ecológicas	Configuraciones con registro EPEAT® disponibles ⁴¹
Especificaciones de impacto sostenible	Bajo contenido en halógenos ⁴²





Data sheet

HP recomienda Windows 11 Pro para las empresas

Estación de trabajo portátil HP ZBook Fuera de 16 G11

Notas al pie sobre la mensajería

- ¹ Sin límite en el modo Best Performance y cuando está enchufado.
- ² Multitarea está diseñado para mejorar el rendimiento de determinados productos de software. No todos los clientes ni aplicaciones de software se beneficiarán necesariamente del uso de esta tecnología. El rendimiento y la frecuencia del reloj variarán en función de la carga de trabajo de la aplicación, así como de las configuraciones de hardware y software. La numeración, marca o nombre de Intel no es una medida que indique un rendimiento superior.
- ³ Característica opcional que debe configurarse en el momento de la compra.
- ⁴ Característica configurable y opcional.
- ⁵ Para unidades de almacenamiento, GB = 1000 millones de bytes. TB = 1 billón de bytes. La capacidad formateada real es menor. Se reservan hasta 35 GB (en Windows) para el software de recuperación del sistema. Función opcional y configurable.
- ⁶ Función opcional que se debe configurar en el momento de la compra.
- ⁷ El teclado RGB es una característica opcional que debe configurarse en el momento de la compra. Disponible únicamente en Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Francia.
- ⁸ El porcentaje del contenido de plástico reciclado se basa en la definición establecida en el estándar IEEE 1680.1-2018.
- ⁹ Basado en el registro estadounidense EPEAT® según IEEE 1680.1-2018 EPEAT®. El estado EPEAT® varía en función del país. Para obtener más información, visita www.epeat.net.
- ¹⁰ El 100 % del embalaje exterior está hecho de fibras de origen sostenible certificadas y recicladas. El material del embalaje está realizado con fibras de madera 100 % recicladas y materiales orgánicos. Más del 90 % de los materiales de relleno de plástico se han fabricado con plásticos reciclados.
- ¹¹ Todas las especificaciones representan las especificaciones típicas que ofrecen los fabricantes de componentes de HP; el rendimiento real puede ser superior o inferior.
- ¹² No todas las funciones se encuentran disponibles en todas las ediciones o versiones de Windows. Los sistemas pueden requerir la actualización o compra por separado de hardware, controladores, software o BIOS para aprovechar al máximo la funcionalidad de Windows. Windows se actualiza y habilita automáticamente. Se requiere Internet de alta velocidad y una cuenta de Microsoft. Se pueden aplicar tarifas de ISP y, con el tiempo, quizás existan requisitos adicionales para las actualizaciones. Visita <http://www.windows.com>.
- ¹³ Multitarea se ha diseñado para mejorar el rendimiento de determinados productos de software. No todos los clientes ni aplicaciones de software se beneficiarán necesariamente del uso de esta tecnología. El rendimiento y la frecuencia del reloj variarán en función de la carga de trabajo de las aplicaciones, así como de las configuraciones de hardware y software. La numeración, la marca o el nombre de Intel no es una medida que indique un rendimiento superior. Característica opcional que debe configurarse en el momento de la compra.
- ¹⁴ Intel vPro® requiere Windows 10 Pro de 64 bits o versiones superiores, un procesador compatible con vPro, un conjunto de chips habilitado para vPro, LAN con cable habilitada para vPro o WLAN Wi-Fi 6E y TPM 2.0. Algunas funcionalidades requieren software de terceros para poder ejecutarse. Las características de vPro® Essentials y Enterprise pueden variar. Consulta <http://intel.com/vpro>.
- ¹⁵ Característica opcional que debe configurarse en el momento de la compra.
- ¹⁶ Para unidades de almacenamiento, GB = 1000 millones de bytes. TB = 1 billón de bytes. La capacidad formateada real es menor. Se reservan hasta 35 GB (en Windows) para el software de recuperación del sistema.
- ¹⁷ Función opcional y configurable.
- ¹⁸ La memoria de hasta 64 GB es una característica opcional configurable.
- ¹⁹ Todas las especificaciones representan las especificaciones típicas facilitadas por los fabricantes de componentes de HP; el rendimiento real puede ser superior o inferior.
- ²⁰ 2 Light Space requiere Windows 10 o superior.
- ²¹ El teclado RGB es una característica configurable y opcional. Disponible únicamente en Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Francia.
- ²² El software se vende por separado.
- ²³ La cámara de vapor personalizada de HP (Z VaporForce) solo está disponible en los dispositivos configurados con una GPU NVIDIA RTX™ 3000 Ada Generation para portátil o GFX superior.
- ²⁴ HP Power Manager requiere Windows 10 o versiones posteriores, y se puede descargar en la tienda Microsoft.
- ²⁵ Recarga la batería hasta el 50 % en 30 minutos cuando el sistema está apagado o en espera. Requiere un adaptador de alimentación con una capacidad mínima de 65 vatios. Una vez que la carga haya alcanzado el 50 %, la capacidad, recuperará la velocidad normal. El tiempo de carga puede variar en torno a un 10 % en función de la tolerancia del sistema.

Notas al pie sobre las especificaciones técnicas

- No todas las funciones se encuentran disponibles en todas las ediciones o versiones de Windows. Los sistemas pueden requerir la actualización o compra por separado de hardware, controladores, software o BIOS para beneficiarse al máximo de la funcionalidad de Windows. Windows se actualiza y habilita automáticamente. Requiere Internet de alta velocidad y una cuenta de Microsoft. Se pueden aplicar tarifas de proveedores de servicios independientes y, con el tiempo, quizás existan requisitos adicionales para las actualizaciones. Visita <http://www.windows.com>.
- ¹ Multitarea está diseñado para mejorar el rendimiento de determinados productos de software. No todos los clientes ni aplicaciones de software se beneficiarán necesariamente del uso de esta tecnología. El rendimiento y la frecuencia del reloj variarán en función de la carga de trabajo de la aplicación, así como de las configuraciones de hardware y software. La numeración, marca o nombre de Intel no es una medida que indique un rendimiento superior.
- ² El rendimiento de Intel® Turbo Boost varía dependiendo del hardware, el software y la configuración general del sistema. Para obtener más información, consulte www.intel.com/technology/turboboost.
- ³ De conformidad con la política de compatibilidad de Microsoft, HP no admite el sistema operativo Windows 8 o Windows 7 en los productos que se configuran con Intel® AMD de 7ª generación y procesadores posteriores ni proporciona los controladores para Windows 8 o Windows 7 en <http://www.support.hp.com>.
- ⁴ No se incluye cable de puerto HDMI.
- ⁵ Debido a la naturaleza no estándar de algunos módulos de memoria de otros fabricantes, recomendamos los módulos de memoria de la marca HP con el fin de garantizar la compatibilidad. Si combina distintas velocidades de memoria, el sistema se ejecutará a la velocidad de memoria más baja.
- ⁶ El rendimiento maximizado de dos canales requiere unidades SODIMM del mismo tamaño y velocidad en ambos canales de memoria.
- ⁷ Intel® permite arquitecturas diseñadas con cuatro ranuras DIMM para ejecutarse a velocidades de hasta 4000 MT/s.
- ⁸ Capacidades de memoria mínima en sistemas operativos Windows de 64 bits. Con sistemas operativos Windows de 32 bits, es posible que no esté disponible toda la memoria por encima de los 3 GB debido a los requisitos de recursos del sistema.
- ⁹ Para unidades de almacenamiento, GB = 1000 millones de bytes. TB = 1 billón de bytes. La capacidad formateada real es menor. Hasta 35 GB (para Windows) están reservados para el software de recuperación del sistema.
- ¹⁰ HP Services Scan se ofrece con Windows Update en productos seleccionados y comprobará los derechos de cada dispositivo de hardware para establecer si se ha adquirido un servicio activado mediante HP TechPulse. Además, descargará el software correspondiente automáticamente. HP TechPulse es una plataforma de telemetría y análisis que proporciona información crítica relativa a los dispositivos y aplicaciones. Visita <http://www.hpdsas.com/equipment> para obtener más información sobre todos los requisitos del sistema o desactivar esta función. No se aplica en China.
- ¹¹ Wi-Fi 7 requiere un enrutador Wi-Fi 7, se vende por separado, para funcionar en una banda mayor a 6 GHz. La disponibilidad de puntos de acceso inalámbricos públicos es limitada. La conexión Wi-Fi 7 es compatible con especificaciones anteriores a 802.11 y se encuentra disponible en los países que admiten Wi-Fi 7.
- ¹² El módulo 5G es opcional y debe configurarse en fábrica. Módulo disponible para redes 5G NR NSA (no autónomas) a medida que los operadores implementan la nueva red dual de acceso de radio terrestre universal evolucionada (5G-UTRA) tanto en los canales de ancho de banda de 100 MHz de 5G NR como en los canales LTE, mediante el uso de 256QAM 4 x 4 según define 3GPP. El módulo requiere activación y un contrato de servicio que se debe adquirir por separado. Contacta con tu proveedor de servicios para obtener más información sobre la disponibilidad y el área de cobertura en tu zona. Las velocidades de conexión, carga y descarga de datos variarán en función de la red, ubicación, entorno, condiciones de red y otros factores. Compatible con tecnologías 4G LTE y 3G HSPA. Se prevé que el módulo 5G se encuentre disponible en determinados países y países, siempre que el operador lo permita.
- ¹³ Mini DisplayPort 1.4 con tarjeta. 1.2 con UDA.
- ¹⁴ Gestionar y controlar el rendimiento y el estado de la batería y personaliza las opciones de carga con el panel de control HP Power Manager. Fácil de utilizar.
- ¹⁵ Se requiere contenido FHD y HD para ver imágenes FHD o HD respectivamente.
- ¹⁶ La autenticación facial de Windows Hello utiliza una cámara especialmente configurada para imágenes de infrarrojo cercano (IR) para autenticar y desbloquear dispositivos Windows, así como para desbloquear su Microsoft Passport.

- ¹⁷ La velocidad del procesador indica el modo de máximo rendimiento; los procesadores se ejecutarán a velocidades más bajas en modo de optimización de la batería.
- ¹⁸ El adaptador de alimentación de 150 W se puede configurar con tarjeta gráfica Intel® UMA. El adaptador de alimentación de 200 W es compatible con configuraciones de NVIDIA RTX A1000 y RTX A2000. El adaptador de alimentación de 230 W es compatible con las configuraciones NVIDIA RTX A3000 o superiores.
- ¹⁹ Se requiere contenido UHD para ver imágenes UHD.
- ²⁰ Las funciones de HP BIOSphere Gen6 pueden variar en función de la plataforma y la configuración.
- ²¹ Las resoluciones dependen de la capacidad del monitor y de las configuraciones de resolución y profundidad de color.
- ²² SuperSpeed USB de 20 Gbps no es compatible con Thunderbolt™ 4.
- ²³ Intel vPro® requiere Windows 10 Pro de 64 bits o versiones superiores, un procesador compatible con vPro, un conjunto de chips habilitado para vPro, LAN con cable habilitada para vPro o WLAN Wi-Fi 6E y TPM 2.0. Algunas funcionalidades requieren software de terceros adicional para poder ejecutarse. Las funciones de vPro® Essentials y Enterprise pueden variar. Visita <http://intel.com/vpro>.
- ²⁴ HP Cloud Recovery está disponible en los ordenadores portátiles y de sobremesa HP Elite y Pro con procesadores Intel® o AMD, y requiere una conexión de red abierta por cable. Nota: Para evitar la pérdida de datos, debes realizar copias de seguridad de los datos importantes, archivos, fotografías, videos, etc. Para obtener información más detallada, visita <http://support.hp.com-us-en/document/05115630>.
- ²⁵ HP Sure Click requiere Windows 11 Pro o superior. Para obtener más información, consulta https://bit.ly/2Plt6A_SureClick.
- ²⁶ Miracast es una tecnología inalámbrica que el ordenador puede utilizar para proyectar su pantalla en televisores, proyectores y reproductores de transmisión multimedia que también admiten Miracast. Puedes utilizar Miracast para compartir lo que haces en el ordenador y reproducir una presentación de diapositivas. Para obtener más información: <http://windows.microsoft.com/en-us/windows/Broadcast/wireless-screen-miracast>.
- ²⁷ Disponible en determinados equipos HP con Windows 11 y procesadores Intel.
- ²⁸ El kit de integración HP Manageability se puede descargar desde <http://www.hp.com/go/itmanagement>.
- ²⁹ Módulo Absolute Persistence: El agente Absolute se suministra desactivado y se activará cuando los clientes activen una suscripción adecuada. Las suscripciones se pueden adquirir por plazos de uno a varios años. El servicio es limitado, consulta con Absolute acerca de las condiciones. Para conocer todos los detalles, visita: <http://www.absolute.com/company/legal/agreements/computrace-agreement>. Data Delete es un servicio opcional ofrecido por Absolute Software. Si se utiliza, la garantía de recuperación queda anulada. Para poder utilizar el servicio Data Delete, los clientes deben firmar primero un preacuerdo de autorización y obtener un PIN o adquirir uno o más identificadores RSA SecurID de Absolute Software.
- ³⁰ El brillo real disminuirá con HP Sure View y con la pantalla táctil.
- ³¹ Data Science Stack está disponible en determinados SKU y países.
- ³² El bloqueo de seguridad para la ranura de seguridad se vende por separado.
- ³³ HP Support Assistant requiere Windows y acceso a Internet.
- ³⁴ HP Connection Optimizer requiere Windows 10.
- ³⁵ Las baterías internas y el cliente no podrá sustituir. Mantenimiento por garantía. Las baterías tienen una garantía limitada de un año por defecto, a excepción de las baterías de larga duración, que tendrán la misma garantía limitada de 1 o 3 años al igual que la plataforma.
- ³⁶ HP Sure Start Gen6 se encuentra disponible en determinados ordenadores HP.
- ³⁷ La pantalla de privacidad integrada HP Sure View Reflect es una característica opcional que debe configurarse en el momento de la compra y que ha sido diseñada para funcionar en orientación horizontal.
- ³⁸ HP Taper Lock no es compatible con el SO Ubuntu.
- ³⁹ Basado en el registro estadounidense EPEAT® según IEEE 1680.1-2018 EPEAT®. El estado de EPEAT® varía en función del país. Para obtener más información, visita www.epeat.net.
- ⁴⁰ Fuentes de alimentación externas, módulos WWAN, cables de alimentación, cables y periféricos no incluidos. Las piezas de servicio obtenidas después de la compra podrían no tener un contenido de halógeno bajo.
- ⁴¹ HP Smart Support requiere la instalación de HP Insights Agent. En dispositivos comerciales HP de 8ª generación o anteriores, el cliente debe realizar la descarga manual desde <http://connective-care> o proporcionar su consentimiento en el momento del primer arranque del hardware, lo que permite a HP instalar HP Insights Agent para recopilar información relacionada con el dispositivo. En el caso de los dispositivos comerciales HP de 10ª generación y superiores, HP Services Scan se proporciona a través de Windows Update y comprobará la totalidad en cada dispositivo para determinar si se ha adquirido un servicio habilitado por HP TechPulse; y descargará automáticamente el software pertinente. Para deshabilitar esta función, sigue las instrucciones en <http://www.hpdsas.com/equipment>. HP Insights Agent es una plataforma de telemetría y análisis que ofrece datos críticos de dispositivos y aplicaciones, y que no se vende como un servicio independiente. HP sigue las estrictas normas de privacidad del Reglamento General de Protección de Datos y cuenta con las certificaciones ISO 27001, ISO 27701, ISO 27017 y SOC 2 tipo I sobre seguridad de la información. Se requiere acceso a Internet con conexión al portal. Visita <http://www.hpdsas.com/equipment> para obtener información sobre todos los requisitos del sistema.
- ⁴² GbE: el término «101.001.000» o «Gigabit» Ethernet indica la compatibilidad con el estándar IEEE 802.3ab para Gigabit Ethernet y no conlleva una velocidad operativa real de 1 Gbps. Para lograr una transmisión de alta velocidad se requiere una conexión a una infraestructura de servicios y redes Gigabit Ethernet.
- ⁴³ Micrófono de matriz dual al equiparse con la webcam opcional y el micrófono opcional frontal.
- ⁴⁴ Se requieren un punto de acceso inalámbrico y servicio de Internet, que se venden por separado. La disponibilidad de puntos de acceso inalámbricos públicos es limitada. La funcionalidad Wi-Fi 7 (802.11BE) requiere un sistema operativo Windows 11 compatible, un procesador compatible y un enrutador Wi-Fi 7 comprado por separado para admitir la compatibilidad con especificaciones 802.11 anteriores. Disponible en países donde se admite Wi-Fi 7. Las especificaciones de 802.11BE son provisionales y no definitivas. Si las especificaciones definitivas difieren de las provisionales, pueden afectar a la capacidad del dispositivo de comunicarse con otros dispositivos 802.11BE.
- ⁴⁵ De los métodos descritos en el National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-88, sobre el método de saneamiento «limpion». HP Secure Erase no es compatible con plataformas con Intel® Optane™.
- ⁴⁶ HDMI 2.0b con tarjeta. 1.4 con UDA.
- ⁴⁷ HP Sure Recover Gen3 está disponible en determinados ordenadores HP y requiere una conexión de red activa. Debes realizar copias de seguridad de los archivos importantes, fotos, videos, etc., antes de utilizar HP Sure Recover para evitar perder tus datos.
- ⁴⁸ HP Sure Sense está disponible en algunos ordenadores de HP y no está disponible con Windows 10 Home.
- ⁴⁹ HP Sure Run Gen3 está disponible en equipos seleccionados HP Pro, Elite y de estación de trabajo con sistema operativo Windows 10 u 11 Pro o superior con procesadores Intel® o AMD.
- ⁵⁰ LNVIA no admite el uso de Internet.
- ⁵¹ En el caso de las baterías nuevas, los vatios-hora (Wh) reales de la batería pueden diferir de la capacidad de diseño y pueden tener una capacidad de carga total que difiere hasta en 10 puntos, lo que es típico en las baterías de iones de litio. La capacidad de la batería disminuye de forma natural con el tiempo y el uso, en función de varios factores, como los ajustes de gestión del estado de la batería, la vida útil, la temperatura, el entorno, las aplicaciones cargadas, las funciones, la configuración del sistema y los ajustes de energía.
- ⁵² HP Wolf Pro Security Edition se encuentra preconfigurado en determinados SKU y en función del producto HP adquirido incluye una licencia con una duración que se comunicará en el momento de la compra y en el correo electrónico de confirmación del pedido. El software HP Wolf Pro Security Edition está autorizado bajo las condiciones de la licencia del contrato de licencia para el usuario final (EULA) del software HP Wolf Security que se puede encontrar en: <https://support.hp.com/us-en/document/c3875769-38733014-1a> ya que este EULA está modificado por lo siguiente: 7. Plazo. A menos que se rescinda antes de conformidad con los términos contenidos en este EULA, la licencia de HP Wolf Pro Security Edition entra en vigor transcurridos 4 meses desde la fecha de envío del producto HP por parte de HP y seguirá en vigor durante el plazo indicado en el momento de la compra y en el correo electrónico de confirmación del pedido («Plazo inicial»). Una vez finalizado el plazo inicial, podrás (a) adquirir una licencia de renovación de HP Wolf Pro Security Edition en HP.com, HP Sales o un partner de canal de HP o (b) continuar utilizando las versiones estándares de HP Sure Click y HP Sure Sense sin coste adicional, pero también sin actualizaciones de software futuras ni servicio de asistencia de HP. Sin perjuicio de lo que se indica anteriormente, la licencia caducará como muy tarde un año después de que finalice el plazo fijo de la licencia dependiente.
- ⁵³ Thunderbolt™ 4 y USB4™ de velocidad máxima de 40 Gbps se dividirán entre las distintas secuencias de trabajo de los datos.
- ⁵⁴ El lector de tarjetas microSD 7.1 admite tarjetas SD 4.0 a velocidades de SD 7.0. La disponibilidad de la tarjeta SD 7.0 se implantó en 2022.
- ⁵⁵ HP Easy Clean requiere Windows 10 RS3 o una versión superior y desactivará solamente el teclado, la pantalla táctil y el clicpad.
- ⁵⁶ Los puertos no se desactivan. Consulta las instrucciones de limpieza en la guía de usuario.

Suscríbete para recibir novedades hp.com/go/getupdated

© Copyright 2025 HP Development Company, L.P. La información que contiene este documento está sujeta a cambios sin previo aviso. Las únicas garantías de los productos y servicios de HP quedan establecidas en las declaraciones de garantía expresa que acompañan a dichos productos y servicios. Nada de lo aquí indicado debe interpretarse como una garantía adicional. HP no se responsabiliza de errores u omisiones técnicos o editoriales que puedan existir en este documento.

Intel, Core y Thunderbolt son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Intel Corporation o de sus filiales en Estados Unidos y en otros países. AMD es una marca comercial de Advanced Micro Devices, Inc. Bluetooth es una marca comercial de su propietario y utilizada por HP Inc. bajo licencia. NVIDIA es una marca comercial o marca comercial registrada de NVIDIA Corporation en Estados Unidos y en otros países. USB Type-C® y USB-C® son marcas comerciales registradas de USB Implementers Forum. DisplayPort™ y el logotipo de DisplayPort™ son marcas comerciales propiedad de la Asociación de Estándares de Productos Electrónicos y Video (VESA) en Estados Unidos y en otros países. ENERGY STAR es una marca comercial registrada por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos. El resto de marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.

Enero 2025

...





4. Cierre del expediente técnico

La presente integración documental corresponde al procedimiento LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026 y se relaciona con la solución de cuatro fuentes duales trifásicas simuladoras de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección, marca Doble Engineering Company, modelo F6150sv.

Atentamente,

Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.

Ing. Ernesto Arnulfo Sánchez y Pérez
Representante Legal



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

A.3) DURABILIDAD O VIDA ÚTIL DEL BIEN

Xalapa, Ver., a 17 de agosto de 2026.

X					LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026
Licitación Pública	ITP	Adjudicación Directa	Asignación Contrato Específico	Solicitud de Información	Número de Procedimiento
Tipo de Procedimiento					

Duncan Engineering Company	DEN140630JX5
Nombre del LICITANTE	R.F.C

Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección

Centro Nacional de Control de Energía
Presente.

Ing. Ernesto Arnulfo Sánchez y Pérez, en mi carácter de **Representante Legal** de la empresa **Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.**, con RFC **DEN140630JX5**, participante en el procedimiento de contratación identificado con el número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026**, manifiesto lo siguiente:

BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

Que la fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección, ofertada y detallada en el **"Formato 12 - Propuesta Técnica"**, cuenta con una vida útil superior a diez (10) años, contados a partir de la aceptación, instalación y puesta en operación de "LOS BIENES", siempre que sean utilizados conforme a las condiciones de instalación, operación, aplicación, seguridad, mantenimiento preventivo y ambiente recomendadas por el fabricante.

Requerimiento	Cumplimiento
Bien	Fuente dual trifásica simulador de sistema de portencia para prueba de relevadores de protección.
Cantidad	Cuatro (4) fuentes.



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Requerimiento	Cumplimiento
Fabricante	Doble Engineering Company.
Configuración principal	Fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección, modelo F6150sv, marca Doble Engineering Company
Vida útil declarada	Superior a diez (10) años por cada sistema completo.

La vida útil declarada corresponde al periodo durante el cual la solución puede conservar su funcionalidad técnica y operativa mediante el uso adecuado, el mantenimiento preventivo y correctivo, las actualizaciones compatibles y, cuando resulte técnicamente necesario, la sustitución de módulos o componentes compatibles. La arquitectura modular del sistema permite efectuar dichas actividades sin modificar la finalidad ni las capacidades esenciales de los bienes ofertados.

El periodo de vida útil señalado es independiente del plazo de garantía comercial, el cual se regirá por la propuesta técnica, la documentación del fabricante y el contrato que, en su caso, se formalice; la conclusión del periodo de garantía no limita ni reduce la vida útil aquí declarada.

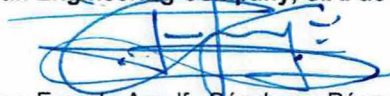
La configuración y características de los sistemas se encuentran descritas en el Formato 12 - Propuesta Técnica y en el documento A.2) Especificaciones técnicas de los equipos, presentados como parte de la proposición.

Se extiende la presente para acreditar el subrubro A.3) Durabilidad o vida útil del bien.

Se presentan como Anexo la carta del fabricante indicando la durabilidad o vida útil del bien.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para enviarles un cordial saludo.

Atentamente,
Duncan Engineering Company, S.A. de C.V.



Ing. Ernesto Arnulfo Sánchez y Pérez
Representante Legal



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

ANEXO 1. CARTA DEL FABRICANTE INDICANDO LA DURABILIDAD O VIDA ÚTIL DEL BIEN



17 de agosto de 2026

Centro Nacional de Control de Energía
Subdirección de Administración
Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

Atención: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del Despacho de la Jefatura de la Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados
Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.

Doble Engineering Company, con domicilio en 123 Felton Street, Marlborough, MA 01752 USA, por medio de la presente confirma que los equipos propuestos y presentados por Duncan Engineering Company para el proyecto **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"** del Centro Nacional de Control de Energía - CENACE México, están basados en la generación más actual del Simulador de Sistemas de Potencia F6150sv, dedicados para prueba de relevadores de protección y para su aplicación con las plataformas de simulación en tiempo real y Hardware-in-the-Loop (HIL).

Asimismo, Doble Engineering Company está comprometida con brindar soporte para la operación a largo plazo de estos equipos.

Por medio de la presente, garantizamos una expectativa mínima de vida operativa superior a **diez (10) años** para los equipos F6150sv de Doble Engineering Company suministrados conforme a la propuesta de Duncan Engineering Company; suponiendo condiciones normales de operación, uso adecuado y el cumplimiento de las prácticas de mantenimiento recomendadas.



Doble Engineering
123 Felton Street
Marlborough, MA 01752 USA



tel +1 617 926 4900
fax +1 617 926 0528



www.doble.com

sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx

Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636

DEN140630JX5



Centro Nacional de Control de Energía

Subdirección de Administración

Blvd. Adolfo López Mateos No. 2157, piso 3;
Col. Los Alpes; C.P. 01010;
Demarcación Territorial Álvaro Obregón, Ciudad de México

At'n: Ing. Gustavo Flores Vázquez
Encargado del despacho de la Jefatura de Unidad de Estudios Eléctricos.

Ref: Licitación Pública de carácter Internacional bajo la Cobertura de Tratados, Convocatoria número **LA-18-TOM-018TOM999-T-54-2026** para la: **"Adquisición de fuente dual trifásica simulador de sistema de potencia para prueba de relevadores de protección"**.



Durante este periodo, Doble Engineering Company realizará esfuerzos comercialmente razonables para garantizar la disponibilidad de soporte técnico, refacciones, servicios de reparación y rutas de migración hacia plataformas más recientes cuando sea necesario, de conformidad con nuestras políticas de ciclo de vida de producto y mantenimiento.

Este compromiso refleja la dedicación de largo plazo de Doble Engineering Company con la confiabilidad de sus productos, la continuidad tecnológica y la protección de la inversión del cliente.

En caso de requerir información adicional, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Atentamente,

Mario A Perez
Gerente de Productos de Protección

C.c.: Ernesto A. Sánchez y Pérez – Duncan Engineering Company



sales@duncan.mx & duncan@duncan.mx

Tel: (22) 8577 6651 & (55) 3203 9636

DEN140630JX5

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
JONATHAN GÓMEZ MARTÍNEZ	SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA DE LA OPERACIÓN, Y TITULAR DEL ÁREA REQUERENTE	GOMJ8105179S9
GUSTAVO FLORES VÁZQUEZ	JEFATURA DE UNIDAD DE ESTUDIOS ELÉCTRICOS, Y ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	FOVG881127LC6

POR:
“EL PROVEEDOR”

NOMBRE	R.F.C.
“DUNCAN ENGINEERING COMPANY”, S.A. DE C.V., REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C. ADRIANA IVONNE MUÑOZ RAMÍREZ, EN SU CARÁCTER DE REPRESENTANTE LEGAL	DEN140630JX5

DMbPX/9r3xfYjuFAHutRqk9BC+sKqs0bdS7X5UNUQA1LatIsPuaYwf4Iy0iCw3PLnd5dxFqrwPyK1H+TI3u/dCn1V5JbqzwsyYLwKJH9nhyUTFJf7n7h5eVlwxjLg47tNHBvGvfL79bMsQc0w5UFWn16v52MCsMU0s00S43w0ypUKRVbx8RuprE9PMRaCcEvtQ9C661uW8US++Tr9WgYeCu9jtrc9iJ4Bz7g4fDBcJIvuRoIA50892QISqx5tSWKURBB6jWAL/FyoHPJXXKGcUdQwa8/necVubBKq03GLJ0i0H+6wxwJjw2qbu2AUxI1pZYDlRuFfwZE8cG0y9igQ==

Firmante: DUNCAN ENGINEERING COMPANY SA DE CV
RFC: DEN140630JX5

Número de Serie: 1000000709360082
Fecha de Firma: 11/09/2026 12:11

Certificado:

MIIGgTCCBgmgAwIBAgiUMDAwMDEwMDA3MDkzNjAwODIwDQYJKoZIhvcNAQELBQAwggGVMtUwMwYDVQDDCxBQYBERUwUgU0VSvkLDSU8gREUgQURNSU5JU1RSQUNJT04gVFJJQlVUQVJJQTEuMwGGA1UECgwL U0VSvkLDSU8gREUgQURNSU5JU1RSQUNJT04gVFJJQlVUQVJJQTEaMBGGA1UECwwRU0FULUFlUyBBdXRob3JpdHxkMjAwBgkqhkiG9w0BCQEWI3NlcnZpY2lvc2FsY29udHJpYnV5ZW50ZUBzYXQuZ291Lm14MSYw JAYDVQQJDB1Bd14gS6lkYwXnbyA3NywgQ29sLiBHdWVycmVyb3EOMAwGA1UEEQwFMdYzMDAxCzAJBgNVBAYTAk1YMQ0wCwYDVQQIDARDRE1YMRMwEQYDVQHDAdVUFVSFRFTU9DMRUwEwYDVQTEwxtQVQ5NzA3 MdfOTjMxXDBaBgkqhkiG9w0BCQITTXJlcnBvbNhhYmxlOiBBRE1JTklTVFJBQ0lPTiBDRU5UUKFMIERFIENFUZJQ0lPUyBUUKlCVVRBUKlPUyBBTCDT05UUKlCVVlFTlRFMB4XDTI0MDgxMzE4MTg1MDgxMzE4MTg1NFowggELMswKgYDVQQDEyNEVU5DQU4gRU5HSU5FRVJJTkcgQ09NUeFOWSBTQSBERSBDVjEsMCoGA1UEKRMjRFRVQ0F0IEVOR0LORUVSSU5HIENPTVBBDTlkgU0EgREUgQ1YxLDAqBgNVBAotI0RV TkNBt1BFTkdJTKVfUKl0RyBDT01QQU5ZIFNBIERFIENNMqswCYDQVQGEwJNwDERmCKGCSqGSib3DQEJARyYcYWRyaWFuYS5tdW5vekbKdw5jYw4uY29tcGfueTELMCMGA1UELmMcREVOMTQwNjMwS1g1IC8gU0FQ RTY3MDEwNlVFCNDEeMBwGA1UEBRMVIC8gU0FRTY3MDEwNUhWk5SUjA0MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAgsZTzBmHgc4N4R0lgDkKB1cuLQ7q0EoR1Fegopqanxi432wQdzu5UzDk8qu cTgp73mDR3Mi08CayMuPHou8m9lov8oCddgs0wdL1nhgZ4vG6YtwrZFA/UpthAhQuJ1ruUPaTTQ8EtN8+pPcS3QQ/UH/bUcVoxtf9VCEwxNKgyyWa5jRmKwNFBhbv3gCQrPB6BIWPyNRsanI3eCsJFb09xiSI4tF XiL1Gu9sLw5FkV+k5V5+zd3FTDKSSld+fp2qpQnY3VJ4i0RmdgqH/VlwUdYZ49/z0pz1IUnhkWHAe+fX7anv/KT0TwQ/Cx2NMGrQ5IWicU4E0xpG647NALJ0QIDAQABo08wTTAMBgnVHRMBAf8EAjAAMASGA1Ud DwQEAWID2DARBglgkHgBhvHCAQEEBAMCBAwHQYDVR0lBBYwFAYIKwYBBQUHAWQGCCsGAQUFBwMCMCA0GCSqGSib3DQEBCwUAA4ICAQC8JLSdUqzKPCYa8YmrswrjwKYxwt1Xr8oj0hwBC27HnQJ4lF6dhXwndefk vyjG+Xzeviwd3g27RA/yZATm9F9szdb3ZJ5i2dv2YTW85o08SDrIZnmUziZn6FfEFPmrmCyXZz5Isbfm2BWTdGgUJh023Jc5xtWdKcCCruCzENxr1S4bi0VbyA2URfo0TRs0paHPVz7Q93hMFbmy25GJhVaJetkh kz/RW5698cftSpzliV4VNY/mHGxkYdMUl4/ufneto1/+8TJ8XlQdRfDhLp4HXWY0hhfxyUGP5S4MSHJ/qewlxh1/MHKR00nvBk5CNmvEoj6maxc0jhEV2AGm1Cb/Li0yvxxtBoCGgQeZTRVAW0rX+QsZ05Mcj5r5 uBhTrD40MLB8GvpmAbi5wVj3SjeFhzGCVG46e3L2Y9nVCavZdq2ZKxi+gwKIfbz+ykklvXMyg4Lc1Eo+cqTJlgugi3K+ipZGNFgEdKuSZKZVRLA13YLH1pxYHF7S6fnEhKN7x168EZA NKTF1GQF2WZ4BKbVngU3n h/tcdw6XtrWGS0oIkLW2v/057EcBYdSnhaFkmZqzzgIpl6btPN1xeowtAXWZjghqh0dED9p1KUU08aGAK3z0AsLFmoISnnyqn164HnUxVMTq60ZMzc/8pcRNv86uCoRf4+0pCeHE0B16Uy5nDMg==

Firma:

ZwiJwe6/c3dWB1UwTXjY5dfgms428fRJRReZDYbbczBSouQc6cNXyQ7Rp//wAX6R047+QJnGBJvcWzBUp5QXNsJZiZ+6CbS7T060j+TD8oGeSUL2P2TF27iXM6wnYgVAlve/adz72GV+C5MjHziy/HJqhej2Q3Zg R1abjH9Nt8oE5IogH4wtgnpv5Lee3qFETwezSo0i72LT3NQ1dFswkIjFZcroZD5/kwWlmvFvvn1a8r+awdzc+sp40674pw7E2r1599CQ5+mjZ9iYLQr6wH+SvutTz1jZLmGq14hkFZHAfdqmqmZHPRqTpahpR1/ oeEejzvWjr9DnLE3GBWPxg==