**Licitación Pública Internacional**

**No.** **EC-L1257-P00015**

**NUEVO CENTRO DE CONTROL DEL OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD**

Quito, diciembre de 2024

**Programa de Gestión Sostenible del Sector Estratégico de Energía y Recursos Naturales No Renovables e Infraestructura Asociada**

Ministerio de Energía y Minas

Ecuador

**Documento Estándar de Licitación**

[Sección I. Instrucciones a los Licitantes 4](#_Toc28242426)

[Sección II. Datos de la Licitación (DDL) 53](#_Toc28242427)

[Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación (Sin Precalificación) 77](#_Toc28242429)

[Sección IV. Formularios de la Oferta 93](#_Toc28242430)

[Sección V. Países Elegibles 146](#_Toc28242431)

[Sección VI. Requisitos del Sistema Informático 151](#_Toc28242432)

[Sección VII. Condiciones Generales del Contrato 190](#_Toc28242433)

[Sección VIII. Condiciones Especiales del Contrato 293](#_Toc28242434)

[Sección IX. Formularios del Contrato 324](#_Toc28242435)

**Documento Estándar de Licitación**

**Índice de Instrucciones**

[A. Aspectos Generales 4](#_Toc25486574)

[1. Alcance de la Licitación 4](#_Toc25486575)

[2. Fuente de los Fondos 5](#_Toc25486576)

[3. Prácticas Prohibidas 5](#_Toc25486577)

[4. Licitantes Elegibles 11](#_Toc25486578)

[5. Bienes y Servicios Elegibles 14](#_Toc25486579)

[B. Contenido del Documento de Licitación 15](#_Toc25486580)

[6. Secciones del Documento de Licitación 15](#_Toc25486581)

[7. Aclaración Acerca del Documento de Licitación, Visita al Sitio y Reunión Previa 16](#_Toc25486582)

[8. Enmienda del Documento de Licitación 17](#_Toc25486583)

[C. Preparación de las Ofertas 17](#_Toc25486584)

[9. Costo de la Oferta 17](#_Toc25486585)

[10. Idioma de la Oferta 18](#_Toc25486586)

[11. Documentos que Conforman la Oferta 18](#_Toc25486587)

[12. Cartas de la Oferta y Formularios 20](#_Toc25486588)

[13. Ofertas Alternativas 20](#_Toc25486589)

[14. Precios de la Oferta y Descuentos 21](#_Toc25486590)

[15. Documentos que Establecen la Elegibilidad del Sistema Informático 24](#_Toc25486591)

[16. Documentos que Establecen la Elegibilidad y las Calificaciones del Licitante 24](#_Toc25486592)

[17. Documentos que Establecen la Conformidad del Sistema Informático 24](#_Toc25486593)

[18. Monedas de la Oferta y de Pago 26](#_Toc25486594)

[19. Período de Validez de las Ofertas 26](#_Toc25486595)

[20. Garantía de Mantenimiento de la Oferta 27](#_Toc25486596)

[21. Formato y Firma de la Oferta 29](#_Toc25486597)

[D. Presentación y Apertura de las Ofertas 30](#_Toc25486598)

[22. Presentación, Cierre e Identificación de las Ofertas 30](#_Toc25486599)

[23. Plazo para la Presentación de Ofertas 31](#_Toc25486600)

[24. Ofertas Tardías 31](#_Toc25486601)

[25. Retiro, Sustitución y Modificación de Ofertas 32](#_Toc25486602)

[E. Apertura Pública de las Partes Técnicas de las Ofertas 32](#_Toc25486603)

[26. Apertura de las Partes Técnicas de las Ofertas 32](#_Toc25486604)

[F. Evaluación de las Ofertas. Disposiciones Generales 34](#_Toc25486605)

[27. Confidencialidad 34](#_Toc25486606)

[28. Aclaración de las Ofertas 34](#_Toc25486607)

[29. Desviaciones, Reservas y Omisiones 34](#_Toc25486608)

[30. Discrepancias No Significativas 35](#_Toc25486609)

[G. Evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas 35](#_Toc25486610)

[31. Evaluación de las Partes Técnicas 35](#_Toc25486611)

[32. Determinación del Cumplimiento de los Requisitos 37](#_Toc25486612)

[33. Calificación del Licitante 38](#_Toc25486613)

[34. Subcontratistas 39](#_Toc25486614)

[H. Apertura Pública de las Partes Financieras de las Ofertas 39](#_Toc25486615)

[35. Apertura Pública de las Partes Financieras de las Ofertas 39](#_Toc25486616)

[I. Evaluación de las Partes Financieras 41](#_Toc25486617)

[36. Evaluación de las Partes Financieras 41](#_Toc25486618)

[37. Corrección de Errores Aritméticos 42](#_Toc25486619)

[38. Conversión a una Sola Moneda 43](#_Toc25486620)

[39. Margen de Preferencia 43](#_Toc25486621)

[40. Comparación de las Partes Financieras 43](#_Toc25486622)

[41. Ofertas Anormalmente Bajas 43](#_Toc25486623)

[J. Evaluación Combinada de las Ofertas Técnicas y Financieras 44](#_Toc25486624)

[43. Evaluación Combinada Técnica y Financiera, cuando corresponde 44](#_Toc25486625)

[44. Oferta Más Ventajosa 44](#_Toc25486626)

[45. Negociaciones 45](#_Toc25486627)

[46. Derecho del Comprador a Aceptar Cualquier Oferta y Rechazar Alguna o Todas las Ofertas 46](#_Toc25486628)

[47. Plazo Suspensivo 46](#_Toc25486629)

[48. Notificación de la Intención de Adjudicar 46](#_Toc25486630)

[K. Adjudicación del Contrato 47](#_Toc25486631)

[49. Criterio de Adjudicación 47](#_Toc25486632)

[50. Derecho del Comprador de Modificar las Cantidades en el Momento de la Adjudicación 47](#_Toc25486633)

[51. Notificación de la Adjudicación 47](#_Toc25486634)

[52. Explicaciones del Comprador 48](#_Toc25486635)

[53. Firma del Contrato 49](#_Toc25486636)

[54. Garantía de Cumplimiento 50](#_Toc25486637)

[55. Conciliador 50](#_Toc25486638)

[56. Quejas Relacionadas con Adquisiciones 51](#_Toc25486639)

PARTE 1: Procedimientos de Licitación

Sección I. Instrucciones a los Licitantes

A. Aspectos Generales

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Alcance de la Licitación | * 1. El Comprador, indicado en los Datos de la Licitación **(DDL)**, o su Agente de Adquisiciones debidamente autorizado, si así se especifica **en los DDL** (ambos denominados “el Comprador” en forma intercambiable) publica este documento de licitación para el suministro y la instalación del Sistema Informático que se especifica en la Sección VI, “Requisitos del Sistema Informático”. El nombre, la identificación y la cantidad de lotes (contratos) de esta licitación se indican **en los DDL**. Si corresponde, el costo estimado se indica **en los DDL**. |
|  | 1.2 Salvo que se indique lo contrario, en todo este Documento  de Licitación, las definiciones e interpretaciones serán las  que se establecen en la Sección VII, “Condiciones Generales del Contrato”. |
|  | * 1. En todo este documento de licitación:  El término “por escrito” se entiende que será la comunicación en forma escrita (por ejemplo, por correo postal, correo electrónico e incluso, si así se especifica en la IAL 1.4, aquella enviada o recibida a través del sistema electrónico de adquisiciones utilizado por el Comprador) con prueba de recibo.Si el contexto así lo requiere, por “singular” se entenderá “plural” y viceversa.  1. Por “día” se entiende día calendario, salvo que se especifique lo contrario mediante la expresión “Día Hábil”. Son días hábiles todos los días laborables del Prestatario. Se excluyen los feriados oficiales del Prestatario. |
|  | * 1. Si se especifica **en los DDL**, el Comprador tiene la intención de usar el sistema electrónico de adquisiciones, indicado **en DDL** y que será utilizado para gestionar los aspectos de la licitación indicados **en los DDL**.[[1]](#footnote-2) |
| 2. Fuente de los Fondos | 1. El Prestatario indicado en **los DDL** ha solicitado o recibido financiamiento (en adelante denominados “fondos”) del Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante denominado "el BID" o “el Banco”) en el monto indicado **en los DDL** para sufragar en parte el costo del proyecto especificado en **los DDL**. El Prestatario destinará una porción de dichos recursos para efectuar pagos elegibles en virtud del contrato o los contratos para el cual o los cuales se emite el presente documento de licitación. 2. El Banco efectuará el pago solamente a pedido del Prestatario y una vez que el Banco lo haya aprobado de conformidad con las estipulaciones establecidas en el Contrato de Préstamo. 3. El Contrato de Préstamo prohíbe todo retiro de fondos de la cuenta del Préstamo para efectuar cualquier pago a personas físicas o jurídicas, o financiar cualquier importación de bienes, planta, equipos o materiales, si dicho pago o dicha importación están prohibidos por una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas adoptada en virtud del Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas. 4. Nadie más que el Prestatario podrá ejercer derecho alguno en virtud del Contrato de Préstamo ni reclamar los fondos del Préstamo. |
| 3. Prácticas Prohibidas | 1. El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades financiadas por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco[[2]](#footnote-3) todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) prácticas corruptas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; (iv) prácticas colusorias; (v) prácticas obstructivas y (vi) apropiación indebida. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco ha adoptado procedimientos para sancionar a quienes hayan incurrido en Prácticas Prohibidas. Asimismo, el Banco suscribió con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) un acuerdo de reconocimiento mutuo de las decisiones de inhabilitación. 2. A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes:   (i) Una *práctica corrupta* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;  (ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;  (iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;  (iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y  (v) Una *práctica obstructiva* consiste en:   1. destruir, falsificar, alterar u ocultar evidencia significativa para una investigación del Grupo BID, o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con la intención de impedir una investigación del Grupo BID; 2. amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para una investigación del Grupo BID o que prosiga con la investigación; o 3. actos realizados con la intención de impedir el ejercicio de los derechos contractuales de auditoría e inspección del Grupo BID previstos en el IAL 3.1 (f) de abajo, o sus derechos de acceso a la información;   (vi) Una *apropiación indebida* consiste en el uso de fondos o recursos del Grupo BID para un propósito indebido o para un propósito no autorizado, cometido de forma intencional o por negligencia grave.   1. Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco, que los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá: 2. no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría; 3. suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida; 4. declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable; 5. emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta oficial de censura por su conducta; 6. declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por un período determinado de tiempo, para la participación y/o la adjudicación de contratos adicionales financiados con recursos del Grupo BID; 7. imponer otras sanciones que considere apropiadas, entre otras, restitución de fondos y multas equivalentes al reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones previstas en los Procedimientos de Sanciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas" (las sanciones “arriba referidas” son la amonestación y la inhabilitación/inelegibilidad). 8. extender las sanciones impuestas a cualquier individuo, entidad o firma que, directa o indirectamente, sea propietario o controle a una entidad sancionada, sea de propiedad o esté controlada por un sancionado o sea objeto de propiedad o control común con un sancionado, así como a los funcionarios, empleados, afiliados o agentes de un sancionado que sean también propietarios de una entidad sancionada y/o ejerzan control sobre una entidad sancionada aun cuando no se haya concluido que esas partes incurrieron directamente en una Práctica Prohibida. 9. remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes. 10. Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de la IAL 3.1 (b) se aplicará también en los casos en que las partes hayan sido declaradas temporalmente inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, u otra resolución. 11. La imposición de cualquier medida definitiva que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público. 12. Con base en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Decisiones de Inhabilitación firmado con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, personal de los Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, podrá verse sujeto a una sanción. A los efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una IFI aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas. 13. El Banco exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por el Banco, estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado. Si los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación, el Banco, discrecionalmente, podrá tomar medidas apropiadas en contra los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario. 14. Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones relativas a las Prácticas Prohibidas, y a las sanciones correspondientes, se aplicarán íntegramente a los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles temporal o permanentemente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible por el Banco, este no financiará los gastos conexos y tomará las medidas que considere convenientes. |
|  | 1. Los Licitantes al presentar sus ofertas, declaran y garantizan: |
|  | 1. que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables de conformidad con los Procedimientos de Sanciones; |
|  | 1. que no han incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato; |
|  | 1. que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato; |
|  | 1. que ni ellos ni sus agentes, personal, subcontratistas, subconsultores, directores, funcionarios o accionistas principales son inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco; |
|  | 1. que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; |
|  | 1. que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la IAL 3.1 (b). |
| 4. Licitantes Elegibles | * 1. Un Licitante, todo el personal y todas las partes que integran y constituyen el Licitante, deberán ser originarios de países miembros del Banco. Los Licitantes originarios de países no miembros del Banco serán descalificados de participar en contratos financiados en todo o en parte con fondos del Banco. En la Sección V, “Países Elegibles” de este documento se indican los países miembros del Banco al igual que los criterios para determinar la nacionalidad de los Licitantes y el origen de los bienes y servicios. Los licitantes de un país miembro del Banco, al igual que los bienes suministrados, no serán elegibles:  1. si las leyes o la reglamentación oficial del país del Prestatario prohíben las relaciones comerciales con aquel país, a condición de que se demuestre satisfactoriamente al Banco que esa exclusión no impedirá una competencia efectiva respecto al suministro de los bienes y servicios de que se trate; o 2. por un acto de conformidad con una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas adoptada en virtud del Capítulo VII de la Carta de esa Organización, el país del Prestatario prohíba las importaciones de bienes de ese país o cualquier pago a personas o entidades en ese país |
|  | * 1. Un Licitante, incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, funcionarios, accionistas principales, personal propuesto y agentes, no deberá tener conflictos de interés. Todo Licitante respecto del cual se determine la existencia de un conflicto de intereses será descalificado. Podrá considerarse que un Licitante tiene un conflicto de intereses a los fines de este proceso de Licitación si el Licitante:  controla de manera directa o indirecta a otro Licitante, es controlado de manera directa o indirecta por otro Licitante, o es controlado junto a otro Licitante por una persona natural o jurídica en común; orecibe o ha recibido algún subsidio directo o indirecto de otro Licitante; ocomparte el mismo representante legal con otro Licitante; oposee una relación con otro Licitante, directamente o a través de terceros en común, que le permite influir en la Oferta de otro Licitante o en las decisiones del Comprador en relación con este proceso de Licitación; ocualquiera de sus afiliados ha participado como consultora en la preparación del diseño o las especificaciones técnicas del Sistema Informático que constituye el objeto de la Oferta; ocualquiera de sus afiliados ha sido contratada (o se propone para ser contratada) por el Comprador o por el Prestatario como gerente de proyecto para la ejecución del Contrato; oproveerá bienes, obras y servicios de no-consultoría resultantes de los servicios de consultoría, o directamente relacionados con ellos, para la preparación o ejecución del proyecto especificado en la IAL 2.1  de los DDL que él haya provisto o que hayan sido provistos por cualquier filial que controle de manera directa o indirecta a esa firma, sea controlada de manera directa o indirecta por esa firma, o sea controlada junto a esa firma por una entidad en común; oposee una relación familiar o financiera estrecha o de empleo previo o subsiguiente con algún profesional del personal del Prestatario (o del organismo de ejecución del proyecto, o de un receptor de parte del préstamo) que: (i) esté directa o indirectamente relacionado con la preparación del documento de licitación o de las especificaciones del Contrato, o el proceso de evaluación de la Oferta de ese Contrato, o (ii) pudiera estar relacionado con la ejecución o supervisión de ese Contrato, a menos que el conflicto derivado de tal relación haya sido resuelto de manera aceptable para el Banco durante el proceso de Licitación y la ejecución del Contrato. |
|  | * 1. No es elegible un Licitante si el mismo o sus subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del Contrato (incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, funcionarios, accionistas principales, personal propuesto y agentes) son objeto de una suspensión temporal o una inhabilitación impuesta por el BID, o de una inhabilitación impuesta por el BID conforme a un acuerdo para el reconocimiento de decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo. La lista de tales firmas e individuos inelegibles se indica **en los DDL**. |
|  | * 1. Las empresas estatales del país Prestatario serán elegibles solamente si pueden demostrar que (i) tienen autonomía legal y financiera; (ii) operan conforme a las leyes comerciales; y (iii) no dependen de ninguna agencia del Comprador. |
|  | * 1. Un Licitante no debe estar suspendido por el Comprador para presentar ofertas o propuestas como resultado del incumplimiento con una Declaración de Mantenimiento de la Oferta o la Propuesta. |
|  | * 1. Los Licitantes deberán proporcionar al Comprador evidencia documental satisfactoria de su continua elegibilidad, cuando el Comprador razonablemente la solicite. |
|  | * 1. Esta Licitación está abierta a todos los Licitantes elegibles, salvo que se especifique lo contrario **en los DDL.** |
| 5. Bienes y Servicios Elegibles | 5.1 Los Sistemas Informáticos que hayan de suministrarse de conformidad con el Contrato y que sean financiados por el Banco podrán tener su origen en cualquier país, según la Sección V, “Países Elegibles”. |
|  | 5.2 A efectos de este documento de licitación, por “Sistema Informático” se entiende: todas las tecnologías de la información requeridas, con inclusión de todos los equipos, software, suministros y bienes fungibles relativos al tratamiento de la información y a las comunicaciones, que el Proveedor deba suministrar e instalar en virtud del Contrato, además de toda la documentación correspondiente y todos los demás materiales y bienes que se han de suministrar, instalar, integrar y poner en funcionamiento;todos los servicios conexos de desarrollo de software, transporte, seguro, instalación, personalización, integración, puesta en servicio, capacitación, apoyo técnico, mantenimiento, reparación y de otro tipo necesarios para el buen funcionamiento del Sistema Informático que ha de suministrar el Licitante seleccionado en la forma que se especifica en el Contrato. |
|  | 5.3 Para los fines de la IAL 5.1, por “origen” se entiende el lugar en el que los bienes y servicios que componen el Sistema Informático se producen o desde el cual se suministran. Se considera que un Sistema Informático se produce en un país determinado cuando, en el territorio de ese país, mediante el desarrollo, la fabricación o el ensamblado sustancial y significativo de software o la integración de componentes, se obtiene un producto que difiere de manera sustancial de sus componentes en lo que respecta a sus características básicas o a sus fines o usos. |

B. Contenido del Documento de Licitación

|  |  |
| --- | --- |
| 6. Secciones del Documento de Licitación | 6.1 El documento de licitación está compuesto por las Partes 1, 2 y 3, que incluyen todas las secciones indicadas a continuación, y debe leerse en conjunto con cualquier enmienda publicada en virtud de la IAL 8: |
|  | **PARTE 1: Procedimientos de Licitación**  Sección I. Instrucciones a los Licitantes  Sección II. Datos de la Licitación  Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación (sin precalificación)  Sección IV. Formularios de la Oferta  Sección V. Países Elegibles  **PARTE 2: Requisitos del Comprador**  Sección VI. Requisitos del Sistema Informático, incluidos los siguientes:   * Requisitos técnicos * Programa de ejecución * Cuadros del inventario del Sistema * Información de referencia y material informativo   **PARTE 3: Contrato**  Sección VII. Condiciones Generales del Contrato  Sección VIII. Condiciones Especiales del Contrato  Sección IX. Formularios del Contrato   * 1. El Anuncio Específico de Adquisiciones para esta Solicitud de Ofertas (SDO) publicado por el Comprador no forma parte de este documento de licitación.   6.3 Salvo que se hubieran obtenido directamente del Comprador, el Comprador no se responsabiliza por la integridad del documento de licitación, las respuestas a las solicitudes de aclaración, las minutas de las reuniones previas a la presentación de Ofertas, si las hubiere, o las enmiendas al documento de licitación de conformidad con la IAL 8. En caso de existir alguna contradicción, prevalecerán los documentos obtenidos directamente del Comprador.  6.4 Es responsabilidad del Licitante examinar todas las instrucciones, formularios, términos y especificaciones del documento de licitación y proporcionar, junto con su Oferta, toda la información o documentación que se requiera en el documento de licitación. |
| 7. Aclaración Acerca del Documento de Licitación, Visita al Sitio y Reunión Previa | 7.1 El Licitante que necesite alguna aclaración respecto del documento de licitación deberá comunicarse por escrito con el Comprador a la dirección del Comprador especificada **en los DDL** o plantear sus dudas durante la reunión previa a la Oferta, si se dispusiera su celebración de conformidad con la IAL 7.4. El Comprador responderá por escrito a todas las solicitudes de aclaración, siempre que dichas solicitudes sean recibidas antes de la fecha límite para la presentación de Ofertas dentro del período especificado **en los DDL**. El Comprador enviará copia de las respuestas a todos los Licitantes que hubiesen adquirido el documento de licitación de conformidad con la IAL 6.3, incluida una descripción de las consultas realizadas, sin identificar su procedencia. Si así estuviera especificado **en los** **DDL**, el Comprador también deberá publicar prontamente su respuesta en la página web identificada **en los DDL.** Si el Comprador considerara necesario enmendar el documento de licitación como resultado de una solicitud de aclaración, lo hará siguiendo el procedimiento que se describe en las IAL 8 y 23.2. |
|  | 7.2 Se recomienda al Licitante que visite y examine el sitio en donde se instalará el Sistema Informático y sus alrededores, y que obtenga para sí, bajo su propia responsabilidad, toda la información que pueda necesitar para preparar la Oferta y celebrar un Contrato. El costo de la visita al sitio correrá por cuenta del Licitante.  7.3 El Comprador autorizará el ingreso del Licitante y cualquier miembro de su personal o agente a sus recintos y terrenos para los fines de dicha visita, pero solo con la condición expresa de que el Licitante, su personal y sus agentes liberarán y eximirán al Comprador y a su personal y sus agentes de toda responsabilidad a ese respecto, y se harán responsables de toda circunstancia que resulte en muerte o lesiones personales, pérdida o daños a la propiedad y cualquier otra pérdida, daño, costo y gasto resultantes de la inspección.  7.4 Se invitará al representante designado por el Licitante a asistir a una reunión previa a la Oferta o a realizar una visita al sitio, si así se establece **en los DDL**. La reunión tendrá por finalidad aclarar dudas y responder preguntas sobre cualquier asunto que pudiera plantearse en esa etapa.  7.5 Se solicita que los Licitantes hagan llegar sus preguntas por escrito al Comprador, a más tardar, una semana antes de la reunión.  7.6 El acta de la reunión previa a la Oferta, incluido el texto de las preguntas planteadas, sin identificar su procedencia, y las respuestas a estas, conjuntamente con las respuestas preparadas después de la reunión, se transmitirán sin demora a todos los Licitantes que hayan adquirido el documento de licitación de conformidad con la IAL 6.3. Cualquier modificación que fuera necesario introducir en el documento de licitación como consecuencia de la reunión previa a la Oferta será hecha por el Comprador exclusivamente mediante la publicación de una enmienda, conforme a la IAL 8, y no por intermedio del acta de la reunión.  7.7 La inasistencia a la reunión previa a la Oferta no será causal de descalificación de un Licitante. |
| 8. Enmienda del Documento de Licitación | 8.1 El Comprador podrá, en cualquier momento antes de que venza el plazo de presentación de Ofertas, modificar el documento de licitación mediante la publicación de enmiendas.  8.2 Todas las enmiendas formarán parte del documento de licitación y se comunicarán por escrito a todos aquellos que hayan recibido el documento de licitación del Comprador de conformidad con la IAL 6.3. El Comprador también deberá publicar sin demora la enmienda en su página web de conformidad con la IAL 7.1.  8.3 A fin de dar a los posibles Licitantes un plazo razonable para que puedan tener en cuenta la enmienda al preparar sus Ofertas, el Comprador podrá, a su criterio, prorrogar el plazo de presentación de Ofertas, de conformidad con la IAL 23.2. |

C. Preparación de las Ofertas

|  |  |
| --- | --- |
| 9. Costo de la Oferta | 9.1 El Licitante asumirá todos los costos asociados a la preparación y presentación de su Oferta, y el Comprador no tendrá responsabilidad ni obligación alguna respecto de tales costos, independientemente del desarrollo o resultado del proceso  de Licitación. |
| 10. Idioma de la Oferta | 10.1 La Oferta, y toda la correspondencia y los documentos relativos a ella que intercambien el Licitante y el Comprador, deberán redactarse en el idioma que se indica **en los DDL**. Los documentos de respaldo y el material impreso que formen parte de la Oferta podrán estar escritos en otro idioma, siempre y cuando vayan acompañados de una traducción fidedigna de las secciones pertinentes al idioma que se especifica **en los DDL**, en cuyo caso la traducción prevalecerá en lo que respecta a la interpretación de la Oferta. |
| 11. Documentos que Conforman la Oferta | 1. La Oferta estará conformada por dos partes, a saber: la Parte Técnica y la Parte Financiera. Estas dos partes deberán presentarse simultáneamente en dos sobres sellados distintos (proceso de licitación con mecanismo de dos sobres). Uno contendrá solo la información vinculada con la Parte Técnica y el otro, solo la información relacionada con la Parte Financiera. Estos dos sobres deberán colocarse en un sobre exterior, que deberá marcarse con la leyenda “OFERTA ORIGINAL”. |
|  | 1. **Carta de la Oferta-Parte Técnica** preparada de conformidad con la IAL 12; |
|  | 1. **Garantía de Mantenimiento de la Oferta o Declaración de Mantenimiento de la Oferta** de conformidad con  la IAL 20; |
|  | 1. **Oferta Alternativa-Parte Técnica.** Cuando se permita, de conformidad con la IAL 13; |
|  | 1. **Autorización**. Confirmación por escrito en la que se autorice al signatario de la Oferta a comprometer al Licitante, de conformidad con la IAL 21.3; |
|  | 1. **Elegibilidad del Sistema Informático.** Prueba documental, establecida de conformidad con la IAL 15.1, de la elegibilidad del Sistema Informático ofrecido por el Licitante en su Oferta o en cualquier Oferta alternativa, cuando esta esté permitida; |
|  | 1. **Elegibilidad del Licitante.** Prueba documental, establecida de conformidad con la IAL 16, de la elegibilidad y las calificaciones del Licitante para ejecutar el Contrato en caso de que se acepte su Oferta**;** |
|  | 1. **Conformidad.** Prueba documental, establecida de conformidad con la IAL 17, de que el Sistema Informático ofrecido por el Licitante cumple con lo establecido en el documento de licitación; |
|  | 1. **Subcontratistas.** Lista de subcontratistas, de conformidad con la IAL 17.4; |
|  | 1. **Propiedad intelectual.** Una lista de propiedad intelectual según se define en la Cláusula 15 de las CGC): 2. Todo el software incluido en la Oferta, en la que cada partida se asigne a una de las categorías de software definidas en la Cláusula 1.1 (c) de las CGC:    1. software del Sistema, de propósito general y de aplicación;    2. software estándar y personalizado. 3. Todos los materiales personalizados que se definen en la cláusula 1.1 (c) de las CGC incluidos en la Oferta. |
|  | Todos los materiales que no sean identificados como materiales personalizados se considerarán materiales estándar, según la definición que aparece en la Cláusula 1.1 (c) de las CGC.  Todo cambio de categoría del software y los materiales que sea necesario hacer se realizará durante la ejecución del Contrato, conforme a la Cláusula 39 de las CGC (Cambios al Sistema Informático); y   1. Cualquier otro documento exigido **en los DDL**. |
|  | 1. La Parte Financiera deberá contener los siguientes documentos: |
|  | 1. Carta de Oferta-Parte Financiera, preparada de conformidad con las IAL 12 y 14; |
|  | 1. Listas de Precios completadas de conformidad con las IAL 12 y 14; |
|  | 1. Oferta Alternativa, Parte Financiera: si se permite de conformidad con lo dispuesto en la IAL 13, la Parte Financiera de cualquier Oferta Alternativa; 2. cualquier otro documento exigido en los DDL. |
|  | 1. Además de los requisitos establecidos en la IAL 11.1, las Ofertas presentadas por una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación ("APCA") deberán incluir una copia del acuerdo de APCA celebrado por todos los miembros, en el que se indiquen, al menos, las partes del Sistema Informático que ejecutarán los respectivos miembros. De lo contrario, en caso de que la Oferta resulte seleccionada, se deberá presentar junto con la Oferta una carta de intención de celebrar un acuerdo de APCA firmada por todos los miembros y una copia del acuerdo propuesto, en el que se indiquen, al menos, las partes del Sistema Informático que ejecutarán los respectivos miembros. |
|  | 1. En la carta de la Oferta, el Licitante deberá brindar información sobre comisiones y gratificaciones, si las hubiere, que se hayan pagado o se vayan a pagar a los agentes o a cualquier otra parte relacionada con esta Oferta. |
| 12. Cartas de la Oferta y Formularios | 12.1 La Carta de Oferta-Parte Técnica, la Carta de Oferta-Parte Financiera y los Programas de Actividades con estipulación de precios o la Lista de Cantidades se prepararán utilizando los modelos pertinentes suministrados en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”. Los formularios se deben completar sin alterar el texto, y no se admitirá que sean reemplazados por otros, salvo lo dispuesto en la IAL 20.3. Todos los espacios en blanco se completarán con la información requerida. |
| 13. Ofertas Alternativas | 13.1 **En los DDL** se indica si se permiten Ofertas alternativas. Si se permiten, en los **DDL** también se indicará si se permiten de conformidad con la IAL 13.3 o si se invitan de conformidad con las IAL 13.2 o 13.4.  13.2 Cuando se soliciten expresamente cronogramas alternativos, se incluirá **en los DDL** un enunciado en este sentido, y la metodología para la evaluación de los diferentes cronogramas se describirá en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.  13.3 Excepto en los casos previstos en la IAL 13.4, los Licitantes que deseen ofrecer alternativas técnicas a los requisitos del Comprador que se exponen en el documento de licitación deberán, además, suministrar: (i) el precio (solamente en el sobre financiero) al que estén dispuestos a ofrecer un Sistema Informático que cumpla con los requisitos del Comprador, y (ii) toda la información necesaria para que el Comprador efectúe una evaluación completa de las soluciones alternativas, con inclusión de planos, cálculos del diseño, especificaciones técnicas, desglose de precios (solamente en el sobre financiero) y metodología de instalación propuesta, así como cualquier otro detalle pertinente. El Comprador solo considerará las soluciones técnicas alternativas, si las hubiere, del Licitante cuya Oferta se ajuste a los requisitos técnicos básicos y haya sido evaluada como la Oferta Más Ventajosa.  13.4 Cuando **en los DDL** se invita a los Licitantes a presentar soluciones técnicas alternativas para partes específicas del sistema, tales partes se describirán en la Sección VI, “Requisitos del Sistema Informático”. Las alternativas técnicas que cumplan con los criterios técnicos y de rendimiento especificados para el Sistema Informático serán consideradas por el Comprador sobre la base de sus propios méritos, de conformidad con la IAL 31. |
| 14. Precios de la Oferta y Descuentos | 1. Los precios y los descuentos cotizados por el Licitante en la Carta de Oferta - Parte Financiera deben incluir  todos los bienes y servicios indicados en los cuadros de costos de suministro e instalación según el inventario del Sistema incluidos en la Sección VI, "Requisitos del Sistema Informático". Además, todos los demás bienes y servicios propuestos por el Licitante para cumplir los requisitos del Sistema Informático deben cotizarse por separado y resumirse en los cuadros de costos correspondientes que figuran en los Formularios de la Oferta de la Sección IV, "Formularios de la Oferta" de conformidad con las instrucciones provistas en los cuadros y de la manera que se especifica a continuación. |
|  | 1. Salvo disposición en contrario **en los DDL**, el Licitante también debe cotizar las partidas de gastos recurrentes especificadas en los requisitos técnicos, el cuadro parcial de gastos recurrentes de los cuadros del inventario del Sistema incluidos en la Sección VI, "Requisitos del Sistema Informático" (si los hubiere). Dichas partidas deben cotizarse por separado y resumirse en los cuadros de costos correspondientes que figuran en Formularios de la Oferta de la Sección IV, "Formularios de la Oferta" de conformidad con las instrucciones provistas en los cuadros y de la manera que se especifica a continuación: 2. si así se especifica **en los DDL,** el Licitante también debe ofrecer un contrato ejecutable separadamente para las partidas de gastos recurrentes no incluidas en el Contrato principal; 3. los precios de los gastos recurrentes incluyen todos los costos de los bienes, por ejemplo, repuestos, renovaciones de licencias de software, mano de obra, etc., necesarios para el funcionamiento continuo y adecuado del Sistema Informático y, si corresponde, la reserva propia del Licitante para los aumentos de precios; 4. los precios de los gastos recurrentes no comprendidos en el alcance de los servicios de garantía en que se incurrirá durante el período de garantía, según se define en la Cláusula 29.4 de las CGC, y los precios de los gastos recurrentes en que se incurrirá durante el período de servicios posgarantía, según se define en la cláusula 1.1 (e) (xiii) de las CEC, se cotizarán detalladamente como precios de servicios en el cuadro parcial de gastos recurrentes, y en el resumen de gastos recurrentes en los montos totales. |
|  | 1. Los precios unitarios se deben cotizar con suficiente detalle para calcular cualquier entrega parcial o pago parcial contemplado en el Contrato, de conformidad con el programa de ejecución incluido en la Sección VI, "Requisitos del Sistema Informático" y con la Cláusula 12 de las CGC y  las CEC, “Condiciones de Pago”. Se podrá exigir que los Licitantes hagan un desglose de cualquier suma compuesta o global de un artículo que aparezca en los cuadros de costos. |
|  | 1. Se supondrá que el precio de los artículos que el Licitante ha dejado en blanco en los cuadros de costos provistos en los Formularios de la Oferta de la Sección IV, "Formularios de la Oferta" están incluidos en el precio de otros artículos. Se supondrá que los artículos que se omitan totalmente de los cuadros de costos han sido omitidos de la Oferta y, siempre y cuando la Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, durante la evaluación se ajustará el precio de la Oferta de conformidad con la IAL 30.3. |
|  | 1. Los precios de los componentes de bienes del Sistema Informático se deberán expresar, definir y regir conforme a las normas establecidas en la edición de Incoterms especificada **en los DDL**, de la siguiente manera: 2. en el caso de bienes suministrados desde fuera del país  del Comprador:   Salvo disposición en contrario **en los DDL**, los precios se cotizarán sobre la base CIP (lugar de destino convenido), excluidos todos los impuestos, timbres, derechos, cargos y aranceles impuestos en el país del Comprador. El lugar de destino convenido y las instrucciones especiales para el contrato de transporte serán los que se especifiquen en la Cláusula 1.1 (e) (iii) de las CEC o las CGC. Al cotizar el precio, el Licitante tendrá la libertad de usar para el transporte empresas transportadoras registradas en cualquier país elegible. De igual modo, el Licitante podrá contratar servicios de seguros de cualquier país de origen elegible.  (b) bienes suministrados en el país:  Los precios unitarios de bienes ofrecidos desde el país del Comprador se cotizarán sobre una base EXW (puesto en fábrica, en taller, en bodega, o en existencia, según sea el caso), con inclusión de todos los derechos de aduana, cargos, aranceles e impuestos de venta y de otro tipo en que se incurra hasta la entrega de los bienes, pero sin incluir el impuesto al valor agregado (IVA), los impuestos de venta u otros impuestos y cargos o aranceles en que se incurra por los bienes en el momento de la facturación o la transacción de venta, si se adjudica el Contrato.  (c) el transporte interno.   1. Salvo disposición en contrario **en los DDL**, el transporte interno, el seguro y otros costos locales relacionados con la entrega de los bienes a los sitios del Proyecto designados se cotizarán por separado como una partida de servicios de conformidad con la IAL 14.5, ya sea que los bienes se suministren localmente o desde fuera del país del Comprador, excepto cuando estos costos ya estén incluidos en el precio de los bienes, como ocurre, por ejemplo, cuando en la IAL 14.5 (a) se especifica CIP, y los lugares de destino convenidos son los sitios del Proyecto. |
|  | 1. El precio de los servicios deberá indicarse por separado para los componentes en moneda nacional y moneda extranjera y, cuando corresponda, desglosarse según los precios unitarios. Los precios deben incluir todos los impuestos, derechos, cargos y aranceles, a excepción del IVA u otros impuestos indirectos, o sellos fiscales, que puedan declararse o aplicarse en el país del Comprador sobre el precio de los servicios facturados al Comprador, si se adjudica el Contrato. 2. Salvo disposición en contrario **en los DDL,** los precios deben incluir todos los costos relacionados con la prestación de los servicios en que incurra el Proveedor, por ejemplo, traslados, viáticos, apoyo administrativo, comunicaciones, traducción, impresión de materiales, etc. Los costos relacionados con la prestación de los servicios en que incurra el Comprador o su personal, o terceros, deben incluirse en el precio solo en la medida en que tales obligaciones se indiquen explícitamente en estos Documentos de Licitación (por ejemplo, en el caso de que se exija que el Licitante incluya los costos de traslado y viáticos de las personas que reciben capacitación). |
|  | 1. Salvo disposición en contrario **en los DDL,** los precios cotizados por el Licitante se mantendrán fijos durante la ejecución del Contrato por parte del Licitante y no serán objeto de ningún aumento por ningún concepto. Las Ofertas presentadas que estén sujetas a reajuste de los precios serán rechazadas. |
| 15. Documentos que Establecen la Elegibilidad del Sistema Informático | 1. Para establecer la elegibilidad del Sistema Informático de conformidad con la IAL 5, los Licitantes deberán diligenciar  las declaraciones de país de origen en los formularios de la  lista de precios que se incluyen en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”. |
| 16. Documentos que Establecen la Elegibilidad y las Calificaciones del Licitante | 1. A fin de establecer su elegibilidad y sus calificaciones para ejecutar el Contrato según la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, el Licitante suministrará la información solicitada en las correspondientes hojas informativas incluidas en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”. 2. En caso de que se haya realizado la precalificación de los posibles Licitantes según se establece en IAL 4.8 **de los DDL**, solo las Ofertas de los Licitantes precalificados se considerarán para la adjudicación del Contrato. Estos Licitantes calificados deberán presentar, junto con sus Ofertas, toda información necesaria para actualizar sus solicitudes de precalificación originales, o bien, confirmar en sus Ofertas que la información presentada originalmente para la precalificación continúa siendo, en esencia, correcta a la fecha de la presentación de la Oferta. |
| 17. Documentos que Establecen la Conformidad del Sistema Informático | 1. De conformidad con lo dispuesto en la IAL 11.1 (g), el Licitante suministrará, como parte de su Oferta, documentos que establezcan la conformidad con el documento de licitación del Sistema Informático que el Licitante propone diseñar, suministrar e instalar en virtud del Contrato. 2. Las pruebas documentales de la conformidad del Sistema Informático con el documento de licitación, incluido lo siguiente:    1. el plan preliminar del Proyecto, en el que se describen, entre otros aspectos, los métodos que empleará el Licitante para cumplir sus responsabilidades generales de gestión y coordinación en el caso de que se le adjudique el Contrato, así como los recursos humanos y de otro tipo que el Licitante se propone utilizar. En el plan preliminar del Proyecto se deben abordar también los demás temas especificados **en los DDL**. Además, en dicho plan se deberá incluir la evaluación hecha por el Licitante de lo que este espera que el Comprador y cualquier otra parte que participe en la implementación del Sistema Informático suministren durante la ejecución del Contrato, así como la manera en que el Licitante propone coordinar las actividades de todas las partes involucradas.    2. una confirmación por escrito de que el Licitante aceptará la responsabilidad de la integración y la interoperabilidad correctas de todos los componentes del Sistema Informático, tal como se exige en el documento de licitación.    3. un comentario pormenorizado, punto por punto, sobre los requisitos técnicos del Comprador, en el que se demuestre que el Sistema Informático ofrecido se ajusta sustancialmente a esos requisitos. Para demostrar la conformidad, se recomienda al Licitante que utilice la lista de comprobación técnica (o modelo de lista de comprobación) incluida en los Formularios de la Oferta de la Sección IV, "Formularios de la Oferta" En el comentario se deben incluir referencias cruzadas explícitas a las páginas pertinentes de los materiales de apoyo incluidos en la Oferta. En caso de discrepancia entre el referido comentario y algún catálogo, especificación técnica u otros materiales preimpresos presentados junto con la Oferta, prevalecerá el comentario pormenorizado;    4. material de respaldo (por ejemplo, publicaciones o notas sobre el producto, o descripciones de tecnologías o enfoques técnicos), según se exija y corresponda;    5. cualquier contrato ejecutable separadamente de gastos recurrentes, si la IAL 14.2 **de los DDL** requiere que los Licitantes ofrezcan tal contrato. 3. Las referencias a marcas comerciales, números de modelos o normas nacionales o de patentes señaladas por el Comprador en el documento de licitación son a título descriptivo y no restrictivo. Salvo prohibición explícita **en los DDL** en el caso de rubros o normas específicos, el Licitante puede indicar en su Oferta nombres comerciales o modelos o normas alternativos, siempre y cuando demuestre a satisfacción del Comprador que el uso del o de los sustitutos permitirá que el Sistema Informático funcione a un nivel sustancialmente equivalente o superior al especificado en los requisitos técnicos. 4. Con respecto a los artículos principales del Sistema Informático que el Licitante se proponga adquirir o subcontratar a partir de la lista suministrada por el Comprador en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, el Licitante deberá especificar en cada caso el nombre y la nacionalidad de los subcontratistas propuestos para cada uno de esos artículos, incluidos los fabricantes. Además, deberá incluir en su Oferta información que permita determinar si se cumplen los requisitos dispuestos por el Comprador para los citados artículos. Se considerará que las tarifas y precios cotizados se aplican a cualquier subcontratista que se escoja, y no se permitirá ningún ajuste de tarifas o precios. 5. Será responsabilidad del Licitante asegurar que todos los subcontratistas propuestos cumplan los requisitos de la IAL 4 y que todos los bienes o servicios que haya de proveer el subcontratista cumplan los requisitos de las IAL 5 y 16.1. |
| 18. Monedas de la Oferta y de Pago | 18.1 Las monedas de la Oferta y de los pagos deberán ser las mismas. El Licitante deberá cotizar en la moneda del país del Comprador la parte del precio de la Oferta correspondiente a los gastos que se efectúen en la moneda del país del Comprador, salvo disposición en contrario **en los DDL**.  18.2 El Licitante podrá expresar el precio de la Oferta en cualquier moneda. Si el Licitante desea recibir el pago en una combinación de montos en diferentes monedas, podrá cotizar su precio en las monedas que correspondan; sin embargo, no podrá incluir más de tres monedas extranjeras además de la del país del Comprador. |
| 19. Período de Validez de las Ofertas | 1. Las Ofertas se deberán mantener válidas por el período especificado **en los DDL** a partir de la fecha límite para  la presentación de Ofertas establecida por el Comprador  de conformidad con la IAL 23.1. Una Oferta con un período  de Validez menor será rechazada por el Comprador  por incumplimiento. |
|  | 1. En circunstancias excepcionales y antes de que expire el período de validez de la Oferta, el Comprador podrá solicitar a los Licitantes que prorroguen el período de validez de sus Ofertas. La solicitud y las respuestas deberán formularse por escrito. Si se ha solicitado una garantía de mantenimiento de la Oferta de conformidad con la IAL 20.1, esta también deberá prorrogarse por un plazo de veintiocho (28) días a partir de la fecha límite del período de validez prorrogado. Un Licitante podrá rehusarse a tal solicitud sin que se le haga efectiva su garantía de mantenimiento de la Oferta. A los Licitantes que acepten la solicitud de prórroga no se les pedirá ni permitirá modificar su Oferta, a excepción de lo dispuesto en la IAL 19.3. |
|  | 1. Si la adjudicación se retrasase por un período mayor de cincuenta y seis (56) días a partir del vencimiento del período de validez inicial de la Oferta, el precio del Contrato se determinará de la siguiente forma: |
|  | 1. en el caso de los contratos con precio fijo, el precio del Contrato será el precio de la Oferta con un ajuste por el factor o los factores especificados **en los DDL**; 2. en el caso de los contratos con precio ajustable, no se realizarán ajustes; 3. en todos los casos, la evaluación se basará en el precio de la Oferta sin tener en cuenta la corrección aplicable antes mencionada. |
| 20. Garantía de Mantenimiento de la Oferta | * 1. El Licitante proporcionará, como parte de su Oferta, una Declaración de Mantenimiento de la Oferta o bien una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, según lo especificado **en los DDL**, en un formulario original y, en el caso de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, por el monto y en la moneda establecidos **en los DDL**. |
|  | * 1. Para la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se utilizará el formulario pertinente incluido en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”. |
|  | * 1. Si, según lo especificado en la IAL 20.1, se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, esta debe ser una garantía pagadera a primer requerimiento que tendrá cualquiera de las formas siguientes, a opción del Licitante: |
|  | * + 1. una garantía incondicional emitida por una institución bancaria o financiera no bancaria (tales como una compañía de seguros, fianzas o avales); |
|  | * + 1. una carta de crédito irrevocable; |
|  | * + 1. un cheque de caja o cheque certificado; |
|  | * + 1. otra garantía especificada en los DDL, |
|  | emitida por una institución de prestigio de un país elegible. Si una garantía incondicional es emitida por una institución financiera no bancaria situada fuera del país del Comprador, la institución emisora deberá tener una institución financiera corresponsal ubicada en el país del Comprador que permita hacer efectiva la garantía, salvo que el Comprador conviniera por escrito, antes de la presentación de la Oferta, que no requiere tal institución financiera corresponsal. |
|  | * 1. Si se trata de una garantía bancaria, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta se presentará utilizando el formulario de Garantía de Mantenimiento de la Oferta incluido en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”, o en otro formato sustancialmente similar aprobado por el Comprador con anterioridad a la presentación de la Oferta. En cualquier caso, el formulario debe incluir el nombre completo del Licitante. La garantía de mantenimiento de la Oferta será válida por un período de veintiocho (28) días posterior al período de validez original de la Oferta, o de cualquier período de prórroga, si este se hubiera solicitado de conformidad con la IAL 19.2. |
|  | * 1. Si en la IAL 20.1 se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, todas las Ofertas que no estén acompañadas de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o de una Declaración de Mantenimiento de la Oferta que se ajusten sustancialmente a los requisitos de la garantía serán rechazadas por el Comprador  por incumplimiento. |
|  | * 1. Si en la IAL 20.1 se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta de los Licitantes no seleccionados será devuelta tan pronto como sea posible, después de que el Licitante seleccionado provea la garantía de cumplimiento de conformidad con la IAL 54. |
|  | * 1. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta del Licitante seleccionado será devuelta tan pronto como sea posible una vez que dicho Licitante haya firmado el Contrato y suministrado la Garantía de Cumplimiento. |
|  | * 1. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta podrá hacerse efectiva o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta  podrá ejecutarse:  1. si un Licitante retira su Oferta durante el período de validez de la Oferta establecido por el Licitante en la carta de la Oferta; 2. si el Licitante seleccionado:  no firma el Contrato de conformidad con la IAL 53;  * 1. no suministra la Garantía de Cumplimiento de conformidad con la IAL 54. |
|  | * 1. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta de una APCA se emitirán en nombre de la APCA que presenta la Oferta. Si esta última no se ha constituido formalmente como una entidad jurídica al momento de la Licitación, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta deberán emitirse en nombre de todos los futuros miembros de la APCA tal como figuren en la carta de intención a que hace referencia la IAL 11.3. |
|  | * 1. Si **en los DDL** no se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta y |
|  | (a) si el Licitante retira su Oferta durante el período de validez de la Oferta estipulado por él en la carta de la Oferta, con excepción de lo dispuesto en la IAL 19.2; |
|  | (b) si el Licitante seleccionado no firma el Contrato de conformidad con la IAL 53, o no proporciona una Garantía de Cumplimiento de conformidad con la IAL 54,  el Comprador podrá, si así se dispone en los DDL, declarar al Licitante no elegible para la adjudicación de un Contrato por parte del Comprador durante el período que se establezca en los DDL. |
| 21. Formato y Firma de la Oferta | 21.1 El Licitante preparará un juego original de los documentos que constituyen la Oferta, según se señala en la IAL 11, identificándolo claramente como “Originales”. Las Ofertas alternativas, si se permiten en virtud de la IAL 13, se identificarán claramente como “Alternativa”. Además, el Licitante presentará el número de copias de la Oferta que se indica **en los DDL** e identificará claramente cada ejemplar como “Copia”. En caso de que se presenten discrepancias entre el texto original y las copias, el primero prevalecerá sobre las segundas.   1. Los Licitantes deberán marcar como “CONFIDENCIAL” la información incluida en sus Ofertas que sea de carácter confidencial para sus empresas. Esto puede incluir información de dominio privado, secretos comerciales o información delicada de índole comercial o financiera. |
|  | 1. El original y todas las copias de la Oferta deberán ser mecanografiados o escritos con tinta indeleble y deberán estar firmados por la persona debidamente autorizada para firmar en nombre del Licitante. Esta autorización consistirá en una confirmación escrita, según se especifica **en los DDL**, la cual deberá adjuntarse a la Oferta. El nombre y el cargo de cada una de las personas que firman la autorización debe mecanografiarse o escribirse en letra de imprenta debajo de cada firma. Todas las páginas de la Oferta donde se hayan incorporado entradas o enmiendas deberán llevar la firma o las iniciales de la persona que firma la Oferta. |
|  | 1. En el caso de que el Licitante sea una APCA, la Oferta deberá estar firmada por un representante autorizado de la APCA en nombre de esta y con el fin de que sea legalmente vinculante para todos los integrantes según lo evidenciado por un poder firmado por sus representantes legalmente autorizados. 2. Los textos entre líneas, tachaduras o palabras superpuestas serán válidos solo si llevan la firma o las iniciales de la persona que firma la Oferta. |

D. Presentación y Apertura de las Ofertas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 22. Presentación, Cierre e Identificación de las Ofertas | 1. El Licitante deberá presentar la Oferta en dos sobres cerrados separados (la Parte Técnica y la Parte Financiera). Estos dos sobres se colocarán en un sobre exterior sellado que tendrá la leyenda “Oferta Original”. | |
|  | 1. Además, el Licitante deberá presentar copias de la Oferta en la cantidad especificada en IAL 21.1 **en los DDL**. Las copias de la Parte Técnica se colocarán en un sobre sellado separado marcado con la leyenda “Copias: Parte Técnica”. Las copias de la Parte Financiera se colocarán en un sobre sellado separado marcado con la leyenda “Copias: Parte Financiera”. El Licitante colocará ambos sobres en un sobre exterior sellado marcado con la leyenda “Copias de la Oferta”. En caso de discrepancia entre el original y las copias, prevalecerá el original. Si se permiten las Ofertas Alternativas, de acuerdo con la IAL 13, estas se presentarán de la siguiente manera: el original de la Parte Técnica de la Oferta Alternativa se colocará en un sobre sellado marcado con la leyenda “Oferta Alternativa - Parte Técnica” y la Parte Financiera se colocará en un sobre sellado marcado con la leyenda “Oferta Alternativa - Parte Financiera”; estos dos sobres sellados y separados se colocarán en un sobre exterior sellado marcado con la leyenda “Oferta Alternativa - Original”. Las copias de la Oferta Alternativa se colocarán en sobres sellados separados marcados con las leyendas “Oferta Alternativa - Copias de la Parte Técnica” y “Oferta Alternativa - Copias de la Parte Financiera”, que se introducirán en un sobre exterior sellado separado, marcado con la leyenda “Oferta Alternativa - Copias”. 2. Los sobres marcados "Oferta original” y "Copias de la Oferta"(y, si corresponde, un tercer sobre marcado "Oferta Alternativa") deben ser colocados en un sobre para la entrega al Comprador. 3. Los sobres interiores y el sobre exterior: 4. llevarán el nombre y la dirección del Licitante; 5. estarán dirigidos al Comprador de conformidad con la IAL 23.1; 6. llevarán la identificación específica de este proceso de Licitación según se indica en la IAL 1.1; 7. llevarán la advertencia de no abrir antes de la fecha y hora de apertura de las Ofertas. 8. Los sobres marcados con las leyendas “Oferta Original” y “Copias de la Oferta” (y, si corresponde, un tercer sobre marcado con la leyenda “Oferta Alternativa”) se colocarán en un sobre exterior sellado separado que se hará llegar al Comprador. | |
|  | 1. Si los sobres no están cerrados e identificados según lo requerido, el Comprador no se responsabilizará en caso de que la Oferta se extravíe o sea abierta prematuramente. | |
| 23. Plazo para la Presentación de Ofertas | 23.1 El Comprador debe recibir las Ofertas en la dirección y a más tardar en la fecha y hora que se indican **en los DDL**. Cuando así se especifique **en los DDL**, los Licitantes tendrán la posibilidad de presentar sus Ofertas en forma electrónica. Los Licitantes que opten por esta modalidad deberán ajustarse a los procedimientos de presentación electrónica de Ofertas que se indican **en los DDL**. | |
|  | 23.2 El Comprador podrá, a su criterio, prorrogar el plazo para la presentación de Ofertas mediante una enmienda del documento de licitación, de conformidad con la IAL 8, en cuyo caso, todos los derechos y obligaciones del Comprador y de los Licitantes quedarán sujetos a la nueva fecha prorrogada. | |
| 24. Ofertas Tardías | 24.1 El Comprador no considerará ninguna Oferta que llegue con posterioridad al término del plazo para la presentación de Ofertas, de conformidad con la IAL 23. Toda Oferta que reciba el Comprador después de finalizado ese plazo será declarada tardía, rechazada y devuelta al Licitante remitente sin abrir. | |
| 25. Retiro, Sustitución y Modificación de Ofertas | 1. Un Licitante podrá retirar, sustituir o modificar su Oferta después de presentada mediante el envío de una comunicación por escrito, la cual deberá estar debidamente firmada por un representante autorizado e incluir una copia de dicha autorización de conformidad con la IAL 21.3 (a excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias). La sustitución o modificación correspondiente de la Oferta deberá acompañar dicha comunicación por escrito. Todas las comunicaciones deberán ser: | |
|  | 1. preparadas y presentadas de conformidad con las IAL 21 y 22 (a excepción de la comunicación de  retiro, que no requiere copias), y los respectivos sobres deberán identificarse claramente como “RETIRO”, “SUSTITUCIÓN” o “MODIFICACIÓN”; y | |
|  | 1. recibidas por el Comprador antes del término del plazo establecido para la presentación de Ofertas, de conformidad con la IAL 23. | |
|  | 25.2 Las Ofertas cuyo retiro fue solicitado de conformidad con la IAL 25.1 se devolverán sin abrir a los Licitantes.  25.3 Ninguna Oferta podrá retirarse, sustituirse ni modificarse durante el intervalo comprendido entre la fecha límite del plazo para la presentación de Ofertas y el vencimiento del período de validez de las Ofertas indicado por el Licitante en la carta de la Oferta o cualquier prórroga, si la hubiese. | |
| E. Apertura Pública de las Partes Técnicas de las Ofertas | | |
| 26. Apertura de las Partes Técnicas de las Ofertas | 1. Excepto en los casos previstos en las IAL 24 y 25.2, el Comprador llevará a cabo la apertura de las Ofertas públicamente, en presencia de los representantes designados por los Licitantes y de todas aquellas personas que deseen asistir, en la dirección, la fecha y la hora que se especifican **en los DDL**. Cualquier procedimiento específico para la apertura de Ofertas presentadas electrónicamente, si fueron permitidas de conformidad con la IAL 23.1, se realizará según se especifica **en los DDL**. | |
|  | 1. Primero se abrirán los sobres identificados con el rótulo “Retiro”, que se leerán en voz alta sin abrir el sobre con la Oferta correspondiente, la cual se devolverá al Licitante. No se permitirá el retiro de ninguna Oferta a menos que la respectiva comunicación de retiro contenga una autorización válida para solicitar el retiro y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas. 2. Seguidamente se abrirán y se leerán en voz alta los sobres identificados con el rótulo “Sustitución”, y se intercambiarán por la Oferta correspondiente que está siendo sustituida; la Oferta sustituida se devolverá sin abrir al Licitante. No se permitirá la sustitución de ninguna Oferta a menos que la respectiva comunicación de sustitución contenga una autorización válida para solicitar la sustitución y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas. 3. Los sobres identificados con el rótulo “Modificación” se abrirán y se leerán en voz alta con la Oferta correspondiente. No se permitirá ninguna modificación de Ofertas a menos que la comunicación de modificación correspondiente contenga una autorización válida para solicitar la modificación y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas. Solo se considerarán en mayor detalle las Ofertas que se hayan abierto y leído en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas. 4. Todos los demás sobres se abrirán de a uno, y se leerá en voz alta la siguiente información: el nombre del Licitante, si se trata de Ofertas alternativas e indicación de cualquier eventual modificación; la existencia o no de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o de una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, si correspondiera, y todo otro detalle que el Comprador juzgue pertinente. 5. Las Cartas de Oferta deben ser firmadas con las iniciales de los representantes del Comprador que asistan al acto de apertura de las Ofertas según lo especificado **en los DDL**. 6. El Comprador no discutirá los méritos de ninguna Oferta ni tampoco rechazará ninguna Oferta (excepto las Ofertas tardías, de conformidad con la IAL 24.1). 7. El Comprador preparará un acta del acto de apertura de las Ofertas que incluirá, como mínimo: 8. el nombre del Licitante y si hay retiro, sustitución o modificación; 9. cualquier Oferta alternativa; 10. la existencia o no de una Garantía de Mantenimiento  de la Oferta o de una Declaración de Mantenimiento de la Oferta. 11. Se solicitará a los representantes de los Licitantes presentes que firmen el acta. La omisión de la firma de un Licitante en el acta no invalidará su contenido ni efecto. Todos los Licitantes recibirán una copia del acta. | |
| F. Evaluación de las Ofertas. Disposiciones Generales | | |
| 27. Confidencialidad | 27.1 La información vinculada con la evaluación de las Ofertas y las recomendaciones sobre la adjudicación del Contrato no se divulgará a los Licitantes ni a ninguna otra persona que no participe oficialmente en el proceso de Licitación hasta que se emita a todos los Licitantes la notificación de adjudicación adjudicar el Contrato de conformidad con la IAL 45. | |
|  | 27.2 Cualquier intento por parte de un Licitante de influenciar al Comprador en las decisiones relacionadas con la evaluación de las Ofertas o la adjudicación del Contrato podrá resultar en el rechazo de su Oferta. | |
|  | 27.3 No obstante lo dispuesto en la IAL 27.2, si, durante el plazo transcurrido entre el acto de apertura de las Ofertas y la fecha de adjudicación del Contrato, un Licitante desea comunicarse con el Comprador sobre cualquier asunto relacionado con el proceso de Licitación, deberá hacerlo por escrito. | |
| 28. Aclaración de las Ofertas | 28.1 Con el fin de facilitar el examen, la evaluación y la comparación de las Ofertas y la calificación de los Licitantes, el Comprador, a su criterio, podrá solicitar a cualquier Licitante aclaraciones sobre su Oferta. No se considerarán aclaraciones presentadas por un Licitante cuando estas no respondan a una solicitud del Comprador. Tanto la solicitud de aclaración del Comprador como la respuesta correspondiente deberán hacerse por escrito. No se solicitarán, ofrecerán ni permitirán cambios en la esencia de la Oferta. | |
|  | 28.2 El plazo otorgado al Licitante para brindar las aclaraciones solicitadas de conformidad con IAL 28.1 debe ser razonable. Si un Licitante no proporciona aclaraciones de su Oferta en la fecha y hora establecidas en la solicitud de aclaración del Comprador, su Oferta podrá ser rechazada. | |
| 29. Desviaciones, Reservas y Omisiones | 1. Durante la evaluación de las Ofertas, se aplicarán las siguientes definiciones: | |
| 1. Por “*desviación*” se entiende un apartamiento respecto de los requisitos especificados en el documento de licitación. | |
|  | 1. Por “*reserva*” se entiende la imposición de condiciones limitativas o la negativa a aceptar plenamente los requisitos que se especifican en el documento de licitación. | |
|  | 1. Por “*omisión*” se entiende la falta de presentación de parte o de la totalidad de la información o la documentación exigidas en el documento de licitación. | |
| 30. Discrepancias No Significativas | 30.1 Cuando la Oferta se ajuste sustancialmente a los requisitos, el Comprador podrá dispensar cualquier discrepancia en la Oferta que no constituya una desviación, reserva u omisión significativa. | |
|  | 30.2 Siempre y cuando la Oferta se ajuste sustancialmente a los requisitos, el Comprador podrá solicitar al Licitante que presente, dentro de un plazo razonable, la información o documentación necesaria para rectificar discrepancias no significativas identificadas en la Oferta en relación con los requisitos de documentación. La solicitud de información o documentación relativa a tales discrepancias no podrá vincularse en modo alguno con el precio de la Oferta. Si el Licitante no cumple con la solicitud, su Oferta podrá ser rechazada. | |
|  | 30.3 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente a los requisitos, el Comprador corregirá las discrepancias no significativas cuantificables relativas al precio de la Oferta. A estos efectos, el precio de la Oferta será ajustado, solo con propósitos comparativos, para reflejar el precio de un artículo o componente faltante o con discrepancia de la forma que se especifica **en los DDL**. | |
| G. Evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas | | |
| 31. Evaluación  de las Partes Técnicas | 1. El Comprador utilizará los criterios y las metodologías enumerados en estas IAL y en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. No se permitirá el uso de ningún otro criterio o metodología. Mediante la aplicación de los criterios y metodologías establecidos, el Comprador determinará cuál es la Oferta Más Ventajosa. |
|  | Examen Preliminar   1. El Comprador examinará las Ofertas para determinar si han sido debidamente firmadas, si se han presentado las garantías exigidas, si contienen errores de cálculo técnico y si están sustancialmente completas (por ejemplo, que no faltan partes esenciales de la Oferta o no se proporcione información en porciones excesivamente grandes de los requisitos técnicos). En el caso de que se hubiera realizado un proceso de precalificación para el o los Contratos para los cuales se han publicado este documento de licitación, el Comprador se asegurará de que cada Oferta corresponda a un Licitante precalificado y, en el caso de una APCA, de que los miembros y la estructura de la APCA se hayan mantenido sin cambios con respecto a los de la precalificación.   Evaluación Técnica   1. El Comprador examinará la información provista por los Licitantes de conformidad con las IAL 11 y 17, y en respuesta a otros requisitos estipulados en el documento de licitación, teniendo en cuenta los siguientes factores: 2. la integridad general de la Oferta y su grado de cumplimiento de los requisitos técnicos, como también las desviaciones respecto de esos requisitos; 3. la adecuación del Sistema Informático ofrecido en relación con las condiciones del sitio; y la adecuación de los servicios de ejecución y de otra índole propuestos, según se describen en el plan preliminar del Proyecto incluido en la Oferta; 4. la conformidad del Sistema Informático con los criterios especificados de rendimiento; 5. el cumplimiento del cronograma exigido por el programa de ejecución y de los cronogramas alternativos ofrecidos por los Licitantes, conforme lo acredite un cronograma de hitos provisto en el plan preliminar del Proyecto incluido en la Oferta; 6. el tipo, la cantidad y la disponibilidad a largo plazo de los servicios de mantenimiento y bienes fungibles importantes necesarios para la operación del Sistema Informático; 7. las calificaciones y la experiencia del representante técnico propuesto por el Licitante; 8. otros factores técnicos pertinentes que el Comprador considere necesario o prudente tener en cuenta; 9. toda desviación propuesta en la Oferta de las disposiciones contractuales y técnicas estipuladas en el documento de licitación. 10. Si así se especifica **en los DDL**, al evaluar las Ofertas que se ajustan al documento de licitación, además del costo, el Comprador tendrá en cuenta los aspectos técnicos. Para cada Oferta que cumpla con los requisitos, se calculará un puntaje de Oferta evaluada (B) utilizando la fórmula especificada en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación. 11. Si se han autorizado soluciones técnicas alternativas de conformidad con la IAL 13, y estas han sido ofrecidas por el Licitante, el Comprador realizará una evaluación similar de las alternativas. Se hará caso omiso de las alternativas que se hayan ofrecido sin estar autorizadas. |
| 32. Determinación del Cumplimiento de los Requisitos | 1. Para determinar si la Oferta se ajusta al documento de licitación, el Comprador se basará en el contenido de la propia Oferta, según se define en la IAL 11. |
|  | 1. Una Oferta que se ajusta sustancialmente al documento de licitación es aquella que satisface los requisitos establecidos en dicho documento, sin desviaciones, reservas u omisiones significativas. Una desviación, reserva u omisión significativa es aquella que,   (a) en caso de ser aceptada,  (i) afectaría de modo sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento del Sistema Informático especificado en el Contrato;  (ii) limitaría de modo sustancial, contrario al documento de licitación, los derechos del Comprador o las obligaciones del Licitante en virtud del Contrato propuesto;  (b) en caso de ser rectificada, afectaría de manera injusta la posición competitiva de otros Licitantes que presenten Ofertas que se ajusten sustancialmente al documento de licitación. |
|  | 1. El Comprador examinará los aspectos técnicos de la Oferta para confirmar que se hayan cumplido, sin desviaciones, reservas ni omisiones significativas, todos los requisitos establecidos en la Sección VI, “Requisitos del Sistema Informático”. |
|  | 1. Para que puedan ser consideradas para la adjudicación del Contrato, los Licitantes deben haber presentado Ofertas que: |
|  | (a) según la evaluación detallada de la Ofertas basada en las mismas normas de determinación de cumplimiento indicadas en las IAL 29 y 32.3, se haya confirmado que se ajustan comercial y técnicamente al documento de licitación, y que incluyen los equipos informáticos, el software, los equipos conexos, los productos, los materiales y otros componentes de bienes y servicios del Sistema Informático básicamente en las cantidades totales necesarias para todo el Sistema Informático o, si se permite en la IAL 36.3 **de los DDL**, para el Subsistema individual, lote o porción de la Oferta; y que el Comprador considere que se ajustan comercial y técnicamente al documento de licitación; |
|  | (b) ofrezcan tecnologías de la información con un rendimiento comprobado que se ajuste a las normas prometidas en la Oferta tras haber aprobado de modo satisfactorio las pruebas de rendimiento, referencia o funcionalidad que el Comprador pueda exigir, de conformidad con la IAL 33.3. |
| 33. Calificación del Licitante | 1. El Comprador determinará, a su entera satisfacción, si cada Licitante se ajusta sustancialmente al documento de licitación y cumple con los criterios de calificación especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. |
|  | 1. Dicha determinación se basará en el examen de la evidencia documentada de las calificaciones del Licitante que presente, de conformidad con la IAL 16. 2. Salvo que se especifique lo contrario **en los DDL**, el Comprador NO realizará pruebas durante la poscalificación para determinar que el rendimiento o la funcionalidad del Sistema Informático ofrecido se ajustan a lo especificado en los requisitos técnicos. Sin embargo, si así se especifica **en los DDL**, el Comprador podrá realizar tales pruebas según se detalla **en los DLL**. 3. Una determinación afirmativa será requisito previo para la adjudicación del Contrato al Licitante. Una determinación negativa resultará en la descalificación de la Oferta, en cuyo caso el Comprador pasará al siguiente costo evaluado más bajo o a la Oferta mejor calificada, según corresponda, para tomar una determinación similar acerca de las calificaciones de dicho Licitante para ejecutar el Contrato satisfactoriamente. 4. También se evaluará la capacidad de los fabricantes y subcontratistas que el Licitante cuya Oferta haya sido evaluada como la Oferta Más Ventajosa proponga utilizar para los principales artículos de suministros o servicios, a fin de determinar su aceptabilidad de conformidad con la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. La participación de dichos fabricantes y subcontratistas deberá confirmarse mediante el intercambio de una carta de intención entre las partes, según proceda. En caso de determinarse que un fabricante o subcontratista es inaceptable, no se rechazará la Oferta, sino que se solicitará al Licitante que lo reemplace por un fabricante o subcontratista aceptable, sin modificación alguna en el precio de su Oferta. Previamente a la firma del Contrato, deberá completarse el correspondiente Apéndice al Convenio Contractual, en el que se establecerá una relación de los fabricantes o subcontratistas aprobados para cada artículo en cuestión. 5. En el caso de que haya ocurrido una precalificación, como indicado en IAL DDL 4.8, el Comprador determinará a su entera satisfacción si el Licitante continua siendo elegible y sigue cumpliendo los criterios de calificación. |
| 34. Subcontratistas | 1. Salvo que **en los DDL** se indique otra cosa, el Comprador no tiene la intención de ejecutar ningún elemento específico del sistema informático con subcontratistas que él haya seleccionado con antelación. 2. Los Subcontratistas propuestos por los Licitantes de conformidad con IAL 17.4 deberán estar plenamente calificados para ejecutar las partes de los sistemas que les correspondan. |
| H. Apertura Pública de las Partes Financieras de las Ofertas | |
| 35. Apertura Pública de  las Partes Financieras de las Ofertas | 1. Después de que se complete la evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas y el Banco emita su no objeción (si corresponde), el Comprador notificará por escrito a los Licitantes que no hayan logrado cumplir los criterios de calificación y/o cuyas Ofertas no se hayan ajustado a los requisitos del documento de licitación, y les comunicará  lo siguiente: 2. las razones por las cuales la Parte Técnica de su Oferta no cumplió los requisitos del documento de licitación; 3. que el sobre con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera” se les devolverá sin abrir una vez finalizado el proceso de selección y firmado el Contrato; 4. que se les informa la fecha, hora y lugar de la apertura pública de los sobres marcados con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera”. 5. Simultáneamente, el Comprador deberá notificar por escrito a los Licitantes cuyas Partes Técnicas cumplieron sustancialmente los requisitos del documento de licitación y los criterios de calificación en las evaluaciones, y les comunicará lo siguiente: 6. que su Oferta ha sido evaluada y ha cumplido sustancialmente los requisitos del documento de licitación y los criterios de calificación; 7. que sus sobres marcados con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera” se abrirán durante la apertura pública de las Partes Financieras; 8. que se les informa la fecha, hora y lugar de la apertura pública de los sobres marcados con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera”, según se especifica **en los DDL**. 9. La fecha de la apertura se anunciará con suficiente antelación como para que los Licitantes puedan hacer arreglos para asistir al evento. La Parte Financiera de la Oferta se abrirá públicamente en presencia de los representantes designados por los Licitantes y de toda persona que desee estar presente. 10. En esta apertura pública, el Comprador abrirá las Partes Financieras en presencia de los Licitantes o sus representantes designados y de toda persona que desee estar presente. Los Licitantes que cumplan los criterios de calificación y cuyas Ofertas respondan sustancialmente a los requisitos accederán a la segunda apertura pública, en la que se abrirán los sobres marcados con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera”. Cada uno de estos sobres será inspeccionado para confirmar que continúen sellados y no hayan sido abiertos. Luego, el Comprador procederá a abrirlos y leerá en voz alta los nombres de cada Licitante y los precios totales de las Ofertas por lote (contrato), si correspondiera, incluidos los descuentos y la Oferta Alternativa-Parte Financiera, así como cualquier otro detalle que considere apropiado. 11. Únicamente se considerarán en la siguiente etapa de evaluación los sobres de las Partes Financieras de las Ofertas, las Partes Financieras de las Ofertas Alternativas y los descuentos que se hayan abierto y leído en la apertura de las Partes Financieras de las Ofertas. La Carta de Oferta‑Parte Financiera y los Programas de Actividades con estipulación de precios deberán ser inicialadas por los representantes del Comprador presentes en el acto de apertura de Ofertas de acuerdo con lo especificado **en los DDL**. 12. El Comprador no analizará las características de las Ofertas ni rechazará sobres marcados con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera”. 13. El Comprador preparará un registro de la apertura de las Partes Financieras de las Ofertas que deberá incluir,  como mínimo: 14. el nombre del Licitante que presentó la Parte Financiera de la Oferta que fue abierta; 15. el Precio de la Oferta, por lote (contrato), si corresponde, incluidos los descuentos; 16. si corresponde, las Ofertas Alternativas-Parte Financiera. 17. Se solicitará a los Licitantes cuyos sobres marcados con la leyenda “Segundo sobre: Parte Financiera” hayan sido abiertos, o a sus representantes, que firmen el registro. La ausencia de la firma de un Licitante en el registro no invalidará su contenido ni efecto. Se entregará una copia de dicho registro a todos los Licitantes. Una copia del registro se debe enviar al Banco. |
| I. Evaluación de las Partes Financieras | |
| 36. Evaluación de las Partes Financieras | * 1. Al evaluar la Parte Financiera de la Oferta, el Comprador considerará lo siguiente:  1. el precio de la Oferta, excluidos los montos provisionales y la reserva para imprevistos, de haberla, que se indican en las listas de precios; 2. el ajuste de precios por corrección de errores aritméticos, de conformidad con la IAL 37.1; 3. el ajuste de precios debido a descuentos ofrecidos de conformidad con la IAL 26.6; 4. la conversión del monto resultante de la aplicación de los puntos (a) a (c) anteriores, si corresponde, a una sola moneda de conformidad con la IAL 38; 5. el ajuste del precio debido a discrepancias cuantificables no significativas de conformidad con la IAL 30.3; 6. el cálculo del valor neto actualizado de los gastos concurrentes, si los hubiera, a la tasa de descuento anual especificada en los DDL; 7. el uso del método de la Mejor Oferta Final si se especifica en los DDL en referencia a IAL 42.1; y 8. los factores de evaluación que se indican en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. |
|  | * 1. Si se ha autorizado un ajuste de precios de conformidad con la IAL 14.9, no se tomará en cuenta en la evaluación de la Oferta el efecto previsto de las disposiciones sobre ajuste de precios que se hayan especificado en las condiciones del Contrato, aplicadas durante el período de ejecución del Contrato. |
|  | * 1. El Comprador evaluará y comparará las Ofertas que, según se haya determinado, se ajusten sustancialmente al documento de licitación de conformidad con la IAL 32. La evaluación se realizará partiendo del supuesto que: |
|  | (a) el Contrato se adjudicará a la Oferta Más Ventajosa de conformidad con IAL 43 para la totalidad del Sistema Informático;  (b) si se especifica **en los DDL**, los Contratos se adjudicarán a los Licitantes de cada Subsistema individual, lote o porción definido en los requisitos técnicos cuyas Ofertas representen la(s) Ofertas Más Ventajosa(s) para la totalidad del Sistema,  en este último caso, en las Ofertas se pueden ofrecer descuentos que dependan de la adjudicación de más de un Subsistema, lote o porción. Tales descuentos se considerarán en la evaluación de las Ofertas según se especifica en los DDL. |
| 37. Corrección de Errores Aritméticos | 1. Siempre y cuando la Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador corregirá los errores aritméticos de la siguiente manera: 2. si se constatan errores al comparar el total de los montos consignados en la columna correspondiente al desglose de precios y el monto que se consigna como precio total, prevalecerán los primeros y se ajustará este último según corresponda; 3. si se constatan errores al comparar el total de los montos de las listas n.° 1 a 5 y el monto anotado en la lista n.° 6 (Resumen global), prevalecerán los primeros y se ajustará este último según corresponda; 4. si existe una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras, a menos que este último corresponda a un error aritmético, en cuyo caso prevalecerán las cantidades en cifras de conformidad con los apartados (a) y (b) precedentes. |
|  | 1. Los Licitantes deberán aceptar la corrección de los errores aritméticos. En caso de no aceptar dicha corrección de conformidad con la IAL 37.1, la Oferta será rechazada. |
| 38. Conversión a una Sola Moneda | 1. A los efectos de la evaluación y la comparación, la moneda o las monedas de la Oferta se convertirán a una moneda única conforme se especifica **en los DDL**. |
| 39. Margen de Preferencia | 39.1 No se aplicará margen de preferencia nacional. |
| 40. Comparación de las Partes Financieras | 1. El Compradorcomparará los costos evaluados de todas las Ofertas que se ajusten al documento de licitación y cumplan con los requisitos de calificación, para determinar cuál es la Oferta con el costo evaluado más bajo. |
| 41. Ofertas Anormalmente Bajas | 1. Una Oferta Anormalmente Baja es aquella en la que el precio de la Oferta en combinación con otros elementos que forman parte de la Oferta resulta tan bajo que despierta serias dudas en el Comprador sobre la capacidad del Licitante para ejecutar el Contrato al precio cotizado. |
|  | 1. En caso de identificarse una posible Oferta Anormalmente Baja, el Comprador deberá solicitar una aclaración por escrito de parte del Licitante, que incluya análisis detallados del precio de la Oferta presentado en relación con el objeto del Contrato, su alcance, la metodología propuesta, el cronograma, la asignación de riesgos y responsabilidades, y todo otro requisito establecido en el documento de licitación. 2. Tras la evaluación de los análisis de precios, en caso de que el Comprador determine que el Licitante no ha logrado demostrar su capacidad de cumplir con el Contrato al precio de la Oferta indicado, el Comprador procederá a rechazar la Oferta. |
| **42. Mejor Oferta Final** | 1. Si en los DDL se establece que Comprador utilizará el método de Mejor Oferta Final, los Licitantes que alcanzaron el puntaje mínimo y presentaron Ofertas sustancialmente ajustadas a los requisitos serán invitados a presentar su Mejor Oferta Final reduciendo los precios, aclarando o modificando su Oferta o suministrando información adicional, como corresponda. 2. Los Licitantes no están obligados a presentar una Mejor Oferta Final. No habrá ninguna Negociación después de la Mejor Oferta Final. 3. Para observar e informar la aplicación de la Mejor Oferta Final el Comprador podrá nombrar a la Autoridad Independiente de Probidad que se indica en los DDL. 4. El Comprador establecerá un nuevo plazo y detalles para la presentación de la Mejor Oferta Final en los DDL. Las instrucciones en IAL 22 y sucesivas, como correspondan, aplicarán a la presentación, apertura y aclaraciones de la Mejor Oferta Final. 5. Una vez recibidas la Mejor Oferta Final el Comprador procederá nuevamente con la evaluación y comparación de las Ofertas de conformidad con las IAL 36 a IAL 41 y luego procederá con la IAL 43 y siguientes. |
| J. Evaluación Combinada de las Ofertas Técnicas y Financieras | |
| 43. Evaluación Combinada Técnica y Financiera, cuando corresponde | 1. Cuando de conformidad con DDL en referencia a IAL 31.4 se establece que la evaluación técnica se realizará con puntajes y factores de ponderación, la evaluación del Comprador de las Ofertas tendrá en cuenta factores técnicos, además de los factores de costo de conformidad con la Sección III, "Criterios de Evaluación de Calificación." El peso que se asignará a la factores y costos se especifica **en los DDL**. El Comprador clasificará las propuestas basadas en el puntaje de la propuesta evaluada. 2. Cuando de conformidad con DDL en referencia a IAL 31.4, la evaluación técnica con puntaje solamente se emplea para determinar si la Oferta Técnica alcanza el puntaje mínimo aceptable, la evaluación combinada no aplica. |
| 44. Oferta Más Ventajosa | 1. Tras comparar los costos evaluados de las Ofertas, el Comprador adjudicará el Contrato al Licitante seleccionado. El Licitante seleccionado es aquel cuya Oferta haya sido considerada la Oferta Más Ventajosa. La determinación de la Oferta Más Ventajosa se realizará según una de las dos opciones que se definen **en los DDL**. Las opciones de metodologías son las siguientes: 2. **Cuando se utiliza puntaje como criterios de evaluación**: el Licitante que cumple los criterios de calificación y respecto de cuya Oferta se ha determinado que: 3. se ajusta sustancialmente al documento de licitación; y 4. es la mejor calificada de la evaluación (es decir, la Oferta que obtuvo el máximo puntaje combinado en los aspectos técnicos de calidad y de precio). 5. **Cuando no se utiliza puntaje como criterios de evaluación**: el Licitante que cumple con los criterios de calificación y respecto de cuya Oferta se ha determinado que: 6. se ajusta sustancialmente al documento de licitación; y 7. tiene el costo evaluado más bajo; |
| 45. Negociaciones | 1. Si el Comprador no ha utilizado el método de Mejor Oferta Final en la evaluación de Ofertas y **en los DDL** se establece que Comprador utilizará Negociaciones con el Licitante de la Oferta Más Ventajosa, el Licitante seleccionado será invitado a entablar Negociaciones antes de la adjudicación final del Contrato. 2. Una vez determinado el Licitante con la Oferta Más Ventajosa, el Comprador notificará prontamente al Licitante de la Oferta Más Ventajosa el plazo para iniciar Negociaciones. Las Negociaciones podrán incluir términos y condiciones, precios o aspectos sociales, ambientales, innovadores y de ciberseguridad siempre y cuando no modifiquen los requisitos mínimos de la Oferta. 3. Para observar e informar la aplicación de las Negociaciones, el Comprador deberá nombrar a la Autoridad Independiente de Probidad que se indica **en los DDL**. 4. El Comprador establecerá un nuevo plazo y detalles para para iniciar Negociaciones y para la presentación de la Oferta negociada **en los DDL**, como corresponda. Las instrucciones en IAL 22 y sucesivas aplicarán como corresponda, a la presentación, apertura y aclaraciones de la Oferta negociada. 5. El Comprador negociará primero con el Licitante que haya presentado la Oferta Más Ventajosa. Si el resultado no es satisfactorio o no se alcanza un acuerdo, el Comprador notificará al Licitante que las Negociaciones concluyeron sin acuerdo y podrá́ entonces notificar al Licitante con la siguiente Oferta Más Ventajosa de la lista, y así sucesivamente hasta lograr un resultado satisfactorio. |
| 46. Derecho del Comprador a Aceptar Cualquier Oferta y Rechazar Alguna o Todas las Ofertas | 1. El Comprador se reserva el derecho de aceptar o rechazar cualquier Oferta, de anular la Solicitud de Ofertas (SDO) y de rechazar todas las Ofertas en cualquier momento antes de la adjudicación del Contrato, sin que por ello adquiera responsabilidad alguna frente a los Licitantes. En caso de anularse el proceso, el Comprador devolverá prontamente a los Licitantes todas las Ofertas y, específicamente, las Garantías de Mantenimiento de la Oferta que hubiera recibido. |
| 47. Plazo Suspensivo | 1. El Contrato no se adjudicará antes de la finalización del Plazo Suspensivo. El Plazo Suspensivo será de diez (10) días hábiles salvo que se extienda de conformidad con IAL 52. El Plazo Suspensivo comenzará cuando el Comprador haya transmitido a cada Licitante la Notificación de Intención de Adjudicación del Contrato. Cuando solo se presente una Oferta, o si este contrato es en respuesta a una situación de emergencia reconocida por el Banco, no se aplicará el Plazo Suspensivo. |
| 48. Notificación de la Intención de Adjudicar | 1. El Comprador transmitirá a todos los Licitantes la Notificación de Intención de Adjudicar el Contrato al Licitante seleccionado. La Notificación de Intención de Adjudicar el Contrato deberá contener, como mínimo, la siguiente información: 2. el nombre y la dirección del Licitante que presentó la Oferta seleccionada; 3. el precio del Contrato de la Oferta seleccionada; 4. los nombres de todos los Licitantes que presentaron Ofertas y los precios de sus Ofertas, tal como se leyeron en voz alta en la apertura de las Ofertas; 5. una declaración donde se expongan las razones por las cuales no fue seleccionada la Oferta del Licitante no seleccionado a quien se remite la notificación, a menos que la información sobre el precio incluida en el subpárrafo (c) anterior ya revele la razón; 6. si la evaluación utilizó el método de la Mejor Oferta Final, si corresponde; 7. la fecha de vencimiento del Plazo Suspensivo; y 8. instrucciones sobre cómo solicitar explicaciones y/o presentar una queja durante el Plazo Suspensivo |

K. Adjudicación del Contrato

|  |  |
| --- | --- |
| 49. Criterio de Adjudicación | 1. Sujeto a lo dispuesto en la IAL 46, el Comprador adjudicará el Contrato al Licitante seleccionado. El Licitante seleccionado es aquel cuya Oferta haya sido considerada la Oferta Más Ventajosa, de acuerdo con lo establecido en la IAL 44, y en el caso de que se establezca en los DDL en referencia la IAL 45.1 la utilización de Negociaciones, que éstas hayan concluido con un acuerdo. |
| 50. Derecho del Comprador de Modificar las Cantidades en el Momento de la Adjudicación | 1. Al momento de la Adjudicación del Contrato, el Comprador se reserva el derecho de aumentar o reducir las cantidades de artículos en el porcentaje que se indica **en los DDL.** |
| 51. Notificación de la Adjudicación | 1. Antes del vencimiento del período de validez de las Ofertas, o cualquier prórroga de este, el Comprador notificará al Licitante seleccionado, por escrito, que su Oferta ha sido aceptada. En la notificación de adjudicación (denominada adelante y en los Formularios del Contrato, la "Carta de Aceptación") se especificará el monto que el Comprador pagará al Proveedor en contraprestación por la ejecución del Contrato (en adelante y en las condiciones del Contrato y los formularios del Contrato, “el Precio del Contrato”). |
|  | 1. Al mismo tiempo, el Comprador publicará la notificación de la Adjudicación del Contrato, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:    * + - 1. nombre y dirección del Comprador;          2. nombre y número de referencia del Contrato adjudicado y método de selección utilizado;          3. nombres de todos los Licitantes que presentaron Ofertas, y los precios de las Ofertas como fueron leídos en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas y como fueron evaluados;          4. cuando corresponde, puntaje obtenido de los Licitantes en la combinación de puntajes técnicos y financieros;          5. nombres de los Licitantes cuyas Ofertas se rechazaron y las razones de dicho rechazo;   (e) nombre del Licitante seleccionado, precio total y final del Contrato, duración del Contrato y resumen de su alcance;  (f) si la adjudicación final incluyó Negociaciones, si corresponde; y  (g) Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva del Licitante seleccionado, si se especifica en DDL IAL 53.1   1. La notificación de la Adjudicación del Contrato se publicará en la página web de acceso gratuito del Comprador, si se encontrara disponible, o en al menos un periódico de circulación nacional del país del Comprador o en el boletín oficial. Asimismo, el Comprador publicará la notificación de la Adjudicación del Contrato en la página web de la publicación *Development Business* de las Naciones Unidas. 2. Mientras se prepara y perfecciona el contrato formal, la notificación de Adjudicación constituirá un Contrato vinculante. |
| 52. Explicaciones del Comprador | 1. Tras recibir de parte del Comprador la Notificación de Intención de Adjudicar a la que se hace referencia en la IAL 48.1, los Licitantes no favorecidos tendrán un plazo de tres (3) días hábiles para presentar una solicitud de explicaciones por escrito dirigida al Comprador sobre las razones por la cuales su Oferta no fue seleccionada. El Comprador deberá brindar las explicaciones correspondientes a todos los Licitantes cuya solicitud se reciba dentro del plazo establecido. |
|  | 1. Cuando se reciba un pedido de explicación dentro de este plazo, el Comprador deberá proporcionarla dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores, a menos que decida, por razones justificadas, hacerlo fuera de ese período. En ese caso, el Plazo Suspensivo se extenderá automáticamente hasta los cinco (5) días hábiles posteriores al envío de la mencionada explicación. Si se produce una demora de este tipo en más de una explicación, el Plazo Suspensivo no podrá finalizar antes de los cinco (5) días hábiles posteriores a la última explicación proporcionada. El Comprador informará sin demora y por el medio más rápido disponible a todos los Licitantes acerca de la extensión del Plazo Suspensivo. |
|  | 1. Cuando el Comprador reciba un pedido de explicaciones después de concluido el plazo de tres (3) días hábiles, deberá hacer llegar dicha explicación tan pronto como le sea posible y normalmente a más tardar a los quince (15) días hábiles después de la fecha de publicación de la Notificación de Adjudicación del Contrato. Las solicitudes de explicaciones recibidas una vez concluido el plazo de tres (3) días hábiles no dará lugar a la prórroga del Plazo Suspensivo. |
|  | 1. Las explicaciones a los Licitantes no seleccionados podrán darse por escrito o mediante una reunión de información, o ambas, a opción del Contratante. Los gastos incurridos para asistir a la reunión a recibir las explicaciones correrán por cuenta del Licitante. |
| 53. Firma del Contrato | 1. El Comprador enviará al Licitante seleccionado la Carta de Aceptación, incluido el Convenio Contractual, y, si se especifica **en los DLL**, una solicitud para presentar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva que proporciona información adicional sobre su titularidad real. El Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, si así se solicita, deberá enviarse dentro de los ocho (8) días hábiles posteriores a la recepción de esta solicitud. |
|  | 1. Dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la recepción del Convenio Contractual, el Licitante seleccionado deberá firmarlo, fecharlo y devolverlo al Comprador. |
|  | 1. No obstante lo dispuesto en la IAL 53.2 precedente, en caso de que la firma del Convenio Contractual se vea impedida por restricciones a las exportaciones atribuibles al Comprador, al país del Comprador o al uso del Sistema Informático que se ha de suministrar, cuando tales restricciones a las exportaciones se originen en reglamentaciones comerciales de un país que suministra dicho Sistema Informático, el Licitante no estará obligado por su Oferta, siempre y cuando, no obstante, el Licitante sea capaz de demostrar, a satisfacción del Comprador y del Banco, que la firma del Convenio Contractual no ha sido impedida por una falta de diligencia de parte del Licitante en cuanto al cumplimiento de las formalidades, tales como la solicitud de permisos, autorizaciones y licencias necesarios para la exportación del Sistema Informático en virtud de las condiciones del Contrato. |
| 54. Garantía de Cumplimiento | 1. Dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la recepción de la carta de aceptación enviada por el Comprador, el Licitante seleccionado deberá presentar la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las Condiciones Generales utilizando para dicho propósito el formulario de Garantía de Cumplimiento incluido en la Sección X, “Formularios del Contrato” u otro formulario aceptable para el Comprador. Si el Licitante seleccionado suministra una fianza como Garantía de Cumplimiento, dicha fianza deberá haber sido emitida por una compañía de fianzas o seguros que, a criterio del Licitante seleccionado, sea aceptable para el Comprador. Toda institución extranjera que proporcione una Garantía de Cumplimiento deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Comprador. |
|  | 1. El incumplimiento por parte del Licitante seleccionado de sus obligaciones de presentar la Garantía de Cumplimiento antes mencionada o de firmar el Contrato será causa suficiente para anular la adjudicación y hacer efectiva la Garantía de Mantenimiento de la Oferta. En tal caso, el Comprador podrá adjudicar el Contrato al Licitante que haya presentado la siguiente Oferta Más Ventajosa. |
| 55. Conciliador | 1. Salvo indicación en contrario en **los DDL**, el Comprador propone que se designe como Conciliador a la persona nombrada **en los DDL** conforme al Contrato para que actúe como mediador oficioso en cualquier controversia relativa al Contrato, según se describe en la Cláusula 43.1 de las CGC. En este caso, se adjunta **a los DDL** un currículo de la persona nombrada. **En los DDL** se especifican los honorarios por hora que se pagarán al Conciliador. Además, **en los DDL**, se especifican los gastos que se considerarán reembolsables al conciliador. Si un Licitante no acepta al Conciliador propuesto por el Comprador, deberá manifestarlo en el formulario de Oferta y proponer otro Conciliador y los correspondientes honorarios por hora, y adjuntar un currículo de la persona propuesta. Si el Licitante seleccionado y el Conciliador designado **en los DDL** son del mismo país, y este no es el país del Comprador, el Comprador se reserva el derecho de cancelar el conciliador designado **en los DDL** y de proponer uno nuevo. Si, para el día en que se firme el Contrato, el Comprador y el Licitante seleccionado no han logrado ponerse de acuerdo sobre el nombramiento del Conciliador, este último será nombrado, a solicitud de cualquiera de las partes, por la autoridad nominadora indicada en la cláusula de las CEC correspondiente a la Cláusula 43.1.4 de las CGC, o bien, si no se especifica una autoridad nominadora en dicha cláusula, el Contrato se ejecutará sin un Conciliador. |
| 56. Quejas Relacionadas con Adquisiciones | 1. Los procedimientos para presentar una queja relacionada con el proceso de adquisiciones se especifican en **los DDL**. |

Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

Los siguientes datos específicos del Sistema Informático que se adquirirá complementan, suplementan o modifican las disposiciones establecidas en las Instrucciones a los Licitantes (IAL). Toda vez que exista un conflicto entre las disposiciones de estos DDL y las disposiciones de las IAL, prevalecerán las disposiciones de estos DDL.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Referencia a las IAL** | **A. Aspectos Generales** | |
| **IAL 1.1** | El número de referencia de la licitación es: ***EC-L1257-P00015***  El Comprador es: ***Ministerio de Energía y Minas***  El nombre de la licitación es: ***NUEVO CENTRO DE CONTROL DEL OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD***  El número y la identificación del lote único (contrato)que comprende esta licitación es: ***Lote 1 (incluye software, hardware y servicios conexos).*** | |
| **IAL 1.4**  **Sistema electrónico de adquisiciones** | El Comprador ***no usará ningún***sistema electrónico de adquisiciones para gestionar esta Solicitud de Ofertas (SDO). | |
| **IAL 2.1** | El Prestatario es: República del Ecuador  Monto del Contrato de Préstamo: 78,40 millones de dólares  El nombre del Proyecto es: Programa de Gestión Sostenible de Recursos del Subsuelo e Infraestructura Asociada | |
| IAL 4.3 | En el sitio virtual del Banco ([www.iadb.org/integridad](http://www.iadb.org/integrity)) se facilita información sobre las empresas y personas sancionadas. |
| IAL 4.7 | La Licitación está abierta a todos los licitantes elegibles interesados |
| **B.** **Documento de Licitación** | |
| **IAL 7.1** | Exclusivamente a los efectos de la **aclaración de la Oferta**, la dirección del Comprador es:  Atención: ***Comité Técnico de Evaluación***  Dirección: Av. República de El Salvador N36-64 y Suecia  Piso/Oficina*:* 8VO piso / Dirección de Gestión Técnica y Operativa de la Generación y Transmisión de Energía Eléctrica  Ciudad:***Quito***  Código postal:170135  País: ***Ecuador***  Dirección de correo electrónico: licitacionems@energiayminas.gob.ec  El Comprador recibirá solicitudes de aclaraciones hasta: 30 ***días*** previos a la fecha límite de presentación de oferta.  El Comprador responderá las solicitudes de aclaraciones hasta: ***20 días*** previos a la fecha límite de presentación de oferta.  ***Nota: Las solicitudes de aclaración que se remitan vía correo electrónico deberán ser remitidas en hoja membretada, firmada y sellada por el representante legal de la empresa o su delegado (en el caso de APCA suscribirá el representante del APCA) y preferiblemente en formato pdf.*** | | |
| **IAL 7.1** | Página web: ***https://www.recursosyenergia.gob.ec/viceministerio-de-electricidad-y-energia-renovable/*** | | |
| **IAL 7.4** | No se prevé llevar a cabo una reunión previa. | | |
| **C. Preparación de las Ofertas** | | | |
| **IAL 10.1** | El idioma de la Oferta es: ***español***    Todo intercambio de correspondencia deberá ser en idioma ***español***.  El idioma utilizado para la traducción de los documentos justificativos y el material impreso es español*.* | | |
| **IAL 11.1 (j)** | El Licitante presentará junto con su Oferta los siguientes documentos adicionales:   * + - * 1. **Documentación Técnica**   **a.** Diagrama de arquitectura de software e infraestructura de la solución propuesta y especificaciones técnicas;  **b.** Se adjuntarán catálogos de Hardware;  **c.** Se adjuntarán manuales de uso y administración de todos los componentes del Software del licitante y de terceros  **d.** Documento que acredite la propiedad del Software (aplica solo para el software de propiedad del licitante), y que cuente con la autorización de uso de software de terceros.  **e.** Descripción funcional del software y sus componentes  **f.** Carta del Proveedor que certifique que el software del sistema no caduca ni pierde funcionalidades sin contrato de mantenimiento y soporte vigente.  **g**. Carta del fabricante del software de terceros que certifique que en ningún escenario el software de terceros del SCADA/EMS deje de funcionar una vez finalizada la Garantía. | | |
| **IAL 13.1** | No se permiten Ofertas alternativas. | | |
| **IAL 13.2** | Cronogramas alternativos ***no son*** permitidos. | | |
| **IAL 13.4** | Se permitirán soluciones técnicas alternativas para las siguientes partes del Sistema Informático: **No Aplica**. | | |
| **IAL 14.2** | El Licitante ***no debe*** cotizar partidas de gastos recurrentes.  En consideración del alcance, objeto y plazo del contrato de préstamo, la presente licitación pública internacional no considera la disponibilidad de partidas de gastos recurrentes, para los servicios de mantenimiento y soporte del nuevo centro de control. | | |
| **IAL 14.2 (a)** | El Licitante ***no debe*** presentar Ofertas para contratos de partidas de gastos recurrentes que no se incluyen en el Contrato principal. | | |
| **IAL 14.5** | La edición de Incoterms es ***2020.*** | | |
| **IAL 14.5 (a)** | El lugar de destino convenidoes:  El Ministerio de Energía y Minas recibirá el sistema en los siguientes destinos:   * + - * + Edificio principal del Operador Nacional de Electricidad CENACE (Incluye centro de datos, cuartos de comunicaciones, estaciones de trabajo del OTS, de Ingeniería y de usuarios), Av. Atacazo y Panamericana Sur Km 0         + Oficinas de la Gerencia de Operaciones del Operador Nacional de Electricidad CENACE (incluye cuarto de equipos, Sala de control de operaciones, estaciones de operación, de Ingeniería y de usuarios), Av. Atacazo y Panamericana Sur Km 0         + CENTRO DE OPERACIONES DE CELEC EP TRANSELECTRIC (COT), Av. Giovanni Calles Oe12-202 y Av. Padre Luis Vaccari (Carapungo)         + Subestación Santa Rosa de CELEC EP TRANSELECTRIC, KM. 00; PANAMERICA SUR, BARRIO SANTA CATALINA, AV. ATACAZO         + Subestación Pascuales de CELEC EP TRANSELECTRIC, KM. 16.5 VÍA A DAULE (Av. Cobre y Calle Acero) (ingresa x INTACO 1ra entrada a mano derecha hasta el fondo)         + Subestación Quevedo de CELEC EP TRANSELECTRIC, Km. 1 ½ vía al Empalme, Junto al CLUB DE TROPAS (Cercano al Complejo de la Policía)         + Subestación Zhoray de CELEC EP TRANSELECTRIC, KM 41 VIA AZOGUES-ZHORAY / ZHORAY | | |
| **IAL 14.6** | El lugar de destino final convenido (o sitio del Proyecto) es: Las mismas descritas en el IAL 14.5 (a) | | |
| **IAL 14.8** | Adicional a lo indicado en la IAL 14.6, se incluyen dentro del precio del contrato los costos que se generen por la obtención del domicilio fiscal (para proveedores extranjeros) y protocolización del contrato. | | |
| **IAL 14.9** | Los precios cotizados por el Licitante ***no estarán*** sujetos a ajuste durante la ejecución del Contrato. | | |
| **IAL 17.2 (a)** | Además de los temas descritos en la IAL 17.2 (a), en el plan preliminar del Proyecto se deben abordar los siguientes temas:   1. plan de organización y gestión del Proyecto, que incluya las autoridades a cargo de la gestión, sus responsabilidades e información de contacto, así como calendarios en los que se especifiquen las tareas, los plazos y los recursos (en formato de diagrama de GANTT); 2. plan de trabajo, que incluya objetivo y metas, hitos, acance del trabajo, cronograma, recursos técnicos, definiciones técnicas de detalle, entre otros; 3. plan de transferencia de conocimiento, conforme lo establecido en la sección 2.4; 4. plan de inspecciones y pruebas y aseguramiento de la calidad, conforme lo establecido en la sección 4.1; 5. plan de transición entre el sistema actual y el nuevo sistema (cutover), que incluya al menos: verificación de prerrequisitos, verificación de condiciones durante la operación simultánea de los sistemas actual y nuevo, condiciones previas al apagado del sistema actual; 6. plan de documentación, que incluya al menos el detalle para la presentación de todos los documentos descritos en la sección 2.6.   Se deberá utilizar el estándar PMBok de gestión de proyectos o un equivalente para la presentación de los planes. | | |
| **IAL 17.3** | No Aplica | | |
| **IAL 18.1** | El Licitante ***está*** obligado a cotizar toda la oferta en la moneda del país del Comprador. | | |
| **IAL 19.1** | El período de Validez de la Oferta será de 180días. | | |
| **IAL 19.3 (a)** | El precio de la Oferta se ajustará usando los siguientes factores: **No Aplica** | | |
| **IAL 20.1** | No se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta.  Se exige una Declaración de Mantenimiento de la Oferta. | | |
| **IAL 20.3 (d)** | Otros tipos de garantías aceptables:  **No Aplica** | | |
| **IAL 20.10** | Si el Licitante ejecuta cualquiera de las acciones mencionadas en las instrucciones (a) o (b) de esta disposición, el Comprador declarará al Licitante no elegible como adjudicatario de Contratos del Comprador por un período de 5años. | | |
| **IAL 21.1** | Además del ejemplar original de la Oferta, el licitante deberá presentar una copia y un respaldo digital no editable que incluye todos los documentos de la oferta técnica. No se presentará copia de la oferta económica. | | |
| **IAL 21.3** | La confirmación escrita de la autorización para firmar en nombre del  Licitante consistirá en: Poder escrito debidamente legalizados para demostrar que el signatario está autorizado para firmar la Oferta. | | |
| **D.** **Presentación y Apertura de las Ofertas** | | | |
| **IAL 23.1** | Para **la presentación de la Oferta** únicamente, la dirección del Comprador es la misma consignada en relación con la disposición de la IAL 7.1 para aclaraciones.  Atención: Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica  La entrega de la oferta se la realizará en la ventanilla de recepción del Ministerio de Energía y Minas (Planta Baja – Secretaría General).  La fecha límite para la presentación (retiros, modificaciones y/o sustituciones) de las Ofertas es:  Fecha: 24 de febrero de 2025  Hora: máximo 14H00 de Ecuador continental | | |
| **IAL 23.1** | Los Licitantes no tendránla opción de presentar sus Ofertas en forma electrónica. | | |
| **IAL 26.1** | La apertura (y lectura de los retiros, sustituciones o modificaciones a las Ofertas, si hubiera) de las Ofertas se realizará en la fecha y el lugar siguientes:  Dirección:Av. República de El Salvador N36-64 y Suecia  Piso/Oficina: Mezanine - Auditorio  Ciudad: ***Quito***  Código postal: 170135  País: ***Ecuador***  Fecha: 24 de febrero de 2025  Hora: máximo 15H00 de Ecuador continental | | |
| **IAL 26.1** | Los procedimientos de apertura de Ofertas por vía electrónica serán los siguientes***:* No Aplica** | | |
| **IAL 26.6** | La Carta de la Oferta y las listas de precios deben estar inicialadas por un representante del Comprador que asista al acto de apertura de las Ofertas. | | |
| **F. Evaluación de las Ofertas. Disposiciones Generales** | | | |
| **IAL 30.3** | El ajuste se basará en el precio **más alto** del artículo o componente cotizado en otras Ofertas que se ajusten sustancialmente al documento de licitación. Si no es posible determinar el precio del artículo o componente a partir de otras Ofertas que se ajusten sustancialmente al documento de licitación, el Comprador utilizará un cálculo aproximado. Si los bienes y servicios faltantes son una característica técnica que ha de recibir un puntaje, dicho puntaje será cero. | | |
| **G.** **Evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas** | | | |
| **IAL 31.4** | En la evaluación realizada por el Comprador de las Ofertas que se ajusten al documento de licitación **se** tendrán en cuenta los factores técnicos, además de los relativos a los costos, de conformidad con lo dispuesto en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. | | |
| **IAL 31.4** | La ponderación total “X” de las características técnicas en el puntaje de Oferta evaluada es: **30%.**  Los parámetros de calificación por puntaje constan en la Sección III del documento. | | |
| **IAL 33.3** | **No Aplica** | | |
| **IAL 34.1** | El Comprador **no tiene** la intención de ejecutar elementos específicos del sistema informático con subcontratistas que él haya seleccionado con antelación. | | |
| **H. Apertura Pública de las Partes Financieras de las Ofertas** | | | |
| **IAL 35.2 (c)** | Luego de finalizada la evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas, el Comprador notificará a todos los Licitantes el lugar, la fecha y la hora de la apertura pública de las Partes Financieras.  Toda parte interesada que desee estar presente en esta apertura pública puede ponerse en contacto al correo electrónico licitacionems@energiayminas.gob.ec y solicitar ser notificada del lugar, la fecha y la hora de la apertura pública de las Partes Financieras. La solicitud debe realizarse antes de la fecha límite de presentación de las Ofertas, que se especifica más arriba. | | |
| **IAL 35.5** | La Carta de Oferta-Parte Financiera y las listas serán inicialadas por un representante del Comprador que realicen la apertura de Ofertas*.* | | |
| **I. Evaluación de las Partes Financieras** | | | |
| **IAL 36.3 (b)** | **No se aceptarán** ofertas para Subsistemas, lotes o porciones del Sistema Informático global. | | |
| **IAL 36.1 (f)** | **No Aplica** | | |
| **IAL 38.1** | No Aplica | | |
| **J. Evaluación Combinada de las Ofertas Técnicas y Financieras** | | | |
| **IAL 43.1**  **Pesos del puntaje** | Cuando **DDL IAL 31.4** establece que en la evaluación técnica se usará puntaje, el peso del puntaje técnico *W* es **30%**; el peso del puntaje financiero X es 7**0%.** | | |
| **K. Adjudicación del Contrato** | | | |
| **IAL 50.1**  **Variación** | El máximo porcentaje en que las cantidades podrán ser aumentadas es: 2***0%***  El máximo porcentaje en que las cantidades podrán ser disminuidas es: 2***0%***  Los artículos para los cuales el Comprador podrá aumentar o disminuir las cantidades son los siguientes: **Equipamiento tecnológico y licenciamiento de software** | | |
| **IAL 53.1**  **Propiedad Efectiva** | El Licitante seleccionado **debe** suministrar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva. | | |
| **IAL 55**  **Conciliador** | El nombre propuesto por el Comprador para actuar como Conciliador es; Ing. Francisco Xavier Páez Albán. Se adjunta el currículo del profesional.  Los honorarios serán los siguientes: 70 dólares por hora, sin incluir impuestos  Se aceptará reembolsar los gastos por los siguientes conceptos:   * Movilización (incluye transporte aéreo y terrestre) * Hospedaje * Alimentación | | |
| **IAL 56**  **Quejas relacionadas con las Adquisiciones** | Los procedimientos para presentar una queja relacionada con la adquisición se detallan en las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15.  Si un Licitante desea presentar una queja relacionada con la contratación, el Licitante deberá presentar su reclamación por escrito (por los medios más rápidos disponibles, como por ejemplo correo electrónico), a:  A la atención de: Byron Benalcázar  Título / posición: Subsecretario de Generación y Transmisión de Energía Eléctrica  Comprador: Ministerio de Energía y Minas  Dirección de correo electrónico: [licitacionems@energiayminas.gob.ec](mailto:licitacionems@energiayminas.gob.ec) | | |

Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación

Esta Sección contiene todos los criterios que el Comprador deberá aplicar para evaluar las Ofertas y calificar a los Licitantes. No se emplearán otros factores, métodos o criterios. El Licitante deberá suministrar toda la información solicitada en los formularios incluidos en la Sección IV, “Formularios de la Oferta”.

1. Evaluación Combinada de las Ofertas

Solamente las Ofertas que reciban 7,5 o más del puntaje técnico serán llevadas a la comparación combinada técnica y de precio.

El Comprador evaluará y comparará las Ofertas respecto de las cuales haya determinado que se ajustan sustancialmente al documento de licitación, de conformidad con la IAL 31.

Se calculará una puntuación de propuesta evaluada (B) para cada Oferta que cumple sustancialmente utilizando la siguiente fórmula, que permite una evaluación completa del costo evaluado y de los méritos técnicos de cada propuesta:



donde

C [[3]](#footnote-4)= Costo Evaluado de la Oferta

C low = el más bajo de todos los costos de Oferta evaluados entre las propuestas que cumplen

T = la puntuación técnica total otorgada a la Oferta

T high = el puntaje técnico alcanzado por la Oferta que obtuvo el mejor puntaje entre todas las Ofertas que cumplen

X = peso del Costo según se especifica en DDL en referencia a IAL 43.1

La Propuesta de Precio (Fm) evaluada como la más baja recibe el máximo puntaje financiero (Sf) de 100.

Las ponderaciones asignadas a las propuestas técnicas (T) y de precio (P) son:

**T =  *30% y***

**P *= 70%***

Las propuestas clasificadas de acuerdo con los puntajes combinados técnicos (St) y financieros (Sf) utilizando los pesos (T = el peso dado a la Propuesta Técnica; P = el peso dado a la Propuesta de Precio; T + P = 1) así: S = St x T% + Sf x P%.

La Oferta con el mejor puntaje de Oferta evaluada (B) y que se ajuste sustancialmente al documento de licitación, será la Oferta Más Ventajosa, siempre que el Licitante haya sido determinado que está calificado para ejecutar el Contrato de conformidad con la IAL 33.

|  |
| --- |
| **2. Evaluación técnica**  El Comprador ha decidido ponderar los factores técnicos importantes (es decir, la ponderación del precio, X, es menor que 1 en la evaluación) que no pueden reducirse a los costos durante la vida útil ni a criterios de aprobación/rechazo. El puntaje técnico total atribuido a cada Oferta en la fórmula de Oferta evaluada se determinará como la suma ponderada de los puntajes que un comité de evaluación asigne a las características técnicas de la Oferta según el conjunto de criterios que se establece a continuación:  (e) El puntaje de cada característica (i) dentro de una categoría (j) se combinará con los puntajes de las características de la misma categoría como una suma ponderada para formar el puntaje técnico de la categoría utilizando la siguiente fórmula:    donde:  *tji* = el puntaje técnico de la característica “i” de la categoría “j”  *wji* = la ponderación de la característica “i” en la categoría “j”  *k* = el número de características calificadas en la categoría “j”  y  f) Los puntajes técnicos de las categorías se combinarán en una suma ponderada para formar el puntaje de la Oferta Técnica utilizando la siguiente fórmula:    donde:  *Sj* = el puntaje técnico de la categoría “j”  *Wj* = la ponderación de la categoría “j” especificada en los DDL  *n* = el número de categorías  y |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **CARACTERÍSTICAS** | **PUNTAJE DE CARACTERÍSTICAS DESEABLES** | | | | | **PUNTOS (sumatoria =37 a 148)** | **PONDERACIÓN (sumatoria =1)** | **PUNTAJE PONDERADO (sumatoria =7,5 a 30)** | **REFERENCIA DE CUMPLIMIENTO** | **OBSERVACIONES** |
|
| **NO está presente** | **Cumple los requisitos** | **Excede marginalmente los requisitos** | **Excede moderadamente los requisitos** | **Excede en gran medida los requisitos** |  |  | **PUNTAJE PONDERADO (de cada característica evaluada)=PUNTOS X PONDERACIÓN X 30 / 4** |  |  |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** |  |  |  |  |  |
| **1** | **Requerimientos Funcionalidad SCADA** | | | | | |  |  |  |  |  |
| 1.1. | Dimensionamiento de Base de datos    de Ingeniería SCADA | No cumple los requerimientos mínimos | Cumplimiento de la Tabla 12: Dimensionamiento SCADA | Cumplimiento de la tabla 12: Dimensionamiento SCADA más un 10% del total de los valores del campo RTU (No. RTU más No. Líneas de comunicación) | Cumplimiento de la tabla 12: Dimensionamiento SCADA más un 20% del total de los valores del campo RTU (No. RTU más No. Líneas de comunicación) | Cumplimiento de la tabla 12: Dimensionamiento SCADA más un 30% o superior del total de los valores del campo RTU (No. RTU más No. Líneas de comunicación) |  | 0,025 |  |  |  |
| 1.2. | Sección 2.1.1.1.2.6 Protocolos de Comunicaciones | No cumple los requerimientos mínimos | Provee los protocolos minimos: DNP3.0 serial y TCP/IP, IEC-870-5-101, IEC-870-5-104, RP570 y IEEEC37.118 | Provee los protocolos minimos, más IEC61850 | Provee los protocolos minimos, más IEC61850 y 1 simulador de IEC61850 | Provee los protocolos minimos, más IEC61850 y 1 simulador de IEC61850 con transferencia de conocimiento de este protocolo. |  | 0,025 |  |  |  |
| 1.3. | Sección 2.1.1.1.3.2 Comunicación con Sistemas Externos | No cumple los requerimientos mínimos | Cumplimiento de la Tabla 8: Métodos de Intercambio entre sistemas externos y el SCADA/EMS | Cumplimiento de la Tabla 8: Métodos de Intercambio entre sistemas externos y el SCADA/EMS e incluye ODBC | Cumplimiento de la Tabla 7: Métodos de Intercambio entre sistemas externos y el SCADA/EMS e incluye ODBC y suscripción por 3 años con un sitio de servicios meteorológicos, a partir de la aceptación operativa | Cumplimiento de la Tabla 8: Métodos de Intercambio entre sistemas externos y el SCADA/EMS e incluye ODBC y suscripción por 5 años o superior con un sitio de servicios meteorológicos, a partir de la aceptación operativa |  | 0,025 |  |  |  |
| 1.4 | Sección 2.1.1.1.1.6 Procesamiento de Alarmas y Eventos |  | a.    Tan pronto como se registra el evento, el sistema debe activar el procedimiento mediante el cual se notifica la condición de alarma al operador (alarma audible, visualización automática en la pantalla de la consola principal de la ventana de alarma). En esta ventana, se notificará la alarma con un mensaje claro en el que se activarán algunos elementos gráficos para llamar la atención del operador. El sistema debe admitir al menos cuatro alarmas sonoras. | Dispone de 4 a 5 alarmas | Dispone de 6 a 7 alarmas | Dispone 8 o más alarmas |  | 0,025 |  |  |  |
| **2** | **Requerimientos No Funcionales del Nuevo Centro de Control del Comprador** | | | | | |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Licenciamiento de Software de Terceros | No cumple con los requerimientos mínimos | Cumple con los requerimientos mínimos de liecenciamiento establecidos en la Sección 3.4 software de terceros | Cumple con los requerimientos mínimos, incluyendo licenciamiento perpetuo para el software de: bases de datos, ofimática, ciberseguridad y monitoreo. | Cumple con los requerimientos mínimos, incluyendo licenciamiento perpetuo para el software de: bases de datos, ofimática, red, ciberseguridad y monitoreo. | Cumple con los requerimientos mínimos, incluyendo licenciamiento perpetuo para el software de: sistemas operativos, bases de datos, utilitarios, ofimática, red, ciberseguridad y monitoreo. |  | 0,025 |  |  |  |
| 2.2 | Sistema Operativo de servidores Frontales de Comunicaciones y Gateways | No cumple con los requerimientos mínimos | Cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la Sección 3.1.1.8 Servidores | Cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la Sección 3.1.1.8 Servidores, con sistema operativo GNU/Linux para los Gateways de Comunicaciones | Cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la Sección 3.1.1.8 Servidores, con sistema operativo GNU/Linux para los Frontales de Comunicaciones | Cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la Sección 3.1.1.8 Servidores, con sistema operativo GNU/Linux para los Frontales y Gateways de Comunicaciones |  | 0,025 |  |  |  |
| 2.3 | Sección 3.1.1.8 Servidores | No cumple con los requerimientos mínimos | Cumple con los requerimientos mínimos establecidos en la Sección 3.1.1.8 Servidores | Cumple los requerimientos mínimos. Con Memorias RAM DDR5 de 64 GB, procesadores INTEL XEON Gold de última generación y discos NVMe para el todos los servidores del ambiente de producción | Cumple los requerimientos mínimos. Con Memorias RAM DDR5 de 64 GB, procesadores INTEL XEON Gold de última generación y discos NVMe para el todos los servidores del ambiente de producción y QAS | Cumple los requerimientos mínimos. Con Memorias RAM DDR5 de 64 GB, procesadores INTEL XEON Platinum de última generación y discos NVMe para el todos los servidores |  | 0,025 |  |  |  |
| 2.4 | Sección 3.1.1.10 Consolas | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requerimientos mínimos establecidos en la Sección 3.1.1.10 Consolas | Cumple los requerimientos mínimos más la Capacidad Memoria RAM DDR5 de | Cumple los requerimientos mínimos más la Capacidad Memoria RAM DDR5 y discos NVMe | Cumple los requerimientos mínimos más la Capacidad Memoria RAM DDR5, discos NVMe y procesadores XEON de ultima generación |  | 0,025 |  |  |  |
| **3** | **Servicios** | | | | | |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Corte y Transferencia (Cutover) | No cumple requerimientos mínimos | Al menos 2 especialista dos (2) semanas en sitio | Cumple requerimientos mínimos más 3 especialistas dos (2) semanas en sitio | Cumple requerimientos mínimos más 4 especialistas dos (2) semanas en sitio | Cumple requerimientos mínimos más 5 especialistas o superior dos (2) semanas en sitio |  | 0,025 |  |  |  |
| **4** | **Requerimientos Funcionales del Nuevo Centro de Control** | | | | | |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Sección 3.4.4.2 Requerimientos generales de la base de datos fuente |  | La SDB será utilizada por los usuarios del CENACE para definir el modelo y actualizar el sistema eléctrico y será la única fuente de datos que se utilizará para generar, poblar y actualizar toda la base de datos en tiempo real que comprende la red eléctrica, la red de comunicaciones, datos a intercambiar con el campo, despliegues, entre otros. Estas actividades se realizarán independientemente de donde residan los datos, esto es, servidores, estaciones de trabajo, frontales de comunicaciones, etc. Este sistema de creación, población y actualización del modelo de datos del sistema debe realizarse con un motor de base de datos relacional. Este motor, además de gestionar las entradas de datos de forma controlada, debe garantizar la integridad, consistencia y almacenamiento de datos, incluyendo todas las acciones necesarias de "guardar" y "recuperar". Para evitar discrepancias, el sistema debe proporcionar de la manera más absoluta, un único punto de referencia para cada objeto (elementos de red, datos a adquirir, visualización, etc.). Este enfoque contribuye a la representación estática, tanto del sistema a controlar como del propio sistema de control. | El SCADA/EMS soportará dentro de su modelo eléctrico la inclusión de centrales virtuales de generación eléctrica Virtual Power Plant VPP, que tendrán su identificación propia y agruparán la generación de fuentes renovables no convencionales, la potencia de los sistemas de almacenamiento de energía BESS y las cargas asociadas | El SCADA/EMS soportará dentro de su modelo eléctrico la inclusión de centrales virtuales de generación eléctrica Virtual Power Plant VPP que tendrán su identificación propia y agruparán la generación de fuentes renovables no convencionales, la potencia de los sistemas de almacenamiento de energía BESS y las cargas asociadas. Adicionalmente, las VPP tendrán la capacidad para monitorear en tiempo real la producción y consumo de energía de todas las fuentes conectadas a la VPP, incluyendo plantas fotovoltaicas, granjas eólicas, almacenamiento de baterías y las cargas del sistema utilizando la infraestructura SCADA/EMS que permita integrarse a toda la funcionalidad de este sistema | El SCADA/EMS soportará dentro de su modelo eléctrico la inclusión de centrales virtuales de generación eléctrica Virtual Power Plant VPP que tendrán su identificación propia y agruparán la generación de fuentes renovables no convencionales, la potencia de los sistemas de almacenamiento de energía BESS y las cargas asociadas. Las VPP tendrán la capacidad para monitorear en tiempo real la producción y consumo de energía de todas las fuentes conectadas a la VPP, incluyendo plantas fotovoltaicas, granjas eólicas, almacenamiento de baterías y las cargas del sistema utilizando la infraestructura SCADA/EMS que permita integrarse a toda la funcionalidad de este sistema. Adicionalmente, tendrá la capacidad de integrarse al sistema de pronóstico de demanda del SCADA/EMS |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,2 | Sección 2.1.1.1.1.6 Procesamiento de Alarmas y Eventos La lista de alarmas tendrá un tamaño que permita alojar un mínimo de 5000 alarmas. | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.1.1.6 Procesamiento de Alarmas y Eventos | La lista de alarmas tendrá un tamaño que permita alojar un mínimo de 6000 alarmas. | La lista de alarmas tendrá un tamaño que permita alojar un mínimo de 7000 alarmas. | La lista de alarmas tendrá un tamaño que permita alojar un mínimo de 8000 alarmas. |  | 0,034 |  |  |  |
| 4,3 | Sección 2.1.1.1.4.9 Flujo de Potencia Óptimo (Optimal Power Flow OPF) | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.1.4.9 Flujo de Potencia Óptimo (Optimal Power Flow OPF) | 1 objetivo de optimización adicional | 2 objetivos de optimización adicionales | 3 o más objetivos de optimización adicionales |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,4 | Sección 2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación Indices de Desempeño de AGC | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación AGC | 1 Indice adicional | 2 Indices adicionales | 3 o más Indices adicionales |  | 0,036 |  |  |  |
| 4,5 | Sección 2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación Desempeño de unidades | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación AGC | 2 controles adicionales a los indicados | 3 controles adicionales a los indicados | 4 o más controles adicionales a los indicados |  | 0,036 |  |  |  |
| 4,6 | Sección 2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación Número de islas | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación AGC | Entre 10 y 12 islas | Entre 13 y 15 islas | 16 o más islas |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,7 | Sección 2.1.1.1.7 Simulador de Entrenamiento Relés disponibles | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.1.7 SIMULADOR DE ENTRENAMIENTO DE OPERADORES (OTS) | entre 2 y 4 relés adicionales | Entre 5 y 6 relés adicionales | 7 o más relés adicionales |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,8 | Sección 3.4.4.4 Base de datos Histórica Tiempos de retención online histórico EMS | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 3.4.4.4 Base de datos Histórica (HDB) | de 6 a 12 meses adicionales | de 13 a 18 meses adicionales | 19 o más meses adicionales |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,9 | Sección 2.1.1.1.8.2 Sistema de Desarrollo de Producción Tiempos de retención online histórico PDS | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 2.1.1.8.2 Sistema de Desarrollo de Programación PDS | 1 mes adicional | 2 meses adicionales | 3 o más meses adicionales |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,1 | Sección 1.3.1.2.3.1 Zona de Aseguramiento de Calidad (QAS)Tiempos de retención online histórico QAS | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 1.3.1.2.3.1 Zona de Aseguramiento de Calidad (QAS) | 1 mes adicional | 2 meses adicionales | 3 o más meses adicionales |  | 0,025 |  |  |  |
| 4,11 | Sección 1.3.1.2.3.2 Zona de Entrenamiento Tiempos de retención online histórico OTS | No cumple los requerimientos mínimos | Cumple los requisitos establecidos en item 1.3.1.2.3.2 Zona de Entrenamiento (OTS) | 1 mes adicional | 2 meses adicionales | 3 o más meses adicionales |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.12 | Sección 2.1.1.1.4.2 Gestor de Límites |  | k. La aplicación de Gestión de Límites permitirá al Operador de manera sencilla, elegir y configurar automáticamente el tipo de conjunto de límites a utilizar, caso por caso. Estos conjuntos de límites podrán cambiar en función de múltiples criterios, es decir, por temporada y por hora del día y por varias combinaciones que sean factibles que permitan al operador adaptar el conjunto de límites a la realidad cambiante de la operación del sistema eléctrico. | Si incluye un criterio adicional de cálculo de límite | Si incluye 2 criterios adicionales de cálculo de límite | Si incluye 3 o más criterios adicionales de cálculo de límite |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.13 | Sección 2.1.1.1.4.5 Detector de Topología Errónea (Bad Topology Detection) |  | j.        La aplicación BTD dispondrá de despliegues dedicados en donde se listen los equipos que no cumplen con alguna de las pruebas antes descritas. Al menos los siguientes despliegues tabulares estarán disponibles para presentar: • Seccionadores abiertos a ser cerrados • Interruptores y Seccionadores inconsistentes • Interruptores y Seccionadores a corregir el estado • Equipos con Pérdidas Anormales • Potencia Activa y Reactiva neta en barras distinta de cero • Potencia Activa y Reactiva neta en subestaciones distinta de cero  • Relación de MW/MVAR inconsistente • Ramas en servicio con un extremo abierto • Equipo en servicio con medición cercana a cero • Equipo fuera de servicio con flujo de potencia distinto de cero | Si en el despliegue unifilar se incluye una señal distintiva que permita reonocer que el equipo está con pérdidas anormales | Si en el despliegue unifilar se incluye una señal distintiva que permita reonocer que el equipo está con pérdidas anormales y estados de seccionadores e interruptores inconsistentes determinados por BTD | Si en el despliegue unifilar se incluye una señal distintiva que permita reonocer que el equipo está con pérdidas anormales, estados de seccionadores e interruptores inconsistentes determinados por BTD y barras que tengan medición neta distinta de cero MW o MVAR |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.14 | Sección 2.1.1.1.4.6.1 Estimador de Estado  Requerimientos Mínimos |  | e.       Si el Proveedor dispone de más de un algoritmo para resolver la Estimación de Estado a partir de mediciones de SCADA, como, por ejemplo, el método ortogonal de Rotaciones de Givens, éste no deberá ser considerado como un opcional y se suministrará completamente integrado, sintonizado y configurado para su uso. Una descripción detallada del método de solución de este método ortogonal, así como los artículos técnicos de referencia (papers) utilizados para implementar el algoritmo de Rotaciones de Givens deberán incluirse en la oferta técnica. | Si el Proveedor además del Algoritmo de Solución Estándar para el Estimador de Estado entrega un algoritmo adicional de solución | Si el Proveedor además del Algoritmo de Solución Estándar para el Estimador de Estado entrega dos algoritmos adicional de solución | Si el Proveedor además del Algoritmo de Solución Estándar para el Estimador de Estado entrega tres algoritmos adicional de solución |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.15 | Sección 2.1.1.1.4.6.1 Estimador de Estado  Requerimientos Mínimos |  | i.        Como resultado de la ejecución del estimador de estado, se obtendrán las variables de estado y todos los valores estimados asociadas a los equipos de la red. Estos valores procesados por el estimador de estado serán utilizados como entrada de información en el resto de las aplicaciones de seguridad operativa solicitadas en esta especificación. | Si se incluyen como variables de estado los cambiadores de Tap y LTC | Si se incluyen como variables de estado los cambiadores de Tap y LTC y estados abiertos y cerrados de interruptores | Si se incluyen como variables de estado los cambiadores de Tap y LTC y estados abiertos y cerrados de interruptores y seccionadores |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.16 | Sección 2.1.1.1.4.6.2 Estimador de Estado  Funcionalidades |  | d.       Detectar, identificar y eliminar mediciones erróneas, basándose en pruebas estadísticas tales como: Residuos Normalizados y Chi-Cuadrado. El proceso de detección deberá discriminar entre errores gruesos y errores de sesgo en las mediciones. El Proveedor explicará de manera detallada el algoritmo implementado para la detección, identificación y eliminación de las mediciones erróneas, así como los artículos técnicos de referencia (papers) utilizados para implementar este algoritmo deberán incluirse en la oferta técnica | Detectar mediciones erróneas y estados de interruptores | Detectar mediciones erróneas y estados de interruptores y seccionadores | Detectar mediciones erróneas y estados de interruptores y seccionadores dentro de un mismo proceso de estimación de estado |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.17 | Sección 2.1.1.1.4.6.4 Estimador de Estado en Tiempo Real |  | o.       Incorporar la aplicación para la estimación de parámetros de líneas (R, X, Susceptancia de la línea) a partir de los resultados estadísticos acumulados del estimador de estado. | Si el Proveedor además presenta un algortimo de Estimación Paramétrica para estimar los parámaetros de todas las líneas de transmisión | Si el Proveedor además presenta un algortimo de Estimación Paramétrica para estimar los parámaetros de todas las líneas de transmisión y transformadores | Si el Proveedor además presenta un algortimo de Estimación Paramétrica para estimar los parámaetros de todas las líneas de transmisión y transformadores y posiciones de Tap y LTC |  | 0,036 |  |  |  |
| 4.18 | Sección 2.1.1.1.4.6.4 Estimador de Estado en Tiempo Real |  | s.        Valores estimados que violen los límites operativos en condiciones normales de estado estacionario en la evaluación en tiempo real, generarán un evento. | Si se permite configurar prioridades para las alarmas generadas por el estimador de estado | Si se permite configurar prioridades para las alarmas generadas por el estimador de estado y causa de activación | Si se permite configurar las alarmas generadas por el estimador de estado de la misma manera como se gestionan las Alarmas SCADA |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.19 | Sección 2.1.1.1.4.6.4 Estimador de Estado en Tiempo Real |  | w.     Los resultados del estimador de estado podrán exportarse en la última versión del formato PSSE, formato compatible con PowerFactory y en el formato IEEE. En cuanto al formato PSSE, a elección del ingeniero de soporte, será posible configurar el estimador de estado para que realice la salida de resultados en formatos de versiones anteriores, considerándose compatibilidad hacia atrás al menos hasta la versión 34. | Será posible expotar la Matriz Jacobiana del Estimador de Estado mediante consultas a la base de datos | Será posible expotar la Matriz Jacobiana del Estimador de Estado mediante un formato definido por el Proveedor | Será posible expotar la Matriz Jacobiana del Estimador de Estado mediante un formato personalizable definido por el Comprador |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.20 | Sección 2.1.1.1.4.6.5 Estimador de Estado en Modo Estudio |  | d.       Capacidad para configurar la prioridad global del status de la información, si existen discrepancias por problemas de calidad de datos entre:  ·         Ingresos Manuales  ·         Valores telemedidos  ·         Valores estimados | Será posible cambiar parámetros de modelación (R, X, S) de la línea y que sean tomados en cuenta por el Estimador de Estado | Será posible cambiar parámetros de modelación (R, X, S) de la línea y X de transformadores para que sean tomados en cuenta por el Estimador de Estado | Será posible cambiar parámetros de modelación (R, X, S) de la línea, X de transformadores e Incremento de X para Taps y LTCs para que sean tomados en cuenta por el Estimador de Estado |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.21 | Sección 2.1.1.1.4.7.1 Análisis de Contingencias Funcionalidades y Características |  | v.     Para el modelado de Esquemas de Protección Local, EPL, EAC y SPS se deberá disponer de un lenguaje de programación intuitivo, sencillo y robusto, especialmente diseñado para programar todos los esquemas de detección de condiciones de operación que ameritan acciones remediales y la actuación de los controles correspondientes. Una señal de indicación desde el SCADA para la activación/desactivación del EAC o SPS deberá ser soportada. | Será posible disponer de un sistema de programación básico que permita simular sistemas de protección complejos | Será posible disponer de un sistema de programación avanzado que incluya lógicas de programación al menos (lazos y condicionales) que permita simular sistemas de protección complejos | Será posible disponer del lenguaje de programación Python o equivalente para simular sistemas de protección complejos |  | 0,036 |  |  |  |
| 4.22 | Sección 2.1.1.1.4.8 Flujo de Potencia del Operador (Dispatcher Power Flow DPF) |  | g.    Los resultados del flujo de potencia se mostrarán para el Operador sobre los diagramas unifilares y/o en diagramas tabulares e incluirán al menos:  • Voltaje en barras (magnitud y ángulo) y extremos de líneas abiertas • Potencia activa y reactiva en líneas de transmisión • Potencia activa y reactiva en unidades de generación y cargas • Posición de Tap y LTC de transformadores • Potencia reactiva en compensadores, SVC, FACTs • También se incluirá un reporte resumen que incluya al menos: • Generación Total • Demanda Total • Pérdidas • Totalizadores por áreas internas y externas, islas  • Resumen de la convergencia del flujo de potencia iteración por iteración | Será posible expotar la Matriz Jacobiana del Flujo de Potencia mediante consultas a la base de datos | Será posible expotar la Matriz Jacobiana del Flujo de Potencia mediante un formato definido por el Proveedor | Será posible expotar la Matriz Jacobiana del Flujo de Potencia mediante un formato personalizable definido por el Comprador |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.23 | Sección 2.1.1.1.4.8 Flujo de Potencia del Operador (Dispatcher Power Flow DPF) |  | h.    El DPF se podrá ejecutar en cualquiera de las 5 áreas de estudio especificadas, sin que estos análisis fuera de línea afecten los resultados del estimador de estado en tiempo real. | Si se dispone de 6 Áreas de Estudio | Si se dispone de 7 u 8 Áreas de Estudio | Si se dispone de más de 9 Áreas de Estudio |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.24 | Sección 2.1.1.1.4.9 Flujo de Potencia Óptimo (Optimal Power Flow OPF) |  | k.     Las técnicas a utilizar para alcanzar los objetivos de optimización podrán incluir diversas opciones, no limitándose a las mencionadas a continuación. Los métodos a utilizarse podrán ser el método del Gradiente, método de Newton, técnicas de optimización lineales, no lineales, programación entera y combinación de los anteriores. | Si presenta al menos dos Algortimos de Solución | Si presenta tres Algortimos de Solución | Si presenta al menos cuatro Algortimos de Solución |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.25 | Sección 2.1.1.1.1.8 Procesamiento Avanzado de Alarmas |  | c. Priorización de mensajes de alarma de acuerdo con las causas que la generan. (Al menos debe ser posible configurar 20 causas asociadas a alarmas de medición e indicaciones). Al menos 40 prioridades deben ser apoyadas por SCADA/EMS. | hasta 23 causas | hasta 25 causas, | más de 25 causas |  | 0,036 |  |  |  |
| 4.26 | Sección 2.1.1.1.1.8 Procesamiento Avanzado de Alarmas |  | a.      Es deseable que el sistema cuente con mecanismos de aprendizaje de máquinas ML (Machine Learning) para reconocer patrones repetitivos de alarmas desencadenantes minimizando de forma dinámica el número de las alarmas derivadas o secundarias durante períodos de avalancha. Además de prever comportamientos anómalos en el sistema eléctrico. | 1 mecanismo de Machine Learning | 2 mecanismos de Machine Learning | 3 mecanismos de Machine Learning |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.27 | Sección 2.1.1.1.1.9.2 Lista de Eventos |  | a.      El tamaño de la lista de eventos será circular y el tamaño dará cabida a al menos 50.000 eventos en la base de datos en tiempo real. Para la retención de eventos en la base de datos histórica, consulte la sección D, numeral 3.4.4.4 Base de datos histórica (HDB). | hasta 55000 eventos | hasta 60000 eventos | más de 60000 eventos |  | 0,025 |  |  |  |
| 4.28 | Sección 2.1.1.1.1.10.2 Control de Acceso |  | A cada área de autorización se asignará el control de los elementos de la red, las intervenciones en las alarmas, las listas de presentación del estado de los mismos elementos de la red y las imágenes de parte o toda la red. La funcionalidad de una consola se determinará por la autorización asignada, definiendo los parámetros apropiados. El sistema será capaz de soportar un mínimo de 10 niveles diferentes de usuarios utilizando roles (es decir, superusuario, supervisor, operador de transmisión, operador de generación, y cualquier otro creado libremente) | hasta 11 niveles diferentes | hasta 12 niveles diferentes | más de 13 niveles |  | 0,036 |  |  |  |
| **TOTAL** | | | | | | |  |  |  |  |  |

Notas:

La columna “REFERENCIA DE CUMPLIMIENTO” debe contener obligatoriamente la información acerca de la ubicación en la documentación presentada en la oferta (sección / página / numeral), tales como manuales, fichas técnicas, folletos y otras referencias, en donde se puede verificar el cumplimiento del requerimiento específico.

La columna “OBSERVACIÓN” debe contener obligatoriamente la opción de cumplimiento y las explicaciones que se requieran.

El Licitante deberá incluir todos los requerimientos de hardware y software necesarios para el cumplimiento de estos ítems deseables.

**3. Evaluación económica**

Se aplicarán los siguientes factores y métodos:

**(a)** **Cronograma: (NO APLICA)**

**(b)** **Gastos recurrentes (NO APLICA)**

**(c)** **Criterios específicos adicionales**

Únicamente para fines de evaluación, las ofertas económicas recibirán descuentos que se relacionan con el puntaje obtenido en la evaluación de las ofertas técnicas (T), de la siguiente manera:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Puntaje Oferta Técnica** | Mayor a 29 | Mayor a 27 hasta 29 | Mayor a 25 hasta 27 |
| **Descuento en la oferta económica** | 2% | 1,5% | 1% |

**4. Mejor Oferta Final**

No Aplica

**5. Alternativas técnicas**

No Aplica

**6. Calificación**

| **Factor** | 6.1 Elegibilidad | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ítem | Criterios | | | | | Documentación exigida |
| Requisito | Licitante | | | |
| **Entidad única** | APCA (existente o prevista) | | |
| **Todos los miembros conjuntamente** | Cada miembro | **Al menos  un miembro** |
| 6.1.1 Nacionalidad | Nacionalidad según la IAL 4.1. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Formularios  ELI 5.1.1 y 5.1.2,  con archivos adjuntos |
| 6.1.2 Conflicto de intereses | Ausencia de conflictos de intereses de conformidad con  la IAL 4.2. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Carta de la Oferta |
| 6.1.3 Inelegibilidad establecida por el Banco | No estar en la lista de partes sancionadas por el Banco, de conformidad con IAL 4.3 | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Carta de la Oferta |
| 6.1.4 Entidad de propiedad estatal del país del Prestatario | Cumplimiento de las condiciones de la IAL 4.4. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Formularios  ELI 5.1.1 y 5.1.2,  con archivos adjuntos |
| 6.1.5 Resolución de las Naciones Unidas  o ley del país del Prestatario | No haber sido excluido como resultado de (i) la prohibición, establecida en las leyes o las regulaciones oficiales del país del Prestatario, de mantener relaciones comerciales con el país del Licitante, o (ii) en cumplimiento de una resolución del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, en ambos casos de conformidad con la IAL 4.1 (a) y (b). | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Carta de la Oferta |

| **Factor** | 6.2 Historial de incumplimiento de contratos | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ítem | Criterios | | | | | **Documentación exigida** |
| Requisito | Licitante | | | |
| **Entidad única** | APCA (existente o prevista) | | |
| **Todos los miembros conjuntamente** | **Cada miembro** | **Al menos un miembro** |
| 6.2.1 Antecedentes  de incumplimiento  de contratos | No haber incurrido en incumplimiento de algún contrato[[4]](#footnote-5) atribuible al Licitante desde el 1 de enero de *2019*. | Debe cumplir con el requisito por sí mismo o como miembro de una APCA anterior o actual. | N/C | Debe cumplir con el requisito[[5]](#footnote-6). | N/C | Formulario CON - 2 |
| 6.2.2 Suspensión | Suspensión basada en la ejecución de la declaración de mantenimiento de la Oferta por parte del Comprador o retiro de la Oferta dentro del período de validez de la Oferta | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Carta de la Oferta |
| 6.2.3 Litigios pendientes | La posición financiera y las perspectivas de rentabilidad a largo plazo del Licitante son satisfactorias según los criterios establecidos en el ítem 5.3.1 que figura más abajo y suponiendo que todos los litigios pendientes se resolverán en contra del Licitante. | Debe cumplir con el requisito por sí mismo o como miembro de una APCA anterior o actual. | N/C | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Formulario CON – 2 |

| **Factor** | 6.3 Situación financiera | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ítem** | Criterios | | | | | Documentación exigida |
| Requisito | Licitante | | | |
| **Entidad única** | APCA (existente o prevista) | | |
| **Todos los miembros conjuntamente** | **Cada miembro** | **Al menos un miembro** |
| 6.3.1 Historial de desempeño financiero | Presentación de los balances generales auditados, o bien, si este no fuera obligatorio en virtud de las leyes del país del Licitante, otros estados financieros aceptables para el Comprador, correspondientes a los últimos 5 años, a fin de demostrar la solvencia financiera actual del Licitante y sus perspectivas de rentabilidad a largo plazo. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Debe cumplir con el requisito. | N/C | Formulario  FIN – 5.3.1 con archivos adjuntos |
| 6.3.2 Facturación media anual | Promedio mínimo de facturación anual de USD 8.000.000 calculada como el total de pagos certificados recibidos por contratos en curso o terminados en los últimos 5 años, contados hasta la fecha de presentación de la oferta, relacionados a la venta de bienes o servicios tecnológicos o informáticos. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | N/C | Formulario FIN - 5.3.2 |
| 6.3.3 Recursos financieros | El Licitante deberá demostrar que tiene a su disposición recursos financieros tales como activos líquidos y líneas de crédito aceptables para el Comprador distintos de pagos por anticipos contractuales o cuenta con acceso a esos recursos, con los cuales cubrir el siguiente requisito de flujo de efectivo:  3.000.000 Dólares de los Estados Unidos de América  NOTA: En caso de que el licitante solicite renunciar al anticipo dentro de su oferta, el monto de acceso a recursos financieros a demostrar será de 5.500.000 Dólares de los Estados Unidos de América. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | N/C | Formulario FIN – 5.3.3 |

| **Factor** | 6.4 Experiencia | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ítem** | Criterios | | | | | Documentación exigida |
| **Requisito** | Licitante | | | |
| Entidad única | **APCA (existente o prevista)** | | |
| **Todos los miembros conjuntamente** | **Cada miembro** | **Al menos un miembro** |
| 6.4.1 Experiencia General | Experiencia en al menos 5 contratos de implementación de Sistemas de Tecnología Operativa como proveedor principal, contratista administrador, miembro de una APCA o subcontratista por lo menos en los últimos 10 años anteriores a la fecha límite de presentación de ofertas. | Debe cumplir con el requisito. | N/C | N/C | Debe cumplir con el requisito. | Formulario EXP-5.4.1 |
| 6.4.2 Experiencia Específica | Participación como proveedor principal, contratista, miembro de una APCA[[6]](#footnote-7), subcontratista, en al menos 5 contratos dentro de los últimos 10 años, con un valor acumulado de al menos USD 9.000.000, que se hayan completado correctamente relacionados a SCADA / EMS. No se aceptará como parte de la experiencia específica: sistemas SCADA para control de plantas de generación, para empresas de distribución de electricidad, de agua y/o de gas, ni para aplicaciones industriales. Se aceptarán actualizaciones de sistemas existentes, siempre que éstas se hayan realizado de forma completa, incluyendo el reemplazo total de los equipos.  Adicionalmente, el licitante deberá presentar certificados de 2 clientes de proyectos con alcances similares o superiores al actual, en donde se pueda verificar que la versión del SCADA / EMS ofertada, haya sido implementada y se encuentre en operación.  El licitante deberá entregar el roadmap de evolución y mejoras del SCADA EMS para al menos los próximos 5 años.  Los trabajos presentados para acreditar la experiencia específica serán considerados también para acreditar la experiencia general. | Debe cumplir con el requisito. | Debe cumplir con los requisitos correspondientes a todas las características. | N/C | Debe cumplir con los requisitos correspondientes a una característica. | Formulario EXP 5.4.2 |

**6.5** **Personal**

El Licitante deberá demostrar que contará con el personal necesario para desempeñar los cargos clave según los siguientes requisitos:

**Tabla de Personal del Licitante**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Función** | **Nivel de Estudio** | **Especialidad** | **Cantidad** |
| **1** | Coordinador de Proyecto, líder, director o equivalente | Título (Título universitario de grado) | electricidad, mecatrónica, industrial, electrónica,  energía, redes, comunicaciones o informática. Adicional, acreditar certificación en gestión de proyectos o equivalentes | 1 |
| **2** | Especialista SCADA | Título (Título universitario de grado) | informática, electricidad, redes, comunicaciones ó  electrónica. | 1 |
| **3** | Especialista de Aplicaciones EMS | Título (Título universitario de grado) | sistemas eléctricos de  potencia | 1 |
| **4** | Especialista de Aplicaciones GMS | Título (Título universitario de grado) | sistemas eléctricos de  potencia | 1 |
| **5** | Especialista de Comunicaciones | Título (Título universitario de grado) | informática, electricidad, redes, comunicaciones ó  electrónica. | 1 |
| **6** | Especialista en Ciberseguridad | Título (Título universitario de grado) | informática, sistemas, electricidad, redes, comunicaciones ó  electrónica. | 1 |
| **7** | Especialista en Desarrollo de Software | Título (Título universitario de grado) | informática, sistemas, electricidad, redes, comunicaciones ó  electrónica. | 1 |
| **8** | Especialista en Integración del Sistema | Título (Título universitario de grado) | informática, sistemas, electricidad, redes, comunicaciones ó  electrónica. | 1 |
| **9** | Especialista en Hardware | Título (Título universitario de grado) | informática, sistemas, electricidad, redes, comunicaciones ó  electrónica. | 1 |

El personal del equipo técnico propuesto por el Licitante para esta contratación, puede tener o no relación de dependencia. Los proyectos a ser presentados para acreditar la experiencia deben haber sido ejecutados durante los últimos 10 años para ser aceptada como experiencia válida.

**Coordinador de Proyecto, líder, director o equivalente:** El gerente del proyecto será un profesional que tenga experiencia en dirección técnica de proyectos de automatización y control de sistemas eléctricos de potencia, deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Acreditar haber participado en los últimos 5 años, en al menos dos (2) proyectos en que haya intervenido como responsable a cargo de la ejecución de un proyecto de automatización o EMS/SCADA de sistemas eléctricos con una capacidad de potencia igual o mayor a 500 MW.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitido por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional.

**Especialista de SCADA:** Este especialista deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos 1 proyecto en que haya intervenido como especialista en la configuración y puesta en servicio de sistemas SCADA y bases de datos en tiempo real.
* Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista, quien podrá compartir rol con el especialista de Comunicaciones.

**Especialista de Aplicaciones EMS:** El Especialista de Aplicaciones deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos 2 proyectos en que haya intervenido como especialista en la configuración y puesta en marcha de aplicaciones EMS como: estimador de estado, flujo de potencia, análisis de contingencias, flujo de potencia óptimo, experiencia en la configuración de los modelos eléctricos, creación de casos base de flujo de potencia, puesta en marcha y sintonización de las aplicaciones mencionadas.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista dedicado para este rol quien no podrá ejecutar otros roles.

**Especialista de Aplicaciones GMS:** El Especialista de Aplicaciones deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos 2 proyectos en que haya intervenido como especialista en la configuración y puesta en marcha de aplicaciones GMS como: Control Automático de Generación, Planificación de Producción, Despacho Económico. Deberá contar además con experiencia en la configuración de los modelos, puesta en marcha y sintonización.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista dedicado para este rol quien no podrá ejecutar otros roles.

**Especialista de Comunicaciones:** El Especialista de Comunicaciones deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos 1 proyecto en que haya intervenido como especialista en la configuración de comunicaciones con los protocolos de comunicaciones SCADA antes mencionados. Se solicita presentar un máximo de 5 proyectos de los que la institución seleccionará los 2 más relevantes.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista dedicado para este rol, quien podrá compartir rol con el especialista SCADA.

**Especialista en Ciberseguridad:** El Especialista de Ciberseguridad deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Mínimo de 5 años de experiencia en en la configuración y puesta en marcha de equipos y aplicaciones de ciberseguridad SIEM.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos un (1) proyecto en que haya intervenido como especialista de ciberseguridad. Se solicita presentar un máximo de 5 proyectos de los que la institución seleccionará el mas relevante.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista para este rol quien podrá compartir el rol de Especialista de Hardware.

**Especialista de Desarrollo de Software:** El Especialista de Desarrollo de Software, deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Mínimo de 5 años de experiencia en el desarrollo de programas informáticos e interfaces entre sistemas OT/IT aplicados a sistemas en tiempo real.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos un (1) proyecto completado en que haya intervenido como desarrollador de software en sistemas SCADA/EMS. Se solicita presentar un máximo de 5 proyectos de los que la institución seleccionará el mas relevante.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional.

**Especialista en Integración del Sistema:** El Especialista de Integración del Sistema deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Mínimo de 5 años de experiencia en la configuración, integración y puesta en marcha de equipos y las aplicaciones de EMS/SCADA.
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos un (1) proyecto completado en que haya intervenido como integrador del sistema. Se solicita presentar un máximo de 5 proyectos de los que la institución seleccionará el mas relevante.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista dedicado para este rol quien no podrá ejecutar otros roles.

**Especialista de Hardware:** El Especialista de Integración de Hardware deberá acreditar lo siguiente:

* Copia del título profesional de acuerdo a la columna “Especialidad” de la Tabla de Personal del Licitante.
* Mínimo de 5 años de experiencia en el montaje, conexionado, configuración y puesta en marcha de servidores, sistemas de almacenamiento, plataformas de virtualización y equipos de redes (switches y firewalls).
* Haber participado en los últimos 5 años, en al menos un (1) proyecto exitoso en que haya intervenido como integrador de hardware. Se solicita presentar un máximo de 5 proyectos de los que la institución seleccionará el más relevante.

Esta acreditación será dada mediante un certificado o constancia emitida por el cliente o por la empresa para la que haya laborado este profesional. Deberá presentarse al menos un especialista para este rol quien podrá compartir el rol de Especialista de Ciberseguridad

**NOTAS:**

Adicional al personal técnico mínimo solicitado, el proveedor deberá contar con todo el personal necesario para cumplir con el contrato con la calidad y tiempo requerido por la Contratante.

Previo a la firma del contrato, el adjudicatario deberá presentar las confirmaciones de la disponibilidad del personal, suscritas por cada profesional.

**6.6** **Subcontratistas, vendedores y fabricantes (No Aplica)**

Los subcontratistas, vendedores o fabricantes de los siguientes artículos importantes de suministro o servicios deberán cumplir los criterios mínimos que se establecen a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Artículo n.°** | **Descripción del artículo** | **Criterios mínimos exigidos** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| … |  |  |

El incumplimiento de este requisito será causa de rechazo del subcontratista o vendedor.

En el caso de un Licitante que en virtud del Contrato ofrezca proveer e instalar artículos importantes de suministro que no haya fabricado ni producido, el Licitante deberá presentar, mediante el formulario incluido en la Sección IV, la autorización del fabricante, en la que se demuestre que el Licitante ha sido debidamente autorizado por el fabricante o productor del Subsistema o componente en cuestión para suministrar o instalar ese artículo en el país del Comprador. Es responsabilidad del Licitante asegurar que el fabricante o productor cumpla los requisitos de las IAL 4 y 5 y reúna los criterios mínimos enumerados anteriormente para ese artículo.

|  |
| --- |
| Sección IV. Formularios de la Oferta |

**Índice de Formularios**

[Carta de la Oferta - Parte Técnica 97](#_Toc527966229)

[Historial de Incumplimiento de Contratos y Litigios Pendientes 104](#_Toc527966230)

[Experiencia General 106](#_Toc527966231)

[Situación Financiera 111](#_Toc527966232)

[Formulario de Garantía de Mantenimiento de la Oferta Fianza 131](#_Toc527966233)

[Formulario de Declaración de Mantenimiento de la Oferta 133](#_Toc527966234)

[Carta de la Oferta - Parte Financiera 135](#_Toc527966235)

[Formularios de listas de precios 137](#_Toc527966236)

Carta de la Oferta - Parte Técnica

|  |
| --- |
| *INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: ELIMINE ESTE RECUADRO UNA VEZ COMPLETADO EL DOCUMENTO.*  *El Licitante deberá preparar esta carta de la Oferta en papel con membrete que indique claramente el nombre completo del Licitante y su dirección comercial.*  *Nota: Todo el texto en bastardilla se incluye para ayudar a los Licitantes a preparar  este formulario.* |

**Fecha de presentación de esta Oferta:** *[indique la fecha (día, mes y año) de la presentación   
de la Oferta]*

**SDO n.º:** EC-L1257-P00015

**Alternativa n.º**: *[indique el n.° de identificación si se trata de una Oferta para una alternativa]*

Para: Ministerio de Energía y Minas

1. **Sin reservas:** Hemos examinado el documento de licitación, incluidas las enmiendas publicadas según la IAL 8, y no tenemos reservas al respecto;
2. **Elegibilidad**: Cumplimos los requisitos de elegibilidad y no tenemos ningún conflicto de intereses de conformidad con la IAL 4 y en caso de detectar que cualquiera de los nombrados nos encontramos en cualquier conflicto de interés, notificaremos esta circunstancia por escrito al Comprador, ya sea durante el proceso de selección, las negociaciones o la ejecución del Contrato;
3. **Declaración de Mantenimiento de la Oferta:** No hemos sido suspendidos ni declarados inelegibles por el Comprador sobre la base de la ejecución de una declaración de mantenimiento de la Oferta en el país del Comprador de conformidad con la IAL 4.6;
4. **Conformidad:** Ofrecemos brindar servicios de diseño, suministro e instalación con arreglo al documento de licitación de lo siguiente: *[incluya una descripción breve de los servicios de diseño, suministro e instalación del Sistema Informático];*
5. **Período de validez de la Oferta:** Nuestra Oferta será válida por el período establecido en la IAL 19.1 de los DDL (con las enmiendas que correspondan, si las hubiera), a partir del día fijado como fecha límite para la presentación de Ofertas que se especifica en la IAL 23.1 de los DDL (con las enmiendas que correspondan, si las hubiera), y seguirá siendo de carácter vinculante para nosotros y podrá ser aceptada en cualquier momento antes de la finalización de ese período;

*(El oferente deberá escoger la opción que corresponda).* El porcentaje requerido del anticipo es de xx%[[7]](#footnote-8) / No se requerirá anticipo.

1. **Garantía de cumplimiento:** Si nuestra Oferta es aceptada, nos comprometemos a obtener una garantía de cumplimiento de conformidad con IAL 54;
2. **Una Oferta por Licitante:** No estamos presentando ninguna otra Oferta en carácter de Licitante individual, no estamos participando en ninguna otra Oferta en carácter de miembros de una APCA y cumplimos los requisitos establecidos en la IAL 4.2, salvo cualquier Oferta alternativa presentada de conformidad con la IAL 13;
3. **Suspensión e inhabilitación**: Nosotros (incluidos, los directores, funcionarios, accionistas principales, personal propuesto y agentes), al igual que subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del contrato, no somos objeto de una suspensión temporal o inhabilitación impuesta por el BID ni de una inhabilitación impuesta por el BID conforme al acuerdo para el cumplimiento conjunto de las decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo.

Asimismo, no somos inelegibles de acuerdo con las leyes o regulaciones oficiales del País del Comprador o de conformidad con una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.

1. **Empresa o institución de propiedad estatal:** *[seleccione la opción correspondiente y elimine la otra] [No somos una institución o empresa de propiedad estatal] / [Somos una institución o empresa de propiedad estatal pero reunimos los requisitos establecidos en la IAL 4.4]*;
2. **Contrato Vinculante:** Entendemos que esta Oferta, junto con su aceptación por escrito incluida en su carta de aceptación, constituirá un contrato vinculante entre nosotros, hasta que el Contrato formal haya sido preparado y perfeccionado por   
   las partes;
3. **Obligación de Aceptar:** Entendemos que el Comprador no están obligados a aceptar la Oferta evaluada más baja, la Oferta Más Ventajosa ni ninguna otra Oferta que pudieran recibir; y
4. **Prácticas Prohibidas**: Certificamos por la presente que hemos adoptado medidas tendientes a garantizar que ninguna persona que actúe por nosotros o en nuestro nombre participe en acto alguno que entrañe Prácticas Prohibidas señaladas en IAL 3.
5. Aceptamos la designación de [indicar el nombre propuesto en los Datos de la Licitación IAL56] como Conciliador Técnico.

**[o bien]**

No aceptamos la designación de [*indicar el nombre propuesto en los IAL 56*] como Conciliador Técnico, y en su lugar proponemos que se nombre como Conciliador Técnico a [*indique el nombre*], cuyos honorarios y datos personales se adjuntan a este formulario.

**Nombre del Licitante**: \**[indique el nombre completo de la persona que firma la Oferta]*

**Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en nombre del Licitante**: \*\**[indique el nombre completo de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta]*

**Cargo de la persona que firma la Oferta**: *[indique el cargo completo de la persona que firma la Oferta]*

**Firma de la persona indicada arriba**: *[firma de la persona cuyo nombre y cargo se indican arriba]*

**Firmada a los** *[indique el día de la firma]* **días del mes de** *[indique el mes]* de *[indique el año]*

**Formulario ELI 5.1.1**

**Formulario de Información sobre el Licitante**

*[El Licitante deberá completar este formulario según las instrucciones siguientes. No se aceptará ninguna alteración a este formulario ni se aceptarán substitutos].*

Fecha: *[indique la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]*

SDO n.º: *EC-L1257-P00015*

Alternativa n.º: *[indique el n.° de identificación si se trata de una Oferta para una alternativa]*

Página \_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_ páginas

|  |
| --- |
| 1. Nombre del Licitante *[indique el nombre jurídico del Licitante]* |
| 2. Si se trata de una APCA, nombre jurídico de cada miembro: *[indique el nombre jurídico de cada miembro de la APCA]* |
| 3. País donde el Licitante está registrado en la actualidad o donde pretende registrarse: *[indique el país de registro del Licitante en la actualidad o país donde pretende registrarse]* |
| 4. Año de registro del Licitante: *[indique el año de registro del Licitante]* |
| 5. Dirección del Licitante en el país donde está registrado: *[indique la dirección jurídica del Licitante en el país donde está registrado]* |
| 6. Información del representante autorizado del Licitante:  Nombre: *[indique el nombre del representante autorizado]*  Dirección: *[indique la dirección del representante autorizado]*  Números de teléfono: *[indique el número de teléfono del representante autorizado]*  Dirección de correo electrónico: *[indique la dirección de correo electrónico del  representante autorizado]* |
| 7. Se adjuntan copias de los documentos originales de *[marque las casillas de los documentos originales adjuntos]*  🞎 Escritura de constitución (o los documentos equivalentes de constitución o asociación) o los documentos de inscripción de la entidad jurídica mencionada arriba..  🞎 En el caso de una APCA, carta de intención de constituir una APCA o convenio de APCA, de conformidad con la IAL 11.3.  🞎 En el caso de una empresa o institución de propiedad estatal, de conformidad con la IAL 4.4 y la Carta de Oferta, documentación que acredite:   * que tiene autonomía jurídica y financiera; * que realiza operaciones con arreglo a la legislación comercial; * que el Licitante no está sometido a la supervisión del Comprador.   8. Incluimos el organigrama, una lista de la Junta Directiva o consejo de administración y la propiedad efectiva. *[Si se especifica en los DDL en referencia a IAL 46.1 el Licitante seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].* |

**Formulario ELI 5.1.2**

**Formulario de Información sobre los Miembros   
de la APCA del Licitante**

*[El Licitante deberá completar este formulario según las instrucciones siguientes. El siguiente cuadro deberá completarse con la información del Licitante y de cada uno de los miembros de la APCA].*

Fecha: *[indique la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]*

SDO n.º: *EC-L1257-P00015*

Alternativa n.º: *[indique el n.° de identificación si se trata de una Oferta para una alternativa]*

Página \_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_ páginas

|  |
| --- |
| 1. Nombre del Licitante: *[indique el nombre jurídico del Licitante]* |
| 2. Nombre del miembro de la APCA del Licitante: *[indique el nombre jurídico del miembro de la APCA]* |
| 3. País de registro del miembro de la APCA del Licitante: *[indique el país de registro del miembro de la APCA]* |
| 4. Año de registro del miembro de la APCA del Licitante: *[indique el año de registro del miembro de la APCA]* |
| 5. Dirección legal en el país de registro del miembro de la APCA del Licitante: *[indique la dirección legal en el país de registro del miembro de la APCA]* |
| 6. Información sobre el representante autorizado del miembro de la APCA del Licitante:  Nombre: *[indique el nombre del representante autorizado del miembro de la APCA]*  Dirección: *[indique la dirección del representante autorizado del miembro de la APCA]*  Número de teléfono: *[indique el número de teléfono del representante autorizado del miembro de la APCA]*  Dirección de correo electrónico: *[indique la dirección de correo electrónico del representante autorizado del miembro de la APCA]* |
| 7. Se adjuntan copias de los documentos originales de *[marque las casillas de los documentos originales adjuntos]*  🞎 Escritura de constitución (o los documentos equivalentes de constitución o asociación) o los documentos de inscripción de la entidad jurídica mencionada arriba.  🞎 En el caso de una empresa o institución estatal, documentos que acrediten que goza de autonomía jurídica y financiera que funciona con arreglo a la legislación comercial y que no se halla bajo la supervisión del Comprador, de conformidad con la IAL 4.4.  8. Incluimos el organigrama, una lista de la Junta Directiva o consejo de administración y la propiedad efectiva. *[Si se especifica en los DDL en referencia a IAL 46.1, el Licitante seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real de cada miembro de la APCA, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].* |

**Formulario CON – 2**

Historial de Incumplimiento de Contratos, y Litigios Pendientes de Resolución

En caso de que se haya realizado un proceso de precalificación, este formulario solo deberá utilizarse cuando la información suministrada al momento de la precalificación deba ser actualizada.

Nombre jurídico del Licitante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nombre jurídico del miembro de la APCA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

SDO n.º: EC-L1257-P00015

Página \_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_ páginas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Incumplimientos de contrato según la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación” | | | | | |
| Ningún incumplimiento de contrato ocurrió durante el período establecido, de conformidad con el ítem 5.2.1 de la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. | | | | | |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
| Litigios pendientes, de conformidad con la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación | | | | | |
| No hay litigios pendientes de conformidad con el ítem 5.2.3 de la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.  Existe algún litigio pendiente de conformidad con el ítem 5.2.3 de la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, como se indica a continuación. | | | | | |
| Año | Resultado como porcentaje del total del activo | Identificación del Contrato | | Monto total  del Contrato  (valor actual, equivalente en USD) | |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ | Identificación del Contrato:  Nombre del Comprador:  Dirección del Comprador:  Objeto de la disputa: | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ | Identificación del Contrato:  Nombre del Comprador:  Dirección del Comprador:  Objeto de la disputa: | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |

**Formulario EXP 5.4.1**

Experiencia General

Nombre jurídico del Licitante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nombre jurídico del miembro de la APCA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ SDO n.º: EC-L1257-P00015

Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_ páginas

| **Mes/ año de inicio** | **Mes/ año de finalización** | **Años\*** | **Identificación del Contrato [[8]](#footnote-9)** | **Función del Licitante** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ |  | Nombre del Contrato:  Descripción breve del Sistema Informático proporcionado por el Licitante:  Nombre del Comprador:  Dirección: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ |  | Nombre del Contrato:  Descripción breve del Sistema Informático proporcionado por el Licitante:  Nombre del Comprador:  Dirección: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ |  | Nombre del Contrato:  Descripción breve del Sistema Informático proporcionado por el Licitante:  Nombre del Comprador:  Dirección: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ |  | Nombre del Contrato:  Descripción breve del Sistema Informático proporcionado por el Licitante:  Nombre del Comprador:  Dirección: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ |  | Nombre del Contrato:  Descripción breve del Sistema Informático proporcionado por el Licitante:  Nombre del Comprador:  Dirección: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_ |  | Nombre del Contrato:  Descripción breve del Sistema Informático proporcionado por el Licitante:  Nombre del Comprador:  Dirección: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

\*Enumere el año calendario de los años con contratos con, al menos, nueve (9) meses de actividad por año, comenzando por el primer año.

**Formulario EXP – 5.4.2**

Experiencia Específica

Nombre jurídico del Licitante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nombre jurídico del miembro de la APCA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ SDO n.º: EC-L1257-P00015

Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_ páginas

| **Número de Contrato similar: \_\_\_  de \_\_\_ exigidos.** | **Información** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Identificación del Contrato[[9]](#footnote-10) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| Fecha de adjudicación  Fecha de finalización | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
|  |  | | |
| Función en el Contrato | Proveedor principal | Contratista administrador | Subcontratista |
| Monto total del Contrato | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | USD\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Si es un miembro en una APCA o subcontratista, especifique la participación en el monto total del Contrato. | \_\_\_\_\_\_\_\_% | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | USD\_\_\_\_\_\_\_ |
| Nombre del Comprador: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| Dirección:  Número de teléfono:  Correo electrónico: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Formulario EXP – 5.4.2 (cont.)**

**Experiencia Específica (cont.)**

Nombre jurídico del Licitante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_ páginas

Nombre jurídico del miembro de la APCA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

| **Número de contrato similar \_\_ *[indique el número específico]* de *[número total  de contratos]* \_\_\_ exigidos** | **Información** |
| --- | --- |
| Descripción de la similitud de conformidad con el ítem 2.4.2 de la Sección III: |  |
| Monto | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Tamaño físico | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Complejidad | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Métodos/Tecnología | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Actividades principales | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Formulario CCC**

Hoja de resumen: Compromisos Contractuales en Vigencia/ Trabajos en Ejecución

|  |
| --- |
| Nombre del Licitante o miembro de una APCA |

Los Licitantes y cada uno de los miembros de una APCA deberán proporcionar información sobre sus compromisos vigentes respecto de todos los contratos que les hayan sido adjudicados o para los cuales se haya recibido una carta de intención o de aceptación, o que estén por finalizar, pero para los cuales aún no se haya emitido un certificado de terminación final sin salvedades.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre del Contrato | Dirección, teléfono del Comprador | Valor del Sistema Informático pendiente (equivalente actual en USD) | Fecha prevista de terminación | Promedio de facturación mensual en el último semestre (USD/mes) |
| 1. |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |
| etc. |  |  |  |  |

**Formulario FIN – 5.3.1**

Situación Financiera

Historial de Desempeño Financiero

Nombre jurídico del Licitante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nombre jurídico del miembro de la APCA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ SDO n.º: EC-L1257-P00015

Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_ páginas

Este formulario debe ser completado por el Licitante y, si se trata de una APCA, por cada miembro.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Información financiera en  el equivalente  en USD** | **Información histórica de los \_\_\_\_\_\_ (\_\_) años anteriores**  (equivalente en miles de USD) | | | | | | |
|  | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año... | Año n | Promedio | Promedio Coeficiente |
| Información del balance general | | | | | | | |
| Activo total |  |  |  |  |  |  |  |
| Pasivo total |  |  |  |  |  |  |
| Patrimonio neto |  |  |  |  |  |  |  |
| Activo corriente |  |  |  |  |  |  |  |
| Pasivo corriente |  |  |  |  |  |  |
| Información del estado de ingresos | | | | | | | |
| Total de ingresos |  |  |  |  |  |  |  |
| Utilidades antes  de impuestos |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | |

Se adjuntan copias de los estados financieros (balances generales, incluidas todas las notas relacionadas, y estados de resultados) correspondientes a los años indicados anteriormente, en cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. Deben reflejar la situación financiera del Licitante o miembro de una APCA, y no de empresas matrices o asociadas.
2. Los estados financieros históricos deben ser auditados por un contador certificado.
3. Los estados financieros históricos deben estar completos, incluidas todas las notas de los estados financieros.
4. Los estados financieros históricos deben corresponder a períodos contables ya completados y auditados (no se exigirán ni aceptarán estados de períodos parciales).

**Formulario FIN – 5.3.2**

Facturación Media Anual

Nombre jurídico del Licitante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nombre jurídico del miembro de la APCA: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ SDO n.º: EC-L1257-P00015

Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_ páginas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Facturación anual (solo las actividades pertinentes)** | | |
| Año | Monto y moneda | Equivalente en USD |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \*Facturación media anual | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

\*Promedio de facturación anual calculada como el total de pagos certificados recibidos por trabajos en curso o terminados, dividido por la cantidad de años que se especifica en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”, ítem 5.3.2.

**Formulario FIN 5.3.3**

Recursos Financieros

Indique las fuentes de financiamiento propuestas, tales como activos líquidos, activos reales libres de gravámenes, líneas de crédito y otros medios financieros, deducidos los compromisos vigentes, para hacer frente al flujo total de fondos para instalaciones del o los contratos en cuestión, según lo dispuesto en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fuente del financiamiento** | **Monto (equivalente en USD)** |
| 1. |  |
| 2. |  |
| 3. |  |
| 4. |  |

**Capacidades del Personal**

|  |
| --- |
| Personal Clave |

Los Licitantes deberán suministrar los nombres y otros detalles de las personas clave debidamente calificadas para cumplir con el Contrato. La información sobre su experiencia se deberá consignar utilizando el Formulario de los que aparecen más abajo para cada candidato.

**Personal Clave**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Título de la posición:** | |
|  | **Nombre del candidato:** | |
|  | **Duración del nombramiento:** | *[insertar la duración (fechas de inicio y terminación) para la cual esta posición será retenida]* |
|  | **Tiempo destinado a esta posición:** | *[insertar el número de días/semanas/meses planeadas para esta posición]* |
|  | **Calendario planeado para esta posición:** | *[insertar el calendario esperado para esta posición (por ejemplo, adjuntar el gráfico Gantt de primer nivel)]* |
|  | **País de Ciudadanía o Residencia:** | ***[indique país]*** |
|  | **Formación profesional** | ***[Insertar lista de educación universitaria u otra clase de educación especializada, con los nombres de las instituciones educativas, fechas de asistencia, grado(s)/diploma(s) obtenido(s)]*** |
| **2.** | **Título de la posición:** | |
|  | **Nombre del candidato:** | |
|  | **Duración del nombramiento:** | *[insertar la duración (fechas de inicio y terminación) para la cual esta posición será retenida]* |
|  | **Tiempo destinado a esta posición:** | *[insertar el número de días/semanas/meses planeadas para esta posición]* |
|  | **Calendario planeado para esta posición:** | *[insertar el calendario esperado para esta posición (por ejemplo, adjuntar el gráfico Gantt de primer nivel)]* |
|  | **País de Ciudadanía o Residencia:** | ***[indique país]*** |
|  | **Formación profesional** | ***[Insertar lista de educación universitaria u otra clase de educación especializada, con los nombres de las instituciones educativas, fechas de asistencia, grado(s)/diploma(s) obtenido(s)]*** |
| **3.** | **Título de la posición:** | |
|  | **Nombre del candidato:** | |
|  | **Duración del nombramiento:** | *[insertar la duración (fechas de inicio y terminación) para la cual esta posición será retenida]* |
|  | **Tiempo destinado a esta posición:** | *[insertar el número de días/semanas/meses planeadas para esta posición]* |
|  | **Calendario planeado para esta posición:** | *[insertar el calendario esperado para esta posición (por ejemplo, adjuntar el gráfico Gantt de primer nivel)]* |
|  | **País de Ciudadanía o Residencia:** | ***[indique país]*** |
|  | **Formación profesional** | ***[Insertar lista de educación universitaria u otra clase de educación especializada, con los nombres de las instituciones educativas, fechas de asistencia, grado(s)/diploma(s) obtenido(s)]*** |
| **4.** | **Título de la posición:** | |
|  | **Nombre del candidato:** | |
|  | **Duración del nombramiento:** | *[insertar la duración (fechas de inicio y terminación) para la cual esta posición será retenida]* |
|  | **Tiempo destinado a esta posición:** | *[insertar el número de días/semanas/meses planeadas para esta posición]* |
|  | **Calendario planeado para esta posición:** | *[insertar el calendario esperado para esta posición (por ejemplo, adjuntar el gráfico Gantt de primer nivel)]* |
|  | **País de Ciudadanía o Residencia:** | ***[indique país]*** |
|  | **Formación profesional** | ***[Insertar lista de educación universitaria u otra clase de educación especializada, con los nombres de las instituciones educativas, fechas de asistencia, grado(s)/diploma(s) obtenido(s)]*** |
| **5.** | **Título de la posición:** | |
|  | **Nombre del candidato:** | |
|  | **Duración del nombramiento:** | *[insertar la duración (fechas de inicio y terminación) para la cual esta posición será retenida]* |
|  | **Tiempo destinado a esta posición:** | *[insertar el número de días/semanas/meses planeadas para esta posición]* |
|  | **Calendario planeado para esta posición:** | *[insertar el calendario esperado para esta posición (por ejemplo, adjuntar el gráfico Gantt de primer nivel)]* |
|  | **País de Ciudadanía o Residencia:** | ***[indique país]*** |
|  | **Formación profesional** | ***[Insertar lista de educación universitaria u otra clase de educación especializada, con los nombres de las instituciones educativas, fechas de asistencia, grado(s)/diploma(s) obtenido(s)]*** |

Resumen del Candidato

|  |
| --- |
| Nombre del Licitante o miembro de una APCA |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cargo | | Candidato  Principal Alternativo |
| Información del candidato | Nombre del candidato | Fecha de nacimiento |
|  | Calificaciones profesionales | |
|  |  | |
| Empleo actual | Nombre del empleador | |
|  | Dirección del empleador | |
|  |  | |
|  | Teléfono | Persona de contacto (gerente/jefe de personal) |
|  | Nombre del cargo del candidato | Años con el empleador actual |

Resuma la experiencia profesional durante los últimos 20 años, en orden cronológico inverso.   
Indique en particular la experiencia técnica y gerencial que sea pertinente para este proyecto.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Desde | Hasta | Compañía, proyecto, cargo, experiencia técnica y gerencial pertinente |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Capacidades Técnicas**

|  |
| --- |
| Nombre del Licitante o miembro de una APCA |

El Licitante brindará la información pertinente para demostrar con claridad que tiene la capacidad técnica necesaria para cumplir con los requisitos del Sistema Informático. En este formulario, el Licitante deberá resumir las certificaciones importantes, las metodologías de propiedad exclusiva y las tecnologías especializadas que se propone utilizar en la ejecución del Contrato o de los Contratos.

**Autorización del Fabricante**

**Nota**: Esta autorización deberá estar escrita en papel con membrete del fabricante y deberá estar   
firmada por la persona debidamente autorizada para firmar documentos que sean vinculantes   
para el Fabricante.

Título y número de la Solicitud de Ofertas (SDO): NUEVO CENTRO DE CONTROL DEL OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - *EC-L1257-P00015*

Para: *[El Comprador debe indicar:* ***funcionario del Comprador que recibe la autorización   
del fabricante****]*

POR CUANTO *[indique:* ***nombre del fabricante****],* fabricantes oficiales de *[indique:* ***artículos de suministro provistos por el fabricante****]*, con instalaciones de producción en *[indique:* ***dirección del fabricante****],* por la presente, autorizamos a *[indique:* ***nombre del Licitante o de la APCA****]*, ubicado en *[indique:* ***dirección del Licitante o de la APCA****]* (en adelante, el “Licitante”) a presentar una Oferta y, posteriormente, negociar y firmar con ustedes un Contrato para la reventa de los siguientes Productos fabricados por nosotros:

Por la presente, confirmamos que, en caso de que la licitación dé como resultado un Contrato entre usted y el Licitante, los productos mencionados anteriormente se entregarán con nuestra garantía estándar total.

Nombre *[indique:* ***nombre del funcionario****]* en calidad de *[indique:* ***cargo del funcionario****]*

Firmada \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Debidamente autorizado para firmar esta autorización por y en nombre de: *[indique:* ***nombre   
del fabricante****]*

Fechado el *[indique:* ***número****]* día de *[indique:* ***mes****]* de *[indique:* ***año****]*.

*[Agregue el sello de la empresa, si corresponde].*

**Convenio con el Subcontratista**

**Nota**: Este convenio deberá estar escrito en papel con membrete del subcontratista y deberá estar   
firmado por la persona debidamente autorizada para firmar documentos que sean vinculantes   
para el subcontratista.

Título y número de Solicitud de Ofertas (SDO): *NUEVO CENTRO DE CONTROL DEL OPERADOR NACIONAL DE ELECTRICIDAD - EC-L1257-P00015*

Para: *[El Comprador debe indicar:* ***funcionario del Comprador que recibe el convenio con   
el subcontratista]***

POR CUANTO *[indique:* ***nombre del subcontratista****],* con sede en *[indique:* ***dirección del subcontratista****],* ha sido notificado por *[indique:* ***nombre del Licitante o de la APCA****]*, ubicado en *[indique:* ***dirección del Licitante o de la APCA****]* (en adelante, el “Licitante”) de que presentará una Oferta en la que *[indique:* ***nombre del subcontratista****]* proporcionará *[indique:* ***artículos de suministro o servicios proporcionados por el subcontratista****].* Por la presente, nos comprometemos a proporcionar los artículos mencionados anteriormente, en el caso de que se adjudique el Contrato al Licitante.

Nombre *[indique:* ***nombre del funcionario****]* en calidad de *[indique:* ***cargo del funcionario]***

Firmado \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Debidamente autorizado para firmar esta autorización por y en nombre de: *[indique:* ***nombre   
del subcontratista****]*

Fechado el *[indique:* ***número****]* día de *[indique:* ***mes****]* de *[indique:* ***año****]*.

*[Agregue el sello de la empresa, si corresponde].*

**Lista de Subcontratistas Propuestos**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Artículo | Subcontratista propuesto | Lugar de registro  y calificaciones |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Formularios de propiedad intelectual**

**Notas para los Licitantes sobre la elaboración de los formularios   
de propiedad intelectual**

De conformidad con la IAL 11.1 (j), los Licitantes deben presentar, como parte de sus Ofertas, listas de todo el software incluido en la Oferta, clasificado dentro de una de las siguientes categorías: (A) software del Sistema, de propósito general o de aplicación, o (B) software estándar o personalizado. Los Licitantes también deben presentar una lista de todos los materiales personalizados. Estas categorizaciones son necesarias para respaldar la propiedad intelectual en las CGC y las CEC.

Lista de Software

|  | (Seleccione una opción por artículo) | | | (Seleccione una opción  por artículo) | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Artículo  de software | Software del Sistema | Software de propósito general | Software de aplicación | Software estándar | Software personalizado |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Lista de Materiales Personalizados

|  |
| --- |
| Materiales personalizados |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Conformidad de los materiales del Sistema Informático**

Formato de la Oferta Técnica

De conformidad con la IAL 17, las pruebas documentales de la conformidad del Sistema Informático con el documento de licitación incluirán, sin carácter restrictivo, lo siguiente:

(a) El plan preliminar del Proyecto del Licitante, incluidos, sin carácter restrictivo, los temas indicados en la IAL 17.2 de los DDL. Asimismo, en dicho plan también deberá constar la evaluación, efectuada por el Licitante, de las principales responsabilidades del Comprador y de cualquier otro tercero que intervenga en el suministro y la instalación del Sistema, así como los medios que propone el Licitante para coordinar las actividades de cada una de las partes en cuestión, a fin de evitar demoras o interferencias.

(b) Una confirmación por escrito del Licitante en la cual indique que, si se le adjudica el Contrato, aceptará la responsabilidad de la integración y la interoperabilidad de todas las tecnologías de la información propuestas comprendidas en el Sistema, como se especifica con más detalle en los requisitos técnicos.

(c) Un comentario detallado, artículo por artículo, sobre los requisitos técnicos, para demostrar que el diseño global del Sistema y de las tecnologías de la información, y de los bienes y los servicios ofrecidos se ajusta sustancialmente a lo exigido en tales requisitos técnicos.

Para demostrar que su Oferta se ajusta al documento de licitación, el Licitante deberá utilizar la lista de comprobación técnica (formato). De lo contrario, el riesgo de que la Oferta Técnica del Licitante sea rechazada por no ajustarse al documento de licitación desde el punto de vista técnico será mucho mayor. La lista de comprobación técnica deberá incluir, entre otras cosas, referencias explícitas a las páginas pertinentes de los materiales de apoyo de la Oferta Técnica del Licitante.

**Nota**: Los requisitos técnicos se expresan como requisitos del *Proveedor* o del *Sistema*. En la respuesta del Licitante se deberán proporcionar pruebas explícitas para que el equipo de evaluación pueda evaluar la credibilidad de la respuesta. Es poco probable que una respuesta que indique “sí” o “lo haremos” transmita la credibilidad de la respuesta. El Licitante deberá indicar *que* cumplirá con los requisitos si se le adjudica el contrato, y en la medida en que resulte práctico, *la manera* en que lo hará. Cuando los requisitos técnicos estén relacionados con características de productos existentes (por ejemplo, equipos o software), se deben describir las características y hacer referencia a las notas o publicaciones de los productos pertinentes. Cuando los requisitos técnicos estén relacionados con servicios profesionales (por ejemplo, análisis, configuración, integración, capacitación, etc.), se deberá describir la forma en que se prestarán tales servicios, no solo el compromiso de cumplir con el requisito [cortar y pegar]. Cuando en un requisito técnico se exige que el Proveedor presente certificaciones (por ejemplo, ISO 9001), se deberán incluir copias de tales certificaciones en la Oferta Técnica.

**Nota**: Las autorizaciones del fabricante (y los convenios con subcontratistas, si los hubiera) deberán incluirse en el apéndice 2 (Calificaciones del Licitante), de conformidad con la IAL 15.

**Nota**: En la práctica, no se podrá adjudicar un Contrato a un Licitante cuya Oferta Técnica se desvíe (significativamente) de los requisitos técnicos, *con respecto a cualquier requisito técnico*. Tales desviaciones incluyen omisiones (por ejemplo, falta de respuesta) y respuestas que no cumplen o superan el requisito. Se debe tener especial cuidado al preparar y presentar las respuestas a todos los requisitos técnicos.

(d) Materiales de apoyo para respaldar el comentario detallado, artículo por artículo, sobre los requisitos técnicos (por ejemplo, notas o publicaciones de los productos, documentos informativos, descripciones de los enfoques técnicos que se han de emplear, etc.). A fin de que la evaluación de Ofertas y la adjudicación de Contratos se realicen de forma oportuna, se recomienda a los Licitantes que no recarguen los materiales de apoyo con documentos que no estén directamente relacionados con los requisitos del Comprador.

(e) Todo contrato separado y exigible por partidas de gastos recurrentes para el que los Licitantes deban presentar Ofertas de conformidad con la IAL 17.2 de los DDL.

**Nota**: Para facilitar la evaluación de Ofertas y la adjudicación de Contratos, se recomienda a los Licitantes que presenten copias electrónicas de su Oferta Técnica, preferentemente en un formato del cual el equipo de evaluación pueda extraer texto, a fin de simplificar el proceso de aclaración de las Ofertas y la preparación del informe de evaluación de la Oferta.

Lista de Comprobación Técnica (formato)

*(El formato que se deberá utilizar es el que consta en el Anexo Lista de Comrpobación Técnica)*

**Formulario de Garantía de Mantenimiento de la Oferta - Garantía Bancaria (NO APLICA)**

*[El banco completará este formulario de garantía bancaria según las instrucciones indicadas].*

*[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT]*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Beneficiario:** *[el Comprador debe indicar su nombre y dirección]* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**SDO n.º:** *[el Comprador debe indicar el número de referencia de la Solicitud de Ofertas (SDO)]*

**Alternativa n.º:** *[indique el n.° de identificación si se trata de una Oferta para una alternativa]*

**Fecha:** \_\_\_\_\_*[indique la fecha de emisión]* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**GARANTÍA DE LA OFERTA n.º:** *[indique el número de referencia de la garantía]*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Se nos ha informado que \_\_\_\_\_\_ *[indique el nombre del Licitante; si se trata de una APCA (legalmente constituida o por constituir), será el nombre de esta o los nombres de todos sus miembros] \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* (en adelante, el “Postulante”) ha presentado o presentará al beneficiario su oferta \_\_\_\_\_\_\_\_ (en adelante, la “Oferta”) para la celebración de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ en virtud de la Solicitud de Ofertas (SDO) n.º \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (la “licitación”).

Asimismo, entendemos que, según las condiciones del beneficiario, una garantía de mantenimiento de la Oferta deberá respaldar la Oferta.

A solicitud del Postulante, nosotros, en calidad de Garantes y por medio de la presente garantía, nos obligamos irrevocablemente a pagar al beneficiario cualquier suma que no exceda un monto total de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)al recibir del beneficiario, respaldada por una comunicación escrita, una solicitud donde declare, ya sea en la propia solicitud o en un documento aparte firmado que la acompañe, que el Postulante:

(a) ha retirado su Oferta durante el período de validez de la Oferta establecido en la carta de la Oferta del Postulante (“el período de validez de la Oferta”), o cualquier prórroga del plazo dispuesta por el Postulante;

(b) habiéndole notificado el beneficiario de la aceptación de su Oferta dentro del período de validez de la Oferta o cualquier prórroga de este período que el Postulante hubiera establecido: (i) no firma el Convenio Contractual, si corresponde, o (ii) no suministra la garantía de cumplimiento, de conformidad con las Instrucciones a los Licitantes (“IAL”) del documento de licitación del beneficiario.

Esta garantía expirará: (a) si el Postulante es el Licitante seleccionado, cuando recibamos copias del Convenio Contractual firmado por el Postulante y la garantía de cumplimiento emitida a favor del beneficiario en relación con dicho Convenio Contractual, o (b) si el Postulante no es el Licitante seleccionado, cuando ocurra el primero de los siguientes hechos: (i) cuando hayamos recibido una copia de la notificación del beneficiario al Postulante relativa a los resultados del proceso de Licitación, o (ii) cuando hayan transcurrido veintiocho días desde la expiración del período de validez de la Oferta del Licitante.

En consecuencia, cualquier reclamación de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestras oficinas a más tardar en la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas uniformes de la CCI sobre garantías a primer requerimiento (*Uniform Rules for Demand Guarantees,* URDG), revisión de 2010, publicación de la Cámara de Comercio Internacional n.º 758.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

*[firmas]*

Formulario de Garantía de Mantenimiento de la Oferta Fianza (NO APLICA)

FIANZA n.º \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

POR ESTA FIANZA *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_0\_\_\_\_\_* en calidad de Obligado Principal (en adelante, “el Obligado Principal”), y *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,* **autorizado para conducir negocios en** *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,* y quien obra como garante (en adelante, “el Garante”), por este instrumento se obligan y firmemente se comprometen con *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*, como Demandante (en adelante, “el Comprador”) por el monto de *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*[[10]](#footnote-11) (*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*), por cuyo pago, que deberá efectuarse correcta y efectivamente, nosotros, el Obligado Principal y el Garante antes mencionados, nos obligamos, así como a nuestros sucesores y cesionarios, firme, conjunta y solidariamente por la presente.

POR CUANTO el Obligado Principal ha presentado o presentará al Comprador una Oferta por escrito fechada a los \_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_\_ de 20\_\_, para el suministro de *\_\_\_[nombre del Contrato]* *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* (en adelante, la “Oferta”).

POR LO TANTO, LA CONDICIÓN DE ESTA OBLIGACIÓN es tal que si el Obligado Principal:

1. ha retirado su Oferta durante el período de validez de la Oferta establecido en la Carta de la Oferta del Obligado Principal (el “período de validez de la Oferta”), o cualquier prórroga del plazo dispuesta por el Obligado Principal;
2. habiendo sido notificado por el Comprador de la aceptación de su Oferta durante el período de validez de la Oferta o cualquier prórroga del plazo establecida por el Postulante, (i) no ha firmado el Convenio Contractual, o (ii) no ha presentado la garantía de cumplimiento de conformidad con las Instrucciones a los Licitantes (“IAL”) del documento de licitación del Comprador,

el Garante procederá de inmediato a pagar al Comprador la suma máxima antes indicada   
cuando reciba la primera solicitud por escrito del Comprador, sin que el Comprador tenga que justificar su solicitud, siempre y cuando el Comprador establezca en ella que esta es motivada por el acontecimiento de cualquiera de los eventos descritos anteriormente, y especifique cuáles eventos ocurrieron.

El Garante, acepta, por la presente, que su obligación permanecerá vigente y tendrá pleno efecto hasta el 28° día, inclusive, a partir de la fecha de expiración del período de validez de la Oferta que se establece en la carta de Oferta del Obligado Principal o cualquier prórroga del plazo dispuesto por el Obligado Principal.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, el Obligado Principal y el Garante han dispuesto que se ejecuten estos documentos con sus respectivos nombres en el día de la fecha, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de 20\_\_.

Obligado Principal: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Garante: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
 Sello oficial de la empresa (cuando corresponda)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
*[Firma]* *[Firma]*

*[Nombre y cargo en letra de imprenta]* *[Nombre y cargo en letra de imprenta]*

Formulario de Declaración de Mantenimiento de la Oferta

*[El Licitante deberá completar este formulario según las instrucciones indicadas].*

Fecha: *[indique la fecha (día, mes y año)]*

SDO n.º: EC-L1257-P00015

Alternativa n.°: *[indique el n.° de identificación si se trata de una Oferta para una alternativa]*

Para: Ministerio de Energía y Minas

Nosotros, los suscritos, declaramos que:

Entendemos que, según sus condiciones, las Ofertas deberán estar respaldadas por una declaración de mantenimiento de la Oferta.

Aceptamos que automáticamente seremos declarados no elegibles para participar en la licitación de cualquier contrato con el Comprador por un período de \_*\_ [número de meses o años]* *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,* a partir del *\_\_ [fecha]\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,* si incumplimos las obligaciones contraídas en virtud de las condiciones de la Oferta:

1. por haber retirado nuestra Oferta durante su período de validez especificado en la carta de   
   la Oferta;
2. porque, después de haber sido notificados por el Comprador de la aceptación de nuestra Oferta, durante su período de validez (i) no firmamos o nos rehusamos a firmar el Contrato, si así se nos solicita, o (ii) no suministramos o nos rehusamos a suministrar la garantía de cumplimiento, según lo dispuesto en las Instrucciones a los Licitantes.

Entendemos que esta declaración de mantenimiento de la Oferta expirará si no resultamos seleccionados, cuando ocurra el primero de los siguientes hechos: (i) cuando recibamos la notificación que usted nos envíe con el nombre del Licitante seleccionado, o (ii) cuando hayan transcurrido veintiocho días desde de la expiración de nuestra Oferta.

Nombre del Licitante**\***

Nombre de la persona debidamente autorizada   
para firmar la Oferta en nombre del Licitante**\*\***

Cargo de la persona que firma la Oferta

Firma de la persona indicada arriba

Fecha de la firma \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**\***: En caso de que la Oferta sea presentada por una APCA, especifique el nombre de la APCA que actúa como Licitante.

\*\*: La persona que firma la Oferta adjuntará a esta el poder que le haya otorgado el Licitante.

*[Nota: En el caso de una APCA, la declaración de mantenimiento de la Oferta debe estar en nombre de todos los miembros de la APCA que presenta la Oferta].*

Carta de la Oferta - Parte Financiera

|  |
| --- |
| *INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: ELIMINE ESTE RECUADRO UNA VEZ COMPLETADO EL DOCUMENTO.*  *El Licitante deberá preparar esta carta de la Oferta en papel con membrete que indique claramente el nombre completo del Licitante y su dirección comercial.*  *En relación con la declaración sobre comisiones, gratificaciones u honorarios, los servicios pueden ser por ejemplo, pagos a, o través de, individuos o entidades que están autorizados a actuar en nombre del Licitante para avanzar los intereses del Licitante en lo relacionado con este proceso de licitación o ejecución del contrato.*  *Nota: Todo el texto en bastardilla se incluye para ayudar a los Licitantes a preparar  este formulario.* |

**Fecha de presentación de esta Oferta:** *[indique la fecha (día, mes y año) de la presentación   
de la Oferta]*

**Solicitud de Ofertas (SDO) n.º:** EC-L1257-P00015

**Alternativa n.º**: *[indique el n.° de identificación si se trata de una Oferta para una alternativa]*

Para: ***Ministerio de Energía y Minas***

1. **Precio de la Oferta:** El precio total de nuestra Oferta, excluidas sumas provisionales y cualquier descuento ofrecido es: *[indique el precio total de la Oferta en letras y números, indicando los diversos montos y las correspondientes monedas]*
2. **Período de validez de la Oferta:** Nuestra Oferta será válida por el período establecido en la IAL 19.1 de los DDL (con las enmiendas que correspondan, si las hubiera), a partir del día fijado como fecha límite para la presentación de Ofertas que se especifica en la IAL 23.1 de los DDL (con las enmiendas que correspondan, si las hubiera), y seguirá siendo de carácter vinculante para nosotros y podrá ser aceptada en cualquier momento antes de la finalización de ese período.
3. **Comisiones, gratificaciones y honorarios**: Hemos pagado o pagaremos las siguientes comisiones, gratificaciones u honorarios en relación con el proceso de Licitación o la ejecución del Contrato: *[indique el nombre completo de cada Receptor, su dirección completa, el motivo por el cual se pagó cada comisión o gratificación, y el monto y la moneda de cada una de ellas]*

*[Si no se pagaron ni se pagarán, indique “Ninguna”]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre del receptor | Dirección | Propósito de la comisión o gratificación | Monto |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **Mejor Oferta Final o Negociaciones**: Entendemos que el Comprador utilizará el método de Mejor Oferta Final en la evaluación de Ofertas si lo especifica en la IAL 42.1, o Negociaciones para la adjudicación final si lo especifica la IAL 45.1 y que habrá una Autoridad Independiente de Probidad contratada por el Comprador para observar e informar sobre este proceso.
2. **Formulario de Propiedad Efectiva**: Entendemos que en el caso de que se acepte nuestra oferta estaremos proporcionando la información requerida en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva o en su caso indicaremos las razones por las cuales no es posible proporcionar la información requerida.  El Prestatario publicará como parte de la Notificación de la Adjudicación del Contrato el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, por lo que manifestamos nuestra autorización.

**Nombre del Licitante**: \**[indique el nombre completo de la persona que firma la Oferta]*

**Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en nombre del Licitante**: \*\**[indique el nombre completo de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta]*

**Cargo de la persona que firma la Oferta**: *[indique el cargo completo de la persona que firma la Oferta]*

**Firma de la persona indicada arriba**: *[firma de la persona cuyo nombre y cargo se indican arriba]*

**Firmada a los** *[indique el día de la firma]* **días del mes de** *[indique el mes]* de *[indique el año]*

Formularios de listas de precios

**Notas para los Licitantes sobre la elaboración de las listas de precios**

**Aspectos generales**

1. Las listas de precios están divididas de la siguiente manera:

3.1 Resumen global de los costos

3.2 Resumen de los costos de suministro e instalación

3.3 Resumen de gastos recurrentes

3.4 Cuadros parciales de costos de suministro e instalación

3.5 Cuadros parciales de gastos recurrentes

3.6 Cuadro de códigos de los países de origen

3.7 Sumas Provisionales Especificadas

2. En las listas generalmente no se hará una descripción completa de las tecnologías de la información que se deban suministrar e instalar y para las cuales sea preciso obtener la aceptación operativa, ni de los servicios que se hayan de proveer en cada elemento. Sin embargo, se considera que, antes de llenar los formularios con las tarifas y los precios, los Licitantes habrán leído los requisitos técnicos y otras secciones del documento de licitación, a fin de enterarse de todos los detalles de cada artículo que se solicita. Se entenderá que las tarifas y los precios cotizados cubren todas las necesidades definidas en dichos requisitos técnicos, y comprenden los gastos generales y las utilidades.

3. Si el Licitante no tiene una idea clara de los detalles completos de algún artículo que se solicita o tiene dudas al respecto deberá, de conformidad con las IAL incluidas en el documento de licitación, solicitar una aclaración antes de presentar su Oferta.

**Precios**

4. Los precios deberán llenarse con tinta indeleble, y toda alteración que se necesite debido a algún error, etc. deberá llevar las iniciales del Licitante. Como se especifica en los DDL,   
los precios serán fijos y firmes durante el período del Contrato.

5. Los precios de la Oferta se cotizarán en la forma indicada en las IAL 18.1 y 18.2, y en las monedas en ellas especificadas. Los precios indicados deberán corresponder a artículos del nivel de calidad y rendimiento definidos en los requisitos técnicos o en cualquier otra sección del documento de licitación

6. El Licitante debe efectuar sus cálculos con sumo cuidado, ya que no podrá corregir los errores una vez vencido el plazo para la presentación de las Ofertas. En consecuencia, un simple error al especificar un precio unitario puede modificar considerablemente el precio total de la Oferta de un Licitante; además, la Oferta puede dejar de ser competitiva o el Licitante puede quedar expuesto a sufrir pérdidas. El Comprador corregirá cualquier error aritmético de conformidad con las disposiciones de la IAL 37.

7. Los pagos se efectuarán al Proveedor en la moneda o las monedas indicadas para cada artículo. Según lo establecido en la IAL 18.2, no se admiten más de tres monedas extranjeras.

3.1  Resumen Global de los Costos

|  |  | ***[****Indique****: moneda nacional] Precio*** | ***[****Indique****: moneda extranjera A] Precio*** | ***[****Indique****: moneda extranjera B] Precio*** | ***[****Indique****: moneda extranjera C] Precio*** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 1. | Costos de suministro e instalación (tomados del resumen de los costos de suministro e instalación) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 2. | Gastos recurrentes (tomados del resumen de gastos recurrentes) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 4. | Total (traslade al formulario de presentación de la Oferta) |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre del Licitante: |  |  |
|  |  |  |
| Firma autorizada del Licitante: |  |  |

3.2  Resumen de los Costos de Suministro e Instalación

Los costos DEBERÁN reflejar los precios y las tarifas cotizados de conformidad con las IAL 17 y 18.

|  |  |  | **Costos de suministro e instalación** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Artículos suministrados desde el país del Comprador** | **Artículos suministrados desde un país  que no sea el del Comprador** | | | |
| **Rubro n.°** | **Subsistema/Artículo (tomado del cuadro del programa de ejecución)** | **Cuadro parcial de costos de suministro e instalación n.º** | ***[****Indique****: moneda nacional]*** Precio | ***[****Indique****: moneda nacional]*** Precio | ***[****Indique****: moneda extranjera A]*** Precio | ***[****Indique****: moneda extranjera B]*** Precio | ***[****Indique****: moneda extranjera C]*** Precio |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | Planificación del del Proyecto | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| 1 | Subsistema 1 | 1 |  |  |  |  |  |
| SUBTOTALES | | | |  |  |  |  |
| TOTAL (traslade al resumen global) | | | |  |  |  |  |

**Nota:** “- -” indica “no se aplica”. Las comillas (“) indican la repetición de lo consignado arriba. Consulte en el cuadro parcial de costos de suministro e instalación los componentes específicos que constituyen cada Subsistema o rubro que figura en este resumen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre del Licitante: |  |  |
|  |  |  |
| Firma autorizada del Licitante: |  |  |
|  |  |  |

3.3 Resumen de Gastos Recurrentes (No Aplica)

Los gastos DEBERÁN reflejar los precios y las tarifas cotizados de conformidad con las IAL 14.2, IAL 17 y 18.

| **Rubro n.°** | **Subsistema/Artículo** | **Cuadro parcial de gastos recurrentes n.º** | ***[****Indique****: moneda nacional] Precio*** | ***[****Indique****: moneda extranjera A] Precio*** | ***[****Indique****: moneda extranjera B] Precio*** | ***[****Indique****: moneda extranjera C] Precio*** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| y | Partidas de gastos recurrentes |  |  |  |  |  |
| y.1 | \_\_\_\_ | y.1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Subtotales (traslade al resumen global) | |  |  |  |  |

**Nota:** Consulte en los cuadros parciales de gastos recurrentes pertinentes los componentes específicos que constituyen cada Subsistema o rubro que figura en este resumen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre del Licitante: |  |  |
|  |  |  |
| Firma autorizada del Licitante: |  |  |

3.4  Cuadro Parcial de Costos de Suministro e Instalación *[indique: número de identificación]*

Número de rubro: *[especifique:* ***número de rubro pertinente del resumen de los costos de suministro e instalación*** *(por ejemplo, 1.1)]*

Los precios, tarifas y subtotales DEBERÁN estar cotizados de conformidad con las IAL 14 y 18.

|  |  |  |  | **Precios/Tarifas unitarios** | | | | | **Precios totales** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **Artículos suminis-trados desde el país del Comprador** | **Artículos suministrados desde un país que no sea el del Comprador** | | | | **Artículos suminis-trados desde el país del Comprador** | **Artículos suministrados desde un país que no sea el del Comprador** | | | |
| **Compo**­**nente n.º** | **Descripción del componente** | **Código del país de origen** | **Canti-dad** | ***[****Indique:* ***moneda nacional]*** | ***[Indique: moneda nacional]*** | ***[Indique: moneda extranjera A]*** | ***[Indique: moneda extranjera B]*** | ***[Indique: moneda extranjera C]*** | ***[Indique: moneda nacional]*** | ***[Indique: moneda nacional]*** | ***[Indique: moneda extranjera A]*** | ***[Indique: moneda extranjera B]*** | ***[Indique: moneda extranjera C]*** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X.1 | \_\_\_\_ | - - | - - | - - | - - | - - | - - | - - |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Subtotales (traslade a *[indique:* ***rubro****]* del resumen de los costos de suministro e instalación) | | | | | | | | |  |  |  |  |  |

**Nota:** “- -” indica que “no se aplica”.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre del Licitante: |  |  |
|  |  |  |
| Firma autorizada del Licitante: |  |  |

3.5  Cuadro Parcial de Gastos Recurrentes [*indique: número de identificación]. Período de garantía (No Aplica)*

Número de lote: [si se trata de la adquisición de varios lotes, indique: número de lote, en caso contrario, consigne “adquisición en un solo lote”]

Número de rubro**:** *[especifique:* ***número de rubro pertinente del resumen de gastos recurrentes******–*** *(por ejemplo, y.1)]*

Moneda: *[especifique:* ***la moneda de los gastos recurrentes en la cual se expresan los gastos en este cuadro parcial****]*

[Según sea necesario para el funcionamiento del Sistema, especifique: los componentes y cantidades detallados en el cuadro parcial que figura a continuación para el rubro antes mencionado y modifique, según sea necesario, los componentes y las anotaciones consignados a modo de ejemplo en el cuadro. Repita el cuadro parcial cuantas veces sea necesario para cubrir todos y cada uno de los rubros del resumen de gastos recurrentes que requieran mayor información].

Los gastos DEBERÁN reflejar los precios y las tarifas cotizados de conformidad con las IAL 14.2, IAL 17 y 18.

|  |  | Gastos máximos globales (gastos en *[indique:* ***moneda****]*) | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Compo-nente n.º | Componente | A1 | A2 | A3 | A4 | ... | An | Subtotal en *[indique:* ***moneda****]* |
| 1. | Mantenimiento de equipos | Incl. en la garantía | Incl. en la garantía | Incl. en la garantía |  |  |  |  |
| 2. | Licencias y actualizaciones de software | Incl. en la garantía |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Software del Sistema y  de propósito general | Incl. en la garantía |  |  |  |  |  |  |
| 2.2 | Software de aplicación, estándar y personalizado | Incl. en la garantía |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Servicios técnicos |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Analista superior  de sistemas |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.2 | Programador superior |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.3 | Especialista superior  en redes... etc. |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Costos de telecomunicaciones *[por detallar]* |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | *[Identifique otros gastos recurrentes según corresponda].* |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Subtotales anuales: |  |  |  |  |  |  | - - |
| Subtotal acumulativo (traslade a la anotación en *[indique:* ***moneda***] correspondiente a  *[indique:* ***rubro****]* del resumen de gastos recurrentes) | | | | | | | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nombre del Licitante: |  |  |
|  |  |  |
| Firma autorizada del Licitante: |  |  |
|  |  |  |

3.6 Cuadro de Códigos de los Países de Origen

| País de origen | Código  del país |  | País de origen | Código  del país |  | País de origen | Código  del país |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

3.7 Sumas Provisionales Especificadas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Item no.* | *Descripción* | | | | *Monto* | |
| 1 | Suma Provisional de los honorarios del Conciliador | | | | 11.200 más IVA | |
|  | Total para Sumas Provisionales Especificadas | | | | 11.200 más IVA | |
| Repetir el monto en letras | | Once mil doscientos dólares de los Estados Unidos de América, más IVA | | | | |
|  | | |  |  |  |  |
|  | | | Nombre del Oferente | |  | |
|  | | |  |  |  |  |
|  | | |  |  |  |  |
|  | | | Firma del Oferente | |  | |
|  | | |  |  |  |  |

Sección V. Países Elegibles

**Elegibilidad para la provisión del Sistema Informático**

***1) Países Miembros cuando el financiamiento provenga del Banco Interamericano de Desarrollo****.*

Alemania, Argentina, Austria, Bahamas, Barbados, Bélgica, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Croacia, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Israel, Italia, Jamaica, Japón, México, Nicaragua, Noruega, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República de Corea, República Dominicana, República Popular de China, Suecia, Suiza, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay, y Venezuela.

***Territorios elegibles***

1. Guadalupe, Guyana Francesa, Martinica, Reunión – por ser Departamentos de Francia.
2. Islas Vírgenes Estadounidenses, Puerto Rico, Guam – por ser Territorios de los Estados Unidos de América.
3. Aruba – por ser País Constituyente del Reino de los Países Bajos; y Bonaire, Curazao, Sint Maarten, Sint Eustatius – por ser Departamentos de Reino de los Países Bajos.
4. Hong Kong – por ser Región Especial Administrativa de la República Popular de China.

**2) Criterios para determinar Nacionalidad y el país de origen de los bienes y servicios**

Para efectuar la determinación sobre: a) la nacionalidad de las firmas e individuos elegibles para participar en contratos financiados por el Banco y b) el país de origen de los bienes y servicios, se utilizarán los siguientes criterios:

**A) Nacionalidad**

a) **Un individuo** tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:

* 1. es ciudadano de un país miembro; o
  2. ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.

b) **Una firma** tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:

1. está legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y
2. más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.

Todos los socios de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) con responsabilidad conjunta y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.

**B) Origen de los Bienes**

Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes.

En el caso de un bien que consiste de varios componentes individuales que requieren interconectarse (lo que puede ser ejecutado por el suministrador, el comprador o un tercero) para lograr que el bien pueda operar, y sin importar la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para su financiación si el ensamblaje de los componentes individuales se hizo en un país miembro. Cuando el bien es una combinación de varios bienes individuales que normalmente se empacan y venden comercialmente como una sola unidad, el bien se considera que proviene del país en donde éste fue empacado y embarcado con destino al comprador.

Para efectos de determinación del origen de los bienes identificados como “hecho en la Unión Europea”, estos serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea.

El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma productora, ensambladora, distribuidora o vendedora de los bienes no determina el origen de los mismos

**C) Origen de los Servicios**

El país de origen de los servicios es el mismo del individuo o firma que presta los servicios conforme a los criterios de nacionalidad arriba establecidos. Este criterio se aplica a los servicios conexos al suministro de bienes (tales como transporte, aseguramiento, montaje, ensamblaje, etc.), a los servicios de construcción y a los servicios de consultoría.

PARTE 2: Requisitos   
del Comprador

Sección VI. Requisitos del Sistema Informático

**(incluidos los requisitos técnicos, el programa de ejecución,   
los cuadros del inventario del Sistema y la información   
de referencia y el material informativo)**

## 

## Índice: Requisitos Técnicos

[A. Siglas utilizadas en los requisitos técnicos 133](#_Toc488944436)

[0.1 Cuadro de siglas 133](#_Toc488944437)

[B. Requisitos relativos a funciones, arquitectura y rendimiento 135](#_Toc488944438)

[1.1 Requisitos legales y reglamentarios que debe cumplir el Sistema Informático 135](#_Toc488944439)

[1.2 Requisitos operacionales que debe cumplir el Sistema Informático 135](#_Toc488944440)

[1.3 Requisitos de arquitectura que debe cumplir el Sistema Informático 135](#_Toc488944441)

[1.4 Funciones de gestión y administración de Sistemas que debe cumplir el   
Sistema Informático 136](#_Toc488944442)

[1.5 Requisitos de rendimiento del Sistema Informático 136](#_Toc488944443)

[C. Especificaciones del servicio: Artículos de suministro e instalación 137](#_Toc488944444)

[2.1 Análisis, diseño y personalización o desarrollo de sistemas 137](#_Toc488944445)

[2.2 Personalización y desarrollo de software 137](#_Toc488944446)

[2.3 Integración del Sistema (a otros sistemas existentes) 137](#_Toc488944447)

[2.4 Capacitación y materiales de capacitación 137](#_Toc488944448)

[2.5 Conversión y migración de datos 138](#_Toc488944449)

[2.6 Requisitos de documentación 138](#_Toc488944450)

[2.7 Requisitos del equipo técnico del Proveedor 138](#_Toc488944451)

[D. Especificaciones de tecnología: Artículos de suministro e instalación 139](#_Toc488944452)

[3.0 Requisitos Técnicos Generales 139](#_Toc488944453)

[3.1 Especificaciones de los Equipos 140](#_Toc488944454)

[3.2 Especificaciones de Redes y Comunicaciones 141](#_Toc488944455)

[3.3 Especificaciones de los Equipos Secundarios 142](#_Toc488944456)

[3.4 Especificaciones de Software Estándar 143](#_Toc488944457)

[3.5 Bienes Fungibles 143](#_Toc488944458)

[3.6 Otros Bienes No Informáticos 143](#_Toc488944459)

[E. Requisitos de las pruebas y la garantía de calidad 144](#_Toc488944460)

[4.1 Inspecciones 144](#_Toc488944461)

[4.2 Ensayos previos a la puesta en servicio 144](#_Toc488944462)

[4.3 Pruebas de aceptación operativa 144](#_Toc488944463)

[F. Especificaciones de los servicios: Partida de gastos recurrentes 145](#_Toc488944464)

[5.1 Reparación de los defectos en garantía 145](#_Toc488944465)

[5.2 Apoyo técnico 145](#_Toc488944466)

[5.3 Requisitos del equipo técnico del Proveedor 146](#_Toc488944467)

A. Siglas utilizadas en los requisitos técnicos

0.1 Cuadro de siglas

**Cuadro de siglas**

| Término | Abreviatura |
| --- | --- |
| ACE | Area Control Error |
| ACL | Access Control List |
| AES | Advanced Encryption Standard |
| AGC | Automatic Generation Control |
| AMI | Advanced Metering Infrastructure |
| ANSI | American National Standards Institute |
| AOR | Area of Responsability |
| API | Application Programming Interface |
| ARCERNNR | Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales  no Renovables |
| BAAL | Balancing Authority ACE Limit |
| BES | Bulk Electric System |
| BESS | Battery Energy Storage System |
| BMS | Business Management System |
| BOSNI | Bitácora del operador del CENACE |
| BTD | Bad Topology Detection |
| CA | Contingency Analysis |
| CCOTF | Cibercomando de Operaciones de Tropas es una unidad militar especializada en operaciones cibernéticas y de seguridad informática |
| CELEC | Corporación Eléctrica del Ecuador |
| CENACE | Operador Nacional de Electricidad antes (Centro Nacional de  Control de Energía) |
| CID | Configured IED Description |
| CIM | Common Information Model |
| CIP | Critical Infrastructure Protection |
| CLT | Cargabilidad Dinámica de Líneas de Transmisión |
| COP | Current Operating Plan |
| CPS1 | Control Performance Standard 1 |
| DAE | Differential-Algebraic Equation |
| DCS | Disturbance Control Standard |
| DDoS | Distributed Denial Of Service |
| DER | Recurso de Energía Distribuida |
| DMZ | Demilitarized Zone |
| DNC | Dynamic Network Coloring |
| DNP | Distributed Network Protocol |
| DoS | Denial Of Service |
| DPF | Dispatcher Power Flow |
| DPI | Deep Packet Inspection |
| DPS | Data Processing Simulated |
| DSA | Dynamic Security Assessment |
| EAC | Esquema de Acción Correctiva |
| ED | Economic Dispatch |
| EDR | Endpoint Detection And Response |
| EGSl | Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información |
| EIA | Electronic Industries Alliance |
| EMS | Energy Management System |
| ENTSO | European Network of Transmission System Operators for  Electricity |
| EOP | End of Period Cycle |
| EOS | Equipment Outage Scheduler |
| EPL | Esquema de Protección Local |
| EPRI | Electric Power Research Institute |
| ERNC | Energía Renovable No Convencional |
| ERV | Energía Renovable Variable |
| ESB | Enterprise Service Bus |
| ETL | Extract Transform and Load |
| FACT | Flexible AC Transmission System |
| FACTS | Flexible AC Transmission Systems |
| FAT | Factory Acceptance Test |
| FIFO | First Input First Output |
| FIPS | Federal Information Processing Standards |
| GOOSE | Generic Object-Oriented Substation Event. |
| GPS | Global Positioning System |
| GUC | Generation Unit Commitment |
| HC | Hydro Coordination |
| HDB | Historical Data Base |
| HVDC | High Voltage DC |
| ICCP | Inter Control Center Protocol |
| ICD | IED Capability Description |
| ICS | Industrial Control System |
| IDE | Integrated Development Environment |
| IDS | Intruder Detection System |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| IED | Intelligent Electronic Device |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| IHM | Interfaz Humano-Máquina |
| IoT | Internet Of Things |
| IPS | Intrusion Prevention System |
| ISO | International Organization for Standardization |
| IT | Information Technology |
| JSON | JavaScript Object Notation |
| KML | Keyhole Markup Language |
| LAN | Local Area Network |
| LDAP | Lightweight Directory Access Protocol |
| LOPDP | Ley Orgánica de Protección de Datos |
| LTC | Load Tap Changer |
| MAERCP | Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo |
| MAPE | Mean absolute percentage error |
| MFA | Multifactor |
| MG | Microgrids |
| ML | Machine Learning |
| MMS | Manufacturing Message Specification |
| MTBF | Mean Time Between Failures |
| MTTR | Mean Time to Repair |
| NAS | Network Attached Storage |
| NERC | North American Electric Reliability Corporation |
| NIC | Net Interchange |
| NIST | National Institute of Standards and Technology |
| NPM | Network Performance Monitoring |
| NTE | Norma Técnica Ecuatoriana |
| NTP | Network Time Protocol |
| OJT | On The Job Training |
| OPC UA | OLE for Process Control Unified Architecture |
| OPF | Optimal Power Flow |
| OT | Operational Technology |
| OTS | Operator Training Simulator |
| PCU | Process Communication Unit |
| PDC | Phasor Data Concentrator |
| PDS | Program Development System |
| PF | Penalty Factor |
| PHIL | Power Hardware in-the-loop |
| PHIL | Power Hardware in-the-loop |
| PINT | Programación de Intercambios |
| PMU | Phasor Measurement Units |
| PoE | Power Over Ethernet |
| PSS | Power System Stabilizer |
| PTP | Precision Time Protocol |
| PV | Photo Voltaic |
| QAS | Quality Assurance System |
| RAID | Redundant Array of Independent Disks |
| RBAC | Role-Based Access Control |
| RCM | Redundant Communication Module |
| RDB | Realtime Database |
| RDF | Resource Description Framework |
| RDP | Remote Desktop Protocol |
| REST | Representational State Transfer |
| RoCoF | Rate of Change of Frequency |
| RRM | Reactive Reserve Monitoring |
| RTDB | Realtime Database |
| RTU | Remote Terminal Unit |
| SAF | Sistema de Gestión de Fallas |
| SAMWEB | Sistema de Administración de Mantenimientos |
| SAN | Storage Area Network |
| SAT | Site Acceptance Test |
| SCA | Short Circuit Analysis |
| SCADA | Supervisory Control and Data Adquisition |
| SCD | Substation Configuration Description |
| SCHPLN | Scheduled Generation Plan |
| SCOPF | Security Constrained Optimal Power Flow |
| SCS | Substation Control System |
| SDB | Source Data Base |
| SDH | Synchronous Digital Hierarchy |
| SDK | Software Development Kit |
| SE | State Estimator |
| SEP | Sistema Eléctrico de Potencia |
| SHA | Secure Hash Algorithm |
| SIEM | Security Information and Event Management) |
| SIGDE | Sistema Integrado para la Gestión de la Distribución Eléctrica-  CND Centro Nacional de Distribución |
| SIMEC | Sistema de Medición Comercial |
| SIMEM | Sistema de Información para el Mercado Mayorista |
| SMS | Short Message Service |
| SNI | Sistema Nacional Interconectado |
| SOC | State Of Charge |
| SOE | Sequence of Events |
| SOW | Statement Of Work |
| SPS | Systemic Protection Scheme |
| SQL | Structured Query Language |
| SSD | Solid State Disk |
| SSH | Secure Shell |
| SSL | Secure Sockets Layer |
| SSO | Single Sign On |
| STATCOM | Static Synchronous Compensator |
| SVC | Static VAR Compensator |
| TASE.2 | Telecontrol Application Service Element 2 |
| TCO | Total Cost of Ownership |
| TIA | Telecommunications Industry Association |
| TLB | Tie Line Bias |
| TLS | Transport Layer Security |
| UDW | Utility Data Warehouse de Hitachi Energy |
| VLAN | Virtual Local Area Network |
| VM | Virtual Machine |
| VPP | Virtual Power Plant |
| VSA | Voltage Stability Assessment |
| WAMPAC | Wide Area Monitoring, Protection, |
| WAMS | Wide Area Monitoring System |
| WAN | Wide Area Network |
| XML | Extensible Markup Language |
| ZTNA | Zero Trust Network Access |

Tabla 1. Cuadro de Siglas

# B. Requisitos relativos a funciones, arquitectura y rendimiento

1.1 **Requisitos legales y reglamentarios que debe cumplir el Sistema SCADA/EMS del Comprador**

### 1.1.1 El Sistema SCADA/EMS del Comprador DEBERÁ cumplir con las siguientes leyes y reglamentaciones:

* **Requisitos Legales:**

La Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica -LOSPEE-, en su artículo 20 establece que: “El Operador Nacional de Electricidad, CENACE, constituye un órgano técnico estratégico adscrito al Ministerio rector de energía y electricidad. Actuará como operador técnico del Sistema Nacional Interconectado (S.N.I.) y administrador comercial de las transacciones de bloques energéticos, responsable del abastecimiento continúo de energía eléctrica al mínimo costo posible, preservando la eficiencia global del sector. El Operador Nacional de Electricidad, CENACE en el cumplimiento de sus funciones deberá resguardar las condiciones de seguridad y calidad de operación del Sistema Nacional Interconectado (S.N.I), sujetándose a las regulaciones que expida la agencia de regulación y control competente”.

La Regulación ARCONEL 003/16 “Requerimientos para la supervisión y control en tiempo real del Sistema Nacional Interconectado”, en su numeral 5 establece lo siguiente: *“El Centro del Control del SNI o Centro de Control Nacional, integra todos los equipos y sistemas necesarios para la operación, supervisión y control en tiempo real del SNI y los intercambios internacionales de electricidad.*

En cumplimiento de las Leyes y Normativas existentes, CENACE constituye el nivel superior (1) en la estructura jerárquica de los centros de control del sector eléctrico establecida en la Regulación ARCONEL 003/16, teniendo el carácter de *“Nacional: Responsable de la operación integral del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador incluyendo las interconexiones internacionales.”* y, con la responsabilidad de *“Coordinar la operación del SNI en tiempo real, conforme la estructura jerárquica de los centros de control del sector eléctrico”*, por lo cual la disponibilidad y normal funcionamiento de su sistema especializado SCADA/EMS, principal herramienta utilizada para coordinar la operación del sistema eléctrico del Ecuador es de vital importancia para el cumplimiento de las responsabilidades de la institución, así como para garantizar la gobernanza y operación de todo el sector eléctrico. Es así, que la afectación al funcionamiento y disponibilidad del sistema SCADA/EMS en CENACE impacta directamente en la operación técnica del Sistema Eléctrico e Interconexiones Internacionales y, por tanto, en el suministro del servicio público de energía eléctrica del país, con el consecuente impacto a nivel social, económico y político en el Ecuador.

La Regulación Nro. ARCERNNR-004/20 (Codificada) indica en el Capítulo IV Operación artículo 19, que CENACE supervisará, controlará y coordinará la operación en tiempo real con los centros de operación de los PMSE, con las cargas especiales y con los operadores de los sistemas de los países vecinos, para mantener las condiciones de calidad, seguridad, confiabilidad y economía en la operación del SEP, conforme los procedimientos de aplicación, en los distintos estados operativos del SEP.

*“El Centro de Control Nacional es operado por el CENACE, por lo tanto, es este el responsable de supervisar y controlar la operación en tiempo real de las instalaciones de generación, transmisión y distribución y de coordinar la función operativa a nivel nacional y los intercambios internacionales de electricidad, a fin de garantizar el suministro de energía eléctrica bajo criterios de confiabilidad, seguridad, calidad y economía.*

*Todos los participantes del SEE tienen la obligatoriedad de entregar la información necesaria para la operación, supervisión y control en tiempo real de forma directa al CENACE, a través de los recursos tecnológicos establecidos en esta regulación.”*

El Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Operador Nacional de Electricidad, CENACE, en su artículo 7, Objetivos institucionales indica que: “Los Objetivos del Operador Nacional de Electricidad, CENACE son: Objetivo 1: Mantener el abastecimiento energético del país en las mejores condiciones de seguridad, calidad, economía y sostenibilidad; e, incrementar la efectividad de la administración comercial del Sistema Nacional Interconectado, SNI y de las Transacciones Internacionales de Electricidad.”

La Regulación ARCONEL 003/16 “Requerimientos para la supervisión y control en tiempo real del Sistema Nacional Interconectado”, en el numeral 3 de su Anexo 1 establece lo siguiente: *“El CENACE supervisa y coordina la operación del SNI a través de su centro de control SCADA/EMS, responsabilizándose de una operación segura, con calidad y economía, por lo que es indispensable garantizar que el sistema en tiempo real cumpla con altos niveles de disponibilidad, desempeño, flexibilidad y confiabilidad, satisfaciendo los requerimientos actuales y futuros de operación de los participantes del SEE y del CENACE.*

*El centro de control nacional debe funcionar con altos índices de disponibilidad mayores al 99.99% (4,32 minutos de indisponibilidad máxima en un mes), las 24 horas del día, los 7 días a la semana, además de que debe disponer de una base de datos actualizada en tiempo real con la información proporcionada por los participantes del SEE, según los requerimientos establecidos en la presente Regulación.”*

En el Estatuto Orgánico de la Gestión Organizacional por Proceso del Operador Nacional de Electricidad – CENACE, de 5 de mayo de 2017, se establece que la misión de la Gerencia Nacional de Desarrollo Técnico es la de *“Diseñar, desarrollar, implantar, innovar y mantener los sistemas tecnológicos de información, necesarios para la ejecución de la planificación, coordinación de la operación del Sistema Nacional Interconectado y la administración de las transacciones comerciales en el ámbito mayorista y demás procesos de gestión del CENACE al menor costo posible, observando apropiados índices de desempeño y disponibilidad; promoviendo la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y de la ingeniería para contribuir al mejoramiento continuo de los procesos técnicos y comerciales de CENACE.”.*

En el Estatuto Orgánico de la Gestión Organizacional por Proceso del Operador Nacional de Electricidad – CENACE, se establece que una de las responsabilidades de la Gerencia Nacional de Operaciones es *“Dirigir la administración funcional de los sistemas de misión crítica para la operación en tiempo real del SNI”.*

*1.1.1.2* El Proveedor DEBERÁ utilizar los siguientes Estándares Internacionales en lo concerniente y aplicable, para el diseño de la arquitectura, suministro, integración, configuración, parametrización, instalación y puesta en marcha del nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador:

| Org. | Estándar | Descripción |
| --- | --- | --- |
| ANSI | 942-A | Telecommunications infrastructure requirements for data centers |
| ANSI | C84.1-2006 | American National Standard for Electric Power Systems and Equipment - Voltage Ratings (60 Hertz) |
| ANSI | 607 | American National Standard for High-Voltage Substation Equipment - Construction and Testing |
| IEC | 783-2006 | International Standard for Power Transformers - Part 2: Construction and Testing |
| IEC | 12207 | Software life cycle processes |
| IEC | 60529 | Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) |
| IEC | 60870-5-101 | Telecontrol equipment and systems - Part 5-101: Transmission protocols - Companion standard for basic telecontrol tasks |
|  |
| IEC | 60870-5-103 | Telecontrol equipment and systems, Transmission Protocols, Companion standard for the informative interface of protection equipment |  |
| IEC | 60870-5-104 | Telecontrol equipment and systems, Transmission protocols, Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles |  |
| IEC | 60870-6-503 | Telecontrol equipment and systems, Telecontrol Protocols compatible with ISO standards and ITU recommendations, TASE 2 Services and protocol |  |
| IEC | 60950-1 | Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements |  |
| IEC | 60909 | Short-circuit current calculation in three-phase a.c. systems |  |
| IEC | 61511-1 | Functional safety –Safety instrumented systems  for the process industry sector |  |
| IEC | 61850 | Communication networks and systems for power utility automation - ALL PARTS |  |
| IEC | 61968-101 | Common Information Model for Electrical Power Systems - Part 101: Asset Information |  |
| IEC | 61968-102 | Common Information Model for Electrical Power Systems - Part 102: Transaction Information |  |
| IEC | 61968-103 | Common Information Model for Electrical Power Systems - Part 103: Control Information |  |
| IEC | 61968-104 | Common Information Model for Electrical Power Systems - Part 104: Security Information |  |
| IEC | 61968-105 | Common Information Model for Electrical Power Systems - Part 105: Energy Quality Information |  |
| IEC | 61970-301 | Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 301: Common information model (CIM) base |  |
| IEC | 61970-302 | Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 302: Specific communication service for basic application functions |  |
| IEC | 61970-452 | Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 452: Specific communication service for parameter handling |  |
| IEC | 61970-453 | Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 453: Specific communication service for event handling |  |
| IEC | 61970-457 | IEC 61970-457: Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 457: Specific communication service for file transfer |  |
| IEC | 61970-552 | IEC 61970-552: Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 552: Specific communication service for configuration management |  |
| IEC | 62351-3 | TLS protocol and designs the related security profiles |  |
| IEC | 62443-1-1 | Terminology, Concepts and Models |  |
| IEC | 62443-3-3 | System security requirements and security levels |  |
| IEC | 62443-4-1 | Product security development life-cycle Requirements |  |
| ISO | 6592 | Guidelines for the documentation of computer-based application systems |  |
| ISO | 9001 | Quality Management Systems |  |
| ISO | I26514 | Systems and Software Engineering |  |
| ISO | 27001 | Information Security Management |  |
| ISO | 27002 | Information Security Standard |  |
| ISO | 24764 | Data Centre (revised by ISO / IEC 11801) |  |
| ISO | 26514 | Requirements for the design and development of information for users of software |  |
| IEEE | 802.1q, d, p&s | Support for LANS & VLANS, Transmission of time critical information, Traffic class expediting and multicast filtering |  |
| IEEE | C37.118.1a-2014 | Standard for Synchrophasor Measurements for Power Systems - Amendment 1: Modification of Selected Performance Requirements |  |
| NERC | CIP-002-5.1a | BES (Bulk Electric System) Cyber System Categorization |  |
| NERC | CIP-003-6 | Security Management Controls |  |
| NERC | CIP-005-5 | Electronic Security Perimeter(s) |  |
| NERC | CIP-006-6 | Cyber Security - Physical Security of BES (Bulk Electric System) Cyber Systems |  |
| NERC | CIP-007-6 | System Security Management |  |
| NERC | CIP-008-5 | Incident Reporting and Response Planning |  |
| NERC | CIP-009-6 | Cyber Security - Recovery Plans for BES (Bulk Electric System) Cyber Systems |  |
| NERC | CIP-010-2 | Configuration Change Management and Vulnerability |  |
| NERC | CIP-011-2 | Information Protection |  |
| NERC | CPS | Control Performance Standard |  |
| NERC | DCS | Disturbance Control Performance |  |
| NERC | BAAL | NERC Bulk Electric System Balancing and Accounting Level 1 Requirements |  |
| NIST | SP 800-60v1r1 | Ingeniería de Sistemas Confiables y Seguros |  |

**Tabla 2. Cuadro de Estándares Internacionales**

1.2 **Requisitos operacionales que debe cumplir el sistema SCADA/EMS del Comprador**

1.2.1 El sistema SCADA/EMS DEBERÁ cumplir con los siguientes requisitos operacionales:

1.2.1.1 Incluir todo el hardware, los sistemas operativos, antivirus y las aplicaciones. Una configuración indicativa se ilustra en la Arquitectura del sistema, que se muestra en la Figura **1**. La arquitecturas propuesta deberá adaptarse a sus respectivos productos, siempre que se respeten los criterios de confiabilidad, disponibilidad y seguridad. Sin embargo, el número de estaciones de trabajo serán los indicados en la lista de equipamiento y servicios.

1.2.1.2 La versión del sistema SCADA/EMS a ser sumistrada al Comprador, debe haber evolucionado en los últimos 2 años y debe corresponder a la última o penúltima versión liberada comercialmente, instalada, probada, estable y en operación (indicar la versión ofertada). Para el caso del software del terceros, la versión de software entregado al Comprador corresponderá a la última versión del mercado que sea compatible e interoperable con el software core.

1.2.1.3 El sistema SCADA/EMS DEBERÁ cumplir con estándares internacionales de calidad y de seguridad para todo el equipamiento, software y diseño. Los servicios, equipos y demás bienes, serán diseñados y fabricados bajo los más altos estándares de ingeniería y requisitos técnicos y de calidad, además del estricto cumplimiento de las normas de ingeniería y regulatorias aplicables. Los estándares requeridos se presentan en la sección B, numeral 1.1.1.2.

**1.3 Requisitos de arquitectura que debe cumplir el Sistema SCADA/EMS del Comprador**

1.3.1El nuevo SCADA/EMS para CENACE, DEBERÁ suministrarse y configurarse para implementar la siguiente arquitectura.

**1.3.1.2 Arquitectura del software: El sistema SCADA/EMS DEBERÁ implementarse dentro de un entorno físico, virtual o una combinación de las dos soluciones anteriores (no se aceptará hiperconvergencia para el caso del entorno virtual); conformado por el hardware y software que se detallan en este documento.**

Dicha arquitectura tomará como referencia la arquitectura general que se presenta a continuación:

**1.3.1.2.1 Requerimientos Generales**

La arquitectura del sistema SCADA/EMS deberá ser diseñada para cumplir con los requisitos y las funcionalidades descritas en este documento de forma completa, será denominado como Centro de Control del Comprador y será instalado en el edificio sede de CENACE, el componente de QAS que forma parte del Centro de Control estará ubicado fuera de las instalaciones de CENACE.

La arquitectura del sistema debe ser diseñada para garantizar la tolerancia a fallos, preservando en todo momento la disponibilidad de la información proveniente del hardware, software o comunicaciones. El sistema mantendrá su funcionalidad y disponibilidad global incluso cuando componentes del mismo hayan fallado o se hayan degradado. En caso de fallas de enlaces, equipos o servicios, se activará una alarma para alertar al operador y al personal encargado de solucionar esta anomalía.

El sistema debe utilizar componentes redundantes para garantizar su disponibilidad y confiabilidad, es decir, en el caso que un componente falle, pueda ser reemplazado sin perder datos.

El sistema debe utilizará mecanismos de detección y recuperación de fallos en alguno de los componentes redundantes con el propósito de detectar y recuperarse de fallos de manera ágil y efectiva, conforme lo detallado en la sección C, numeral 2.1.1.1.8.5

La solución propuesta por el proveedor puede basarse exclusivamente en servidores físicos, servidores virtuales o una combinación de ambos (no se aceptará hiperconvergencia para el caso del entorno virtual). Esta solución utilizará las tecnologías más recientes y probadas en otros sistemas instalados por el proveedor.

**1.3.1.2.1.1 Definición de entornos y zonas**

La arquitectura del sistema se deberá crear mediante la definición de cuatro entornos operativos:

* Entorno de producción
* Entorno de Ingeniería y Entrenamiento
* Entorno de Infraestructura y Seguridad
* Entorno Intermedio Empresarial

Cada uno de los entornos listados deberá estar compuesto por zonas de seguridad con la finalidad de crear el máximo aislamiento y contención de amenazas entre los subsistemas internos del SCADA/EMS y los sistemas externos. Los siguientes criterios serán utilizados:

* Las zonas de seguridad se interconectarán entre sí a través de segmentos de red redundantes que serán controlados por firewalls redundantes y con las características mínimas especificadas en este documento.
* Las aplicaciones pertenecientes al entorno de producción descritas en las secciones 3.4.4 y 3.4.5, deberán estar instaladas en servidores redundantes dispuestos en diferentes gabinetes para lograr un mayor nivel de seguridad física, redundancia de suministro eléctrico y de comunicaciones.
* El QAS se instalará en un gabinete independiente del resto de componentes del SCADA/EMS, a fin de tener autonomía para la ubicación fuera del edificio sede de CENACE, de forma tentativa en el Centro de Operaciones de CELEC EP TRANSELECTRIC (COT).
* En caso de que el proveedor proponga una solución con virtualización, este no deberá ser hiperconvergencia como parte de su propuesta para la arquitectura del SCADA/EMS.

La Figura **1** presenta una ilustración de los entornos operativos, delineando las zonas que lo conforman y las funciones y equipos contenidos en ellas.

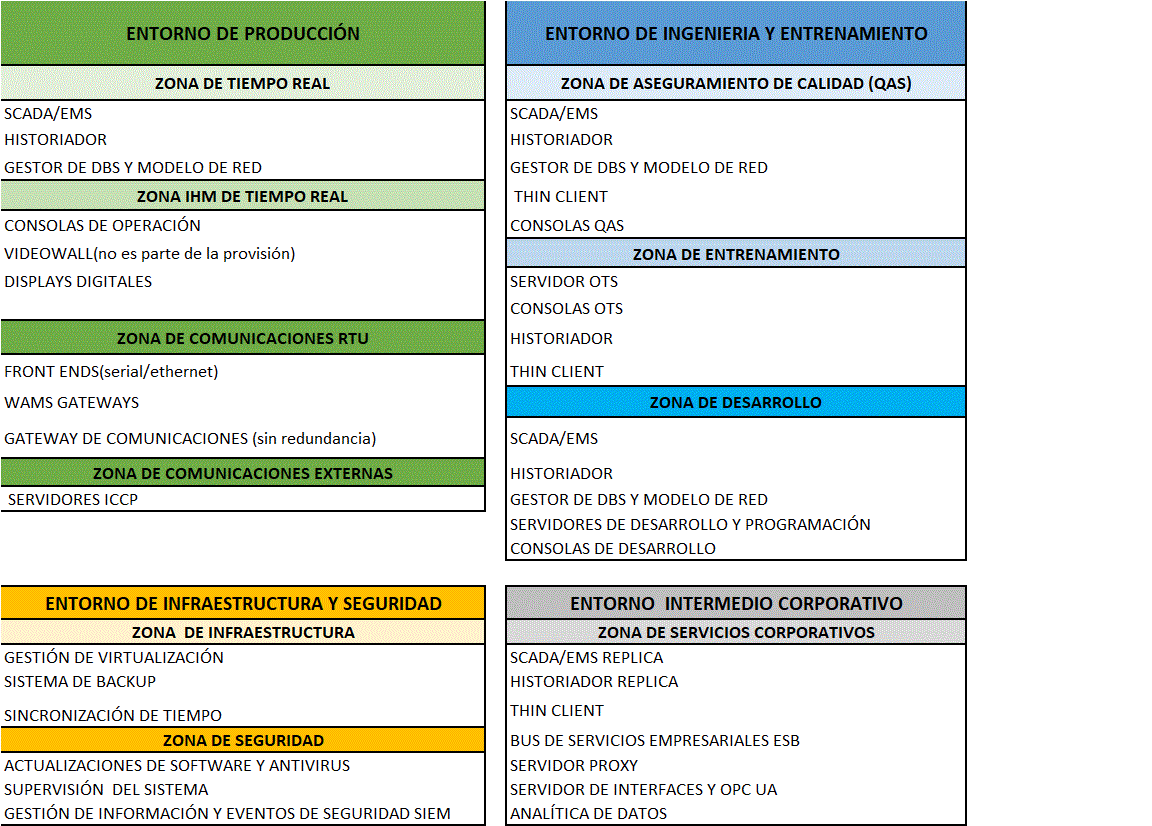
****

Figura 1 - Entornos operativos y zonas de seguridad de la arquitectura del SCADA/EMS del CENACE

**1.3.1.2.1.2 Arquitectura General**

La arquitectura general del SCADA/EMS del CENACE se muestra en la **Figura** 2. El diagrama presentado es referencial, sin embargo, es fundamental que se mantenga la zonificación sugerida. Asimismo, es fundamental incluir switches de capa 3 para facilitar la creación de VLANs, permitiendo así, la agrupación física de los dispositivos del mismo tipo en un mismo switch, aunque pertenezcan a diferentes zonas de seguridad.

El enlace entre la red del SCADA/EMS del Centro de Control del Comprador y el QAS se realizará mediante un enlace dedicado de fibra óptica a ser provisto por el CENACE con un ancho de banda de al menos 100 Mbps. A menos que se indique de manera explícita lo contrario, todo el equipamiento propuesto por el proveedor será redundante. Este equipamiento comprende, pero no está limitado a, los servidores, firewalls (FW1 y FW2), dispositivos de seguridad, switches, routers, cableado eléctrico y de red.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Figura 2. Arquitectura Lógica del SCADA/EMS del CENACE

**1.3.1.2.2 Funcionalidades dentro del Entorno de Producción**

El proveedor, en el entorno de producción deberá crear al menos cuatro zonas de seguridad las cuales representan el núcleo de las operaciones del SCADA/EMS.

**1.3.1.2.2.1 Zona de Tiempo Real**

En esta zona se ubicarán los servidores SCADA/EMS con la base de datos en tiempo real (RDB), la base de datos de los historiadores (HDB) y la base de datos fuente o de ingeniería (SDB). Estos servidores tendrán las siguientes funciones:

* Los servidores SCADA/EMS tendrán las funciones ejecutivas y de supervisión general del sistema; funciones de SCADA que comprende los servicios de IHM, comunicación con los frontales de RTU e ICCP, aplicaciones SCADA, cálculos, alarmas, entre otras; y aplicaciones EMS que forman parte del producto base del proveedor.
* Si alguna de las aplicaciones requiere poder dedicado de cálculo, el Proveedor incluirá servidores adicionales redundantes para cumplir con el desempeño requerido. Estas aplicaciones podrían ser, por ejemplo: CIM o Pronóstico de Demanda, entre otras.
* Los servidores históricos serán los responsables de almacenar las series de tiempo de los valores y calidades que son adquiridos y calculados por el SCADA/EMS; así como datos de cualquier entidad de la base de datos en tiempo real; alarmas y eventos del sistema; y en general, de cualquier dato que sea necesario para permitir la presentación de escenarios históricos mediante diagramas unifilares, diagramas tabulares, tendencias, reportes, entre otros.
* Los servidores de las Bases de datos fuente o de ingeniería tendrán la funcionalidad requerida para realizar la configuración integral del sistema, incluyendo el modelo de la red eléctrica mediante herramientas gráficas y formularios.

**1.3.1.2.2.2 Zona de IHM de Tiempo Real**

En esta zona se ubicarán las consolas de operación del SCADA/EMS.

**1.3.1.2.2.3 Zona de Comunicaciones RTU**

En esta zona se ubicarán los frontales de comunicaciones que son los responsables para gestionar los protocolos requeridos para la comunicación directa con los equipos de campo. Asimismo, si el proveedor no soporta en su producto base el protocolo C37.118 para los WAMS, deberá incluir un equipo *gateway* adicional. Sin embargo, se preferirán soluciones integradas al SCADA del Proveedor, puesto que facilitarán la generación y distribución de archivos de configuración entre los diferentes componentes del sistema.

**1.3.1.2.2.4 Zona de Comunicaciones Externas**

Desde esta zona se establecerán las comunicaciones con centros de control externos utilizando el protocolo ICCP (TASE.2). También se deberán establecer comunicaciones con otros sistemas internos de misión crítica del CENACE como son el Sistema de Protección Sistémica (SPS) o el Sistema WAMS.

**1.3.1.2.3 Funcionalidades dentro del Entorno de Ingeniería y Entrenamiento**

Dentro de este entorno se requieren tres (3) zonas: zona de Aseguramiento de Calidad (QAS), zona de Entrenamiento (OTS) y zona de Desarrollo (PDS).

Las consolas de ingeniería pertenecerán al dominio de producción del SCADA/EMS y deberán tener acceso y conexión de red con todos los entornos del sistema, funcionalidades, aplicaciones, equipos y componentes del sistema SCADA/EMS.

**1.3.1.2.3.1 Zona de Aseguramiento de Calidad (QAS)**

El sistema de aseguramiento de calidad QAS será equivalente al sistema de producción con las siguientes diferencias:

* No requiere redundancia de servidores, pero sí de componentes críticos de los servidores como son discos, red, fuentes de poder, ventiladores, entre los principales.
* No requiere redundancia de equipos de red como switch, router, firewall, pero sí de componentes críticos de estos elementos como son discos, fuentes de poder, ventiladores, entre los principales.
* Los frontales de comunicación de RTUs y de comunicaciones externas ICCP pueden instalarse en un mismo servidor.
* El QAS dispondrá de su propio dominio (active directory) independiente a los otros entornos del sistema.
* El QAS dispondrá de servidor de cliente ligero que permita el acceso remoto seguro al IHM de este entorno del SCADA/EMS mediante usuarios autorizados. Soportará al menos 20 conexiones de acceso.
* Los equipos del QAS estarán en una ubicación geográficamente diferente para lograr una redundancia que garantice la continuidad de la operación del sistema eléctrico, incluso en presencia de eventos catastróficos que puedan provocar que el Centro de Control del Comprador quede indisponible. Estos eventos pueden ser: desastres naturales, conflictos bélicos, eventos de conmoción social, ataques, disturbios, mantenimiento mayor, etc.
* La capacidad de retención de datos del historiador será de al menos (1) un mes.

El QAS se utilizará entre otros propósitos para las siguientes funciones:

* Desarrollar la base de datos y los despliegues (SDB) para transferirlos incrementalmente a la SDB del entorno de producción en la zona de tiempo real y viceversa.
* Transferir los conjuntos de cambios desde la base de datos y los despliegues (SDB) hacia la zona de desarrollo de programas PDS y viceversa.
* El QAS dispondrá de consolas dedicadas que son requeridas en este documento.

**1.3.1.2.3.2 Zona de Entrenamiento (OTS)**

Esta zona estará conformada por el servidor OTS, un servidor historiador, consolas dedicadas tanto para el instructor como los entrenados.

La base de datos del OTS (RDB) será actualizada desde el QAS o desde el sistema de producción en tiempo real. Es un requerimiento del CENACE, que las consolas del OTS puedan conectarse tanto al OTS como al sistema de producción sin requerir de cambios o reconfiguraciones de las consolas a nivel de software o de red. Lo anterior, con el propósito de utilizar las consolas del OTS para la operación del sistema eléctrico ecuatoriano, ante la indisponibilidad de la sala de control de CENACE.

El sistema OTS tendrá las siguientes características generales:

* No requiere redundancia de servidores, pero sí de componentes críticos de los servidores como son discos, red, fuentes de poder, ventiladores, entre los principales.
* La capacidad de retención del historiador será de al menos (1) un mes.
* El OTS dispondrá de servidor de cliente ligero que permita el acceso remoto seguro al IHM de este entorno del SCADA/EMS mediante usuarios autorizados. Soportará al menos 10 conexiones de acceso.

**1.3.1.2.3.3 Zona de Desarrollo (PDS)**

En esta zona se ubicará el sistema de desarrollo PDS con las siguientes características generales:

* Configuración equivalente al QAS.
* Se incluirá un servidor para realizar desarrollos de programación, el cual tendrá las librerías API estándar y otras librerías del Proveedor que sean requeridas para realizar desarrollos en las diferentes zonas del sistema SCADA/EMS, así como el software de programación base necesario para tener un entorno de programación integrado IDE que permita el desarrollo de aplicaciones e interfaces propias del CENACE. Este servidor tendrá instalado un sistema para control de versiones de software.
* El PDS dispondrá de consolas dedicadas que son requeridas en esta especificación.
* El PDS dispondrá de su propio dominio (active directory) independiente a los otros entornos del sistema.
* Desarrollar la base de datos y los despliegues (SDB) para transferirlos incrementalmente a la SDB del entorno de producción en la zona de tiempo real y viceversa.
* Transferir los conjuntos de cambios desde la base de datos y los despliegues (SDB) hacia la zona de producción y viceversa.

**1.3.1.2.4 Funcionalidades dentro del Entorno de Infraestructura y Seguridad**

En este entorno se concentrarán todos los servicios de infraestructura y seguridad del sistema.

**1.3.1.2.4.1 Zona de Infraestructura**

* Active Directory: En esta zona se ubicará para el caso del entorno de producción y OTS un servidor redundante de directorio activo (Active Directory o solución equivalente), diseñado para gestionar los usuarios y recursos del sistema; Asimismo, esta zona estará diseñada para gestionar las políticas aplicables a equipos o grupos de equipos, llevar las auditorías de seguridad y distribuir software de forma centralizada, entre otras funcionalidades. Todo lo anterior será utilizado por el Proveedor para implementar los requerimientos de ciberseguridad descritos en este documento.
* Gestión de Virtualización: En el caso de que el Proveedor proponga una solución que utilice virtualización, se incluirá un servidor que centralice la gestión de los hipervisores instalados en los servidores físicos propuestos, así como la configuración y administración de todas las máquinas virtuales instalados en estos servidores físicos.
* Sistema de Backup: En esta zona también se ubicará el sistema de backup que será propuesto por el Proveedor para cumplir con los requerimientos de respaldo solicitados. Este sistema no requiere redundancia de servidores, pero sí de componentes críticos como son discos, red, fuentes de poder, ventiladores, entre los principales.
* Sistema de Almacenamiento: La solución del proveedor incluirá el almacenamiento en red NAS con capacidad de almacenamiento a largo plazo de manera local. Este sistema no requiere redundancia de servidores, pero sí de componentes críticos como son discos, red, fuentes de poder, ventiladores, entre los principales
* Sincronización de Tiempo: En esta zona se ubicará el sistema redundante de sincronización de tiempo basado en GPS con la capacidad suficiente para sincronizar cada uno de los equipos del centro de control. Estos receptores contarán con la capacidad de medición de la frecuencia de la red y la transmisión de fecha, hora y frecuencia tanto al sistema de producción como a los paneles alfanuméricos. Los detalles son descritos más adelante en este documento. El QAS dispondrá de un GPS sin redundancia e independiente para este entorno.

**1.3.1.2.4.2 Zona de Seguridad**

Aquí se ubicarán los servicios asociados a la prevención y supervisión del sistema.

Los servidores en esta zona no requieren redundancia, pero sí de componentes críticos como son discos, red, fuentes de poder, ventiladores, entre los principales.

* Actualización de Software y Antivirus: El Proveedor proveerá un sistema centralizado e independiente para cada ambiente que realice lo siguiente:
  + Inventario de Software
  + Escaneo de vulnerabilidades: incluyendo software faltante, software obsoleto y configuraciones faltantes.
  + Gestión de parches: identificación de parches, descarga, instalación y verificación.
  + Reportes: estado de la red, estado de instalación de parches, estado y cumplimiento de estándares.

Las actualizaciones y parches de seguridad estarán previamente descargadas (de manera automática con la periodicidad que determine el proveedor) en este servidor y de forma selectiva en los servidores del PDS para que, en este sistema se realicen las pruebas de regresión necesarias antes de instalar las actualizaciones en el QAS y en el resto de los componentes del sistema. El despliegue de actualizaciones y parches será realizado conforme las recomendaciones del proveedor de manera manual y coordinada con CENACE.

En este mismo servidor se requiere contar con un sistema centralizado para la protección de seguridad que permita la instalación y gestión remota de puntos de seguridad en cada uno de los servidores y consolas, actualización periódica de las bases de datos de malwares, escaneo de seguridad, detección y bloqueo como es requerido en este documento; así como también deberá tener la capacidad de almacenamiento para la gestión de parches.

* Supervisión del Sistema: En este servidor, se requiere de una solución independiente para supervisar todos los servidores, consolas y dispositivos conectados en las diferentes redes. Esta supervisión incluye entre otros: uso del CPU, memoria, disco y periféricos. Asimismo, se deben supervisar las funciones críticas del SCADA/EMS como: adquisición de datos, procesamiento de alarmas, AGC, funciones de aplicación de la red eléctrica, ICCP, cálculos, entre otras. Esta solución tendrá capacidad para realizar notificaciones y/o enviarlas vía email o aplicaciones móviles a los responsables de gestionar esos sistemas.
* SIEM: En este servidor se requiere de una solución para la gestión de información y eventos de Seguridad. Tendrá la función de recopilar, analizar y correlacionar registros de seguridad y eventos de múltiples fuentes. Esta información se utilizará para identificar y responder a las amenazas de seguridad. Para mayores detalles consultar los requerimientos de ciberseguridad descritos en este documento.

**1.3.1.2.5 Funcionalidades dentro del Entorno Intermedio Corporativo**

El proveedor deberá instalar un conjunto de servidores, los cuales estarán agrupados en una misma zona de seguridad llamada zona de Servicios Corporativos.

**1.3.1.2.5.1 Zona de Servicios Corporativos**

Esta zona es una DMZ limitada a proporcionar servicios intermedios a la red corporativa del CENACE.

* SCADA/EMS Réplica: Aquí se instalará un sistema SCADA/EMS de réplica equivalente al sistema de producción, pero por diseño ofrecerá servicios en “modo lectura” (*read only*), es decir, que no deberán realizarse operaciones de escritura y/o acciones que involucren escritura, las cuales serán realizadas exclusivamente en el entorno de producción.

El servidor histórico en esta zona tendrá la misma capacidad de retención que el servidor histórico de producción.

* Directorio Activo: Tiene el mismo propósito que el servidor ubicado en la zona de infraestructura con la diferencia que solamente tendrá jurisdicción sobre los recursos contenidos en la zona de servicios corporativos. Puede tener una relación de confianza con el servidor de la zona de infraestructura para evitar la doble administración de usuarios. En otras palabras, los usuarios definidos en la zona de infraestructura deberán ser validados para interactuar con las funciones controladas por el directorio activo de la zona de servicios corporativos, pero no a la inversa.
* Analítica de Datos: El proveedor proporcionará una solución de analítica de datos históricos, con licenciamiento que permita realizar las siguientes funciones:
  + Correlación de variables
  + Análisis predictivo
  + Detección de patrones de eventos mediante técnicas de Inteligencia artificial como Machine Learning y Deep Learning
  + Análisis de tendencias y patrones en los datos históricos
  + Notificaciones y alertas tempranas sobre posibles problemas próximos a ocurrir.
* Servidores de Cliente Ligero (*Thin Clien*t): acceso remoto de los usuarios autorizados al IHM del sistema SCADA/EMS a los entornos de producción y OTS se realizará mediante el servidor de clientes livianos (*Thin Client server*). Soportará al menos 20 conexiones de acceso para el entorno de producción por cada servidor y para el OTS soportará al menos 10 conexiones de acceso.
* Bus de Servicios Empresariales: Mediante estos servicios, que deben ser apropiedamente licenciados, el Proveedor ofrecerá servicios para el intercambio de información entre el SCADA/EMS y la red corporativa a través de servicios web (web services).
* Proxy: Se incluirá un servidor proxy con el propósito de incrementar la seguridad en el acceso por demanda desde el sistema hacia información que se descargue utilizando el internet para realizar las consultas a servicios de mapas e información del clima haciendo uso de memoria caché local.
* Servidor de Interfaces y OPC UA: El Proveedor incluirá un servidor OPC UA con acceso en modo lectura, tanto a la base de datos en tiempo real del sistema de réplica como a la base de datos de tiempo real del servidor OTS. Lo anterior, con la finalidad de utilizar esta información como entrada de datos a sistemas de simulación dinámica u otros sistemas con fines de estudio ubicados en la red corporativa. Este servidor alojará también nuevas interfaces que desarrolle el CENACE para aplicaciones específicas.

**1.3.1.3 Arquitectura de los equipos:**

La infraestructura deberá ser una solución mediante servidores físicos independientes, o hipervisores con software de virtualización o una combinación de las dos soluciones anteriores (no se aceptará hiperconvergencia para el caso del entorno virtual), que permita la escalabilidad, flexibilidad y la alta disponibilidad; y todo el equipamiento de red (switches, dispositivos de firewall, routers), GPS, sistemas de backup, almacenamiento, estaciones de trabajo, etc., necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

En la arquitectura se debe considerar que la Sede de CENACE dispone de 2 edificios, en los cuales se deberá instalar el equipamiento de este sistema.

**1.3.1.4 Sistemas de Videoproyección**

Actualmente, CENACE cuenta con 3 sistemas de videoproyección – Videowalls en sus instalaciones para la visualización del sistema SCADA/EMS por parte de los Operadodes del Sistema Eléctrico, tanto en el ambiente de producción y entrenamiento, con las siguientes características:

· Marca: BARCO

· Modelos: VIDEOWALLS 5x3, 8x3 ODL 70” LÁSER (Producción)

VIDEOWALL 6x2 ODVL 67” LÁSER (Entrenamiento)

* + - Versión de Software: SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN COLABORATIVO CGP-NSD410-CMS
    - Tipos de conectores, interfaces y convertidores para conexión a las consolas: Conexión a través de dispositivos denominados ENCODER DE VIDEO de marca BARCO modelo NGS-D320

El Licitante debe garantizar la integración y compatibilidad de su solución con los sistemas de videproyección existentes.

Adicionalmente, en la Sala de Control del ambiente de producción de CENACE existen 7 mesas de dimensiones variables, marca PROCONT, que cuentan con un sistema de elevación, en las cuales se deberá instalar las nuevas consolas (CPU, monitores, teclado y mouse), con sus accesorios eléctricos y de video. En el ambiente de entrenamiento existen 4 mesas de características similares.

**1.4 Funciones de gestión y administración de Sistemas que debe cumplir el Sistema SCADA/EMS del Comprador**

**1.4.1 El Sistema SCADA/EMS DEBERÁ proporcionar las siguientes características de gestión, administración y seguridad a nivel del Sistema general de forma integrada**.

**1.4.1.1 Instalación, configuración y administración de cambios:**

a. El proceso general de desarrollo/administración /soporte de productos del Proveedor deberá documentarse y estar disponible para inspecciones de modo que sea consistente e integrado con procesos de desarrollo de productos comúnmente aceptados que incluyen, pero no se limitan a:

● Gestión de la configuración con controles de cambios y registro de auditoría.

● Descripción del producto y definición de requisitos con trazabilidad de requisitos.

● Prácticas de diseño e implementación de software o hardware, como el diseño modular.

● Asegurar que no se incluyan claves de cualquier tipo en el software (hardcoded).

● Proceso de verificación y validación de pruebas repetibles.

● Revisión y aprobación de todos los registros del proceso de desarrollo.

● Apoyo al ciclo de vida.

b. El Proveedor dará evidencia de que emplea un proceso de seguridad por diseño para desarrollar y documentar un diseño seguro que identifique y caracterice cada interfaz del producto, incluidas las interfaces físicas y lógicas. Esto también incluirá:

● Una indicación de si la interfaz es accesible externamente por otros productos, o internamente accesible por otros componentes del producto, o ambos.

● Implicaciones de seguridad del contexto de seguridad del producto en la interfaz externa.

● Usuarios potenciales de la interfaz y los activos a los que se puede acceder a través de ella directa o indirectamente.

● Una determinación de si el acceso a la interfaz cruza cualquier límite de confianza.

● Consideraciones de seguridad, suposiciones y/o restricciones asociadas con el uso de la interfaz dentro del contexto de seguridad del producto, incluidas las amenazas aplicables.

● Los roles de seguridad, privilegios/derechos y permisos de control de acceso necesarios para usar la interfaz y acceder a los activos definidos anteriormente.

● Las capacidades de seguridad y/o mecanismos de compensación utilizados para salvaguardar la interfaz y los activos definidos anteriormente, incluida la validación de entrada, así como la salida y el manejo de errores.

● El uso de productos de terceros para implementar la interfaz y sus capacidades de seguridad.

● Documentación que describe cómo utilizar la interfaz si es accesible externamente.

● Descripción de cómo el diseño mitiga las amenazas identificadas en el modelo de amenazas.

● Resultados de la revisión de código estático.

c. El Proveedor deberá demostrar que emplea un proceso para garantizar que las mejores prácticas de diseño seguro se documenten y apliquen al proceso de diseño. Estas prácticas se revisarán y actualizarán periódicamente. Las prácticas de diseño seguro incluyen, entre otras:

● Privilegio mínimo (otorgando sólo los privilegios a los usuarios/softwares necesarios para realizar las operaciones previstas).

● Usar componentes/diseños seguros probados siempre que sea posible.

● Uso de patrones de diseño seguros.

● Reducción de la superficie de ataque.

d. Todos los límites de confianza se documentan como parte del diseño.

**1.4.1.2 Monitoreo operativo, diagnóstico y solución de problemas:**

La supervisión de la infraestructura es el proceso de recopilar datos para tomar decisiones operativas. Utiliza datos generados por aplicaciones, servidores, dispositivos de red y otros componentes para realizar un seguimiento de métricas como la capacidad del hardware, el rendimiento de la red y el tiempo de actividad.

Los conocimientos resultantes permiten a los mantenedores aumentar la eficiencia, identificar y resolver problemas y resaltar áreas de mejora.

El Proveedor suministrará los siguientes programas informáticos que se instalarán en un servidor dedicado para la gestión de los servidores que constituyen la plataforma SCADA/EMS:

a. Sistema de gestión de virtualización desplegado de manera local, si aplica a la solución del Proveedor.

b. Sistema de monitoreo del rendimiento de la red (NPM): consistirá en herramientas que aprovechan una combinación de fuentes de datos para proporcionar una visión holística del rendimiento de las redes. Los orígenes de datos deberán incluir el tráfico generado por el dispositivo de red, los paquetes de red sin procesar de datos, los dispositivos de red generados, las métricas de estado y los eventos. Las herramientas de NPM proporcionarán flujos de trabajo de diagnóstico y datos forenses para identificar las causas fundamentales de las degradaciones del rendimiento. Por último, sobre la base de los datos de rendimiento derivados de la red, las herramientas NPM proporcionarán información sobre la calidad de la experiencia del usuario final. El sistema por ofrecer debe incluir una interfaz gráfica GUI, licenciamiento para todos los componentes del sistema con una reserva del 20%. Asimismo, se requiere que pueda enviar notificaciones a teléfonos inteligentes y disponer de un aplicativo para dispositivos móviles.

c. Servidor de registro: el servidor de registro recuperará información de accesos de administradores y usuarios, fallas del sistema operativo, seguridad, hardware y aplicaciones sobre las actividades tanto en el sistema operativo como a nivel de aplicación. Se puede utilizar un análisis estadístico del registro del servidor para examinar los patrones de tráfico por hora del día, día de la semana, referente o agente de usuario.

Monitoreo de procesos y reinicio: Una aplicación debe supervisar sus propios procesos para que la finalización y el tiempo de ejecución puedan confirmarse y auditarse y para que un proceso fallido (debido a un error de hardware o una falla de comunicación temporal, por ejemplo) se pueda reiniciar sin interacción del usuario.

**1.4.1.3 Administración de usuarios y control de acceso; supervisión de usuarios y uso, y registros de auditoría:**

Una vez que el usuario está identificado y autenticado, el sistema SCADA/EMS restringirá las acciones permitidas al uso autorizado del sistema. El SCADA/EMS no permitirá inicios de sesión simultáneos utilizando los mismos identificadores.

**1.4.1.3.1 Principio de Privilegio Mínimo**

a. El sistema SCADA/EMS se configurará de conformidad con el principio de privilegios mínimos. A ninguna cuenta de usuario se le asignará más privilegios de los necesarios para realizar sus tareas operativas típicas, así como tampoco se le otorgarán menos privilegios de los que requiere para cumplir con sus actividades.

b. Además, todos los hosts se configurarán con derechos de acceso a archivos (ACL) con privilegios mínimos y ninguna cuenta de servicio del sistema SCADA/EMS requerirá privilegios de administrador en el sistema operativo.

c. También se aplicará la configuración del puerto del cortafuegos con privilegios mínimos. Los cortafuegos se configurarán para denegar el acceso de forma predeterminada y abrir el menor conjunto de puertos necesarios.

**1.4.1.3.2 Autorización**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará un sistema de autorización flexible y automatizada que se base en el principio de privilegios mínimos (ningún usuario tiene más privilegios de los necesarios para realizar sus tareas operativas típicas, como tampoco tendrá menos privilegios que los mínimos requeridos para realizar esas tareas operativas) y separación de funciones (ningún usuario individual tiene la capacidad de comprometer plenamente un determinado sistema de controles y equilibrios). Este esquema de autorización tendrá al menos dos niveles de control:

* Control de acceso basado en roles: a los usuarios se les asignan permisos y autoridades que determinan su rol en la organización.
* Control de acceso por área de responsabilidad: determina la división regional de los activos para los que al usuario se le asignan diferentes derechos o responsabilidades (ver, editar y controlar).

b. Además, el sistema SCADA/EMS será capaz de limitar las capacidades del usuario en función de la estación de trabajo en la que el usuario haya iniciado sesión. Por lo tanto, no sólo a los usuarios, sino también a las estaciones de trabajo se les pueden asignar diferentes derechos que restringen el acceso a todos los usuarios conectados a esa estación de trabajo, por ejemplo, una estación de trabajo se puede configurar como un terminal de sólo lectura independiente de las capacidades de control de los usuarios.

**1.4.1.3.3 Control de Acceso Basado en Roles (RBAC)**

a. El control de acceso basado en roles se fundará en la pertenencia a grupos de seguridad (o pertenencia equivalente), donde los usuarios heredan privilegios de esos grupos de los que son miembros. Estos grupos de seguridad (es decir, roles de trabajo) se pueden asignar a autoridades y grupos de usuarios, es decir, los grupos de seguridad que definen el nivel de acceso deseado a los que se debe permitir a los usuarios. La autoridad representa un conjunto de derechos de aplicación apropiados (permisos) que se verificarán dentro del software para restringir o permitir el acceso. Los permisos son capacidades o derechos que definen el control a nivel de aplicación para los recursos y operaciones del sistema SCADA/EMS, describiendo así un rol o trabajo operativo.

b. Los grupos de usuarios definen restricciones de acceso a archivos (las ACL se utilizarán para definir el acceso a los objetos del sistema de archivos), el acceso a la base de datos y cualquier otra aplicación compatible con directorios. Como mínimo se crearán los siguientes roles: administrador, operador, mantenedor, invitado.

**1.4.1.3.4 Control de Acceso por Área de Responsabilidad**

a. El área de responsabilidad (AOR) es un concepto que permite controlar el acceso de los usuarios en función de las regiones de red. Para construir este esquema de control de acceso, el sistema SCADA/EMS permitirá la definición de la(s) zona(s) AOR y del grupo(s) AOR: Un Grupo AOR representa un conjunto lógico de activos estrechamente relacionados o características de activos, por ejemplo, todos los equipos en la subestación que necesitan ser controlados o vistos juntos. Un área AOR proporciona derechos de acceso de usuario tales como: ver, editar y controlar para un conjunto de grupos de AOR.

b. Las entidades del Área AOR y del Grupo AOR se definirán como grupos de seguridad

**1.4.1.3.5 No repudiación**

a. El sistema SCADA/EMS deberá tener la capacidad de demostrar la ocurrencia de un evento o acción reivindicada y sus entidades de origen, al menos para las siguientes acciones:

* Autenticación de usuarios (usuarios con y sin privilegios).
* Acciones de usuario/operador sin privilegios:
  + Envío de comandos
  + Envío de consignas
  + Aprobar información
  + Silenciar alarmas
  + Recuperación de datos
* Acciones de usuario de privilegios:
  + Cambio de las configuraciones del sistema de control
  + Gestión de cuentas (cambio de privilegios, roles, AOR, etc.)
  + Gestión de registros, incluidas las auditorías
  + Gestión de contraseñas
  + Instalación de parches

b. La verificación y el registro de las acciones de usuario con privilegios y sin privilegios para imponer la no repudiación no agregarán un retraso significativo al tiempo de respuesta del SCADA/EMS. Los servicios de no repudiación pueden obtenerse empleando diversas técnicas o mecanismos, por ejemplo, firmas digitales, recibos de mensajes digitales y estampas de tiempo.

**1.4.1.3.6 Bloqueo de Sesión**

a. Si un componente proporciona servicios de IHM, ya sea que se acceda localmente o de forma remota, el componente proporcionará la capacidad de proteger contra accesos posteriores iniciando un bloqueo de sesión después de un período de tiempo configurable de: inactividad o por iniciación manual por parte del usuario ya sea humano, proceso de software o dispositivo.

b. Para que el bloqueo de sesión permanezca en vigor hasta que el usuario humano propietario de la sesión, u otro usuario humano autorizado, restablezca el acceso utilizando los procedimientos de identificación y autenticación adecuados. Los componentes activarán automáticamente los mecanismos de bloqueo de sesión después de un período configurable.

**1.4.1.3.7 Finalización de la Sesión de Acceso Remoto**

a. Si un componente admite sesiones remotas, el componente proporcionará la capacidad de terminar una sesión remota automáticamente después de un período de inactividad configurable, manualmente por: una autoridad local o por el usuario humano, proceso de software o dispositivo que inició la sesión. Este requisito se limita a las sesiones que se utilizan para las actividades de supervisión y administración de componentes (no las operaciones críticas). El sistema SCADA/EMS también ofrecerá la posibilidad de:

* Limitar el número de intentos de autenticación fallidos, o
* Generar alertas después de un umbral de intentos de autenticación fallidos.

**1.4.1.3.8 Eventos de Registro de Auditoria**

a. La auditoría proporciona el rastro necesario para explicar quién, qué, cuándo, dónde y cómo se accede a los recursos en el sistema SCADA/EMS. El sistema SCADA/EMS proporcionará un registro detallado de las siguientes actividades tanto a nivel de sistema operativo como de aplicación:

* Eventos de autenticación.
* Eventos de autorización.
* Modificación de objetos de directorio.

b. Los eventos del sistema operativo incluirán intentos exitosos y no exitosos de acceso a la cuenta; se aplicará en todo el dominio para todos los usuarios a través de la configuración de la directiva de auditoría de cuentas. Por otro lado, los registros que se producen en el nivel de aplicación deben estar relacionados con las actividades de autorización de usuario en los servicios del sistema SCADA/EMS, así como con los cambios en la configuración de seguridad del sistema SCADA/EMS, por ejemplo, cambios en el esquema de autorización, cambios en la configuración de AOR, etc.

**1.4.1.3.9 Accesibilidad del Registro de Auditoría**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad para que el personal autorizado y/o las herramientas accedan a los registros de auditoría de forma de solo lectura. El acceso programático se utilizará para proporcionar la información del registro de auditoría a mecanismos de análisis como el SIEM.

b. El sistema SCADA/EMS proporcionará acceso programático a los registros de auditoría utilizando una interfaz de programación de aplicaciones (API).

**1.4.1.4 Políticas de seguridad del Sistema y de la información y de seguridad:**

Los requerimientos de seguridad descritos en este numeral se basan en los requisitos establecidos por la North American Electric Reliability Corporation (NERC) en el conjunto de normas relevantes para la Protección de Infraestructuras Críticas (CIP) y un conjunto de normas 62443 del Comité Electrotécnico Internacional (IEC) – Redes de comunicación industrial – Seguridad de redes y sistemas. El cumplimiento de los requisitos definidos en este numeral garantizará que todos los sistemas y activos estén protegidos de una manera que no obstaculice las operaciones del SCADA/EMS.

**1.4.1.4.1 Estrategia**

El sistema SCADA/EMS se basará en estándares de ciberseguridad reconocidos y establecidos para proporcionar un modelo de seguridad altamente confiable y de defensa en profundidad que evite un único punto de falla. Las características de seguridad cibernética serán consistentes en todas las aplicaciones y servicios del SCADA/EMS para proporcionar un entorno altamente seguro que solo permita a los usuarios autorizados interactuar con los sistemas. Para esto, se concebirán niveles apropiados de accesos y privilegios, a partir de las sugerencias de normativa internacional.

No existirán fallas o mecanismos de puerta trasera (backdoor) en el sistema SCADA/EMS para permitir que alguien desactive o degrade remotamente sus funciones. Además, el sistema no contendrá ningún mecanismo que desactive automáticamente algunas o todas sus funciones o degrade su funcionamiento en una fecha determinada o cuando ocurra un evento específico. Un principio de defensa en profundidad proporciona un enfoque estratificado de la seguridad. Se heredará una estrategia de seguridad multinivel en el diseño del producto para garantizar que, incluso si falla un solo control, otro control siga proporcionando protección.

**1.4.1.4.2 Estándares Aplicables**

A continuación, se especifican las normas internacionales pertinentes a los bienes, servicios y obras que deben suministrarse en lo concerniente y aplicable al sistema SCADA/EMS y organización del Comprador. Se considerará la última versión actualizada de las normas, que se encuentre disponible en la fecha de publicación de la licitación.

| Estándar | Descripción |
| --- | --- |
| NERC CIP-002-5. 1a | Categorización del sistema cibernético BES (Bulk Electric System) |
| NERC CIP-003-6 y 14 | Controles de gestión de seguridad |
| NERC CIP-005-5 | Perímetro(s) de seguridad electrónica |
| NERC CIP-006-6 | Seguridad cibernética - Seguridad física de los sistemas cibernéticos BES (Bulk Electric System) |
| NERC CIP-007-6 | Gestión de la seguridad del sistema |
| NERC CIP-008-5 | Notificación de incidentes y planificación de respuesta |
| NERC CIP-009-6 | Ciberseguridad - Planes de recuperación para sistemas cibernéticos BES (Bulk Electric System) |
| NERC CIP-010-2 | Gestión de cambios de configuración y vulnerabilidad |
| NERC CIP-011-2 | Protección de la información |
| IEC 62443-1-1 | Terminología, conceptos y modelos |
| IEC 62443-3-3 | Requisitos de seguridad del sistema y niveles de seguridad |
| IEC 62443-4-1 | Requisitos del ciclo de vida del desarrollo de la seguridad del producto |
| ISO 27001 | Sistemas de gestión de seguridad de la información.  Se refiere a La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO/IEC 27000 para la gestión de la seguridad de la información conforme el esquema gubernamental de seguridad de la información que es de aplicación obligatoria para las Instituciones públicas |

**Tabla 3. Principales Estándares de Ciberseguridad**

**1.4.1.4.3 Control de Identificación**

a. El sistema SCADA/EMS no utilizará cuentas genéricas, cuentas de invitado, cuentas de desarrollo y cuentas predeterminadas proporcionadas por componentes de hardware, sistemas operativos o proveedores de bases de datos. Todas las cuentas de usuario locales predeterminadas conocidas se desactivarán en todas las estaciones de trabajo y servidores del sistema SCADA/EMS.

b. Sin embargo, se pueden crear ciertas cuentas de administración durante el proceso de instalación para permitir la configuración exitosa del software del sistema. Estas cuentas no son necesarias para que el software funcione y se desactivarán antes de la puesta en marcha y luego se habilitarán bajo pedido expreso, por ejemplo, para actividades de actualización y administración del software.

c. A cada usuario del sistema SCADA/EMS se le proporcionará una cuenta única a través de la cual se gestionará todo el acceso, tanto en el sistema operativo como en el propio software SCADA/EMS. Este acceso será configurado de tal forma, que le permita al usuario cumplir con sus funciones y responsabilidades dentro del SCADA/EMS.

d. Se debe exigir el uso de contraseñas seguras en todo el entorno. La complejidad de la contraseña será totalmente configurable y administrada mediante políticas centralizadas.

e. Todas las contraseñas se almacenarán de manera segura según las mejores prácticas de la industria. Los usuarios pueden cambiar la contraseña de su cuenta y el cambio se propagará a través de todo el sistema sin necesidad de la intervención del administrador del sistema. No se almacenarán contraseñas codificadas dentro del software del sistema SCADA/EMS.

Las políticas de contraseña predeterminadas recomendadas son las siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| Configuración de seguridad/Políticas de cuenta/Política de contraseñas | Configuración Predeterminada |
| Cumplimiento de Historial de Contraseñas | 24 contraseñas recordadas |
| Antigüedad máxima de la contraseña | 30 días |
| Antigüedad mínima de la contraseña | 15 días |
| Número mínimo de caracteres | 8 caracteres |
| La contraseña debe cumplir con los requisitos de complejidad | Habilitado |
| Almacenar contraseñas mediante cifrado reversible | Deshabilitado |

**Tabla 4. Configuración de directiva de contraseñas**

Desde el punto de vista de ciberseguridad, el proveedor deberá implementar las siguientes herramientas requeridas para realizar auditorías efectivas en el entorno SCADA/EMS del CENACE:

1. Sistema de Monitoreo de Red (NMS): Herramientas que realicen la supervisión, monitoreo con registro independiente y centralizado de todos los equipos y dispositivos que conformen las diferentes redes informáticas: switches, firewall, servidores, almacenamiento, equipos de respaldo, etc.
2. Sistema de Gestión de Registros (Log Management Systems): Utiliza sistemas especializados en la gestión de registros para recopilar, almacenar y analizar los registros de auditoría de manera eficiente.
3. Sistema de Monitoreo de Seguridad (Security Information and Event Management - SIEM): herramientas que permitan monitorear eventos en tiempo real y realizar análisis de seguridad para detectar amenazas y anomalías.
4. Herramientas de Análisis de Tráfico de Red: Para supervisar la comunicación en la red y detectar posibles intrusiones o actividades sospechosas en la red.
5. Sistemas de Detección y Prevención de Intrusiones (Intrusion Detection and Prevention Systems - IDS/IPS): Para examinar el tráfico de red en busca de patrones de ataque conocidos y anomalías de comportamiento.
6. Herramientas de Escaneo de Vulnerabilidades: Para identificar posibles debilidades en los servidores, consolas y otros dispositivos del SCADA/EMS.
7. Herramientas de Análisis de Configuración: Para comprobar que la configuración del sistema SCADA/EMS cumpla con las mejores prácticas de seguridad (*Compliance Checks*).

**1.4.1.4.4 Autenticación**

a. El sistema SCADA/EMS utilizará el protocolo o protocolos de autenticación adecuados que proporcionen autenticación mutua y un mecanismo de inicio de sesión único dentro de un dominio o entre dominios de confianza. Además, se utilizará la autenticación selectiva entre dominios de confianza para proporcionar un mayor control sobre qué grupos de usuarios de un bosque de confianza pueden acceder a los recursos compartidos de éste.

**1.4.1.4.5 Gestión de Acceso Remoto**

El acceso a un componente por parte de cualquier usuario (humano, proceso de software o dispositivo) que se comunique de forma externa al sistema SCADA/EMS se considera como "Acceso remoto" o "Sesión remota".

a. El acceso remoto al IHM del sistema SCADA/EMS de los usuarios autorizados se realizará mediante el servidor de clientes livianos (Thin Client server) o soluciones equivalentes.

b. El acceso remoto al sistema SCADA/EMS para actividades deadministración , deberá realizarse a través de un servidor redundante de salto (jump box) que permita al menos 20 accesos remotos simultáneos, el cual será definido durante el plan de trabajo.

c. El acceso deberá ser diseñado con criterios de “acceso a la red de confianza cero” ZTNA con la finalidad de otorgar acceso a las aplicaciones y recursos específicos con base a un usuario previamente autorizado, hora y lugar de origen de la conexión remota etc., ya que de forma predeterminada todos los accesos estarán denegados. La autenticación deberá soportar mecanismos de ingreso como el de inicio de sesión único (SSO) de gestión de identidad y accesos (IAM) y de autenticación multifactor (MFA). Podrá manejar protocolos basados en web, o protocolos y servicios como RDP, SSH y virtual desktop infrastructure. La plataforma ZTNA puede estar incorporada en los firewalls de nueva generación a ser suministrado o en un dispositivo separado.

d. El acceso remoto al sistema SCADA/EMS por parte de un tercero se solicitará con antelación y se habilitará manualmente. Se desactivará inmediatamente después de que se complete la actividad que requirió su habilitación.

e. El Proveedor proporcionará uno o más métodos para determinar las sesiones activas de acceso remoto (incluido el acceso remoto interactivo y el acceso remoto de sistema a sistema) y proporcionará la documentación de los métodos utilizados.

f. El Proveedor deberá implementar y proporcionar documentación sobre:

* Métodos para acceder a la información registrada o de supervisión para determinar las sesiones activas de acceso remoto de terceros (por ejemplo, proveedores).
* Métodos para monitorear la actividad (por ejemplo, tablas de conexión o contadores de visitas de reglas en un firewall, o monitoreo de la actividad del usuario) o puertos abiertos para determinar las sesiones de acceso remoto de sistema activo a sistema.
* Métodos que controlen el inicio de acceso remoto por parte de terceros, como las llamadas de proveedores.
* Métodos para supervisar el intercambio de datos, de forma bidireccional, con aplicaciones externas (tales como: WAMS, SPS, RTDS, AMI u otra).
* Métodos para solicitar una autenticación multifactor para iniciar el acceso remoto.

g. El Proveedor implementará y proporcionará documentación sobre los métodos para deshabilitar el acceso remoto activo de terceros (incluido el acceso remoto interactivo y el acceso remoto de sistema a sistema).

h. El Proveedor también proporcionará un sistema para documentar y realizar un seguimiento de las siguientes pruebas:

* Flujo de trabajo fechado o formulario de firma que verifica la eliminación de acceso asociada con la acción de terminación.
* Registros u otras demostraciones que muestren que dicho usuario ya no tiene acceso.

**1.4.1.4.6 Integridad del Sistema**

a. Para minimizar la superficie de ataque y la exposición a exploits malintencionados, el sistema SCADA/EMS se configurará de acuerdo con las mejores prácticas de refuerzo de la seguridad. Esto se realizará efectuando los cambios adecuados en la configuración predeterminada del sistema operativo, las aplicaciones de software y el software de terceros requerido, eliminando así, la mayor cantidad de riesgos de seguridad como sea posible.

b. El endurecimiento de la seguridad se aplicará a través de políticas de seguridad, análisis y actualización regulares del sistema, y listas de verificación de refuerzo que incluyan diferentes prácticas de seguridad.

**1.4.1.4.7 Remoción de Servicios, Software y Cuentas Innecesarias**

a. Todos los servicios y programas de software que no sean necesarios para el funcionamiento y administración del software del sistema SCADA/EMS se desactivarán o eliminarán antes de la puesta en marcha. Si bien estos servicios y programas pueden ofrecer características útiles para el usuario, deben eliminarse, ya que pueden proporcionar acceso de puerta trasera al sistema. Para una consola o servidor que requiera un proceso de restauración o reconfiguración, estas eliminaciones o desactivaciones se aplicaran de forma automática al incluirlas en el dominio. Los elementos que se desactivarán/eliminarán incluyen:

* Aplicaciones específicas del sistema operativo, como juegos. Además, los usuarios estarán restringidos a instalar software adicional.
* Controladores de dispositivo para dispositivos no suministrados.
* Configuración de hardware, como puertos USB, unidades de CD/DVD y otros dispositivos de medios extraíbles.
* Servicios de Internet, a excepción de aplicaciones donde se requiere de forma obligatoria y puntual, como el servidor de antivirus.
* Protocolos de comunicación no utilizados y no seguros, por ejemplo, HTTP, Telnet. En su lugar, se utilizarán protocolos de comunicación de red seguros, como HTTPS, SFTP, SSH, SSL, TLS, etc.
* Utilidades administrativas, diagnósticos, administración de redes y funciones de administración del sistema no utilizadas.
* Programas, scripts, bases de datos y archivos de configuración y otros archivos utilizados para desarrollo y/o pruebas.

b. El sistema SCADA/EMS no requerirá ninguna cuenta genérica predeterminada o de invitado. El Proveedor deberá desactivar o eliminar todas las cuentas génericas o innecesarias, así como realizar el cambio de todas las contraseñas genéricas de usuarios y administración del software y equipos antes del cutover, para lo cual CENACE entregará las nuevas contraseñas. Se aplicarán reglas de protección de contraseñas seguras para todas las cuentas de usuario, así como para auditar las actividades de las cuentas de usuario para monitorear los intentos de acceso no autorizados. El proveedor deberá crear las cuentas nominales con los privilegios definidos por CENACE antes del cutover y entregar el procedimiento documentado paso a paso para la creación de nuevos ususarios nominales en el sistema.

**1.4.1.4.8 Sistema de Escaneo de Malware**

a. Para garantizar un sistema libre de virus, se requiere un análisis periódico en busca de virus, gusanos, troyanos y otros contaminantes de software. Sin embargo, el análisis no debe afectar el rendimiento del sistema.

b. Para lograr un equilibrio entre el entorno seguro y el rendimiento del sistema, se permiten exclusiones para ciertos archivos que encuentran la actividad más frecuente y que son parte del funcionamiento interno del sistema.

c. El Proveedor proporcionará una guía de configuración que contenga la lista de carpetas y archivos que deben excluirse del análisis, asegurando así que las aplicaciones antivirus no representen un riesgo operativo para el entorno de control operativo.

d. La aplicación antivirus se configurará para notificar a un administrador cuando se detecte actividad maliciosa.

e. No se permitirá automáticamente ninguna reparación inmediata, acción clara o cuarentena de archivos.

f. La consola de administración y gestión de la herramienta antivirus y malware debe desplegarse de manera local e independiente en cada uno de los entornos del SCADA/EMS, no deberá ser gestiona de manera externa de cada ambiente, ni fuera de la red del CENACE, ni en la nube del proveedor de la aplicación. La actualización de la herramienta de gestión y administración y de la firma de virus debe ser diaria y replicarse a todos los equipos en los respectivos entornos del SCADA/EMS

**1.4.1.4.9 Actualización de Software y Gestión de Parches**

a. Como parte de las actividades de endurecimiento del sistema, se llevarán a cabo actualizaciones periódicas del sistema operativo y del software de aplicación.

b. El Proveedor propondrá un programa interno de administración de parches para proporcionar la validación inicial de todos los parches de seguridad antes de su liberación. El software de gestión de parches abarcará cinco tareas críticas:

* Inventario de software y versiones.
* Identificar a qué dispositivos le faltan parches.
* Recopilación automática de parches de proveedores.
* Implementación de parches en dispositivos.
* Proporcionar informes para ayudarle a tomar decisiones empresariales informadas.

c. La aplicación de actualizaciones y parches al sistema SCADA/EMS se realizará sin afectar al funcionamiento normal del sistema. Las actualizaciones se aplicarán en primer lugar a un entorno de ensayo (QAS o PDS) y, posteriormente, una vez verificadas, se desplegarán en otros entornos.

**1.4.1.4.10 Confidencialidad de los Datos**

a. La información generada por el sistema SCADA/EMS, ya sea en reposo o en tránsito, es de naturaleza confidencial o sensible. Esto implica que algunos canales de comunicación y almacenes de datos requieren protección contra escuchas y accesos no autorizados.

b. El Proveedor debe cumplir con los estándares y mejores prácticas internacionales, el Esquema Gubernamental de Seguridad de Información EGSI y la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales del Ecuador.

**1.4.1.4.11 Confidencialidad de la Información**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de proteger la confidencialidad de la información para la que se admite la autorización explícita de lectura, ya sea en reposo, por ejemplo, copias de seguridad o en tránsito.

b. La protección de la información, en reposo o en tránsito, puede mantenerse a través de medios físicos, compartimentación o cifrado, entre otras técnicas. Es crucial que la técnica elegida considere las posibles ramificaciones en el rendimiento del sistema de control y la capacidad de recuperarse 100% de fallas o ataques del sistema, conforme lo indicado en la sección C, numeral 2.1.1.1.8.5

c. La decisión de si la confidencialidad de una determinada información debe protegerse o no, depende del producto y no puede tomarse a este nivel de especificación. Sin embargo, el hecho de que el Proveedor limite el acceso a la información mediante la configuración de autorizaciones de lectura explícitas en el sistema SCADA/EMS es un indicador de que esta información puede considerarse confidencial. Por lo tanto, toda la información para la cual el sistema SCADA/EMS admite la capacidad de asignar autorizaciones de lectura explícitas puede considerarse potencialmente confidencial y, por lo tanto, el sistema SCADA/EMS también proporcionará la capacidad de protegerla.

d. La gestión del autenticador, la información de autenticación, así como las contraseñas, se considerará confidencial y, por lo tanto, nunca se enviarán de forma no cifrada.

**1.4.1.4.12 Persistencia de la Información**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de purgar toda la información de los componentes fuera de servicio y/o liberarla del servicio activo para la que se necesite autorización explícita de lectura.

b. La información producida por las acciones de un usuario o un rol (por ejemplo, las acciones de un proceso de software que actúa en nombre de un usuario o rol) no se divulgará a un usuario o rol diferente de manera incontrolada. El sistema SCADA/EMS proporcionará una función de persistencia de datos para evitar que la información almacenada en un recurso compartido se divulgue involuntariamente después de que dicho recurso haya sido devuelto al sistema SCADA/EMS.

**1.4.1.4.13 Uso de la Criptografía**

a. El sistema SCADA/EMS utilizará algoritmos criptográficos, tamaños de clave y mecanismos para el establecimiento y la gestión de claves de acuerdo con las prácticas y recomendaciones de la industria de seguridad comúnmente aceptadas, como NIST SP800-57 y FIPS 140-2.

b. La selección de la protección criptográfica corresponderá al valor de la información protegida, a las consecuencias de la confidencialidad de la información violada, al período durante el cual la información es confidencial y a las limitaciones operativas del sistema de control. Esto puede implicar información en reposo, en tránsito o ambas.

c. El Proveedor documentará las prácticas y procedimientos relacionados con el establecimiento y la gestión de claves criptográficas. El sistema SCADA/EMS utilizará algoritmos de cifrado y hash establecidos y probados, como el estándar de cifrado avanzado (AES) y la serie de algoritmos hash seguros (SHA), y tamaños de clave basados en un estándar asignado.

d. La generación de claves se realizará utilizando un generador efectivo de números aleatorios. Las políticas y procedimientos de seguridad para la gestión de claves abordarán los cambios periódicos de claves, la destrucción de claves, la distribución de claves y la copia de seguridad de claves de cifrado de acuerdo con los estándares definidos.

**1.4.1.4.14 Segmentación de la Red**

a. El Proveedor deberá segmentar lógicamente:

* Las redes SCADA/EMS de redes de sistemas que no son SCADA/EMS.
* Redes críticas del sistema SCADA/EMS de otras redes de sistemas SCADA/EMS (menos críticas).
* Los entornos SCADA/EMS de confianza de entornos SCADA/EMS que no son de confianza.

b. En general, no se permitirá el acceso desde el sistema SCADA/EMS a la Internet, excepto aquellos servicios/funcionalidades/dispositivos que necesiten acceder a la Internet para su correcto funcionamiento. Estos casos se justificarán claramente sobre la base de los requisitos operativos de SCADA/EMS y estos servicios/funcionalidades/dispositivos se incluirán en áreas separadas y protegidas (por ejemplo, DMZ protegidas por cortafuegos) para evitar cualquier deterioro de las redes del sistema SCADA/EMS.

c. Se requiere que la solución del Proveedor presente una solución de segmentación utilizando los principios de ZTNA.

**1.4.1.4.15 Protección de Límites de Zona**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de supervisar y controlar las comunicaciones en los límites de las zonas.

b. Como parte de una estrategia de protección de defensa en profundidad, cualquier conexión a redes externas o entre zonas a través de conductos se realizará a través de interfaces gestionadas consistentes en dispositivos de protección de límites apropiados (por ejemplo, proxies, pasarelas, enrutadores, cortafuegos, diodos de datos, guardias y túneles cifrados) dispuestos en una arquitectura eficaz (por ejemplo, cortafuegos que protejan las puertas de enlace de aplicaciones que residen en una DMZ).

También se aplicarán los siguientes requisitos:

c. Denegar por defecto: el sistema SCADA/EMS deberá proporcionar la capacidad de denegar el tráfico de red de forma predeterminada y permitir el tráfico de red por excepción (también denominado denegar todo, permitir por excepción).

d. Modo isla: el sistema SCADA/EMS deberá proporcionar la capacidad de impedir cualquier comunicación a través del límite del sistema. El modo isla debe admitir funciones esenciales.

e. Cierre de falla: el sistema SCADA/EMS deberá proporcionar la capacidad de evitar cualquier comunicación a través del límite del sistema de control cuando haya una falla operativa, es decir, falla de hardware o falla de alimentación de los mecanismos de protección de límites. Esta funcionalidad de "cierre de falla" se diseñará de tal manera que no interfiera con el funcionamiento de un sistema SCADA/EMS u otras funciones relacionadas con la seguridad.

**1.4.1.4.16 Restricción de Comunicación Persona a Persona**

a. Los sistemas de comunicación de persona a persona de propósito general incluyen, entre otros:

* Sistemas de correo electrónico.
* Redes sociales.
* Sistemas de mensajes que permiten la transmisión de cualquier tipo de archivo ejecutable.

b. El sistema SCADA/EMS prohibirá todas las comunicaciones de persona a persona de propósito general: el sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de impedir tanto la transmisión como la recepción de mensajes de persona a persona de propósito general.

**1.4.1.4.17 Extracción de datos desde el SCADA/EMS**

a. El sistema permitirá la extracción datos a través del servidor de interfaces u otro mecanismo ubicados en la DMZ de servicios corporativos.

**1.4.1.4.18 Partición de Aplicaciones**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de admitir la partición de datos, aplicaciones y servicios en función de la criticidad para facilitar la implementación de un modelo de zonificación.

b. La partición podrá realizarse a través de medios físicos o lógicos utilizando diferentes computadoras, diferentes unidades centrales de procesamiento, diferentes instancias del sistema operativo, diferentes direcciones de red y combinaciones de estos métodos u otros métodos, según corresponda.

c. Ejemplos de aplicaciones y servicios que se podrán considerar para diferentes particiones incluyen, pero no se limitan a, sistemas de emergencia y/o seguridad, aplicaciones de control de bucle cerrado (como regulación de potencia/frecuencia, regulación de voltaje, etc.), estaciones de trabajo de operador y estaciones de trabajo de ingeniería.

**1.4.1.4.19 Comunicación Inalámbrica**

Se evitarán las comunicaciones inalámbricas para que cualquier dispositivo se conecte a las redes del SCADA/EMS.

**1.4.1.4.20 Redes que no son de Confianza**

a. El acceso al sistema SCADA/EMS desde una red y dispositivo que no sean de confianza se auditará y denegará a menos que un rol asignado lo apruebe explícitamente. Los ejemplos de acceso al dispositivo de red a través de redes no confiables suelen incluir métodos de acceso remoto, así como conexiones desde la red corporativa.

b. Cualquier dispositivo de red (enrutador, punto de acceso, etc.) que admita el acceso del dispositivo a la red SCADA/EMS proporcionará la capacidad de monitorear, controlar y denegar todos los métodos de acceso al dispositivo de red a través de redes que no sean de confianza.

c. El dispositivo de red deberá:

* Proteger contra conexiones no autorizadas.
* Proporcionar funcionalidad ACL (lista de control de acceso) para restringir el acceso mediante:
  + - * + Dispositivos de reenvío de capa 2, como switches Ethernet.
        + Dispositivos de reenvío de capa 3, como enrutadores, puertas de enlace y firewalls.

**1.4.1.4.21 Cortafuegos (firewalls)**

Los cortafuegos deberán:

a. Proporcionar protección activa y monitoreo del tráfico de red y la capacidad de responder en tiempo real para bloquear amenazas o anomalías para las cuales tal reacción es posible.

b. Proporcionar un filtrado basado en reglas del tráfico de red limitándolo a protocolos aceptables y comunicación entre dispositivos de red específicos: los firewalls también serán compatibles con los protocolos de red industrial, como DNP3.0 sobre TCP/IP, IEC 60870-5-104, IEC 61870-6 TASE 2, IEEE C37.118.

c. Tener la capacidad de proporcionar filtrado basado en Deep Packet Inspection (DPI), junto con un filtrado de tráfico basado en reglas basado en los comandos como DNP3.0 sobre TCP/IP, IEC 60870-5-104, IEC 61870-6 TASE 2, IEEE C37.118 y los rangos de datos permitidos para registros.

d. Implementar diferentes reglas de filtrado dependiendo de la dirección del flujo de datos, puertos y protocolos de comunicación utilizados.

e. Proporcionar generación automática de alarmas en caso de detección de eventos de seguridad. Tener la capacidad de transferir datos sobre eventos de seguridad a otras herramientas de terceros como SIEM.

f. Capacidad de detección y protección de intrusos IDS/IPS

g. Proporcionar un bypass de comunicación de hardware para permitir la comunicación incluso en caso de falla de la fuente de alimentación.

h. Ser independiente de los puertos y capaz de analizar todos los datos de todos los puertos todo el tiempo para la identificación del tráfico/aplicaciones.

i. Proporcionar fuentes de inteligencia de amenazas automatizadas/manuales.

j. Identificar y controlar las aplicaciones que comparten la misma conexión.

k. Proporcionar capacidades como la firma de imágenes, el arranque seguro y la autenticidad del hardware.

l. Tener la capacidad suficiente para manejar el tráfico de todos los dispositivos asociados

Se deberá:

* Incluir un mecanismo de detección de amenazas de día cero que valide los archivos ejecutables que pasan a través del firewall y proporcione análisis de amenazas de comportamiento de ejecutables desconocidos y creación automática de firmas para bloquear la entrega de archivos ejecutables que el sistema de análisis considere peligrosos.
* Admitir el descifrado de conexiones salientes y entrantes basadas en certificados SSL.

**1.4.1.5 Respaldo y recuperación ante desastres:**

**1.4.1.5.1 Copia de Seguridad del Sistema de Control**

a. La identidad y la ubicación de los archivos críticos y la capacidad de realizar copias de seguridad de la información a nivel de usuario y de sistema (incluida la información sobre el estado del sistema) estarán respaldadas por el SCADA/EMS sin que ello afecte a las operaciones normales del sistema.

Se aplican los siguientes requisitos de seguridad:

* Verificación de la copia de seguridad: el sistema SCADA/EMS deberá proporcionar la capacidad de verificar la fiabilidad de los mecanismos de copia de seguridad.
* Automatización de la copia de seguridad: el sistema SCADA/EMS deberá proporcionar la capacidad de automatizar la función de copia de seguridad en función de una frecuencia configurable.

b. El SCADA/EMS garantizará el respaldo de las configuraciones del sistema, datos históricos y otros archivos que recomiende el Proveedor mediante copias de seguridad, con la posibilidad de que el gestor de la administración del sistema los reintegre de forma independiente.

c. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de recuperarse y reconstituirse al último respaldo diario que sea obtenido de manera segura y confiable, conocido después de una interrupción o falla.

d. El Proveedor propondrá una solución de copia de seguridad de servidores y consolas para todos los dispositivos SCADA/EMS con capacidad de al menos 2 años y un plan de respaldo para la validación por el Comprador.

**1.4.1.5.2 Recuperación de desastres**

a. Para mantener el servicio en caso de pérdida del SCADA/EMS o partes significativas de la infraestructura, por ejemplo, edificios, comunicaciones; el SCADA/EMS será capaz de mantener los respaldos necesarios que permitan levantar el sistema después de la recuperación.

b. CENACE como estrategia para la recuperación de desastres considera el QAS como un mecanismo que permita a los operadores de su centro de control dar continuidad a los procesos de operación del Sistema Eléctrico Ecuatoriano ante la indisponibilidad de su SCADA/EMS de producción.

**1.4.1.5.3 Continuidad de Negocio**

El sistema incorporará varios niveles de redundancia:

a. Redundancia de Primer Nivel: Cada servidor que forme parte del Centro de Control tendrá redundancia de partes vitales como son fuentes de alimentación, discos, adaptadores de red, entre los principales.

b. Redundancia de Segundo Nivel: Para el sistema de producción, cada servidor que forme parte del Centro de Control tendrá duplicación de cada dispositivo.

c. En Condiciones Normales: el Centro de Control del Comprador a ser instalado en la sede principal del CENACE, en donde se ubica el actual centro de control, alojará todas las operaciones del sistema a excepción del QAS que estará ubicado fuera de la sede principal de CENACE.

d. En Condiciones de Emergencia: que resulte de la imposibilidad de operar desde el Centro de Control de CENACE, siguiendo un plan de contingencia y los procedimientos técnicos asociados para este tipo de eventos, trasladará o levantará las operaciones críticas e indispensables para la operación del sistema eléctrico ecuatoriano hacia el entorno del QAS.

**1.4.1.6 Herramientas de gestión:**

**1.4.1.6.1 Monitoreo Continuo de Seguridad**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de monitorear continuamente todo el rendimiento del mecanismo de seguridad utilizando prácticas y recomendaciones de la industria de seguridad comúnmente aceptadas para detectar, caracterizar e informar violaciones de seguridad de manera oportuna.

b. La capacidad de monitoreo del sistema SCADA/EMS se puede lograr a través de una variedad de herramientas y técnicas, como el sistema de prevención de intrusos (IPS) basado en firmas de ataques conocidos en el tráfico de la red, así como anomalías en el tráfico.

c. Los dispositivos de control o sensores se desplegarán estratégicamente dentro del sistema SCADA/EMS para recopilar información esencial. La supervisión incluirá mecanismos adecuados de notificación que permitan una respuesta oportuna a los acontecimientos a través de funcionalidades de prevención (IPS).

d. Para mantener la notificación enfocada y la cantidad de información notificada a un nivel que pueda ser procesada por los destinatarios, se aplicará un SIEM para correlacionar eventos individuales en informes agregados que establezcan un contexto más amplio en el que ocurrieron los eventos brutos.

**1.4.1.6.2 Protección de Denegación de Servicio (DOS) y Denegación de Servicio Distribuida (DDOS)**

El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de gestionar cargas de comunicación (como el uso de la limitación de velocidad) para mitigar los efectos de los tipos de inundación de información de eventos DoS.

**1.4.1.6.3 Gestión de Recursos**

a. El sistema SCADA/EMS proporcionará la capacidad de limitar el uso de recursos por parte de las funciones de seguridad para evitar el agotamiento de los mismos. La gestión de recursos evitará que un proceso de software de menor prioridad retrase o interfiera con el proceso de software de mayor prioridad.

b. Los sistemas de limitación de la velocidad de tráfico estarán disponibles como técnica de mitigación.

**1.5 Requisitos de rendimiento del Sistema SCADA/EMS del Comprador**

**1.5.1 El Sistema SCADA/EMS del Comprador DEBERÁ alcanzar los siguientes niveles de rendimiento:**

El Proveedor deberá realizar pruebas rigurosas del nuevo sistema SCADA/EMS en diversas condiciones para identificar y abordar posibles problemas de rendimiento. Esto incluye pruebas de carga, pruebas de estrés y otras evaluaciones para garantizar que el sistema SCADA/EMS pueda manejar la carga de trabajo anticipada.

**1.5.1.1 El rendimiento del sistema permitirá a los usuarios gestionar el sistema de manera eficiente y eficaz. Para lograr este objetivo, se alcanzarán los valores especificados a continuación:**

a. La potencia de procesamiento de los servidores, las estaciones de trabajo y de todos los periféricos se diseñará para garantizar que el Sistema pueda mantenerse disponible frente a todas las situaciones que puedan presentarse y permita a los usuarios gestionar todo tipo de eventos. En otras palabras, el sistema será capaz de hacer frente a todos los acontecimientos funcionalmente significativos a los que pueda estar sujeto el sistema, como son las condiciones de carga máxima o avalancha.

b. En lo referente a las pruebas de rendimiento, el Proveedor deberá establecer de manera clara y precisa, las condiciones y métodos de medición, los cuales recibirán la aprobación correspondiente por parte del CENACE. Adicionalmente CENACE de considerarlo necesario, propondrá temas adicionales o complementarios.

**1.5.1.2Condiciones de Actividad Normal, el nivel normal de actividad se definirá como las siguientes condiciones:**

a. Todas las aplicaciones y el software estándar se ejecutarán normalmente.

b. El procesamiento de topología y cualquier aplicación EMS se ejecutará de manera cíclica cada 5 minutos.

c. Se ejecutarán cambios en el 2% de todas las indicaciones de estado por minuto, seguido por el procesamiento posterior correspondiente.

d. El 1% por ciento de todas las mediciones analógicas excederán sus límites de alarma por minuto, seguido por el procesamiento posterior correspondiente.

e. Un total del 2% de todos los puntos de alarma se activarán por minuto, adicional a las alarmas causadas, tanto por los cambios de estado como por las violaciones del límite de mediciones mencionados en los ítems anteriores, seguido por el procesamiento posterior correspondiente.

f. Todas las mediciones se transmitirán al Centro de Control cumpliendo con los intervalos de tiempo de actualización especificados en los Horarios, seguidos por el procesamiento posterior correspondiente y la presentación en los despliegues del Centro de Control.

g. Se solicitará un nuevo despliegue cada minuto, conteniendo un promedio de 30 valores analógicos y 50 indicaciones.

**1.5.1.3 Condiciones de alta actividad, el nivel de actividad elevado se definirá con las siguientes condiciones:**

a. Todas las aplicaciones y el software estándar se ejecutarán normalmente.

b. El procesamiento de topología y cualquier aplicación EMS se ejecutará de manera cíclicamente cada 5 minutos.

c. Se ejecutarán cambios en el 10% de todas las indicaciones de estado por minuto, seguido por el procesamiento posterior correspondiente.

d. El 10% por ciento de todas las mediciones analógicas excederán sus límites de alarma por minuto, seguido por el procesamiento posterior correspondiente.

e. Un total del 10% de todos los puntos de alarma se activarán por minuto, adicional a las alarmas causadas, tanto por los cambios de estado como por las violaciones del límite de mediciones mencionados en los ítems anteriores, seguido por el procesamiento posterior correspondiente.

f. Todas las mediciones se transmitirán al Centro de Control cumpliendo con los intervalos de tiempo de actualización especificados en los horarios, seguidos por el procesamiento posterior correspondiente y la presentación en los despliegues del Centro de Control.

g. Se solicitará un nuevo despliegue cada minuto, en cada puesto de trabajo del operador. Cada despliegue contendrá un promedio de 30 valores analógicos y 50 indicaciones.

**1.5.1.4 Arranque y Parada de Computadores**

a. El tiempo total necesario para el arranque de una computadora, incluyendo la carga automática de los servicios y la inicialización, no excederá los 300 segundos.

b. La funcionalidad completa del SCADA/EMS estará disponible en un intervalo de tiempo de 300 segundos después de un inicio o reinicio automático del último servidor.

c. Un proceso de apagado completo del sistema, siguiendo los procedimientos correctos, tomará menos de 300 segundos.

**1.5.1.5 Transferencia de Operación**

a. Ninguna característica operativa del sistema SCADA/EMS, en ningún momento, experimentará un período de indisponibilidad por más de 5 segundos, ya sea debido a la transferencia de la operación de un procesador a otro después de una falla del procesador transferido. Por ejemplo, conmutación por error a un servidor en hot standby o reconfiguración de servicios en la red o en general, por cualquier otro motivo.

b. Inmediatamente después de la conmutación, todas las funciones estarán nuevamente disponibles para los Operadores. Los Operadores no tendrán que reiniciar sus sesiones y las selecciones de visualización permanecerán inalteradas como estaban antes del failover. En una configuración de equipo redundante, el tiempo necesario para cambiar del estado de espera al estado activo y para alcanzar el modo operativo completo del sistema será inferior a 5 segundos. No se perderán datos durante el proceso de conmutación.

c. Se implementará un sistema de almacenamiento y recuperación de información online-standby en los entornos SCADA/EMS, ya que es fundamental para garantizar la continuidad operativa y la integridad de los datos críticos. Esta estrategia ayuda a minimizar el riesgo de pérdida de datos y de tiempos de inactividad, lo que es especialmente importante en entornos donde la disponibilidad y la confiabilidad son fundamentales.

d. Se asegurará que los datos se sincronicen adecuadamente entre los sistemas primario y redundante. La sincronización puede lograrse mediante tecnologías como replicación de bases de datos en tiempo real o copias de seguridad incrementales programadas con regularidad.

**1.5.1.6 Tiempo de Respuesta**

a. En condiciones normales de actividad, la carga promedio de CPU en cualquier equipo central será inferior al 35% durante un período de medición de 5 minutos. En condiciones de alta actividad, la carga promedio de CPU en cualquier equipo central será inferior al 50% durante un período de medición de 5 minutos.

b. El sistema actualizará adecuadamente todos los despliegues necesarios y continuará respondiendo mientras procesa un rendimiento continuo de 100 alarmas por segundo y una avalancha de 1.500 alarmas por segundo durante 10 segundos, sin que los operadores noten ninguna reducción en el rendimiento. La interfaz de usuario IHM será fluida en todo momento y no mostrará signos de congelamiento del sistema.

c. El rendimiento del Sistema cumplirá o mejorará los tiempos máximos de respuesta especificados a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Descripción | Actividad Normal | Alta Actividad |
| Confirmación de la selección de puntos en un despliegue | 1 | 1 |
| Tiempo de llamado a un despliegue | 2 | 4 |
| Aceptación de una alarma | 2 | 2 |
| Aceptación de una página de alarmas | 2 | 4 |
| El intervalo de tiempo desde la selección de una función de control hasta la confirmación o no, de su factibilidad de ejecución desde la estación externa, no excederá | 2 | 2 |
| El tiempo entre la ejecución de una función de control y el inicio del control en la estación exterior, no excederá | 1 | 1 |
| El tiempo entre la ocurrencia de un cambio de estado o una alarma en una estación externa y su visualización en la estación maestra, no excederá | 2 | 8 |
| El tiempo entre un cambio de estado en una estación externa debido a una acción de control y la visualización en la estación maestra, no excederá | 2 | 4 |
| Tiempo de actualización de mediciones de tiempo y frecuencia | 1 | 1 |
| Tiempo de actualización de otras mediciones | 2 | 4 |
| Carga de un caso de guardado e inicialización de una aplicación en modo de estudio | 10 | 30 |
| Resultados disponibles de un cálculo derivado | 2 | 4 |
| Tiempo transcurrido desde la solicitud de salida de impresión hasta el inicio efectivo de la impresión. | 5 | 15 |

**Tabla 5. Tiempos máximos de respuesta en segundos**

Adicionalmente:

d. Los tiempos de respuesta para las interacciones con los despliegues de interfaz de usuario se medirán desde el momento que se completa la acción de inicio en el despliegue del operador, hasta el momento en que el despliegue del operador correspondiente se haya actualizado completamente con los datos en tiempo real generados por la acción.

e. Los tiempos de respuesta para eventos y alarmas se medirán desde el instante en que se produzca un cambio de estado en el campo del evento o alarma inicial, hasta el momento en que se actualice el despliegue del operador correspondiente con datos en tiempo real o se presente un evento o alarma en la lista respectiva.

f. Si un despliegue se suspende durante el movimiento panorámico/zoom, el tiempo para que el despliegue se actualice nuevamente no será superior a 0,5 segundos después de que haya finalizado la operación de movimiento panorámico/zoom.

g. Los movimientos de panorámica y alejamiento se lograrán en incrementos no superiores a 1/8 del tamaño del despliegue.

h. El tiempo para que el despliegue se actualice después de cada paso no será superior a 0,25 segundos.

i. El retraso en la visualización de eventos y alarmas será inferior a 1 segundo en cualquier condición de carga y configuración del sistema.

j. El retraso en la llamada a imágenes con datos "en tiempo real" será inferior a 2 segundos en cualquier condición de carga y configuración del sistema.

k. El retraso en la llamada a imágenes con datos de archivo será inferior a 5 segundos en cualquier condición de carga y configuración del sistema.

l. Para garantizar una precisión adecuada en el análisis de secuencia de eventos, el número de muestras de datos será suficiente. Por lo tanto, cada alarma o evento que se registre en el sistema debe ser con una precisión de 1 ms en su fecha. Esta fecha se denomina fecha de "origen" de la alarma o evento. La ejecución de cualquier función de consulta de datos, como el archivo y la recuperación de datos históricos, la impresión o 3.1las funciones de tendencias, no degradará el rendimiento del sistema.

m. El almacenamiento en búfer se controlará de modo que una condición de almacenamiento en búfer completo no presente indisponibilidad en el sistema.

**1.5.1.7 Confiabilidad Disponibilidad**

* Es un requisito fundamental que el SCADA/EMS y los elementos individuales de equipo dentro de él, estén diseñados para una alta confiabilidad, además que el hardware y el software estándar existente utilizado dentro del sistema hayan sido probados en funcionamiento.
* La esperanza de vida de los equipos básicos será de al menos diez (10) años. El proveedor entregará una carta del fabricante del hardware que garantice que el equipo está diseñado para funcionar de forma segura, fiable y eficiente durante este período, así como, la disponibilidad de los repuestos necesarios para lograr esta fiabilidad.
* El diseño general del Sistema incorporará redundancia para permitir que el sistema continúe funcionando, sin pérdida de ninguna funcionalidad SCADA/EMS y sin degradación del rendimiento del sistema, después de la falla de elementos individuales de medios o subsistemas.
* Para lograr una alta disponibilidad, cada componente de hardware (servidores, equipos de red, conexiones de red de todos los componentes críticos o de subsistemas que requieren redundancia, firewalls, etc.) tendrá un componente redundante que esté en modo online (en una configuración activo-activo) o en modo *standby* (una configuración activo-pasivo) en caso de falla.
* Cada nivel de una aplicación tendrá la capacidad de comprobar el estado de los componentes de hardware para que pueda compartir la carga entre servidores, en operaciones normales, y evitar servidores que no respondan en caso de error. De esta manera, el servicio permanece disponible incluso cuando falla un componente de hardware.
* No será posible que el sistema entre en un estado en el que la pérdida de datos no sea determinista (es decir, el Sistema siempre debe poder determinar si los datos no se han recibido correctamente). El Sistema incorporará funcionalidades y herramientas para recuperar automáticamente los datos perdidos. El Sistema tendrá la capacidad de realizar verificaciones automáticas suficientes para garantizar que la disponibilidad global del Sistema no se vea afectada por la aparición de fallas no reveladas. Por ejemplo, realizará verificaciones automáticas del equipo de reserva (*standby*) y de la base de datos de reserva (*standby*) para garantizar que el cambio se pueda realizar correctamente cuando sea necesario.
* El Proveedor describirá las verificaciones o autochequeos realizadas por el Sistema ofrecido y proporcionará una estimación de la proporción de posibles fallas reveladas por dichas acciones. Se proporcionarán mecanismos de detección, corrección y reintento de mensajes para superar errores leves, errores aleatorios y errores de ráfagas de datos. Los cálculos se presentarán para mostrar la probabilidad de errores de bit simple y múltiple en los mensajes que escapan a la detección y pueden causar una respuesta incorrecta. Se definirá la respuesta del Sistema a todos los tipos de mensajes corruptos.

**1.5.1.8 Requerimientos de Disponibilidad**

La disponibilidad se define como la capacidad de un sistema para proporcionar acceso y uso de la información. Para el SCADA/EMS, el sistema se considera disponible cuando los siguientes servicios críticos se encuentran funcionando:

1. Control de supervisión y adquisición de datos
2. Estimador de estado
3. AGC
4. Análisis de contingencias
5. Gestión de alarmas

Cualquier período en el que alguno de estos servicios no esté funcionando o no esté disponible para los operadores se considera tiempo de inactividad. Por lo tanto, la disponibilidad se define como:

***Disponibilidad = Tiempo de ejecución/ (tiempo de ejecución + tiempo de inactividad) x 100%***

La disponibilidad mínima requerida será del 99,99% (no más de 30 minutos de indisponibilidad al año).

1. Es deseable que el sistema incluya un despliegue dedicado en el cual se puedan visualizar los tiempos de indisponibilidad de los servicios que se consideran críticos.

**1.5.1.9 Redundancia Activa-Activa**

Una configuración activo-activo es la configuración de redundancia preferida porque:

* Puede recoger nuevas transacciones más rápido que una implementación activa-pasiva.
* Su estado se puede confirmar (porque ya está sirviendo carga) antes de una falla.
* Permite la escalabilidad mediante la adición de servidores, equipos o componentes adicionales.

**1.5.10 Monitoreo de Procesos y Reinicio**

Una aplicación debe supervisar sus propios procesos para que la finalización y el tiempo de ejecución puedan confirmarse y auditarse y para que un proceso fallido (debido a un error de hardware o una falla de comunicación temporal, por ejemplo) se pueda reiniciar sin interacción del usuario.

**1.5.1.11 Cálculos de Confiabilidad**

1. El Proveedor deberá indicar las cifras teóricas y prácticas de la confiabilidad de cada unidad individual del sistema en términos de tiempo medio entre fallas (MTBF).
2. Las cifras de confiabilidad de los equipos existentes deberán estar respaldadas por pruebas de la experiencia operativa en tipos equivalentes de instalaciones.
3. Los cálculos para la confiabilidad del Sistema se incluirán en la oferta del Proveedor. Estos se basarán en el tiempo medio entre la falla de los elementos del equipo y el tiempo medio de reparación indicado anteriormente.
4. La evaluación general de la confiabilidad del sistema se proporcionará en forma de un diagrama de bloques general del sistema con cada elemento principal mostrado, completo con sus datos de confiabilidad. El cálculo de la confiabilidad global se facilitará con este diagrama, junto con información sobre la fuente de los datos teóricos o prácticos utilizados.
5. El Proveedor indicará la metodología del análisis y la fuente de las cifras de confiabilidad. Esto incluirá: Todas las suposiciones hechas. Distribución de fallas asumidas, por ejemplo, exponencial, normal, etc.
6. Además del diagrama general de bloques de fiabilidad del sistema, la confiabilidad en términos de MTBF se mostrará para otros modos de falla específicos detallados por el Proveedor. El contratista describirá detalladamente los modos de falla de todo el sistema, indicando claramente los efectos de cualquier falla del subsistema o medio en la confiabilidad y respuesta de las funciones esenciales de SCADA/EMS.

**C. Especificaciones del servicio: Artículos de suministro e instalación**

**2.1** **Análisis, diseño y personalización o desarrollo de sistemas**

**2.1.1 El Proveedor DEBERÁ realizar las siguientes actividades de análisis y diseño utilizando una metodología formal de análisis o desarrollo de sistemas con las siguientes actividades principales y productos de diseño.**

**Análisis detallado:**

**2.1.1.1** **SCADA**

A continuación, se presenta el detalle de los requerimientos para cada uno de los componentes del proyecto “Nuevo Centro de Control del Operador Nacional de Electricidad”, iniciando con la funcionalidad SCADA.

**2.1.1.1.1.1 Tipos de Datos**

El SCADA deberá ser capaz de procesar los siguientes tipos de datos independientemente de la fuente que los origine:

* + 1. Valores Medidos: por ejemplo, potencia, corriente, voltaje, frecuencia, etc.
    2. Indicaciones: simples (seccionadores, alarmas, disparos, etc.) y dobles (posición del disyuntor, etc.)
    3. Acumuladores: energías activa y reactiva.
    4. Controles digitales: simples (reset de una protección) y dobles (abrir/cerrar un disyuntor).
    5. Consignas (setpoints): por ejemplo, potencia de salida de un generador, voltaje de control de una barra.

**2.1.1.1.1.2 Gestión de las Comunicaciones en el SCADA**

1. La comunicación entre el SCADA y las RTU o dispositivos remotos a través de sus equipos frontales de comunicaciones debe realizarse mediante mecanismos que garanticen la redundancia y una disponibilidad de 99,99% de acuerdo a los establecido en el numeral 3 del Anexo 1 de la Regulación ARCONEL 003/16 (4,32 minutos de indisponibilidad al mes). El SCADA deberá poder manejar redundancia múltiple mediante la definición de canales lógicos con múltiples rutas físicas posibles. En todo momento el SCADA debe conocer el estado de todos los front-ends de comunicaciones y sus canales lógicos y físicos con la finalidad de conmutar sin pérdida de datos, entre las diferentes rutas alternas definidas. En caso de falla de cualquiera de los dispositivos definidos, el SCADA debe tomar acción inmediata para su conmutación y la recuperación automática del elemento fallado.
2. El SCADA podrá acceder a las RTU mediante cualquiera de los front-ends de comunicación del centro de control de CENACE.
3. Desde el punto de vista de las comunicaciones, el SCADA tiene el mayor nivel de jerarquía para:

* Iniciar la comunicación con las RTU.
* Configurar y ejecutar el escaneo de datos a través de los front-ends de comunicación y los Gateways.
* Procesar los datos recibidos de las RTU a través de los front-ends de comunicación y los Gateways.
* Enviar el control remoto de los operadores o de las funciones de control.

1. Así mismo, el SCADA es responsable de realizar las siguientes tareas para mantener la comunicación con las RTU o dispositivos de campo:

* Supervisión y control de los front-ends de comunicación.
* Supervisión y control de los canales de comunicación lógicos.
* Supervisión y control de las rutas físicas asociadas a los canales lógicos.
* Supervisión de las rutas alternas de forma simultánea.
* Supervisión y control de las RTU.
* Manejo de rutas prioritarias: regresar de forma automática o manual a la ruta de mayor prioridad.
* Recuperación automática de los dispositivos.
* Llevar los registros de los errores acumulados para los diferentes dispositivos: front-ends, canales, rutas físicas, RTU o dispositivo remoto.

**2.1.1.1.1.3 Escaneo de Datos**

El SCADA a través de los front-ends de comunicaciones y Gateways deben tener todas las facilidades para configurar y realizar los siguientes tipos de escaneo:

* Escaneo cíclico: se realiza a intervalos regulares, típicamente cada 4 o 10 segundos. El SCADA permitirá asimismo realizar la solicitud de todos los datos o por grupos de interrogación de puntos previamente definidos y solamente limitado a la capacidad del protocolo utilizado.
* Escaneo por excepción: para recopilar datos de dispositivos de campo sólo cuando se detecta un cambio en el valor del dato. Esto con el fin de reducir el tráfico y el uso de recursos del sistema.
* Escaneo por demanda: realizado bajo solicitud del operador (típicamente solicitar todos los datos al equipo remoto).
* Escaneo por evento: en aquellos casos donde el SCADA como maestro solicita datos al esclavo en respuesta a un evento.
* Escaneo combinado: si el protocolo utilizado lo permite se realizarán rutinas combinadas de escaneo que deben realizarse al inicio de la conexión, para la solicitud de integridad periódica (full scan), escaneo cíclico, y cuando no hay actividad.

El subsistema de adquisición de datos (front ends y Gateways) deberá reducir al mínimo el tiempo de adquisición de información, que deberá respetar los siguientes valores de referencia los cuales deberán ser configurables:

* Menor a 1 segundo (transmisión espontánea de cada cambio de estado) para las principales indicaciones de estado críticas para el funcionamiento de la red (es decir, posición de los interruptores, señales de disparo de protecciones, seccionadores, alarmas, etc.). Esta información se registrará con la estampa de tiempo con resolución de milisegundos en campo
* Menor a 1 segundo (transmisión espontánea de cada cambio de estado) para la posición del cambiador de taps de los transformadores y los autotransformadores con conversión del mismo valor en la relación de transformación relativa.
* 1 segundo (transmisión bajo petición) para los mensajes de control remoto a los que se dará la máxima prioridad en el proceso de gestión e intercambio de datos.
* 1 a 4 segundos (transmisión periódica cíclica) para las medidas de potencia activa (P), de potencia reactiva (Q), voltaje (V), corriente (A) y frecuencia (Hz). Además, estas señales se podrán recibir de forma espontánea
* 1 segundo (transmisión periódica cíclica) para las medidas requeridas por el Control Automático de Generación (AGC) y las recibidas desde los WAMS.
* 15min (transmisión periódica cíclica) Medidas de embalses hidroeléctricos.
* 15min, 30min, 1hora (transmisión periódica cíclica) para los acumuladores de energía.
* Datos SOE con resolución de tiempo de 1ms en un reporte dedicado. En este reporte se debe identificar eventos en la calidad de la información tanto como el valor como la estampa de tiempo
* No se proporciona ningún rendimiento particular para la transmisión de archivos, pero, en cualquier caso, esta actividad no debe comprometer el intercambio de datos en tiempo real entre los sistemas eléctricos y el sistema de control, causando retrasos en la transmisión de medidas, indicaciones de estado o controles remotos.

**2.1.1.1.1.4 Procesamiento de Datos**

Para garantizar una supervisión completa y un control en tiempo real de la red, el sistema SCADA permitirá el tratamiento de datos telemedidos, introducidos manualmente, calculados y procedentes de otros sistemas.

**2.1.1.1.1.4.1 Conversión de Datos**

Las mediciones adquiridas por el campo podrán ser convertidas en unidades de ingeniería y sometidas al control de los límites, considerando la banda muerta (*dead-band*) y la presencia del valor adquirido en el rango alrededor de cero. Las señales digitales adquiridas en cada cambio de estado deben verificarse en el sistema con el estado previamente recibido y almacenado, para verificar la consistencia de la indicación transmitida. El sistema será capaz de manejar uno o dos bits.  Para este último será revisado sistemáticamente para verificar que las condiciones anómalas son la expresión de un estado de transición y no la expresión de una situación de alarma.

**2.1.1.1.1.4.2 Valores Medidos**

Cada medida adquirida será procesada antes de ser almacenada. Las mediciones se transmiten al Centro de Control y, por lo tanto, serán procesadas por las siguientes funciones:

1. Conversión de valor: de forma binaria a unidad de ingeniería (lineal o no lineal).
2. Verificación de consistencia: todos los valores adquiridos deben verificarse en el SCADA comparándolos con su propio rango operativo configurable de variabilidad, si el valor está fuera de estos límites se asocia con el código de calidad de datos erróneos.
3. Fuera del barrido: a petición del operador, las medidas pueden colocarse fuera del barrido para que no se adquieran del campo o, si se adquieren, serán ignoradas por las funciones del sistema SCADA y no guardadas. Simultáneamente con la solicitud fuera de barrido, el sistema activa una bandera y asocia un código de calidad para permitir que la IHM notifique este estado en los despliegues en las que se muestra la medida en cuestión.
4. Escalamiento:  además de la conversión de binario a unidad de ingeniería, se podrá aplicar un escalamiento independientemente que los datos lleguen binarios o directamente en unidades de ingeniería mediante su recepción del campo en punto flotante.

* Sin escalamiento: El valor en recuentos sin procesar se almacena directamente en la base de datos sin cambios.
* Escalamiento A\*X+B: A y B son constantes que proporcionan la escala y el desplazamiento para el valor analógico X. Se proporcionan pares únicos de A y B para cada punto analógico que requiere esta conversión. Se proporciona una conversión A\*X configurando la constante B (desplazamiento) en cero.
  + Escalamiento no lineal: Este tipo de conversión se realiza mediante curvas definidas por el usuario representadas por conjuntos de puntos X, Y.
  + Cero suprimido: Para cada valor de este tipo de conversión, se especifica un valor de base de datos por debajo del cual el valor convertido se establecerá en cero.

1. Control de Límites:  todas las medidas, tan pronto como se adquieren, se someten al control de límites y, si no se respetan estos límites, el sistema activará el procedimiento de generación de alarmas relacionado cuando, para un retraso predefinido, la medida esté fuera de los límites, de manera equivalente, el sistema considera que el valor vuelve a sus condiciones normales después de que regresa dentro de los límites después de un retraso predefinido. El retraso a considerar es un parámetro proporcionado por la herramienta de ingeniería. Para cada límite definido deberá incluirse una banda muerta configurable que permita la detección de una violación de los límites mediante una histéresis que permita el filtrado de transitorios que generen múltiples alarmas alrededor de un límite cualquiera.

Todos los valores límite se expresarán en unidades de ingeniería. Los límites de alarma pueden ser modificados manualmente en línea por el Operador con los derechos adecuados, y deben tener un valor predeterminado. Las modificaciones de los límites activos generarán un mensaje que indique los cambios realizados en los valores límite de la lista de eventos. Se proporcionará un filtro de retardo de tiempo para garantizar que las transgresiones transitorias del límite no den lugar a cambios transitorios en el estado de alarma mostrado o anunciado. Siempre que una medición vuelva dentro de los límites de una violación de límite, un evento se registrará en la lista de eventos. En el caso de las alarmas de tipo persistente definidas, las alarmas límite reconocidas asociadas al valor medido no generarán una alarma adicional, sino que se eliminarán de la lista de alarmas cuando el valor analógico vuelva a estar dentro de los límites. Las alarmas de límite no reconocidas se sustituirán por una alarma de retorno a la normalidad cuando el valor medido vuelva a estar dentro de los límites. Para todos los medidores, la supervisión de alarmas será de al menos tres límites de alarma ajustables superiores y tres inferiores. Los límites tendrán validación al ingreso para verificar su consistencia entre ellos. Cuando esté activado, el valor medido escaneado se comprobará continuamente con los valores límite asignados. Cuando esté desactivado, no se aplicará ninguna comprobación de límites al valor medido seleccionado.

1. Sustitución de Valores: el Operador tendrá la posibilidad de solicitar la sustitución del valor adquirido por el valor correspondiente calculado por el Estimador del Estado; Esta sustitución será realizada automáticamente por el sistema para todas las medidas declaradas fuera del escaneo y no configuradas manualmente.
2. Ingresos Manuales: el sistema permitirá al operador ingresar valores manuales. El sistema comprobará la corrección formal de los valores introducidos y, al mismo tiempo, que están dentro del rango de validez. Al mismo tiempo, los datos considerados válidos se verifican con los límites operativos y de seguridad relativos activando los procedimientos de registro relativos si los valores introducidos están fuera de los mismos.
3. Cada valor medido tendrá asociado un umbral de valor de datos de «valor fuera de intervalo». Si se supera este valor, se mostrará el último valor válido y un atributo fuera del intervalo marcará el elemento de datos.
4. Será posible especificar para cada medición, en el momento de la construcción de la base de datos, un valor en unidades de ingeniería, por debajo del cual la medición se almacenará como cero.
5. Las siguientes convenciones de señalización para el flujo de potencia activa y reactiva se utilizarán universalmente en todo el sistema SCADA: Toda la potencia activa y reactiva que fluya hacia una barra colectora será negativa. Toda la potencia activa y reactiva que salga de una barra colectora será positiva. En cualquier caso, el sistema debe ofrecer la opción de invertir el signo de la medición. Una medida particular son las mediciones digitales, el sistema debe gestionar valores digitales que se utilizan, por ejemplo, para la adquisición de valores eléctricos como la posición del Tap bajo carga de un transformador, si este dispositivo no tiene una medición analógica.

**2.1.1.1.1.4.3 Indicación de Estados - Puntos Digitales**

Las indicaciones de estado incluyen señales formadas como:

1. Puntos simples: esta categoría incluye a indicaciones de alarma y de estado. Se admitirán dos formas de alarmas, que serán las alarmas fugaces (señal momentánea, por ejemplo, una señal de protección que está presente únicamente durante la duración del funcionamiento) y las alarmas no fugaces o persistentes (señal que permanece en estado cambiado hasta que el estado cambie de nuevo, por ejemplo, la mayoría de las señales están en esta categoría).
2. Puntos dobles: esta categoría se utilizará para indicar el estado del interruptor y la posición del interruptor (abierto o cerrado) y otros dispositivos en los que se requiera una mayor fiabilidad de la que es posible con la indicación de un punto simple. Debe obtenerse un resultado de cada una de las dos posiciones (por ejemplo, 10 o 01) para que una combinación no válida persistente (por ejemplo, 00 u 11) dé lugar a que los datos se declaren inválidos. Será posible a través de la herramienta de configuración definir la inversión de los valores (de 10 a 01 y viceversa). En casos especiales, la posición 00 puede representar la etapa "en desplazamiento" de un dispositivo de conmutación lenta o "extraída" en el caso de algunos interruptores extraídos para servicio. Los puntos dobles se pueden recibir utilizando el telegrama de objeto de dos bits específico del protocolo o fusionando dos puntos de indicación simples.
3. Condiciones transitorias: cuando se generan señales intermedias como pueden ocurrir con las desconexiones, no darán lugar a una señal de alarma hasta que haya transcurrido un período predeterminado para permitir que el dispositivo alcance su posición final. Se proporcionará la capacidad de diferenciar entre los cambios de estado “autorizados”, como los que se producen debido a comandos iniciados por el operador, y los cambios “no autorizados”, como los que se producen a partir de otras acciones, por ejemplo, la operación de una protección. Los cambios de estado derivados de los comandos emitidos por el operador podrían tratarse o no, como una condición de alarma, según la configuración del punto.

Todos los cambios de estado deben procesarse inmediatamente, pero cada punto adquirido debe procesarse antes de almacenarse. Los puntos se transmiten al Centro de Control y, por lo tanto, serán procesados por las siguientes funciones:

* Fuera de barrido: a petición del Operador, las señales pueden colocarse fuera del barrido para que no se adquieran del campo o, si se adquieren, serán descartadas por las funciones del subsistema SCADA y no almacenadas; simultáneamente con la solicitud fuera de barrido, el sistema activa una bandera y asocia el código de calidad para permitir que la IHM notifique este estado en los despliegues en las que se muestran las señales.
* Entrada manual: el sistema permitirá al Operador ingresar valores a señales definidas en la base de datos como manuales (no telemedidos) como, por ejemplo, seccionador o interruptores de subtransmisión o distribución no telemedidos, o aquellas que no están disponibles temporalmente ya que los puntos relevantes han sido declarados fuera de barrido. Los puntos de entrada de datos están etiquetados con un control de calidad particular que la IHM informará sobre las diferentes pantallas donde se muestran. Al retirar una anulación, el punto digital se marcará como sospechoso hasta que el valor se haya actualizado del proceso de adquisición o se haya recalculado. Mediante un interrogatorio general o "único", al retirar una anulación, el sistema SCADA solicitará inmediatamente el estado actual del punto a la estación remota.
* Manejo de la estampa de tiempo: el sistema guardará la información de tiempo proveniente de las RTU de campo para mostrar el instante real de transición de estado. Cualquier transición rápida (recierres automáticos, etc.) puede producir múltiples variaciones del mismo punto. Estos cambios se almacenarán en la lista de eventos con las etiquetas de tiempo procedentes del campo. El instante de la última transición de estado se guardará en la base de datos. Si las RTU no envían la etiqueta de tiempo, el sistema insertará su estampa de tiempo cuando se adquiera el punto. Esta condición será resaltada al Operador mediante el uso de una bandera o código de calidad apropiado.

**2.1.1.1.1.4.4 Acumuladores de Energía**

1. Los datos de medición de energía recopilados deben almacenarse dentro del sistema SCADA. La recolección se realizará al menos en un intervalo de 15, 30 y 60 minutos mediante solicitud periódica de la estación maestra o cuando la RTU envíe la señal EOP (End of Period Cycle). El sistema almacenará diariamente, mensualmente y anualmente los datos de energía activa y reactiva para cualquier nivel de jerarquía del sistema eléctrico: total del sistema, región, área, subestación, planta, línea, generador.
2. Al igual que los valores medidos los valores recolectados de energía serán sometidos a las mismas funciones del SCADA en cuanto a conversión de valores, verificación de consistencia, verificación de límites, fuera de barrido y escalamiento.
3. La energía también se calculará como la integración de la potencia activa o reactiva para obtener la energía exportada, importada o neta. Este cálculo se puede utilizar para compararse con la energía medida recogida de los equipos remotos con la capacidad de generar una alarma al superar un umbral de diferencia máxima entre la energía recogida y la calculada.

**2.1.1.1.1.4.5 Datos Derivados (Calculados)**

1. Será posible derivar valores calculados a partir del valor bruto u otros elementos calculados (incluidos otros valores medidos derivados y digitales desde cualquier parte del sistema). Además, para cada uno de estos datos derivados será posible manejar la calidad resultante y guardar la estampa de tiempo, que representa el instante en que se realizó el cálculo. Los datos calculados pueden ser el resultado de cualquier aplicación del SCADA/EMS (AGC, SE, etc.) y de una función de cálculo en tiempo real dedicada.
2. Para mayores detalles refiérase a lo indicado en cálculos Avanzados en Tiempo Real.

**2.1.1.1.1.4.6 Calidad de los Datos**

1. Tanto las mediciones como las indicaciones de estado y acumuladores de energía deben ir siempre acompañadas de un código de calidad normalmente procesado automáticamente por el proceso de adquisición de datos que incluye tanto la RTU como la red de comunicación y la función del sistema SCADA que analiza la validez de los datos recibidos del campo.
2. El sistema de adquisición de datos garantizará la gestión automática de los códigos de calidad a asociar a los valores adquiridos en caso de que no sean plenamente válidos o actualizados por diversos motivos. Esto se aplica a los datos afectados por anomalías o interrupciones en el procedimiento de adquisición de datos. Estos problemas pueden originarse por un mal funcionamiento de la RTU, por interrupciones de las conexiones de la red de comunicación, por la falta de respuesta a un mensaje de interrogación cíclico, por la falta de actualización, etc.
3. Todos los tipos de datos deben ir acompañados de atributos de calidad que certifiquen su estado en términos de fiabilidad.
4. Estos atributos se propagarán con el estado o valor de cada elemento de datos. En lo que respecta a los datos derivados, es necesario definir las políticas de propagación de los atributos (incluidos los valores de calidad).

Los atributos de calidad necesarios como mínimo se indican en los siguientes literales:

* Normal: Un elemento de datos normal se define como uno que está activo, actualizado y sin inhibir. La ausencia de cualquier otro atributo de calidad puede utilizarse para indicar este estado.
* Inválido: Cuando la fuente remota no está en línea o el punto específico se informa como no válido o con error de telemetría.
* Alarma: Esta calidad será establecida por el SCADA cuando no está en su valor de estado normal (para indicaciones) o está violando un límite (medición).
* Alarma no reconocida: Esta calidad será establecida para puntos seleccionados que requieren el reconocimiento del operador.
* Sospechoso (congelado u obsoleto): Los datos se marcarán como sospechosos si el elemento está activo pero la actualización de su valor o estado se suspende por cualquier motivo que no sea una anulación aplicada. Un elemento permanecerá sospechoso hasta que se reciba una actualización válida.
* Anulado o reemplazado: El atributo anulado se aplicará cuando el valor de un elemento de datos haya sido reemplazado manualmente. La función de anulación será independiente de la instalación para cambiar los elementos de datos modificados manualmente (no telemétricos y no derivados).
* Etiquetado: El atributo etiquetado se aplicará cuando el operador aplica una condición de operación del equipo subyacente para indicar la realización de trabajos u otras condiciones operativas que ameriten el bloqueo de controles o simplemente informar al resto de los operadores sobre las mismas.
* Anulado o reemplazado remotamente: El atributo anulado remotamente se aplicará cuando el valor de un elemento de datos haya sido reemplazado manualmente desde la instalación remota. Esto solo se aplica a los protocolos que admiten este problema.
* Valor fuera de rango: El atributo valor fuera de rango marcará un valor medido como superior al rango de medición del dispositivo de medición.
* Error grueso: Se aplica sólo a los valores medidos cuando el Estimador de Estado rechaza este valor.
* Límite anulado o reemplazado: Se establece cuando se reemplaza cualquiera de los límites habilitados con un valor diferente al valor predeterminado.
* Evento Inhibido: El atributo de inhibición de eventos se aplica cuando el elemento de datos está activo y actualizado, pero no se debe anunciar ni registrar ningún evento o alarma, incluso si se viola un límite o se detecta un cambio de estado. El sistema debe proporcionar facilidades para que el usuario, con la autoridad funcional adecuada, pueda establecer o borrar el atributo de inhibición de eventos en línea.
* Bloqueado: Aplica cuando el control del elemento se encuentra bloqueado. El sistema debe proporcionar facilidades para que el usuario, con la autoridad funcional adecuada, pueda establecer o borrar el atributo de bloqueo en línea.
* Fuera de barrido: El punto está fuera de línea y no actualizará la base de datos en tiempo real con los valores recibidos.
* Propagación de atributos de calidad: Un elemento derivado tendrá sus atributos sospechosos, reemplazado o fuera de rango establecidos si alguno de sus elementos constituyentes tiene los atributos correspondientes establecidos.

**2.1.1.1.1.4.7 Estampa de Tiempo**

Tanto para las mediciones como para las indicaciones de estado deberá guardar la estampa de tiempo de llegada al sistema y, cuando esté disponible, la estampa de tiempo originada en el campo.

**2.1.1.1.1.5 Control Remoto**

Para realizar las funciones de control y regulación, el sistema debe poder transmitir los siguientes tipos de datos:

* Controles remotos dobles.
* Controles remotos simples.
* Secuencias de comandos múltiples simples/dobles.
* Puntos de consigna analógicos.
* Puntos de consigna digitales
* Mensajes para sincronización de tiempo.

1. El sistema también estará equipado con una función de interbloqueo de los controles remotos, para evitar acciones simultáneas o acciones que no sean coherentes con la configuración real del sistema. Estos interbloqueos se pueden anular mediante un procedimiento específico, para poder enviar los comandos incluso después de anomalías en el flujo de adquisición de datos del campo.
2. Será posible mediante una función de interbloqueo evitar la ejecución de acciones de control remoto que no sean congruentes con la situación real del sistema o la solicitud de realizar acciones de control remoto en el mismo dispositivo solicitadas al mismo tiempo por diferentes operadores.
3. El interbloqueo puede implicar varios niveles operativos que se especificarán durante la configuración del sistema. Con esta función, el sistema garantizará que las acciones de control remoto para una determinada instalación solo se puedan realizar, eventualmente, desde una consola, aunque el acceso a la información relacionada con el sistema de control remoto seguirá estando disponible para todas las demás consolas equipadas con la autoridad correcta.
4. No será posible abrir varios menús de comando al mismo tiempo dentro de la misma consola.

**2.1.1.1.1.6 Procesamiento de Alarmas y Eventos**

* 1. La información adquirida por los sistemas a partir de las funciones de adquisición de datos se puede clasificar en dos grupos:
* El estado cambia de una condición normal a otra condición normal, pero idéntica a la anterior (posición de los dispositivos operativos, actuadores, predisposición de la regulación, etc.).
* El estado cambia de una condición normal de funcionamiento a un estado anormal que implica una modificación de la dinámica del sistema de producción y transmisión (intervención de las protecciones, flujos de energía que exceden los límites físicos de los elementos de red relacionados, etc.); estados anormales de los componentes del sistema de control SCADA (RTU, servidores, líneas de comunicación, estados de aplicación, etc.)
  1. El sistema generará un evento para cada una de las informaciones reportadas en los dos grupos anteriores.
  2. Algunos de los eventos, considerados críticos para el funcionamiento de la red eléctrica, también generarán una alarma en el sistema.
  3. Un evento se define como cualquier cambio de estado o transición de umbral e incluye lo siguiente:
* Reconocimiento de Alarma.
* Cambio de estado de una entrada de señal binaria.
* Una acción de control de supervisión emitida desde la estación maestra.
* Condiciones derivadas de las combinaciones lógicas de señales.
* Inició o cierre de sesión.
* Violaciones del límite de medición.
* Ingresos manuales.
* Configuración del sistema y acciones de modificación de datos.
* Mensajes generados por el sistema, por ejemplo, mensajes de seguimiento de acciones de control, mensajes de falla.
  1. Una alarma se define como un evento anunciado, que requiere el reconocimiento de un operador. Los eventos reales que se definirán como alarmas serán configurables por el usuario.
  2. Tan pronto como se registra el evento, el sistema debe activar el procedimiento mediante el cual se notifica la condición de alarma al operador (alarma audible, visualización automática en la pantalla de la consola principal de la ventana de alarma). En esta ventana, se notificará la alarma con un mensaje claro en el que se activarán algunos elementos gráficos para llamar la atención del operador. El sistema debe admitir al menos cuatro alarmas sonoras.
  3. El sistema tendrá varias listas de alarmas, cada una asociada a un grupo homogéneo de operadores definidos, por ejemplo, a través de criterios geográficos (misma sala o mismo sitio) u operativos (control, gestión, ...) Las condiciones que describen la generación de una alarma a partir de un evento pueden ser diferentes dependiendo de la lista que se esté llenando. Esto le permite tener listas de alarmas con información diferente según las necesidades reales del operador. Como consecuencia directa, la manipulación de una lista no involucra a las demás, incluso si se refiere al mismo evento fuente, de modo que una alarma adquirida en una lista no se adquiere en las otras.
  4. Los cambios en el estado de los interruptores automáticos y seccionadores deben considerarse como alarmas a menos que cambien de estado como resultado de un comando ejecutado a petición de un operador: la correlación cronológica entre las diversas señales debe garantizarse rigurosamente para poder reconstruir la secuencia de eventos.
  5. Si el estado de los dispositivos controlados no cambia después de un comando en un período configurable, debe generar una alarma fallida. La correlación entre los cambios de estado y los criterios de clasificación relacionados se definirá durante las actividades de generación y actualización de la base de datos.
  6. El Operador será capaz de desactivar o bloquear el procesamiento de alarmas asociado a un único punto (interruptor, seccionador, medición, etc.) o a un conjunto de puntos inter-correlacionados (misma subestación, misma RTU, etc.) mientras permanece escaneando la adquisición. Después de una operación de desactivación, las señales futuras de perturbación, anomalía y cambios de estado se considerarán sólo como eventos simples. El procedimiento de rehabilitación debe llevarse a cabo sólo a petición de un operador.
  7. El sistema debe prever la posibilidad de generar y gestionar eventos y alarmas procesados por las funciones de aplicación SCADA y EMS.
  8. El sistema de tratamiento de eventos y alarmas permitirá, a través de funciones específicas, definir un conjunto de puntos calculados (variables lógicas) derivados de cálculos definibles por el usuario, que se informarán como una alarma, en correspondencia con una perturbación o una anomalía.

**2.1.1.1.1.7 Gestión de Alarmas**

El proceso de gestión de alarmas funcionará en modo multi instancia para permitir que cada uno de los tipos de operador proporcionados opere en una lista de alarmas reservadas para él según su área de responsabilidad. Las principales acciones del proceso de procesamiento de alarmas son:

1. Inserción de una alarma en la lista. Sucede sin un mensaje específico del proceso de adquisición. El gestor de alarmas recibe un evento de modificación del objeto que caduca y, dependiendo del estado anterior del objeto, su posible presencia en la lista y la configuración de la propia lista inserta un nuevo registro con el formato adecuado.
2. Modificación del estado asociado a la alarma. Esta operación, al igual que la cancelación, deriva de una solicitud adecuada realizada por un operador y llega al proceso de gestión de alarmas a través de un mensaje. El proceso de gestión de alarmas lleva a cabo la modificación (adquisición) o eliminación de la lista y actualiza los estados internos.
3. Eliminar una entrada de la lista. Se comporta como la modificación.

**2.1.1.1.1.8 Procesamiento Avanzado de Alarmas**

Se suministrarán características adicionales para la gestión de alarmas. Las funciones de procesamiento avanzado de alarmas incluirán:

1. Minimización, en cuanto sea posible, de los mensajes de alarma (por ejemplo, alarmas repetitivas para la misma condición).
2. Combinación de mensajes de alarma relacionados.
3. Priorización de mensajes de alarma de acuerdo con las causas que la generan. (Al menos debe ser posible configurar 20 causas asociadas a alarmas de medición e indicaciones). Al menos 40 prioridades deben ser apoyadas por SCADA/EMS.
4. Resaltado de los mensajes más urgentes.
5. Supresión de alarmas de acuerdo con condiciones de alarma relacionadas.
6. Es deseable que el sistema cuente con mecanismos de aprendizaje de máquinas ML (Machine Learning) para reconocer patrones repetitivos de alarmas desencadenantes minimizando de forma dinámica el número de las alarmas derivadas o secundarias durante períodos de avalancha. Además de prever comportamientos anómalos en el sistema eléctrico.

**2.1.1.1.1.9 Gestión de Eventos**

1. El sistema de adquisición de datos procesará como eventos: todos los cambios de estado adquiridos por los sistemas, procesados por alguna función, o determinados por el estado operativo de los dispositivos que componen el sistema de control, actualizando todos los componentes del sistema de control involucrados en este proceso. Este proceso de actualización y registro se realizará de forma completamente automática, excluyendo cualquier intervención de los operadores. En otras palabras, el control del proceso de adquisición y grabación de eventos será inhibido para los operadores, ya que siempre debe informar fielmente la evolución de la red controlada y todos los componentes que componen el sistema de control en su sentido más amplio.
2. A medida que se procesan los eventos, los cambios resultantes deben usarse para actualizar la base de datos y la vista en tiempo real.
3. Los eventos se pueden dividir en las siguientes categorías:

* Eventos de la red eléctrica controlada.
* Eventos de proceso como: inicio de sesión del operador, intervenciones del operador, el resultado de los cálculos de procesamiento.
* Eventos del sistema de aplicación: errores de comunicación, desbordamientos de búfer, condiciones anómalas en el software.
* Eventos del sistema operativo: disco lleno, desalineación con la referencia horaria, errores en el acceso a los periféricos del sistema.
* Eventos relacionados con aplicaciones de red, aplicaciones de producción, datos históricos, etc.

1. Muchos eventos surgirán de condiciones iniciales que tienen dos estados bien definidos y, en la mayoría de los casos, será necesario que las transiciones entre ambos estados se registren como eventos.

**2.1.1.1.1.9.1 Descripción de Eventos**

Las descripciones de eventos deben incluir al menos la siguiente información para cada evento:

1. Fecha y hora.
2. Descripción de la ubicación.
3. Para eventos eléctricos:
   * Nivel de voltaje.
   * Descripción del elemento.
   * Descripción específica de la señal (cuando proceda).
   * Texto del acrónimo de estado de la señal (si procede).
4. Para las operaciones manuales, la identidad del operador, la consola.
5. Para aplicaciones de red y producción, la identidad del operador, la consola.
6. Para las violaciones de límite, el valor del límite violado y el valor real de la medición.

**2.1.1.1.1.9.2 Lista de Eventos**

1. Todos los eventos se organizarán en una lista.  En esta lista se podrán realizar consultas sencillas para extraer la información en la secuencia temporal con la que fueron creadas. La lista se actualizará automáticamente con nuevas entradas a medida que ingresen en el sistema.
2. El sistema estará equipado con una función de búsqueda que permita producir una lista reducida, filtrada y ordenada de acuerdo con ciertos criterios.
3. Los criterios de búsqueda y clasificación serán, como mínimo, los siguientes:
   * Fecha/hora.
   * Descripciones de los mensajes.
   * Tipo de mensaje.
   * Elemento de red.
   * Posición.
   * Identidad del operador.
4. La función de búsqueda y ordenación será flexible e incorporará características como búsquedas en cadenas de caracteres de longitud variable y el uso de comodines. También podrá guardar un conjunto de criterios de búsqueda para un acceso y uso rápido en el futuro.
5. El tamaño de la lista de eventos será circular y el tamaño dará cabida a al menos 50.000 eventos en la base de datos en tiempo real. Para la retención de eventos en la base de datos histórica, consulte la sección D, numeral 3.4.4.4 Base de datos histórica (HDB).

**2.1.1.1.1.9.3 Procesamiento de Secuencia de Eventos**

1. El procesamiento de la secuencia de eventos debe proporcionarse según el orden de ocurrencia de los eventos:
   * Eventos en los que se aplica una estampa de tiempo a una señal al recibirla el sistema.
   * Eventos marcados por el momento de ocurrencia por la RTU con resolución de 1 ms.
2. Todos los eventos SOE recibidos de los equipos remotos serán historizados y los mismos podrán ser consultados adicionalmente mediante un despliegue dedicado con las mismas facilidades de ordenamiento y filtrado que las listas de eventos (ver 2.1.1.1.9.2 Lista de Eventos).

**2.1.1.1.1.9.4 Monitoreo de Disturbios**

1. El sistema registrará eventos asociados con perturbaciones específicas. Con base a una señal preconfigurada como disparador y una lista de señales predefinidas, se debe almacenar un registro de dichas señales y los eventos generados para el análisis de estos durante un número configurable de minutos antes y después de la perturbación. Esta lista será específica para el monitoreo de perturbaciones.
2. Los tiempos totales de almacenamiento antes y después del evento deben ajustarse fácilmente.
3. Deberá permitirse el análisis gráfico sistémico de las variables intervinientes en el evento.

**2.1.1.1.1.10 Funciones de Interfaz de Usuario (IHM)**

El subsistema IHM incluye todos los equipos necesarios para proporcionar a los operadores una interfaz de comunicación potente con el sistema de control, fácil de usar y capaz de proporcionar un control eficiente (supervisión y control remoto) del sistema eléctrico.

El equipo HW de la IHM no será tratado en estos párrafos mientras que se detallarán las funciones de software y los datos que definen y gestionan las imágenes (gráficos, tablas, listas, diagramas de "tendencia", etc.), eventos, alarmas e impresiones con las que el Operador interactúa con el sistema de control. No se detalla el método de presentación de información al operador o los métodos de interacción del operador con el sistema, sino cómo se han definido los principales requisitos funcionales y principios operativos.

1. El diseño de la interfaz de usuario se basará en paquetes de software estándar.
2. Se prefiere un enfoque organizado para administrar múltiples ventanas, lo que permite al usuario guardar y posteriormente restaurar el diseño de la pantalla y su contenido.
3. Las consolas físicas están asociadas a consolas lógicas.
4. Cada monitor está asociado a monitores lógicos o unidades de visualización a las diferentes consolas lógicas, es posible asignar diferentes niveles de autorización operativa en términos de funciones de control ejecutables, adquisición de alarmas, imágenes visibles, tanto en relación con toda la red controlada como con una parte de ella, seleccionables, por ejemplo, por nivel de tensión o por región geográfica de pertenencia entre otros criterios.
5. El entorno será del tipo multipantalla, multiventana y multiaplicación. Las imágenes gráficas se construirán con símbolos animados, que cambiarán de forma, color, tamaño y configuración en relación con el estado operativo del elemento de red representado y el nivel de zoom utilizado.
6. Los objetos representados en los despliegues que estén enlazados a puntos de la base de datos deberán tener las facilidades para presentar mediante una combinación de colores, textos o símbolos los diferentes estados de calidad y condiciones operativas de los mismos definidas en lo indicado en calidad de los datos
7. Coloración dinámica de los diagramas de red (Dynamic Network Coloring) en relación con el estado operativo de la red (por ejemplo, sobrecarga) y su configuración (por ejemplo, fuera de servicio con puesta a tierra).
8. Coloración de red según múltiples criterios y guía de estilo: nivel de voltaje, nodo, carga, energizado, abierto, conectado a tierra, etiquetado, isla, etc. La elección de "fuentes", colores, dimensiones y posición de las ventanas debe definirse en la fase de análisis.
9. Manipulación de ventanas con funciones de:

* Zoom físico y lógico. Panorámica.
* Barras de desplazamiento (verticales y horizontales).
* Botones de software configurables.
* Navegación en el despliegue y entre despliegues.
* Remoción dinámica de elementos en pantalla.
* Movimiento continuo del ratón de una pantalla a otra.
* Interacción típica, como el uso de ("botón pulsador", "botón de radio", "botones en cascada", "menú emergente, ventana emergente y cascada", teclas funcionales) para recuperar imágenes o activar funciones operativas.

1. El subsistema IHM debe proporcionar a los operadores funciones para facilitar sus actividades de control e interacción con la red, por lo que será flexible, fácil de usar y basado en una estructura "basada en datos".
2. La posibilidad de hacer que las funciones ofimáticas comunes (por ejemplo, paquetes de Office, etc.) sean accesibles a través de la misma consola del operador, con el fin de limitar la proliferación de teclados y ratones para el usuario, se evaluará en función de consideraciones de seguridad.

**2.1.1.1.1.10.1 Guía de Estilo**

1. Se debe prever el desarrollo de una Guía de estilo de visualización que aproveche al máximo las características gráficas nativas de las herramientas de edición gráfica y edición de despliegues. La guía contendrá los estándares bajo los cuales se crearán todos los diagramas unifilares y de visión general durante el proyecto y posteriormente. Además, una convención revisada de nomenclatura de equipos será parte de estos documentos, para garantizar el uso óptimo de la estructura de nomenclatura de proveedores, sin comprometer las convenciones existentes. La guía de estilo debe ser compatible con aquella utilizada al momento por CENACE. Esta guía de estilo será entregada a los oferentes, previo a la firma del acuerdo de confidencialidad correspondiente.
2. La Guía de estilo y su apéndice de nomenclatura se propondrán y se adaptarán durante el taller de creación de pantallas, solicitado como parte de la transferencia de conocimientos.
3. El software IHM de la consola del operador será compatible con inglés y español.

**2.1.1.1.1.10.2 Control de Acceso**

1. Cada consola lógica se asociará con diferentes perfiles de operador (uno para cada operador autorizado a acceder al sistema desde esa consola) con características operativas diferentes, dependiendo del área de autoridad que se asignará a la misma consola lógica. De hecho, cada consola lógica se asociará con una autorización congruente con las tareas asignadas al rol de los operadores que accederán al sistema desde la consola en cuestión.
2. A cada área de autorización se asignará el control de los elementos de la red, las intervenciones en las alarmas, las listas de presentación del estado de los mismos elementos de la red y las imágenes de parte o toda la red. La funcionalidad de una consola se determinará por la autorización asignada, definiendo los parámetros apropiados. El sistema será capaz de soportar un mínimo de 10 niveles diferentes de usuarios utilizando roles (es decir, superusuario, supervisor, operador de transmisión, operador de generación, y cualquier otro creado libremente).
3. Las facilidades de control de acceso se organizarán para restringir el acceso funcional a los usuarios predefinidos. Los privilegios de acceso serán libremente definibles y determinarán el acceso a áreas tales como:

* Funciones (controles, visualizaciones, reportes, edición etc.)
* Datos (tiempo real, histórico, etc.)
* Áreas geográficas.
* Áreas de responsabilidad.
* Edición o creación de archivos de datos, reportes, etc.
* Modificación de la base de datos y la visualización gráfica.

1. Los privilegios de acceso reales y los usuarios se definirán durante la fase de implementación detallada del proyecto.
2. Los parámetros de la cuenta deben personalizarse según las preferencias del usuario final.
3. El sistema debe generar una alarma si los puntos de datos no se incluyen en al menos un área de responsabilidad o si no hay ningún operador conectado a un área de responsabilidad para evitar áreas sin cobertura.
4. En caso de falla de una consola de operación, el sistema tendrá consolas alternativas predefinidas para transferir automáticamente el área de responsabilidad sin cobertura a esta consola alternativa.
5. Las operaciones que un usuario puede realizar en el sistema están vinculadas a un conjunto de protecciones lógicas asociadas al propio usuario y a la consola en la que está operando.
6. Cada despliegue mostrado se asocia con un conjunto de acciones que se pueden activar en el cuerpo de este y un cierto número de acciones relacionadas con los elementos que componen el despliegue. La visualización de las acciones se produce por orden del operador (activación de los botones del ratón) y el sistema muestra un menú emergente que contiene las acciones disponibles. Los textos que identifican cada acción de control se pueden mostrar "en claro" o "sombreados", en este último caso se denominan "insensibles" porque, además de la diferencia de color, no se pueden activar.
7. El estado de insensibilidad de ciertas acciones depende de una matriz de protecciones asociadas al usuario y a la consola.
8. Cada acción de control se asocia con una categoría que determina el tipo de funcionalidad implementada. Cada despliegue se asocia con una categoría que las clasifica en función del tipo de datos que se muestran y, por lo tanto, del tipo de usuario que las utilizará.
9. De las consideraciones anteriores se deriva un mecanismo de protección que debe basarse en una matriz de banderas compuesta de la siguiente manera:

* Cada columna identifica una categoría de despliegues.
* Cada fila identifica una clase de acciones de control.
* Cada elemento colocado en la intersección de una fila y una columna determina, con su valor, la posibilidad, o no, de ejecutar la clase de acciones especificada en la fila en la clase de despliegue identificado por la columna.

**2.1.1.1.1.10.3 Despliegues**

1. En el subsistema IHM, todos los despliegues deben mostrar imágenes en ventanas que pueden ocupar toda o parte de la pantalla. Este subsistema permite al Operador ver múltiples despliegues en cada pantalla, cada una abierta en una ventana o cerrada en un icono. Todas las imágenes, abiertas o iconizadas, son actualizadas continuamente por IHM con datos adquiridos del campo o calculados por las funciones de la aplicación, mientras que las operaciones de control están disponibles solo en la imagen que se muestra en la ventana activa elegida por el Operador a través de una acción de "clic", ejecutada en la imagen misma con el botón izquierdo del mouse.
2. En cada Consola siempre está abierta una ventana con un despliegue de control activa, a través de la cual el Operador interactúa con el sistema eligiendo menús, definiendo la pantalla en la que se va a dirigir un nuevo despliegue, introduciendo datos, viendo y adquiriendo las últimas alarmas, etc.
3. Los despliegues se dividen en grupos lógicos, con el fin de definir una estructura de diseño estándar para cada grupo y facilitar el acceso rápido a los diversos despliegues a través de árboles de llamadas predefinidos, botones configurables y facilidades de búsqueda por patrones de texto. Los principales tipos de despliegues proporcionados se muestran en los siguientes párrafos.
4. Los despliegues generales podrán presentar recursos gráficos dinámicos en 2D, 3D o de realidad virtual extendida disponibles para incrementar la experiencia visual de la información por parte del usuario.
5. Cada despliegue del IHM debe dar permanentemente la información principal del sistema a través de:

* El menú (muestra cómo cambiar entre las diferentes ventanas).
* La barra de alarmas (que muestra la última alarma no reconocida).
* La barra de herramientas.

1. Para mejorar la conciencia situacional de los operadores tal que les permita conocer el estado de la red de manera rápida y adaptarse a la función, rol o proceso se deben considerar las siguientes facilidades:

* Acercamiento/Alejamiento (Zoom).
* Desplazamiento (Pan).
* Desaparición dinámica de elementos asociados a las acciones de zoom físico (Decluttering).
* Multicapas (layers) para permitir al operador mostrar u ocultar información complementaria.
* Superposición de conjuntos de datos: para permitir al operador ver, alternativamente, en el mismo despliegue, diferentes conjuntos de datos, por ejemplo, mediciones adquiridas de plantas o, alternativamente, mediciones calculadas por funciones de la aplicación (cálculos de red).
* Presentación de datos históricos (playback): para permitir visualizar los despliegues en cualquier momento en el pasado y reproducir los cambios registrados en el sistema dentro de un intervalo de tiempo especificado.
* Coloración de contornos (Contour coloring), por ejemplo, para proporcionar una visión geográfica de cómo varían los voltajes en todo el sistema.

**2.1.1.1.1.10.4 Despliegues Esquemáticos**

Las visualizaciones esquemáticas son diagramas que muestran de forma dinámica la configuración y el estado de la red eléctrica (subestaciones y elementos de la red) y de la red de comunicación.

Los objetos gráficos que representan los elementos de la red están conectados entre sí por información estática. Estos objetos son elementos dinámicos que representan el estado de los elementos de la red y el valor numérico de los flujos de energía, voltaje y frecuencia, medidos o calculados por las funciones de la aplicación.

Los objetos gráficos que representan los elementos de la red pueden cambiar de color en relación con su estado gracias a la función de coloración dinámica de la red, que es una aplicación esencial para la gestión dinámica de imágenes gráficas capaces de reflejar el estado real de la red, tanto en cuanto a la configuración (por ejemplo, "línea fuera de servicio") como a la magnitud de los flujos (por ejemplo, "línea sobrecargada").

Los diagramas unifilares pueden ofrecer al Operador una "visión general" de la red o información detallada de una sola subestación. Para el nuevo sistema de control, se prevén cinco (5) niveles diferentes de representación de la red eléctrica, conectados entre sí a través de un árbol de llamadas, que en realidad constituye un zoom lógico, para ofrecer gradualmente al Operador una información más detallada sobre el estado de la red. La función de zoom lógico permitirá conectar progresivamente los siguientes tipos de despliegues a través de "pasos" sucesivos:

1. Nivel 0: Mapa general, que reproduce el diagrama topográfico de las redes de transmisión de alta tensión con flujos integrados y nodos configurados. Estos tendrán capacidad de mostrar de fondo mapas geográficos e imágenes satelitales de forma selectiva, con posibilidad de actualización en línea y con graduación de niveles de contraste.
2. Nivel 1: Ofrece una visión general de la red de transmisión en forma gráfica con un resumen de los principales flujos de energía; la red se representa según una configuración de bloques, donde cada uno muestra los valores de potencia y energía activa (programada y real) y potencia reactiva, intercambio con redes vecinas, producción y carga de las diferentes zonas de la red de distribución.
3. Nivel 2: Diagrama de bloques con representación de la red real, donde cada bloque corresponde a un sistema, con el estado de los interruptores de línea y transformadores, los valores de voltaje y frecuencia.
4. Nivel 3: Diagrama de la red, con representación real de las barras, seccionadores, interruptores, mediciones de potencia activa y reactiva adquiridas por las plantas y en la primera superposición la telemetría de corriente correspondiente y el código de las líneas; en la segunda "superposición" las potencias activas y reactivas calculadas a partir de la estimación del estado.
5. Nivel 4: Visualización esquemática de la subestación o planta, con todos los detalles posibles de la representación topológica del sistema, con todas las mediciones y señales y con todos los puntos sensibles necesarios para el control completo (control remoto) de la estación. Desde esta visualización también es posible obtener los datos detallados de cada objeto individual mostrado (medición, indicación, elementos de la red, unidades de control, etc.) simplemente haciendo clic con el mouse disponible en el sistema.
6. Nivel de áreas de mercado: Simplificación de los flujos como suma por áreas de mercado (como nivel 1).

Los despliegues o mapas tendrán la capacidad para visualizar al menos:

* Ángulos
* Carga de líneas y transformadores (MW/MVAR/A y dirección)
* Perfil de voltaje
* Índice de severidad del análisis de contingencia
* Estado de conexión de los elementos de red seleccionados.

Los mapas de red deben tener la capacidad de selección y filtrado al menos por:

* Nivel de voltaje
* Subregión Geográfica
* Región Geográfica
* Área de control
* Área de responsabilidad

**2.1.1.1.1.10.5 Despliegues Tabulares**

1. Son los despliegues en los cuales los valores se identifican por la intersección de las cabeceras de fila y columna. Normalmente, este tipo de despliegue se utiliza para mostrar valores de configuración de ingeniería, información de base de datos en tiempo real, estado de dispositivos de comunicación, componentes del sistema, ingeniería de aplicaciones, valores de ajuste y resultados, valores históricos. Un ejemplo típico es el de las pantallas real/planificado, donde los valores calculados se comparan con los valores de pronóstico correspondientes.
2. Normalmente, durante las acciones de "desplazamiento", las cabeceras de fila y columna se bloquearán para garantizar siempre la máxima legibilidad de la tabla. Estas pantallas se suelen utilizar para realizar acciones de control de funciones de aplicación (parámetros de entrada de datos, opciones operativas, etc.) y para ver los resultados relacionados.
3. Los despliegues tabulares deben tener la capacidad de filtrar y ordenar por columna, mover las columnas, crear filtros predefinidos, funciones de ubicación para encontrar objetos en otras pantallas, copiar datos y pegarlos en aplicaciones de MS Office y exportar datos a archivos CSV. Las pantallas tabulares deben permitir presentaciones combinadas como tablas y gráficos.

**2.1.1.1.1.10.6 Despliegues de Tendencias**

Estos se utilizan para representar la tendencia gráfica de los valores adquiridos o calculados, tanto previstos como reales, elegidos por el Operador "en tiempo de ejecución" gracias a la disponibilidad de las siguientes facilidades funcionales:

1. Elección intuitiva de los valores a mostrar en cada par de ejes cartesianos. Arrastre y soltado fácil de puntos desde diagramas esquemáticos y mediante herramientas de búsqueda.
2. Escalas de ejes calculadas automáticamente por el sistema, fijas y definidas manualmente por el operador.
3. Generación automática de la leyenda.
4. Bloqueo de los ejes durante la ejecución de las funciones de "desplazamiento".
5. Múltiples valores (hasta 10).
6. Tipos de puntos combinados en la misma tendencia (indicaciones, magnitudes).
7. Ejes simple y múltiple.
8. Dividir un gráfico de curvas múltiples en múltiples tendencias apiladas.
9. Tipos de tendencia: línea, área, barra.
10. Cambio de color según la calidad del punto.
11. Zoom a un área seleccionada.
12. Desplazamiento de tiempo hacia atrás y hacia adelante.
13. Personalización de la presentación de valores, etiquetas, texto de ejes, colores, patrones, intervalo de tiempo.
14. Los despliegues de tendencias también podrán ser utilizados invocando la herramienta de reproducción histórica o playback.

**2.1.1.1.1.10.7 Despliegues de Gráficos de Dispersión**

Se requiere la capacidad de realizar gráficos de dispersión en el que se muestre la relación entre dos variables. Cada punto del gráfico representa un par de valores de las dos variables. Los puntos se pueden conectar para formar una línea o curva. La forma de la línea o curva puede mostrar la relación entre las dos variables. Los gráficos de dispersión también se pueden utilizar para identificar valores atípicos en los datos.

Aquí hay algunos ejemplos de cómo se pretende utilizar los gráficos de dispersión:

1. Potencia generada vs radiación solar
2. Potencia activa vs. potencia reactiva en un generador
3. Potencia activa vs. frecuencia de un generador.

**2.1.1.1.1.10.8 Despliegues de Alarmas y Eventos**

* 1. Las listas de este tipo se generan dinámicamente por el sistema según los registros presentes en la base de datos. Se requieren para mostrar en orden cronológico una lista de información homogénea, como por ejemplo alarmas, eventos, elementos de la red en un estado anómalo, mediciones fuera de límites, grupos reguladores, etc., deducidos del estado de los elementos de la red, del sistema de adquisición de datos y de los dispositivos que componen el sistema de control.
  2. El orden de visualización predeterminado resulta en una progresión cronológica, comenzando precisamente desde la alarma más antigua no adquirida aún. Cuando está iconizado, la lista se abre cuando llega la primera alarma no adquirida aún.
  3. Desde las listas de visualización es posible adquirir alarmas, recuperar imágenes, tanto gráficas como tabulares, que contienen el elemento de la red o la cantidad adquirida o calculada seleccionada de la lista.
  4. Cada entrada de alarma/evento debe incluir la fecha y hora de ocurrencia, ubicación, identificador de dispositivo u otro, acción, estado, valor y límites normales. Será posible asociar una nota/mensaje correspondiente a cada alarma. Asimismo, será posible asociar ayudas en línea con textos e imágenes para cada punto invocable desde la misma alarma.
  5. Se dispondrá de una herramienta de búsqueda y clasificación para el operador, por la que podrá generar una lista reducida, filtrada y ordenada según ciertos criterios (filtrado inteligente basado en condiciones). Los criterios se introducirán a través de una máscara proforma que el operador podrá llamar, según sea necesario. La máscara permitirá la entrada de criterios de búsqueda y clasificación como: fecha/hora, descripciones de mensajes, tipo de mensaje, ubicación de la fuente, identidad del operador, etc. La herramienta de búsqueda y clasificación será muy flexible, incorporando características como búsquedas de cadenas de caracteres de longitud variable y el uso de caracteres comodín. También será posible guardar un número de criterios de búsqueda para un acceso rápido y su uso en el futuro:

1. Prioridad.
2. Nivel de tensión.
3. Subestación.
4. Tipo de equipo.
5. Sistema.
6. Área de responsabilidad.
7. Operador.
8. Consola
9. Período de tiempo.
   1. Cada tipo de alarma y evento corresponde a una asociación única de las siguientes propiedades:
10. Color y tono: definido por múltiples criterios: prioridad, subestación, voltaje, causa de la alarma, reconocido, patrón de mensaje.
11. Reconocimiento: el reconocimiento de la alarma puede ser automático o manual.
12. Cancelación: las alarmas deben cancelarse de diversas formas (automática, complementaria, manual).
13. Formato: el formato del mensaje puede ser estructurado, semiestructurado o libre. El formato estructurado más utilizado tiene la forma: nombre de la estación, nombre del punto, nivel de tensión, tipo de datos, cadena de alarma.
14. Visualización: indica si el mensaje debe mostrarse en la pantalla o si solo debe almacenarse.
15. Registro: indica el diario en el que se registrará el mensaje.
    1. También se deberá tener una visualización que identifique todas las subestaciones con alarmas no reconocidas. Se podrá navegar directamente a la página de alarmas no reconocidas de la subestación desde esta visualización.
    2. La lista de alarmas tendrá un tamaño que permita alojar un mínimo de 5000 alarmas. Si el número de alarmas en la lista de alarmas supera este valor, el desbordamiento se guardará en un FIFO y estará disponible para su visualización a petición de un operador. Al mismo tiempo, todas las alarmas y eventos serán historizados para su retención a largo plazo.
    3. Se dispondrá de un enlace a la ventana de alarmas históricas en el menú.
    4. Un operador debe poder reconocer sólo las alarmas que se derivan de elementos de la red que pertenecen a su área de responsabilidad.
    5. Los operadores podrán aplicar, eliminar y editar rápidamente los filtros de la lista de alarmas para mostrar solo las alarmas que se originan en un área de responsabilidad del operador y, si está habilitado, en áreas de responsabilidad seleccionadas o en todas las áreas de responsabilidad.
    6. Todas las alarmas serán comunicadas al operador. La secuencia de las alarmas será la siguiente:
16. Al comienzo de la condición de alarma, la alarma se insertará en la ventana de alarmas y en la lista de alarmas no reconocidas donde se muestre. Su prioridad debe resaltarse con el uso del color. No se debe utilizar el parpadeo en las listas de alarmas.
17. Cualquier dispositivo que se muestre en un diagrama unifilar al que esté asociada la alarma no reconocida parpadea.
18. La alarma audible puede ser silenciada por los operadores.
19. El mensaje de alarma será reconocido por el operador. Si la alarma es fugaz, desaparece de las listas de alarmas. Si la alarma es persistente, se mostrará en la lista de alarmas reconocidas.

**2.1.1.1.1.10.9 Interacción con los Despliegues**

1. Todas las acciones del usuario deben realizarse utilizando dispositivos estándar de mouse y teclado. El software también debe ayudar al operador, paso a paso, a través de cada secuencia identificando las entradas válidas restantes, preferiblemente utilizando menús emergentes, indicaciones de diálogo y pantallas de ayuda, especialmente en la identificación y definición de cada alarma individual (ayuda en la alarma).
2. Cuando la entrada de texto sea más apropiada para la interacción o el diálogo entre un operador y el sistema, se deben utilizar pantallas proforma (máscaras de entrada de datos) y cuadros de diálogo. Estos deben contener descripciones de campos que identifiquen fácilmente la información que se requiere del operador. En la medida de lo posible, el sistema debe introducir los valores anteriores o predeterminados en los campos interactivos, para que el operador solo tenga que realizar cambios, en lugar de rellenar el formulario por completo cada vez. Las pantallas de ayuda contextuales deben estar siempre disponibles para el operador para ayudarle a interactuar con el sistema.
3. Todas las entradas del operador serán verificadas y no se permitirá la entrada de datos no válidos. Cualquier entrada no válida será detectada por el software, ignorada y se mostrará un mensaje; después, será posible continuar la secuencia con una entrada válida.

**2.1.1.1.1.10.10 Entradas Manuales**

1. La función de "entrada de datos" permitirá al Operador Autorizado (en base a la definición de autorizaciones) ingresar al sistema, y por lo tanto almacenar diferentes tipos de datos. Las acciones de entrada de datos se realizarán normalmente utilizando cuadros de diálogo de formato adecuado para gestionar los diferentes tipos de datos.
2. Los cambios realizados manualmente se validarán e insertarán automáticamente en la base de datos y se registrarán como un evento. El autor y la hora de la entrada de datos manual serán fácilmente rastreables.
3. El sistema permitirá la ejecución de "entrada de datos" manual para los siguientes tipos de datos:

* Valores numéricos.
* Indicaciones de estado.
* Códigos (flags) que indican, según una convención específica, estados particulares de elementos de la red o del sistema de adquisición de datos o de la red de comunicación.
* Textos.
* Fechas y/o horas.
* Notas y mensajes.

1. Todos los despliegues esquemáticos y de formato libre deben tener la capacidad de crear, modificar y eliminar notas definidas por el operador en cualquier lugar de ellas, limitadas a su área de responsabilidad. Estas notas serán visibles desde cualquier consola. Una pantalla de resumen debe mostrar las notas activas en todo el sistema.
2. De forma predeterminada cuando se hace una entrada manual en un punto telemedido de la base de datos dentro del área de responsabilidad del operador el sistema debe colocarlo "fuera de barrido". Esto debe indicarse adecuadamente en la pantalla mediante un símbolo, color o etiqueta para indicar la eliminación del barrido. Posteriormente, debe poder ingresar un nuevo valor (manualmente) para el elemento fuera de barrido. Los cambios manuales deben ingresarse automáticamente en la base de datos y ser visibles en todos los demás despliegues en las que se representa este elemento.
3. Cuando se restauran manualmente los elementos que se han vuelto a poner en servicio, las lecturas deben registrarse nuevamente en la base de datos, se deben devolver a su presentación normal y luego se deben actualizar regularmente en los despliegues.
4. El sistema debe reconocer un intento del operador de realizar una operación de entrada manual no válida y esto debe bloquearse, mostrando un mensaje de error apropiado en la pantalla.
5. Se debe proporcionar un despliegue de resumen para mostrar todos los detalles de entradas manuales activas.

**2.1.1.1.1.10.11 Etiquetado**

1. Para definir los estados de los elementos de la red, el Operador tendrá la función de gestión de etiquetas (TAG), con la cual podrá asociar información con un significado predefinido convencionalmente a dichos elementos.
2. La función de "etiquetado" es una "entrada de datos" particular, realizada en puntos sensibles definidos adecuadamente en las diferentes pantallas, que permite al Operador:

* Definir restricciones o condiciones específicas para el funcionamiento de ciertos elementos de la red o parte de la red controlada.
* Memorizar información importante relacionada con el estado de una anormalidad específica o condiciones especiales de un elemento de la red o parte de la red controlada.

1. Cada tipo de TAG tendrá un efecto en el procesamiento de las diversas funciones de las aplicaciones SCADA y EMS. Cada elemento de la red se puede asociar con un TAG elegido de un grupo predefinido que se mostrará en las pantallas esquemáticas. Para informar a los operadores sobre el estado del elemento de red individual afectado por el TAG, el sistema permitirá asociar una nota correspondiente a cada acción de entrada de datos de TAG. Las acciones de entrada de datos de los TAG y su remisión serán registradas por el sistema como eventos, asociando cada una con la hora de grabación, la consola y el operador. El sistema siempre mantendrá actualizada una lista de elementos a los que se asocia al menos un TAG.
2. La lista de TAGs deberá ser al menos la siguiente:

* Inhibir cierre.
* Inhibir apertura.
* Inhibir cualquier control.
* Etiqueta informativa.

1. Se debe proporcionar una pantalla de resumen de etiquetado para mostrar todos los detalles de los tags activos.

**2.1.1.1.1.10.12 Bloqueo de Funciones**

1. Un tipo especial de entrada de datos permitirá al Operador bloquear ciertas funciones, "facilidades" que normalmente se utilizan para inhibir temporalmente procesos específicos del sistema de adquisición de datos.
2. Por lo tanto, será posible bloquear: la adquisición de datos (de los datos individuales o de todos los datos adquiridos de una RTU), el procesamiento de algunas alarmas específicas (por ejemplo, el control de la potencia reactiva fuera de límite), el control de equipos particulares del sistema (por ejemplo, bloqueo de controles remotos).
3. El sistema permitirá la ejecución del bloqueo para un solo objeto o para un grupo de objetos, por ejemplo, todas las mediciones adquiridas por una RTU, una subestación y una bahía.
4. Se debe proporcionar una pantalla de resumen de funciones bloqueadas para mostrar todos los detalles de los dispositivos bloqueados activos.

**2.1.1.1.1.10.13 Control Supervisorio**

1. Los controles remotos, pueden ser individuales o parte de una secuencia definible por el usuario.
2. Los mensajes de advertencia indican si la acción de control seleccionada no es posible por algún motivo. Los cambios de estado resultantes de los comandos del operador no deben tratarse como condiciones de alarma. Sin embargo, el sistema permitirá generar una alarma para casos específicos.
3. El modo de operación (local o remoto) debe indicarse claramente de forma permanente en todas las pantallas para las áreas, así como para el equipo a operar.
4. Cambios de estado que se producen debido a comandos iniciados por el operador y cambios espontáneos que se producen debido a otras acciones, por ejemplo, operación de protección.
5. Cada operador debe poder definir y archivar, manualmente o grabando, secuencias de operaciones que se puedan recuperar fácilmente, para reducir los tiempos de intervención.
6. Estas secuencias deben someterse a verificaciones de sintaxis y validez lógica en la secuencia. Asociado a cada secuencia debe haber una descripción textual para permitir al operador identificar claramente el objetivo y posiblemente un resumen de los pasos involucrados.
7. En el caso de las secuencias, es importante proporcionar un método que permita detener la secuencia para permitir la terminación anticipada de la secuencia.
8. Los elementos de la red involucrados en la secuencia de control seleccionada para su ejecución o en ejecución deben identificarse en la pantalla. Las comprobaciones manuales, incluidas en una secuencia, deben realizarse por instrucción del operador. Será posible realizar una secuencia automáticamente o paso a paso.
9. Se debe generar un mensaje de alarma si una secuencia de control falla y la secuencia debe pasar a un estado pausado hasta que el operador decida si continuar reintentando el control o cancelar la secuencia.
10. El inicio, la parada, la pausa y el final de una secuencia de control deben tratarse como eventos.

**2.1.1.1.1.10.14 Ayuda en Línea**

1. Los operadores y mantenedores del sistema deberán contar con un sistema de ayuda contextual en línea que les permita consultar el manual de usuario de los diferentes componentes del sistema a través de la IHM. Esta ayuda deberá ser del tipo indexada con facilidades de búsqueda y a través de atajos a partir del contexto donde se encuentre el operador en cualquier momento para ir directamente a la sección del manual aplicable. El acceso a la ayuda debe realizarse a través de las siguientes opciones:

* Un botón para el acceso de la ayuda en el menú.
* Botón de ayuda en los cuadros de diálogo.
* Una tecla de función preasignada o una combinación de teclas que acceden al menú de ayuda.

1. Se podrán editar o adicionar fácilmente recursos adicionales de ayuda en el futuro.

**2.1.1.1.1.10.15 Impresión de Despliegues**

1. El sistema deberá realizar las siguientes tareas a petición del Operador:

* Imprimir cualquier tipo de despliegue a un archivo tipo PDF o equivalente.
* Almacenamiento de todas las impresiones en un archivo, legible con el editor estándar del sistema.
* Impresión completa o parcial de estos archivos, a petición del Operador, quien seleccionará la parte a imprimir (no se debe realizar ninguna impresión automáticamente por el sistema).
* Impresión en un archivo PDF o equivalente de las imágenes en una ventana activa a petición del Operador.
* Impresión en un archivo PDF o equivalente del contenido de una pantalla, incluyendo así el contenido visible de las distintas ventanas abiertas en el momento de la solicitud de impresión realizada por el Operador.
* Impresión en un archivo PDF o equivalente de datos seleccionados de los archivos históricos.

1. Los operadores podrán solicitar la impresión de todo o parte de cualquier lista de eventos o alarmas o buscar una lista de salida definiendo los puntos de inicio y final a través de una pantalla proforma o diálogo.
2. Los operadores podrán definir los puntos de inicio y fin en términos de números de identidad de mensajes o marcas de tiempo de fecha/hora.

**2.1.1.1.1.11 Sincronización Horaria**

1. Todos los componentes del sistema SCADA incluyendo servidores, consolas y equipos de red entre otros, deben estar sincronizados con un sistema de referencia GPS redundante, exclusivo y dedicado para este sistema.
2. La sincronización deberá ser realizada mediante protocolos NTP. La precisión de sincronización de los elementos sincronizados será igual o inferior a 1 ms.
3. Los servidores principales de aplicaciones, dominio y frontales de comunicaciones deben estar sincronizados directamente al reloj de referencia GPS (servidor Stratum 1). Las consolas del sistema, servidores secundarios y otros dispositivos pueden estar conectados a una fuente de referencia Stratum 1 o superior.
4. Este reloj de referencia deberá ser monitoreado por el SCADA y generar alertas en caso de falla o desviaciones fuera de los límites establecidos.
5. Los equipos remotos monitoreados por el SCADA estarán sincronizados apropiadamente con GPS u otras alternativas locales. Sin embargo, el SCADA a través de sus frontales de comunicaciones deberá tener la capacidad de enviar los telegramas de medición de retardo y de sincronización de tiempo solamente limitado por el protocolo.
6. El SCADA también deberá exponer un servidor NTP en la DMZ de comunicaciones para uso de RTUs u otros equipos remotos.

**2.1.1.1.1.12 Cálculos Avanzados en Tiempo Real**

1. El sistema debe proporcionar la capacidad de realizar cálculos en tiempo real creados por la herramienta de ingeniería o por un asistente en línea que permita al operador monitorearlos y administrarlos de acuerdo con su área de responsabilidad.
2. Los cálculos necesarios son de tipo aritmético, algebraico, lógico y trigonométrico.  El procesamiento se realizará en tiempo real, activado por cualquier cambio en la entrada de la fórmula de cálculo o cíclicamente según una fecha/hora de inicio y un período definido (mínimo 1 segundo).
3. Los valores calculados deben procesarse teniendo como entrada datos adquiridos de las estaciones remotas, introducidos manualmente por los operadores o calculados previamente por otras funciones. El valor calculado debe incluir la calidad propagada obtenida como la combinación de las calidades de las entradas del cálculo y la estampa de tiempo, ya que debe tratarse como cualquier otro punto de la base de datos. Las entradas y salidas del cálculo serán mediciones, indicaciones, acumuladores o una combinación de ellos.
4. El sistema debe proporcionar la posibilidad de realizar cálculos organizados en varios niveles que serán gestionados por el propio sistema para que los cálculos de los niveles superiores se realicen al final de los del nivel anterior.
5. Los resultados se almacenarán para que puedan ser visualizados o reutilizados para realizar otros cálculos.
6. Los cálculos necesarios se pueden realizar:

* Programados o en horas predefinidas a lo largo del día.
* Periódicamente a lo largo del día o sólo en períodos particulares.
* En un evento específico.
* Como consecuencia del resultado de un cálculo anterior.
* A petición del operador.

**2.1.1.1.1.12.1 Cálculos Estándar**

Mediante el conjunto de funciones estándar del producto del proveedor, se deben realizar los cálculos típicos aplicables a los sistemas eléctricos. Algunos de los datos derivados que pertenecen a este grupo son:

1. Corriente
2. Potencia aparente
3. Factor de potencia
4. Potencia total
5. Conmutadores equivalentes (derivados de la barra primaria y alternativa)
6. Estado del conmutador derivado del flujo de potencia o corriente

**2.1.1.1.1.12.2 Cálculos Estadísticos**

1. El sistema también será capaz de utilizar las siguientes funciones estadísticas aplicables a todas las cantidades analógicas adquiridas y a las calculadas.
2. La elección de las cantidades que se someterán a análisis estadístico la hará el operador de vez en cuando según las necesidades del servicio.
3. Los resultados serán visibles a petición del operador, en forma tabular y gráfica, y almacenados en los archivos del tamaño original, o en archivos especiales de duración a acordarse durante el desarrollo del proyecto.
4. Las funciones estadísticas necesarias son:

* Media simple y ponderada.
* Desviación Estándar
* Valor máximo, valor mínimo
* Totalizadores

**2.1.1.1.1.12.3 Cálculos del Sistema**

1. Los cálculos del sistema son proporcionados por aplicaciones de generación y transmisión como AGC (Control Automático de Generación), Estimador de Estado y Análisis de Contingencias entre otras. Los resultados de estos cálculos deben presentarse en despliegues de base del proveedor.
2. Cualquier resultado de cálculo disponible en la base de datos del sistema se podrá copiar a una indicación o medición del SCADA.
3. Algunos datos derivados pertenecen a este grupo, como:

* Frecuencia filtrada
* Control de error de área
* Reserva rodante
* Valores estimados

**2.1.1.1.1.12.4 Funciones Personalizadas y Programas**

1. El sistema proporcionará las herramientas que permitan al Comprador crear funciones y programas personalizados basados en lenguajes de scripting, interpretados o compilados. Estos programas permitirán el uso de cualquier punto de la base de datos como entrada o salida (en tiempo real e histórico) para cálculos y secuencias complejos.
2. Esta herramienta debe admitir el envío de cualquier tipo de control supervisorio (salidas digitales y puntos de ajuste), etiquetado, generación de alarmas y eventos, activación de otro programa personalizado o programa del sistema. Los programas creados deben activarse manualmente, periódicamente o desencadenarse por un cambio en un punto de la base de datos o por otro programa.
3. El editor, compilador y depurador que sean necesarios deben incluirse como parte de la entrega.
4. Estas funciones serán supervisadas y gestionadas por pantallas del producto base.
5. Algunos ejemplos de programas son:

* Habilitación/deshabilitación automática de un dispositivo de protección bajo condiciones específicas.
* Control de bucle cerrado especial.
* Operaciones de conmutación secuenciadas.
* Interbloqueos.

**2.1.1.1.1.13 Modo de Prueba**

El SCADA permitirá colocar diferentes componentes jerárquicos hasta los puntos de medición, indicación o acumuladores en diferentes modos de prueba descritos a continuación:

**2.1.1.1.1.13.1 Modo de Prueba de Equipos**

1. Este modo de prueba se requiere para redirigir temporalmente los eventos que ocurran en un objeto del sistema a una lista separada y dedicada y así evitar que el operador reciba alarmas de elementos de red que están siendo objeto de un mantenimiento.
2. Esto se debe lograr mediante la asignación de dicha condición de prueba mediante una bandera a cualquier punto de la base de datos en tiempo real, o a cualquiera de las agrupaciones jerárquicas que los contiene, por ejemplo:

* Subestación
* RTU
* Bahía
* Equipo
* Punto

1. En cualquier momento cuando así lo decida el operador dicha bandera puede ser removida.
2. Para realizar esta actividad el operador tendrá la autoridad correspondiente.

**2.1.1.1.1.13.2 Modo de Escucha**

1. El modo escucha es un modo que se define mediante una combinación de acciones del operador en el SCADA y modificaciones temporales en los frontales de comunicación. Se utilizará durante la migración del Sistema SCADA/EMS actual al nuevo sistema, permitiendo escuchar el tráfico de comunicaciones bidireccional del sistema actual y los equipos de campo sin afectar en modo alguno su funcionamiento.
2. El SCADA debe proveer los despliegues necesarios para seleccionar por canal de comunicación el modo de escucha o el modo normal.
3. En el modo de escucha el SCADA debe inhibirse de enviar comandos de cualquier tipo hacia los equipos de campo, pero se procesarán normalmente los datos recibidos en los frontales de comunicaciones.
4. En el modo de escucha deberán estar acompañados de cambios en los frontales de comunicaciones. Estos cambios pueden ser de configuración o incluir cambios de hardware para permitir la derivación de las señales físicas necesarias cuando se trate de comunicaciones seriales.  Mayores detalles pueden ser consultados en el numeral de FRONTALES DE COMUNICACIONES.

**2.1.1.1.1.14 Datos de Fuentes Redundantes**

1. El sistema soportará la presencia de puntos redundantes de mediciones e indicaciones de al menos cuatro (4) fuentes diferentes, con la capacidad de establecer una prioridad para la selección de cada una de ellas.
2. Además de utilizar la técnica de redundancia por razones de seguridad y disponibilidad de información, el sistema será capaz de gestionar lógicas de adquisición.
3. Las alarmas deben generarse para el punto de fuente de entrada y el punto resultante.
4. Para todos los puntos de fuente redundante definidos, la fuente activa se podrá seleccionar automática o manualmente. Este cambio generará un evento.
5. Los comandos a dispositivos con fuentes redundantes se emitirán al control relacionado con la fuente activa, siguiendo su retroalimentación de entrada.

**2.1.1.1.1.14.1 Mediciones**

1. El sistema debe aplicar una lógica de adquisición de selección de las mediciones. El objetivo de la lógica es guardar las mediciones de una sola fuente de prioridad más alta si los datos de otras fuentes llegan inválidos.
2. Cada vez que se guarda una medición, se debe indicar la fuente.

Cuando llega una medición desde cualquier fuente, pueden ocurrir las siguientes condiciones:

1. Si todas las fuentes son válidas pero inconsistentes, se debe generar una alarma.
2. Si la diferencia entre la hora de adquisición de la medición recibida y la almacenada es mayor o igual a un tiempo determinado o la fuente es la misma que la almacenada (medición espontánea), el nuevo valor debe guardarse.
3. Si la diferencia entre la hora de adquisición de la medición recibida y la almacenada es menor que un tiempo determinado y la fuente es diferente de la almacenada, se debe realizar una comprobación de calidad:

* Si el valor almacenado es válido, y el nuevo valor es inválido o difiere del anterior en un porcentaje de banda, se debe establecer una bandera de discrepancia y el nuevo se debe descartar.
* Si el valor almacenado no es válido, y el nuevo valor es válido, la bandera de discrepancia debe establecerse y el nuevo valor debe guardarse.
* Si ambos valores son válidos y su diferencia no supera en un porcentaje predefinido, la bandera de discrepancia debe restablecerse y el nuevo valor se debe descartar.

**2.1.1.1.1.14.2 Indicaciones de Estado**

1. El objetivo de la lógica será guardar las indicaciones de estado de una sola fuente de prioridad más alta si los datos de otras fuentes llegan inválidos.
2. Cada vez que se guarda un valor, se debe indicar la fuente de origen.
3. Cuando llega un valor desde cualquier fuente, pueden ocurrir las siguientes condiciones:
4. Si la estampa de tiempo de la señal recibida es mayor que la estampa de tiempo del valor guardado, el nuevo valor debe guardarse.
5. Si la estampa de tiempo de la señal recibida es igual que la estampa de tiempo del valor guardado, y la fuente de origen es diferente de la almacenada, se debe realizar una comprobación de calidad (dos señales con la misma estampa de tiempo deben haber sido generadas por el mismo evento):

* Si el valor memorizado es válido y la nueva señal es inválida o difiere de la anterior salvada, se debe establecer una bandera de discrepancia, y la nueva señal será descartada.
* Si la señal almacenada es inválida y la nueva señal es válida, la bandera de discrepancia debe establecerse, y la nueva señal debe guardarse.
* Si ambas señales son válidas e idénticas, la bandera de discrepancia debe restablecerse y la nueva señal debe descartarse.
* Si ambas señales son válidas con valores diferentes, se debe establecer la bandera de discrepancia, y el sistema elegirá la señal que proviene de la fuente con mayor prioridad.

**2.1.1.1.1.15 Detección de Puntos Congelados**

1. El SCADA deberá tener una función para detectar si un valor SCADA no ha excedido una banda de valores especificados durante un tiempo determinado en minutos, representando una condición de congelamiento.
2. Esta función debe aplicarse a cualquier punto telemedido definido en una lista de configuración. Al detectarse esta condición debe generarse una alarma.
3. Asimismo, se debe disponer de un despliegue dinámico con una lista resumen de los puntos congelados.

**2.1.1.1.1.16 Detección de Violación de Tasa de Cambio**

1. El SCADA deberá tener una función para detectar si una medición ha excedido un determinado valor dentro de una unidad de tiempo sin necesidad de violar algún límite.
2. Esa variación puede ser positiva o negativa según la definición del usuario. Por ejemplo, si se quiere detectar una caída de potencia de 4 MW en un minuto en una línea para detectar una pérdida de carga.
3. Bajo esta condición se debe generar una alarma al operador.

**2.1.1.1.1.17 Integrado e Interactivo con Aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica**

1. El sistema debe permitir la integración de mapas geográficos permitiendo mostrar mosaicos desde fuentes como Google Maps, OpenStreet Maps entre otras, como fondo de los despliegues.
2. Los tipos básicos de mapa será:

* Vista geográfica
* Vista satélite
* Vista relieve

1. Asimismo, deberán superponerse de forma selectiva capas de temperatura ambiental, precipitaciones u otras capas especiales que pueda configurar el Comprador.
2. El sistema debe permitir desplegar archivos KML en el caso de Google Maps o equivalentes en otros proveedores de mapas. Asimismo, se debe permitir interactuar con los mapas con las herramientas webAPI disponibles.
3. Los mapas de fondo serán interactivos lo que significa que los operadores podrán hacer zoom, desplazarse y hacer clic en elementos específicos para obtener más detalles.
4. Los elementos mostrados en los mapas podrán ser filtrados por diferentes criterios.

**2.1.1.1.1.18 Deslastre y Recuperación de Carga**

1. La función de deslastre de carga se utilizará para desconectar cargas en caso de emergencias para mantener el balance generación/carga y en el caso de racionamientos programados que respondan a la insuficiencia de generación por cualquier causa.
2. La función permitirá la configuración de las cargas y los horarios interrumpibles.
3. Se prevé que algunas de las cargas corresponderán a clientes interrumpibles con un contrato dedicado con CENACE para hacer deslastre en condiciones críticas de la red operativa. Tales horarios se utilizarían en tiempos de escasez de generación o limitación de las cargas de las líneas para reducir la demanda y proteger el sistema.
4. La función permitirá elaborar una lista de grupos de cargas interrumpibles divididos por zonas geográficas. El operador podrá seleccionar los grupos o la carga interrumpible única a la que se puede enviar una señal de desconexión. El operador también podrá enviar una señal de restauración hacia las cargas interrumpidas.
5. Esta función proporcionará, como mínimo:

* Selección de cargas candidatas y disponibles por grupo con base al número de MW requerido por el operador para interrumpir.
* Selección manual de grupos o cargas individuales.
* Selección con base a un programa de deslastre rotacional entre diferentes grupos para limitar las interrupciones a un tiempo determinado para cada uno.
* Posibilidad de enviar un comando automáticamente de inhibición de recierre en interruptores.
* Identificación de la carga interrumpible.
* Área geoeléctrica.
* Fecha y hora inicial y final de la interrupción programada/real.
* Inhibir/habilitar cargas interrumpibles por grupo.
* Tiempo de corte en curso para cada carga interrumpida.
* Alarma y advertencias basadas en los tiempos transcurridos definidos por el operador.

1. La función prestará apoyo al operador para restablecer la carga después de un suceso de baja frecuencia/voltaje mediante la actualización de una lista de las líneas desconectadas mediante una acción automática de baja frecuencia/voltaje.
2. La lista indicará la última carga registrada de cada línea. Aunque la restauración de la carga estará bajo el control del operador, el sistema SCADA/EMS simplificará la tarea mediante la presentación de las cargas de una lista y permitiendo el inicio de acciones de control a partir de las mismas.
3. Cuando la carga deslastrada no se haya vuelto a conectar después de un período definido por el Operador después de su interrupción, se deberá notificar al Operador mediante alarmas periódicas o por otros medios adecuados y visualmente eficaces.

**2.1.1.1.1.19 Reducción de Generación (Curtailment)**

1. Se requiere de una función que permita la reducción o corte temporal de los recursos de generación renovables variables VRE o intermitentes principalmente generación eólica y solar debido principalmente a las siguientes razones:

* Congestión de la transmisión
* Exceso de generación durante los períodos de baja carga que podrían causar que las plantas de carga base alcancen los umbrales mínimos de generación
* Para mantener la frecuencia y los voltajes.

1. La función debe permitir la configuración de las plantas y los horarios interrumpibles. Se prevé que algunas de las plantas de generación correspondan a agentes interrumpibles con un contrato dedicado con CENACE para hacer reducciones o cortes en condiciones críticas de la red operativa.
2. La función permitirá elaborar una lista de plantas interrumpibles divididas por zonas geográficas.
3. El operador podrá seleccionar la planta interrumpible a la que se puede enviar una señal de desconexión o conexión.
4. Esta función proporcionará, como mínimo:

* Identificación de la planta.
* Área geoeléctrica.
* Selección de plantas candidatas y disponibles con base al número de MW de generación requerido por el operador para interrumpir.
* Selección manual de plantas individuales.
* Fecha y hora inicial y final de la interrupción programada/real.
* Tiempo de corte en curso para cada generación interrumpida
* Alarma y advertencias basadas en los tiempos transcurridos definidos por el operador.

1. Esta funcionalidad podrá estar integrada en las aplicaciones de producción requeridas en estas especificaciones.

**2.1.1.1.1.20 Control Secuencial de Maniobras**

1. Se requiere de una función que permita la configuración, verificación y ejecución de instrucciones de maniobras mediante la ejecución secuencial de acciones de control a cualquier dispositivo del sistema eléctrico.
2. Esta aplicación tendrá las siguientes características:

* Configuración de secuencias para operación de emergencia.
* Configuración de secuencias programadas.
* Las secuencias estarán sujetas a un ciclo de aprobación configurables por el usuario autorizado.
* Ejecución en un solo paso o paso a paso.
* Definición del tipo de acción: abrir/cerrar, subir/bajar o consignas.
* Definición de comprobaciones para la ejecución de cada paso.  Por ejemplo, interruptor de tierra cerrado, voltaje < 1 kV, etc.
* Verificación de inhibiciones de control con posibilidad de anulación.
* Mensajes al operador configurables en cada paso.
* Definición/eliminación de etiquetas operativas.
* Definición de tiempo de retardo entre cada paso.
* Posibilidad de cancelación de la secuencia.

1. La configuración se deberá realizar de forma gráfica y sencilla para la selección de los dispositivos a controlar y configuración de la secuencia.
2. Cada secuencia deberá tener una identificación y descripción de su propósito para la selección de esta por parte del operador.

**2.1.1.1.1.21 Monitor de Errores de Medición de Energía**

1. Se requiere una función que permita comparar la energía proveniente de los acumuladores de energía de las RTU o de las mediciones comerciales obtenidas de sistemas externos, con la energía calculada mediante la integración matemática de las mediciones de potencia MW, MVAR.
2. La función permitirá la configuración de una lista para la definición de las mediciones y acumuladores a comparar. Debe permitir ingresar un valor en unidades de ingeniería para definir la diferencia máxima de energía permitida y el intervalo de tiempo de verificación. Cuando el valor absoluto de la diferencia exceda la diferencia configurada, se debe generar una alarma indicando esta condición.
3. Se deberá suministrar un despliegue dedicado para ver la lista de energías comparadas y la última diferencia reportada.

**2.1.1.1.1.22 Herramientas de Generación de Reportes**

Se requieren herramientas de generación de reportes que permitan analizar y presentar los datos del SCADA/EMS de manera clara y significativa. Estas herramientas facilitarán la toma de decisiones y el monitoreo efectivo de la red eléctrica. Estas herramientas serán amigables y deben ofrecer asistentes para su configuración de forma sencilla.Se requiere de las siguientes funcionalidades:

* Generador de reportes integrado: El SCADA/EMS debe incluir un generador de reportes integrado que permita a los usuarios crear reportes personalizados utilizando datos en tiempo real del sistema.
* Tableros de control (Dashboards): Se requieren estas herramientas para presentar datos clave y métricas relevantes en tiempo real de manera concisa y fácil de entender. Pueden incluir gráficos, indicadores de rendimiento clave (KPI), resúmenes de alarmas y otros elementos visuales que ayudan a los operadores a tener una visión general rápida del estado del sistema.
* Herramientas de análisis avanzado: Para realizar análisis más profundos y complejos, las herramientas de generación de reportes deben tener capacidades avanzadas de análisis de datos. Esto puede incluir análisis de tendencias, correlaciones, comparaciones históricas y pronósticos para ayudar a identificar patrones y problemas potenciales en el sistema.
* Programación de reportes: Las herramientas de generación de reportes permitirán la programación automática de reportes periódicos. Esto facilita la obtención regular de reportes y evita la necesidad de generarlos manualmente cada vez.
* Compatibilidad con formatos comunes: Las herramientas de generación de reportes serán capaces de generar reportes en formatos comunes, como PDF, Excel, CSV, entre otros. Esto facilita la distribución y el intercambio de reportes con otras partes interesadas.
* Gráficos y visualizaciones interactivas: Las herramientas proporcionarán gráficos y visualizaciones interactivas que permitan a los usuarios explorar los datos de manera más profunda y hacer zoom en períodos específicos o áreas de interés.
* Generación de reportes históricos: La capacidad de generar reportes históricos es esencial para analizar el rendimiento pasado del sistema y realizar comparaciones con el presente.
* Seguridad y control de acceso: Dado que los reportes pueden contener datos sensibles, se requiere que las herramientas de generación de reportes tengan medidas de seguridad y opciones de control de acceso para proteger la información confidencial.

**2.1.1.1.1.23 Integración con Herramientas de Ofimática**

1. Se requiere la integración con herramientas de ofimática o equivalente para realizar consultas a la información histórica de forma ágil y sencilla ofreciendo al usuario un asistente para utilizar las funciones disponibles para preparar reportes de los tipos de datos almacenados en el historiador del sistema.
2. Asimismo, la herramienta ofimática a ser entregada por el proveedor permitirá el desarrollo de aplicaciones, en cualquier leguaje de programación como por ejemplo VBA, Python, C#, etc. utilizando librerías API o mediante ODBC.

**2.1.1.1.2 FRONTALES DE COMUNICACIONES (FRONT END) Y GATEWAYS**

**2.1.1.1.2.1 Introducción:**

1. Los frontales de comunicación (Front-End) deberán ser servidores redundantes dedicados con la finalidad de gestionar de forma manual y automática la comunicación con los Concentradores de Datos o Gateways, RTU, SCS y otros dispositivos de campo, incluyendo tanto a las conexiones actuales como a las conexiones futuras establecidas por CENACE.
2. Cada frontal se construirá con el principio de diseño redundante con enfoque hot-hot, teniendo un segundo servidor idéntico funcionando simultáneamente. En caso de falla de cualquier servidor, el otro puede manejar todas las líneas de comunicación sin impacto en el rendimiento del sistema.
3. En funcionamiento normal, las líneas de comunicación activas se podrán asignar a cualquier servidor para equilibrar la carga. En caso de pérdida de comunicación, el sistema cambiará automáticamente de la línea principal fallida a su línea alterna correspondiente, independientemente del servidor en donde se haya configurado.
4. En caso de RTUs o sistemas remotos redundantes, el sistema de frontales permitirá verificar periódicamente la disponibilidad de la línea alterna.
5. Los nuevos frontales en el SCADA/EMS se comunicarán con los equipos terminales a través de la infraestructura de telecomunicaciones existente. Durante la fase de pruebas en sitio, los nuevos frontales operarán en modo de escucha. En este modo, el frontal existente recibirá y procesará los datos escaneados por la estación maestra existente, sin ningún cambio en la configuración en los gateways existentes, RTUs y otros dispositivos en el campo. Esta capacidad facilitará las actividades transferencia (cutover) desde el sistema actual, durante la puesta en marcha del sistema y la validación de datos de todas las subestaciones y plantas de generación de energía eléctrica.
6. Durante la fase de pruebas en sitio, los nuevos frontales tendrán la capacidad de deshabilitar los mensajes en la dirección de control para evitar cualquier conflicto con las operaciones de control realizadas por el actual Centro de Control sujeto de reemplazo.
7. El proveedor deberá realizar la instalación y proporcionar todos los dispositivos que sean necesarios para interactuar con la red existente sin degradar su rendimiento.
8. Cada frontal soportará el incremento de al menos el 50% en el número actual de RTUs y número de puntos intercambiados e involucrados en la comunicación, sin requerir ningún cambio en la configuración de hardware.

**2.1.1.1.2.2 Arquitectura de las Comunicaciones**

La arquitectura actual del sistema de comunicaciones del CENACE está representada por una red de adquisición de datos como se muestra en la **Figura 3.** Los dos servidores frontales del SCADA/EMS actual se conectan a los siguientes equipos finales o intermedios (gateways):

* RTUs o equipos remotos directamente a través de protocolos IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, DNP 3.0 TCP/IP y DNP 3.0 Serial mediante conexiones simples o redundantes.
* RTUs o equipos remotos con protocolos seriales IEC 60870-5-101, DNP 3.0 y RP570 a través de equipos gateways. Estos gateways provistos por Hitachi, que es el proveedor de este sistema, pueden recibir conexiones preconfiguradas de hasta cuatro (4) estaciones maestras, entre ellas: Los front-end del SCADA/EMS de CENACE, el front-end del PDS de CENACE, la estación maestra del SCADA/EMS del Centro de Operación de Transmisión (COT) de CELEC EP TRANSELECTRIC y el front-end del PDS del COT de CELEC EP TRANSELECTRIC.

Para el manejo de los protocolos seriales estos equipos gateways se conectan vía UDP a servidores terminales seriales (terminal servers) identificados en el diagrama como RCM (Redundant Communication Module), los cuales proporcionan los puertos seriales RS-232 en formato RJ-45. Estos RCM están instalados en las subestaciones de CELEC EP TRANSELECTRIC: Santa Rosa, Zhoray, Quevedo y Pascuales; y desde allí se conectan a todas las subestaciones con RTU seriales a través de la red de multiplexores.

El nuevo SCADA/EMS incluirá los servidores front-end, y se conectarán de la misma forma directa con las RTU a través de los protocolos seriales y ethernet (TCP/IP), e indirectamente a través de nuevos gateways o una solución equivalente que reemplace a los equipos gateways actuales, utilizando el protocolo DNP3.0 sobre TCP/IP o IEC 60870-5-104.  Estos detalles técnicos serán acordados durante la elaboración del documento de Plan de trabajo.

El sistema de adquisición de datos del nuevo SCADA/EMS del Comprador tendrá una arquitectura de dos capas, al igual que el sistema actual. La primera capa (aguas arriba) constituye el sistema SCADA/EMS con sus frontales de comunicaciones que pueden manejar comunicaciones directas con RTUs de los diferentes protocolos (RP570, IEC870-5-101 y DNP3.0 serial, y protocolos TCP/IP IEC870-5-104, DNP3.0) y la segunda capa del sistema (aguas abajo) está compuesta por los Gateways, manejando los protocolos seriales RP570, IEC870-5-101 serial y DNP3.0, y protocolos TCP/IP IEC870-5-104 Y DNP3.0 para la comunicación con las UTRs de campo.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

Figura 3. Red de Adquisición de Datos Actual del CENACE

**2.1.1.1.2.3 Características de los Front Ends de Comunicaciones**

* 1. Los frontales de comunicaciones y el software de adquisición de datos serán capaces de admitir múltiples protocolos de telecontrol en modo maestro para el monitoreo y control de subestaciones y plantas de generación, según los estándares internacionales. Esto incluirá a todos los protocolos solicitados en este documento.
  2. Se proporcionará la capacidad para conmutar las estaciones remotas dentro o fuera del proceso de exploración con fines de mantenimiento o puesta en servicio. Se mantendrá un registro disponible en todo momento, del estado de todas las comunicaciones remotas y se registrarán en la lista de eventos, todas las acciones realizadas por el operador para habilitar y/o deshabilitar la adquisición de datos, como fue descrito anteriormente.
  3. El sistema también mantendrá una lista separada de todos los puntos de datos que han sido registrados manualmente, sin ser parte del proceso de exploración, es decir, “fuera de barrido”.
  4. El sistema de adquisición de datos monitoreará el desempeño de cada canal de comunicaciones. Las estadísticas sobre el rendimiento de cada canal de comunicaciones estarán disponibles para su visualización. Para el caso de pérdida de comunicación con una estación remota, el software de adquisición de datos detectará automáticamente este evento y generará una alarma. Cuando exista un canal de comunicaciones alterno disponible, el software de adquisición de datos cambiará automáticamente la comunicación a este canal. El software de adquisición de datos continuará funcionando en el canal alterno hasta que el Operador realice las acciones necesarias para regresarlo a su enrutamiento original o, si está configurado, regrese automáticamente a la ruta preferida.
  5. En el caso de un error de transmisión de datos o detección de fallas, las indicaciones y alarmas del escaneo exitoso previo, continuarán presentándose en las estaciones de trabajo hasta que expire un tiempo predefinido para luego colocarse en error de telemetría.  No obstante, se incluirán facilidades para notificar automáticamente a los Operadores que los datos relevantes no están siendo actualizados como está especificado en este documento (Detección de Puntos Congelados).
  6. Las instalaciones de procesamiento de los front-end de comunicaciones de las nuevas estaciones maestras SCADA/EMS se adaptarán a todos los protocolos de comunicación existentes sin la necesidad de ningún hardware, software o cambios de configuración en ninguna de las RTUs, Gateways y otros dispositivos remotos existentes.
  7. El proveedor asumirá la responsabilidad total para adaptar la implementación de protocolos en el nuevo sistema SCADA/EMS a las versiones de protocolo implementadas en los dispositivos en campo. Así, los front-ends deberán asegurar la interoperabilidad con la implementación del protocolo de las RTU existentes en campo, de acuerdo con los perfiles de interoperabilidad especificados en el Anexo 1 ‘Declaración de Interoperabilidad de Protocolos y Perfiles’.
  8. Si bien actualmente, las comunicaciones seriales se realizan “aguas abajo” de los Gateways, los proveedores para los canales con protocolo IEC 60870-5-101 incluirán terminal servers para enviar la información de forma encapsulada por Ethernet, desde los frontend hacia los terminal servers, si así se requiere, además de disponer también de protocolos seriales IEC 60870-5-101 y DNP 3.0 directamente con los servidores Frontales
  9. Los servidores frontales se sincronizarán directamente desde el servidor NTP basado en GPS y admitirán la medición de retardo de tiempo específico del protocolo y los comandos de sincronización de reloj para los dispositivos remotos.
  10. Los frontales de comunicaciones permitirán realizar las comunicaciones en modo escucha listen mode, con la finalidad de decodificar el tráfico y obtener los mismos datos que se procesen entre el sistema SCADA actual y las RTU.
  11. Para el protocolo C37.118 (WAMS) el proveedor proporcionará un servidor independiente identificado como WAMS GATEWAY, el cual podrá manejar directamente este protocolo o del ser el caso mediante la conversión del mismo.

**2.1.1.1.2.4 Características de los Gateways**

Los Gateways estarán compuestos por equipos industriales redundantes, cuya función principal es gestionar las comunicaciones hacia las diferentes RTU por medios seriales o TCP/IP.  Estos equipos se encargan de enviar controles, concentrar los datos recibidos y permitir el acceso desde múltiples estaciones maestras. El Proveedor proporcionará una solución equivalente que permita las siguientes funcionalidades y características:

* 1. Soportar múltiples protocolos “aguas abajo” con medios físicos seriales y TCP/IP: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP 3.0 serial y DNP 3.0 sobre TCP/IP
  2. Unificar los protocolos de comunicación “aguas arriba” con un protocolo de red (DNP 3.0 TCP/IP o IEC 60870-5-104). Actualmente se utiliza el protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP
  3. Permitir la supervisión y control desde seis (6) estaciones maestras independientes de forma simultánea, dichas estaciones maestras pueden pertenecer a redes o segmentos diferentes.
  4. Permitir que el control de las líneas de hardware para los puertos seriales o la apertura de puertos TCP para colocar la RTU o equipo remoto en línea sea configurado para ser realizado desde los frontales de comunicación del SCADA /EMS y del QAS. No obstante, este control podrá ser fácilmente asignado a cualquiera de las estaciones maestras del sistema PDS.
  5. La configuración de base de datos debe ser centralizada e independiente de la configuración de los Frontales de comunicaciones del SCADA/EMS. Esto es necesario para permitir la transmisión de diferentes datos a cada estación maestra.
  6. La configuración de la base de datos debe permitir generar a partir de una misma RTU física, bases de datos distintas (en cantidad de puntos, direccionamiento y capacidad de control/comandos) hacia las diferentes maestras.
  7. Los Gateways permitirán definir al menos una (1) RTU virtual por cada RTU física.

* 1. La arquitectura de Gateways propuesta por el Proveedor, deberá tener la capacidad de soportar el 100% del número de RTUs solicitadas para el nuevo sistema SCADA/EMS, y en el número de puntos intercambiados e involucrados en la comunicación, sin requerir ningún cambio en la configuración de hardware. La distribución de conexiones de las RTUs en los Gateways será establecida durante el Plan de Trabajo. Disponer de herramientas de configuración, visualización de estado de canales, comunicación con RTU y diagnóstico intuitivas y amigables, con la posibilidad de permitir la importación de configuraciones desde archivos Excel o CSV.
  2. Permitir el respaldo y recuperación de la configuración.
  3. Sincronización desde un servidor NTP Stratum 1.
  4. Ser redundantes en disco, alimentación y fuente de alimentación (110 /220 AC y -48 /125 V DC).
  5. Los Gateway deberán ser equipos redundantes dedicados con la finalidad de gestionar de forma manual y automática la comunicación con las RTU y otros dispositivos de campo, incluyendo tanto a las conexiones actuales como a las conexiones futuras establecidas por CENACE. La arquitectura de Gateways deberá ser de al menos de 2 pares (para reemplazar a los actuales), los cuales serán ubicados en ubicaciones fuera de CENACE a definir durante el Plan de Trabajo.
  6. Se debe entregar un Gateway adicional (sin redundancia) a ser instalado en CENACE para la adquisición de datos de los generadores menores a 5 MW, mediante conexión con medidores de energía (DNP 3.0 TCP/IP).
  7. Los Gateways deberán tener todas las herramientas que permita monitorear y verificar en tiempo real el estado de todos los canales, estado de las conexiones por servidor (primario/redundante), estado de la comunicación con cada RTU, información de todos los puntos/señales configuradas en cada RTU con su valor, calidad, entre otros parámetros; y además que permita interactuar con los equipos de campo para realizar el reinicio de comunicación por canal, por RTU y el reinicio de las RTU o dispositivos de campo, toma de logs para la revisión y trazabilidad de la comunicación, entre otros.
  8. Los Gateways, deberán realizar la correcta carga de tabla de funciones para el caso de RTUs 400 ABB del protocolo RP570 (existentes), las cuales requieren que su configuración sea descargada desde estos equipos.
  9. Los Gateways deben tener el principio de diseño redundante con enfoque hot-hot, teniendo un segundo servidor idéntico funcionando simultáneamente. En caso de falla de cualquier servidor, el otro puede manejar todas las líneas de comunicación sin impacto en el rendimiento del sistema.
  10. En funcionamiento normal, las líneas de comunicación activas se podrán asignar a cualquier servidor (del par redundante) para equilibrar la carga.
  11. Los Gateways se adaptarán a todos los protocolos de comunicación existentes sin la necesidad de ningún hardware, software o cambios de configuración en ninguna de las RTUs y otros dispositivos remotos existentes.
  12. El proveedor asumirá la responsabilidad total para adaptar la implementación de protocolos en el nuevo sistema SCADA/EMS a las versiones de protocolo implementadas en los dispositivos en campo. Así, los Gateways deberán asegurar la interoperabilidad con la implementación del protocolo de las RTU existentes en campo, de acuerdo con los perfiles de interoperabilidad especificados en el Anexo 1 ‘Declaración de Interoperabilidad de Protocolos y Perfiles’.

Los (5) equipos terminal servers de los Gateways deberán ser instalados por el Proveedor en las ubicaciones actuales donde están los RCM (terminal servers actuales): esto es las subestaciones de CELEC EP TRANSELECTRIC: Santa Rosa (2), Zhoray (1), Quevedo (1) y Pascuales (1); en tanto que los equipos Gateways deben ser instalados por el Proveedor en las subestaciones de CELEC EP TRANSELECTRIC de Santa Rosa y Pascuales.

En las Figuras 4 y 5 se presenta de forma simplificada el requerimiento de comunicación entre las diferentes estaciones maestras del SCADA/EMS; y las RTU físicas a través de la WAN del CENACE y los Gateways.

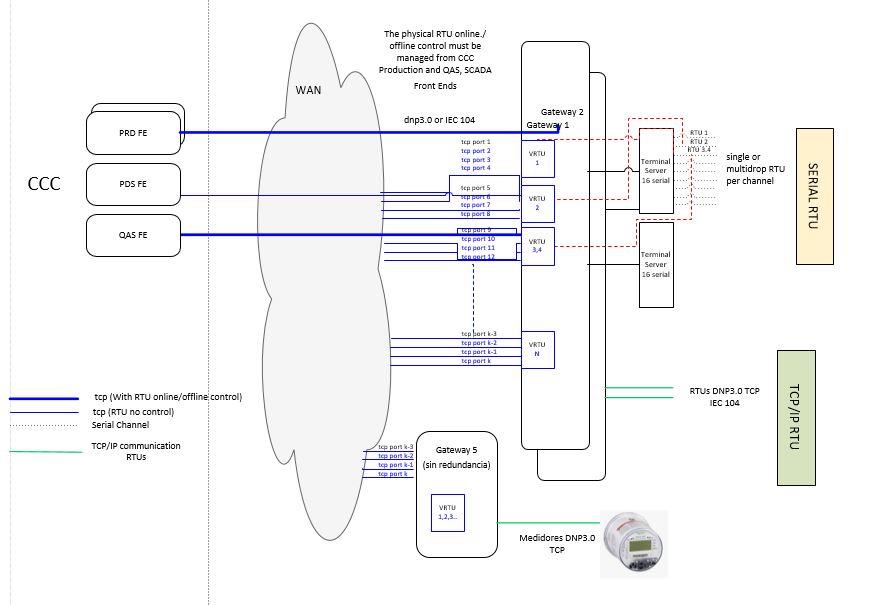


Figura 4. Gateways de Comunicación Multi-Maestro

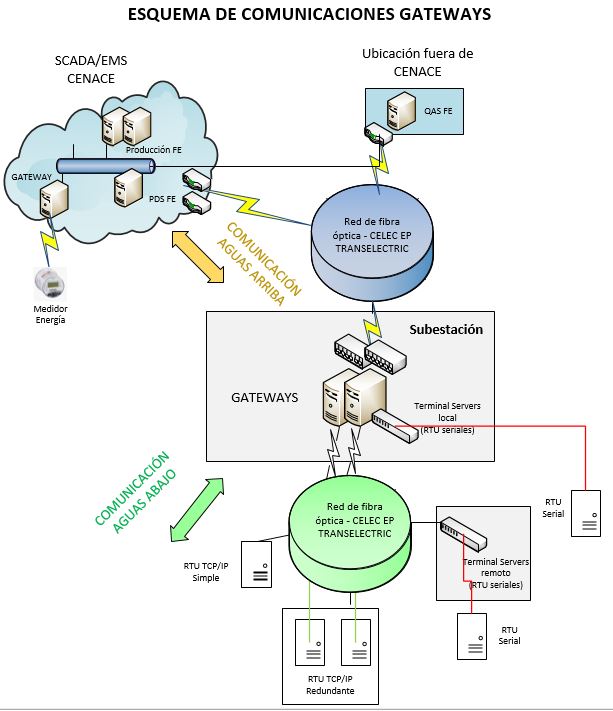


Figura 5. Esquema de Comunicación Gateways

**2.1.1.1.2.5 Herramientas de Análisis y Registro**

1. Los frontales de comunicaciones y los gateways dispondrán de las herramientas necesarias para almacenar y analizar los telegramas transmitidos y recibidos en cualquiera de los canales físicos disponibles. Esto incluye los bytes intercambiados en formato hexadecimal y su decodificación, descripción de los elementos de información de las diferentes capas utilizadas por cada protocolo dentro del modelo de referencia OSI de la ISO.
2. Si alguno de los telegramas decodificados no cumple con el estándar del protocolo analizado se reportará un mensaje de error indicando la no conformidad, por ejemplo:  error de CRC (capa física), Data Link Reset (error en la capa de enlace), tipo de objeto no implementado (capa de aplicación). Cada línea de mensaje incluirá al inicio la estampa de tiempo con resolución de milisegundos.
3. Los archivos generados tendrán un tamaño configurable y serán reutilizados cuando se alcance una cantidad determinada de archivos que también será reconfigurable.
4. El Proveedor deberá proporcionar el software y hardware necesario para disponer de un analizador de protocolos independiente (test set) que analice el tráfico en un enlace, emule a una estación maestra o a una RTU en cualquiera de los protocolos especificados.

**2.1.1.1.2.6 Protocolos de Comunicaciones**

**2.1.1.1.2.6.1 Protocolos Estándar**

1. Los protocolos requeridos son:

* DNP 3.0 serial y TCP/IP
* IEC-870-5-101
* IEC-870-5-104
* RP570 (propietario HITACHI)

En relación a la información que se recibe en el SCADA/EMS del Comprador para estos protocolos, se indican las siguientes consideraciones generales:

1. Señales digitales o indicaciones:

* Señales Simples: Envío de datos por excepción sin/con estampa de tiempo en milisegundos (SOE). En función del protocolo también se las puede obtener mediante configuraciones de polling (sin estampa de tiempo)
* Señales dobles: Envío de datos por excepción sin/con estampa de tiempo en milisegundos (SOE). En función del protocolo también se las puede obtener mediante configuraciones de polling (sin estampa de tiempo)
* Comandos: Simples o Dobles tipo SBO (Select Before Operate) o Directos con y sin confirmación de ejecución. Adicionalmente, se disponen de comandos tipo consigna (Set Point)

1. Señales analógicas o mediciones:  Configuradas en función del protocolo.  Al momento, alto porcentaje de estas señales son de tipo punto flotante, sin estampa de tiempo, también se las obtiene mediante configuraciones de polling o por excepción si sobrepasa una banda muerta.
2. Acumuladores: Configurable bajo medida, principalmente se utilizan los contadores de 32 bits tipo Frozen para ser calculados periódicamente, por ejemplo, cada 15 minutos.

Los perfiles de interoperabilidad de los protocolos requeridos se encuentran en el Anexo 2 ‘Inventario de equipos remotos de adquisición de datos’.

**2.1.1.1.2.6.2 Comunicación IEEE C37.118**

1. Los frontales de comunicación soportarán el protocolo C37.118 utilizado por los sincrofasores PMU y concentradores PDC del sistema WAMS del CENACE, pudiendo proponerse frontales adicionales a los principales del sistema para este protocolo en caso de considerarlo adecuado, en todo caso se deberá asegurar que el manejo de este protocolo no afecte el desempeño o capacidad de los frontales de comunicación. Lo anterior, con la finalidad de obtener las variables manejadas por estos equipos, pero con un muestreo reducido de un (1) segundo para actualizar los puntos de la base de datos en tiempo real, utilizados principalmente para mejorar los resultados y la calidad del Estimador de Estado.
2. Si el Proveedor no dispone de este protocolo, será aceptable un equipo gateway que permita la conversión de este protocolo al protocolo IEC-870-5-104 u otro tipo de protocolo estándar que sea compatible con el sistema SCADA/EMS.
3. Las siguientes señales podrán ser seleccionadas desde cada PMU:

* Fasores de voltaje (Va, Vb, Vc): mediciones fasoriales complejas de las magnitudes de voltaje y los ángulos de las tres fases A, B, C.
* Fasores de corriente (Ia, Ib, Ic): mediciones fasoriales complejas de las magnitudes y ángulos de corriente de las tres fases A, B, C.
* Frecuencia (f): frecuencia del sistema.
* Tasa de cambio de frecuencia (df/dt o RoCoF): para determinar qué tan rápido está cambiando la frecuencia del sistema en la detección de perturbaciones.
* Componentes de secuencia positiva:  para analizar el comportamiento equilibrado del sistema de potencia extrayendo los fasores de secuencia positiva de las mediciones de voltaje y corriente.
* Componentes de secuencia negativa y secuencia cero: para obtener información sobre condiciones desequilibradas o asimétricas en el sistema de potencia, presentes principalmente durante fallas.
* Información de estado: señales de estado que indican el estado operativo y de salud del propio dispositivo, así como el estado de sincronización de tiempo con el GPS

En el Anexo 1 ‘Declaración de Interoperabilidad de Protocolos y Perfiles’ se encuentra la ficha de conformidad del protocolo C37.118.

**2.1.1.1.2.7 Comunicaciones Seguras**

1. Los Front-end y los Gateways tendrán la capacidad de soportar conexiones TCP/IP seguras de extremo a extremo para el tráfico con las RTU y otros dispositivos. El alcance de esta funcionalidad es asegurar la confidencialidad, autenticidad, integridad y no repudio a la comunicación con los dispositivos en campo. Así, el Front-end tendrá la capacidad de configurar e implementar:

* Autenticación mutua de cliente y servidor.
* Canje de certificados digitales.
* Cifrado.

1. La solución de comunicación segura deberá cumplir el estándar IEC 62351-3 que aplica el protocolo TLS y diseña los perfiles de seguridad relacionados. Se pueden considerar soluciones alternativas sujetas a la aprobación del CENACE.

**2.1.1.1.2.8 Inventario de RTUS, SCS y Dispositivos Remotos**

La Tabla 6 resume la lista actual de RTUs o equipos remotos que reportan al SCADA/EMS del CENACE. En resumen, se tienen 143 RTU, 77 de ellas con conexión serial y 66 con conexión TCP/IP. La distribución por protocolo es la siguiente:

Tabla 6. Cantidad de RTUs por protocolo de comunicaciones

|  |  |
| --- | --- |
| Protocolo | Cantidad de RTU |
| DNP 3.0 (serial vía PCU Gateway) | 25 |
| DNP 3.0 TCP/IP | 15 |
| IEC 870 5 101 | 42 |
| IEC 870 5 104 | 51 |
| RP570 | 10 |

En la Tabla 7 se presenta la lista detallada de las RTU actualmente integradas en el SCADA/EMS del CENACE.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **RTU** | **Medio** | **Protocolo** | **Marca** | **Modelo** |
| RTU\_ADELCA  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_ALLURIQU\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_AMBATO  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_BABA    \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_BANOS    \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_BOMBOIZA\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_C\_ABANIC\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX | MSCPU32 |
| RTU\_C\_AGOYAN\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_C\_AGROAZ\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_ALAO\_D\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_ALAZAN\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_C\_AMBI\_D\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NOVATECH |  |
| RTU\_C\_ASANTO\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NOVATECH |  |
| RTU\_C\_ATINAJ\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NOVATECH |  |
| RTU\_C\_BABA  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_C\_CALOPE\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_COCACS\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | ABB |  |
| RTU\_C\_COCACS\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | ABB |  |
| RTU\_C\_CUMBAY\_DNP | Serial | DNP 3.0 | SIEMENS |  |
| RTU\_C\_DELSIT\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_C\_DUE   \_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_ECOE\_D\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_ELECTR\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_ESMER2\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_C\_G\_HERN\_DNP | Serial | DNP 3.0 | SIEMENS |  |
| RTU\_C\_G\_ZEVA\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_C\_GASGRE\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_GENERO\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_GUAN\_D\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_HUAYQU\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_JIVIN3\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_LAFARG\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_MANDUR\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_C\_MAZAR \_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_MINASF\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_C\_NAYON \_DNP | Serial | DNP 3.0 | SIEMENS |  |
| RTU\_C\_NORMAN\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_PALMIR\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_PASCUA\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_C\_PUCARA\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_C\_PUSUN1\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | SEL |  |
| RTU\_C\_PUSUN2\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | SEL |  |
| RTU\_C\_QUEVE2\_DNP | Serial | DNP 3.0 | ROCKWELL |  |
| RTU\_C\_RVCHIC\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_S\_BART\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_S\_CARL\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_S\_ELE2\_DNP | Serial | DNP 3.0 | ROCKWELL |  |
| RTU\_C\_S\_ELE3\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_C\_S\_FRAN\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_C\_SABANI\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_SARAPU\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_C\_SIBIMB\_DNP | Serial | DNP 3,0 | TBOX |  |
| RTU\_C\_SIGCHO\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3,0 |  |  |
| RTU\_C\_SJOSEM\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_SOPLAD\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | ABB | RTU 560 |
| RTU\_C\_TAMBO\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_C\_TOPO  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_C\_TRINIT\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_C\_VICTOR\_DNP | Serial | DNP 3,0 |  |  |
| RTU\_C\_VILLON\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_CARAGUAY\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_CHONE   \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_CHONGON \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_CHORRILL\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_CONCORDI\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_CUENCA  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_CUMBARAT\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_D\_CERRIT\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 560 |
| RTU\_D\_PERIPA\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_DURAN   \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_EMAP    \_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_ESAPIMAM\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | SEL |  |
| RTU\_ESCLUSAS\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_ESMERALD\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_ESMERALD\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_F\_NORTE \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_GUALACEO\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_IBARRA  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_INCOMING\_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | ABB |  |
| RTU\_INGA    \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_INGA\_500\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_JIV3SEIP\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_JIVINO  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_LA\_PAZ  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_LIMON   \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_LOJA    \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_LORETO  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_MACAS   \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_MACHALA \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_MENDEZ  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_MILAGRO \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_MIRADOR \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_MOLINO  \_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_MOLINO\_1 \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_MOLINO\_2 \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_MULALO  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_N\_BABAHO\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_N\_PROSPE\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_P\_NAPO  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | GE |  |
| RTU\_PASCUALE\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_PEDERNAL\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_PETROAMA\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_PIMAMP\_1\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_PIMAMP\_2\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_POLICENT\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_POMASQUI\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | ALSTOM |  |
| RTU\_PORTOVIE\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_POSORJA \_RP5 | Serial | RP570 | ABB | RTU 400 |
| RTU\_PUCARA  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_QUEVEDO \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_QUININDE\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_RIOBAMBA\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_S\_DOMING\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_S\_DOMING\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_S\_ELENA \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_S\_GREGOR\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_S\_IDELFO\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_S\_JMANTA\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_S\_RAFAEL\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_S\_ROSA  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_SALITRAL\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_SHUSHUFI\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_SININCAY\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |
| RTU\_TADAY   \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_TBOX    \_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_TBOX2   \_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_TBOX3   \_DNP30TCPIP | TCP | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_TERMOESM\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_TERMOPIC\_DNP | Serial | DNP 3.0 | TBOX |  |
| RTU\_TEST\_LAB\_DNP | Serial | DNP 3.0 |  |  |
| RTU\_TEST\_LAB\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_TEST\_LAB\_RP5 | Serial | RP570 |  |  |
| RTU\_TGMA\_COR\_RP5 | Serial | RP570 | ABB | COM 500 |
| RTU\_TISALEO \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_TOPO    \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_TOTORAS \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 |  |  |
| RTU\_TOTORAS2\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_TRINITAR\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_TULCAN  \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NR | PCS 9799 |
| RTU\_UCHUCAY \_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | SIEMENS |  |
| RTU\_VILLONAC\_IEC8705104 | TCP | IEC 870 5 104 | NOVATECH |  |
| RTU\_YANACOCH\_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 |  |  |
| RTU\_ZHORAY  \_IEC8705101 | Serial | IEC 870 5 101 | SIEMENS | SICAM PAS |

**Tabla 7. RTU integradas en el SCADA/EMS del CENACE**

**2.1.1.1.3 INTERFACES CON SISTEMAS EXTERNOS**

**2.1.1.1.3.1 Comunicación con Otros Centros de Control**

Actualmente el CENACE tiene en funcionamiento los siguientes enlaces mediante el protocolo ICCP (Tase 2) con operadores de sistema (OS), empresas de generación, transmisión y distribución, y conexión con otros sistemas internos:

* Operador del Sistema XM de Colombia
* CELEC EP - HIDROPAUTE
* CELEC EP – TRANSELECTRIC
* CELEC EP – TERMOMANABÍ
* CELEC EP – TERMOGAS MACHALA
* CELEC EP – HIDRONACIÓN
* CNEL GUAYAQUIL
* CNEL SANTO DOMINGO
* ELECAUSTRO
* CENTRO DE CONTROL NACIONAL DE DISTRIBUCIÓN CCND
* Sistema SPS
* Sistema WAMS
* PETROECUADOR EP

La comunicación con otros Centros de Control se realizará mediante el uso de enlaces ICCP o IEC 60870-6/TASE.2, para habilitar los requerimientos de datos remotos de Centros de Control Locales y Externos en el contexto de CENACE como Operador y Coordinador del Mercado Regional MAERCP.

Se deberán cumplir los siguientes requerimientos:

1. Servidores redundantes instalados en la zona de comunicaciones externas.  Referirse al diagrama de arquitectura
2. Estos servidores serán instalados en el Centro de Control de CENACE
3. Los entornos QAS y PDS tendrán un servidor ICCP no redundante que podrán ser compartidos con el front end de RTU.
4. Capacidad para al menos 30 enlaces con múltiples asociaciones.
5. Soportar las versiones 1996.8 y 2000.8
6. Soportar múltiples enlaces y asociaciones
7. Soportar asociaciones simples o duales
8. Soportar al menos los bloques de conformidad 1,2, 4 y 5
9. Las etiquetas del protocolo deben estar completamente mapeadas a las etiquetas del SCADA.
10. El sistema permitirá el mapeo de los estados de puntos digitales, escalamiento de mediciones y adición de constantes.
11. Permitir la configuración de enlaces seguros mediante el uso de certificados digitales X.509 para la autenticación mutua y cifrado. Dicho certificado digital podrá ser auto firmado por una entidad de certificación local o habilitado por una entidad externa por un periodo de validez hasta la finalización de la garantía.
12. Proveer herramientas para el análisis del tráfico y estadísticas.
13. El SCADA/EMS proporcionará al usuario los despliegues para la visualización y control de los enlaces:
    * Estado de los servidores
    * Habilitación/Deshabilitación de cada enlace
    * Lista de Enlaces Físicos
    * Lista de Asociaciones
    * Lista de Datasets con fechas de último y siguiente reporte
    * Lista de puntos con sus valores, calidades y estampas de tiempo recibidos
    * Lista de puntos inexistentes del lado de CENACE solicitados por el sitio remoto y viceversa.
    * Estadísticas con función de reinicio.
14. La herramienta de ingeniería de datos proporcionará formularios simples para la definición de los servidores, enlaces, asociaciones y cualquier otro elemento necesario para completar la lista de puntos a intercambiar, según el acuerdo bilateral entre cada una de las partes interconectadas.

**2.1.1.1.3.2 Comunicación con Otros Sistemas Externos de CENACE**

Como se describió anteriormente, el CENACE tiene varios sistemas externos que se integran con el SCADA/EMS actual. El CENACE requiere mantener operativas las interfaces existentes en el actual SCADA/EMS con sistemas externos, el mecanismo de estas interfaces debe ser compatible con el mecanismo utilizado al momento para las mismas a fin de no requerir modificaciones en el lado de los sistemas externos.

Adicionalmente, CENACE requiere que el nuevo sistema propuesto por el proveedor disponga de servicios Web y otros servicios adicionales que se enumeran a continuación para la gestión de la información con otros sistemas:

1. Bus de Servicios Empresariales: Mediante esta aplicación, el proveedor ofrecerá servicios para el intercambio de información entre el SCADA/EMS y la red empresarial del CENACE a través de servicios web (web services).
2. Proxy: Se incluirá un servidor proxy con el propósito de incrementar la seguridad en el acceso bajo demanda, desde el sistema SCADA/EMS hacia la información descargada, a través del internet para realizar las consultas a servicios de mapas, pronósticos, entre otros.
3. Servidor de Interfaces y OPC UA: Este servidor incluirá un servidor OPC UA con acceso en modo lectura, tanto a la base de datos en tiempo real del sistema de réplica como a la base de datos de tiempo real del servidor OTS. Lo anterior, con la finalidad de utilizar esta información como entrada de datos a sistemas de simulación dinámica u otros sistemas con fines de estudio ubicados en la red corporativa.

En los casos en los que los sistemas externos de CENACE no estén disponibles para la implementación de las interfaces con el SCADA/EMS, el Proveedor deberá configurar, probar y documentar mediante un procedimiento, al menos una interfaz piloto de cada uno de estos tipos de interfaz con un ambiente de pruebas provisto por CENACE.

En la Tabla 8 se resume los métodos de intercambio requeridos entre los diferentes sistemas externos y el SCADA/EMS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sistema Externo** | **Dirección** | **Método de Interfaz con el SCADA/EMS** | **Mecanismos de Seguridad** |
| Programa de Producción BMS (ePSR) | > | Tablas intermedias | WS-security Usuario y password |
| Sistema de Información del Mercado Eléctrico Mayorista | < | Tablas intermedias | WS-security Usuario y password |
| Sistema de Medición Comercial | <  > | Tablas intermedias  OPC UA | Usuario y password |
| WAMS | >  < | IEEEC37-118  IEC 60870-5-104  DNP3.0  ICCP | Parámetros de configuración de seguridad propios del protocolo |
| Simulador en tiempo real OPAL-RT | <  > | OPC  ICCP  DNP3.0 | Parámetros de configuración de seguridad propios del protocolo |
| Sistema de Protección Sistémica (SPS) | >  < | ICCP | Parámetros de configuración de seguridad propios del protocolo |
| Sistema Histórico Externo PI Institucional | < | API PI SDK  Interfaz propuesta por Proveedor | WS-security Usuario y password |
| Sistema de mantenimientos de CENACE SAMWEB | > | API y Entity Framework  Base de datos Microsoft SQL Server | WS-security Usuario y password |

**Tabla 8. Métodos de intercambio entre sistemas externos y el SCADA/EMS**

El Proveedor deberá utilizar uno de los métodos propuestos o proponer un método equivalente. En la actualidad el intercambio de información entre el SCADA/EMS y los sistemas: Programa de Producción BMS (ePSR), Sistema de Información del Mercado Eléctrico Mayorista y Sistema de Medición Comercial se realiza mediante tablas intermedias de las bases de datos ORACLE de dichos sistemas.

**2.1.1.1.4 ANÁLISIS DE LA RED ELÉCTRICA**

En esta sección se incluyen los requerimientos de las aplicaciones de seguridad operativa que CENACE requiere para garantizar la observabilidad y el control de la red eléctrica y de la generación del Ecuador. Estas aplicaciones estarán integradas al sistema SCADA haciendo uso de los recursos de interfaz humano máquina a ser provistos. A excepción de las aplicaciones de Pronósticos, los recursos de presentación de despliegues tabulares y unifilares serán comunes y la base de datos será única a los efectos de mantenimiento y uso en tiempo real.

Las aplicaciones a continuación solicitadas podrán, según la solución estándar del proveedor, estar integradas en módulos funcionales distintos, siempre y cuando se garantice que se satisfagan los requerimientos aquí solicitados.

En todas las aplicaciones a continuación será posible importar/exportar los parámetros y controles de la función desde/hacia un archivo de configuración y respaldo de esta información.

**2.1.1.1.4.1 Recuperación de Valores de Estados y Analógicos (Status and Analog Retrieval and Telemetry Snapshot)**

1. Esta aplicación será responsable de la interfaz entre las mediciones y estados de las variables adquiridas desde el SCADA y que se encuentran vinculadas a objetos del modelo eléctrico. Entre las variables adquiridas también se procesan las mediciones provenientes de los PMU. Las mismas con base al valor de la medida y su calidad para agruparlas en: buenas en telemetría, con error de telemetría o en error grueso.
2. Para aquellas medidas en error grueso o en error de telemetría, se activa una bandera que permite que otras aplicaciones que corren en secuencia, como es el caso del Estimador de Estado, puedan reemplazar las mismas por un valor pseudo medido y/o un programa preestablecido según el caso.
3. Los límites de potencias activas con los cuales el Estimador de Estado podrá generar alarmas serán en orden de precedencia: los calculados por otras aplicaciones, los propios del modelo de red y los del SCADA, según se describe en la aplicación de Gestión de Límites. Estos serán inicializados en esta aplicación.
4. Según sea la solución del Proveedor, esta aplicación puede formar parte de otra aplicación. En este caso, en su oferta deberá quedar claramente indicado en qué aplicación se lleva a cabo esta actividad. No obstante, no habrá sobrecargo económico si en la solución el Proveedor se requieren más de dos aplicaciones para realizar las actividades descritas en esta sección.

**2.1.1.1.4.2 Gestor de Límites**

* 1. Se requiere una aplicación que permita un manejo versátil de los conjuntos de límites que serán utilizados para generar notificaciones al operador cuando se produzcan desvíos de los límites de: SCADA, calculados y asociados a equipos (también llamados de seguridad de red). Estas notificaciones podrán ser alarmas, eventos, resúmenes de desvíos con respecto a los límites configurados, diagramas unifilares y de propósito general, despliegues tabulares y otros que pudiera disponer el Proveedor.
  2. Un conjunto de límites se refiere a un grupo de límites que consta de varios límites individuales asociado a una medición o un equipo. Cada conjunto de límites podrá ser superior para reportar excedencias cuando sobrepasen sus valores límite superiores definidos o podrán ser inferiores para reportar deficiencias cuando sean menores que sus valores límite inferiores definidos.
  3. Estos límites también serán utilizados para realizar cálculos y ejecutar acciones en respuesta a las violaciones de los límites, que podrían incluir: cálculos de los índices de severidad en el Análisis de Contingencias, así como la detección de violaciones por parte de las distintas aplicaciones de seguridad operativa definidas en esta especificación.
  4. Los límites utilizados para los valores analógicos ya sean monitoreados o calculados, serán configurados y actualizados en la base de datos del SCADA, o en su defecto, podrán ser ingresados manualmente por el Operador. Éstos se denominan Límites de SCADA.
  5. En cuanto a los límites asociados a variables específicas de las distintas aplicaciones, éstos también podrán ser configurados y actualizados en la base de datos de aplicaciones, o en su defecto, podrán ser ingresados manualmente por el Operador. Estos límites se denominan Límites de Seguridad de Red.
  6. Dado que, en los equipos del sistema de potencia, las variables eléctricas pueden provenir, tanto de valores telemedidos como del resultado de una o varias aplicaciones del Análisis de Seguridad de Red, es importante disponer de la flexibilidad necesaria para que, el Operador pueda seleccionar la fuente de datos, para la generación de alarmas y cálculos dependientes de los límites, sea del conjunto de Límites de SCADA o del conjunto de Límites de Seguridad de Red.
  7. En las aplicaciones de seguridad, se podrá utilizar los Límites de SCADA, en el caso que no se definan los Límites de Seguridad de Red. Sin embargo, si se configuran los Límites de Seguridad de Red, estos tendrán prioridad en su utilización para las aplicaciones de seguridad.
  8. Adicionalmente, el Gestor de Límites tendrá un módulo que permita ajustar dinámicamente los límites previamente definidos. Estos ajustes serán realizados bajo criterios de ingeniería, tales como: condiciones estacionales, rango de fechas, horarios, variables dependientes de condiciones ambientales como temperatura, humedad, velocidad de viento, entre otras. Además, estos límites podrán ser importados desde otros centros de control o incluso ser el resultado de aplicaciones internas o externas más sofisticadas que utilicen algoritmos basados en la utilización de múltiples datos de entrada como valores constantes, telemedidos o valores procesados por las aplicaciones de Seguridad de Red. Este tercer conjunto de límites ajustados dinámicamente por una aplicación interna o externa específica se denominan Límites Calculados.
  9. Los conjuntos de límites mencionados anteriormente pueden asociarse a regiones o zonas, definidas según el criterio del ingeniero de soporte funcional que configure la aplicación. Estas regiones o zonas permitirán la agrupación de límites para facilitar su filtrado y visualización en los despliegues de la aplicación de Gestión de Límites.
  10. Los Límites Calculados, en caso de estar habilitados para un equipo en particular, ya sea medición o variable calculada, tendrán prioridad sobre todos los conjuntos de límites mencionados anteriormente.
  11. La aplicación de Gestión de Límites permitirá al Operador de manera sencilla, elegir y configurar automáticamente el tipo de conjunto de límites a utilizar, caso por caso. Estos conjuntos de límites podrán cambiar en función de múltiples criterios, es decir, por temporada y por hora del día y por varias combinaciones que sean factibles que permitan al operador adaptar el conjunto de límites a la realidad cambiante de la operación del sistema eléctrico.
  12. Una opción disponible por tipo de conjunto de límites permitirá el uso de valores interpolados linealmente con base a un valor de referencia.
  13. Los conjuntos de límites deberán ser utilizados para configurar el cambio de uno o varios de los límites definidos en los equipos del sistema eléctrico.
  14. Entre los conjuntos de límites disponibles, uno de ellos podrá ser configurado para que sea el conjunto de límites por defecto. Este conjunto de límites será utilizado cuando las condiciones evaluadas para la selección de límites no ocurran.
  15. Se requerirá al menos un número de 20 conjuntos de límites disponibles por punto de SCADA o variable asociada a equipos de red.
  16. Los conjuntos de límites activos podrán ser transmitidos hacia otros centros de control por medio de los enlaces ICCP. Estos valores se podrán transmitir como variables analógicas o por medio de sets de datos, según se configuren los enlaces.
  17. Un Evento será generado para registrar cada cambio o activación de conjuntos de límites. En este evento no será necesario registrar los puntos asociados al conjunto de límites que cambia.
  18. El conjunto de límites en uso y los valores de los límites activos deberán ser visibles en despliegues dinámicos de barras, tendencias, coloreo indicativo, y vinculados a la definición del punto de SCADA o variable asociada al equipo.
  19. La aplicación de Gestión de Límites deberá disponer de despliegues tabulares dedicados que permitan revisar la configuración de los parámetros utilizados en la definición de los distintos conjuntos de límites y las condiciones de habilitación para su uso.
  20. El Proveedor describirá en detalle las funcionalidades de su aplicación de Gestión de Límites.

**2.1.1.1.4.3 Configurador de Topología de la Red (Network Model Builder)**

1. Esta función determinará la topología de la red de potencia y construirá el modelo de la red del sistema de potencia con base a la información de los interruptores y seccionadores; tanto en tiempo real como en modo estudio, según sea el caso. También permitirá indicar, mediante el coloreo dinámico correspondiente, los estados de los equipos: en servicio, energizado, a tierra.
2. En tiempo real el configurador de red construirá la topología de la red a partir de los estados de los equipos de maniobra de tiempo real y los datos del modelo de red del sistema de potencia con el fin de establecer el modelo de nodo-rama a utilizar en las aplicaciones de seguridad. También se considerarán los ingresos manuales que correspondan a estados de equipos no telemedidos y cambios de estado de equipos que no están disponibles en tiempo real por falla de telemetría.
3. En modo estudio, el configurador de red, construirá la topología de la red a partir de los estados de los equipos de maniobra presentes en caso de estudio iniciado, (una instantánea “*snapshot”* de tiempo real o desde otro caso de estudio) aceptando las modificaciones que introduzca el operador a través de despliegues unifilares o provenientes de la aplicación de Validación de Maniobras considerando los datos del modelo de red del sistema de potencia con el fin de establecer el modelo nodo-rama a utilizar en las aplicaciones de seguridad.
4. El Configurador de Topología de la Red puede usar también aparte de los interruptores y seccionadores, datos relacionados con la conectividad de la red realizada directamente en los modelos con que se desarrollan los diagramas unifilares.
5. La función de Configurador de Topología de la Red será la misma para todas las funciones de análisis de red, independientemente del contexto. (por ejemplo, tiempo real, casos de estudio, OTS).
6. En tiempo real el Configurador de Topología de Red será activado por cambios de estado de interruptores y seccionadores modelados en la red del sistema de potencia; a solicitud del Operador; en aquellas condiciones donde exista la posibilidad de haber ocurrido algún cambio en la configuración de la red que no fue detectado por la aplicación por haber estado indisponible o luego del reinicio o un *failover* del sistema EMS. En modo Estudio, la activación del configurador de topología será por solicitud del Operador.
7. El configurador de Topología de Red se ejecutará cada vez que haya un cambio de estado detectado en tiempo real o por cambios de estado ingresados ​​manualmente. También se podrá ejecutar de manera periódica, junto con otras funciones de seguridad, o manualmente, a solicitud del operador. La solicitud de ejecución del configurador de topología de red se inhibirá durante las operaciones de *failover* hasta que el sistema haya alcanzado una condición de estado estable o se haya completado la secuencia del *failover*. Este retraso de tiempo debe ser configurable.
8. La salida del Configurador de Topología de red será usada por el Estimador de Estado, y se presentará en despliegues unifilares, tabulares o reportes.
9. El Configurador de Topología de Red cumplirá con los siguientes requisitos mínimos:

* Capacidad para determinar el estado de “en servicio/fuera de servicio” de todos los componentes en el modelo de red del sistema de potencia
* Capacidad para determinar el estado de conectividad de las barras para todos los equipos en el modelo de red del sistema de potencia a través de la identificación de los nodos y las ramas del modelo de la red.
* Capacidad para construir las barras del flujo de potencia mediante recorridos de continuidad sobre las distintas secciones de barras que se puedan haber definido en las diferentes subestaciones y equipos
* Capacidad para reconocer las mediciones adecuadas tanto analógicas y digitales que se originarán como consecuencia de la puesta "en-servicio" de dispositivos de conexiones en paralelo (bypass switches)
* Capacidad para determinar cualquier cambio en la configuración de la red
* Capacidad para evaluar la configuración de la topología en función de la coherencia con los valores analógicos o medidos.
* Capacidad para incluir nuevamente las mediciones rechazadas en el conjunto de mediciones de manera manual
* Capacidad para detectar múltiples islas y determinar el estado de energización de cada isla.
* Capacidad para pasar las islas activas a la aplicación de Control Automático de la Generación AGC, luego de un evento que cause la formación de estas para la gestión del AGC en islas.
* Las islas topológicas determinadas sin carga, generación y fuentes de voltaje no se considerarán para evaluar la convergencia del algoritmo de estimación de estado. La solución de flujo de potencia debe resolverse excluyendo las islas que se identifican mediante el procesamiento de topología.
* Capacidad para actualizar la topología del sistema de potencia ante cualquier cambio de estado
* La pérdida de telemetría en una subestación o en una bahía, no conduce a un estado indefinido en ningún elemento de maniobra controlable. Se mantiene el último estado conocido del interruptor.
* Permitir el ingreso manual para el mínimo número de barras de flujo de potencia en una isla en servicio.

1. El Configurador de Red producirá al menos las siguientes salidas:

* Estado de “en servicio/fuera de servicio” de equipos
* Tablas indexadas de la red del sistema de potencia para configurar el modelo de nodo y ramas, que permita representar la topología real de la red.
* Islas eléctricas existentes coloreadas dinámicamente para facilitar la identificación de estas por parte del operador, solo si no dispone en el SCADA de un sistema de coloreo dinámico que cumpla con esta funcionalidad.
* Equipos desenergizados
* Equipos de dos o tres terminales con uno de los terminales sin conexión a modelo topológico
* Equipos en condición fuera de normal
* Configuración de barras del flujo de potencia
* Alarmas para indicar la detección de una nueva topología

**2.1.1.1.4.4 Configurador de Datos de Carga, Intercambio y de Regulación de Voltaje (Bus Scheduler)**

1. Estas funcionalidades tienen por objetivo producir valores de carga, de intercambios y de voltajes de regulación, consistentes y representativos, tales que permitan la ejecución normal del estimador de estado y el flujo de potencia, incluso en situaciones donde no existen suficientes datos disponibles en tiempo real.
2. Para mejorar la observabilidad, debería ser posible identificar mediciones erróneas y reemplazarlas por pseudo mediciones. Éstas se crearán a partir de archivos de asignación previamente guardados y creados por Temporada/Tipo de Día/Hora del día. Los intervalos de tiempo podrán ser configurados con resoluciones a partir de 15 minutos.
3. Los archivos de asignación se actualizarán automáticamente después de cada solución válida del Estimador de Estado. El proveedor deberá describir las rutinas de actualización y las funcionalidades que tiene para evitar que ejecuciones inválidas o con resultados erróneos del estimador de estado, puedan afectar a los valores de referencia para la asignación de cargas.
4. Esta funcionalidad no debe considerarse como una aplicación adicional especial. De acuerdo con el estándar el Proveedor, cualquier método de asignación eficaz, debidamente documentado en su propuesta, es aceptable.
5. El Proveedor, debe presentar el método que utiliza para generar los datos y las condiciones en las que se reemplazan.

**2.1.1.1.4.4.1 Configurador de Carga**

1. El configurador de carga (*Load Allocation*) garantizará que las cargas totales por área o zona calculadas a partir de las barras de carga coincidan con la carga prevista. Lo anterior, será logrado mediante la creación de cargas en base a factores de distribución de carga. Se asume que para esta función se utilizarán archivos con resolución horaria de distribución de carga por día tipo, con un mínimo de cinco (5) días tipo, los cuales podrán ser actualizados por el Operador o generados automáticamente a partir de resultados válidos del estimador de estado. Existirán archivos de distribución de carga tanto para las áreas o zonas internas como para las externas.
2. Las cargas iniciales, con valores por hora o de 15 minutos deben crearse a partir de la herramienta de mantenimiento de ingeniería de datos con una fuente SDB.
3. Una vez que los archivos de distribución de carga se han creado y actualizado con el uso continuo del estimador de estado, el operador, si está satisfecho con esos valores, podrá actualizar los datos de origen creados con la herramienta de ingeniería de datos SDB. Esto significa que las aplicaciones pueden inicializarse con los archivos generados desde el estimador de estado y/o actualizarse por el operador, como si éstos hubieran sido cargados a través de la herramienta de mantenimiento de la base de datos.
4. Cuando se ingresen nuevas cargas, los factores de distribución de carga se ajustarán automáticamente para obtener los nuevos valores de carga en el sistema.

**2.1.1.1.4.4.2 Intercambios**

1. Los intercambios netos con otros países (Colombia y Perú) serán inicializados a los propósitos de esta aplicación con los valores telemedidos (en tiempo real) y en condición de falla de telemedidas, con valores almacenados en archivos con resolución horaria de intercambios por día tipo, con un mínimo de cinco (5) días tipo, los cuales podrán ser actualizados por el Operador o generados automáticamente a partir de resultados válidos del estimador de estado. En los archivos de programas de intercambio, los valores de intercambio podrán se almacenado cómo un porcentaje de la demanda del área.

**2.1.1.4.4.3 Equipos de Regulación**

1. Para las barras reguladas, es decir donde hay equipos capaces de realizar control de voltaje, el configurador de voltajes estará en condiciones de definir en forma horaria y por día tipo, de manera análoga como se realiza para los factores de distribución de carga, los valores de referencia de voltaje para generadores y equipos de compensación estática. Adicionalmente tendrá la capacidad para programar y definir horarios de conexión y desconexión de reactancias o capacitancias.
2. Para las magnitudes de voltajes reguladas predefinidas, será posible aplicar una tolerancia en la vecindad de este. Esta tolerancia será un valor porcentual que se aplicará al voltaje programado. La tolerancia a estos voltajes será posible definir en forma individual por cada barra de regulación.
3. El Proveedor describirá la forma como su programación estándar actualiza los equipos de regulación antes indicados.

**2.1.1.1.4.5 Detector de Topología Errónea (Bad Topology Detection)**

1. Para facilitar la identificación de condiciones anormales en los modelos de la red y en las mediciones que participan en el Estimador de Estado, se requiere una aplicación que permita al Operador identificar y corregir estas anomalías. Esta aplicación se denomina Detector de Topología Errónea BTD por sus siglas en inglés.
2. La aplicación BTD sirve para identificar topologías de red erróneas y mediciones de flujo de potencia anormales. Adicionalmente, verificará las inconsistencias en los estados de los interruptores y seccionadores, con el fin de permitir su corrección, previa a la construcción del modelo de red y a la ejecución de las aplicaciones que dependen de su ejecución.

La aplicación BTD debe:

1. Detectar mediciones anormales de potencia activa y reactiva, comprobando las pérdidas razonables que existen en las líneas y transformadores
2. Validar que las potencias netas en las barras cumplen con la primera ley de Kirchhoff, validando que la suma de las potencias activas y reactivas totalizadas por separado sumen cero. Una variable de máximo error permitido ingresada por el operador o por el ingeniero de administración funcional configurará una tolerancia para permitir que pequeños errores de la medición no sean identificados cómo anomalías en el cumplimiento de esta ley.
3. Validar que las potencias netas en las subestaciones cumplan con la primera ley de Kirchhoff, validando que la suma de las potencias activas y reactivas totalizadas por separado sumen cero. Una variable de máximo error permitido ingresada por el operador o por el ingeniero de administración funcional configurará una tolerancia para permitir que pequeños errores de la medición no sean identificados cómo anomalías en el cumplimiento de esta ley.
4. Identificar mediciones de flujo distintas de cero en ramales desenergizados, lo que constituye una anomalía. Una variable de tolerancia será utilizada para no confundirse con errores pequeños de medición, cercanos a cero.
5. Identificar mediciones cercanas a cero, en equipos energizados. Esta condición generalmente es reflejo de una anomalía en las mediciones, puesto que todo equipo energizado tiene un flujo de potencia. A criterio del Operador, esta condición podría considerarse como aceptable en algunas topologías y en condiciones específicas de la red.
6. Validar la consistencia de las mediciones de potencia activa en las ramas, es decir, en las líneas y transformadores, comparando la potencia inyectada en un extremo con la potencia de salida en el extremo opuesto. En condiciones normales y como consecuencia de las pérdidas, las mediciones de potencia en el extremo de salida serán menores y consistentes con las pérdidas esperadas. En los casos que la potencia de salida sea mayor que la potencia de entrada se constituye en pérdidas anormales o de signo opuesto, es decir, refleja una inyección de potencia activa en la línea. Estos equipos con estas anomalías se colocarán en una lista de ramas con una de las mediciones de los extremos como cuestionables. Las anomalías podrán ser errores de medición o signo invertido de las mismas.
7. Los flujos de potencia activa serán utilizados por esta aplicación para identificar estados erróneos de interruptores o de seccionadores en equipos de dos terminales, tales como líneas y transformadores de dos devanados. Para ello, se evaluará la consistencia de las mediciones y el estado de energización en ambos extremos de los equipos y en caso de que se detecten inconsistencias con el estado de alguno de los equipos de seccionamiento, estos serán ubicados en una lista que identificará si un estado abierto debe estar cerrado o viceversa.
8. La aplicación BTD dispondrá de despliegues dedicados en donde se listen los equipos que no cumplen con alguna de las pruebas antes descritas. Al menos los siguientes despliegues tabulares estarán disponibles para presentar:

* Seccionadores abiertos a ser cerrados
* Interruptores y Seccionadores inconsistentes
* Interruptores y Seccionadores a corregir el estado
* Equipos con Pérdidas Anormales
* Potencia Activa y Reactiva neta en barras distinta de cero
* Potencia Activa y Reactiva neta en subestaciones distinta de cero
* Relación de MW/MVAR inconsistente
* Ramas en servicio con un extremo abierto
* Equipo en servicio con medición cercana a cero
* Equipo fuera de servicio con flujo de potencia distinto de cero

1. Las mediciones de potencia activa y reactiva identificadas como anormales por alguna de estas pruebas deberán ser marcadas cómo mediciones erróneas si la magnitud del error supera umbrales predefinidos. Estas mediciones serán identificadas cómo anómalas antes de la ejecución del Estimador de Estado.

**2.1.1.1.4.6 Estimador de Estado (State Estimator SE)**

El estimador de estado será responsable de la creación del vector de estado de la red, conformado por valores de voltajes y ángulos en las barras del sistema de potencia modelado, junto con la posición de los Taps de los transformadores. Este estado del sistema de potencia se calculará a partir de:

* Mediciones en tiempo real provenientes del sistema SCADA
* Mediciones de unidades de medición fasorial (PMU)
* Pseudo mediciones generadas por el configurador de datos de carga
* Intercambios y voltajes regulados
* Ingresos manuales realizados por parte del Operador
* Mediciones del sistema SPS

**2.1.1.1.4.6.1 Requerimientos Mínimos**

* 1. El algoritmo de solución para estimar el estado del sistema de potencia, incluido el proceso de detección e identificación de datos erróneos, será robusto y capaz de generar soluciones convergentes y precisas. El Estimador de Estado, además de determinar el estado de la red, identificará las mediciones que tienen valores de calidad inaceptables, es decir, mediciones con un valor ambiguo o mediciones que tienen una precisión que se deteriora gradualmente con el tiempo.
  2. La verificación de mediciones anómalas debe ir acompañada de lógicas para validar el estado de los interruptores relacionados.
  3. La fase de verificación permitirá obtener flexibilidad, tanto en la definición de errores de mediciones como en la detección de mediciones críticas utilizando los niveles de redundancia disponibles.
  4. Se utilizará el algoritmo de mínimo cuadrados ponderados con restricciones de igualdad. Una descripción detallada del método de solución de este algoritmo de solución, así como los artículos técnicos de referencia (*papers*) utilizados para implementar el algoritmo de mínimo cuadrados ponderados con restricciones de igualdad deberán incluirse en la oferta técnica
  5. Si el Proveedor dispone de más de un algoritmo para resolver la Estimación de Estado a partir de mediciones de SCADA, como, por ejemplo, el método ortogonal de Rotaciones de Givens, éste se suministrará completamente integrado, sintonizado y configurado para su uso. Una descripción detallada del método de solución de este método ortogonal, así como los artículos técnicos de referencia (*papers*) utilizados para implementar el algoritmo de Rotaciones de Givens deberán incluirse en la oferta técnica.
  6. Se dispondrá de un algoritmo que permita implementar un método de solución híbrida para realizar estimaciones de estado del sistema de potencia, considerando mediciones SCADA y mediciones sincrofasoriales provenientes de PMUs. Este algoritmo será robusto, implementado en otros sistemas de potencia y efectivo. Una descripción detallada del método de solución híbrido implementado, así como los artículos técnicos de referencia (*papers*) utilizados para implementar el algoritmo de estimación híbrida deberán incluirse en la oferta técnica.
  7. Los fasores de voltaje y corriente provistos por los PMUs en los dos extremos de líneas de transmisión permitirán estimar los parámetros de impedancia y admitancia de las líneas de transmisión involucradas
  8. Los fasores de voltaje y corriente provistos por los PMUs en los dos extremos de transformadores permitirán calcular la impedancia y la posición de Tap sin carga y la posición de Tap con carga (LTC) del transformador involucrado.
  9. Como resultado de la ejecución del estimador de estado, se obtendrán las variables de estado y todos los valores estimados asociadas a los equipos de la red. Estos valores procesados por el estimador de estado serán utilizados como entrada de información en el resto de las aplicaciones de seguridad operativa solicitadas en esta especificación.
  10. De forma predeterminada, los límites asociados con los equipos del sistema de potencia serán los mismos límites definidos en el SCADA. Será posible definir y configurar para su uso otros conjuntos de límites individuales por equipo. Estos límites podrán ser valores fijos o provenientes de la aplicación Gestor de Límites.
  11. De manera complementaria a los límites señalados en el literal anterior, se considerarán los límites dinámicos de las líneas de transmisión, es decir, los límites que cambian en forma dinámica según las condiciones de operación de los equipos, tales como la temperatura, la cargabilidad de las líneas, entre otras. Estos límites serán determinados por características configuradas en los relés de sobre corriente y de impedancia. Estos relés estarán ajustados para detectar de manera confiable todas las condiciones de falla y proteger la red eléctrica de estas fallas, sin limitar la capacidad de carga de las líneas de transmisión, ni interferir con la capacidad de los Operadores para tomar medidas correctivas para proteger la confiabilidad del sistema. Cuando se hayan definido relés para las líneas transmisión, los límites determinados por la configuración de estos tendrán precedencia sobre los límites descritos en el literal j.

**2.1.1.1.4.6.2 Funcionalidades**

1. Pruebas de consistencia de las lecturas de mediciones recibidas del SCADA o PMU
2. Asignación de un peso a cada medición utilizando la desviación estándar del error de la medición, para incluir el efecto de su precisión en el proceso de estimación de estado
3. Soportar al menos dos juegos de errores de medición para todas las mediciones. Estos podrán ser seleccionables de forma global o de forma individual
4. Detectar, identificar y eliminar mediciones erróneas, basándose en pruebas estadísticas tales como: Residuos Normalizados y Chi-Cuadrado. El proceso de detección deberá discriminar entre errores gruesos y errores de sesgo en las mediciones. El Proveedor explicará de manera detallada el algoritmo implementado para la detección, identificación y eliminación de las mediciones erróneas, así como los artículos técnicos de referencia (*papers*) utilizados para implementar este algoritmo deberán incluirse en la oferta técnica
5. En el caso de formación de islas, el estimador de estado resolverá y presentará resultados para cada una de las islas, sin ningún tipo de degradación o pérdida de funcionalidad.
6. Determinación de las partes observables y no observables de la red para el sistema completo o para cada isla formada en el sistema de potencia.
7. En las regiones observables y no observables del sistema, estimar los voltajes, ángulos de voltaje, Tap de transformadores con carga y sin carga, flujos e inyecciones potencia en las barras y las pérdidas a partir de las mediciones disponibles en el sistema de potencia y las inyecciones en las barras.
8. Basado en las violaciones a los límites de los equipos podrá crear de forma automática contingencias denominadas dinámicas que serán transferidas al listado de contingencias de la aplicación Análisis de Contingencia.
9. En transformadores de tres devanados que dispongan de manera simultánea de Taps sin carga y LTCs, será posible estimar de manera simultánea estos dos tipos de Taps.
10. El estimador de estado soportará la estimación de estado en elementos FACTS instalados en el SNI.
11. Será posible disponer de un gráfico de la curva de capabilidad de cada generador modelado, en donde se incluya el punto de operación actual proveniente de las mediciones SCADA y también del estimador de estado. Estos dos puntos serán fácilmente identificables.
12. El estimador de estado procesará los siguientes tipos de mediciones:

* Magnitud de Voltaje en las barras
* Potencia activa y reactiva de líneas, interruptores y transformadores
* Inyecciones de potencia activa y reactiva en las barras, cargas y generación
* Magnitud de la corriente a través de las líneas
* Posición de los Taps en transformadores y compensadores
* Mediciones provenientes de los PMUs, tales como la magnitud y ángulo de los fasores de voltaje en las barras, inyecciones de corriente en barras
* Inyecciones cero de potencia activa y reactiva en las barras de paso, es decir, barras sin generación, sin carga y sin compensación reactiva
* Pseudo mediciones provenientes de patrones de mediciones por estación, día tipo y hora.
* Mediciones provenientes del SPS

1. Las lecturas de potencia se procesarán en pares o por valores individuales. Cuando las lecturas de mediciones de potencia activa y reactiva estén disponibles para el mismo punto del equipo monitoreado, se utilizarán ambos valores. Cuando solo uno de ellos esté disponible, se utilizará la lectura disponible.
2. El Estimador de Estado determinará una solución de la red principal incluso si hay una red externa conectada a ella. Si la red externa se reduce a un equivalente, el Estimador de Estado calculará los valores de las inyecciones ficticias equivalentes en las barras frontera entre los dos sistemas. Si la red externa, o partes de ella, están completamente modeladas, sin equivalentes, el proceso de estimación del estado se extenderá a esas partes. Se incorporarán pseudo mediciones a las barras en las fronteras de las partes observables de la red. Durante el proceso de estimación, la solución de la red externa no impactará de ninguna manera la solución de la red interna, por lo que se asignan pesos muy bajos a la red externa. El Proveedor debe explicar cómo satisface este requisito con su solución propuesta.
3. Los factores estacionales, por día tipo y horarios con resolución de 15 minutos se asignarán a las cargas, al perfil de inyección y los voltajes de las barras reguladas. Estos valores se actualizarán en función de los resultados del estimador de estado y si el operador activa esta opción.

**2.1.1.1.4.6.3 Requerimientos para Secciones de Red No Observables**

El estimador de estado se diseñará de tal manera que, para las partes no observables de la red, ya sea por fallas en la telemetría o porque no existe telemetría instalada, es decir, partes permanentemente no observables, se cumplirán los siguientes requerimientos:

1. Bajo ninguna situación se presentará divergencia del estimador de estado debido a lecturas perdidas o inexistentes.
2. Los resultados obtenidos para las partes observables de la red no se verán afectados por las simplificaciones y reducciones realizadas para resolver la red no observable.
3. Los resultados obtenidos para la red no observable serán los más razonables posibles.
4. Se obtendrá una solución para las partes no observables de la red utilizando datos como:

* Barras de carga ficticias (pseudo barras) calculadas a partir de parámetros de distribución de carga.
* Plan de producción (generación por cada unidad).
* Mediciones ficticias de voltaje (pseudo mediciones) para barras de generación.
* Mediciones ficticias de voltaje (pseudo mediciones) para barras reguladas.
* Cargas calculadas a partir de factores de distribución de carga.
* Cualquier lectura disponible.
* Datos relacionados con intercambios con áreas de red vecinas.
* Carga total del sistema.

1. Para las partes no observables de la red, las pseudo mediciones se calcularán e insertarán automáticamente. Solo se ingresará un número mínimo de pseudo mediciones; las necesarias para que la red no observable sea observable. Las pseudo mediciones no deben influir de ninguna manera en los resultados de las partes observables de la red.

**2.1.1.1.4.6.4 Estimador de Estado en Tiempo Real**

1. El estimador de estado podrá activarse periódicamente con una frecuencia de funcionamiento ajustable por el operador. Se ejecutará periódicamente después del Configurador de Topología de la Red, con una frecuencia periódica de tres (3) minutos (la frecuencia de ejecución podrá ser seleccionable a partir de un (1) minuto) o por activaciones por cambios de estado de interruptores de la red eléctrica o por solicitud del operador.
2. El proceso de evaluación en tiempo real del estimador de estado podrá iniciarse por:

* Un comando o cambio de estado por comando, más un retraso configurable para resolver el sistema.
* Una desviación de valores de mediciones de la ejecución actual comparada con la ejecución previa, que sobrepase un umbral configurable.
* Un tiempo configurable desde la ejecución del estimador de estado.
* Por ejecución manual.

1. Se proporcionarán despliegues para el ajuste y seguimiento de los errores y mensajes generados en la ejecución del estimador de estado, para permitir que los ingenieros de soporte puedan identificar rápidamente las causas de la divergencia o no convergencia, en una solución del estimador de estado.
2. El operador podrá seleccionar una opción que habilite la visualización de información de diagnóstico de cada iteración del proceso de solución del estimador de estado.
3. Se proporcionarán despliegues o archivos planos tipo log que contengan de una manera legible los resultados de cada iteración del estimador de estado para que los ingenieros de soporte puedan determinar de una manera fácil y precisa los problemas de convergencia que pudieran presentarse. El nivel de detalle del log será fácilmente configurable para obtener un mayor o menor detalle de la solución.
4. Se podrán aplicar tolerancias a los errores de medición por medio de ajustes a factores globales. Las mediciones que se determinen como erróneas en el proceso de sintonización podrán ser inhibidas para su uso por parte del estimador de estado.
5. El estimador de estado presentará en los despliegues unifilares y tabulares del sistema, los valores de: voltajes, corrientes, flujos de potencia, inyecciones y posición de los cambiadores de Taps en transformadores y compensadores. A elección del operador, será posible mostrar los valores medidos, los valores estimados o una combinación de ambos.
6. Además de presentar mediciones erróneas, sus errores residuales y sus errores normalizados, será necesario informar errores en la configuración de la topología, tales como: inconsistencias en mediciones relacionadas con la topología y conflictos en el estado de interruptores y seccionadores; y los procesos de formación de islas.
7. El estimador de estado generará alarmas por condiciones anormales con respecto a los límites de un equipo o corredor de transmisión, violación de límite de voltaje o flujo de potencia, tanto para el equipo con medición, como para los que no dispongan de mediciones, estos últimos dispondrán de un valor estimado. También permitirá monitorear y alarmar por violación de diferencias angulares entre pares de barras predefinidas.
8. Las mediciones críticas serán reconocidas y listadas para posterior revisión por los ingenieros de soporte de aplicaciones. Por medición crítica debe entenderse las mediciones con una redundancia por debajo de un umbral preestablecido.
9. Estará disponible un método para detectar mediciones con un error de sesgo constante.
10. El estimador de estado debe proporcionar índices de calidad para evaluar el rendimiento real y la calidad de la solución. Para la calidad de solución deberá proveerse un índice calculado a partir de evaluaciones de parámetros provenientes de la solución del estimador de estado que podrán ser ponderados individualmente. Los factores de ponderación serán fijados por el ingeniero de soporte de aplicaciones.
11. Se dispondrá de un panel de Resumen, del tipo dashboard para resumir todos los elementos clave de la solución del estimador de estado.
12. Se proveerán despliegues tabulares que presenten:

* Los valores residuales de todas las mediciones estimadas
* Los valores de residuales normalizados de todas las mediciones estimadas y su desviación estándar asociada
* Mediciones críticas y su índice de redundancia
* Mediciones identificadas cómo anómalas clasificadas por tipo

1. Incorporar la aplicación para la estimación de parámetros de líneas (R, X, Susceptancia de la línea) a partir de los resultados estadísticos acumulados del estimador de estado.
2. Incorporar una aplicación que permita identificar mediciones con sesgo de medición de manera estadística.
3. Además de las soluciones estándares de estimación de estado, se dispondrá de despliegues que contengan detalles de la solución que permitan al personal especializado revisar el comportamiento del estimador de estado, así como identificar posibles problemas cuando el estimador de estado no logre convergencia.
4. Los resultados de ejecuciones válidas e inválidas del estimador de estado se podrán almacenar como casos guardados que posteriormente podrán ser accedidos por aplicaciones en modo estudio.
5. Valores estimados que violen los límites operativos en condiciones normales de estado estacionario en la evaluación en tiempo real, generarán un evento.
6. Valores estimados que violen los límites operativos en condiciones (N-1) en la evaluación en tiempo real, considerando acciones correctivas, generarán un evento.
7. Los valores del sistema anormales (fuera de los valores normales), anómalos (fuera de los valores nominales) y reemplazados (overridden) en la evaluación realizada por el estimador de estado en tiempo real, generarán un evento.
8. En adición al almacenamiento periódico de casos del estimador de estado, se dispondrá de recursos que permitan gestionar los casos guardados.
9. Los resultados del estimador de estado deberán exportarse en la última versión del formato PSSE, formato compatible con PowerFactory y en el formato IEEE. En cuanto al formato PSSE, a elección del ingeniero de soporte, será posible configurar el estimador de estado para que realice la salida de resultados en formatos de versiones anteriores, considerándose compatibilidad hacia atrás al menos hasta la versión 34.
10. El algoritmo y la funcionalidad de la estimación de estado serán los mismos para todos los ambientes de trabajo del sistema, como EMS, QAS, PDS y OTS.
11. Será posible importar/exportar los parámetros del Estimador de Estado desde/hacia un archivo de configuración de esta información

**2.1.1.1.4.6.5 Estimador de Estado en Modo Estudio**

1. En el modo de estudio, se dispondrá de un estimador de estado para estudios en los cuales el Operador pueda realizar análisis fuera de línea, sin afectar las estimaciones de estado en tiempo real. El Operador tendrá la posibilidad de seleccionar una fecha y hora específica para recuperar del sistema historiador las indicaciones y mediciones previamente almacenadas. No habrá restricciones sobre la antigüedad de la fecha seleccionada, siempre que la fecha y hora elegida esté cubierta por el período de retención de puntos.
2. En el modo de estudio, se dispondrá la capacidad de almacenar al menos 100 000 (cien mil) soluciones válidas del estimador de estado para crear casos de estudios en los cuales el Operador pueda realizar análisis fuera de línea. El Operador tendrá la posibilidad de seleccionar una fecha y hora específica para recuperar del sistema un caso válido del estimador de estado previamente almacenado. No habrá restricciones sobre la antigüedad de la fecha seleccionada, siempre y cuando se disponga de una solución válida almacenada.
3. Ninguna funcionalidad o mejora disponible en el producto base relacionada con el estimador de estado podrá considerarse cómo opcional y deberá estar configurada de fábrica, sintonizada en su puesta en servicio y disponible para su uso.
4. Capacidad para configurar la prioridad global del status de la información, si existen discrepancias por problemas de calidad de datos entre:

* Ingresos Manuales
* Valores telemedidos
* Valores estimados

1. Capacidad para activar/desactivar la estimación de la posición de Tap para los LTC y los cambiadores de Taps fijos de los transformadores sin información telemedida.
2. El algoritmo y la funcionalidad de la estimación de estado serán los mismos para todos los ambientes de trabajo del sistema, como EMS, QAS, PDS y OTS.
3. Será posible importar/exportar los parámetros del Estimador de Estado desde/hacia un archivo de configuración de esta información.

**2.1.1.1.4.7 Análisis de Contingencias (Contingency Analysis CA)**

1. La función de Análisis de Contingencias determinará qué contingencias, dentro de una lista de posibles contingencias, dará lugar a situaciones no deseadas dentro del sistema de potencia, tales como la sobrecarga de los equipos, violación de límites de voltaje, violación de diferencia angular entre pares de barras, violación en el flujo de potencia en corredores de transmisión, entre otros.
2. Las contingencias pueden variar en términos de grados de severidad, dependiendo de la cantidad de equipos involucrados simultáneamente y la severidad de la violación de los límites de los equipos. Las contingencias pueden involucrar prácticamente a cualquier componente modelado en el sistema eléctrico, tales como transformadores, líneas, generadores, cargas, etc.
3. Los resultados de este análisis se presentarán en despliegues tabulares donde se listarán todos los equipos que excedan los límites definidos. Estos equipos serán ordenados por su criticidad que se establecerá al considerar el porcentaje de desvío con respecto al límite de operación normal.
4. Esta función contribuirá a mejorar la conciencia situacional del Operador al proporcionar información sobre el peor evento que puede ocurrir en el sistema de potencia con probabilidades razonables de ocurrencia. Para lograr este objetivo, es necesario incluir en el cálculo del índice de severidad, un factor que permita reflejar las probabilidades de ocurrencia de una contingencia determinada.
5. Los resultados deben estar orientados al operador y presentados en función de la gravedad de las contingencias, permitiendo configurar alarmas de una manera flexible en función de la gravedad de la contingencia.
6. Para una misma contingencia, en cualquier condición, los resultados del Análisis de Contingencias serán equivalentes a los que se obtendrían con el Flujo de Potencia del Operador (DPF). El flujo de potencia utilizará, tanto el método de Newton Raphson como el método Desacoplado Rápido.
7. La condición post-contingencia podrá simular dos estados o condiciones de operación, dependiendo del tiempo transcurrido desde la ocurrencia del disturbio. El primer estado, es la condición del sistema después de que los fenómenos transitorios han finalizado y la regulación primaria de los generadores ha respondido. En el segundo estado, el sistema presenta una distribución de generación que refleja la respuesta de los generadores después de haber proporcionado el servicio de regulación secundaria. La condición a ser evaluada en la post-contingencia será elegible por el Operador.
8. El Análisis de Contingencias soportará la simulación de eventos en cascada que resulten de condiciones de activación de Esquemas de Acción Correctiva (EAC), Sistemas de Protección Sistémica (SPS), operación de centrales en cascada (Agoyán – San Francisco, Paute-Sopladora) y activación simulada de relés de sobre corriente (50/51) y de impedancia (21). La aplicación de análisis de contingencias será capaz de analizar y procesar al menos 1000 contingencias en un período de tiempo inferior a 1 minuto.
9. La función de Análisis de Contingencias será la misma para todas las funciones de análisis de red, independientemente del subsistema donde se utilice, es decir, tiempo real, modo de estudio y OTS, así como también QAS y PDS
10. El Proveedor explicará de manera detallada el algoritmo implementado para el análisis de contingencias y toda su funcionalidad, además, deberán incluirse en la oferta técnica los artículos técnicos de referencia (papers) utilizados para implementar este algoritmo.

**2.1.1.1.4.7.1 Funcionalidades y Características**

1. Capacidad para procesar listas de contingencias seleccionadas manual o automáticamente para su evaluación. En el caso de las contingencias seleccionadas manualmente, estas pueden ser tanto simples como múltiples. En el caso de las contingencias automáticas, que son iniciadas desde el Estimador de Estado, estas solo se admitirán para su procesamiento si el equipo al que hacen referencia no está en la lista de contingencias activas. Las contingencias automáticas podrán ser configuradas para ser seleccionadas según la proximidad a sus límites. También será posible definir un umbral de MW o Amperios, distinto a los límites normalmente definidos, cuya excedencia active la selección del equipo desde el Estimador de Estado para evaluarlo como una contingencia.
2. Capacidad para ranquear o priorizar los resultados de las violaciones producidas por la simulación de una contingencia de acuerdo con la preferencia del operador. Por ejemplo: severidad o gravedad de sobrecarga del límite operacional de un equipo, gravedad de la violación del límite de alto voltaje, gravedad de la violación del límite de bajo voltaje, gravedad de la desviación de voltaje en comparación con el voltaje del caso base, presentado en porcentaje.
3. El Análisis de Contingencias procesará todas las contingencias que se encuentren habilitadas en la lista de contingencias.
4. Ante la presencia de Islas Eléctricas, el análisis de contingencias aplicará las contingencias que correspondan a cada isla, presentando los resultados obtenidos para las mismas.
5. El Análisis de Contingencias será capaz de definir, editar, validar y mantener casos de contingencias. La edición será un proceso sencillo realizado desde los despliegues unifilares de subestaciones o tabulares que contengan equipos modelados para las aplicaciones de seguridad operativa. El listado de contingencias a evaluar será una combinación de contingencias definidas por el Operador y de contingencias automáticas creadas por el Estimador de Estado.
6. Se debe disponer de un algoritmo de prefiltrado rápido de contingencias que permitan ordenar las contingencias por su índice de severidad, con el fin de determinar las contingencias más críticas dentro de la lista de contingencias. El objetivo de realizar un prefiltrado es reducir el número de contingencias que deben analizarse en detalle mediante un flujo de potencia.
7. Procesar contingencias de cualquier grado de complejidad, incluidas áreas aisladas y seccionamiento de barras.
8. Durante la fase de definición, será posible agrupar contingencias bajo un criterio definido por el usuario. Los Grupos de Contingencias se podrán activar/desactivar para su procesamiento. Dentro de los Grupos de Contingencias, el operador podrá habilitar/deshabilitar contingencias individuales para su análisis.
9. Para el cálculo del índice de severidad, será posible definir hasta tres niveles de habilitación del chequeo de violación de límites. Cada equipo podrá asociarse a un nivel, pudiendo el operador seleccionar cuáles niveles desea que participen en el cálculo de índices de severidad.
10. Después de ejecutar el análisis, las contingencias deben clasificarse en orden de criticidad. El Proveedor debe explicar el método que utilizará para determinar el Índice de Severidad y las opciones disponibles para configurar los factores de ponderación, cuya tarea estará bajo la responsabilidad del ingeniero de soporte de aplicaciones. Uno de los factores de ponderación a considerar deberá asociarse con la probabilidad de ocurrencia de la contingencia.
11. Las contingencias establecidas como críticas participarán, tanto en la evaluación preliminar de contingencias cómo en el análisis detallado de las mismas. Lo anterior, independientemente de que su resultado produzca o no la violación de algún limite.
12. Con el propósito de identificar situaciones anómalas, tales como sobrecargas y violaciones del límite de voltaje, el Análisis de Contingencias detallado será ejecutado de manera rápida y precisa. Esto se logra mediante la ejecución de un flujo de potencia específico para cada contingencia que forma parte de la lista reducida resultante del prefiltrado de contingencias.
13. Será posible definir Grupos de Equipos independientes para cargas, generadores y circuitos de líneas de transmisión. Los grupos de equipos se utilizarán para totalizar la potencia activa de los equipos incluidos en dichos grupos. Los grupos de equipos se utilizarán en la formulación de los Esquemas de Acción Correctiva EAC.
14. Será posible definir Grupos de Redistribución para cargas y generadores para modelar los cambios de potencia en un conjunto de cargas o generadores como consecuencia de la actuación de un Esquema de Acción Correctiva (EAC). Los grupos de reprogramación representan la redistribución de potencia esperada de un grupo de generadores o de cargas luego de la activación de un EAC.
15. Permitirá manejar los controles disponibles en un flujo de potencia, tales como los límites de los generadores existentes, controles de voltaje y otros que están disponibles cuando se ejecuta el DPF.
16. Se deben proporcionar herramientas de depuración para analizar los resultados de contingencias sospechosas.
17. Tendrá la capacidad de transferencia de cargas al evaluar contingencias que involucren pérdida de carga. Esta funcionalidad permitirá modelar de manera más precisa las transferencias automáticas que se producen en las distribuidoras, en las cuales la salida de una carga no necesariamente representa la pérdida de la totalidad de la misma, puesto que una parte se redistribuye. La distribución de la carga podrá abarcar la totalidad de la carga afectada por la contingencia o una fracción de la misma.
18. Todas las violaciones como resultado de la ejecución del Análisis de Contingencias podrán ser resumida por: elemento supervisado, evento de contingencia, gravedad del impacto.
19. El Análisis de Contingencias se basará en la ejecución de un flujo de potencia para determinar las diferentes condiciones en las que se encontrará el sistema luego de la contingencia simulada. Para ello, utilizará los últimos resultados del Estimador de Estado como valores iniciales para la ejecución del flujo de potencia como caso base. En este caso base, se ejecutarán las contingencias habilitadas que se encuentren en la lista de contingencias.
20. Para la reasignación de la generación, en los casos de contingencias que involucren la salida de unidades de generación, se utilizará el estatismo de las unidades o factores de regulación secundaria de generación, según la elección realizada por el Operador. Estos parámetros se utilizarán para determinar el porcentaje de cambio de generación debido al desbalance entre la generación total más intercambio y la carga. Si la contribución del intercambio puede suplir el desbalance creado por la contingencia, se utilizarán el estatismo y los factores de regulación de las áreas externas. Los factores de participación para regulación secundaria podrán asignarse por zonas de influencia, permitiendo la redistribución de la generación únicamente entre generadores en la misma zona de influencia.
21. El Análisis de Contingencias identificará islas en el área interna o condiciones de aislamiento entre áreas, como resultado de cualquier contingencia. Para cada isla de la red que se forme, se evaluará la generación disponible para mantener disponible la isla, considerando los límites de las unidades. Si no existe suficiente capacidad de generación para cubrir la demanda, el procesamiento para esta isla de la red eléctrica se suspenderá y se generará una alarma.
22. Para el modelado de Esquemas de Protección Local, EPL, EAC y SPS se deberá disponer de un lenguaje de programación intuitivo, sencillo y robusto, especialmente diseñado para programar todos los esquemas de detección de condiciones de operación que ameritan acciones remediales y la actuación de los controles correspondientes. Una señal de indicación desde el SCADA para la activación/desactivación del EAC o SPS deberá ser soportada.
23. Relés de Sobrecorriente (50 y 51) y de Impedancia (21), deberán ser considerados como parte de las acciones remediales a simular. Los tiempos de temporización para determinar el umbral de actuación serán definidos por el ingeniero de soporte de las aplicaciones. Al no ser un análisis de corto circuito, los relés sólo se utilizarán para despejar sobrecargas permanentes resultantes de las contingencias o de la respuesta de algunos de los EAC o SPS.
24. El Análisis de Contingencias contará con una interfaz orientada al usuario que permitirá la revisión y evaluación de contingencias, presentando los resultados más relevantes en condiciones pre y post contingencia. Los despliegues presentarán la información de una manera organizada, ordenada por la severidad de la contingencia, y con el fin de mejorar la toma de decisiones del operador. Entre los resultados presentados en despliegues tubulares se tendrán:

* Listado los casos que no convergen.
* Pérdida de carga y el cambio de generación asociados a cada contingencia evaluada.
* Violaciones por cada contingencia, ordenadas por índice de severidad.
* EAC, SPS o Relés activados por contingencia.

1. Cualquier contingencia podrá ser transferida para su evaluación detallada en un caso de estudio del DPF. Los esquemas de EPL, EAC, SPS y los relés podrán ser habilitados para su simulación en el flujo de potencia.
2. La función de Análisis de Contingencias estará disponible en la suite de aplicaciones para los modos de estudio en el que el operador pueda realizar análisis fuera de línea sin afectar los resultados en tiempo real. El caso de entrada para la ejecución en modo de estudio será la salida de un flujo de potencia. Las funcionalidades disponibles en la versión de tiempo real del análisis de contingencia deberán estar disponibles en el modo de estudio. En los casos de activación o desactivación de los EAC y SPS por medio de una señal de indicación proveniente del SCADA, se permitirá la actualización de la misma de forma manual por parte del Operador.
3. Capacidad para realizar un ajuste fino de la lista de contingencias utilizando filtros y motores de búsqueda de fácil uso
4. Capacidad para especificar contingencias complejas en las que se incluyan múltiples contingencias, siendo al menos las siguientes:

* Falla de barra
* Seccionamiento de barra
* Líneas de transmisión de dos o más circuitos
* Combinaciones de transformador/líneas de Transmisión

1. El Análisis de Contingencias debe considerar los Esquemas de Acción Correctiva propuestos EAC que pueden ser de área extendida, que abarcan otras jurisdicciones o líneas de interconexión.
2. Cada contingencia en la lista de contingencias tiene la capacidad de ser configurada con un impacto (costo) y una probabilidad de ocurrencia (probabilidad).
3. Capacidad para realizar metaanálisis y estadísticas de casos de contingencias, violaciones de contingencias y elementos de red supervisados para identificar los problemas más graves o los elementos más críticos en la red en períodos de tiempo variables.
4. Si existe un problema con el proceso de análisis de contingencia, se debe generar una alarma audible con detalles suficientes para que el operador diagnostique y prevea las acciones correctivas para solucionar el problema.
5. El proceso de análisis de contingencias incluye la capacidad de definir bloques de pérdida de carga o generación como una sola contingencia o como un grupo de contingencias.
6. Será posible importar/exportar los parámetros y controles del Análisis de Contingencias desde/hacia un archivo de configuración de esta información.

**2.1.1.1.4.8 Flujo de Potencia del Operador (Dispatcher Power Flow DPF)**

El programa de Flujo de Potencia del Operador DPF se utilizará para realizar estudios en estado estable y en modo estudio a la red eléctrica supervisada por el CENACE.

La función del DPF será multiusuario, para su utilización por al menos cinco (5) usuarios simultáneos, es decir, varios operadores pueden estar ejecutando casos y análisis con el uso de esta herramienta. Esta función tendrá las mismas capacidades en los ambientes de desarrollo PDS, QAS y de entrenamiento OTS. Las dimensiones finales se detallan en el numeral 2.5.1.3 Dimensionamiento de la Base de Datos.

1. Si se presentan islas, el DPF obtendrá una solución para cada una de ellas.
2. Será posible realizar un estudio de flujo de potencia completo para una contingencia seleccionada de la función de Análisis de Contingencias. El DPF debe reproducir exactamente los resultados del análisis de contingencia para la contingencia seleccionada cuando sea parte del mismo caso base. La ejecución del flujo de potencia del operador para una contingencia seleccionada debe realizarse mediante un procedimiento sencillo de ejecución.
3. Dado que la función de análisis de contingencias dispone de distintos modos de distribución de la generación, los mismos deberán estar disponibles en el flujo de potencia del operador como opciones de ejecución elegibles por el Operador.
4. De igual manera, durante el proceso de solución del DPF, para una contingencia, se deberá reconocer las condiciones para la activación de una acción remedial definida y activada para la contingencia en evaluación y presentar al Operador un mensaje para notificarle que la solución obtenida activa un Esquema de Protección Local EPL, un Esquema de acción Correctiva EAC o excede la corriente mínima de activación de un temporizador de una protección de sobrecorriente (50/51) y/o de impedancia (21). La solución presentada en estas condiciones se denominará “parcial”. Ya que mostrará en su solución las condiciones dadas para la activación.
5. Sobre una solución “parcial” el operador podrá revisar las condiciones de la red resultantes del flujo de potencia y posteriormente podrá permitir que se activen los esquemas de protección, SPC, RAS o relé de sobrecorriente (50/51) o de distancia (21). Si la solución obtenida no activa ningún EPL, EAC o relé adicional, la nueva ejecución se llamará “reconfigurada”. Si las condiciones resultantes son tales que, habilitan otro EPL, EAC o relé, el estado de solución se mantendrá en “parcial”, permitiendo al usuario la activación de las protecciones que correspondan entre ejecuciones parciales. De esta manera se podrán simular eventos en cascada de forma manual. Una vez que la solución “parcial” no active ninguna protección adicional, la solución pasará al estado “reconfigurada”. El operador podrá revisar en detalle, por medio de despliegues tabulares o diagramas unifilares, tanto las soluciones “parciales”, cómo “reconfiguradas”.
6. Los flujos de potencia y voltajes resultantes en los diferentes equipos eléctricos (corriente, potencia activa y reactiva, voltajes, ángulos, etc.) se evaluarán considerando los distintos límites (superiores e inferiores). De igual manera para los equipos de inyección (generadores y compensadores sincrónicos) se mostrará los límites con relación a su curva de capabilidad. Los informes de violación de límites se presentarán en listas ordenadas por tipo de violación. Los límites de violación que provocan la inclusión de registros en las listas a presentar en diagramas tabulares podrán ser modificados.
7. Los resultados del flujo de potencia se mostrarán para el Operador sobre los diagramas unifilares y/o en diagramas tabulares e incluirán al menos:

* Voltaje en barras (magnitud y ángulo) y extremos de líneas abiertas
* Potencia activa y reactiva en líneas de transmisión
* Potencia activa y reactiva en unidades de generación y cargas
* Posición de Tap y LTC de transformadores
* Potencia reactiva en compensadores, SVC, FACTs
* También se incluirá un reporte resumen que incluya al menos:
* Generación Total
* Demanda Total
* Pérdidas
* Totalizadores por áreas internas y externas, islas
* Resumen de la convergencia del flujo de potencia iteración por iteración

1. El DPF se podrá ejecutar en cualquiera de las 5 áreas de estudio especificadas, sin que estos análisis fuera de línea afecten los resultados del estimador de estado en tiempo real.
2. Los algoritmos de solución para el DPF serán eficientes, precisos y robustos. A elección del Operador, será posible utilizar el algoritmo completo de solución por el método de Newton-Raphson o el método Desacoplado Rápido. El uso de métodos de solución desacoplados cómo el Desacoplado Rápido, serán aceptables, sin embargo, si se producen problemas de convergencia, al utilizar este método, se cambiará automáticamente al método de Newton-Raphson para obtener convergencia.
3. El DPF tendrá opciones seleccionables que permitan la regulación de voltaje para:

* Control de flujo de potencia reactiva en MVAR o Taps de voltaje en transformadores.
* Control de voltaje en generadores.
* Control automático de potencia reactiva por medio de compensadores estáticos.
* Control de voltaje por capacitores en paralelo.
* Control de voltaje por reactores en paralelo.
* Control de voltaje para una combinación de varios equipos de control de voltaje en la misma barra.
* Control sobre los límites de potencia reactiva de generadores en MVAR.
* Control de voltaje mediante STATCOM y/o SVC.
* Control del ángulo de voltaje o del cambio de fase.
* Cualquier otra capacidad de regulación disponible en el estándar del Proveedor será incluida sin ningún costo adicional.

1. La implementación de estos controles no degradará la eficiencia, precisión y robustez del algoritmo de flujo de potencia básico.
2. El algoritmo de solución del DPF tendrá al menos las siguientes características:

* Capacidad para calcular los voltajes en los extremos abiertos de las líneas en configuración de anillo.
* Coherencia en la convergencia a la misma solución, independientemente de la solución inicial.
* La no convergencia a una solución se debe únicamente a la no viabilidad del sistema físico o problemas de definición por parte del usuario, y no a las debilidades del algoritmo en sí.
* Los pequeños cambios en los controles o cualquier otra información de entrada no producirán cambios importantes en el punto de solución, a menos que dichos cambios se deban a la respuesta física del sistema.
* Para la compensación de pérdidas, será posible elegir entre barra Slack simple, reasignación de generación, o ajustes de reducción de carga. También se puede especificar el control de intercambio en el modo de generación distribuida para controlar el flujo entre áreas
* Los métodos de redistribución de generación disponibles para la aplicación de análisis de contingencia estarán disponibles para ser seleccionados por el Operador.
* Un sistema de Gestión de casos de estudio estará disponible para almacenar y recuperar los casos. El Proveedor debe describir en detalle las herramientas proporcionadas para el respaldo y la reutilización de casos de flujo de potencia de los casos de estudio.

1. Para la ejecución del flujo de potencia, la interfaz de usuario será simple y exigirá la mínima cantidad de información. Los estudios de salida de equipos, pérdida de generación y pérdida de carga podrán ejecutarse mediante el cambio a los estados de los dispositivos de conexión asociados. Para esto, el Operador podrá utilizar despliegues tabulares o los diagramas unifilares, seleccionando las mediciones que se desea alterar, desde el símbolo de equipo apropiado, ya sea línea, transformador, generador, etc.). Los resultados se presentarán en los mismos diagramas unifilares utilizados en tiempo real.
2. Para configurar un caso, una interfaz al programa de Gestión de Interrupciones de Equipos debe permitir la aplicación de las desconexiones previstas para una fecha y hora especificada por el Operador. Para configurar la generación por unidad, una interfaz con el plan operativo horario[[11]](#footnote-12) de programación del Sistema de Gestión de Generación permitirá incluir la producción de generación planificada y el intercambio neto programado, para un tiempo determinado en el futuro, en el mismo día o en fechas futuras que estén disponibles en el plan de producción de generación. Adicionalmente, una interfaz a la aplicación de Pronósticos de Demanda permitirá, con base a la fecha y hora seleccionada, el inicializar la demanda por zona de carga definidas para las aplicaciones de seguridad.
3. El DPF puede utilizar los resultados del Estimador de Estado como punto base de casos válidos guardados.
4. Cualquier solución de flujo de potencia podrá ser utilizada como caso base de un flujo de potencia óptimo, OPF. Independientemente de la función objetivo seleccionada por el Operador para resolver el OPF, los controles que hayan sido utilizados para resolver las restricciones activas en el caso base de entrada al OPF, se almacenarán en una lista en el mismo orden en que el OPF los modificó para obtener la solución. Las acciones en esta lista podrán ser simuladas y activadas una a la vez, varias o todas, según se desee, para ejecutar corridas de flujo de potencia, las cuales el operador podrá comparar y ver el impacto de los controles recomendados por el OPF.
5. La carga y el intercambio totales del sistema será modificables y las cargas individuales del caso base deben ajustarse considerando los factores de distribución derivados del caso base inicial o considerando la distribución de demanda disponible en los archivos de distribución horaria por día tipo, temporada y hora. Si se realiza un cambio en una de las cargas, los factores de distribución se ajustarán automáticamente.
6. Los resultados del DPF se presentarán en unidades de ingeniería como: kV, MW, MVAr, MVA, Grados y A para amperios.
7. Se debe disponer de despliegues tabulares con resúmenes del balance de potencia, pérdidas, voltajes y otros resultados pertinentes a un caso de DPF.
8. Se debe disponer despliegues tabulares con los ajustes automáticos aplicados en los equipos que regulan voltajes y potencias.
9. Será posible el escalamiento, hacia arriba o hacia abajo, de cargas zonales y cargas del sistema.
10. El DPF permitirá especificar y resolver un intercambio neto fijo entre áreas.
11. Una función de comparación de casos para el DPF permitirá la comparación lado a lado de pares de soluciones, éstas podrán ser elegidas entre 5 ejecuciones de DPF, que deberá soportar la funcionalidad de comparación de casos. Los filtros para realizar la comparación serán flexibles permitiendo su aplicación en forma global, es decir, a todas las salidas del flujo de potencia, o individuales, es decir, especificando criterios separados para comparación de voltajes, flujos de MW, flujos de MVAR, flujos de MVA, Amperios, Diferencias angulares. Los filtros serán absolutos y/o de variación en porcentaje. Lógicas sencillas para combinar filtros con operadores de comparación, (mayor, igual, menor, distinto); además de operadores lógicos deberán estar disponibles para comparar entre pares de casos seleccionados.
12. Los casos de estudio de flujos de potencia del operador serán almacenados automáticamente o de forma manual y permitir ser recuperados por el operador con un procedimiento simple.
13. Será posible ejecutar flujos de potencia del operador con información histórica para el análisis de eventos que ocurrieron anteriormente.
14. Si un caso de flujo de potencia guardado se está usando en un área de estudio, este caso será bloqueado para que no pueda ser alterado por otra persona al mismo tiempo.
15. Será posible que el operador pueda seleccionar diferentes barras *slack* para la solución del flujo de potencia.
16. Calculará y detectará violaciones de los límites de la separación angular de voltaje para cada circuito.
17. Generará alarmas cuando detecte violaciones de límites.
18. Permitirá exportar los resultados del flujo de potencia en formatos: IEEE, compatible con Power Factory, PSS/E, CIM.
19. Será posible importar/exportar los parámetros y controles del Flujo de Potencia del Operador desde/hacia un archivo de configuración de esta información.
20. El ingeniero de soporte de aplicaciones será capaz de guardar cambios realizados en los controles del DPF para que se presenten en todas las áreas de estudio del DPF
21. Será posible disponer de un gráfico de la curva de capabilidad de cada generador modelado, en donde se incluya el punto de operación actual proveniente de los resultados del flujo de potencia. Estos dos puntos será fácilmente identificables.

**2.1.1.1.4.9 Flujo de Potencia Óptimo (Optimal Power Flow OPF)**

1. Se requiere una aplicación de Flujo Óptimo de Potencia - OPF para realizar la optimización del sistema de potencia, tanto en tiempo real como en modo de estudio. En tiempo real, el Flujo Óptimo de Potencia utilizará como punto de partida los resultados del Estimador de Estado y en modo de estudio, utilizará como punto de partida los resultados del Flujo de Potencia del Operador o del Estimador de Estado en modo estudio.
2. Los objetivos de optimización más comunes serán: optimización de seguridad, el mínimo desvío desde el punto de Operación, el mínimo Número de Controles, optimización de pérdidas de MW, optimización de pérdidas de MVAR y/o la eliminación de congestiones en corredores de sistemas de transmisión.
3. Su objetivo principal es ayudar al operador a determinar el mejor conjunto de cambios en los puntos de operación de los equipos habilitados para ser controlados por el OPF. Estos cambios aplicados tienen el propósito de: aliviar sobrecargas en equipos, asegurar que los enlaces operen dentro de sus rangos de operación permitidos, asegurar los compromisos de reserva rodante por áreas y que no existan violaciones en los límites de voltaje en los equipos de la red.
4. Los controles de potencia activa podrán ser la potencia activa de los generadores, líneas DC, sistemas de almacenamiento de energía (BESS), transformadores controladores del ángulo de fase (Phase Shifter), los cortes de Energía Renovable Variable (ERV) - centrales solares y de viento y la demanda del sistema. Para el control de la potencia reactiva se utilizarán los flujos de potencia de reactivos y el control del voltaje provistos por los generadores, los cambiadores de toma de los transformadores, los SVC y los compensadores sincrónicos.
5. El OPF deberá ejecutarse en el modo de Lazo Abierto, siendo el Operador quien controla toda la interacción y aplicación de los resultados del OPF.
6. En modo de Lazo Abierto, se generará una lista de los controles sugeridos para el caso del Estimador de Estado de tiempo real. Esta lista podrá ser utilizada por el Operador para iniciar acciones de control manualmente. La lista de recomendaciones del OPF podrá ser utilizada en una o varias de las sesiones de modo estudio, siendo este ambiente el adecuado para que el operador pueda aplicar los controles a un Flujo de Potencia representativo basado en la resolución inicial del Estimador de Estado. La aplicación de estos controles podrá ser secuencial, en el orden que los genera el OPF. La secuencia será con base a su sensibilidad con respecto a la mayor restricción presente. Alternativamente, el Operador podría aplicar todos los controles de manera simultánea al caso de flujo de potencia.
7. El Operador tendrá la facultad de definir los criterios de suspensión o validación a realizar para evaluar la efectividad de cada control, así como determinar los intervalos de tiempo entre las acciones de control a aplicarse.
8. En el modo estudio, el OPF se activará a partir de una ejecución del flujo de potencia, pudiendo aplicar y sugerir controles para condiciones futuras de operación. Estas condiciones futuras provendrán de pronósticos de demanda, considerando los equipos fuera de servicio por mantenimiento programado o forzados, cuya información será provista por la aplicación de Programador de Salida de Servicio de Equipos; incluyendo además el plan de operación de la generación, los intercambios programados provenientes de la aplicación de Control de Intercambios y los requerimientos de reserva rodante por área. Con esta información el OPF sugerirá controles que satisfagan el objetivo de optimización seleccionado, respetando las restricciones operacionales vigentes.
9. Si en cualquier modo de optimización, el OPF no puede resolver una restricción activa, es decir, que, si no logra levantar la violación de algún límite operacional, entonces el OPF utilizará técnicas de relajación sobre aquellos límites permitidos por el Operador.
10. Para los reactores y/o capacitores, el OPF podrá sugerir la puesta en servicio o desconexión de cualquiera de estos equipos. Este tipo de sugerencia deberá considerarse como un tipo especial de control.
11. Las técnicas a utilizar para alcanzar los objetivos de optimización podrán incluir diversas opciones, no limitándose a las mencionadas a continuación. Los métodos a utilizarse podrán ser el método del Gradiente, método de Newton, técnicas de optimización lineales, no lineales, programación entera y combinación de los anteriores.
12. En el modelo eléctrico de los generadores, el OPF, además de considerar a los límites superior e inferior de operación, deberá incorporar en la solución la rampa de toma de carga y de reducción de generación. En el caso de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS), deberán presentar la potencia solicitada con base al estado de carga (state of charge), cuando se ejecute en tiempo real. Para las líneas de transmisión y los corredores de transmisión se deberán considerar los límites que se encuentren activos para el momento de su ejecución. Estos límites podrán ser los asignados por el modelo de red eléctrica o límites que varían en función de la aplicación de Gestión de Límites.
13. El Operador tendrá la capacidad para seleccionar los controles de potencia activa y reactiva que podrán participar en el proceso de optimización, permitiendo asociar los mismos a una prioridad de uso dentro de la solución del problema de optimización. De esta forma, la optimización utilizará primero los recursos con la prioridad más alta y si no logra conseguir una solución al problema de optimización, irá incorporando gradualmente los controles del siguiente nivel de prioridad hasta obtener una solución.
14. Basados en el objetivo de optimización seleccionado por el Operador, considerar en la solución los controles de potencia activa y reactiva conectados a la red, para sugerir nuevos puntos de operación que resuelvan el problema de optimización.
15. Considerar la posibilidad de sugerir la conexión o desconexión de capacitores o reactores para el control de voltajes.
16. Se dispondrá para su selección, al menos de los siguientes objetivos de optimización:

* Optimización de seguridad para solventar todas las restricciones del sistema. Para lograrlo, se podrá elegir entre las opciones que se presentan a continuación:
* Mínimo desvío desde el punto de Operación: En este caso los controles para resolver el problema de optimización deberán desviarse lo mínimo posible desde su punto de operación para resolver o aliviar las restricciones activas.
* Mínimo Número de Controles: Para este objetivo, los controles seleccionados serán los mínimos posibles, pudiendo ser su variación una cantidad necesaria desde el punto de operación, siempre que se respeten sus límites y condiciones de operación.
* Pérdidas mínimas de transmisión en MW.
* Pérdidas mínimas de transmisión en MVAr.

1. Modelar las restricciones del sistema de potencia utilizando los límites de los equipos, los intercambios horarios, los requerimientos de reserva rodante por área de generación y los rangos de operación de las barras reguladas.
2. Las restricciones mínimas que deben observarse en la solución para la potencia activa son:

* Límites de potencia activa en las unidades de generación.
* Límites de potencia activa de los sistemas de almacenamiento de energía en Baterías - BESS y estado de carga para el momento de encontrar la solución.
* Balance carga-generación de potencia activa, considerando las pérdidas e intercambios.
* Corrientes de líneas y de transformadores
* Límites de flujo potencia de enlaces de transmisión en MW.
* Límites de reserva por zona de generación en MW.

1. Las restricciones mínimas que se deben observar en la solución para la potencia reactiva son:

* Límites de potencia reactiva de las unidades de generación en MVAR
* Límites de Compensadores Estáticos - SVC.
* Capacidad de los Bancos controlables de capacitores/reactores.
* Límites Superior e Inferior en voltajes de barra.
* Rangos permitidos de voltajes regulados en barras
* Corrientes de líneas y de transformadores en amperios o MVA.
* Límites de reserva de potencia reactiva zonales en MVAr.

1. Los controles de potencia activa serán elegibles por el usuario para participar en la optimización de objetivos relacionados con la potencia activa. Estos deben tener una prioridad de participación para permitir la priorización de los mismos dentro del proceso de optimización. Como mínimo el OPF deberá considerar los siguientes tipos de controles.

* Potencia generada de las unidades en MW.
* Potencia producida por Sistemas de almacenamiento de energía en Bancos de Batería BESS en MW.
* Control de potencia en los enlaces HVDC en MW.
* Cambios de Taps variadores de ángulo (phase shifters)
* Desconexiones de carga. Este tipo de controles tendrán por defecto la prioridad más baja para su selección. Esta prioridad considerará las siguientes variantes:
* Activación de desconexión de cargas mediante convenios para deslastre acordados previamente.
* Activación de transferencias de cargas en porcentajes preestablecidos.
* Cuando se consideren ofertas de reducción de cargas habilitadas como controles, su habilitación estará basada en el costo inverso de la oferta en MW y en la capacidad requerida.
* Reducción de cargas por activación de medidas de gestión de demanda en la distribuidora.
* Desconexión parcial de cargas definidas como controles para el OPF.

1. Los controles de potencia reactiva serán seleccionables por el usuario para su participación en la solución de la función objetivo asociada al control de reactivos y/o voltajes. Los controles serán asignados con una prioridad de selección para permitir la utilización de aquellos controles que sean más efectivos para alcanzar la función objetivo seleccionada. Cómo mínimo los siguientes controles de reactivos estarán disponibles para su utilización:

* Generadores.
* Compensadores de tipo SVC.
* Compensadores sincrónicos.
* Tap de transformadores en fase.
* Regulación de bancos de reactores y capacitores en paralelo.
* Reactores y Capacitores sin capacidad de regulación (entrada o salida por medio de interruptores)

1. Para mejorar la convergencia del OPF en caso de inviabilidad, se requerirá que los algoritmos empleados cuenten con un método de relajación de las restricciones que pueda ser controlable por el Operador. El Proveedor describirá el método utilizado en su solución en su propuesta.
2. Los resultados del OPF serán visibles en despliegues tabulares y en los despliegues unifilares utilizados para el control y la supervisión de la red y de la generación.
3. El OPF deberá disponer de despliegues tabulares que permitan analizar la solución, tanto en los casos de solución factible como en soluciones obtenidas mediante la relajación de restricciones, e incluso los casos en donde no se obtuvo una solución. En cada caso, se presentará la sensibilidad de las restricciones con respecto a los distintos controles, incluyéndose los valores sombra de las restricciones.
4. El OPF podrá funcionar para escenarios de operación futura, utilizando los pronósticos de demanda, las interrupciones del Programador de Salida de Servicio de Equipos, las reservas de los embalses, la información disponible del mercado y otra información que sea apropiada. El horizonte de tiempo será de al menos una semana.
5. El algoritmo de solución del OPF será el mismo para todos los contextos de operación, es decir, tiempo real, modo de estudio y OTS así como también PDS y QAS.
6. Será posible importar/exportar los parámetros y controles del Flujo Óptimo de Potencia desde/hacia un archivo de configuración de esta información.
7. El Proveedor explicará de manera detallada el algoritmo implementado para el flujo óptimo de potencia y toda su funcionalidad, además, deberán incluirse en la oferta técnica los artículos técnicos de referencia (papers) utilizados para implementar este algoritmo.

**2.1.1.1.4.10 Actualización de los Parámetros de Red (Adapting Parameters)**

Esta aplicación tiene por objetivo la actualización periódica de los archivos de asignación de parámetros creados por el programa de Configurador de Datos de Carga, Datos de Intercambio y Datos de Regulación de Voltaje.

1. Estos archivos de asignación de parámetros contienen datos de valores de distribución de carga, voltajes, y de posición o ajuste de operación para los equipos de la red por estación-día tipo, hora o intervalo de 15 minutos.
2. Según sea la solución del Proveedor, la aplicación de Actualización de Parámetros de Red puede estar integrada en una única aplicación junto con la aplicación Configurador de Datos de Carga, intercambio y de Regulación de Voltaje o ser una funcionalidad separada que se ejecute cada vez que se disponga de una solución válida del Estimador de Estado.
3. Los resultados de cada ejecución serán utilizados para calcular factores de distribución por estación, día tipo y horarios, hasta con resolución de 15 minutos si así se especifica, para las demandas por barra, por grupo de carga, por área y por empresa. Adicionalmente se utilizarán para calcular los factores de distribución de los intercambios con relación a la demanda de cada área definida en el modelo eléctrico. Los valores de los voltajes programados de las barras de regulación, la posición de Taps de los transformadores controlando voltaje o ángulo, la posición de los seccionadores e interruptores, también serán supervisados con el fin de crear, actualizar y disponer de información para la creación de pseudo medidas y de pseudo estados, que a selección del Operador, pueden ser utilizados para sustituir medidas identificadas cómo erróneas, es decir, con error de telemetría o fuera de rango de razonabilidad.
4. El proceso de actualización de estos valores podrá ser inhibido por el Operador, por cada tipo de factor. En estos casos, se mantendrá el último valor disponible en el archivo de distribución.
5. A fin de asegurar que una salida sospechosa del Estimador de Estados no pueda corromper los archivos de asignación, la aplicación realizará una prueba de consistencia que consistirá en rechazar los valores de la ejecución en curso que varíen en un porcentaje preestablecido con respecto al valor de asignación archivado.
6. Adicionalmente se contará con un algoritmo de suavizado, que permita la ponderación de los valores calculados que pasen la prueba de consistencia, con el fin de ir adaptando el valor de asignación archivado.
7. Para discriminar los distintos tipos posibles de días feriados, se deberá contar con un calendario de feriados de mantenimiento manual, que serán tipificables en no menos de tres (3) categorías definibles por el Operador. Por ejemplo: feriado tipo, tipo especial relacionado con torneos deportivos relevantes u otros sucesos que afecten la demanda, feriados consecutivos, días puentes, entre otros.
8. Los archivos de asignación podrán ser inicializados a los valores por defecto inicialmente cargados en la base de datos, por medio de la aplicación de ingeniería de datos.

**2.1.1.1.4.11 Reporte de Desconexiones de Carga**

Esta función realizará la detección y reporte de desconexión de cargas en el SCADA/EMS, que permita detectar desconexiones de carga y reportar estos eventos de manera ágil a las partes interesadas.

Se generará eventos y alarmas asociadas y se presentarán reportes en la interfaz IHM para validación del operador de manera previa al envío a las autoridades.

**2.1.1.1.4.12 Validación de Maniobras (Interlock Builder, Power Flow and Security Analysis)**

1. Esta función realizará una validación anticipada del impacto que podría presentarse en la red eléctrica, luego de las posibles acciones operativas a ser ejecutadas por parte del Operador. Para ello se utilizará, como punto de partida, la solución del sistema de potencia determinada por el estimador de estado.
2. El Validador de Maniobras preparará un listado de las operaciones previstas para su posterior ejecución y validación. Estas operaciones serán evaluadas para determinar su impacto en la red eléctrica. El listado de acciones a evaluar será fácilmente editable por el Operador. Para conseguir este propósito, se dispondrá de recursos interactivos que le permitan al Operador seleccionar los equipos y configurar la operación a realizar, tales como: abrir/cerrar interruptores y seccionadores, subir/bajar elementos de control, ajustar un valor de consigna, entre otras. Esta interacción, se conseguirá mediante la ejecución de acciones operativas directamente en los diagramas unifilares de las subestaciones y/o a través de despliegues tabulares.
3. La validación consistirá en la ejecución del flujo de potencia del operador y del análisis de contingencias, evaluando el mismo grupo de contingencias definido en tiempo real e incorporando además las operaciones previstas que se encuentren en el listado de equipos a ser evaluados como maniobras.
4. La validación de las maniobras en la red eléctrica se realizará a través de la activación de la aplicación Validador de Maniobras. Si en la ejecución de esta función se generan escenarios de funcionamiento que resulten en condiciones anormales de operación, se notificará al operador mediante un evento, alertando sobre las condiciones inseguras o las situaciones que requerirán su análisis, antes de proceder con la ejecución de las maniobras en curso.
5. Se dispondrá de resúmenes dedicados que permitan orientar al Operador sobre el impacto de las acciones evaluadas. Estas acciones pueden ser: el alivio o levantamiento de restricciones por causa de violación de límites o la presencia de nuevas violaciones como consecuencia de las acciones bajo validación. Estas acciones pueden incluir cambios en el estado del interruptor, valores de inyección de potencia en un generador o en parámetros de regulación.
6. El Validador de Maniobras permitirá anticipar si una instrucción para una operación delegada a una o varias empresas del sector eléctrico ecuatoriano resultará en:

* Una nueva sobrecarga o violaciones de voltaje
* Un margen de seguridad preestablecido por debajo de lo estipulado
* Restitución a una condición segura que se encontraba excedida en algún límite operativo
* Operar interruptores cuando la bahía está conectada a tierra

1. Las operaciones que será soportadas para la evaluación son:

* Cambio de estado de interruptores y/o seccionadores
* Desconectar/conectar equipos
* Configuraciones de la posición de Tap del LTC y parámetros de regulación de voltaje, tales como: estado de regulación, rango de regulación y voltaje regulado deseado
* Configuración del ángulo del transformador Phase Shifter y parámetros de regulación de potencia, tales como: estado de regulación y flujo de potencia activa regulado deseado
* Valores de carga en MW y MVAr
* Generación de unidades en MW y MVAr; y parámetros de regulación de voltaje (estado de regulación y voltaje regulado deseado)
* Cambio de potencia de salida de un Sistema de Almacenamiento de Energía (BESS)
* Cortes de generación, ya sea en generadores convencionales o generadores con energía renovable variable
* Generación de capacitor síncrono en MVAR y parámetros de regulación de voltaje, tales como: estado de regulación y voltaje regulado deseado
* Parámetros de regulación de voltaje en los bancos de capacitores, tales como: estado de regulación y voltaje regulado deseado
* Parámetros de regulación de voltaje del compensador VAR estático, tales como: estado de regulación y voltaje de referencia
* Eliminar de la lista de evaluación a interruptores que no se pueden operar por establecimiento de etiquetas que inhiban su operación

1. Los resultados esperados serán:

* Equipos fuera de servicio
* Interruptores y seccionadores abiertos
* Condiciones de Isla en la red eléctrica
* Violaciones de límites de voltaje
* Tiempos ajustados hasta nivel de descarga de sistemas de almacenaje de energía (BESS)
* Sobrecargas de ramas, tales como líneas de transmisión, circuitos y transformadores
* Índice de Severidad como un producto de la evaluación de las contingencias resultantes al aplicar acciones previstas
* Violaciones de límites de voltaje y sobrecargas de rama causadas por las contingencias evaluadas

1. Por solicitud del operador, será posible transferir el listado de las acciones operativas bajo evaluación, desde tiempo real a una de las áreas de modo estudio. En este ambiente, se podrán evaluar las acciones previstas utilizando toda la suite de aplicaciones y funcionalidades disponibles en este ambiente de operación.
2. También será posible que el operador pueda inhibir una o varias notificaciones del validador de maniobras, si así lo considera adecuado para realizar una maniobra en el sistema. No obstante, se registrará un evento de esta acción.
3. La presentación de las listas de maniobras al Operador se realizará mediante reportes tipo listado que utilicen las capacidades de visualización, filtrado y consulta disponibles en el IHM del Proveedor.
4. Los resultados del Validador de Maniobras se presentarán en despliegues tipo Dashboard, desde los cuales el operador podrá obtener de manera sencilla, intuitiva y rápida, el resultado de la validación realizada utilizando el Flujo de Potencia y el Análisis de Contingencias. Además, desde este Dashboard se podrá acceder a despliegues tabulares equivalentes a los utilizados por las aplicaciones de Flujo de Potencia y Análisis de Contingencias en modo de estudio.

**2.1.1.1.4.13 Sensibilidad de la Red (Network Sensitivity)**

1. Para la adecuada representación de las pérdidas eléctricas se requiere de una aplicación que calcule los factores de penalización, para representar el impacto de las pérdidas de transmisión asociadas a las inyecciones en las barras de inyección de potencia y de interconexión con otras áreas externas.
2. Esta aplicación determinará un factor de penalización para cada unidad generadora, cada carga no conforme, cada carga modelada tipo conforme, cada extremo de barra de línea de interconexión y para cada barra del modelo eléctrico del Ecuador, incluyendo aquellas barras de subestaciones de paso, es decir, que no poseen cargas o transformadores conectados.
3. Las sensibilidades relacionadas con las pérdidas son las derivadas parciales de las pérdidas del sistema con respecto a las salidas del generador, las cargas no conformes, las demandas conformes, los flujos de potencia de líneas de transmisión y los intercambios en interconexiones eléctricas.
4. Los factores de penalización para estas variables se derivan de las sensibilidades de pérdida, tanto de las inyecciones de generación como de las cargas.
5. Estos factores son calculados en cada ejecución del Estimador de Estado. Esta aplicación debe calcular y mantener de manera continua una Matriz de Pérdidas o Matriz de Factores de Penalización con el fin de disponer de un conjunto de factores más estables y menos dependientes de cada ejecución del Estimador de Estado.
6. Esta matriz contendrá los factores de participación promedio por distintos niveles de demanda del sistema y rangos de intercambios netos. En la construcción de la matriz de pérdidas, el Operador podrá definir el rango de demandas que incluye el valor máximo, mínimo y número de rangos iguales que sean al menos de cinco (5) y de Intercambios netos que incluyen valores máximos, mínimos y rangos iguales que sean al menos de cinco (5).
7. La actualización de la matriz de pérdidas será con cada ejecución de la aplicación. Su actualización será con base a un factor de ponderación que le otorgue un peso al factor de penalización existente en la matriz y se utilice su complemento a 1 para considerar su valor más reciente. De acuerdo a la siguiente ecuación:

**PF nuevo = PF existente \* alfa + PF última ejecución \*(1-alfa)**

El factor de ponderación alfa será definible por el Operador.

1. Para evitar que los factores de penalización de una de las entradas de la matriz de Pérdidas se vean afectados por valores inconsistentes generados a partir de un vector de estados mal calculado por el Estimador de Estado, la aplicación debe incorporar mecanismos de filtrado que permitan descartar resultados cuestionables del cálculo de los factores de penalización.
2. En adición a los factores de penalización, la aplicación de Análisis de Sensibilidad calculará las sensibilidades de los flujos de potencia activa en MW de los enlaces de transmisión predefinidos, con respecto a las salidas de MW de los generadores, los MW de las cargas y las inyecciones de potencia de las líneas de interconexión. Basándose en estas sensibilidades, el Operador podrá decidir qué recurso de generación, carga o interconexión se debe ajustar, en casos de exceso de flujo de potencia de estos enlaces, con el fin de aliviar la situación de flujo excedentario identificada.
3. Tanto los valores de los factores de penalización, matriz de pérdidas, como las sensibilidades de los enlaces a los generadores, cargas y líneas de intercambios serán configurables para su almacenamiento en el Historiador y que puedan ser exportados periódicamente a un sistema externo que requiera como entrada las variables de sensibilidad.
4. La función de análisis de sensibilidad se ejecutará, tanto en tiempo real como en modo de estudio. En tiempo real utilizará la última ejecución válida del Estimador de Estado y en modo estudio, una ejecución válida del Flujo de Potencia del Operador. La función de análisis de sensibilidad formará parte de la secuencia de aplicaciones de seguridad que se ejecutan de forma automática tanto en tiempo real como en modo de estudio.
5. El Operador podrá revisar de manera simple los factores de penalización, la matriz de pérdidas y las sensibilidades de los enlaces de transmisión mediante el uso de despliegues tabulares específicos para esta aplicación.

**2.1.1.1.4.14 Programador de Salida de Servicio de Equipos (Outage Scheduler OUS)**

1. El Programador de Salida de Servicio de Equipos (Outage Scheduler OUS) es una aplicación que permite vincular el programa de mantenimiento de equipos y el programa de limitaciones de capacidad de los equipos su utilización en las aplicaciones que hacen uso de la topología de la red.
2. Esta aplicación permitirá múltiples usuarios y sesiones concurrentes desde todas las consolas del sistema habilitadas para esta funcionalidad.
3. La unidad base de entrada será la Orden de Trabajo, la cual puede utilizarse para definir el programa de salida y entrada de equipos.
4. Las salidas de servicio y limitaciones de capacidad de los equipos pueden ser planificadas o forzadas.
5. Las salidas de los equipos mediante comandos o de forma espontánea desde el SCADA, deben configurarse para crear una entrada en el archivo de salidas de servicio de los equipos.
6. La base de datos de las desconexiones deberá ser visualizada de manera flexible, a través de despliegues tabulares, con facilidades para filtrar y ordenar por campos como fecha de inicio, fecha de finalización, tipo de desconexión, tipo de equipo, nivel del voltaje, entre otros.
7. El Operador utilizando los despliegues tabulares y unifilares de forma interactiva, podrá crear Órdenes de Trabajo para salidas de equipos por emergencia, por mantenimiento programado o de reducción de capacidad de un equipo. Las interrupciones programadas de esta manera serán identificadas con un código y no deben ser reemplazadas por los procesos que permiten la importación de salidas de servicio de equipos desde una aplicación externa.
8. El Programador de Salida de Servicio de Equipos debe disponer interfaces con las siguientes aplicaciones:

Entradas:

* *Plan de Producción:* desde los archivos que contienen el plan de producción se pasarán las conexiones, desconexiones y limitaciones de capacidad de generadores previstas a futuro en el horizonte de planificación a corto plazo. El OUS, reconocerá cuál información proviene del plan de producción en curso, permitiéndole al Operador desactivar o modificar la misma.
* *Sistema de Gestión de Mantenimientos (SAMWEB):* Los permisos de desconexiones creados y/o programados en un sistema externo, serán importados a partir de archivos en formatos CSV o XML. La carga y/o actualización de estos programas de desconexión y conexión de equipos será automática y sin intervención del Operador. Solo aquellas desconexiones que el Operador actualice mediante el IHM del sistema será bloqueadas para su actualización.

Salidas:

* *IHM del Operador:* en las consolas del operador será posible visualizar las salidas de servicio de equipos programados y reducciones de capacidad previamente cargadas.
* *Flujo de Potencia del Operador:* En modo Estudio, el Operador podrá seleccionar una fecha y hora específica e invocar una actualización de las desconexiones, conexiones, limitaciones de capacidad y estado de las unidades de generación. Esto permitirá la rápida simulación en un flujo de potencia considerando la información cargada en el OUS.

1. Una orden de trabajo permitirá ingresar para uno o varios equipos o limitaciones operativas de los mismos. Para cada orden de trabajo, el Operador podrá ingresar al menos, los siguientes datos:

* Identificación de la Orden de Trabajo
* Título
* Estado
* Tipo de Mantenimiento: programado, emergencia
* Fecha y hora de inicio
* Fecha y hora de finalización
* Descripción

Para cada equipo involucrado en la orden se deben disponer los siguientes datos:

* Nombre del Equipo
* Tipo de Equipo
* Nivel de Voltaje
* Valor de Capacidad reducida
* Fecha y hora de inicio
* Fecha y hora de finalización
* Comentarios

1. Se mostrarán las órdenes activas, inactivas y completadas para el día en curso.
2. Se generará una alarma cuando se ingresa a una sesión del OUS y cada vez que una orden programada se inicia o termina. Asimismo, cualquier ingreso, modificación o eliminación será registrado como un evento para fines de auditoría.
3. Todos las Órdenes de Trabajo completadas deben pasar a un archivo histórico donde puedan ser consultadas por un período de al menos tres (3) meses.
4. De manera automática o a solicitud del Operador, el archivo de Órdenes de Trabajo cerradas y con más de tres meses de antigüedad debe copiarse a un archivo plano y exportarse en formato CSV o XML.

**2.1.1.1.4.15 Análisis de Estabilidad de Voltaje en Estado Estacionario - (Steady State Voltage Stability Assessment VSA)**

1. Se requiere una aplicación para la evaluación preventiva ante colapsos del sistema de potencia por fenómenos de estabilidad de voltaje denominada como Análisis de Estabilidad de Voltaje en Estado Estacionario (Steady State Voltage Stability Assessment VSA). El VSA en tiempo real, utilizará el último caso válido del Estimador de Estado y en modo de estudio utilizará un caso válido del Flujo de Potencia del Operador o un caso válido del Estimador de Estado en modo de estudio.
2. Los colapsos de voltaje generalmente ocurren en sistemas de potencia que están altamente cargados, en condición de falla y/o tienen escasez de potencia reactiva. El colapso de voltaje representa una forma de inestabilidad del sistema de potencia, puesto que involucra la interacción de varios componentes del sistema y la relación de comportamiento simultáneo de las variables involucradas.
3. El sistema tendrá la capacidad para la evaluación de la Estabilidad de Voltaje en Estado Estacionario, considerando cambiadores automáticos de Taps de transformadores, desconexión de carga por bajo voltaje. La capacidad de evaluación de seguridad de estabilidad de voltaje determinará la reactancia crítica mediante curvas PV.
4. Son varias las causales que contribuyen a la incidencia de un colapso del voltaje, algunas de las cuales se presentan a continuación:

* Incremento de la carga.
* Generadores, condensadores síncronos o SVC operando en sus límites de potencia reactiva.
* Movimientos de los Taps con carga de los transformadores.
* Dinámica de recuperación de carga.
* Disparos de línea o salidas de generadores.

1. La mayoría de estos cambios en la operación de los equipos afectan la generación, transmisión y consumo de potencia reactiva, pudiendo crear condiciones propicias para el colapso de voltaje.
2. Las acciones de control preventivas que permiten controlar la incidencia de colapsos de voltaje incluyen:

* Conmutación de bancos de capacitores Shunt,
* Bloqueo de los Taps con carga de Transformadores que controlan el voltaje,
* Redespacho de generación,
* Ajuste a los voltajes de generadores y de barras reguladas,
* Desconexión de carga por bajo voltaje
* Sobrecarga temporal de potencia reactiva de los generadores

1. El VSA permitirá el monitoreo continuo de las condiciones que puedan conllevar a un colapso de voltaje en las condiciones de operación del momento. Adicionalmente, será capaz de procesar en cada ejecución cíclica, la peor contingencia determinada por el Análisis de Contingencias, o la contingencia que el Operador seleccione bajo su criterio.
2. La prevención de los colapsos por inestabilidad de voltaje se basa en el monitoreo y determinación de límites en los corredores de transmisión. Esto garantiza que no se producirán colapsos de voltaje por déficit de potencia reactiva asociada a las condiciones de operación de la red eléctrica.
3. Para la determinación de estos límites se utilizará un algoritmo de Flujo de Potencia Continuado (*Continuation Power Flow*). Este algoritmo evaluará la variación del incremento de la carga en uno de los extremos del corredor de transmisión. Con base a esta evaluación, se definirá un margen de seguridad para establecer el límite máximo de operación segura del corredor en términos de estabilidad de voltaje.
4. La aplicación VSA cumplirá al menos con los siguientes requisitos:

* Ejecución manual
* Ejecución periódica con una frecuencia que sea un múltiplo de la ejecución del Estimador de Estado.
* En tiempo real se utilizará como caso base, los resultados del Estimador de Estado. En modo de estudio se utilizarán los casos guardados del Estimador de Estado, de Flujo de Potencia del Operador y del Flujo de Potencia Óptimo.
* Permitir al Operador la selección de cualquier contingencia para el análisis, bajo un esquema de predicción, corrección y evaluación por aproximación.
* Utilizar la misma lista definida en el Análisis de Contingencias (CA).
* Se presentará el algoritmo y las fórmulas matemáticas utilizadas para evaluar la estabilidad del sistema frente a colapsos de voltajes:
  + - Por caída progresiva de voltajes en las barras
    - Problemas de sobre voltajes
    - Salida de equipos del sistema, incluyendo la interrupción del servicio a clientes

1. Al menos los siguientes resultados deben estar disponibles para el Operador:

* Carga máxima del sistema, carga y reservas críticas de MVAr para la peor contingencia determinada con el Análisis de Contingencias
* Valores máximo y crítico de decremento de carga/generación
* Margen de Carga para el colapso de voltaje del caso base y de los casos de contingencias seleccionadas
* Valores de voltaje en todas las barras del sistema, para el caso base y en el punto de colapso.
* Curvas P-V para el caso base y para la peor contingencia mostrados para la barra seleccionada, incluyendo el punto de operación del sistema de potencia
* Curvas P-Q del sistema para el caso base con la peor contingencia
* Voltajes críticos para las barras de flujo de potencia seleccionadas
* Barras que tienen el menor cambio de voltaje en relación entre el voltaje base y el voltaje crítico.
* Barras que tienen la menor magnitud de voltaje en el punto crítico
* Barras críticas en el caso base y en el caso de la peor contingencia
* Solución detallada de flujo de potencia y violaciones en cualquier paso del cálculo del VSA para el caso base y para la peor contingencia

1. El Proveedor explicará de manera detallada el algoritmo implementado para el VSA y toda su funcionalidad, además, deberán incluirse en la oferta técnica los artículos técnicos de referencia (papers) utilizados para implementar este algoritmo.
2. El Flujo Óptimo de Potencia permitirá hacer un uso óptimo de sus recursos de reactivos con el propósito de mejorar el control de voltajes de su red ejecutando un uso optimizado de sus recursos de VARs, mejorando en primera instancia la seguridad operativa de la red, por medio de la corrección de desvíos de voltaje con respecto a los límites y asegurándose que las capacidades de los equipos controlados no sean excedidas. Se espera disponer de las funciones objetivo de: minimización de pérdidas de potencia activa y reactiva, activación de mínimo número de controles y mínimo desvío del estado actual de operación del sistema.
3. Los recursos de controles de la aplicación son:

* Generadores (potencia reactiva y control de voltajes)
* Condensadores Sincrónicos (potencia reactiva y control de voltajes)
* Bancos de Capacitores y Reactores
* Compensadores estáticos (SVC)

1. Las restricciones del modelo de red a resolver son:

* Límites de voltajes de las barras
* Límites de los Generadores (curvas de capacidad) y de los condensadores sincrónicos.

1. En lugar de hacer uso del caso base, a elección del operador, se podrá utilizar la peor contingencia para realizar todos los procesos de optimización que realiza esta aplicación.
2. El Operador, podrá inhibir la selección automática de contingencias y elegir para su evaluación, la contingencia que, a su criterio, sea de mayor interés. Por ejemplo, la contingencia que tenga el mayor índice de severidad asociado a los voltajes y los reactivos.
3. En los casos que, la optimización no pueda resolver completamente alguna restricción activa haciendo uso de los controles disponibles, proveerá la mejor opción de ajuste de los controles que alivien la restricción considerando, los límites definidos y en los casos en que no se pueda resolver la restricción, disponer de un algoritmo de relajación que permita disponer de una solución de compromiso, es decir, que sin resolver las restricciones activas deje al sistema en la mejor condición posible desde el punto de vista de control de voltajes.
4. Para la visualización de los resultados se contará con despliegues de control de ejecución y de presentación de resultados en forma tabular que faciliten la revisión y toma de decisiones por parte del Operador y que permitan aplicar los requerimientos indicados en estas especificaciones.

**2.1.1.1.5 PRODUCCIÓN**

Las aplicaciones destinadas al control y monitoreo de la producción de la generación tienen relevancia dentro del contexto de estas especificaciones porque garantizarán el funcionamiento del sistema eléctrico ecuatoriano, coordinado por el CENACE, integrado al Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo (MAERCP) conformado por tres países interconectados (Colombia, Ecuador, Perú).

Según los reglamentos aprobados, el MAERCP estará conformado por un Coordinador Regional y tres Operadores de Mercado (uno por país), los cuales tendrán la responsabilidad de la operación segura de los sistemas eléctricos integrados a través de sistemas de transmisión. Para lograr el objetivo de mínimo costo de producción para el mercado regional, se tiene previsto utilizar modelos matemáticos para la ejecución del Despacho Económico Coordinado Regional.

La operación segura del MAERCP, se fundamentará en el cumplimiento de Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño de los enlaces de interconexión eléctrica entre los países que conforman el mercado regional.

Las responsabilidades de CENACE cómo Operador del Sistema en el MAERCP se resumen a continuación:

Mantener la operación de los enlaces internacionales dentro de los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño establecidos en el Protocolo Operativo.

Controlar, los niveles de intercambio resultantes del Despacho Económico Coordinado, en coordinación con los Operadores del Sistema de Perú y Colombia

Definir como Operador del Sistema las variables de intercambio en tiempo real que serán incorporadas a sus respectivos sistemas de supervisión en tiempo real.

Identificar o establecer las Restricciones Técnicas de los Enlaces Internacionales.

Cumplir con la coordinación, ejecución y supervisión de maniobras; la realización de pruebas; la coordinación de la operación de los Enlaces Internacionales; y, el intercambio de información y la comunicación entre sus centros de control.

Mantener informado al Coordinador Regional (CR) de todas las novedades inherentes a la operación de los enlaces internacionales.

Cumplir con los requisitos de supervisión, control y comunicaciones establecidos en el Protocolo Operativo.

La disponibilidad de herramientas de control de generación en línea, de monitoreo de servicios complementarios, de monitoreo de la seguridad e integridad operacional de las interconexiones, de la gestión de redespachos, requerirá del CENACE disponer del conjunto de herramientas de Control de la Generación aquí especificadas.

En todas las aplicaciones a continuación será posible importar/exportar los parámetros y controles de la función desde/hacia un archivo de configuración y respaldo de esta información.

**2.1.1.1.5.1 Control Automático de Generación AGC**

**2.1.1.1.5.1.1 Requerimientos Generales**

* 1. El Control Automático de Generación (AGC) es una función centralizada que opera en tiempo real estableciendo lazos cerrados de control con las unidades consignadas para ser manejadas por esta aplicación. El AGC debe disponer interfaces directas con otras funciones orientadas a la operación económica, control de intercambios netos programados y de seguridad de los sistemas eléctricos.
  2. Esta aplicación debe estar totalmente integrada al SCADA y disponer interfaces directas a las funciones de Estimador de Estado (SE), , Flujo de Potencia Óptimo y el sistema Historiador.
  3. El principal objetivo de control será mantener el error de control de área, ACE por sus siglas en inglés, del área de control del Ecuador, en cero.
  4. Para que el ACE sea lo más cercano al valor cero, la aplicación de AGC debe realizar ajustes automáticos de la potencia de salida de los generadores controlables, de acuerdo con un conjunto de criterios y condiciones operativas de las unidades de generación participantes de este control y de condiciones de operación definidas para el sistema.
  5. Esta función se debe implementar sin ningún cambio en los circuitos de control o del hardware de la unidad generadora existente en la actualidad. Sin embargo, el Proveedor debe proponer interfaces (protocolos), para controlar las unidades que para el momento en que se publique esta especificación, estén siendo utilizadas o sean tendencia en la industria. El cambio de tipo de interfaz será flexible y no deberá tener limitaciones en cuanto a su aplicación en los casos que se considere conveniente.

Para que el AGC logre su objetivo de control debe:

* 1. Leer y filtrar la frecuencia telemedida, medir el error de tiempo, la potencia activa de los generadores, y flujos por los enlaces con otras áreas de control y los valores programados de intercambios.
  2. Calcular el Error de Control de Área ACE y aplicarle un filtro para minimizar acciones innecesarias sobre los generadores.
  3. Determinar los factores de participación de distribución según el método elegido y con base a las condiciones del ACE.
  4. Determinar la porción de control de cada unidad en modo controlable, Error de Control de la Unidad, aplicando el tipo de factor de participación seleccionado.
  5. Calcular la generación deseada para cada unidad basado en su modo de control.
  6. Iniciar y monitorear las acciones de control para cada unidad.
  7. Monitorear la reserva de generación: reserva operativa, reserva de regulación y reserva rodante.
  8. Monitorear y registrar el desempeño del sistema de control de acuerdo con políticas de operación como las de la NERC (Policy 1).
  9. El AGC Inhibirá los controles hacia las unidades de generación controladas, al menos en los siguientes casos, cuando:
  + Los datos requeridos para el cálculo del ACE sean inválidos
  + El valor del ACE exceda los límites definidos
  + La desviación del intercambio neto exceda los límites definidos
  + No existan unidades bajo el control del AGC
  + Cuando se detecte congelamiento de uno de los intercambios o de la frecuencia controlada.

**2.1.1.1.5.1.2 Funcionalidades del AGC del CENACE**

Las funcionalidades relacionadas con el AGC del sistema del Ecuador deben satisfacer los siguientes requerimientos:

1. Periodicidad de ejecución (4 segundos).
2. Cálculo y control del Error de Control de Área (ACE) en múltiples modos de operación del AGC. Se anticipa que el modo de Operación del AGC a utilizar más frecuentemente, será el modo de Control de Frecuencia e Intercambios Netos Constantes. El acrónimo de este modo debe identificarse como TLB (*Tie Line Bias*).
3. Los modos de control a soportar serán al menos: Control de Frecuencia (CF), Control de Intercambios Netos (NIC), Control de Frecuencia e Intercambios Netos Constantes (TLB), Seguimiento de Plan de Producción (CPP) y Control de Error de Tiempo en combinación con los métodos CF, NIC y TLB.
4. El AGC debe soportar un modo de Operación especial que se define cómo transaccional (TRANSAC). En el modo TRANSAC se podrán considerar hasta tres bandas de reservas para la regulación secundaria. La operación en modo de control TRANSAC debe considerarse un modo complementario y en todo momento podrá habilitarse cualquiera de los modos predefinidos para la corrección del ACE. El modo TRANSAC deberá habilitarse y deshabilitar en el menú principal de control del AGC.
5. En condiciones especiales de operación como islas eléctricas contenidas dentro del área de control de Ecuador o como islas interconectadas con áreas de control de países vecinos; el AGC debe configurarse de manera automática para operación en modo Multi-islas. El número de Islas simultáneas a operar será de al menos 10.
6. Dado que el reconocimiento de islas requiere la topología de operación de la red, se solicita que El Proveedor explique de manera detallada su metodología de reconocimiento de operación en isla y de posterior reintegración de la red. Si es necesario, anexará la documentación técnica de respaldo.
7. En Operación en modo de Múltiples islas, el AGC debe funcionar con todos los modos de operación habilitados para el control del Error de Control de Área. Cada área podrá configurarse en cualquiera de los modos de operación permitidos.
8. Cuando el AGC se encuentre en el modo de operación TLB, si se produjera una pérdida de la referencia de las mediciones de intercambio, el AGC por seguridad deberá cambiar automáticamente al modo Control de Frecuencia CF con el área interna o externa que haya perdido las mediciones y un evento será generado en el sistema. De la misma manera, si cuando el AGC se encuentre en modo de operación TLB y existe una desconexión súbita de todos los enlaces de una o todas las áreas internas o externas interconectadas, el AGC por seguridad deberá cambiar automáticamente al modo Control de Frecuencia CF con el área interna o externa que se haya desconectado y un evento será enviado al operador.
9. El ACE será calculado con base a la suma de obligaciones originadas desde distintos parámetros del sistema. El origen de estas obligaciones puede ser principalmente por desvíos de la frecuencia con respecto a una frecuencia programada, desvíos del intercambio con respecto a los intercambios netos programados (Intercambio neto constante).
10. El cálculo de las obligaciones para la corrección del error de tiempo en períodos horarios deberá ser implementada en el AGC del CENACE.
11. Dado que el cálculo del ACE está sujeto a componentes de ruido asociado a la propia demanda y la interacción electromecánica de los generadores, el AGC debe contar con un filtro configurable que permita determinar un ACE filtrado, que elimine la mayor cantidad de ruido posible. El filtro de doble componente exponencial y tendencial de la NERC será uno de los métodos de filtrado del ACE.
12. Las obligaciones de regulación de frecuencia del ACE serán calculadas con base a factores de Bias de frecuencia definidos en unidades de MW/décimas de Hz (MW/.1 Hz).
13. Debe existir un tipo especial de obligaciones, cuyo propósito específico es la corrección de errores acumulados de energía neta intercambiada por intervalos horarios. Esta obligación, debe estar activa de forma permanente, es decir, que durante cada intervalo de un (1) minuto dentro de la hora, debe calcularse el error de energía neta intercambiada y la misma se convertirá en una obligación, cuya corrección se realizará en cada ciclo de ejecución del AGC dentro de la misma hora. Alternativamente se podrá realizar la corrección con base a intervalos de tiempo horario definidos por el operador. En estos casos la corrección del desvío de la energía neta intercambiada estará bajo la responsabilidad del Operador quien coordinará la estrategia de corrección.
14. Para garantizar que el ACE cruce por cero en intervalos regulares y no ocurran valores del ACE con un error persistente y del mismo signo dentro del límite de banda muerta de control; el AGC debe disponer de un algoritmo que permita la integración del error de ACE que se acumula en la zona muerta, y por comparación contra una referencia iniciar una acción de control para eliminar este tipo de errores.
15. El ACE será asignado a unidades individuales en modos controlables para regulación por medio de factores de participación. Estos factores de participación definirán la forma cómo el ACE será convertido en errores de control de unidades. El método de cálculo de los factores de participación será seleccionable por el Operador. Se espera disponer de factores de participación diferenciados a subir o bajar, basados en márgenes de regulación, límites de regulación, velocidad de respuesta, margen de regulación combinado con velocidad de respuesta, determinado manualmente, importados desde la planeación de producción o asignados de forma automática desde aplicaciones relacionadas al control de la producción que lean las ofertas de precio disponibles para servicios complementarios. El Proveedor debe demostrar la flexibilidad de su producto AGC para aceptar otros métodos de cálculos de Factores de Participación distintos a los aquí descritos.
16. A partir de los valores disponibles en las unidades, el algoritmo del AGC debe calcular en todo momento la reserva de regulación a subir y bajar para el área de control. Adicionalmente debe calcular la rampa disponible a subir y a bajar disponible en las unidades en modos controlables por el AGC. Estas magnitudes serán supervisadas con base a límites fijados por el Operador, generando alarmas por insuficiencia de regulación. Los límites de reserva de regulación podrán ajustarse de forma automática con base a variables representativas de la variabilidad del componente de generación renovable variable. Los límites de reserva mínima de regulación y de rampa podrán ser telemedidos o provenientes de valores asociados al plan de producción del momento.
17. Las unidades que se habiliten para participar en el control de la generación deben disponer de modos de control que se diferenciarán en función del modo cómo se determina la potencia a controlar:

* Un valor Base, ajustado por el Operador;
* Importada desde un Plan de Producción previamente aprobado para el despacho de la generación.
* Variantes de estos modos de operación permitirán incorporar a estas unidades en el servicio de corrección del ACE, en cuyo caso el AGC enviará consignas de potencia para cambiar la potencia de salida de las unidades en los distintos modos con el fin de reducir el ACE, pero en intervalos permisivos configurables, permitiendo que la unidad se mueva hacia la potencia de referencia (base, económica o programada).

1. Los modos principales de control de las unidades en AGC será Automático que regula dentro de los márgenes de regulación de la unidad y Base Regulante que consiste en la regulación alrededor de una potencia base.
2. Se debe disponer de otros modos de control de las unidades que permitan tipificar el estado de operación de las unidades permitiendo diferenciar si están despachadas desde la central, sin control de lazo cerrado desde el AGC. Este modo de operación se identifica cómo Manual.
3. Entre los modos de operación Manual existirán variantes para permitir al operador del AGC diferenciar las unidades en servicio operando en modo de condensador sincrónico, centrales renovables variables con ajuste de límite de corte y sin esta capacidad, unidades en operación en modo rebombeo.
4. Las unidades del tipo renovable variable con capacidad de corte deben identificarse con un tipo específico de modo de operación.
5. Las centrales de renovables variables deben leer los pronósticos de producción como si correspondiesen a su plan de producción. En este nivel, no debe existir diferencia entre una central renovable variable y un generador convencional. Para estas unidades, el AGC debe estar en capacidad de utilizarlas cómo recurso de control para el control de la frecuencia. En este caso se debe contar con mecanismos de habilitación selectiva de esta capacidad de control.
6. A los propósitos del AGC, los Bancos de Baterías con capacidad de ajuste de la potencia entregada, podrán ser tratados cómo unidades despachables para las cuales se debe hacer un monitoreo continuo de su condición de carga (*State of Charge*). Parámetros cómo tiempo de descarga, tiempo para restitución a plena carga, será estimados por el AGC con base al modelo del banco de baterías o telemedidos desde la propia unidad. El AGC debe considerar datos estadísticos asociados a la operación de baterías en servicio de control secundario de generación. Por ejemplo, ciclos de carga/descarga acumulados, variaciones de potencia por unidad de tiempo, entre otros.
7. Para realizar el cálculo de distintos tipos de reserva, las unidades fuera de línea deben disponer estados diferenciados que permitan conocer su disponibilidad efectiva. Estos estados serán Indisponible-Permanente e Indisponible. Ambos estados serán representativos de una operación fuera de línea.
8. Para las unidades modeladas en el AGC se deben considerar los siguientes límites, configurables en línea para cada uno de los generadores:
   * + - Límite de Capacidad Máxima
       - Límite Máximo de Regulación
       - Límite Máximo Económico
       - Límite Mínimo Económico
       - Límite Mínimo De Regulación
       - Límite de Capacidad Mínima
       - Límite de Rampa de toma de carga
       - Límite de Rampa de baja de carga
9. Adicionalmente, el AGC, debe permitir la definición de al menos dos (2) zonas prohibidas de operación de la unidad dentro del rango de regulación.
10. Las unidades que participen en el AGC será despachadas dentro de sus límites superiores e inferiores de regulación, los cuales podrán ser actualizados de forma manual o telemedidos desde la central.
11. Cualquier desvío de la potencia de las unidades con respecto a sus límites de capacidad y/o de regulación se reportará mediante alarmas al Operador.
12. En adición a los límites de regulación, los límites superiores e inferiores económicos de las unidades será considerados por las unidades económicamente despachadas.
13. El AGC tendrá la posibilidad de recibir límites de Seguridad, los cuales serán más restrictivos que los límites de regulación, y tomarán precedencia sobre los mismos. En estas situaciones las lógicas del AGC deben despachar a las unidades dentro de estos límites. Mediante este artificio de ajuste de límite, podrá utilizarse a las unidades en modos controlables del AGC como controles de potencia activa de los algoritmos de corrección de restricciones operacionales activas, cómo excedencias de flujos de potencia en enlaces de transmisión, requerimientos de reserva rodante entre otros.
14. Soporte para pulsos de subida/bajada (configurables cortos y largos) y control por medio de consignas (absolutas o incrementales). Las consignas serán redondeadas en valores enteros de potencia activa. Sin embargo, se debe poder configurar al AGC para el envío de consignas redondeadas a una décima de MW.
15. Posibilidad de modelado y de control desde el AGC, de unidades en Ciclo Combinado de Gas, considerando múltiples configuraciones hasta un máximo de 3GT-2ST. (3 Turbinas a gas y 2 turbinas de vapor)
16. Soporte de operación de centrales en modo Grupo o Individual. Bajo esta representación la central podrá operar mediante una única consigna grupal, emitida desde el AGC para todas las unidades definidas por el operador para operar en modo Grupo. El control de las unidades definidas para operación individual se mantendrá por medio de lazos independientes de control por parte del AGC. Las variables para la operación en Grupo, tales como límites de regulación y las rampas, serán el resultado de agregar las variables de las unidades consignadas a operar en este modo.
17. Soporte de modelado de unidad en forma Agregada. Una central podrá ser representada cómo una única unidad equivalente a los propósitos del AGC. En este caso, los valores de referencias requeridos para despacharse deberán ser provistos desde la central Agregada. Por ejemplo, los límites de regulación superior e inferior, las rampas a subir y bajar entre otros.
18. En adición de la disponibilidad de un modo de control dedicado para el manejo de las centrales eólicas y solares, el AGC debe incluir funcionalidades para el seguimiento y totalización de producción eólica. Contadores de tiempo deben permitir el monitoreo de tiempo con consigna de corte y el valor solicitado. Estos valores serán historiados para los cálculos post-operacionales y de consolidación y cierre de ciclos de mercado.
19. El AGC soportará al menos dos mediciones de potencia activa de cada generador y/o línea de intercambio, y será posible seleccionar la medición a utilizar con base a una prioridad predeterminada dependiendo de la calidad de la medición; se podrá utilizar los resultados del Estimador de Estado como una fuente de medición adicional para las unidades de generación y líneas de interconexión.
20. Se permitirá la sintonización de cada unidad de generación en un modo de control especial de Prueba. Bajo este modo de control, todos los lazos de control internos del AGC para la unidad quedarán inhabilitados y las consignas o pulsos seleccionados serán enviados directamente a la unidad de generación.
21. Los lazos de control de las unidades controladas por el AGC serán individuales por cada generador. Estos lazos deben modelar las restricciones operacionales del generador bajo el AGC, con el fin de realizar controles de manera equivalente a la que se realizaría desde el control centralizado de la central. El Proveedor debe describir las lógicas que tiene disponibles para estos propósitos. Debe disponer al menos, lógicas de seguimiento de respuesta de las unidades (*unit tracking*), lógica de reconocimiento y control de rampa excesiva, contadores de operaciones y retardos de procesamiento, acumuladores de error de unidad, compensación en adelanto y/o retardo, entre otras. Las lógicas deben considerar recursos que eviten sobre controlar las unidades en condiciones de saturación de su controlador. El Proveedor debe realizar una descripción de las lógicas configurables dentro de su sistema AGC.
22. Interfaz flexible con el sistema Historiador para guardar cualquier variable utilizada por el AGC en su operación y/o sintonización, esto incluye variables calculadas intermedias. Todo valor relacionado con la configuración y operación asociado a una unidad de generación y/o líneas de intercambios, cálculos intermedios de variables de control, modos de operación, estados de control y demás variables será posible configurarse para su registro en el sistema historiador en frecuencias y períodos de retención configurables.
23. Con base al valor del ACE, el AGC reconocerá si se encuentra en un rango de operación considerado Normal, en el cual el ACE es convertido en errores de control de unidad con base al método de cálculo de los factores de participación seleccionados. Alternativamente el ACE puede encontrarse en un rango de Asistencia de Emergencia, excediéndose un umbral predefinido del ACE, sobre el cual factores de participación de Emergencia son utilizados para distribuir el ACE resultante por encima del umbral de Asistencia de Emergencia. En condiciones de Asistencia de Emergencia, a todas las unidades solo se permitirá movimiento de potencia que reduzcan el ACE total del sistema.
24. La excedencia de un umbral de ACE debe activar el modo de Monitoreo del AGC. En este modo, el AGC no enviará controles sobre las unidades bajo su control, sin embargo, se realizará el monitoreo de sus valores y el AGC continuará calculando el ACE y demás parámetros necesarios. En este caso, un conjunto de condiciones será evaluadas para determinar si esta condición es temporal o debe el AGC entrar en modo Apagado. En modo de Monitoreo, el AGC debe continuar con todos los cálculos requeridos para retomar el control de forma inmediata. En modo Apagado, el Operador deberá preparar y restablecer las condiciones previas y de configuración de modos de control de las unidades de generación, antes de reiniciar el AGC. Aún en el modo Apagado, el AGC debe ejecutar todos los procesos asociados a la adquisición de datos, cálculos y totalización de las variables del sistema como generación y demanda total, intercambio neto, entre otras. Sólo aquellas funciones asociadas al control de las unidades quedarán inhibidas en su totalidad. En adición al valor del ACE como referencia para entrar en modo Monitoreo, el AGC debe cambiar a este modo en caso de que los valores de las obligaciones individuales excedan de un límite preestablecido, se carezca de medida de frecuencia o se pierda una o más mediciones de intercambios que impidan calcular el intercambio neto, entre otras. Un contador de tiempo, con un límite ajustable por el Operador, debe forzar el AGC a modo Apagado en caso de que el tiempo en estado de Monitoreo se exceda del valor especificado.
25. El desempeño del AGC debe monitorearse a través de los criterios de desempeño recomendados en la versión actual del manual NERC. Se deben mantener estadísticas según sea necesario para completar la Encuesta de Criterios de Desempeño de control NERC definida en el manual. El estándar de referencia NERC evalúa el desempeño del AGC mediante el índice “Control Performance Standard 1 (CPS1)” para cada período de 12 meses calendario consecutivos anteriores. Además, también se evaluarán el desempeño en relación con el índice *Balancing Authority ACE Limit* (BAAL) y el Estándar de Condiciones de Disturbio (*DCS Disturbance Control Standard*), tal y cómo lo define la NERC.
26. La medición de la frecuencia utilizada en AGC será proporcionada por transductores de frecuencia de alta precisión que permitan su monitoreo desde múltiples puntos del sistema eléctrico. Si es posible, los datos de las mediciones de frecuencia deben leerse mediante conexiones directas y no mediante el proceso de telemetría SCADA. Una lista de prioridades de estas frecuencias debe estar disponible y modificable por el Operador. El valor de la frecuencia principal debe proporcionar la medición de frecuencia de referencia para la función AGC. En caso de falla de la frecuencia principal, el AGC debe seleccionar automáticamente con base a una prioridad, la próxima frecuencia a utilizar. Recursos para la validación por consistencia de estas frecuencias deben estar disponibles y con capacidad de emitir alarmas o advertencias por desvíos entre los valores de frecuencia. Las centrales consideradas para operar en Isla deben disponer al menos una medida de medición de frecuencia, la cual será integrada entre las frecuencias seleccionables por el AGC. El AGC debe soportar al menos 100 mediciones de frecuencia.
27. Indicadores de Desempeño de unidades bajo control del AGC de manera individual o en modo grupo: Se deben disponer de los indicadores necesarios para monitorear el desempeño horario de los generadores tanto en modo individual como en modo grupo, en respuesta a los controles del AGC, tales como: Número de Controles de Subida y Bajada, Efectividad en Incrementos de Potencia, Efectividad en Decrementos de Potencia, Efectividad Total las unidades en control, Inversiones de potencia por hora de operación, total de comandos a subir y bajar, etc.
28. Los generadores podrán disponer al menos dos juegos de parámetros de sintonización. Esta implementación permitirá establecer condiciones especiales de operación para unidades que, por razones de estabilidad del sistema, deban controlarse con otros límites de capacidad máxima. Este requerimiento debe incluir la posibilidad de almacenar y recuperar desde archivos, todos los parámetros de ajuste y sintonización del AGC, incluyendo los parámetros de las unidades.
29. El AGC debe contar con despliegues orientados al Operador que le permitan una rápida visualización del estado de funcionamiento y desempeño del control de la generación. Estos despliegues pueden ser de tipo tabular, que exploten al máximo la funcionalidad del IHM del Proveedor en lo relativo a gráficos embebidos auto generados desde tabulares, soportando configuraciones de visualización personalizadas por el operador.
30. La entrada de datos y/o modificación de parámetros del sistema, debe estar sometida a pruebas de enclavamiento y razonabilidad de los datos, para garantizar que ningún valor equivocado comprometa la integridad de la función de control automático de la generación. La interfaz del AGC debe contener validaciones y enclavamientos que garanticen que los cambios de modo de control no produzcan variaciones no previstas de los controles de potencia activa de los generadores.
31. El AGC en su operación, debe incluir lógicas de procesamiento inteligente que cambien los modos de control de las unidades en control de AGC en forma automática, desde modos de control con capacidad de control a modos de control sin la misma. Estas lógicas podrán detectar entre otros, cuando una unidad cambia de consigna REMOTA a LOCAL desde la central, cuando cambia su estado de conexión de la red por apertura de un interruptor o por tener una generación por debajo de un umbral, cuando se declara como ‘no obedeciendo”, etc. Los cambios de modo de control hacia fuera de línea colocarán a la unidad en estado de disponibilidad configurado por defecto (Disponible, Indisponible).
32. Los despliegues de interfaz del operador tendrán botones que permitan con un solo comando llevar las unidades de generación controladas en modo base al máximo o al mínimo para atender situaciones de emergencia.
33. Las Alarmas y Eventos desplegados por el AGC podrán activarse según el estado de operación de acuerdo a criterios de Consciencia Situacional identificados por el Operador. Estos modos pueden ser: Reconocimiento, Advertencia y Emergencia. En cada uno de estos modos las alarmas y eventos será filtrados de forma automática con base al modo. En el modo Reconocimiento, todas las alarmas del AGC serán presentadas. En modo Advertencia, todas las alarmas asociadas a generadores no controlables, a excepción de los Bancos de Baterías y Generadores Renovables Variables deben ser suprimirse, y únicamente un conjunto de alarmas preseleccionadas para los generadores bajo control del AGC deben ser presentadas. En Emergencia estas alarmas o eventos serán filtradas a nivel de presentación. También debe aplicarse criterios de priorización de alarmas, que permita filtrar las mismas de acuerdo con criterios de impacto y requerimiento de atención inmediata por parte del operador.
34. El AGC tendrá la funcionalidad para modificar en línea los parámetros de sintonización asociados. Asimismo, se permitirá grabar y recuperar el conjunto de parámetros de entonación desde un archivo, incluidos los parámetros operativos de las unidades de generación.
35. El AGC cambiará automáticamente de modo de control desde TLB a CF cuando se detecte la apertura de todos los circuitos de interconexión con otra área. Una alarma se generará para que el Operador esté notificado de este cambio y pueda continuar con las acciones de control para operar en esta condición.
36. El AGC utilizará el concepto de intercambios dinámicos o su equivalente, con el propósito de incluir en sus cálculos, los valores de intercambio que el Ecuador realizará como sistema de paso en intercambios de energía eléctrica entre los sistemas de Colombia y Perú

**2.1.1.1.5.1.3 Simulador de Control Automático de Generación**

1. Para facilitar el entrenamiento en el uso del AGC, se requiere un programa que permita simular la recepción de los comandos de control que envía a las unidades generadoras, y simular la salida de MW de la unidad generadora en respuesta a estos comandos actualizando los valores simulados las mediciones y estados correspondientes.
2. Este simulador será utilizado en el ambiente del Sistema de Calidad QAS y en el sistema de Desarrollo PDS, aunque estará disponible en el ambiente de producción.
3. El simulador será un módulo asociado al AGC que se ejecutará en una periodicidad de 2 segundos. El simulador del AGC es un módulo independiente que no tiene ninguna relación con el Simulador de Entrenamiento para Operadores OTS.
4. El simulador del AGC tendrá una interfaz que haga uso de los recursos disponibles del SCADA/EMS. Desde despliegues tabulares el Operador podrá configurar escenarios.
5. La simulación podrá mediante botones – iniciarse, detenerse y suspenderse.
6. El simulador podrá iniciar su simulación tomando como base las potencias generadas resultantes de un caso de Estimador de Estado y de los intercambios por cada una de las líneas de interconexión.
7. Se permitirá guardar al menos dos escenarios donde se almacenarán las condiciones de la simulación al momento de solicitar su almacenado. Los escenarios guardados podrán utilizarse cómo punto de partida de una simulación.
8. Toda medición analógica o digital que utilice el AGC podrá ser inicializada como si viniese desde el sistema SCADA. Si es medición analógica el Operador podrá cambiar sus valores y la bandera de calidad. En el caso de indicaciones, se podrá cambiar su estado y la bandera de calidad.
9. Las consignas de cambio de potencia de un generador serán simuladas de forma tal que la potencia telemedida cambie en la dirección de la consigna hasta alcanzar el valor recibido por consigna. Para esta simulación de cambio de potencia se utilizará una rampa de simulación, ajustable por el Operador y una función que simule una trayectoria de cambio de potencia. El Proveedor deberá describir qué función o funciones soporta el simulador de AGC.
10. Los cambios de potencia simulada también podrán simularse en generadores no controlables por el AGC. De esta forma se podrá simular un cambio de potencia generada realizado desde la central.
11. La frecuencia será simulada utilizando un método que varie la frecuencia en forma proporcional a la diferencia entre la potencia deseada y la actual de los generadores. El Proveedor deberá describir cómo calcula la frecuencia simulada.
12. Para las mediciones que el AGC permite redundancia sencilla o múltiple, tales como intercambios, potencia generadas y frecuencia, el simulador permitirá inicializar los valores de calidad de la telemedida y actualizará sus valores con salidas simuladas.
13. Para determinar las mediciones de los intercambios en las interconexiones, el simulador calculará el intercambio como la diferencia entre la generación actual y la demanda total. La demanda total será modificable por el operador para de esta forma permitir el cambio de los intercambios. El intercambio neto se asumirá que es el mismo para cada una de las líneas de intercambio, por lo que el intercambio neto resultante simulado se distribuirá a partes iguales entre las líneas de interconexión definidas. Para cualquiera de las líneas se podrá alterar la calidad de las mediciones simuladas.
14. Entre las mediciones que serán simuladas como si fuesen telemedidas y actualizadas en la base de datos de tiempo real están:

* Límite superior de regulación y su calidad
* Límite inferior de regulación y su calidad
* Rampa de incremento y su calidad
* Rampa de decremento y su calidad
* Frecuencia y su calidad (tantas cómo se hayan definido en el AGC).
* Error de tiempo y su calidad (hasta dos mediciones)

1. En cuanto a indicaciones de estado, el Simulador de AGC podrá permitir la simulación del estado y su calidad a:

* Indicador Local/Remoto y su calidad
* Para las unidades en Grupo la indicación Grupo/Individual y su calidad
* Indicador de cambio de límite y su calidad
* Indicador del estado de los interruptores (abierto/cerrado) y su calidad.

1. Dentro de una simulación en curso, el operador podrá realizar un conjunto de cambios a las mediciones e indicaciones y aplicarlas de manera simultánea mediante un comando de actualización. No se desea que las simulaciones de cambios de mediciones y estados se realice con la sola entrada manual.

**2.1.1.1.5.2 Monitor de Reserva Reactiva (RRM)**

Para la adecuada supervisión del sistema ecuatoriano de potencia se requiere de una aplicación que permita el monitoreo continuo de los recursos de potencia reactiva disponibles en zonas específicas o **áreas de monitoreo crítico de potencia reactiva**. Estas áreas pueden cambiar en el tiempo, pudiendo ser necesario su redefinición, la cual se basa en los recursos de compensación reactiva que se asocian a una zona en particular.

1. Para lograr este objetivo, se debe utilizar los límites de capacidad reactiva de los equipos y los puntos de operación en potencia activa y reactiva telemedidos en tiempo real.
2. La reserva de reactivos por zona se debe medir según la dirección de variar la inyección (+MVARS) o retiro (-MVARS). Por tal motivo ambas magnitudes de reserva se deben llevar por separado.
3. Una bandera, actualizable en línea, permitirá, a elección del Operador, excluir los equipos de manera total o parcial (en el caso de bancos de capacitores y/o reactores) del cálculo de la reserva reactiva.
4. En el cálculo de la reserva reactiva, se deben incluir capacitores y reactancias paralelas, fijas o en bancos, condensadores sincrónicos, unidades de generación, compensadores estáticos de voltaje (SVC) y cualquier equipo con capacidad de proveer este recurso bajo control del Operador.
5. En el caso de los generadores, la potencia activa telemedida se debe utilizar para calcular los MVAr máximos y mínimos de las unidades de generación considerando la curva de capabilidad actualizada del generador. Se espera que el algoritmo haga uso de interpolación entre los pares de puntos de la curva de capabilidad reactiva más cercanos que correspondan a la potencia generada en MW. Las reservas de MVAR de los generadores en operación será calculadas por separado; en incremento de potencia reactiva y de reducción de esta.
6. Para el caso de los compensadores sincrónicos, se debe determinar el punto de operación en MVAR telemedido y las reservas de inyección y de toma de reactivos se deben calcular considerando la diferencia hasta los límites de MVAR positivos y negativos respectivamente.
7. Para el caso de los capacitores y reactores de potencia fijos, la capacidad máxima de los mismos será utilizada para calcular la reserva en adelanto (+MVARS) o retraso (-MVARS), de todos estos equipos que se encuentren fuera de servicio.
8. En los casos de los bancos de capacitores, se debe considerar la reserva en adelanto (+MVARS) a la capacidad no conectada por el banco con respecto a su capacidad máxima. En el caso de bancos de reactores, el cálculo será análogo, pero considerando su contribución de absorción de MVARS.
9. Los Compensadores Estáticos VAR (SVC) será modelizados y su contribución disponible para el retiro de MVAR y de inyección de estos considerando su punto de operación del momento, se deben contabilizar por separado.
10. Las reservas de reactivo por área serán almacenadas en el historiador, con frecuencias y retenciones configurables por el usuario.
11. La periodicidad de ejecución de esta aplicación será configurable a partir de 1 minuto. La misma, no dependerá de la secuencia de las aplicaciones de seguridad operativa.
12. Despliegues tabulares y/o gráficos que exploten las capacidades del IHM deben permitir al Operador, visualizar los totales de reserva de reactivos de inyección y retiro por zona y total. Presentándose de manera sencilla los equipos que la integran y sus respectivas contribuciones.
13. Límites mínimos de reservas de reactivos deben ser definidos con el fin de permitir la emisión de alarmas de alerta de no cumplimiento de los requerimientos zonales de reserva reactiva por tipo.

**2.1.1.1.5.3 Cálculo de Reservas**

Para una mejor gestión de la seguridad del sistema eléctrico del Ecuador, el monitoreo continuo de la reserva de potencia activa por sistema (área de control), por área de reserva activa, central y por generador participando en modo individual en control del AGC o por central participando en modo grupo en el AGC, es una funcionalidad relevante.

1. Cada cinco minutos, la función de monitoreo de reserva será capaz de calcular la capacidad de reserva de generación disponible para anticipar perturbaciones, ajustes y errores en el pronóstico de carga y la variabilidad de la generación asociada a las fuentes renovables variables.
2. El operador podrá configurar el período de tiempo de cálculo de la reserva entre 5 y 30 minutos (múltiplos de 5 minutos). También se podrán recalcular las reservas de forma automática ante cambios de generación (salida o entrada de generadores) o a solicitud manual del Operador.
3. Las reservas se calcularán para el área de control de Ecuador representada en el AGC, por zonas de reservas de potencia activa definidas con criterios operacionales y por centrales y unidades en servicio de manera individualizada.
4. La definición de las Zonas de Reserva de Potencia Activa será independiente de las utilizadas por la aplicación de cálculos de reserva de reactivos. Su definición será flexible, es decir, que la asignación de los generadores por zona debe ser con base a criterios operativos flexibles que se puedan cambiar. Estos serán independientes de las zonas de carga utilizadas en los modelos de aplicaciones de seguridad, aunque en ocasiones pueden coincidir.
5. El valor de la reserva del área de control (sistema) y por zonas deben compararse contra los requerimientos mínimos de reservas fijados cómo mínimas reservas por sistema y por áreas. Una opción, debe permitir que este requerimiento sea reemplazado por la potencia de la unidad de mayor capacidad en la zona o sistema en línea, siempre que esta sea mayor al valor manual especificado como límite.
6. Considerando los pronósticos horarios de la demanda por sistema y zona, en los casos de insuficiencia de reserva para cubrir la variación pronosticada de demanda de la próxima hora, se emitirá una alarma.
7. La aplicación emitirá alarmas cada vez que estos requerimientos mínimos no sean satisfechos.
8. La definición por zonas de reserva debe coincidir con las que utiliza la aplicación de Flujo de Potencia y Flujo de Potencia Óptimo con Restricciones. El Proveedor debe describir en su propuesta cómo se realiza este tipo de definiciones a nivel del sistema de ingeniería de datos con el fin de garantizar la integridad y uso de una definición común a lo largo de las especificaciones.
9. Dado que las variables de los generadores requeridas para el cálculo de reserva se encuentran disponibles en el Control Automático de la Generación (AGC), según sea la solución del Proveedor, este módulo puede estar integrado a esta aplicación.

Las siguientes magnitudes de reservas serán calculadas:

1. Reserva Rodante: Es la reserva proporcionada por la generación hidráulica, térmica y renovable sincronizada, que está disponible para responder un requerimiento de uso en dos (2) minutos. El cálculo de esta reserva, consecuencia de la programación de la planta y el despacho de carga, requiere considerar la máxima respuesta posible considerando la rampa y los límites superiores de los generadores individuales.
2. Reserva en Servicio: Esta es la reserva disponible en unidades de generación en tiempos superiores a los considerados para reserva rodante. Se calcula cómo el límite superior de la unidad menos la reserva rodante.
3. Reserva Disponible o Fría: esta reserva está compuesta por la generación hidráulica y térmica no sincronizada y disponible. Sólo se consideran parte de esta reserva a los generadores cuya potencia pueda estar disponible en 10 minutos. El cálculo de esta reserva requiere la agregación de las respuestas esperadas considerando las rampas y los límites superiores de los generadores individuales. Las unidades renovables variables no tendrán contribución alguna a la reserva disponible.
4. Reserva de Emergencia: este tipo de reserva se utiliza únicamente en estado de emergencia del sistema. La constituye la carga interrumpible (clientes con contratos de interrupción selectiva) y con posibilidad de deslastre de carga de manera automática.
5. Reserva Operativa: esta reserva es la suma de la reserva rodante, de la reserva en servicio y de la reserva disponible. Para un adecuado monitoreo de las reservas se requiere:

* Flexibilidad para configurar tipos de reservas dependiendo del tiempo.
* Monitoreo de subida y bajada de reservas por tipo de reserva.
* Monitoreo de reserva por tipo en condición de operación en Islas.
* Interfaz flexible con Historiador para guardar cualquier variable de reserva en frecuencias y retenciones configurables.

1. Reserva de Regulación secundaria para arriba: Es la reserva para AGC considerada entre el punto de operación y el límite superior de regulación
2. Reserva de Regulación secundaria para abajo: Es la reserva para AGC considerada entre el punto de operación y el límite inferior de regulación
3. Las siguientes reservas estándar, se deben calcular periódicamente y presentarse en despliegues tabulares y/o gráficos que maximicen la capacidad gráfica IHM orientados al Operador:

Por Unidad:

* Reserva rodante
* Reserva en servicio
* Reserva disponible
* Reserva operativa
* Reserva de regulación secundaria para arriba
* Reserva de regulación secundaria para abajo

Por Central:

* Reserva rodante
* Reserva en servicio
* Reserva disponible
* Reserva operativa
* Reserva de regulación secundaria para arriba
* Reserva de regulación secundaria para abajo

Por Zona de Reserva:

* Reserva rodante
* Reserva en servicio
* Reserva Disponible
* Reserva Operativa
* Capacidad máxima disponible
* Capacidad Restringida
* Capacidad Fuera de Servicio
* Reserva de regulación secundaria para arriba
* Reserva de regulación secundaria para abajo

Por Sistema:

* Reserva rodante
* Reserva en servicio
* Reserva Disponible
* Reserva Operativa
* Capacidad máxima disponible
* Capacidad Restringida
* Capacidad Fuera de Servicio
* Reserva de regulación secundaria para arriba
* Reserva de regulación secundaria para abajo

**2.1.1.1.6 PRONÓSTICO**

**2.1.1.1.6.1 Pronósticos de Demanda de Corto y Mediano Plazo**

1. CENACE requiere de un módulo integrado en el IHM del SCADA/EMS que le permita realizar pronósticos de corto plazo (próximas 24 y 48 horas) y mediano plazo (hasta 168 horas o 7 días a futuro).
2. Periodicidad de al menos 15 minutos para el pronóstico.
3. Los pronósticos serán de demanda (total y regional).
4. La previsión de la demanda será adaptativa, de modo que periódicamente y de forma automática, el modelo o modelos de carga sensibles al clima se ajusten sobre la base de un análisis estadístico de datos históricos. Los datos históricos comprenderán la carga pronosticada, la carga real y los datos meteorológicos asociados. El ajuste del modelo deberá minimizar el error entre las cargas pronosticadas utilizando el modelo y las cargas reales.
5. La previsión de la demanda debe considerar la disponibilidad de proveedores externos de información meteorológica relevante a los tipos de pronósticos a realizar, como parte del SCADA/EMS.
6. Los predictores podrán hacer uso de múltiples métodos basados en técnicas considerando redes neuronales (para los pronósticos de corto plazo), técnicas de regresión lineal múltiple para los horizontes de mediano plazo y pronósticos de Días Equivalentes
7. La aplicación de pronósticos a ofertar debe hacer uso de las mejores prácticas de la ciencia e ingeniería de datos y utilizar técnicas que permitan disponer de pronósticos precisos y confiables, sin que para ello se requiera de experiencia previa o conocimiento detallado de los modelos utilizados.
8. Pronóstico de día equivalente: La función de pronóstico dispondrá de un modelo de "Pronóstico de día equivalente". Con el mismo, el Operador podrá realizar el pronóstico para un día particular por selección y comparación de patrones de carga y clima especificados por el usuario para ese día, con la base de datos histórica y seleccionando el día histórico cuyos patrones de carga y clima que a su criterio coincidan mejor con el patrón previsto para el día real. En el pronóstico por día equivalente, el operador también tendrá la capacidad de modificar los datos del programa de entrada y salida. El pronóstico se limitará a un solo día, en términos de carga horaria y consideración de cuatro variables climáticas: temperatura, humedad, velocidad del viento y nubosidad. Para permitir el uso de este tipo de pronósticos, la base de datos histórica de demanda e información meteorológica para cada día del año, hasta por dos (2) años deberá ser asequible. Estos datos se almacenarán en tablas de la base de datos por fecha y tipo de día. Para obtener un pronóstico para uno o más días, el usuario especificará los datos de carga y meteorológicos para cada día a pronosticar pudiendo aplicar restricciones de búsqueda. La búsqueda en la base de datos histórica se podrá restringir según cualquier combinación de tipos de años, meses y días. El usuario puede especificar, por ejemplo, que el esquema de coincidencia de días similar o equivalente se restrinja a uno o más tipos de días en lugar de comparar los patrones de carga y clima pronosticados con todos los tipos de días en la base de datos histórica. Las restricciones de búsqueda deben especificarse de forma independiente para cada día que se va a pronosticar. En el pronóstico por día similar o equivalente, el operador también tendrá la capacidad de modificar los datos del programa de entrada y salida. El proceso de predicción de la demanda permitirá las siguientes modificaciones por parte del usuario:

* Sumar una constante
* Multiplicación por una constante
* Especificación del nuevo pico diario

1. La herramienta de pronósticos permitirá un seguimiento de los cambios en los datos para mejorar la comprensión de cuáles datos utilizados son relevantes cómo insumos, permitiendo de esta manera pronosticar picos y valles con mayor precisión.
2. Deberá disponerse de mecanismos que permitan medir la precisión de los pronósticos como el error porcentual absoluto medio (MAPE).
3. La aplicación de pronósticos permitirá al Operador realizar la simulación de escenarios del tipo “qué pasaría si” con el fin de comparar y disponer de resultados para condiciones como temperaturas extremas, eventos especiales, etc.
4. La aplicación será instalada en la zona de servicios corporativos, permitiendo interfaces configurables y sencillas con sistemas externos de proveedores de datos meteorológicos e internamente con el historiador, desde donde se podrán extraer series históricas de demanda y producción de renovables.
5. Los resultados de los pronósticos podrán ser exportados a otros sistemas, y a otras aplicaciones del SCADA-EMS y también en tablas específicas del historiador.
6. El Operador puede iniciar la ejecución del programa bajo demanda. La intervención del Operador se limitará a la designación del período de pronóstico y los parámetros meteorológicos pronosticados durante el mismo período.
7. El programa utilizará parámetros de pronóstico del tiempo predeterminados (cambiables por el usuario), para permitir que el operador del sistema ingrese cualquiera o ninguna de las entradas de pronóstico del tiempo permitidas para el período de pronóstico seleccionado.
8. El Operador también tendrá la capacidad de modificar los datos del programa de entrada y salida.
9. La aplicación permitirá automatizar procesos y programar la activación automática de los mismos de forma periódica o a petición del Operador

**2.1.1.1.6.2 Pronóstico a Corto y Mediano Plazo de la Generación de Energía Solar Fotovoltaica (PV)**

1. Se requiere de un sistema de pronósticos que proporcione estimaciones precisas de la producción de energía solar para plantas fotovoltaicas para las próximas horas (24 horas) lo que permitirá pronosticar la generación que entregan de las centrales fotovoltaicas permitiendo una gestión más eficiente de la energía y la toma de decisiones operativas para la seguridad del sistema eléctrico.
2. Esta misma aplicación se utilizará para planificar la producción de energía fotovoltaica como parte de la gestión de los recursos energéticos para ventanas de tiempo entre 24 y 168 horas adelante.
3. Para realizar los pronósticos, se requerirá disponer datos meteorológicos de una fuente confiable, a fin de obtener pronósticos confiables para la operación de plantas solares fotovoltaicas.
4. La aplicación de pronósticos podrá ser una herramienta capaz de aplicar de manera eficiente los modelos más comunes utilizados en pronósticos a corto plazo de este tipo este tipo de generación. Entre estos:

* Modelos estadísticos: Estos modelos utilizan datos meteorológicos históricos y actuales de irradiancia, nubosidad y temperatura ambiente para generar pronósticos.
* Modelos físicos: Estos modelos simulan el comportamiento del sistema fotovoltaico para generar pronósticos.
* Modelos híbridos: Estos modelos combinan elementos de modelos estadísticos y físicos.

1. Para los pronósticos a mediano plazo, los modelos a considerar serán los siguientes:

* Modelos estadísticos: Estos modelos utilizan datos meteorológicos históricos y actuales de irradiancia, nubosidad y temperatura ambiente para generar pronósticos.
* Modelos climáticos: Estos modelos utilizan datos climáticos históricos para generar pronósticos.
* Modelos híbridos: Estos modelos combinan elementos de modelos climáticos y estadísticos.

1. El Proveedor podrá proveer una función de pronósticos de corto y mediano plazo que sea basada en uno o varios de los modelos presentados, pudiendo considerar otros métodos de pronósticos que, con base a su experiencia, pudieran presentar resultados más precisos.
2. En todo caso, el modelo de pronóstico de energía solar fotovoltaica del Proveedor se creará utilizando resultados históricos y datos meteorológicos, incluida la temperatura, la nubosidad y la irradiancia.

**Requerimientos Técnicos**

1. Precisión: El pronóstico será lo suficientemente preciso para que esa información sea utilizada en la operación del sistema eléctrico ecuatoriano.
2. Tiempo de respuesta: El pronóstico será generado en un tiempo suficiente para ser utilizado para la toma de decisiones.
3. El sistema será escalable y permitir la actualización de modelos y algoritmos a medida de los avances en la investigación en energía solar. Estos modelos deberán ser considerados dentro de los planes de mantenimiento y actualización, sin cargo por licencias o actualizaciones.
4. Para cumplir los requerimientos técnicos de precisión y tiempo de respuesta, es importante disponer de una fuente adecuada de suministro de información meteorológica.

**Adquisición de Datos**

1. Mediante la interfaz correspondiente, el sistema utilizará la información del sistema de Predicción Meteorológica, que será común a todas las aplicaciones pronóstico, descrita en la sección anterior. Esta información alimentará al modelo matemático correspondiente para realizar el pronóstico de la generación de energía solar fotovoltaica en períodos horarios.
2. Los modelos matemáticos deben considerar factores como la posición del sol, la irradiancia actual, la orientación de los paneles solares, la eficiencia de los paneles y la climatología local.

**Utilización de la Información**

1. Optimización de la producción de energía: El pronóstico se utilizará para optimizar la producción de energía solar fotovoltaica de corto plazo, ajustando el pronóstico de la generación en función de las condiciones climáticas esperadas.
2. Operación de la red eléctrica: El pronóstico se utilizará para optimizar la operación de la red eléctrica en el horizonte de las próximas horas, proporcionando valores estimados de la generación y de la reserva que permitan la asignación del resto de las unidades del parque de generación considerando el pronóstico de demanda y los intercambios programados.
3. Gestión de los recursos energéticos: El pronóstico se utilizará para gestionar los recursos energéticos, permitiendo almacenar energía solar fotovoltaica de forma indirecta permitiendo desplazar otras fuentes, cuando la producción es alta y utilizar esta energía desplazada cuando la producción es baja.

**Visualización y Presentación de Información**

1. Debe proporcionar una interfaz de usuario intuitiva que permita a los operadores de la sala de control acceder a los pronósticos y datos históricos de generación de energía fotovoltaica para facilitar la toma de decisiones de la operación del sistema en tiempo real.
2. Se incluirán despliegues gráficos y representaciones visuales que faciliten la comprensión de los pronósticos y su rápida respuesta en la operación del sistema eléctrico.
3. El operador podrá activar la ejecución del programa, siendo la única información que el operador deba proporcionar sea: el período de pronóstico y los parámetros meteorológicos que se pronostican para ese período.
4. Los datos de predicciones meteorológicas se utilizarán como datos de entrada para crear pronósticos de potencia de salida de las centrales solares fotovoltaicas en los programas de asignación de generación de mediano plazo. Los programas de Asignación de Generación no forman parte del alcance de esta especificación. Sin embargo, la aplicación de pronósticos dispondrá de medios para exportar las mismas en un formato flexible.

**2.1.1.1.7 SIMULADOR DE ENTRENAMIENTO DE OPERADORES (OTS)**

**2.1.1.1.7.1 Introducción**

Los principales objetivos del simulador de entrenamiento de operadores OTS se presentan a continuación:

1. Permitir que los operadores de la sala de control adquieran, practiquen y mejoren sus habilidades relacionadas con la operación del sistema eléctrico ecuatoriano en un entorno seguro y controlado. El OTS permitirá interactuar con el sistema de potencia en estado cuasi-estacionario, el cual provee una réplica de las instalaciones del sistema de potencia disponibles en el SCADA/EMS.
2. Proporcionar una simulación realista de los eventos de la red eléctrica en tiempo real para que los operadores de la sala de control puedan estar expuestos a una amplia gama de situaciones de operaciones complejas, así como enfrentar el proceso de restablecimiento. Esta simulación permitirá tomar acciones correctivas de forma interactiva.
3. Permitir al operador entrenarse en ambientes de simulación de operación que involucren grandes perturbaciones, incluso apagones parciales o totales del sistema eléctrico, así como el entrenamiento en las acciones para restablecer el sistema.
4. Realizar Análisis Post-mortem del sistema eléctrico.
5. Mejorar la comunicación entre los operadores a fin de lograr una colaboración más efectiva para una mejor comprensión de los eventos y así mejorar las habilidades de trabajo en equipo.
6. Tener un respaldo en la operación del sistema eléctrico en tiempo real, puesto que, la sala de entrenamiento podrá ser utilizada como una sala de control de respaldo en casos de emergencia. Con este objetivo, las consolas del OTS tendrán la posibilidad de conectarse al sistema de producción para la operación en tiempo real.
7. El simulador de entrenamiento del operador debe representar fielmente la dinámica de operación de la red eléctrica del sistema SCADA/EMS real, de tal forma que los operadores no puedan percibir diferencias en la operación en el OTS. Esto incluye el comportamiento de la frecuencia, la variabilidad de la carga, las características operativas de VRE, acción de cambiadores de Taps de transformadores, operaciones de relés basadas en las condiciones operativas de red simuladas, incluyendo el sistemas de control de generación como el AGC.
8. La implementación del OTS no requerirá ninguna modificación o adición a la base de datos más allá de los parámetros que se requieren específicamente para la simulación. Los despliegues serán los mismos utilizados para la supervisión y control en tiempo real. Los únicos despliegues diferentes serán aquellos que estén relacionados con actividades específicas del instructor, quien es el encargado de controlar las simulaciones del OTS dentro de las sesiones de entrenamiento, así como evaluar los resultados de estas sesiones.
9. El OTS utilizará las mismas aplicaciones disponibles y utilizadas en tiempo real, ya sea con fines de formación, entrenamiento o para probar nuevas aplicaciones; sin afectar el funcionamiento del sistema SCADA/EMS en tiempo real. Los ingenieros encargados de la administración funcional del OTS podrán utilizar instantáneas (*snapshots*) de los datos del sistema en tiempo real o de las soluciones de flujo de potencia del operador en el EMS o incluso de la solución del estimador de estado o flujos de potencia en el OTS, para crear casos base e inicializar el OTS en su estación de trabajo.
10. Con el fin de apoyar una actividad formativa completa, se proporcionará al Instructor un conjunto de recursos para preparar ejercicios prácticos en forma de eventos de simulación, estudios de casos, evaluaciones del rendimiento de los alumnos, capacidades históricas con características equivalentes al sistema de tiempo real, gestión de escenarios para la simulación de eventos múltiples, entre otras.
11. El OTS será un sistema total que incluya los entornos de Instructor y Alumno. En consecuencia, el Instructor que tiene despliegues específicos en el simulador, también puede acceder a cualquier despliegue utilizado por el alumno, e incluso a despliegues que presentan, por ejemplo, las áreas vecinas modeladas como sistemas externos en el simulador.
12. Será posible crear escenarios de entrenamiento utilizando, tanto datos en tiempo real como datos históricos de eventos. Lo anterior, permitirá la reproducción de eventos del sistema como un caso inicial y el OTS continuará con la simulación de la red eléctrica en función de las acciones del operador.
13. Será posible realizar todo tipo de maniobras de operación en la red y la simulación responderá en consecuencia dando respuestas realistas. La simulación advertirá automáticamente del exceso de niveles de cortocircuito, funcionamiento con puntos abiertos, cerrados, secciones de red eléctrica aisladas, circuitos, líneas y transformadores sobrecargados y secciones de bajo voltaje. Todas las aplicaciones del EMS y las funciones SCADA estarán disponibles en las instalaciones del OTS con los mismos algoritmos con los que funcionan en el SCADA/EMS de tiempo real.
14. Será posible establecer escenarios de entrenamiento que presenten una serie de contingencias a los alumnos durante el período de una sesión de simulación. Las simulaciones realizadas no causarán ninguna perturbación del funcionamiento normal del sistema eléctrico real durante las sesiones de entrenamiento. Tampoco afectarán la fiabilidad y disponibilidad del sistema SCADA/EMS de tiempo real durante estas sesiones.
15. Para cumplir con los objetivos mencionados anteriormente, en el centro de entrenamiento, se requieren al menos tres estaciones de trabajo separadas para los estudiantes, una para el supervisor de turno y dos para operadores. Adicionalmente, se requiere dos estaciones de trabajo para dos instructores. Esta configuración facilitará la formación de un equipo de turnos de al menos 3 personas, necesario en contingencias que involucren grandes perturbaciones y maniobras complejas, como arranques en negro Black Starts del sistema eléctrico y la atención de maniobras solicitadas por los alumnos a cargo de al menos dos instructores.
16. Todos los parches, arreglos *fixes* realizados en las funciones del sistema SCADA/EMS de tiempo real y que involucre a funcionalidad utilizada en el OTS, serán aplicados a este último sistema, de tal forma que siempre se mantenga el ambiente de simulación lo más cercano al sistema de tiempo real.
17. El Proveedor debe proveer un simulador que cumpla con el estándar de EPRI para los simuladores de entrenamiento del operador. Las mejoras que disponga el Proveedor con respecto a los requisitos mínimos de EPRI se describirán claramente y se considerarán como parte del paquete Baseline, es decir, no podrán considerarse como opcionales, ni involucrarán costos adicionales para el Comprador. Adicionalmente, el Proveedor explicará de manera detallada el algoritmo implementado para el OTS y toda su funcionalidad, incluyendo en la oferta técnica los artículos técnicos de referencia (papers) utilizados para implementar este simulador.

**2.1.1.1.7.2 Componentes**

El OTS tiene los siguientes componentes funcionales principales:

1. Simulador de Entrenamiento de Operador proporciona un entorno para el entrenamiento de la operación del sistema eléctrico. Estará integrado por al menos cuatro módulos:

* Módulo del Modelo de Sistema de Potencia o su equivalente
* Módulo de Instructor o su equivalente
* Modelo de Telemetría y sistema de procesamiento de datos simulado o su equivalente
* Módulo de Simulación del sistema SCADA/EMS

1. El Módulo del Modelo de Sistema de Potencia proporcionará una representación realista de las respuestas dinámicas de estado cuasi-estacionario, a corto y largo plazo del sistema de potencia. La respuesta a los cambios en el sistema simulado será de tal manera que, en una sesión de entrenamiento, el operador observe comportamientos equivalentes del sistema eléctrico con respecto a los controles, de la misma forma como si estuviera interactuando con el sistema eléctrico real. El modelo de sistema de potencia será manejado por un motor de simulación dinámica capaz de simular dinámicas transitorias. Se basará en un modelo electromecánico generalizado que incluya tanto al equipo eléctrico como a las centrales eléctricas.
2. El módulo del sistema de potencia incluirá el control automático de generación AGC propio del OTS para simular la actuación del AGC de áreas externas. Los parámetros para sintonizar el AGC del OTS serán de fácil acceso y podrán ser configurables en despliegues del sistema del OTS de manera equivalente a los despliegues utilizados para sintonizar el AGC del EMS.
3. El Módulo de Instructor proporcionará la funcionalidad para que el instructor controle las sesiones de entrenamiento. Se compone de un conjunto de programas de utilidad, cada uno para una tarea específica. En una sesión de entrenamiento, el instructor utilizará este módulo para definir la condición inicial, cambiar las condiciones del sistema, especificar una lista de eventos que tendrán lugar durante el transcurso de la sesión, controlar instantáneas (*snapshots*), iniciar/detener una sesión, pausar/reanudar una sesión, atender las solicitudes del operador bajo entrenamiento para simular las actuaciones de operadores de centrales eléctricas y/o subestaciones y monitorear las acciones del estudiante. Adicionalmente, crear listas de ejecución de eventos, para simular eventos en cascada. También será posible realizar cambios masivos para habilitar/deshabilitar relés o para realizar maniobras en otros elementos del sistema de potencia del OTS.
4. El Modelo de Telemetría se encargará de realizar la simulación de señales de monitoreo y control del SCADA, es decir, la inclusión de retardos de tiempos producidos en la adquisición de datos, inclusión de ruidos aleatorios y errores en las mediciones para simular de forma más realista la incertidumbre de esta información proveniente del sistema SCADA. Controlará todo el intercambio de datos entre el sistema de procesamiento de datos simulado (DPS) y el motor de simulación dinámica. Se diseñará de tal manera que, una copia del DPS utilizado para el control en tiempo real pueda utilizarse como DPS simulado en el entorno OTS, sin ninguna modificación. El módulo de relés debe responder utilizando datos de telemetría simulados y señales de control de procesos generadas por el estudiante a través del control de supervisión y las señales de control del AGC.
5. El Módulo de Simulación del sistema SCADA/EMS será una copia de las funciones del sistema SCADA/EMS en tiempo real que sean necesarias utilizar en el OTS para cumplir con todos los objetivos presentados en esta sección.

El OTS debe interactuar con los siguientes subsistemas del sistema SCADA/EMS simulado:

* Funciones SCADA. El OTS suministrará la telemetría simulada a las funciones SCADA y recibirá los comandos de control de ellas. Otras funciones EMS interactúan con el sistema eléctrico simulado a través de las funciones SCADA estándar.
* Estimador de Estado. El OTS utilizará la solución de estimación de estado en tiempo real para crear un caso base.
* Flujo de Potencia del Operador. Del mismo modo, el OTS puede utilizar la solución de flujo de potencia del operador (DPF) en modo de estudio para crear un caso base. La solución del DPF podrá venir de un caso de estudio o de un histórico de almacenamiento de archivos masivos (datos post mortem) u otros datos históricos.

1. La base de datos del simulador de entrenamiento del operador será una copia de la base de datos de tiempo real. Una base de datos OTS se puede guardar en un disco dedicado para su reutilización posterior. Durante la actualización de la base de datos OTS, la nueva base de datos se cargará desde el sistema en tiempo real, desde una de las bases de datos almacenadas o desde el estimador de estado y/o flujo de potencia del OTS.
2. Los componentes de hardware se listan en el Formulario de Oferta de Precios.

**2.1.1.1.7.3 Alcance**

1. Las funciones de la interfaz de usuario SCADA/EMS proporcionadas para el simulador de entrenamiento serán las mismas que las proporcionadas en la sala de control, excepto que las funciones de adquisición de datos se sustituirán por un simulador. No obstante, los casos guardados y las instantáneas (*snapshots*) de la base de datos disponibles en el sistema principal deberán cargarse y utilizarse en sesiones de simulación.
2. El simulador de eventos proporcionará una simulación del sistema de potencia en tiempo real que ofrezca una perspectiva realista al estudiante. El programa de simulación mostrará a los estudiantes la redistribución de los voltajes y potencias de la red en función de las condiciones de funcionamiento simuladas. El modelo de simulación utilizado será idéntico al modelo de las aplicaciones de la red eléctrica utilizadas en tiempo real.
3. Se proporcionarán facilidades al instructor para configurar cualquier número de secuencias predeterminadas de eventos cronológicos para cambiar el estado o el valor de cualquier punto definido en el modelo de simulación. Los puntos individuales se describirán en "archivos de escenarios".
4. El instructor será capaz de supervisar los acontecimientos simulados y las respuestas de los estudiantes durante la simulación y será capaz de introducir otros escenarios a voluntad. El instructor también podrá activar eventos individuales o cadenas de eventos desde la consola del instructor, sin que sea necesario configurarla previamente en un escenario.
5. Se asignarán dos consolas específicas al instructor para supervisar las sesiones de entrenamiento. La interfaz IHM de los operadores durante la entrenamiento será la misma que la interfaz de los operadores de la sala de control. La interfaz del instructor será equivalente a la interfaz del operador, pero contendrá todas las herramientas para dirigir la simulación (inicio, parada, reinicio, instantáneas (*snapshots*), etc.) e introducir todos los eventos necesarios. Las funciones básicas disponibles en el entorno de simulación serán las mismas que las utilizadas en el sistema SCADA/EMS de tiempo real, incluidas las funciones SCADA, programación, despacho, AGC, funciones de análisis del sistema de potencia en tiempo real y modo de estudio, entre otras.
6. El comportamiento de la red se presentará a la velocidad real o con algún factor de aceleración, al menos hasta cuatro veces y con algún factor de retardo, al menos hasta cuatro veces.

**2.1.1.1.7.4 Capacidades de Simulación**

1. En las sesiones de entrenamiento, el OTS reproducirá las condiciones del sistema eléctrico real, permitiendo así a los operadores gestionar las tareas operativas y adquirir la experiencia de las diversas situaciones cotidianas, desde la emergencia hasta el funcionamiento normal. Actividades tales como: las decisiones a tomar en caso de pérdida de unidades de generación o disparo de equipos de red, incluyendo también los procedimientos de restauración de la red, se realizarán de manera fácil y segura con el OTS, que responderá en tiempo real como lo haría la verdadera red eléctrica.
2. Las bases de datos utilizadas para el entorno de simulación serán, en su gran mayoría, idénticas a las bases de datos utilizadas para el sistema SCADA/EMS de tiempo real, es decir, las funciones SCADA, funciones de aplicación del sistema de potencia en tiempo real y modo de estudio, entre otras. Especialmente, las bases de datos relacionadas con la red eléctrica y los sistemas de generación serán idénticas. En consecuencia, las bases de datos configuradas para el entorno de simulación deben producirse simultáneamente, junto con las bases de datos configuradas para el entorno en tiempo real. Más concretamente, el OTS permitirá simular el sistema eléctrico de forma realista:

* La interfaz humano-máquina del OTS será idéntica a la interfaz humano-máquina del sistema en tiempo real.
* Los procedimientos del OTS serán idénticos a los utilizados en el sistema en tiempo real.
* La respuesta temporal en el OTS será la misma que en el sistema en tiempo real.
* Será posible inicializar el OTS desde el sistema en tiempo real.
* Será posible inicializar el OTS a partir de casos guardados anteriormente.
* Será posible inicializar el OTS a partir de archivos de datos históricos.
* Será posible inicializar el OTS a partir de soluciones del estimador de estado y de flujos de potencia en el OTS

1. EL OTS permitirá simular de forma realista el comportamiento de la red eléctrica:

* Dará una respuesta en tiempo real a los operadores.
* Las cargas tendrán en cuenta la dependencia del voltaje y la frecuencia.
* Será posible modelar directamente el carácter contingente de las cargas.
* Se modelarán las características de los valores telemedidos: retardos, errores, ruidos aleatorios.
* Se modelarán los efectos de los relés de protección relativos a sobrecargas o grandes variaciones de voltaje o frecuencia.
* Se modelarán las condiciones de funcionamiento para situaciones normales, de emergencia o de restablecimiento de la red.

1. El proceso de entrenamiento será posible con o sin la ayuda del instructor.

**2.1.1.1.7.5 Modelos de Red**

1. Durante la definición del modelo de red del simulador, se admitirán varias características esenciales para un simulador de entrenamiento:

* El modelo funcionará en tiempo real
* El modelo debe reflejar con precisión el comportamiento de la red eléctrica que el operador puede observar a través del sistema de adquisición de datos.
* El modelo deberá estar suficientemente dimensionado para ofrecer una representación detallada de la red eléctrica gestionada por el operador y con un comportamiento dinámico equivalente preciso para el resto de la red eléctrica interconectada.
* El modelo será capaz de simular la respuesta a cualquier acción de control del operador en condiciones normales, de emergencia y de restauración.
* El modelo será válido para condiciones normales y anormales de voltaje y frecuencia.

1. La modelación de la red eléctrica se adaptará en función del calendario exigido. Para el simulador, el tiempo de respuesta de la red podrá ampliarse de unos segundos a varias horas, lo cual es conocido como dinámica lenta.
2. El modelo de la red de transmisión incluirá la representación de disyuntores y equipos de conmutación, transformadores, incluidos los cambiadores de Taps bajo carga y sin carga, líneas de transmisión, capacitores shunt, reactores shunt, compensadores estáticos, capacitores en serie y desfasadores.
3. También estarán disponibles modelos para relés instantáneos de sobrecorriente, relés de tiempo inverso, relés de baja frecuencia, relés de sincronismo, relés de sobrefrecuencia, relés de sobre y bajo voltaje.
4. El modelo de carga permitirá al instructor introducir un calendario que defina la curva de carga para los valores de potencia activa y reactiva para cada carga o grupo de cargas. Los efectos del voltaje y la frecuencia sobre las potencias activas y reactivas de las cargas serán ingresados por el instructor, junto con un componente de ruido aleatorio.
5. El modelo de carga utilizado en el OTS será el mismo que el modelo de carga utilizado en las aplicaciones del sistema SCADA/EMS de tiempo real, pero para algunas aplicaciones, el modelo debe ampliarse considerando, por ejemplo, el modelo de captación de carga en frío.
6. La capacidad máxima de las aplicaciones del simulador será la misma que la capacidad máxima de las aplicaciones de los sistemas SCADA/EMS de tiempo real. Todos los equipos de la red eléctrica deben modelarse para observar el comportamiento cuasi-estacionario y dinámico con las limitaciones propias del simulador.
7. En cualquier caso, estos modelos deberán simularse correctamente:

Componentes de red:

* Líneas de transmisión AC
* Subestaciones/barras
* Dispositivos de conmutación (interruptores y seccionadores)
* Transformadores con cambiadores de Taps sin carga y bajo carga. En el Ecuador se utilizan transformadores que disponen de dos cambiadores de Tap. Cambiadores de Tap sin carga, por lo general, en el lado primario y cambiadores de Tap con carga, por lo general, en el lado secundario. Este tipo de transformadores será posible modelar y utilizar en el OTS independientemente de donde se encuentre el cambiador de Taps con o sin carga.
* Transformadores Desfasadores
* Dispositivos fijos serie/paralelo
* FACTS Dispositivos (SVC, TCSC, STATCOM)
* Enlaces HVDC (LCC, VSC)

Cargas:

* Cargas estáticas y dinámicas (motores asíncronos).
* Posible agregación zonal de cargas con patrón diferente para cada zona conocidas como cargas conformes.
* Cargas no conformes

Generadores:

* Modelización de la respuesta unitaria con diferentes niveles de complejidad dependiendo del tipo de simulación realizada
* Turbinas de vapor
* Turbinas de gas
* Unidades hidroeléctricas (generación/bombeo, etc.)
* Ciclos combinados
* Eólica/Solar
* Almacenamiento de energía (BESS)
* Generación distribuida
* Cada grupo puede tener un perfil de generación provisional diferente

Relés:

* Sobrefrecuencia y baja frecuencia
* Sobrevoltaje y bajo voltaje
* Sobrepotencia/sobrecorriente
* Distancia (impedancia)
* Recierre automático
* Diferencial
* Excitación insuficiente/excesiva
* Pérdida de excitación
* Desconexión de carga
* Relés de sincronismo
* Relés de tiempo inverso direccionales y no direccionales
* Relés de MVA o relés de flujo de corriente

Regulación (dependiendo del tipo de simulación):

* Frecuencia primaria.
* Voltaje primario.
* Control de frecuencia de carga secundaria (regulación de importación de frecuencia y potencia).
* Control de voltaje secundario (regulación de voltaje y potencia reactiva).

**2.1.1.1.7.6 Inicialización del Modelo de Red**

1. Será posible inicializar el simulador a partir de los resultados de un cálculo de flujo de potencia y casos guardados del estimador de estado de tiempo real. También será posible inicializar el simulador a partir de soluciones de flujo de potencia y casos guardados del estimador de estado del OTS. Además, será posible inicializar el simulador a partir del registro de datos históricos.
2. El simulador será capaz de funcionar con diferentes bases de datos para la formación del operador, incluidos diferentes niveles de demanda y diferentes configuraciones de la red.

**2.1.1.1.7.7 Modelación de Relés**

1. Se proporcionarán modelos de relés de protección que disparen o cierren disyuntores e interruptores con el fin de proteger y controlar el sistema de potencia y sus componentes.
2. Los relés se modelarán de tal manera que las operaciones de conmutación automática en la red se representen con precisión en la simulación. Dichos relés se modelarán explícitamente para que entren en funcionamiento cuando determinadas variables simuladas alcancen los umbrales definidos.
3. Los relés que operan rápidamente durante transitorios en el sistema no necesitan ser modelados y solo sus efectos se introducen en la simulación. Por ejemplo, un cortocircuito en una línea de transmisión de alto voltaje activa el relé de protección en unos pocos ciclos, pero este proceso debe modelarse en el escenario como el disparo de ciertos interruptores automáticos.
4. Se representarán explícitamente los siguientes tipos de relés:

* Relés de sobrefrecuencia y baja frecuencia que se activan por el valor de la frecuencia del sistema.
* Relés de sobrevoltaje y bajo voltaje que disparan interruptores de carga o generadores según el valor del voltaje de la barra.
* Relés de sobrepotencia o sobrecorriente que abren un interruptor si la corriente, o la potencia activa, en un equipo es mayor a un valor definido.
* Relés de distancia (impedancia) que miden la impedancia entre la ubicación del relé y el punto donde se encuentra el incidente de falla y lo comparan con el valor establecido. Si la impedancia medida es menor que el valor establecido, el relé operará y aislará la sección defectuosa. En el sistema eléctrico real, este tipo de relés se relacionan con mecanismos de recierre rápido y recierre lento.
* Los relés de recierre automático cerrarán nuevamente los disyuntores de la línea de transmisión después de que se hayan disparado. Por ejemplo, un extremo predefinido de una línea de transmisión disparada intentará al menos tres operaciones de recierre en momentos específicos. El número de intentos de recierre será un valor configurable por el instructor o por el ingeniero de administración funcional del OTS. Si la línea tiene una falla permanente, las operaciones de recierre no tendrán éxito y no habrá ningún efecto en la simulación, excepto por el cierre y apertura del estado del interruptor. De lo contrario, el recierre exitoso en el extremo cercano se simulará en el flujo de potencia con el posterior recierre del extremo lejano. Los interruptores cercanos intentarán cerrarse nuevamente con un máximo de tres veces de acuerdo a la configuración de su valor.
* El relé diferencial funciona cuando hay una diferencia entre dos o más cantidades eléctricas equivalentes que excede un valor predeterminado. La polaridad y amplitud de ambas cantidades deben estar ajustadas de formal tal, que la suma fasorial de estas dos cantidades es cero, en condiciones normales de funcionamiento. Por lo tanto, no habrá corriente fluyendo a través del relé en condiciones normales de funcionamiento. Pero debido a cualquier anormalidad en el circuito de potencia, si se rompe este equilibrio, esto implica que la suma fasorial de estas dos cantidades ya no permanece en cero, por lo tanto, habrá corriente distinta de cero fluyendo a través del relé, por lo que el relé operará.
* Baja excitación o Pérdida de excitación. La pérdida de campo o excitación puede ser causada en el generador debido a una falla de excitación. En un generador de mayor tamaño, la energía para la excitación a menudo se toma de una fuente auxiliar separada o de un generador de CC accionado por separado. La falla del suministro auxiliar o la falla del motor de accionamiento también puede causar la pérdida de excitación en un generador. La falla de excitación que es la falla del sistema de campo en el generador hace que el generador funcione a una velocidad superior a la velocidad sincrónica.
* Relé de sobreexcitación utilizado para proteger el generador contra el sobrecalentamiento y la falla del aislamiento del devanado. El flujo excesivo moderado aumenta las pérdidas del núcleo, lo que resulta en un aumento de las temperaturas del núcleo debido a la pérdida de corrientes de histéresis y de Foucault. El exceso de flujo severo puede romper el aislamiento interlaminar seguido de una rápida fusión local del núcleo. El exceso de flujo normalmente puede ser causado por la velocidad excesiva de la turbina o la sobreexcitación durante la condición fuera de línea, y el rechazo de carga o el mal funcionamiento del AVR durante la condición en línea. En esa situación, el generador se convierte en un generador de inducción que extrae corriente de magnetización del sistema. Aunque esta situación no crea ningún problema en el sistema de inmediato, la sobrecarga del estator y el sobrecalentamiento del rotor debido al funcionamiento continuo de la máquina en este modo pueden crear problemas en el sistema a largo plazo. Por lo tanto, se tendrá especial cuidado para rectificar el campo o el sistema de excitación del generador inmediatamente después de la falla de ese sistema. El generador debe estar aislado del resto del sistema hasta que el sistema de campo se restaure adecuadamente.
* Relés de baja frecuencia producen la desconexión de carga como protección a bajas frecuencias. A medida que disminuye la frecuencia del sistema, la carga se desconecta en pasos discretos de acuerdo con los umbrales de frecuencia establecidos. Los relés de sobre y baja frecuencia se especifican mediante ajustes de frecuencia y retrasos. La frecuencia debe permanecer por encima o por debajo de la frecuencia especificada para el retraso establecido para que el relé opere.
* Se modelarán relés de sincronismo que comprueben la magnitud del voltaje, los ángulos de fase y las frecuencias a través de un interruptor antes de intentar el cierre. Cuando ambos extremos de los interruptores están en la misma isla, la diferencia entre las magnitudes de voltaje y los ángulos de fase en los dos extremos será menor que un valor especificado para que se produzca el cierre. En el caso de que los dos extremos estén en islas diferentes, la verificación se realiza sobre la magnitud del voltaje y las diferencias de frecuencia.
* MVA de tiempo inverso direccional y no direccional o relés de flujo de corriente que disparan una línea o transformador si se excede un límite, MVA o corriente, durante un tiempo predefinido.

**2.1.1.1.7.8 Características del OTS**

1. El simulador presentará las siguientes características:

* Variaciones de cargas según modelos predefinidos.
* Sensibilidad de carga al voltaje y a la frecuencia.
* Modelos dinámicos a largo plazo para componentes de unidades generadoras, incluidos controles de calderas y calderas, flujo de agua y controles para hidro-generadores, controles de turbinas (regulador de frecuencia primario e interacciones con AGC para regulación de frecuencia secundaria), reguladores de voltaje, limitaciones estáticas y dinámicas de carga de potencia activa y reactiva.
* Simulación de los efectos de una falla.
* Simular la pérdida de carga.
* Simulación del funcionamiento de los relés de protección. Simulación del funcionamiento de los recierres automáticos.
* Simulación del funcionamiento de comprobaciones síncronas.
* Simular perturbaciones aleatorias a las mediciones.
* Simular múltiples islas de la red.
* Simular la reconexión de islas de red.
* Simular arranques negros.

1. El simulador calculará una solución completa de flujo de potencia AC en el marco de aceleración. Proporcionará:

* Voltajes de barra en el rango nominal +30%/-30% en Cargas.
* Flujos de activos y reactivos por las líneas.
* Potencias activas y reactivas de Generadores.
* Frecuencia en el rango de 55 a 65 Hz.
* Permitir la inclusión de al menos 1000 mediciones de frecuencia dentro del modelo del OTS provenientes de las mediciones del sistema SCADA.

1. Las sobrecargas de líneas o transformadores, las variaciones de voltaje y frecuencia se procesarán mediante modelos de relés. Estos modelos de relés disparan los interruptores asociados si las infracciones superan los umbrales predefinidos en función de la duración y la magnitud. Se modelará el tiempo inverso sobre los relés de corriente.
2. A través de escenarios predefinidos o mediante intervenciones manuales durante una sesión, el instructor podrá:

* Modificar las cargas individual o globalmente y en tiempo programado
* Modificar intercambios de potencia en interconexiones eléctricas.
* Modificar la potencia activa y reactiva de producción de generadores.
* Disparos de líneas de transmisión o transformadores.
* Disparo de unidades de generación.
* Disparo de interconexiones eléctricas.
* Cambiar el modo de control de la planta (Local/AGC).
* Habilitar/deshabilitar el control de supervisión de interruptores, transformadores.
* Poner RTU y líneas de comunicación en servicio/fuera de servicio.
* Poner enlaces ICCP en servicio/fuera de servicio.

Tales eventos ocurrirán en momentos especificados por el instructor o serán

condicionales a algunas variables designadas que satisfagan alguna condición especificada por el instructor.

1. El simulador también será configurable para servir como herramienta de prueba durante las pruebas de aceptación en fábrica y en sitio, para análisis de contingencias post-mortem y escenarios hipotéticos.

**2.1.1.1.7.9 Capacidades del Instructor**

El sistema del instructor deberá ofrecer flexibilidad de operación:

1. Será posible establecer escenarios de eventos antes o durante la sesión de entrenamiento.
2. El instructor será capaz de controlar íntegramente el funcionamiento del OTS.
3. Será posible pausar temporalmente la simulación en el OTS, ralentizar o acelerar en comparación con la operación en tiempo real de la simulación.
4. Será posible capturar en cualquier momento una imagen de la red (snapshot del estado actual) y volver a iniciar el OTS desde este estado.
5. Toda la funcionalidad del SCADA/EMS incluidas las funciones SCADA, funciones de aplicación de red, funciones de aplicación de producción, entre otras, podrán ejecutarse en el OTS.
6. El instructor podrá utilizar el módulo del instructor desde cualquier consola del OTS. Además, el estudiante será capaz de utilizar el módulo del instructor para formarse por sí mismo. En este caso, con las autoridades adecuadas, los despliegues del módulo del instructor se podrán visualizar en la consola del estudiante.
7. Será fácil cambiar los despliegues entre consolas utilizando las funciones básicas del simulador.
8. El módulo del instructor incluirá un cálculo del flujo de potencia para indicar las condiciones iniciales de funcionamiento. Ofrecerá una gran flexibilidad para modificar la generación, la carga, los voltajes y las condiciones iniciales de la red. El módulo del instructor también incluirá despliegues separados para capturar los programas de carga que se utilizarán durante la simulación. Será posible ingresar esta información por zonas o por nodos.
9. El módulo del instructor permitirá definir los eventos que deben simularse, ya sea antes o durante el curso de la sesión de entrenamiento. Será posible introducir un gran número de eventos, incluidos los que simulan fallas, disparo de interruptores, acciones de los operadores de plantas, acciones de los operadores de subestaciones, acciones de los operadores de empresas vecinas y problemas provenientes de las redes de comunicaciones.
10. Se podrán definir eventos en el OTS de una manera simple. Será posible definir eventos en un área de trabajo de eventos en línea o en un área de trabajo de eventos fuera de línea. La zona de trabajo fuera de línea permitirá guardar por separado diferentes grupos de eventos y fusionarlos para su posterior utilización. Además, será posible definir eventos desde el área de trabajo en línea o desde el área de trabajo fuera de línea únicamente señalando cualquier componente que aparezca en cualquier elemento de visualización, ya sea despliegue tabular o despliegue de diagrama unifilar.
11. Existirán tres tipos de eventos: eventos deterministas, eventos condicionales y eventos probabilísticos:

Eventos deterministas: Estos eventos ocurrirán en un momento dado del escenario del simulador

Eventos condicionales: Estos eventos ocurrirán cuando se presenten una condición o un conjunto de condiciones en la red eléctrica: Los cuatro tipos de condiciones que se considerarán serán los siguientes:

* Estado de los interruptores automáticos.
* Alimentación en un alimentador.
* Voltaje en una barra de la red.
* Frecuencia en una barra de la red

Las condiciones se estiman en un período de tiempo determinado; serán únicos o repetitivos.

Eventos probabilísticos: Estos eventos son los mismos que los eventos condicionales, pero la condición es un parámetro aleatorio. Por ejemplo, será posible definir una acción o un conjunto de acciones activadas por un evento, cuya probabilidad de ocurrencia sería del 50% durante un período específico.

1. Será posible definir un escenario de eventos mediante la combinación de eventos deterministas, condicionales o probabilísticos.
2. El módulo del instructor permitirá controlar el curso de la sesión de simulación de diferentes maneras, incluyendo pausar, detener, retroceder, reiniciar y acelerar o ralentizar la simulación en comparación con las condiciones en tiempo real.
3. Los despliegues del módulo del instructor permitirán al instructor o al estudiante controlar otras variables diferentes de las supervisadas por el sistema SCADA. La herramienta de creación de despliegues ofrecerá posibilidades útiles para analizar los eventos y comprobar las acciones del estudiante. Cuando el instructor haya adquirido cierta experiencia para la preparación y el control de las sesiones de entrenamiento, será capaz de definir fácilmente nuevos despliegues para ayudar al estudiante a comprender claramente lo que sucedió durante la sesión de entrenamiento.
4. El módulo del instructor permitirá visualizar y analizar completamente los eventos que ocurrieron durante una simulación. Esta posibilidad permitirá analizar la secuencia, a menudo compleja, de los acontecimientos ocurridos durante situaciones de emergencia y que dan lugar a pérdidas significativas de carga.
5. Como mínimo, el OTS permitirá los siguientes tipos de eventos:

* Transformador: encender/apagar un transformador, encender/apagar el control automático de voltaje del transformador, subir/bajar las posiciones de los Taps con o sin carga, regular el voltaje utilizando los Taps con carga del transformador
* Disyuntor automático: abrir/cerrar, activar el mando local/remoto, sobrescribir su estado incluyendo estados intermedios 00 y 11.
* Línea de transmisión: encender/apagar.
* Carga: encender/apagar, simular el incremento/disminución de carga, ingresar valores manualmente.
* Generador: encender/apagar, consignas de potencia activa, control del voltaje, rampas de subida/bajada de toma de carga.
* Capacitores/reactores: encendido/apagado.
* Relés: habilitar/deshabilitar.
* Relé de frecuencia: disparo del relé.
* Desconexión de carga por área: 10 umbrales para todas las cargas en el área, que se pueden configurar de acuerdo con diferentes áreas.
* Relés de corriente: habilitar/deshabilitar, programas de recierre automático.
* Mediciones: sobrescribir el valor y la calidad de los datos.
* RTU: encender/apagar.
* ICCP Link: encender/apagar.
* Puntos SCADA: cambiar el "código de calidad" de un punto determinado.
* Área de carga: ingresar manualmente un valor o seguir un programa de carga.
* Área de carga de punta: ingresar manualmente el valor de una carga de punta.
* Condiciones de corte del generador eólico (velocidad del viento alta/baja).
* Variabilidad del generador eólico.
* Variabilidad del generador solar.
* Valor analógico SCADA: cambia el valor o la calidad de los datos.
* Valor digital SCADA: cambia el valor o la calidad de los datos.
* Mensaje: envía un mensaje al instructor.
* Guardar casos: crear un caso guardado de estudio específico para el simulador.
* Pausa: congelar el funcionamiento del simulador.
* Fallas: simular una falla local durante un período determinado para activar el funcionamiento de un relé de corriente.

**2.1.1.1.7.10 Implementación del OTS**

1. El OTS residirá en un servidor separado, idéntico a los servidores del SCADA/EMS.
2. La flexibilidad del software OTS permitirá gestionar varias consolas con diferentes parámetros de configuración.
3. Será posible configurar el OTS para un número variable de consolas de operador e instructor, cada una de ellas equivalente a la utilizadas en el sistema SCADA/EMS de tiempo real.
4. El OTS estará completamente integrado con el software del sistema SCADA/EMS. Tendrá la misma estructura de base de datos y la misma interfaz de usuario que el entorno en tiempo real. La base de datos preparada para el SCADA/EMS de tiempo real podrá utilizarse inmediatamente en el entorno de OTS. Por ejemplo, será posible incorporar en el simulador cualquier cambio en la base de datos del sistema de producción mediante simples comandos de copia.
5. El OTS ofrecerá las mismas capacidades operativas que el sistema SCADA/EMS de tiempo real. La función de simulación será completamente independiente del funcionamiento en tiempo real del sistema; en particular, no modificará sus prestaciones, ni su funcionalidad. No obstante, será posible transferir los datos en tiempo real, por ejemplo, en el momento de la inicialización del sistema SCADA/EMS en tiempo real al simulador.
6. Los sistemas externos se representarán y modelarán con el alcance y el detalle que permitan al simulador de red eléctrica representar de manera suficientemente realista:

* Perturbaciones de las redes externas que tengan efectos sobre la red eléctrica.
* Reacciones de la red externa a las perturbaciones que se presentan en la red eléctrica.

1. El OTS residirá en un servidor independiente para que su funcionamiento no degrade la ejecución del software del SCADA/EMS de tiempo real.
2. En el OTS existirán mecanismos específicos, basados en el sistema de autorización de accesos en el SCADA/EMS de tiempo real, para evitar que el estudiante tenga acceso a los módulos gestionados por el instructor en una sesión de entrenamiento, evitando de esta manera, que interfiera accidentalmente en la sesión. De la misma manera, el estudiante tendrá acceso a los módulos gestionados por el instructor mediante el sistema de autorización de accesos cuando la sesión de entrenamiento no incluya la participación del instructor.

**2.1.1.1.7.11 Ejecución del OTS**

1. El instructor será capaz de conducir el simulador desde un despliegue principal. Este despliegue proporcionará comandos que permitan inicializar, iniciar, pausar, reasumir y detener el simulador, así como guardar y recuperar casos de simulación. También permitirá ingresar los parámetros básicos que gestionan estas tareas.
2. El instructor será capaz de definir, guardar y cargar eventos en el simulador, y seleccionar una fecha para su simulación. La fecha y hora de inicio de la simulación será actualizables y configurables por el instructor de una forma sencilla.
3. Una sesión típica del simulador incluirá una fase de preparación durante la cual, un caso de simulación se recupera o se inicializa desde una base de datos con otros eventos añadidos manualmente.
4. El simulador podrá iniciarse y funcionar durante un período determinado o hasta que se ingrese una orden de parada. Será posible realizar la simulación después de una parada o volver a un instante anterior y reiniciarla desde allí y será posible guardar automáticamente instantáneas (*snapshots*) de las simulaciones. También será posible activar al menos cuatro modos de simulación: “normal”, "paso a paso", "lento" y "rápido".

**2.1.1.1.8 FUNCIONALIDADES DE SOPORTE**

**2.1.1.1.8.1 Sistema de Aseguramiento de Calidad QAS**

1. El Sistema de Aseguramiento de Calidad QAS es un subsistema que permitirá realizar las pruebas de las aplicaciones del sistema, generaciones de bases de datos, despliegues, ingreso de RTUs, equipos eléctricos especializados, reportes, así como las aplicaciones desarrolladas por CENACE. Para cumplir con este propósito, debe disponer una réplica del SCADA/EMS y un sistema de construcción del modelo y gestión de datos de ingeniería para realizar el control de calidad de las actualizaciones de datos pendientes del entorno de producción.  El QAS estará ubicado en un sitio remoto diferente de la sede en donde se instale el Centro de Control de CENACE.
2. El QAS será capaz de adquirir datos en tiempo real directamente de las fuentes de datos, es decir, desde campo a través de las instalaciones de adquisición de datos, desde los Gateways y del SCADA de producción. Los comandos de control emitidos desde el QAS sólo se enviarán a los dispositivos de campo, si esos dispositivos están directamente conectados al QAS, es decir, los comandos a los dispositivos que se comuniquen a través del SCADA de producción u otros sistemas componentes del sistema será deshabilitados, inclusive si el QAS puede recopilar datos de los dispositivos a través del SCADA de producción u otro componente del sistema.  Para los casos en que se requiera habilitar los comandos para pruebas de funcionalidades específicas, se debe disponer la opción para hacerlo en un despliegue específico y con las autoridades necesarias para ello.
3. El QAS también se utilizará para mantener la configuración de la base de datos, desarrollo de los despliegues y para desarrollar y probar nuevas configuraciones, sin interferir ni degradar el funcionamiento del sistema de producción.
4. El QAS podrá actuar como un centro de control alterno reducido en caso de emergencia, con todas las restricciones propias de este sistema, pero también con toda la funcionalidad descrita en esta sección.  Las consolas del ambiente de producción y de ingeniería del Centro de Control de CENACE tendrán la capacidad de conectarse al QAS para posibilitar que el QAS pueda funcionar como un centro de control alterno reducido.
5. Se proporcionarán las facilidades para distribuir una nueva configuración al sistema de producción en cualquier nodo de la red desde una consola conectada al QAS sin afectar la integridad de los datos y sin interrupción de la operación.
6. El QAS permitirá lo siguiente:

* Administración de la configuración de la base de datos (SDB), despliegues y aplicaciones
* Prueba de las aplicaciones del sistema, parches de seguridad, bases de datos, despliegues e informes
* Adquisición de datos en tiempo real directamente de las fuentes de datos
* Desarrollo y prueba de nuevas configuraciones sin interrumpir la operación
* Almacenar al menos un (1) mes de historia.

1. El QAS ayudará a garantizar que el sistema SCADA/EMS sea confiable, seguro y satisfaga las necesidades de los usuarios finales. También ayudará a reducir el riesgo de errores y omisiones, a mejorar la calidad general del sistema y a funcionar como un centro de control alterno reducido en caso de emergencia.
2. El QAS debe configurarse como un sistema independiente y conservará su identidad individual en la configuración final del Sistema, aunque estará conectado a la red en una zona de seguridad dedicada y deberá ser ubicado físicamente fuera del edificio principal del Centro de Control de CENACE.
3. El CENACE considera el QAS como un mecanismo que permita a los operadores de su centro de control dar continuidad a los procesos de operación del Sistema Eléctrico Ecuatoriano ante la indisponibilidad de su SCADA/EMS de producción, por tanto, todos sus componentes (hardware y software) deberán estar ubicados en un gabinete dedicado para este subsistema, considerando la posibilidad de instalación/operación en una ubicación física distinta al edificio del Centro de Control de CENACE, para lo cual CENACE deberá proveer los enlaces de comunicaciones necesarios para las conexiones de red y adquisición de datos.
4. El QAS debe considerar la accesibilidad a su entorno y servicios para su administración y operación tanto desde el centro de control de CENACE como fuera del mismo.
5. En su configuración inicial, el QAS se utilizará para desarrollar los despliegues, configurar la topología de la red eléctrica y configurar la base de datos de ingeniería (SDB). También podrá utilizarse para pruebas preliminares punto a punto en modo escucha y en modo de telecontrol, así como para el desarrollo y pruebas de nuevas aplicaciones.
6. En su configuración final, el QAS se utilizará para continuar con la administración de las bases de datos y despliegues, para ayudar a resolver problemas, para probar actualizaciones de software y parches de seguridad, y para el desarrollo y pruebas de nuevas aplicaciones.
7. Para apoyar esta funcionalidad, el QAS enviará y/o recibirá datos en tiempo real de RTUs, Gateways, enlaces ICCP y otras fuentes de datos. El proceso de acceso será transparente para cualquier función que se ejecute en el QAS utilizando los datos y no interferirá ni degradará el funcionamiento del sistema de producción.

**2.1.1.1.8.2 Sistema de Desarrollo de Programación PDS**

1. El sistema de desarrollo de programación PDS permitirá desarrollar y realizar pruebas a las aplicaciones que desarrolle el Comprador utilizando las librerías API propias del sistema o aplicaciones integradas de terceros. Para cumplir con este propósito, se debe disponer de una réplica del SCADA/EMS no redundante para realizar pruebas con datos en tiempo real sin afectar al entorno de producción. El Proveedor deberá incluir las licencias necesarias para tener el entorno adecuado para el desarrollo de aplicaciones.
2. El PDS será capaz de adquirir datos en tiempo real directamente de las fuentes de datos, es decir, desde campo, a través de las instalaciones de adquisición de datos del PDS.
3. El PDS tendrá las herramientas para recibir e importar copias de las bases de datos fuente y despliegues del sistema de producción o del QAS.
4. El PDS permitirá lo siguiente:

* Desarrollar aplicaciones con las librerías API disponibles en el Sistema
* Modificaciones en configuración de la base de datos (SDB), despliegues y aplicaciones
* Prueba de las aplicaciones del sistema, parches de seguridad, bases de datos, despliegues e informes
* Adquisición de datos en tiempo real directamente de las fuentes de datos
* Desarrollo y prueba de nuevas configuraciones sin interrumpir la operación
* Almacenar al menos un (1) mes de historia.
* Desarrollar la base de datos y los despliegues (SDB) para transferirlos incrementalmente a la SDB del entorno de producción en la zona de tiempo real y viceversa.
* Transferir los conjuntos de cambios desde la base de datos y los despliegues (SDB) hacia la zona de producción y viceversa.

1. El PDS estará conectado a la red en una zona de seguridad dedicada

**2.1.1.1.8.3 Elementos de Soporte a la Conciencia Situacional**

La conciencia situacional es crucial para mantener la eficiencia operativa y la seguridad en las operaciones del CENACE. Estas herramientas deben proporcionar a los operadores información en tiempo real, visualización y capacidades analíticas para tomar decisiones y responder de manera rápida a condiciones cambiantes. Las principales herramientas son:

Hardware:

1. Pantallas de alta resolución de tipo empresarial con una resolución mínima de 4K y por ende de al menos 27” diseñadas para operación ininterrumpida 24/7. Los despliegues deberán configurarse para ser presentados adecuadamente en estos monitores.
2. Estaciones de trabajo de alto rendimiento con procesadores multinúcleo y procesadores gráficos con tarjeta gráfica independiente con suficiente memoria RAM para ejecutar aplicaciones en tiempo real y software de visualización de datos de alta calidad, con teclados ergonómicos y dispositivos de puntero.

Software:

1. Software SCADA y EMS de alto desempeño para adquisición de datos en tiempo real, control y monitoreo.
2. Información del Sistema WAMS.
3. Información del Sistema SPS, a nivel de supervisión.
4. Funcionalidad de gestión de alarmas y eventos con capacidades de priorización y notificación.
5. Registro de datos históricos y herramientas de análisis para evaluación de rendimiento.
6. Herramientas avanzadas de visualización en 2D y 3D para representar procesos complejos.
7. Paneles personalizables para visualizar datos en tiempo real, tendencias e indicadores clave de rendimiento.
8. Información de Sistemas de Información Geográfica
9. Analítica impulsada por técnicas de inteligencia artificial como aprendizaje automático (Machine Learning) y aprendizaje profundo (Deep Learning) para mantenimiento predictivo y detección de anomalías.
10. Capacidades de simulación y modelado en tiempo real para escenarios a través del OTS para la generación de patrones de respuesta en los operadores.
11. Una solución centralizada que atienda las necesidades de información de los operadores que actualmente se cubren mediante macros en las consolas.

**2.1.1.1.8.4 Herramientas con Capacidad de Auditoría**

Estas herramientas son esenciales para garantizar la seguridad e integridad de los datos y el cumplimiento de las regulaciones.

1. Herramientas de Registro de Auditoría Incorporadas propias del SCADA/EMS: Para registrar actividades clave, como cambios en configuraciones, accesos de usuarios y eventos importantes. El SCADA/EMS dispondrá de las herramientas necesarias para realizar al menos los siguientes registros de auditoría:

* Eventos del sistema de control del SCADA/EMS
* Registro de cambio en las bases de datos fuente
* Errores de generación de la base de datos
* Registro de cambios en los despliegues
* Registro de cambios en parámetros de sintonización de aplicaciones
* Registro de alertas del sistema de control
* Errores de cambios en los despliegues
* Registro de acceso a las consolas, servidores, equipos de red
* Errores de hardware y software

**2.1.1.1.8.5 Herramientas de Autocuración (Self Healing)**

El SCADA/EMS debe incluir los siguientes criterios y funcionalidades de soporte para la autocuración:

1. Diseño con redundancia y tolerancia a fallas
2. Supervisar los procesos y reiniciarlos en caso de falla
3. Realizar el cambio automático al dispositivo alterno en caso de fallas (failover)
4. Mensajes y alerta de errores en programas
5. Errores de programas codificados
6. Programa de autodiagnóstico
7. Aislamiento de fallas permanentes
8. Aislamiento bajo ciberataques
9. Posibilidad de integrar el SCADA/EMS con herramientas de análisis de causa raíz automatizados que puedan identificar las causas subyacentes de los problemas y sugerir soluciones.
10. Posibilidad de integrar el SCADA/EMS con sistemas de mantenimiento predictivo que utilicen análisis avanzados para predecir y prevenir fallas en equipos críticos.

**2.1.1.1.8.6 Failover**

1. El software supervisor del SCADA/EMS se encargará de detectar cualquier falla relacionada con un recurso de procesamiento, tales como disco, RAM, fuente de alimentación u otro componente crítico asociado. Asimismo, será responsable de iniciar automáticamente una acción apropiada para recuperarse de la falla detectada, activando un equipo redundante o transfiriendo responsabilidades de procesamiento entre los recursos de procesamiento que permanezcan operativos.
2. Las capacidades de detección y recuperación de fallas son esenciales para todos los dispositivos redundantes. Además, el software supervisor también monitoreará el proceso de transición de uso de un procesador principal a uno alterno realizado en respuesta al comando o instrucción de un usuario autorizado
3. La lógica de conmutación por falla (failover) residirá tanto en los recursos de procesamiento en línea como en los de respaldo (standby), cada uno supervisando el rendimiento del otro y listo para tomar las acciones apropiadas según sea requerido. Los eventos que conduzcan a una conmutación por fallas incluirán, como mínimo:

* Falla de un recurso de procesamiento en línea o de cualquiera de sus componentes críticos.
* Error del disco asociado con un recurso de procesamiento en línea.
* Falla de alimentación del equipo en línea.
* Comando de un usuario autorizado. Sin embargo, si un recurso de procesamiento de respaldo no está disponible, se rechazará el comando y el usuario tendrá la opción de solicitar un reinicio en caliente.

1. failover de cualquier componente del sistema generará una alarma de alta prioridad. La alarma indicará el motivo de la conmutación, el error asociado, la unidad fallida y la unidad que asumió la responsabilidad.
2. En caso de falla de un recurso de procesamiento fuera de línea o de uno de sus componentes críticos, o de falla del disco asociado con el recurso de procesamiento fuera de línea, se generará una alarma, pero no se realizará ninguna acción de failover.
3. El failover no interrumpirá ningún proceso en curso y no durará más de 30 segundos. No se perderán alarmas y no se perderá la visibilidad del operador del sistema eléctrico supervisado. El failover no interrumpirá el trabajo en ninguna consola. Las ventanas y pantallas del sistema utilizadas por los diferentes usuarios no se verán afectados.
4. El sistema permitirá a un usuario autorizado en una estación de trabajo, la capacidad para activar la conmutación ya sea de un equipo y/o de todo el sistema. Esta acción se registrará como un evento.

**2.1.1.1.8.7 Failover de Servidores**

1. En caso de falla de cualquier servidor primario en un grupo de servidores redundantes, se iniciará una operación de conmutación por falla (failover), reiniciando las funciones del servidor fallido con un servidor en espera (standby). El sistema permitirá un cambio automático entre servidores en línea (acción de failover).
2. Cuando el SCADA/EMS esté configurado para distribuir (compartir) funciones entre varios servidores primarios, el failover se implementará reasignando las tareas del servidor fallido a otro servidor en línea. El proceso de arranque del servidor se realizará mediante una orden de usuario, asegurando que el entorno operativo del servidor se establezca antes de reiniciar sus funciones.
3. El establecimiento del entorno operativo puede incluir la ejecución de autodiagnósticos, la recarga del sistema operativo y la conexión y verificación de las comunicaciones con todas las redes relacionadas. Después del inicio del servidor, un reinicio de la función llevará los servidores al estado apropiado.

**2.1.1.1.8.8 Rearranques del Sistema**

Se proporcionará un mecanismo para reiniciar un recurso de procesamiento del SCADA/EMS. A este respecto, se requieren 3 (tres) modos de reinicio de la siguiente manera:

1. Un reinicio en caliente (hot) en el que se utiliza la versión más reciente de toda la base de datos residente en memoria para continuar el funcionamiento.
2. Un reinicio semiactivo (warm) en el que la base de datos residente en la memoria volátil RAM se restaura desde el disco. Un reinicio semiactivo se iniciará automáticamente después de una pérdida de energía en el recurso de procesamiento.
3. Un reinicio en frío (cold) es una reinicialización completa del recurso de procesamiento desde la versión más reciente disponible de la base de datos con los valores predeterminados. Un reinicio en frío se realizará únicamente mediante un proceso de recuperación manual.
4. Después de una conmutación por falla o el reinicio, no se requerirá ningún inicio de sesión del usuario o intervención manual para que el recurso de procesamiento y el SCADA/EMS completo recuperen sus datos, sus funciones y el conjunto completo de despliegues sin cambios en cada monitor. No será necesario realizar ninguna acción del operador para recuperar el estado de alarma anterior. Todas las alarmas aún existentes, pero previamente reconocidas seguirán siendo reconocidas. Los reinicios automáticos generarán una alarma de alta prioridad.
5. El sistema permitirá realizar un reinicio de un equipo o del sistema completo en una estación de trabajo registrada con un usuario autorizado, esta acción se registrará como un evento.

**2.1.1.2 Diseño físico:**

**DESARROLLO E INTEGRACIÓN DE SOFTWARE**

El Proveedor PROPONDRÁ el diseño de la arquitectura lógica y física de la solución propuesta, siempre que se respeten los criterios de confiabilidad, disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

El Proveedor de SCADA/EMS será responsable de la instalación de las personalizaciones del software SCADA/EMS y del software de interfaz con sistemas externos y realizará las pruebas preliminares de integración junto con el Comprador.

El Proveedor DEBERÁ realizar las modificaciones a módulos específicos del software base para cumplir con las funcionalidades especificadas por el Comprador en el entendido de que dichas modificaciones exclusivas del proyecto se propagarán en cualquier actualización futura del sistema.

El Proveedor DEBERÁ realizar los desarrollos de software necesarios para las interfaces entre el sistema del Proveedor y los sistemas externos al SCADA/EMS del Comprador, incluyendo sus procedimientos de instalación, prueba y operación, conforme lo establecido en el numeral 2.1.1.1.3.2.

**2.1.1.3 *Integración de Sistemas***

El Proveedor es el RESPONSABLE de realizar el diseño y desarrollo de las interfaces necesarias entre el nuevo sistema SCADA/EMS y otros sistemas especificados en el numeral 2.3.

El Proveedor es el RESPONSABLE de definir los formatos de datos, protocolos de comunicación y puntos de integración para garantizar un intercambio de datos e interoperabilidad fluidos.

El Proveedor DEBERÁ cumplir con un Modelo Común de Datos según el siguiente requerimiento:

**2.1.1.3.1 *MODELO COMÚN DE DATOS***

1. La solución propuesta por el Proveedor para la ingeniería de datos se conformará por un gestor y un repositorio de datos fuentes (SDB) basados en el Modelo Común de Información CIM. Este modelo proporcionará una descripción detallada de los componentes de la red eléctrica, así como las relaciones existentes entre ellos.
2. El disponer de un modelo de datos que cumpla con el estándar CIM para el SCADA/EMS, le permitirá al CENACE tener la capacidad para intercambiar información de los modelos de red con los participantes del mercado eléctrico interno y el mercado Regional que está compuesto por Colombia, Perú y Ecuador. Adicionalmente, se espera obtener las siguientes ventajas:

* Mejorar la interoperabilidad: Los sistemas que utilizan el CIM pueden intercambiar información de forma más eficiente y sencilla.
* Mejorar la gestión de los datos: El CIM proporciona una visión unificada de los datos de la red eléctrica, lo que facilita su gestión y análisis.

1. En el intercambio de modelos eléctricos incluirá la siguiente información:

* Información sobre equipos del sistema de potencia
* Información sobre la topología de los elementos de la red eléctrica
* Información sobre las variables de estado del sistema de potencia, que contienen los resultados del flujo de potencia del sistema; y/o
* Información de las variables de estado estable, que proporcionará información sobre los valores de demanda y generación, así como otros parámetros de entrada, que son necesarios para realizar ejecuciones del flujo de potencia.

***Implementación del Modelo Común de Datos***

El modelo CIM presente en la base de datos fuente (SDB) estará ubicado en un servidor dedicado, que estará equipado con todas las herramientas de gestión requeridas. Se incluirán las herramientas necesarias para la importación y exportación de los datos de la red eléctrica en formato CIM-RDF (XML), así como, los formatos estándar solicitados para las salidas de las aplicaciones de red eléctrica.

El gestor de la SDB permitirá:

1. Generar y actualizar de forma incremental la base de datos en tiempo real (RDB) para ser activada en los distintos nodos de procesamiento que conforman el sistema de control de red (Centro de Control y Nodos de Comunicación).
2. Soportar todas las funciones de aplicación de generación y transmisión eléctrica en tiempo real.
3. Apoyar las actividades preliminares (planificación de la red eléctrica) y las actividades finales para el estudio y análisis del estado operativo de la red eléctrica.

El modelo de red eléctrica adoptado deberá contener la descripción de los siguientes componentes:

1. Todos los elementos de la red a modelar, es decir, líneas, generadores, transformadores, cargas, compensadores, etc.
2. Conexiones topológicas de los distintos elementos de la red eléctrica.
3. Datos que deben intercambiarse con el campo, es decir, mediciones, indicaciones, setpoints, etc.
4. Centrales eléctricas.
5. RTUs.
6. Despliegues de la interfaz humano-máquina (IHM).
7. Datos específicos de las distintas funciones de la aplicación de producción y transmisión.
8. La estructura de los archivos históricos.
9. Los datos necesarios para definir y controlar la configuración del sistema.
10. Los siguientes estándares CIM serán tomados en cuenta:

* IEC 61970-301: Base del modelo de información común (CIM)
* IEC 61970-302: Modelo de información común (CIM) para la especificación de la dinámica
* IEC 61970-452: Perfiles de modelo de red de transmisión estática CIM
* IEC 61970-453: Perfil de diseño de diagramas
* IEC 61970-456: Perfiles de estado del sistema de potencia resuelto
* IEC 61970-457: Perfil del modelo de información común (CIM) para la dinámica
* IEC 61970-552: Formato de intercambio de modelos XML del modelo de información común (CIM)
* IEC 61968-4: Integración de aplicaciones en empresas eléctricas - Interfaces de sistemas para la gestión de la distribución - Parte 4: Interfaces para el registro y la gestión de activos

**2.2** **Personalización y desarrollo de software**

**2.2.1** El Proveedor DEBERÁ realizar la personalización o el desarrollo de software operacional[[12]](#footnote-13) utilizando una metodología formal de desarrollo de software con las siguientes características o con las siguientes tecnologías y herramientas.

**2.2.1.1 Ingeniería y Desarrollo**

El Proveedor incluirá los recursos necesarios para al menos las siguientes actividades de desarrollo de la ingeniería básica y de detalle del sistema:

1. Evaluación de los sitios de instalación y requerimientos de infraestructura y servicios.
2. Definición de la arquitectura del sistema y de todos los componentes de la misma.
3. Selección del hardware
4. Personalización del software operacional y de terceros
5. Diseño de montaje y configuración de equipos
6. Diseño y desarrollo de modificaciones y adaptaciones de software
7. Diseño y desarrollo de interfaces específicas.
8. El Especialista de Desarrollo de Interfaces será un profesional que tenga experiencia en el desarrollo de programas de interfaces entre sistemas OT/IT en lenguajes de alto nivel y utilizando las librerías nativas del sistema del Proveedor.
9. El proveedor deberá entregar la documentación asociada a los desarrollos y los manuales de usuario, técnico y funcional.
10. El proveedor deberá garantizar que todo el sistema SCADA/EMS se encuentre desarrollado en idioma Inglés y/o Español, esto involucra al menos lo siguiente: código fuente, interfaces, interfaz humano máquina, despliegues, documentos técnicos y manuales.

**2.2.1.2 Servicios y Entregables**

2.2.1.2.1 El Proveedor DEBERÁ realizar todas las actividades de migración (conversión, generación, población, importación y actualización de bases de datos, despliegues y reportes) durante el desarrollo del proyecto. Los datos de origen en la fase inicial estarán disponibles en el sistema de tiempo real NM 9.2 (provisto por Hitachi Energy) de CENACE. La base de datos de Ingeniería es ORACLE versión Oracle Database 12c Standard Edition Release 12.1.0.2.0 - 64bit Production, la cual dispone de 6539 tablas y 600.000 registros aproximadamente. La base de datos Histórica es un Sistema PI del proveedor AVEVA que contiene 100.000 tags con 10 reportes y 120 despliegues de ProcessBook. En el SCADA/EMS existen 650 despliegues aproximadamente que deberán ser migrados al nuevo SCADA/EMS.

2.2.1.2.2 El Proveedor DEBERÁ diseñar el sistema SCADA/EMS para el centro de control del CENACE incluyendo los criterios de redundancia necesarios, tanto en hardware como en software para asegurar los requerimientos de disponibilidad y confiabilidad del sistema, el cual deberá ser configurado como un sistema redundante tolerante a fallas, de modo que ningún punto único de falla dé lugar a la pérdida de funcionalidad crítica.

2.2.1.2.3 El Proveedor DEBERÁ firmar un compromiso de confidencialidad con el fin de proteger la información sensible con la que trabaja el CENACE.

2.2.1.2.4 El Proveedor DEBERÁ ofrecer e impartir un programa integral de transferencia de conocimientos en el aula y el trabajo (OJT) para el personal del Comprador, para garantizar una transferencia completa de conocimientos, diseñado para permitir la explotación y la administración óptimas de todos los componentes de sistema SCADA/EMS que consideren acciones preventivas para el buen funcionamiento del mismo. La transferencia de conocimientos debe programarse según el numeral 2.4 de este documento.

2.2.1.2.5 El Proveedor DEBERÁ suministrar todo el hardware necesario considerando al menos los siguientes elementos: servidores, switches, dispositivos de firewall, routers, GPS, sistemas de backup, almacenamiento, estaciones de trabajo, gabinetes, incluyendo redundancia también en los componentes internos de los mismos como discos, fuentes de alimentación, red y ventilación. Y todos los equipos y materiales auxiliares necesarios para establecer una instalación completamente funcional para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador, incluyendo el suministro eléctrico y cableado para las conexiones entre todos los equipos suministrados por el Proveedor, así como entre el nuevo sistema SCADA/EMS y todos los equipos/sistemas de CENACE que requieran interconectarse, con base a estándares de la industria y protocolos abiertos, conforme lo establecido en la sección D, numeral 3.3.3.

2.2.1.2.6 El Proveedor DEBERÁ proporcionar un período mínimo de Garantía Técnica de 3 años para el sistema completo, incluyendo los repuestos.

2.2.1.2.7 El Proveedor DEBERÁ considerar para el diseño del sistema ofrecido las características técnicas de modularidad y facilidad de expansión, que permitan incorporar al sistema proporcionado en el futuro, ampliaciones, la agregación de nuevas funcionalidades y un centro de control alterno.

2.2.1.2.8 El Proveedor DEBERÁ estructurar la implementación del proyecto de manera que el personal del Comprador participe activamente en una etapa temprana en la ingeniería de datos y el diseño del sistema, así como durante todo el período de implementación, pruebas y puesta en marcha.

2.2.1.2.9 El Proveedor es el RESPONSABLE del despacho, transporte, entrega, instalación, configuración, pruebas y puesta en funcionamiento de todos los equipos y materiales suministrados por el Proveedor en los sitios indicados por CENACE.

2.2.1.2.10 El Proveedor es RESPONSABLE de la gestión, coordinación y programación de actividades de todos los subcontratistas del proveedor empleados para este proyecto. Esta condición incluirá la resolución de todos los problemas que pudieren surgir en relación con el hardware, software y servicios suministrados por los Subcontratistas.

2.2.1.2.11 El Proveedor DEBERÁ proveer una guía de estilo que defina todos los parámetros específicos utilizados por el Proveedor para el desarrollo de despliegues y reportes estándar de acuerdo con las necesidades de la Conciencia Situacional (Situational Awareness) de los operadores. La guía debe ser autocontenida e incluir toda la información necesaria para realizar esta Labor. La guía de estilo debe ser compatible con aquella utilizada al momento por CENACE.

2.2.1.2.12 El Proveedor del SCADA/EMS DEBERÁ realizar laINTEGRACIÓN BÁSICA DE FÁBRICA en HARDWARE Y SOFTWARE;construirá el sistema central SCADA/EMS del Comprador en el sitio de la fábrica y configurará los sistemas como: Producción, PDS, QAS, OTS, históricos e interfaces, entre otros conforme las especificaciones técnicas. Esta construcción cumplirá con todas las especificaciones funcionales incluidas en el alcance del proyecto final y los requisitos especificados en el contrato del proveedor. Esto incluirá la base de datos y despliegues baseline, y la funcionalidad EMS indicada en las especificaciones técnicas. El integrador de software instalará el software SCADA/EMS del Proveedor con la base de datos y los despliegues del producto Baseline.

2.2.1.2.13 El Proveedor DEBERÁ suministrar el espacio de oficina y servicios en el sitio del Proveedor para el personal del Comprador, cuando éste lo requiera.

2.2.1.2.14 El Proveedor DEBERÁ realizar la configuración de todas las funciones para la operación adecuada (“sintonización” del Sistema y de las funciones SCADA y de aplicación GMS, EMS y OTS), con asistencia del Comprador, después de la entrega y arranque del Sistema, pero con anterioridad a cualquier prueba en sitio.

2.2.1.2.15 El Proveedor DEBERÁ elaborar el cronograma correspondiente para la implementación del sistema, el cual será aprobado por las partes previo a la firma del contrato.

2.2.1.2.16 El Proveedor SERÁ RESPONSABLE del transporte de los bienes conforme se establece en la CGC 22.4 de las Condiciones Generales del Contrato.

2.2.1.2.17 El Proveedor SERÁ RESPONSABLE de todos los servicios para el montaje, instalación, pruebas y puesta en servicio de todos los equipos y sistemas que serán intervenidos como alcance del proyecto. Todas las actividades de montaje e instalación deberán estar planificadas a detalle en los procedimientos y protocolos de montaje, los cuales serán aprobados previamente por CENACE o sus representantes. Esto incluye los planes de seguridad, protocolos de prueba, procedimientos de trabajo seguro, matrices IPERC (Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles) y otros formatos de gestión de riesgos. Para el inicio del montaje e intervención de unidades, todos los equipos, componentes, materiales y accesorios que serán suministrados deberán estar listos para su montaje, estando disponibles en el sitio de montaje.

2.2.1.2.18 El Proveedor DEBERÁ realizar una visita técnica al lugar del proyecto. CENACE otorgará las facilidades respectivas para el ingreso a sus instalaciones y no asumirá ningún costo que pudiera demandar esta actividad.

2.2.1.2.19 El Proveedor SERÁ RESPONSABLE de la provisión de todos los elementos de software, debidamente detallados en estas Especificaciones Técnicas del Sistema, los cuales deberán tener licencia a nombre del CENACE en función de lo establecido en la sección D Licenciamiento numeral 3.4 “Especificaciones del Software Estandar”. El Proveedor del SCADA/EMS debe garantizar que en ningún escenario el software de terceros del SCADA/EMS deje de funcionar una vez finalizada la Garantía, para lo cual deberá entregar una carta del fabricante del software de terceros que certifique esto. El Proveedor del SCADA/EMS deberá entregar a nombre del CENACE todas las licencias del software de terceros.

2.2.1.2.20 El Proveedor DEBERÁ cumplir con las normas nacionales relacionadas al Impacto ambiental, seguridad y salud ocupacional; y seguir las buenas prácticas internacionales en lo relacionado a las especialidades de ingeniería, seguridad, salud en el trabajo, gestión ambiental, responsabilidad social, dirección de proyectos, entre otras disciplinas aplicables al contrato. Proveedor preparará los planes de Seguridad y Gestión Ambiental para su aplicación dentro del ámbito del Proyecto. Estos planes contendrán un análisis de todos los factores a considerar de acuerdo con las normas y estándares aplicables, incluyendo la descripción de las acciones a tomar para asegurar su cumplimiento. Estos planes serán de estricto cumplimiento del Proveedor y sus eventuales subcontratistas.

2.2.1.2.21 El Proveedor DEBERÁ entregar toda la documentación técnica elaborada para los fines del proyecto, esto incluye todos los informes, reportes, planos, manuales, memorias de cálculo, catálogos, entre otros. Todas las versiones digitalizadas de la documentación a ser presentada deberán ser incluidas en un repositorio virtual compartido, al cual el CENACE tendrá acceso, durante la vigencia del contrato. Las cantidades, alcances y demás requisitos para la elaboración y entrega de documentación técnica, están definidos en estas Especificaciones Técnicas.

2.2.1.2.22 El Proveedor DEBERÁ ejecutar un programa de pruebas adecuado durante todas las etapas del proyecto: fabricación, preFAT, FAT, SAT, y todas las definidas en estas Especificaciones Técnicas. El Proveedor será el responsable de realizar estas pruebas y proporcionar según corresponda el caso, todas las instalaciones, equipos, personal y facilidades necesarias. La responsabilidad de especificar, realizar y registrar las pruebas recaerá en el Proveedor, pero todos los aspectos serán a satisfacción del CENACE. Los resultados de las pruebas anteriores se pondrán a disposición del CENACE cuando lo solicite.

**2.3 Integración del SCADA/EMS (a otros sistemas existentes)**

**2.3.1 El Proveedor DEBERÁ realizar los siguientes servicios de integración**

El Proveedor DEBERÁ realizar el diseño, implementación y pruebas de la integración del

nuevo SCADA/EMS con los siguientes sistemas:

**2.3.1.1 Integración con Sistema de Monitoreo de Área Extendida WAMS**

**Requerimientos Generales para Integración EMS – WAMS**

El Proveedor debe considerar los siguientes requerimientos generales:

* Alta capacidad de integración con sistemas OT como WAMS.
* Capacidad de intercambiar información con sistemas de tiempo real, cumpliendo con los niveles de seguridad del estándar de la industria.

**Monitoreo de Red con Información WAMS**

El sistema SCADA/EMS considerará la fuente de información de WAMS mediante conexión con el PDC Central WAMS de CENACE usando el protocolo C37.118.2-2011.

* El SCADA/EMS integrará en su función de monitoreo de red, la información proveniente del sistema WAMS que se lista en esta sección.  Esta información integrada desde los WAMS podrá alimentar a las aplicaciones EMS (Estimador de Estado), para mejorar la precisión y tomar las decisiones apropiadas en la operación en tiempo real del sistema eléctrico ecuatoriano.
* Esta funcionalidad será adaptada a los requerimientos técnicos determinados por el CENACE, en términos del tamaño del SEP, número de PMUs instaladas actualmente y en el futuro, sistemas de comunicación actuales y futuros, así como la funcionalidad y desempeño de las aplicaciones del EMS.

**Adquisición de Mediciones Sincrofasoriales**

1. El Proveedor implementará la integración de la información del sistema WAMS de CENACE en el nuevo SCADA/EMS con una resolución de adquisición de datos de al menos un (1) segundo.
2. El sistema del proveedor permitirá la conexión y adquisición de datos sincrofasoriales utilizando el protocolo de comunicaciones IEEE C37.118.2 versión 2011.  Si el Proveedor no dispone de este protocolo, será aceptable un equipo gateway que permita la conversión del protocolo IEEE C37.118.2 al protocolo IEC-870-5-104 u otro tipo de protocolo estándar que sea compatible con el sistema SCADA/EMS.  La capacidad de procesamiento del sistema debe considerar la conexión de al menos 5 PDCs con una tasa de adquisición de datos de una muestra por segundo (1 s), considerando que el sistema WAMS de CENACE es redundante y puede conmutar automáticamente entre PDCs centrales, estos servidores podrán enviar información de hasta 200 PMUs, para actualizar los puntos de la base de datos en tiempo real principalmente para mejorar los resultados y la calidad del Estimador de Estado.
3. La información que deberá ser integrada desde el sistema WAMS al SCADA/EMS se lista a continuación:

* Fasores de voltaje (Va, Vb, Vc): mediciones fasoriales complejas de las magnitudes de voltaje y los ángulos de las tres fases A, B, C.
* Fasores de corriente (Ia, Ib, Ic): mediciones fasoriales complejas de las magnitudes y ángulos de corriente de las tres fases A, B, C.
* Componentes de secuencia positiva, negativa y cero
* Frecuencia (f): frecuencia del sistema.
* Potencia activa, reactiva y aparente.
* Información de estado: señales de estado que indican el estado operativo y de salud del propio dispositivo, así como el estado de sincronización de tiempo con los GPSs
* Adquisición de Eventos y Alarmas provenientes del sistema WAMS de CENACE, de la misma forma como se adquieren señales digitales de Alarmas en un SCADA tradicional, o mediante un método provisto por el Proveedor.

**Integración del SCADA/EMS con el sistema WAMS**

* + - 1. **Flujo de información desde el sistema WAMS hacia el SCADA/EMS**
         1. El Proveedor realizará la propuesta para la integración de información del sistema SCADA/EMS con el sistema WAMS con el protocolo:
* IEEE C37.118

**Flujo de información desde el sistema SCADA/EMS hacia el WAMS**

* + - 1. El Proveedor realizará la propuesta para la integración de información disponible del sistema SCADA/EMS incluyendo los resultados de las funciones de análisis de red y de control de generación con el sistema WAMS que podría incluir una o todas las opciones que se listan a continuación:
* IEC 60870-5-104
* DNP 3.0
* ICCP TASE2
* OPC client/server

El detalle de estos protocolos se presenta en el Tabla 9. Protocolos de Comunicación requeridos para WAMS de este documento.

**2.3.1.2 Integración con sistemas de gestión empresarial ("BMS")**

El Proveedor proveerá una solución para el intercambio de datos con sistemas corporativos externos mediante cualquiera de los siguientes métodos o equivalentes:

1. Librerías API propietarias del Proveedor con posibilidad de su uso al menos en C# y Python.
2. Intercambio de archivos XML o CSV con las facilidades para realizar funciones previas de extracción y transformación (ETL)
3. Conexiones ODBC y JDBC con los servidores réplica en tiempo real y servidores históricos.
4. Servicios Web (WEB Services) mediante funciones API REST con soporte de métodos POST y GET en formato JSON con las siguientes capacidades:

* Autenticación delegada al servidor de Dominio (LDAP)
* Cifrado
* Descarga de información:

Datos en tiempo real (RTDB)

Contenido de cualquier tabla de tiempo real o de aplicaciones de generación o transmisión en modo estudio.

Alarmas y Eventos del Sistema

Datos Históricos

Datos de Ingeniería

Extracción de archivos XML del modelo CIM de la red y resultados de las funciones de aplicación de generación o transmisión.

* Carga de información:

Programación de Generación

Programación de Intercambios

Datos en tiempo real de fuentes externas

Datos históricos de fuentes externas

Datos de Pronósticos de demanda

Datos de Pronósticos de Energías Renovables

1. Dentro de esta categoría el CENACE realizará integraciones con los siguientes sistemas:

* Sistema de Medición Comercial (SIMEC)
* Sistema de Información del Mercado Eléctrico Mayorista (SIMEM)
* Sistema de Planeamiento Energético (ePSR)

**2.3.1.3 Integración con simuladores en tiempo real**

**Simulador Digital en Tiempo Real Opal-RT de CENACE**

Opal-RT ha desarrollado herramientas para brindar soluciones en la simulación digital en tiempo real. La tecnología de Opal-RT integra herramientas de computación en paralelo y distribuido, lo cual le ha permitido desarrollar una serie de simuladores para diferentes aplicaciones.

Para análisis de transitorios electromagnéticos se han desarrollado los simuladores eFPGAsim para simular electrónica de potencia (paso de tiempo:100 ns -1µs), eMEGAsim para simular electrónica de potencia conectada a la red (paso de tiempo: 10µs – 100 µs), HYPERsim para simular transitorios electromagnéticos en sistemas de potencia a gran escala (paso de tiempo: 25 µs -100 µs).

Para análisis de transitorios electromecánicos se ha desarrollado el simulador ePHASORsim para sistemas de potencia a gran escala (paso de tiempo: 10 ms).

CENACE dispone de una solución de simulación digital en tiempo real de Opal-RT, la cual se constituye en un insumo fundamental para evaluar el comportamiento dinámico del SEP, con un enorme potencial para realizar evaluación de la seguridad dinámica. En este sentido, CENACE ha desarrollado aplicaciones para:

1. Evaluar la seguridad dinámica en línea,
2. Test beds para sintonización de controladores,
3. Test beds para evaluación del desempeño de PMUs ante transitorios,
4. Un sistema de entrenamiento para operadores ante fenómenos dinámicos.

Varias de las aplicaciones desarrolladas, se fundamentan en la disponibilidad de datos del SCADA/EMS y la funcionalidad de enviarlos en línea. Esto permite la simulación dinámica a partir de datos reales, lo cual viabiliza aplicaciones de evaluación de la seguridad dinámica en línea. Para esto, garantizar la disponibilidad de mecanismos de vinculación entre el SCADA/EMS y el simulador digital en tiempo real es fundamental. Por tanto, se requiere que el SCADA/EMS disponga de interfaces y protocolos de comunicación adecuados para cumplir este objetivo.

**Integración del SCADA/EMS con el simulador digital en tiempo real**

El Proveedor implementará la integración de información del sistema SCADA/EMS con el Simulador Digital en Tiempo Real incluyendo cualquiera de las opciones que se listan a continuación:

* DNP 3.0
* ICCP - TASE2
* OPC client/server

Adicionalmente, es deseable que el sistema SCADA/EMS del Proveedor disponga de interfaces para intercambio de información del SCADA y de funciones de Aplicación de Producción y de Red para integrarlas en el Simulador de Tiempo Real de CENACE.

El detalle de los protocolos listados anteriormente, se presentan en las siguientes tablas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROTOCOLO | | DESCRIPCIÓN |
| IEC 60870-5 | | IEC 60870-5 se refiere a una colección de estándares producidos por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para proveer de un estándar abierto para transmisión de datos del SCADA, telemetría, control e información. El protocolo IEC 60870-5 fue primordialmente definido para las telecomunicaciones del sistema eléctrico y la información de control, y, de forma correspondiente, tiene estructuras de datos que son específicamente relacionados con esta aplicación. Aunque este protocolo incluye tipos de datos generales que pueden ser usados en cualquier aplicación de SCADA, el uso de IEC 60870 ha sido ampliamente orientado a la industria de la electricidad. |
| 1 | IEC 60870-5-104 Master (Client) | El protocolo IEC 60870-5-104 es una extensión del protocolo IEC 60870-5-101 con cambios en los servicios de transporte, red, enlace y capa física para adaptarse al acceso completo a la red. El estándar utiliza una interfaz TCP/IP abierta para la red para tener conectividad a la LAN (red de área local) y se pueden usar enrutadores con diferentes funciones para conectarse a la WAN (red de área amplia). La capa de aplicación de IEC 104 se conserva igual que la de IEC 101 con algunos de los tipos de datos e instalaciones notadas. Hay dos capas de enlace separadas definidas en el estándar, que son adecuadas para la transferencia de datos a través de Ethernet y línea serial (Protocolo punto a punto).  IEC 60870-5-104 admite comunicaciones de múltiples esclavos, de igual a igual y de múltiples maestros. |
| 2 | IEC 60870-5-104 Slave (Server) | idem |
| DNP 3.0 | | DNP 3 o Protocolo de red distribuida versión 3.3 (*Distributed Network Protocol Version* 3.3) es un estándar de telecomunicaciones que define las comunicaciones entre estaciones maestras, unidades terminales remotas (RTU) y otros dispositivos electrónicos inteligentes (IED). Fue desarrollado para lograr la interoperabilidad entre sistemas en las industrias de servicios eléctricos, gas de petróleo, agua o aguas residuales y seguridad. |
| 1 | DNP 3.0 Master | El controlador maestro DNP 3 se utiliza para monitorear y controlar unidades terminales remotas (RTU) y otros dispositivos electrónicos inteligentes (IED). Recibe datos digitales y analógicos y envía comandos.  DNP3 admite comunicaciones de múltiples esclavos, de igual a igual y de múltiples maestros. |
| 2 | DNP 3.0 Slave | El controlador esclavo DNP3 se utiliza para la comunicación con sistemas SCADA y otros dispositivos maestros DNP3. |
| TASE.2 drivers | | El protocolo TASE.2 (Elemento de servicio de aplicación de *telecontrol- Telecontrol Application Service Element*) es un protocolo de comunicación que se utiliza para las comunicaciones entre centros de control. El protocolo utiliza MMS (Especificación de mensajes de fabricación - *Manufacturing Message Specification*) con un esfuerzo por estandarizar el intercambio de datos en tiempo real entre la industria de la energía eléctrica. Al principio el protocolo se denominó protocolo ICCP y luego de someterse a la estandarización IEC se denominó protocolo TASE o estándar IEC 60870-6.  TASE.2 utiliza una especificación de dominio heredada de la especificación MMS que define el alcance de cada variable. Cada variable puede estar en el ámbito global o en el ámbito del dominio. |
| IEEE C37.118 | | C37.118 es el estándar IEEE para mediciones sincrofasoriales para sistemas eléctricos. Define un método para el intercambio de datos de medición de fasores sincronizados entre equipos del sistema eléctrico. El estándar especifica mensajes que incluyen tipos, uso, contenidos y formatos de datos para la comunicación en tiempo real entre unidades de medición fasorial (PMU), concentradores de datos fasoriales (PDC) y otras aplicaciones. |
| 1 | IEEE C37.118 Client Driver | El controlador se utiliza para la comunicación con un dispositivo PMU (Unidad de medición fasorial) según el estándar IEEE C37.118. Canal de cliente TCP/UDP compatible. |
| 2 | IEEE C37.118 Server Driver | El controlador se utiliza para la comunicación con otros PDC según el estándar IEEE C37.118.  Canal de servidor TCP/UDP compatible. |
| OPC | | OPC (*Ole For Process Control*) se trata de un protocolo de comunicación comúnmente utilizado en el área industrial, el cual está enfocado en el intercambio de datos dentro de un entorno de automatización industrial. Entre las principales ventajas que presenta es el de disponer de una plataforma independiente, de manera que se logre una integración de dispositivos de distintos fabricantes.  Los controladores compatibles con OPC son:  Controlador de servidor OPC UA (Arquitectura Unificada),  Controlador de cliente OPC UA,  Los controladores de cliente OPC UA se utilizan para el intercambio de datos con dispositivos que admiten el protocolo de comunicación según el estándar OPC. De esta manera se puede realizar el intercambio de datos con cualquier dispositivo independientemente del proveedor de hardware. Los dispositivos pueden ser RTU, IED, dispositivos de protección o cualquier puerta de enlace de comunicación. Los controladores de servidor OPC (UA o DA) se utilizan para el intercambio de datos con dispositivos que admiten el protocolo de comunicación del cliente según el estándar OPC. |

**Tabla 9. Protocolos de Comunicación requeridos para WAMS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PROTOCOLO | | DESCRIPCIÓN |
| DNP 3.0 | | DNP 3 o Protocolo de red distribuida versión 3.3 (Distributed Network Protocol Version 3.3) es un estándar de telecomunicaciones que define las comunicaciones entre estaciones maestras, unidades terminales remotas (RTU) y otros dispositivos electrónicos inteligentes (IED). Fue desarrollado para lograr la interoperabilidad entre sistemas en las industrias de servicios eléctricos, gas de petróleo, agua o aguas residuales y seguridad. |
| 1 | DNP 3.0 Master | El controlador maestro DNP 3 se utiliza para monitorear y controlar unidades terminales remotas (RTU) y otros dispositivos electrónicos inteligentes (IED). Recibe datos digitales y analógicos y envía comandos.  DNP3 admite comunicaciones de múltiples esclavos, de igual a igual y de múltiples maestros. |
| 2 | DNP 3.0 Slave | El controlador esclavo DNP3 se utiliza para la comunicación con sistemas SCADA y otros dispositivos maestros DNP3. |
| TASE.2 drivers | | El protocolo TASE.2 (Elemento de servicio de aplicación de telecontrolTASE.2 (- Telecontrol Application Service Element) es un protocolo de comunicación que se utiliza para las comunicaciones entre centros de control. El protocolo utiliza MMS (Especificación de mensajes de fabricación - Manufacturing Message Specification) con un esfuerzo por estandarizar el intercambio de datos en tiempo real entre la industria de la energía eléctrica. Al principio el protocolo se denominó protocolo ICCP y luego de someterse a la estandarización IEC se denominó protocolo TASE o estándar IEC 60870-6.  TASE.2 utiliza una especificación de dominio heredada de la especificación MMS que define el alcance de cada variable. Cada variable puede estar en el ámbito global o en el ámbito del dominio. |
| OPC | | OPC (OLE FOR PROCESS CONTROL) se trata de un protocolo de comunicación comúnmente utilizado en el área industrial, el cual está enfocado en el intercambio de datos dentro de un entorno de automatización industrial. Entre las principales ventajas que presenta es el de disponer de una plataforma independiente, de manera que se logre una integración de dispositivos de distintos fabricantes.  Los controladores compatibles con OPC son:  Controlador de servidor OPC UA (Arquitectura Unificada),  Controlador de cliente OPC UA,  Los controladores de cliente OPC UA se utilizan para el intercambio de datos con dispositivos que admiten el protocolo de comunicación según el estándar OPC. De esta manera se puede realizar el intercambio de datos con cualquier dispositivo independientemente del proveedor de hardware. Los dispositivos pueden ser RTU, IED, dispositivos de protección o cualquier puerta de enlace de comunicación. Los controladores de servidor OPC (UA o DA) se utilizan para el intercambio de datos con dispositivos que admiten el protocolo de comunicación del cliente según el estándar OPC. |

**Tabla 10. Lista de Protocolos utilizables para el simulador digital en tiempo real Opal-RT**

**2.3.1.4 Integración con el Sistema de Protección Sistémica SPS**

El Sistema de Protección Sistémica o Especial (SPS) es un sistema de protección inteligente que, considerando las variables o parámetros fundamentales del sistema, mitiga el riesgo de ocurrencia de colapsos parciales o totales, ante contingencias críticas en el Sistema Nacional Interconectado y ante falla en las interconexiones internacionales.

El SPS permite dotar de mayor confiabilidad a la operación del sistema eléctrico ecuatoriano; evalúa de manera permanente condiciones de operación inseguras a través de los elementos del sistema de transmisión, tanto en el anillo troncal de 230 kV como en el sistema de transmisión de 500 kV. En caso de ocurrencia de contingencias, el SPS ejecuta las acciones de mitigación (en menos de 200 ms) previamente implantadas para cada condición.

El equipamiento del SPS adquiere información de subestaciones de transmisión, subestaciones de distribución y centrales de generación mediante el protocolo IEC61850.

1. La información que será integrada por el Proveedor dentro del sistema SCADA/EMS proveniente del sistema SPS se lista a continuación:

* Estados Operativos de los sistemas centrales del SPS
* Información relacionada con las estrategias de operación, tales como:
  + - * + Estado Armado o Normal de la Estrategia
        + Estado Operado o Normal de la Estrategia
        + Potencia de Generación seleccionada por la estrategia en caso de activación
        + Potencia de Carga seleccionada por la estrategia en caso de activación
* Estado Disparo o Normal de Equipos utilizados por el SPS por activación de estrategias, tales como cargas, generadores, líneas de transmisión, etc.
* Información de las Matrices de Mitigación del SPS
* Adquisición de Eventos y Alarmas provenientes del sistema SPS de CENACE, de la misma forma como se adquieren señales digitales de Alarmas en un SCADA tradicional, o mediante un método provisto por el Proveedor.

Actualmente, el SCADA/EMS de CENACE recibe la información del sistema SPS mediante un enlace ICCP, y la información es presentada en despliegues personalizados creados para el efecto, el Proveedor deberá mantener esta solución para el nuevo SCADA/EMS.

**2.4** **Transferencia de Conocimientos y materiales de Transferencia de Conocimientos**

El proveedor DEBERÁ proporcionar los siguientes servicios y materiales de transferencia de conocimientos.

2.4.1.1 Usuario: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

2.4.1.2 Aspectos técnicos: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

2.4.1.3 Gestión: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

**Transferencia de Conocimientos Formal:**

La transferencia de conocimientos estará orientada a proporcionar al personal del CENACE una comprensión precisa de las capacidades del sistema y una instrucción integral en la operación y administración .

1. La transferencia de conocimientos será dictada en el lugar y en la modalidad siguiente de acuerdo el tipo:

* Presenciales en el CENACE.

1. El Proveedor podrá apoyarse para la ejecución de las transferencias de conocimientos presenciales en el sitio del Comprador, con conexiones remotas al equipamiento en fábrica, accesos remotos a entornos del Proveedor que permitan la correcta ejecución de actividades, la interacción puntual con otros especialistas en temas específicos, así como, con las herramientas y el sistema. En todo caso, el instructor deberá estar de forma presencial en el sitio del Comprador.
2. Independientemente de la modalidad de la transferencia de conocimientos, estos se impartirán en idioma español o inglés. El material didáctico puede proporcionarse en inglés o español. Se exceptúa la transferencia de conocimientos específica para los operadores la cual deberá ser en español así como elmaterial didáctico entregado.
3. El Proveedor diseñará un grupo de transferencias de conocimientos altamente especializados para el personal del CENACE que realiza la administración del sistema. Estas transferencias de conocimientos estarán enfocados a que el personal del Comprador pueda realizar sus propios desarrollos en el sistema SCADA/EMS del Proveedor. Estas transferencias de conocimientos deberán programarse luego de culminadas las pruebas SAT, en común acuerdo con el CENACE.
4. La transferencia de conocimientos incluirá, pero no se limitará a, lo siguiente:

* Material didáctico.
* Manuales.
* Herramientas especiales.
* Certificados de asistencia.

1. Los instructores deberán presentar al CENACE informes confidenciales de evaluación y desempeño técnico del personal que asiste a la transferencia de conocimientos. Una verificación del nivel de comprensión de los participantes del sistema se llevará a cabo al finalizar la parte teórica de la transferencia de conocimientos.
2. Los diseñadores e instructores de formación deberán estar calificados tanto en su campo técnico como en la formación de adultos; para lo cual, deberán presentar antes del comienzo de la formación los *Currículum Vitae* de los Instructores, un certificado de experiencia en su campo técnico y un certificado que le acredite como instructor en los últimos tres años. La calificación de los instructores será presentada por el Proveedor antes de la transferencia de conocimientos para su aprobación por el CENACE.
3. El número final de estudiantes puede variar durante la definición de declaración del Plan de Trabajo. El Proveedor debe presentar una metodología y requisitos de transferencia de conocimientos, de entre las siguientes:

* Conferencias cara a cara: a partir del concepto tradicional de transferencia de conocimientos del formador al alumno, la audiencia no se limitará a la escucha pasiva: se alentará a los alumnos a participar haciendo preguntas y buscando ideas.
* Ejercicios: para complementar las conferencias presenciales, los ejercicios prácticos se integrarán en el programa de estudios, los alumnos trabajarán individualmente y en grupos.
* Estudios de casos: destinados a retratar escenarios de trabajo significativos para ser presentados a la atención de los alumnos.
* Simulación: enfoque de entrenamiento práctico en el que se implementarán ejercicios prácticos sobre escenarios significativos mediante simulador de equipos objetivo.
* Talleres: Destinados a que el estudiante pueda reproducir o desarrollar aplicaciones utilizando el conocimiento adquirido en la transferencia de conocimientos y con la asistencia del instructor.

1. Toda la transferencia de conocimientos se llevará a cabo durante el período de integración y se completarán al final de las pruebas y la puesta en marcha. La transferencia de conocimientos formal, su duración y número estimado de participantes se muestran en la Tabla 11.

**Transferencia de Conocimientos en el Trabajo (OJT)**

1. La transferencia de conocimientos bajo tareas - OJT se realizará de forma presencial en el sitio del Comprador y deberá proporcionar al personal del Comprador asignado el conocimiento práctico de las actividades de instalación e integración del software y hardware, que permita transferir efectivamente el conocimiento (*know-how*) desde el Proveedor. El Proveedor podrá apoyarse, con conexiones remotas al equipamiento en fábrica, accesos remotos a entornos del Proveedor que permitan la correcta ejecución de actividades, la interacción puntual con otros especialistas en temas específicos, así como, con las herramientas y el sistema. En todo caso, los instructores deberán estar de forma presencial en el sitio del Comprador.
2. La transferencia de conocimiento OJT, no interferirá de ninguna manera las actividades de instalación y configuración del hadrware y software ni los plazos establecidos para las mismas.
3. Se requiere una fase de OJT de 5 días previo a FAT. Para esta fase se requiere al menos: el especialista de integración, el especialista de funciones de análisis de red y de producción de manera no simultánea. Previo al inicio de estas actividades el Proveedor y el Comprador de forma conjunta acordarán el alcance de la misma, y estarán enmarcados en los siguientes temas de interés del Compador:
   * Inventario de hardware y software
   * Integración de Front Ends y Gateways
   * Instalación de software base del Proveedor
   * Secuencia de encendido y apagado
   * Conversión y elaboración de despliegues
   * Conversión de base de datos SCADA y modelo eléctrico
   * Configuración de nuevas instalaciones en la base de datos SCADA y modelo eléctrico
4. Además de la participación del equipo técnico del Comprador con el equipo técnico del Proveedor durante la instalación en sitio, se requiere una segunda fase de OJT de 8 días previos a SAT. Para esta fase se requiere al menos: el especialista de integración, el especialista de hardware y el especialista de SCADA. Previo al inicio de estas actividades el Proveedor y el Comprador de forma conjunta acordarán el alcance de la misma, el cual deben acortarse a 4 funcionalidades de mayor interés del Compador:
   * Instalación de hardware y software
   * Configuración de los servidores y consolas
   * Configuración de los servidores y consolas
   * Configuración de equipos de red y seguridad
   * Instalación de sistemas operativos
   * Backup del sistema
   * Secuencia de encendido y apagado
   * Desarrollo de Aplicaciones Personalizadas del CENACE
   * Integración de API con variables climáticas

La siguiente tabla presenta los requerimientos mínimos de la transferencia de conocimiento para el Comprador:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | GERENCIA | SCADA | APLICACIONES | COMUNICACIONES | ADMINISTRACIÓNSW | ADMINISTRACIÓN HW | CIBERSEGURIDAD | OPERADORES | TOTAL ALUMNOS | Sesiones | Duración por Sesión (días) | Duración Total (días) |
| 1 | Introducción al sistema | CENACE | 3 | 5 | 7 | 3 | 7 | 3 | 3 | 38 | 69 | 3 | 2 | 2 |
| 2 | Administración de la base de datos y despliegues | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 30 | 1 | 5 | 5 |
| 3 | Configuración de las funciones SCADA | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 5 |  |  |  | 20 | 1 | 5 | 5 |
| 4 | Configuración de Aplicaciones GMS/EMS | CENACE |  | 5 | 7 |  | 5 |  |  | 4 | 21 | 1 | 10 | 10 |
| 5 | Taller para la creación de despliegues y mantenimiento | CENACE |  | 5 | 7 |  | 5 | 3 | 3 | 4 | 27 | 1 | 5 | 5 |
| 6 | Cálculos y programación del Sistema | CENACE |  | 5 | 7 |  | 2 |  |  | 6 | 20 | 1 | 3 | 3 |
| 7 | Historiador | CENACE |  | 5 | 7 |  | 3 |  |  | 4 | 19 | 1 | 3 | 3 |
| 8 | Administración del sistema | CENACE |  | 5 | 7 |  | 3 |  |  |  | 15 | 1 | 3 | 3 |
| 9 | Uso aplicado de librerías API | CENACE |  | 5 | 7 |  | 5 |  |  |  | 17 | 1 | 3 | 3 |
| 10 | Configuración, Sintonización y Puesta en Marcha de las funciones OTS | CENACE |  | 5 | 7 |  |  |  |  | 8 | 20 | 1 | 8 | 8 |
| 11 | OTS para Entrenadores | CENACE |  |  | 7 |  |  |  |  | 12 | 19 | 1 | 5 | 5 |
| 12 | Sintonización de aplicaciones GMS/EMS | CENACE |  | 5 | 7 |  |  |  |  | 5 | 17 | 1 | 5 | 5 |
| 13 | Modelación del sistema eléctrico, equipos especiales y Energías Renovables no Convencionales | CENACE |  | 5 | 7 |  |  |  |  | 8 | 20 | 1 | 5 | 5 |
| 14 | Frontales de comunicaciones RTU | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 2 |  |  |  | 17 | 1 | 4 | 4 |
| 15 | Frontales de comunicaciones ICCP | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 2 |  |  |  | 17 | 1 | 3 | 3 |
| 16 | Protocolos SCADA (IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-101, DNP3 TCP/Ip y serial, C37-118,  IEC 61850 MMS, etc.) | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 2 |  |  |  | 17 | 1 | 5 | 5 |
| 17 | Protocolo  OPC UA | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 7 | 3 | 3 |  |  |  | 18 | 1 | 3 | 3 |
| 18 | Patch Management Software | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 |  | 23 | 1 | 3 | 3 |
| 19 | Supervisión Independiente del Sistema | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 |  | 23 | 1 | 3 | 3 |
| 20 | SIEM | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 7 | 3 | 5 |  | 3 |  | 23 | 1 | 3 | 3 |
| 21 | Sistema de Backup | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 |  | 23 | 1 | 2 | 2 |
| 22 | Administración de Hardware | CENACE |  | 5 | 5 | 3 |  | 3 | 3 |  | 19 | 1 | 4 | 4 |
| 23 | Administraciónde Software | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 |  | 22 | 1 | 4 | 4 |
| 24 | Seguridad del Sistema | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 7 | 3 | 5 | 3 | 3 |  | 26 | 1 | 3 | 3 |
| 25 | Transferencia de Conocimiento Bajo Tareas (OJT) | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 5 | 2 | 3 |  | 25 | 1 | 13 | 13 |
| 26 | Operación y Administración del Bus de Datos | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 7 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 |  | 26 | 1 | 3 | 3 |
| 27 | Analítica de Datos | CENACE (con apoyo virtual de requerirlo) |  | 5 | 7 | 3 | 2 | 2 | 3 | 38 | 60 | 3 | 3 | 9 |
| 28 | Operaciones SCADA | CENACE |  | 5 | 7 | 3 | 3 | 3 |  | 38 | 59 | 3 | 3 | 9 |
| 29 | Operaciones GMS/EMS | CENACE |  | 5 | 7 | 2 | 3 |  |  | 38 | 55 | 3 | 3 | 9 |
| 30 | OTS para Operadores | CENACE |  | - | 7 |  |  |  |  | 38 | 45 | 3 | 3 | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **Total días de transferencia de conocimiento** | **151** |

**Tabla 11. Lista de Transferencia de Conocimientos, mínima requerida, estimado de participantes y duración**

1. El Proveedor presentará para la aprobación del CENACE, una sinopsis de la transferencia de conocimientos ofrecida al menos dos (2) meses antes del comienzo de la misma. La formación será tal que, al término de la transferencia de conocimientos, el personal del CENACE pueda configurar, operar y mantener toda la infraestructura instalada de manera independiente.

**Planificación de la Transferencia de Conocimiento**

1. El Proveedor presentará un plan de transferencia de conocimiento para su aprobación. Para la transferencia de conocimientos incluida, el plan de formación contendrá la siguiente información:

* Nombre de la transferencia de conocimientos
* Tipo de formación: teórica o práctica.
* Número de días de duración
* Número de alumnos
* Objetivos de la transferencia de conocimientos
* Requisitos previos para asistir a la transferencia de conocimientos
* Ubicación o modalidad de la formación (CENACE).
* Medios y materiales de formación
* Temas principales de la transferencia de conocimientos
* Requisitos específicos del aula (si corresponde) y equipo/herramientas necesarias para las actividades prácticas.

1. El alcance y el contenido de la transferencia de conocimientos garantizará una cobertura sistemática y completa de todas las funciones operativas y los requisitos de administración identificados tanto en el diseño como en la documentación de operaciones y administración para las instalaciones entregadas en virtud del contrato.
2. También se incluirán todos los productos de terceros, como los sistemas operativos, sus utilidades y diagnósticos asociados. Además de los documentos técnicos pertinentes (es decir, manuales del operador, manuales de administración), el Proveedor proporcionará materiales específicos de la transferencia de conocimientos, como se indica a continuación:
   * Diapositivas utilizadas para la transferencia de conocimientos ofrecida.
   * Manual de transferencia de conocimiento para cada ítem de la Tabla 11.
   * Evaluación escrita del aprendizaje para cada ítem de la Tabla 11 de la transferencia de conocimientos que se basará al menos en 10 preguntas.
   * Una lista de actividades prácticas concebidas para la evaluación práctica de los alumnos.
3. Para la transferencia de conocimientos, el CENACE proporcionará la documentación administrativa que debe completar el instructor, así como los asistentes. En particular, se proporcionará lo siguiente:

* Registro de asistencia al curso: será firmado diariamente por los asistentes y llenado por el entrenador.
* Cuestionarios de evaluación del curso: a través de este formulario de evaluación, los asistentes podrán evaluar el grado de satisfacción del curso, así como el desempeño de los entrenadores.

1. Al final de la transferencia de conocimientos, el Proveedor proporcionará al CENACE las copias originales de la documentación mencionada anteriormente y los formularios de evaluación del curso llenados. El Proveedor realizará la expedición de los certificados de asistencia a la formación.
2. La documentación anterior se proporcionará en inglés o en español.
3. El Proveedor proveerá las copias individuales electrónicas del material de transferencia de conocimientos que se entregarán a cada asistente al comienzo de la transferencia de conocimientos. Sobre la base de la información obtenida de la transferencia de conocimientos de formación, dicha documentación será actualizada por el Proveedor.
4. La lista de la transferencia de conocimientos definitiva será acordada durante la discusión del documento de alcance del Plan de Trabajo.

**2.5 Conversión y migración de datos**

**2.5.1 El Proveedor DEBERÁ proporcionar los servicios y herramientas necesarios para llevar a cabo los siguientes servicios de conversión y migración de datos:**

**2.5.1.1 Conversión y Migración de Base de Datos y Despliegues**

1. El Proveedor realizará la conversión y migración de la base de datos del SCADA/EMS (sistema central), de la base de datos de los PCU Gateways actuales a los nuevos Gateways, de todos los despliegues unifilares, tabulares y todos los demás existentes en el sistema actual incluyendo el sistema histórico del actual SCADA/EMS, macros y reportes del sistema utilizando las funcionalidades del sistema ofrecido. La conversión y migración de la base de datos será automatizada mediante procedimientos de extracción, transformación y carga para evitar errores por ingresos manuales, mediante una herramienta específica, proporcionada por el Proveedor y aprobada por CENACE.
2. Desarrollo de despliegues: El Proveedor debe realizar la conversión y migración de todos los despliegues existentes en el SCADA/EMS a la fecha de la elaboración del Plan de Trabajo. El Proveedor es el responsable de proponer y desarrollar una Guía de Estilo de Despliegues que aproveche al máximo las características gráficas nativas de las herramientas de edición de despliegues y de la topología de la red. La guía debe contener los estándares bajo los cuales se crearán todos los diagramas unifilares y de visión general durante el proyecto y posteriormente, así como, la convención de nomenclatura de equipos revisada, para garantizar el uso óptimo de la estructura de nomenclatura, sin comprometer las convenciones existentes. La Guía de estilo y su apéndice de nomenclatura deben proponerse y adaptarse durante el taller de creación de despliegues, solicitado como parte de la transferencia de conocimientos. La guía de estilo debe ser compatible con aquella utilizada al momento por CENACE.
3. La conversión de la base de datos se realizará antes de las pruebas SAT y debe ejecutarse una actualización del sistema de producción antes de dichas pruebas.

**2.5.1.2 Conversión de Datos Históricos**

El Proveedor convertirá y migrará los datos históricos almacenados en el sistema existente y para los mismos puntos definidos en la base de datos convertida. Esta conversión cubrirá toda la información histórica disponible en el actual sistema SCADA/EMS de CENACE (2012 hasta la fecha), esto incluye las indicaciones, mediciones y acumuladores con sus respectivas calidades.

**2.5.1.3 Dimensionamiento de la base de datos**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dimensionamiento SCADA** | **Tamaño final** |
| **RTU** |  |
| No. de UTRs | 500 |
| No. de líneas de comunicación | Mínimo 250 |
| **SCADA** |  |
| No. Analógicos | 170000 |
| No. Estados | 300000 |
| No. objetos de regulación (setpoints) | 15000 |
| No. Acumuladores | 15000 |
| **Enlaces de datos (ICCP)** |  |
| No. de enlaces ICCP | 64 |
| No. analógicos ICCP | 16000 |
| No. estados ICCP | 40000 |
| No. acumuladores ICCP | 1000 |
| No. setpoints y comandos ICCP | 800 |

**Tabla 12. Dimensionamiento SCADA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fuente de**  **datos** | **Protocolo** | **Tipo de datos** | **Periodicidad** | **Cantidad** |
| RTU/DC (\*1) |  |  |  |  |
|  | RP 570, IEC- |  |  |  |
|  | 870-5-101, |  |  |  |
|  | IEC-870-5- |  |  |  |
|  | 104, DNP3 |  |  |  |
|  | serial y |  |  |  |
|  | DNP3/TCP/IP |  |  |  |
|  |  | Estados (\*2) | Por excepción | 285000 |
|  |  | Analógicos | 1 a 4 segundos | 154000 |
|  |  | Acumuladores | 15 minutos | 10000 |
|  |  | Control | - | 1000 |
|  |  | Supervisorio |  |  |
|  |  | Control de | - | 10000 |
|  |  | Generación |  |  |
|  |  | Control de LTC |  | 1000 |
| PDC/PMU | C37.118 | Estados | 1 segundo | 1000 |
|  | Analógicos | 1 segundo | 3000 |

**Tabla 13. Datos Telemedidos y Comandos**

Notas (\*1) Point counts are single status or single supervisory control (\*2) All Status data are SOE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fuente de datos** | **Tipo de datos** | **Periodicida d** | **Cantidad** |
| Ingresos Manuales | Estados Analógicos Acumuladores | -  -  - | 5000  2000  1000 |
| Datos calculados | Estados  Analog  Acumuladores | 1 segundos  1 a 4 segundos  15 minutos | 10000  15000  4000 |

**Tabla 14.Datos No Telemedidos**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Desde** | **Hasta** | **Protocolo** | **Tipo de datos** | **Periodicida d** | **Cantidad** |
| SCADA/EMS | Centro de | TASE.2 |  |  |  |
|  | Control |  |  |  |  |
|  | Remoto |  |  |  |  |
|  |  |  | Estados | 1 segundos | 40000 |
|  |  |  | Analógicos | 1 a 4 segundos | 16000 |
|  |  |  | Acumuladores | 15 minutos | 1000 |
|  |  |  | SOE | On | 8000 |
|  |  |  | Control | occurrence | 600 |
|  |  |  | Supervisorio | - |  |
|  |  |  | Control de Generación | - | 200 |
|  |  |  | Transaction schedule | - | 20/hora |
|  |  |  | Mensajes de | - | 10/hora |
|  |  |  | operador |  |  |
| Centro de | SCADA/EMS | TASE.2 |  |  |  |
| Control Remoto |  |  | Estados  Analógicos | Por excepción  1 a 4 segundos | 40000  16000 |
|  |  |  | Acumuladores | 15 minutos | 1000 |
|  |  |  | SOE | On | 8000 |
|  |  |  | Control | occurrence | 600 |
|  |  |  | Supervisorio | - |  |
|  |  |  | Control de Generación | - | 200 |
|  |  |  | Transaction |  |  |
|  |  |  | schedules | - | 20/hora |
|  |  |  | Mensajes de operador | - | 10/hora |

**Tabla 15. Datos de Intercambio entre Centros de Control**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Power System Device** | **Quantity (by application)** | | | |
| **Generation Control** | **Generation Scheduling** | **Power System Model** | **OTS Model** |
| Generators | 500 | 1400 | 1400 | per PSM |
| Plants | 100 | 120 | 400 | per PSM |
| Tie Lines | 50 | - | 100 | per PSM |
| Control Areas | 10 | 10 | 50 | per PSM |
| External Companies | - | - | 20 | per PSM |
| Substations | - | - | 1700 | per PSM |
| Buses | - | - | 6000 | per PSM |
| Switching Devices | - | - | 40000 | per PSM |
| Transmission Lines | - | - | 3300 | per PSM |
| HVDC Lines | 6 | 6 | 10 | per PSM |
| Fixed Tap Transformers | - | - | 1800 | per PSM |
| TCUL Transformers | - | - | 1800 | per PSM |
| Fixed Shunts | - | - | 300 | per PSM |
| Loads-Conforming | - | - | 5000 | per PSM |
| Loads-Nonconforming | - | - | 500 | per PSM |
| Load Areas | - | - | 70 | per PSM |
| Network Islands (as a result of a disturbance) | - | - | 15 | per PSM |
| Branch Over-Current Relays | - | - |  | 2000 |
| Under/Over-Frequency Relays | - | - |  | 5000 |
| Under/Over Voltage Relays | - | - |  | 1000 |
| Synch Check Relays | - | - |  | 1000 |
| Transfer Trip Relays | - | - |  | 1000 |
| Differential Relays | - | - |  | 1000 |

**Tabla 16. Datos del Sistema de Potencia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Application/Parameter** | **Quantity** |
| **Network Analysis** |  |
| Simultaneous users | 10 |
| Contingency cases screened | 200 |
| Contingency cases evaluated (full ac solution) | 25 |
| Equipment outages per contingency case | 15 |
| Power flow study save cases | 1000 |
| Contingency study save cases | 1000 |
| **Historical System** |  |
| Simultaneous EMS users | 50 |
| Simultaneous non-EMS users | 15 |
| Maximum user accounts | 50 |
| Development users | 10 |
| **Operator Training Simulator** |  |
| Scenarios | 100 |
| Events per Scenario | 100 |
| Power Flow Periodicity (seconds) | < 10 |
| Dynamics Calculation Periodicity (seconds) | < 1 |
| Duration of Longest Scenario (hours) | 48 |
| **CIM Data Engineering Toolkit** |  |
| Toolkit License | 1 |
| User License | 10 |
| **Web Server – Thin Client** |  |
| Simultaneous access from remote/external users | 50 |
| Total number of accounts | 300 |

**Tabla 17. Capacidad de Aplicaciones**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Descripción** | **Tamaño final (Dic 2032)** |
| Análisis de red en tiempo real y modo de estudio | |  |
| 1 | Subestaciones | 1700 |
| 2 | Generadores | 1400 |
| 3 | Líneas de transmisión | 3300 |
| 4 | Transformadores 2 arrollados | 1288 |
| 5 | Transformadores 3 arrollados | 508 |
| 6 | Compensadores reactivos | 516 |
| 7 | FACTS (STATCOM, SVC) | 12 |
| 8 | Barras en el modelo de red | 6000 |
| 9 | Interruptores (disyuntores y aisladores) | 40000 |
| 10 | Número de áreas de modo estudio para aplicaciones de seguridad | 20 |
| 11 | Número de casos guardados de SE en tiempo real | 10000 |
| 12 | Número de casos guardados del flujo de carga del despachador | 1000 |
| 13 | Número máximo de contingencias simple y múltiple | 1000 |

**Tabla 18. Dimensionamiento de Aplicaciones de Transmisión**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Descripción** | **Tamaño final (Dic 2032)** |
| 1 | Áreas de control | 10 |
| 2 | Generadores (monitoreados) | 1400 |
| 3 | Generadores (controlados por AGC) | 500 |
| 4 | Líneas de enlace (interconexión) | 100 |
| 5 | Tipos de combustible | 20 |
| 6 | Curvas de E/S por unidad generadora | 4 |
| 7 | Curvas de operación y mantenimiento por unidad generadora | 4 |
| 8 | Puntos de curvas de E/S y O&M | 36 |
| 9 | Tecnologías de generación | 12 |

**Tabla 19.Dimensionamiento de Aplicaciones de Generación**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Descripción** | **Tamaño final (Dic 2032)** |
| 1 | Diagramas Unifilares de Subestaciones y Plantas | 3000 |
| 2 | Diagramas Zonales | 300 |
| 3 | Diagramas Regionales | 100 |
| 4 | Diagramas Generales | 3200 |
| 5 | Diagramas Especiales | 200 |
| 4 | Diagramas Tabulares | 4500 |
| 4 | Diagramas de Tendencias | 1500 |

**Tabla 20.Dimensionamiento de Despliegues EMS**

**2.6 Requisitos de documentación**

**2.6.1 El Proveedor DEBERÁ preparar y presentar el Plan de Documentación, que deberá contener al menos lo siguiente:**

2.6.1.1 Documentos para usuarios finales: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

2.6.1.2 Documentos técnicos: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

2.6.1.3 Documentos de Parametrización e inventario: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

2.6.1.4 Respaldos Técnicos: El proveedor DEBERÁ cumplir con el detalle especificado en este numeral.

**Generalidades:**

1. La documentación será una parte relevante del suministro que se considerará "en revisión" hasta que se otorgue la aprobación por escrito del Comprador en un plazo máximo de 30 días luego de la entrega formal por parte del Proveedor.
2. En este estado "en revisión" se podrá solicitar cualquier cambio razonable en el contenido o el diseño de un documento. Cada requisito en este documento y en cada anexo será aplicable tanto al Proveedor como a sus subcontratistas (si los hubiera). El Proveedor tendrá responsabilidad de verificar cada documento emitido por su subcontratista antes de la entrega al Comprador. La emisión de documentos estará regulada por la Documentación Contractual; el Proveedor informará inmediatamente al Comprador en caso de que estos documentos no sean suficientes o inadecuados para el alcance del trabajo.
3. La documentación deberá estar disponible en el repositorio NAS del SCADA/EMS y accesible en línea en la opción de ayuda de las consolas, con las licencias y software necesarios para su visualización, en el sistema SCADA/EMS y sus réplicas, QAS, PDS, OTS además de las copias digitales de seguridad en formato estándar.
4. Todos los planos, manuales, especificaciones, listas de componentes, etc., deberán tener un código de identificación de documento único que se ajuste a un esquema de numeración junto con un número de emisión o revisión y un registro de modificación. La documentación del sistema cumplirá con las secciones pertinentes en las normas ISO 26514 (2008), ISO 6592 o normas equivalentes. Al principio de la documentación debe definirse claramente la tabla de contenido, la versión de revisión del documento, el propósito del manual y los documentos asociados o referenciados.

La documentación consta principalmente de las siguientes partes:

1. Documentación de fabricación: Esta documentación incluirá todos los documentos necesarios para especificar todo el equipamiento y la descripción del diseño del software contenido en el sistema y procedimientos de instalación.
2. Documentación Funcional: Esta documentación incluirá Documentos de Diseño y Documentos de Descripción Funcional del Software.
3. Documentación de terceros: Esta documentación incluirá Documentos de hardware y software de terceros.
4. Documentación de las pruebas: Incluirá todos los procedimientos de ensayo a realizar en las diferentes fases del proyecto.
5. Documentación operativa: Incluirá todos los manuales necesarios para realizar la operación del sistema eléctrico mediante la solución del Proveedor, así como los manuales de operación de los sistemas de ingeniería y soporte.
6. Documentación de administración: Este conjunto de documentos estará destinado al personal del Comprador que estará a cargo de la administración del equipo al final del período de garantía del Proveedor.

La documentación de administración incluirá, en particular:

* Toda la documentación del sistema instalado y actualizado como construido (*as-built)*.
* Documentación para la administración habitual: donde se definan las reglas de reparación (descripción de las fallas más probables y sus síntomas, detección, actividades a realizar, procedimiento de reparación propiamente dicho).

1. Documentación de aceptación: La documentación de aceptación incluirá al menos lo siguientes, conforme lo establecido en la sección 4.1:

* El procedimiento de prueba y la hoja de pruebas.
* Los certificados de pruebas y mediciones realizadas antes del montaje en los distintos fabricantes y proveedores de equipo.
* Los resultados de las pruebas y controles realizados durante la instalación.
* Los resultados de las pruebas y controles realizados después de la instalación: pruebas generales de funcionamiento.

1. Se adjuntará a esta documentación de aceptación un expediente en el que se recogerán los resultados de las pruebas de aceptación. El Proveedor presentará, antes de las pruebas, los borradores del documento. El documento será complementado y aprobado por el CENACE.

**Idioma**

* A menos que se indique lo contrario en los documentos del contrato, todo tipo de documento técnico, entregado en la etapa contractual, (incluidas las hojas de datos del equipo) que se envíen al Comprador serán emitidos por el Proveedor en idioma inglés o español.
* Los manuales y toda la documentación de transferencia de conocimientos serán entregados en inglés o español como se especifica en la sección 2.4.

**Reporte de Visita al Sitio**

Dentro de 60 días desde la fecha de inicio del Contrato, el Proveedor llevará a cabo un estudio del sitio del Centro de Control SCADA/EMS de CENACE y la ubicación final del QAS para establecer todos los requisitos de las interfaces, las ubicaciones de equipos, verificación de la disponibilidad y cantidades de señales, alimentación eléctrica y condiciones medioambientales y lo organizará en un reporte que deberá ser revisado y aprobado por cenace.

**Descripción Funcional del Software**

En estos documentos, el Proveedor realizará una descripción detallada del funcionamiento de cada subsistema que forma parte de la solución SCADA/EMS. Estos documentos deben contener al menos los siguientes puntos:

1. Introducción a la funcionalidad
2. Descripción funcional
3. Entradas y salidas
4. Despliegues asociados de ingeniería, sintonización y operación
5. Ingeniería de configuración
6. Interfaces con otros subsistemas
7. Descripción de los componentes de datos utilizados
8. Diagramas de flujo de datos

**Descripción del Diseño**

En estos documentos, el Proveedor realizará una descripción del diseño de cada subsistema que forma parte de la solución SCADA/EMS. Estos documentos deben contener al menos los siguientes puntos:

1. Diagramas de diseño
2. Descripción de módulos o programas utilizados
3. Referencias a tablas de la base de datos correspondiente
4. Dependencias de otras funciones

**Documento de Definición de Interfaces**

Para asegurar que todas las interfaces requeridas estén identificadas y que los requerimientos de diseño estén completamente encaminados en una etapa temprana del proyecto, el Proveedor preparará un informe que detalle los requisitos, y donde sea necesario, las responsabilidades de terceros en la coordinación y suministro de la información requerida.

**Manual de Implementación**

Este manual contendrá los procedimientos utilizados por el Proveedor para instalar el hardware o software, configurar y probar la funcionalidad del equipo o subsistema que ha sido instalado. Se requiere que este documento contenga al menos los siguientes puntos:

1. Introducción
2. Descripción de las funciones del equipo o subsistema
3. Prerrequisitos de hardware y software
4. Paquetes de programas a instalar
5. Procedimiento de Instalación
6. Pruebas preliminares

**Manual de la Aplicación**

Para aquellas aplicaciones o grupos de aplicaciones que por su complejidad requieren una descripción detallada de los parámetros, selección de algoritmos, opciones de solución etc. El Proveedor proporcionará un manual específico para estas aplicaciones.

**Manual de Ingeniería de Datos**

Debido a que todas las aplicaciones SCADA/EMS requieren la configuración de ingeniería para representar el sistema del CENACE, se requiere de un manual que explique en detalle los datos y la secuencia en la que serán incluidos en la base de datos fuente (SDB). Como mínimo se requieren los siguientes datos:

1. Subsistema.
2. Nombre del formulario de entrada.
3. Tablas fuente asociadas al formulario (SDB).
4. Tablas destino en tiempo real (RDB).
5. Descripción de cada uno de los campos de entrada o propiedades.
6. Valores de entrada posibles.
7. Secuencia de carga.

**Manual de Operación y Administración**

Estos manuales deberán incluir instrucciones completas para la operación y la administración- de todo el hardware y software suministrado bajo el Contrato. Los manuales estarán sujetos a modificaciones según lo requiera CENACE.

1. Para los programas:

* Descripción general del programa, incluyendo sus características y capacidades.
* Instrucciones de sintonización y uso del programa.
* Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo del programa.
* Lista de problemas comunes y soluciones.
* En el repositorio NAS del sistema SCADA/EMS deberá contener los instaladores y medios de instalación del software del fabricante y de terceros, en las versiones finales con que el sistema queda operativo al momento de su entrega

1. Para los equipos:

* Una descripción general del equipo, incluyendo sus características y capacidades.
* Instrucciones de instalación, configuración y uso del equipo.
* Procedimientos con descripción paso a paso del mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.
* Lista de piezas de repuesto y accesorios.
* Guía de resolución con descripción paso a paso de problemas.
* Información de contacto del fabricante o proveedor del equipo, incluyendo el registro de las garantías de hardware y software de terceros.

**Manual de Programación**

1. El Manual del Programador está destinado principalmente a apoyar el desarrollo y depuración de software. Este proporcionará al usuario las instrucciones necesarias para utilizar los recursos del SCADA/EMS como las librerías API, scripts, utilitarios, depuradores, compiladores y la documentación de las tablas de la base de datos en tiempo real (RDB) y de la histórica (HDB) para el desarrollo de software por parte del CENACE. Su contenido deberá incluir:

* Estructura de las librerías, incluyendo su ubicación o lugar de descarga.
* Parámetros de las funciones
* Errores y excepciones
* Ejemplos de código

**Procedimientos de Pruebas**

Se deberá suministrar un procedimiento sujeto a la aprobación del CENACE, el cual, se utilizará para las pruebas en fábrica, las pruebas en sitio y cualquier prueba futura requerida como resultado de una actualización de software o instalación de parches de seguridad que requieran pruebas de regresión. Estos procedimientos tendrán al menos la siguiente información:

1. Objetivo de las pruebas
2. Alcance de las pruebas
3. Metodología
4. Escenarios de prueba
5. Datos de entrada para las pruebas
6. Resultados esperados
7. Resultados de las pruebas
8. Formulario de reporte de eventos observados durante las pruebas.

**Bases de Datos**

El Proveedor suministrará la siguiente documentación sobre las diferentes bases de datos existentes en el sistema:

1. Diagramas de la estructura de la base de datos, que mostrará las tablas, columnas y relaciones entre ellas.
2. Una descripción de los datos almacenados en cada tabla, incluyendo los tipos de datos, las longitudes y cualquier otra restricción.
3. Una descripción de los índices utilizados en la base de datos, que mejorarán el rendimiento de las consultas.
4. Una descripción de las reglas de validación y normalización aplicadas a la base de datos, que aseguran la integridad y coherencia de los datos.
5. Una descripción de los procedimientos almacenados y funciones utilizadas en la base de datos, que automatizan tareas y mejorarán la seguridad.
6. Una descripción de los procedimientos de copia de seguridad y recuperación utilizados para proteger los datos de la base de datos.

**Diagramas**

1. Todos los diagramas que se realicen en virtud del Contrato cumplirán las normas internacionales como la ISO/IEC 5807, IEC 61082-1, IEEE 315 entre otras.
2. Los diagramas requeridos como mínimo son los siguientes:

* Arquitectura del Sistema, incluyendo los servidores físicos y virtuales provistos.
* Diagrama de interfaces.
* Disposición de los gabinetes en la sala de servidores.
* Alimentación eléctrica de los gabinetes.
* Ubicación física de los equipos dentro de los gabinetes.
* Diagramas de cableados as build de red e instalaciones eléctricas

Otra documentación

* Listados de servidores, consolas y equipos de red con sus nombres, IPs, puertos, VLAN, etc.
* Listado de los usuarios de administración tanto a nivel de aplicación (con su función), como de equipamiento (servidores, red, almacenamiento, seguridad, etc.)

**2.7 Requisitos del equipo técnico del Proveedor**

**2.7.1 El Proveedor DEBERÁ mantener un equipo técnico que cuente con las funciones y niveles de aptitud durante las actividades de suministro e instalación en el marco del Contrato, conforme al numeral 6.5 de la Sección III de este documento.**

**D.** **Especificaciones de tecnología: Artículos de suministro e instalación**

**3.0** **Requisitos Técnicos Generales**

La infraestructura tecnológica para el presente proyecto será implementada en el Centro de Datos del edificio sede del Operador Nacional de Electricidad – CENACE, a excepción del componente QAS que estará ubicado fuera de las instalaciones de CENACE.

**3.0.1 Compatibilidad de idioma:** Todas las tecnologías de la información deben ser compatibles con los idiomas inglés y/o español.

**3.0.2 Alimentación eléctrica:** El cableado de alimentación eléctrica deberá cumplir la norma IEC 60364-5-53, UL 1363 y el Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 19:2001.

**3.0.3 Aterramiento eléctrico:** El Centro de Datos de CENACE cumple con todas las normas de seguridad incluyendo el aterramiento eléctrico.

**3.0.4 Condiciones ambientales:** Salvo que se especifique otra cosa, todos los equipos DEBERÁN funcionar en las siguientes condiciones: De acuerdo a la norma ANSI/TIA-942, los parámetros operacionales del sistema de climatización deben oscilar para temperatura de 20 a 25 grados centígrados, la humedad relativa de 40% a 55 % y el contenido de polvo de 0 a 40 gramos de polvo por metro cúbico.

**3.0.5 Seguridad:**

**3.0.5.1** Salvo que se especifique otra cosa, el nivel de ruido del equipo en funcionamiento NO DEBERÁ superar los 46 decibelios.

**3.0.5.2** El Proveedor DEBERÁ certificar que todo equipo electrónico que emita energía electromagnética cumple con las normas de emisión US FCC clase B o END 55022 y END 50082-1*,* o su equivalente.

**3.1** **Especificaciones de los Equipos**

**3.1.1 Tipo de unidad de procesamiento: Hardware**

1. Todos los equipos de Hardware HW a ser suministrados serán apropiados para su uso en sistemas de misión crítica en régimen de operación 24/7, cumpliendo con el etiquetado del estándar EnergyStart de eficiencia energética para equipos informáticos.
2. La solución de hardware del Proveedor puede ser implementada mediante servidores físicos independientes, hipervisores con software de virtualización o una combinación de las dos soluciones anteriores.
3. En esta sección y en las secciones posteriores, se presentan las características principales de los equipos de HW que, al momento de publicar esta especificación, ofrecen las mejores prestaciones disponibles. Sin embargo, es importante destacar que el Proveedor tiene la libertad de proponer soluciones actualizadas que superen las prestaciones detalladas en esta sección.

**3.1.1.1 Rendimiento de la unidad de procesamiento:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.2 Extensibilidad del procesador:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.3 Memoria del procesador y otros tipos de memoria:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.4 Tolerancia de la unidad de procesamiento a las fallas:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.5 Características de administración de la unidad de procesamiento:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.6 Dispositivos de entrada y salida de la unidad de procesamiento:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.7 Otras características de la unidad de procesamiento:** El Proveedor PROPONDRÁ los equipos que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.1.1.8 Servidores**

Los servidores propuestos cumplirán con las siguientes características mínimas:

1. Deberán estar certificados para el sistema operativo a ser desplegados en servidores físicos independientes o para hipervisores con software de virtualización.
2. Procesador: El procesador será lo suficientemente potente como para manejar las tareas de procesamiento del sistema SCADA/EMS, como la recopilación y análisis de datos, ejecución de aplicaciones en tiempo real, modo de estudio y en simulación para entrenamiento. Entre los procesadores que se pueden proponer están: Intel Xeon Scalable (quinta generación o superior), AMD o equivalentes con una velocidad mayor o igual a 2.1 GHz.
3. Memoria RAM: La cantidad de memoria RAM necesaria dependerá del tamaño y la complejidad del sistema SCADA/EMS propuesto por el Proveedor. No deberá ser menor a 16 GB para servidores individuales y con una utilización máxima del 50 %. En el caso de hipervisores, la memoria total deberá ser la soportada por todas las máquinas virtuales VMs que aloje el clúster o nodo conforme cada entorno del SCADA/EMS, y se deberá considerar que al menos un nodo del clúster pueda soportar todas las máquinas virtuales en caso de falla de uno o más nodos del clúster y el nodo no debe superar el 50% de utilización.
4. Almacenamiento: El servidor SCADA/EMS provisto deberá tener suficiente espacio para almacenar datos, como datos de proceso, datos históricos y datos de configuración. Estará constituidos por discos de estado sólidos SSD de igual o mayor velocidad y su utilización inicial no debe exceder el 20% de su capacidad. Los discos y partes serán del tipo removible en caliente (Hot plug) usando un arreglo de discos que permita la falla de hasta 2 discos de manera simultánea y cuente con por lo menos 2 discos en spare. Los discos deben estar en arreglo redundante RAID 6.
   * Red LAN: Los servidores SCADA/EMS tendrán una conexión de red redundante de alta velocidad 1/10 Gbps para comunicarse con los dispositivos de campo y otros sistemas.
   * Red SAN: los servidores SCADA/EMS de acuerdo a la solución del Proveedor tendrán una conexión de red redundante de al menos 16GB para la comunicación de los equipos con el almacenamiento.
   * Fuente de alimentación: redundante y reemplazable en caliente
   * Ventilador: redundante y reemplazable en caliente
   * Supervisión, monitoreo y gestión independiente de Hardware
   * Controladora de discos y del almacenamiento redundante
   * Voltaje nominal: 100-240 V AC (50/60 Hz)
   * Temperatura de Operación: 0 - 50 °C (32 - 122 °F)
   * Humedad Máx. 85 % (non-condensante) a 40 °C

**3.1.1.9 Sincronización de Tiempo**

Todos los servidores deben estar sincronizados con base a un servidor NTP basado en GPS. El servidor GPS provisto para el SCADA/EMS del Comprador será redundante, de montaje en rack de 19” y tendrá las siguientes características:

* Red redundante de 100/1000 Base T
* Fuente de alimentación redundante
* SNTP, NTP, IRIG-B, PPS y PTP (IEEE 1588)
* Display frontal para configuración y status
* Configuración vía interfaz web, ssh o a través del panel frontal
* Configuración de displays externos para presentar la fecha, la hora y la frecuencia del sistema
* Tarjeta adicional para la medición de la frecuencia de la red medida obtenida desde la subestación más cercana.
* Voltaje nominal: 100-240 V AC (50/60 Hz)
* Temperatura de Operación: 0 - 50 °C (32 - 122 °F)
* Humedad Máx. 85 % (non-condensante) a 40 °C
* En caso de pérdidas de señal con los satélites debe tener un tiempo de mantenimiento con un oscilador local (holdover)

**3.1.1.10 Consolas**

a. El Proveedor deberá proporcionar el siguiente número de consolas conformadas por los PC con el sistema operativo propuesto por el Proveedor y con la cantidad de monitores indicados a continuación:

* 12 Consolas de operadores: 4 monitores
* 22 Consolas de ingeniería: 2 monitores
* 6 Consolas de OTS: 3 monitores
* 4 Consolas de QAS: 2 monitores
* 3 Consolas de PDS: 2 monitores

b. Las consolas provistas deberán cumplir las siguientes características mínimas:

* Estar certificadas para el sistema operativo
* Procesador: de última generación lo suficientemente potente como para manejar las tareas de procesamiento de las interfaces de ingeniería y de IHM del sistema SCADA, entre estos pueden ser Intel, AMD o equivalentes con una velocidad mayor o igual a 2.4 GHz, mayor de 10 cores.
* GPU: La consola debe incluir un GPU independiente que al menos tenga 4 salidas de video, que garantice los requerimientos de desempeño en el manejo de los gráficos utilizados por el software de ingeniería y de operación del sistema mediante el IHM.
* Memoria RAM: La cantidad de memoria RAM necesaria dependerá del tamaño y la complejidad del sistema SCADA propuesto por el Proveedor. No deberá ser menor a 32GB.
* Almacenamiento: Las consolas dispondrán de discos de estado sólido SSD NVMe de capacidad mínima de 1 TB y su utilización inicial no debe exceder del 20%.
* Monitores con resolución 4k es decir de al menos 27”.
* Red: las consolas deberán tener una conexión de red redundante mediante dos tarjertas de red de alta velocidad 1/ Gbps.
* Voltaje nominal: 100-240 V AC (50/60 Hz)
* Temperatura de Operación: 0 - 50 °C (32 - 122 °F)
* Humedad Máx. 85 % (non-condensante) a 40 °C
* Pantallas de alta resolución con una resolución mínima de 4K diseñadas para operación ininterrumpida 24/7.
* Estaciones de trabajo de alto rendimiento con procesadores multinúcleo y procesadores gráficos con suficiente memoria RAM para ejecutar aplicaciones en tiempo real y software de visualización de datos de alta calidad, con teclados ergonómicos y dispositivos de puntero.

Las consolas de operadores y OTS ofrecidas deberán ser de montaje centralizado en brazos de las mesas de la sala de control y sala de OTS de CENACE, por lo que el Proveedor deberá entregar e instalar dichos elementos para estas consolas. Los detalles respectivos se presentan en el Anexo 4.

**3.1.1.11 Sistema de Respaldo y Recuperación de Datos**

1. El Proveedor debe entregar una solución que permita el almacenamiento seguro de los respaldos de información y recuperación mediante un sistema de copias de seguridad programadas de los datos críticos, correspondientes a la información del sistema eléctrico ecuatoriano generada en los ambientes de producción y QAS, en medios de almacenamiento, como cintas, discos duros o la combinación de ambos. El dimensionamiento será suficiente para almacenar la información crítica sugerida por el Proveedor, con un programa de respaldos totales e incrementales con retención de al menos dos (2) años.
2. La solución de respaldo y recuperación de información del Proveedor será compatible tanto para sistemas físicos como virtualizados. Si la solución SCADA/EMS del Proveedor utiliza virtualización, la solución de backup ofrecerá características avanzadas como recuperación instantánea de máquinas virtuales VM, recuperación granular a nivel de archivo y que permita restauración en una ubicación alterna.
3. La solución entregada deberá contar con un servidor dedicado e independiente que proveerá capacidades centralizadas de gestión y monitorización, a través de una consola, que permita a los administradores configurar, monitorizar, e informar fácilmente, los trabajos de backup y de replicación en toda la infraestructura.
4. La solución de backup y recuperación permitirá escalar fácilmente para adaptarse a las crecientes necesidades de respaldo y recuperación.
5. La solución a ofrecer permitirá la posibilidad de utilizar almacenamiento en una ubicación alterna como parte de la estrategia de respaldo.

**3.1.1.12 Simuladores de Protocolos**

* El Proveedor deberá entregar a CENACE 4 simuladores de protocolos de comunicaciones con licencia para todos los protocolos establecidos para la adquisición de datos del nuevo SCADA/EMS, herramientas que serán utilizadas en caso de requerirse para la ejecución de pruebas.
* Estos simuladores soportarán los protocolos de comunicaciones referidos en este documento tanto seriales como TCP/IP
* Estos simuladores tendrán la capacidad de ser configurado como maestro/ esclavo, RTU/FE, y/o Cliente Servidor o en modo escucha, dependiendo del protocolo de comunicaciones.

**3.2** **Especificaciones de Redes y Comunicaciones**

El Proveedor deberá entregar todos los equipos de red para el SCADA/EMS que garanticen su buen funcionamiento, considerando que los mismos a lo largo de todo el sistema sean redundantes, tendrán además conexiones cruzadas de alta redundancia y disponibilidad, para la red; a excepción del sistema QAS que dispondrá de equipos sin redundancia; y todos los equipos de red a lo largo de todo el sistema tendrán la capacidad suficiente para conectar equipos de red dejando al menos un 20 % de reserva. El proveedor deberá proporcionar un servidor físico o virtual que permita almacenar los logs de los equipos de red por al menos 3 meses.

**3.2.1 Red de área local:**

**3.2.1.1** **Equipos y software:**

**Switches**

Todos los switches deberán disponerlas siguientes características:

* Administración remota
* Consola de administración y logs
* Configuración redundante
* Procesamiento de Capa 3
* Latencia < 10μs
* Puertos de 10/100/1000 Base-T RJ-45 y/o fibra óptica. En caso de que la solución del Proveedor requiera conexiones a 10 Gbps deberán ser consideradas en el equipamiento ofertado.
* Montaje en rack de 19”
* Alimentación redundante intercambiable en línea
* Ventilación redundante
* Voltaje de operación AC 100-240V 50/60 Hz
* Temperatura de Operación: 0 - 50 °C (32 - 122 °F)
* Humedad Max. 85 % (no-condensante) a 40 °C

El proveedor debe considerar los switches necesarios para todas la conexiones de red del sistema SCADA/EMS y consolas ubicados en el edificio principal del CENACE; así como también para las consolas ubicadas en el edifico de la Gerencia de Operaciones para lo cual deberán estar equipados con todas las interfaces (fibra óptica y cobre) necesarias.

El proveedor debe considerar los switches para las conexiones de red de:

* Entorno del QAS (sin redundancia)
* Gateways de comunicaciones a ser instalados en las subestaciones de CELEC EP TRANSELECTRIC de Santa Rosa y Pascuales (redundantes)

**Cortafuegos (Firewall)**

1. El Proveedor entregará firewalls redundantes apropiados para sistemas de control industrial (ICS) con capacidad suficiente para realizar la zonificación de la red de acuerdo con la arquitectura indicada en esta especificación. Esta arquitectura se basa en la combinación de zonificación y VLAN, lo cual proporciona el máximo nivel de seguridad, flexibilidad y escalabilidad. Para el sistema QAS se proveerá un firewall dedicado, sin redundancia y con todas las características con capacidad suficiente para realizar la zonificación de la red de acuerdo con la arquitectura indicada en esta especificación.
2. Los firewalls contarán con funciones para la prevención de amenazas y bloqueo de ataques en zonas externas a los sistemas OT críticos, evitando de esta manera que los sistemas OT críticos sufran ataques directos. En los firewalls permitirán crear políticas automáticamente para minimizar la exposición al riesgo, permitir la segmentación de redes IT/OT, y ofrecer información para un análisis integral de riesgos.
3. Las características de seguridad de los firewalls se detallan en el numeral 1.4.1.4.21 Cortafuegos (firewalls). A continuación, se presentan otras características mínimas que deben tener estos equipos:

* Redundantes, a excepción del equipo provisto para el QAS
* Administración remota
* Consola de administración y logs
* Rendimiento Firewall (*Throughput*) > 5000 Mbps
* Conexiones concurrentes > 2 MM
* VPN de acceso remoto de sitio a sitio y de usuarios móviles
* Control de aplicaciones y filtrado web
* Prevención de intrusiones
* Antivirus y Anti-Bot
* Puertos LAN de 10/100/1000Base-T RJ-45 ports con reserva del 20%. En caso de que la solución del Proveedor requiera conexiones a 10 Gbps deberán ser consideradas en el equipamiento ofertado.
* Puertos WAN de 10/100/1000Base-T RJ-45 / 1000BaseF SFP
* Capacidad de almacenamiento mínimo 64 GB
* Montado en rack de 19”
* Alimentación redundante
* Voltaje de operación AC 100-240V 50/60 Hz
* Temperatura de Operación: 0 - 50 °C (32 - 122 °F)
* Humedad Max. 85 % (no-condensante) a 40 °C

**3.2.1.2** **Cableado:**

El Proveedor será responsable de suministrar todos los cables (UTP, fibra óptica), accesorios, ductos, perforaciones de piso falso, escalerillas, etc.; requeridos para la instalación y conexiones de red de todos los equipos nuevos y existentes del SCADA/EMS, en el edificio sede de CENACE, en el edificio de la Gerencia de Operaciones y en las ubicaciones externas donde serán instalados el QAS y los Gateways de comunicaciones.

1. Los cables de red serán del tipo UTP nivel 6 o superior, los cuales cumplirán con las normas EIA-568-C.2, IEEE 802.3, ISO/IEC 11801. Los conectores requeridos cumplirán las normas IEC 60603-7.

* Se deberán utilizar todos los accesorios necesarios para el manejo adecuado del cableado dentro y fuera de los gabinetes.
* Se deberán utilizar canales horizontales y verticales para realizar el cableado dentro de los gabinetes y a través de bandejas portacables o ductos fuera de los mismos.
* Se deberá utilizar paneles de conexión (*patch panels*) entre las consolas y los gabinetes.
* El cableado deberá estar identificado en cada uno de sus extremos para fácil lectura y con los terminales apropiados, así como el etiquetado del hardware (servidores, equipos de red, GPS, etc) a ser suministrado como parte de este proyecto.
* La instalación de red deberá estar certificada para el cumplimiento de la norma EIA-568-C.2

1. El cableado de alimentación eléctrica deberá cumplir la norma IEC 60364-5-53 y UL 1363 y el Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 19:2001.
2. La fibra óptica para el enlace entre el data center del edificio sede de CENACE y el edificio de la Gerencia de Operaciones serán del tipo OM4 o superior de 6 hilos para exteriores, incluyendo todos accesorios necesarios como bandejas, patchcords, pig tails, etc.

**3.2.2 Red de área extensa:**

**3.2.2.1** **Equipos y software:**

**Routers**

El Proveedor suministrará estos equipos en caso que se requieran para la solución de su producto y arquitectura, siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador. Deberá considerar al menos los protocos de enrutamiento EIGRP y OSPF para establecer las conexiones WAN sin requerir modificar configuraciones en los sitos remotos.

**3.2.2.2**  **Servicios de telecomunicaciones:**

El Proveedor cumplirá con los requrimientos que aseguren que todos los equipos y solución provista garanticen los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador. Deberá considerar al menos los protocos de enrutamiento EIGRP y OSPF para establecer conexiones WAN sin requerir modificar parámetros ni configuraciones en los equipos de los sitios remotos o de otras empresas con quienes existen enlaces de comunicaciones con el SCADA/EMS de CENACE.

**3.2.3 Data Centers:** *NO APLICA*

**3.2.4 Otros equipos de comunicaciones:**

**Gabinetes**

Los gabinetes provistos contarán al menos con las siguientes características:

* Altura útil 42U
* Ancho estándar de 19” EIA de profundidad ajustable
* Capacidad de reserva del 30%
* Todos los espacios vacíos deben incluir tapas protectoras
* Montaje de equipos utilizando rieles
* Diseño adecuado para el correcto flujo de aire
* Acceso frontal y trasero con puertas removibles
* Manejadores de cable verticales y horizontales
* Cada gabinete con servidores debe contar con un KVM con monitor de al menos 19 pulgadas para el acceso local a todos los equipos instalados en el mismo.
* La alimentación será mediante PDU redundantes debidamente protegidos.
* De anclaje al suelo y protegido contra vibraciones
* Cada gabinete debe estar debidamente identificado
* La estructura del gabinete debe estar debidamente conectada a la tierra de sala de servidores de acuerdo con el estándar ANSI/TIA/EIA-607
* Protegido con llave de acceso

**3.3** **Especificaciones de los Equipos Secundarios**

**3.3.1 Dispositivos de almacenamiento de datos compartidos:**

**3.3.1.1 Sistemas de Almacenamiento de información Online-Standby**

1. El Proveedor DEBERÁ implementar un sistema de almacenamiento de información online-standby completamente independiente para cada entorno del SCADA/EMS para garantizar la continuidad operativa y la integridad de los datos críticos. Esta estrategia ayuda a minimizar el riesgo de pérdida de datos y de tiempos de inactividad, lo que es especialmente importante en entornos donde la disponibilidad y la confiabilidad son fundamentales.
2. El Proveedor proveerá una solución que garantice la disponibilidad continua de datos esenciales en caso de fallas, interrupciones o situaciones de emergencia. A continuación, se establecen los componentes y consideraciones clave que debe cumplir el sistema de almacenamiento y recuperación de información *online-standby*:

* Almacenamiento Redundante: Implementar un almacenamiento de datos redundante es esencial. Esto implica utilizar sistemas de almacenamiento en RAID 6 o configuraciones equivalentes de almacenamiento que permitan duplicar y distribuir los datos en varios discos duros o matrices de almacenamiento, adicionalmente deberá contar con tecnología que permita disponer de discos de spare (repuesto de espera).
* Réplicas de Datos: Mantener réplicas exactas de los datos críticos en tiempo real o con una frecuencia de actualización constante. Esto garantiza que, si falla uno de los sistemas de almacenamiento, el otro puede tomar el relevo sin pérdida de datos.
* Conmutación Automática por Errores: Configurar mecanismos automáticos de conmutación por error, que permitan al sistema SCADA/EMS cambiar de manera transparente al sistema de almacenamiento redundante, en caso de detectar una falla en el sistema principal.
* Sincronización de Datos: Asegurarse de que los datos se sincronicen adecuadamente entre los sistemas de almacenamiento primario y redundante. El sistema debe garantizar que todos los datos sean coherentes, mismos que deben actualizarse y reflejarse en cada almacenamiento en tiempo real sin modificaciones, evitando errores y violaciones de la privacidad y manteniendo la disponibilidad de los datos actualizados.

**3.3.1.2 Sistema de Respaldo y Recuperación de Datos**

1. El Proveedor debe proveer una solución que permita el almacenamiento seguro de los respaldos de información y recuperación mediante un sistema de copias de seguridad programadas de los datos críticos en medios de almacenamiento, como una combinación de cintas y discos duros. El dimensionamiento será suficiente para almacenar la información crítica sugerida por el Proveedor, con un programa de respaldos totales e incrementales con retención de al menos dos (2) años.
2. La solución de respaldo y recuperación de información del Proveedor será compatible tanto para sistemas físicos como virtualizados. Si la solución SCADA/EMS del Proveedor utiliza virtualización, la solución de backup ofrecerá características avanzadas como recuperación instantánea de máquinas virtuales VM, recuperación granular a nivel de archivo y que permita restauración en una ubicación alterna.
3. La solución propuesta deberá contar con un servidor dedicado e independiente que proveerá capacidades centralizadas de gestión y monitorización, a través de una consola, que permita a los administradores configurar, monitorizar, e informar fácilmente, los trabajos de backup y de replicación en toda la infraestructura.
4. La solución de backup y recuperación, debe permitir escalar fácilmente para adaptarse a las crecientes necesidades de respaldo y recuperación.
5. La solución a ofrecer permitirá la posibilidad de utilizar almacenamiento en una ubicación alterna como parte de la estrategia de respaldo.

**3.3.1.3 Almacenamiento SCADA/EMS**

El servidor SCADA/EMS deberá tener suficiente espacio para almacenar datos, como datos de proceso, datos históricos y datos de configuración. Estará constituidos por discos de estado sólidos SSD o equivalentes en velocidad y su utilización inicial no debe exceder el 20% de su capacidad. Los discos y partes serán del tipo removible en caliente (Hot plug). Los discos deben estar en arreglo redundante RAID 6.

* Red LAN: Los servidores SCADA/EMS tendrán una conexión de red redundante de alta velocidad 1/10 Gbps para comunicarse con todos los elementos de la red, los dispositivos de campo y otros sistemas.
* Red SAN: los servidores SCADA/EMS de acuerdo a la solución del Proveedor tendrán una conexión de red redundante de al menos 16GB para la comunicación de los equipos con el almacenamiento.
* Fuente de alimentación: redundante y reemplazable en caliente
* Ventilador: redundante y reemplazable en caliente
* Supervisión, monitoreo y gestión independiente de Hardware
* Voltaje nominal: 100-240 V AC (50/60 Hz)

**3.3.2** **Dispositivos compartidos de entrada y salida:**

**3.3.2.1** **Requisitos generales:**

*NO APLICA*

**3.3.2.2** **Impresoras:**

*NO APLICA*

**3.3.2.3** **Escáneres:**

*NO APLICA*

**3.3.3** **Dispositivos de acondicionamiento de potencia:**

**3.3.3.1** **Fuentes de alimentación eléctrica ininterrumpibles:**

El Proveedor debe suministrar sistemas de UPS redundantes modulares de al menos 50 kVA por bus (equipo) y con una autonomía mínima de 40 minutos, para la dotación del suministro eléctrico del nuevo SCADA/EMS a ser instalados en el Centro de Datos, y otro sistema de UPS de la misma capacidad indicada anteriormente para el equipamiento nuevo y existente del SCADA/EMS del edificio de la Gerencia Nacional de Operaciones de CENACE.

Se deben considerar todas las adecuaciones físicas (ductos, escalerillas, perforaciones de piso, etc.) y las instalaciones en el Centro de Datos y en el edificio de la Gerencia Nacional de Operaciones de CENACE, necesarias para la instalación y puesta en marcha de los equipos a ser entregados por el Proveedor. Así como, el desmontaje y desinstalación de los equipos UPS actualmente en funcionamiento, con un plan adecuado de transición que evite la indisponibilidad de la operación del centro de datos.

**3.3.3.2 Sistema eléctrico:** El proveedor debe considerar el número de accesos, puntos de fallo, cargas críticas, redundancia de UPS y topología de UPS, puesta a tierra, EPO (Emergency Power Off- sistemas de corte de emergencia), baterías, monitorización, sistemas de transferencia, entre otros.

Especificar las baterías utilizadas en sistemas de alimentación eléctrica ininterrumpida, tipos de batería especificaciones eléctricas, tiempo de vida útil, fecha de fabricación y normas de fabricación por ejemplo baterias VLRA gel certificadas IEC60896, UL94 o equivalentes, respaldadas por documentación.

El Proveedor debe suministrar el cableado / tendido y acometidas eléctricas reguladas (mano de obra y materiales) desde los sistemas UPS para todo equipamiento que forme parte de este proyecto, tanto para los racks dentro del Centro de Datos de CENACE, como para el equipamiento ubicado en el edificio principal y en el edificio de la Gerencia Nacional de Operaciones CENACE. Adicionalmente, para el equipamiento ha ser instalado fuera de CENACE, el Proveedor es el responsable de suministrar el cableado / tendido y acometidas eléctricas (mano de obra y materiales) de fuentes ininterrumpidas.

La alimentación eléctrica desde los tableros de distribución de los sistemas UPS a los racks deberá contemplar todos los materiales y accesorios, incluidos los conectores L30-P y L30-R.

El equipamiento alojado en cada rack debe incluir doble fuente de alimentación eléctrica provista desde PDUs de acuerdo a las capacidades individuales.

**3.3.3.3 Grupo Electrógeno:**

NO APLICA.

**3.3.4** **Equipos y muebles especiales:**

**3.3.4.1** **Armarios y estanterías para equipos:**

**Cableado:** refiérase a puntos anteriores

**Gabinetes a instalarse en el Centro de Datos o fuera de las Instalaciones de CENACE:** Los gabinetes contarán al menos con las siguientes características:

* Altura útil 42U
* Ancho estándar de 19” EIA de profundidad ajustable
* Capacidad de reserva del 30%
* Todos los espacios vacíos deben incluir tapas protectoras
* Montaje de equipos utilizando rieles
* Diseño adecuado para el correcto flujo de aire
* Acceso frontal y trasero con puertas removibles
* Manejadores de cable verticales y horizontales
* Cada gabinete con servidores debe contar con un KVM con monitor de 19 pulgadas para el acceso local a todos los equipos instalados en el mismo.
* La alimentación será mediante PDU redundantes debidamente protegidos.
* De anclaje al suelo y protegido contra vibraciones
* Cada gabinete debe estar debidamente identificado
* La estructura del gabinete debe estar debidamente conectada a la tierra de sala de servidores de acuerdo con el estándar ANSI/TIA/EIA-607
* Protegido con llave de acceso

**Gabinete a instalarse en el Edificio de la Gerencia de Operaciones:**

El gabinete contará al menos con las siguientes características:

* Altura útil 42U
* Ancho estándar de 19” EIA de profundidad ajustable
* Capacidad de reserva del 30%
* Todos los espacios vacíos deben incluir tapas protectoras
* Montaje de equipos utilizando rieles
* Diseño adecuado para el correcto flujo de aire
* Acceso frontal y trasero con puertas removibles
* Manejadores de cable verticales y horizontales
* Cada gabinete con servidores debe contar con un KVM con monitor de 19 pulgadas para el acceso local a todos los equipos instalados en el mismo.
* La alimentación será mediante PDU redundantes debidamente protegidos.
* De anclaje al suelo y protegido contra vibraciones
* Cada gabinete debe estar debidamente identificado
* La estructura del gabinete debe estar debidamente conectada a la tierra de sala de servidores de acuerdo con el estándar ANSI/TIA/EIA-607
* Protegido con llave de acceso
* Deberá incluir un sistema autocontenido de climatización

**3.3.4.2** **Equipo de control ambiental:** *NO APLICA*

**3.3.4.3** **Equipo de control del acceso físico:** *NO APLICA*

**3.3.4.4** **Equipo de control del acceso lógico:** *NO APLICA*

**3.4** **Especificaciones de Software Estándar**

**Licenciamiento**

El Proveedor incluirá en su propuesta el tipo del licenciamiento de su producto y de los productos de terceros.

El CENACE requiere que el tipo de licenciamiento del producto SCADA/EMS del Proveedor sea perpetuo, es decir; que su valor se incluya dentro del contrato y no se requiera realizar pagos adicionales por este concepto.  En todo caso, en ningún escenario será admisible que el CENACE, una vez finalizado el período de Garantía, tenga la figura de utilizar un sistema SCADA/EMS con licenciamiento caducado del producto del Proveedor.

Para el caso de licencias de terceros al no depender del Proveedor del SCADA/EMS, se podrá admitir tipos de licencia a término o perpetuo; considerando que la vigencia de este licenciamiento deberá estar cubierto hasta la finalización del período de Garantía del contrato por parte del fabricante del software de terceros o mediante una empresa local de Ecuador.  El Proveedor del SCADA/EMS debe garantizar que en ningún escenario el software de terceros del SCADA/EMS deje de funcionar una vez finalizada la Garantía, para lo cual deberá entregar una carta del fabricante del software de terceros que certifique esto. El Proveedor del SCADA/EMS deberá entregar a nombre del Comprador todas las licencias del software de terceros. El Comprador no aceptará software libre.

**3.4.1** **Software del sistema y utilitarios para administración del sistema:**

**3.4.1.1** **Sistema de gestión de virtualización:** El Proveedor deberá proporcionar si aplica para su solución, el sistema de gestión de virtualización desplegado ~~en~~ de manera local.

**3.4.1.2 Sistema de monitoreo del rendimiento de la red (NPM):** el Proveedor deberá proporcionar un sistema de monitoreo del rendimiento de la red con herramientas que aprovechan una combinación de fuentes de datos para proporcionar una visión holística del rendimiento de las redes. Los orígenes de datos deberán incluir el tráfico generado por el dispositivo de red, los paquetes de red sin procesar de datos, los dispositivos de red generados, las métricas de estado y los eventos. Las herramientas de NPM proporcionarán flujos de trabajo de diagnóstico y datos forenses para identificar las causas fundamentales de las degradaciones del rendimiento, cada vez más a través de la adopción de tecnología avanzada, como la inteligencia artificial (IA) o los algoritmos de aprendizaje automático (ML). Por último, sobre la base de los datos de rendimiento derivados de la red, las herramientas NPM proporcionarán información sobre la calidad de la experiencia del usuario final. El sistema debe incluir una interfaz gráfica GUI, licenciamiento para todos los componentes del sistema con una reserva del 20%. Asimismo, se requiere que pueda enviar notificaciones a teléfonos inteligentes y disponer de un aplicativo para dispositivos móviles.

**3.4.1.3 Servidor de registro:** el Proveedor deberá proporcionar un servidor de registro para recuperar la información sobre las actividades tanto en el sistema operativo como a nivel de aplicación. Se puede utilizar un análisis estadístico del registro del servidor para examinar los patrones de tráfico por hora del día, día de la semana, referente o agente de usuario.

**3.4.1.4 Software antivirus:** el Proveedor deberá proporcionar un sistema antivirus del tipo centralizado con la distribución de agentes en cada uno de los servidores y consolas del sistema (endpoints). Estos tomarán las medidas de seguridad para proteger a estos dispositivos de los ciberataques. Pueden incluir una variedad de tecnologías, como:

1. Software antivirus: para escanear los dispositivos en busca de malware y otras amenazas.
2. Detección de intrusiones IDS/IPS: medidas para detectar y bloquear la actividad sospechosa.
3. Sistemas de prevención de pérdida de datos (DLP): para evitar que los datos confidenciales se filtren o se roben.
4. Sistemas de detección y respuesta de puntos finales (EDR): en busca de actividad sospechosa y respondan a los incidentes automáticamente.

**3.4.1.5 Actualizaciones de software y sistema de gestión de parches:**

1. Como parte de las actividades de endurecimiento del sistema, el Proveedor deberá garantizar que se lleven a cabo actualizaciones periódicas del sistema operativo y del software de aplicación.
2. El Proveedor debe establecer un programa interno de administración de parches para proporcionar la validación inicial de todos los parches de seguridad antes de su liberación. El software de gestión de parches debe abarcar las cuatro tareas críticas:

* Inventario de software y versiones.
* Identificar a qué dispositivos le faltan parches.
* Recopilación automática de parches de proveedores.
* Implementación de parches en dispositivos.
* Proporcionar informes para ayudarle a tomar decisiones empresariales informadas.

1. La aplicación de actualizaciones y parches al sistema SCADA/EMS se realizará sin afectar al funcionamiento normal del sistema. Las actualizaciones se aplicarán en primer lugar a un entorno de ensayo (QAS) y, posteriormente, una vez verificadas, se desplegarán en otros entornos.

**3.4.1.6 Integración con herramientas de Ofimática**

1. El Proveedor deberá proporcionar la integración con herramientas de ofimática o equivalente para realizar consultas a la información histórica de forma ágil y sencilla ofreciendo al usuario un asistente para utilizar las funciones disponibles para preparar reportes de los tipos de datos almacenados en el historiador del sistema.
2. Asimismo, el sistema provisto por el Proveedor permitirá el desarrollo de aplicaciones, en cualquier leguaje de programación como por ejemplo VBA, Python, C#, etc. utilizando librerías API o mediante ODBC.

**3.4.2** **Software para creación de redes y comunicaciones:** El Proveedor proporcionará el software que se adapte a los equipos que formen parte de la solución propuesta que se adapten a su respectivo producto siempre que se respeten los criterios de rendimiento, seguridad, confiabilidad, alta disponibilidad, y seguridad requeridos para el nuevo sistema SCADA/EMS del Comprador.

**3.4.3** **Software de propósito general:** *NO APLICA.*

**3.4.3.1 Software de ofimática y herramientas de gestión de archivos**

El Proveedor deberá entregar, instalar y configurar software de ofimática que incluya procesador de texto, hoja de cálculo, captura de pantallas y desarrollo de presentaciones; además, de otras herramientas que permitan la gestión adecuada de la solución de SCADA/EMS propuesta, como son visores de documentación en formato pdf, compresores de información, herramientas de acceso remoto, entre otras que puedan ser usadas en las consolas y dicho software debe ser del tipo perpetuo.

**3.4.4** **Software e instrumentos para desarrollo de bases de datos:**

**3.4.4.1. Requisitos Generales**

1. El Proveedor proporcionará para el funcionamiento del nuevo Sistema la disponibilidad de un entorno de datos eficiente y fiable que garantice:

* Tiempos de respuesta consistentes con el rendimiento funcional especificado.
* Independencia de los datos de los módulos de software de aplicación.
* Fiabilidad del entorno en términos de integridad y consistencia de los datos.
* Control de acceso, tanto en términos de autorización como de prioridad.
* Disponibilidad de funciones de recuperación automática eficientes tanto en términos de rendimiento como de fiabilidad.
* Disponibilidad de funciones de generación y actualización de datos con un alto nivel de automatización, fácil de usar, segura y confiable.

1. De acuerdo con el esquema estándar presente en los sistemas SCADA/EMS, el Proveedor proporcionará el contexto de datos estructurado en las siguientes tres (3) bases de datos, cada una de las cuales tiene su propio sistema de gestión (DBMS):

* La base de datos fuente (SDB)
* La base de datos en tiempo real (RDB)
* La base de datos histórica (HDB)

1. Aunque cada base de datos tiene su propia estructura, a nivel funcional deben estar conectadas, tanto en lo que respecta a las actividades de generación, población y actualización, como en lo que respecta a su alineación progresiva con el estado de la red, con el almacenamiento de datos procedentes del campo y con los valores procesados por las diversas funciones de aplicación.
2. En su totalidad, el sistema de gestión de datos debe constituir un conjunto integrado de datos y funciones, capaz de gestionar todas las actualizaciones relacionadas con la evolución de la red del sistema eléctrico y sus necesidades funcionales y, por lo tanto, será capaz de gestionar todos los tipos de datos necesarios para satisfacer las funciones de aplicación típicas de un sistema moderno de supervisión y control de una red de transmisión eléctrica.
3. El Proveedor realizará todas las actividades de conversión, generación, población y actualización de bases de datos, despliegues y reportes durante el desarrollo del proyecto. Estas acciones se realizarán en estrecha participación, colaboración y coordinación con el personal del Comprador. Este enfoque busca asegurar que el producto final se ajuste a las expectativas del Comprador y permitirá que su personal adquiera el conocimiento y las habilidades necesarias para realizar las actividades de administración a lo largo de la vida del sistema, asegurando así que las bases de datos se mantengan alineadas con la red eléctrica a supervisar y con sus requerimientos funcionales.

**3.4.4.2. Base de Datos Fuente (SDB)**

El Proveedor debe cumplir con los siguientes requerimientos para el SCADA/EMS:

1. La base de datos fuente constituye el repositorio de datos estáticos de ingeniería. La SDB define la estructura del sistema eléctrico sujeto a control y está organizada acorde con un modelo jerárquico que representa la configuración de la red, incluyendo sus elementos y conexiones. Además, almacenará los datos que se intercambiarán con el campo, como son: mediciones, indicaciones, señales, comandos y *Set Points*. También comprenderá los despliegues de la red eléctrica y del sistema, tablas, listas de verificación, entre otros.
2. Los datos se ingresarán en la SDB durante la fase de desarrollo del proyecto, siendo esencial que esta información se mantenga actualizada continuamente durante toda la vida útil del sistema de control. Esto asegura que se considere la evolución histórica de la red eléctrica y permite la adaptación del entorno de datos a los nuevos requisitos funcionales que emergen gradualmente a lo largo del tiempo.

***Requerimientos generales de la base de datos fuente***

El Proveedor debe cumplir con los siguientes requerimientos para el SCADA/EMS:

* 1. El sistema debe proporcionar solo una SDB como repositorio de fuente única de datos estáticos que describen la red eléctrica que se va a controlar. El sistema proporcionado tendrá todas las funciones de la tecnología relacional y será utilizado por múltiples usuarios simultáneos para la creación y actualización de la SDB durante el desarrollo del proyecto y posteriormente como una "herramienta" de administración durante toda la vida útil del sistema.
  2. La SDB será utilizada por los usuarios del CENACE para definir el modelo y actualizar el sistema eléctrico y será la única fuente de datos que se utilizará para generar, poblar y actualizar toda la base de datos en tiempo real que comprende la red eléctrica, la red de comunicaciones, datos a intercambiar con el campo, despliegues, entre otros. Estas actividades se realizarán independientemente de donde residan los datos, esto es, servidores, estaciones de trabajo, frontales de comunicaciones, etc. Este sistema de creación, población y actualización del modelo de datos del sistema debe realizarse con un motor de base de datos relacional. Este motor, además de gestionar las entradas de datos de forma controlada, debe garantizar la integridad, consistencia y almacenamiento de datos, incluyendo todas las acciones necesarias de "guardar" y "recuperar". Para evitar discrepancias, el sistema debe proporcionar de la manera más absoluta, un único punto de referencia para cada objeto (elementos de red, datos a adquirir, visualización, etc.). Este enfoque contribuye a la representación estática, tanto del sistema a controlar como del propio sistema de control.
  3. Con el fin de permitir la generación, población y actualización del SDB, el proveedor deberá garantizar la provisión de las siguientes herramientas listadas. Estas herramientas son necesarias para definir completamente las entidades, eventos, atributos y relaciones en una visión de representación del sistema del tipo "orientado a objetos":
* Un editor alfanumérico específico del DBMS utilizado.
* Un conjunto de "formularios" específicos, para cada tipo de entidad, como son elementos de red eléctrica, mediciones, indicaciones, etc. previstos en la estructura SDB, con todos los atributos que se requieren para una definición descriptiva y funcional completa de la entidad relativa, para el ingreso de los datos requeridos por un sistema SCADA/EMS.
* Un editor gráfico para definir todos los tipos de despliegues solicitados por el CENACE, tanto en el desarrollo del proyecto, como en una fase futura con la presencia de nuevos requisitos funcionales. En otras palabras, el producto solicitado será del tipo universal para garantizar la máxima flexibilidad en la definición del diseño y contenido de los despliegues.
* Herramientas para ingresar datos en la SDB con procedimientos *batch* expresados en lenguaje SQL, o mediante la importación desde archivos MS Excel.
* En consecuencia, es fundamental que se dispongan de funciones de importación y exportación que sean de fácil uso y compatibles con otros entornos de bases de datos. El acceso a la SDB debe implementarse mediante interfaces gráficas, permitiendo así aprovechar plenamente las capacidades visuales y multimagen del entorno.
  1. El sistema debe incorporar todos los controles necesarios para garantizar la seguridad, consistencia e integridad de la totalidad del entorno. Estos controles estarán bajo la responsabilidad directa del Administrador de la Base de Datos, quien está a cargo de la creación de los modelos eléctricos del sistema y quien será responsable de definir los permisos necesarios para acceder a la base de datos, permitiendo ejecutar el ingreso de datos, realizar consultas y consumir la información ingresada. Todos los cambios en la base de datos serán auditados y los registros resultantes estarán disponibles para cualquier usuario autorizado.

e. El Proveedor debe incluir aplicaciones y/o procedimientos de respaldo de la SDB

**3.4.4.3. Base de Datos de Tiempo Real (RDB)**

La Base de Datos en Tiempo Real es el conjunto de bases de datos que operan en los distintos nodos de procesamiento. Estas bases de datos se actualizan continuamente con los datos adquiridos provenientes de los equipos remotos, por el procesamiento realizado por las funciones de aplicación que generan valores procesados y por las acciones de ingresos manuales de datos realizadas por los operadores.

1. La RDB debe cumplir los siguientes requisitos básicos:

* Garantizar la independencia total entre datos y programas. En esta línea, el entorno operativo provisto facilitará la gestión de la evolución de la red eléctrica a controlar y la gestión de las funciones de aplicación derivadas de nuevos requisitos y necesidades operativas.
* Tener una arquitectura capaz de optimizar la ejecución de los distintos módulos de software.
* Garantizar tiempos de acceso menores a 1 segundo para responder a las necesidades de los procesos "en tiempo real".
* Mantener los datos distribuidos en los distintos nodos de procesamiento alineados entre sí y con la realidad de la red eléctrica controlada, para garantizar su validez de manera determinista y no condicionada por retrasos en las actualizaciones u otras causas de "desajuste".
* Garantizar la seguridad y consistencia de los datos.
* Realizar un control de acceso estricto y disponer funciones de recuperación eficientes.

1. La RDB debe implementarse de manera que minimice el mantenimiento y la actualización en términos de tiempo y recursos humanos durante la vida útil del sistema.
2. Para lograr independencia de los datos de las funciones de aplicación, los módulos de software deben considerar la RDB como un entorno virtual, al que accederán a través de servicios comunes y compartidos por todas las funciones.
3. La RDB debe estar equipada con una serie de funciones de utilidad para permitir al Administrador de la Base de Datos lo siguiente:

* Distribuir las nuevas versiones de la RDB generadas en el sistema central a todos los nodos de procesamiento.
* Activar simultáneamente en todos los nodos de procesamiento la nueva versión de la RDB a través de una única función de "conmutación".
* Realizar parches correctivos directamente en los datos estáticos contenidos en los diversos campos de la RDB en condiciones de "ejecución".
* Transferir a la nueva versión de la RDB toda la información ingresada manualmente por los operadores en la versión anterior de la RDB.
* Mantener actualizados todos los nodos.
* Guardar y restaurar.

Los servicios anteriores y las funciones de utilidad relacionadas constituyen el Sistema de Gestión de la Base de Datos (DBMS). La distribución de nuevas versiones de la RDB en los diferentes nodos de procesamiento del sistema utilizará la red de comunicaciones, tanto local como remota, con una actividad básica (en segundo plano) que no debe comprometer el rendimiento del sistema operativo.

1. La RDB debe ofrecer a los usuarios las herramientas necesarias para consultar los datos contenidos en las diferentes tablas del sistema, a través de herramientas gráficas GUI o mediante la interfaz de línea de comandos, utilizando instrucciones tipo SQL
2. Durante la transición entre la versión anterior y la nueva de la RDB, el Sistema de Control no experimentará indisponibilidad para el Operador por un período que exceda el tiempo especificado en la sección B, numeral 1.5.1.8.

**3.4.4.4. Base de datos Histórica (HDB)**

1. El sistema dispondrá de una base de datos histórica con un período de operación en línea de 2 años y un período fuera de línea a largo plazo mínimo de siete (7) años limitado al espacio de almacenamiento.
2. El Proveedor proveerá una solución que incluya servidores redundantes dedicados para la red de producción. También incluirá servidores sincronizados distribuidos para usuarios ubicados en la DMZ, así como en el QAS, PDS y OTS
3. La HDB debe estar basada en una base de datos relacional o en una base de datos NoSQL siempre y cuando se suministren conexiones ODBC, JDBC y librerías API que permitan el acceso a los datos de forma ágil y sencilla para la elaboración de reportes y aplicaciones externas a la medida.
4. La HDB almacenará datos provenientes de muestreos a intervalos fijos (cíclico), y por excepción, activado por una violación de banda muerta, cambio de estado o calidad o datos recibidos con una marca de tiempo externa. El HDB admitirá técnicas de compresión para la optimización del almacenamiento de datos.
5. Los archivos históricos reportados en el HDB se pueden dividir en archivos sincrónicos y archivos asíncronos. En los primeros, los datos se almacenan sistemáticamente a intervalos de tiempo predefinidos. El tamaño de estos archivos se puede predefinir con precisión de forma determinista. Los archivos asíncronos, por otro lado, contienen datos que indican los cambios, las evoluciones de la red controlada y del sistema de adquisición de datos, por lo que sus dimensiones se definirán con métodos probabilísticos.
6. La HDB debe estar totalmente integrada y disponible para todas las funciones del sistema SCADA/EMS y utilizará la misma herramienta de ingeniería de datos SDB para su configuración, incluso si es una solución de terceros.
7. Los siguientes tipos de objetos serán historizados:

* Mediciones y calidad.
* Indicaciones y calidad.
* Secuencias de eventos SOE.
* Acumuladores de energía y calidad.
* Valores estimados y calidad.
* Alarmas y eventos.
* Topología dinámica de redes (para reproducir el coloreo de la red)
* Cualquier columna de tabla o propiedad de la base de datos en tiempo real RDB y de cualquier aplicación del sistema como SE, AGC, etc.

1. La HDB admitirá la marca de tiempo con resolución de milisegundos.
2. La HDB admitirá el cálculo automático para diferentes períodos derivados de los datos almacenados y debe estar listo para solicitarlo por cualquier aplicación cliente. Por ejemplo, las funciones de aplicación podrán correr casos de estudio en base a información histórica y también se podrá visualizar los unifilares con información histórica.
3. Al menos, las siguientes funciones de agregación serán compatibles:

* Máximo y mínimo.
* Promedio ponderado por tiempo.
* Media.
* Desviación estándar.

1. Los cálculos agregados incluirán un índice de calidad que represente el porcentaje de valores de buena calidad del período.
2. La supervisión y control de los servidores HDB deberá ser centralizada en el SCADA/EMS mediante despliegues específicos que sean accesibles para los usuarios autorizados.

**Software de aplicación operacional:**

El Proveedor deberá suministrar para el sistema SCADA/EMS del Comprador el siguiente software de aplicación operacional:

**Aplicaciones Operacionales de SCADA**

* Tipos de Datos: Numeral 2.1.1.1.1.1
* Gestión de las Comunicaciones en el SCADA: Numeral 2.1.1.1.1.2
* Escaneo de Datos: Numeral 2.1.1.1.1.3
* Procesamiento de Datos: Numeral 2.1.1.1.1.4
* Control Remoto: Numeral 2.1.1.1.1.5
* Procesador de Alarmas y Eventos: Numeral 2.1.1.1.1.6
* Gestión de Alarmas: Numeral 2.1.1.1.1.7
* Procesamiento Avanzado de Alarmas: Numeral 2.1.1.1.1.8
* Gestión de Eventos: Numeral 2.1.1.1.1.9
* Interfaz de Usuario (IHM): Numeral 2.1.1.1.1.10
* Sincronización Horaria: Numeral 2.1.1.1.1.11
* Cálculos Avanzados en Tiempo Real: Numeral 2.1.1.1.1.12
* Modo de Prueba: Numeral 2.1.1.1.1.13
* Datos de Fuentes Redundantes: Numeral 2.1.1.1.1.14
* Detección de Puntos Congelados: Numeral 2.1.1.1.1.15
* Detección de Violación de Tasa de Cambio: Numeral 2.1.1.1.1.16
* Integrado e Interactivo con Aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica: Numeral 2.1.1.1.1.17
* Deslastre y Recuperación de Carga: Numeral 2.1.1.1.1.18
* Reducción de Generación (Curtailment): Numeral 2.1.1.1.1.19
* Control Secuencial de Maniobras: Numeral 2.1.1.1.1.20
* Monitor de Errores de Medición de Energía: Numeral 2.1.1.1.1.21
* Herramientas de Generación de Reportes: Numeral 2.1.1.1.1.22
* Integración con Herramientas de Ofimática: Numeral 2.1.1.1.1.23
* Front Ends de Comunicaciones: Numeral 2.1.1.1.2.3
* Gateways: Numeral 2.1.1.1.2.4
* Herramientas de Análisis y Registro: Numeral 2.1.1.1.2.5
* Protocolos de Comunicaciones: Numeral 2.1.1.1.2.6
* Comunicaciones Seguras: Numeral 2.1.1.1.2.7
* Interfaces con sistemas externos: Numeral 2.1.1.1.3

**Aplicaciones Operacionales de Análisis de Red Eléctrica**

* [Recuperación de Valores de Estados y Analógicos (Status and Analog Retrieval and Telemetry Snapshot): Numeral 2.1.1.1.4.1](#A1)
* [Gestor de Límites: Numeral 2.1.1.1.4.2](#A2)
* [Configurador de Topología de la Red (Network Model Builder): Numeral 2.1.1.1.4.3](#A3)
* Configurador de Datos de Carga, Intercambio y de Regulación de Voltaje (Bus Scheduler): Numeral 2.1.1.1.4.4
* Detector de Topología Errónea (Bad Topology Detection): Numeral 2.1.1.1.4.5
* Estimador de Estado (State Estimator SE): Numeral 2.1.1.1.4.6
* Análisis de Contingencias (Contingency Analysis CA): Numeral 2.1.1.1.4.7
* Flujo de Potencia del Operador (Dispatcher Power Flow DPF): Numeral 2.1.1.1.4.8
* Flujo de Potencia Óptimo (Optimal Power Flow OPF): Numeral 2.1.1.1.4.9
* Actualización de los Parámetros de Red (Adapting Parameters): Numeral 2.1.1.1.4.10
* Reporte de Desconexiones de Carga: Numeral 2.1.1.1.4.11
* Validación de Maniobras (Interlock Builder, Power Flow and Security Analysis): Numeral 2.1.1.1.4.12
* Sensibilidad de la Red (Network Sensitivity): Numeral 2.1.1.1.4.13
* Programador de Salida de Servicio de Equipos (Outage Scheduler OUS): Numeral 2.1.1.1.4.14
* Análisis de Estabilidad de Voltaje en Estado Estacionario - (Steady State Voltage Stability Assessment VSA): Numeral 2.1.1.1.4.15

**Aplicaciones Operacionales de Producción**

* Control Automático de Generación AGC: Numeral 2.1.1.1.5.1
* Simulador de Control Automático de Generación: Numeral 2.1.1.1.5.1.3
* Monitor de Reserva Reactiva (RRM): Numeral 2.1.1.1.5.2
* Cálculo de Reservas: Numeral 2.1.1.1.5.3

**Aplicaciones Operacionales de Pronóstico**

* Pronósticos de Demanda de Corto Plazo: Numeral 2.1.1.1.6.1
* Pronóstico a Corto y Mediano Plazo de la Generación de Energía Solar Fotovoltaica (PV) (OPCIONAL): Numeral 2.1.1.1.6.2

**Aplicaciones Operacionales de Simulación**

* Simulador de Entrenamiento de Operadores (OTS): Numeral 2.1.1.1.7

**3.5** **Bienes Fungibles**

3.5.1 Tinta para impresoras/tóner: NO APLICA

**3.6** **Otros Bienes No Informáticos**

**3.6.1 Escritorios de estaciones de trabajo:** NO APLICA

**3.6.2 Fotocopiadoras:** NO APLICA

**3.6.3 Sistemas mecánicos especializados:** NO APLICA

**3.6.4 Herramientas:** El Proveedor suministrará las herramientas que considere necesarias para las actividades de administración de hardware del sistema. Como mínimo se requerirán dos (2) maletines con un juego de herramientas completo para actividades IT/OT que incluya un multímetro digital y equipos de prueba de cableados de redes.

**E. Requisitos de las pruebas y la garantía de calidad**

**4.1** **Inspecciones**

**4.1.1 Inspecciones en fábrica:** El proveedor DEBERÁ cumplir con todo el detalle especificado en este numeral (4.1).

**4.1.2 Inspecciones posteriores a la entrega:** El proveedor DEBERÁ cumplir con todo el detalle especificado en este numeral (4.1).

El proveedor DEBERÁ proporcionar los siguientes servicios para las inspecciones (pruebas) del sistema SCADA/EMS del Comprador dentro del precio de su oferta:

1. El sistema SCADA/EMS se probará e inspeccionará completamente en la fábrica del Proveedor.
2. El Proveedor es el responsable de proponer y desarrollar entre otras, con la participación del personal especializado del Comprador, las pruebas en fábrica FAT, pruebas punto a punto, pruebas de conexión en modo listening con el SCADA/EMS actual, pruebas de aceptación en sitio SAT y pruebas de disponibilidad descritas en este documento.
3. El Proveedor deberá preparar y presentar los procedimientos detallados de pruebas de aceptación en fábrica FAT, pruebas de aceptación sitio SAT y las hojas de registro de las pruebas para la aprobación por el CENACE. Estos procedimientos también podrían considerar la posibilidad de realizar pruebas remotas para algunos componentes, lo cual estará sujeto a aprobación del Comprador.
4. Los procedimientos de pruebas FAT cubrirán el 100 % del total de las funcionalidades.
5. En los casos que no se disponga los datos del Comprador, se debe probar la funcionalidad con la base de datos baseline.
6. El Proveedor deberá ejecutar un programa de pruebas adecuado durante todas las etapas de fabricación. Antes de informar al Comprador que el sistema está listo para la prueba de aceptación de fábrica FAT, el Proveedor deberá culminar exitosamente sus pruebas funcionales (preFAT). El Proveedor será el responsable de realizar estas pruebas y proporcionar todas las instalaciones, equipos, personal y facilidades necesarias. La responsabilidad de especificar, realizar y registrar las pruebas recaerá en el Proveedor, pero todos los aspectos serán a satisfacción del Comprador. Los resultados de las pruebas anteriores se pondrán a disposición del Comprador cuando lo solicite.
7. En general, cualquier revisión de los documentos de pruebas que el Comprador considere necesaria, se efectuará antes del comienzo de las pruebas formales.
8. La metodología de prueba complementará la metodología de diseño y ambas serán desarrolladas en paralelo. Como principio general se establece que, en las diferentes etapas de pruebas, se realizarán las pruebas formales y se registrarán como cumplimiento de las especificaciones escritas de estas pruebas, para proporcionar un alto nivel de confianza al Proveedor y al CENACE (o a su representante designado y autorizado) de que las etapas posteriores pueden continuar. Toda la documentación de pruebas será escrita por el Proveedor y presentada al CENACE para su aprobación al menos dos (2) meses antes de que se utilicen por primera vez.
9. La inspección y las pruebas será realizadas por el Proveedor de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Plan de Inspecciones y Pruebas y Aseguramiento de la Calidad.
10. Todos los protocolos de pruebas descritos en los literales anteriores se realizarán previa aprobación del Comprador.

Esta especificación cubrirá los niveles más altos de complejidad, a saber:

* Pruebas de tipo (aplicable a hardware)
* Pruebas de subsistemas
* Pruebas del sistema

1. Las pruebas de tipo deberán demostrar que el equipo propuesto cumple con las regulaciones técnicas y ambientales requeridas. Las pruebas de este tipo estarán representadas por la verificación de las hojas de datos de los dispositivos y las certificaciones relativas.
2. Los "subsistemas" se definen como elementos individuales o pequeños grupos de equipos estrechamente relacionados (incluido el software), como estaciones de trabajo, consolas de operador, etc.
3. El "Sistema" se define como la interconexión de todos los subsistemas y cualquier otro equipo que eventualmente comprende todos los equipos suministrados y el software en virtud de este proyecto (con la excepción de los repuestos).

\*

**Responsabilidades**

Las principales responsabilidades del Proveedor son:

1. Presentar toda la documentación de pruebas asociadas con un subsistema o sistema para la aprobación del Comprador, al menos dos (2) meses antes del comienzo de la prueba asociada.
2. Crear planes de prueba escritos, cronogramas, procedimientos, declaraciones de métodos, hojas de registro de pruebas y procedimientos para el informe de fallas, para todas las pruebas.
3. Asegurarse de que toda la documentación de la prueba asociada haya sido revisada y aprobada por CENACE, antes del comienzo de la prueba correspondiente.
4. Proporcionar el equipo de prueba, el software de prueba, el personal y las instalaciones para realizar las pruebas.
5. Proporcionar facilidades en sus instalaciones para que el personal del CENACE pueda presenciar cualquier prueba en fábrica (PRE-FAT o FAT).
6. Producir registros permanentes del avance y resultados de las pruebas, de manera sistemática y formal.
7. Llevar a cabo todos los trabajos de reparación y volver a realizar las pruebas necesarias para que el equipo o subsistema pase las pruebas exitosamente.
8. Llevar a cabo con éxito todas las pruebas de acuerdo con los procedimientos de prueba aprobados y corregir cualquier error antes de las pruebas de aceptación en sitio.
9. Será responsabilidad exclusiva del Proveedor asegurarse de que los equipos y software de terceros estén en condiciones adecuadas para que se realicen las pruebas del Proveedor.
10. El Proveedor proporcionará todo el equipo y los servicios necesarios para las pruebas, incluidos los emuladores, simuladores de protocolos, software de prueba y cualquier recurso requerido, para permitir pruebas completas de las funciones y el rendimiento del Sistema.
11. Todo el software de prueba estará sujeto a los requisitos formales de garantía de calidad.

Cada una de las responsabilidades anteriores se cumplirá a satisfacción del CENACE y su aprobación no implicará ninguna disminución de las responsabilidades del Proveedor.

Será responsabilidad exclusiva del Proveedor asegurarse de que los equipos y software de terceros estén en condiciones adecuadas para que se realicen las pruebas del Proveedor.

**Etapas de las Inspecciones (Pruebas)**

El Proveedor debe proporcionar los servicios para la inspección (pruebas) de los equipos, componentes, accesorios y del sistema SCADA/EMS adquirido. Las inspecciones (pruebas) se realizarán de acuerdo con el Plan de Inspecciones y Pruebas y Aseguramiento de la Calidad del Proveedor. Las inspecciones (pruebas) de producción e integración de software se realizarán de acuerdo con los requisitos de software de esta especificación y el Plan de Inspecciones y Pruebas y Aseguramiento de la Calidad del Proveedor.

Las etapas de prueba (inspecciones) que deberán realizarse y que deben constar en el Plan de Inspecciones y Pruebas y Aseguramiento de la Calidad del Proveedor, a nivel general, son:

* 1. **Inspecciones (Pruebas) de tipo:** para demostrar que el equipo recibido para su integración en fábrica cumple con las especificaciones.
  2. **Inspecciones (Pruebas) pre-FAT:** para probar el diseño de los sistemas antes de que el mismo sea utilizado en el Sistema FAT.
  3. **Inspecciones (Pruebas) FAT:** para comprobar que la totalidad de los equipos y sistemas suministrados para este proyecto, funcionan de acuerdo con los requerimientos técnicos establecidos.
  4. **Inspecciones (Pruebas) de instalación en el sitio:** para verificar el funcionamiento de equipos, subsistemas y sistemas después de la instalación
  5. **Período de actualización en el sitio:** para actualizar y verificar la base de datos SCADA/EMS.
  6. **Inspecciones (Pruebas) punto a punto:** de los puntos telemedidos del SCADA.
  7. **Inspecciones (Pruebas) de aceptación en sitio SAT:** estas pruebas demuestran que el diseño general del sistema funciona de acuerdo con los requerimientos técnicos establecidos en este documento e interactúa correctamente con otros sistemas o equipos.
  8. **Inspecciones (Pruebas) de desempeño:** Tienen el propósito de demostrar los requerimientos de rendimiento del sistema y deben ser ejecutadas tanto en fábrica (FAT) como en sitio (SAT), los conceptos generales de estas pruebas están indicados en el literal 1.5 Requisitos de rendimiento del sistema SCADA/EMS del Comprador.
  9. **Periodo de prueba o disponibilidad:** una vez realizado el cutover del sistema actual al nuevo SCADA/EMS, se inicia un período de prueba de funcionamiento en tiempo real, para demostrar la confiabilidad, disponibilidad, estabilidad y robustez del sistema por un período de 500 Horas.

**Plan de Inspecciones y Pruebas y Aseguramiento de la Calidad del Proveedor**

1. Como parte de la documentación del Plan de Trabajo, el Proveedor proporcionará para aprobación del Comprador, un plan maestro en el que se indiquen las fechas previstas de las pruebas y realizará actualizaciones de este plan, cuando se conozcan cambios, al menos 30 días calendarios antes del comienzo.
2. Todo el software y el equipo proporcionado por el Proveedor se probará de acuerdo con los requerimientos técnicos del CENACE, las normas aplicables y los protocolos de prueba presentados por el Proveedor y aprobados por el Comprador. El CENACE tendrá derecho a realizar pruebas, ensayos e inspecciones durante el desarrollo e integración del software en la fábrica.
3. Antes de declarar cualquier equipo/software listo para la prueba, el Proveedor se asegurará de que se cumplan al menos las siguientes condiciones:

* Los documentos de diseño relacionados han sido presentados y aprobados por el CENACE.
* El plan de pruebas y los procedimientos para las pruebas han sido presentados y aprobados por el CENACE.
* Se han considerado todos los requisitos aplicables a la prueba. No hay problemas pendientes que puedan tener impacto en el equipo y/o software a probar.
* Las interfaces se han resuelto correctamente.

1. La revisión y aceptación de las pruebas realizadas en el software y los equipos, como parte del suministro completo, no eximirá al Proveedor de sus responsabilidades generales de satisfacer las funciones y requisitos del sistema de acuerdo con la especificación y el Contrato.
2. Por lo tanto, si después de las fases de prueba y aceptación se produce algún incumplimiento entre los equipos y software suministrados y las especificaciones de diseño de referencia o defectos de cualquier tipo y naturaleza, el Proveedor tendrá la obligación de llevar a cabo las correcciones necesarias y repetir las pruebas sin costo adicional para el Comprador.
3. El Proveedor dispondrá todo el equipo y las herramientas necesarias para realizar todas las pruebas durante el FAT. La organización del FAT contará con la asistencia de al menos ocho (8) funcionarios del CENACE durante un tiempo estimado de al menos un (1) mes continuo a confirmar durante la definición del Plan de Trabajo. La Gerencia y el responsable de la gestión de los temas relacionados con el contrato en CENACE se reservará también el derecho de presenciar el FAT.
4. Los gastos incurridos para asistir al FAT (alojamiento, alimentación y transporte) del personal del Ministerio de Energía y Minas/CENACE serán de responsabilidad del Proveedor, así como también, el costo de llevar a cabo todas las actividades en fábrica.

**Procedimientos de Pruebas**

El Proveedor deberá preparar los procedimientos de prueba y hojas de resultados para todas las pruebas y una lista de referencias cruzadas (matriz de trazabilidad), para demostrar que todos los requisitos de la especificación de diseño funcional se han incluido en las pruebas. El Proveedor debe proporcionar los procedimientos de prueba y hojas de resultados separados para las pruebas FAT y SAT. Todos los procedimientos de prueba y hojas de resultados deberán estar sujetos a revisión y aprobación por parte del Comprador.

**Ejecución de las Inspecciones (Pruebas)**

* Durante las pruebas, se utilizarán los manuales de operación, administración del sistema y otra documentación entregada por el Proveedor, para proporcionar una serie de pruebas de su exactitud.
* El Proveedor realizará las pruebas de conformidad con los procedimientos de prueba aprobados y registrará los resultados en las hojas de resultados. Para cada Inspección (Prueba), el CENACE determinará si la Inspección (Prueba) fue exitosa o fallida.
* En general, se considerará que la Inspección (Prueba) ha fallado si:
* El resultado de la Inspección (Prueba) no se ajusta al resultado esperado descrito en el procedimiento de Inspección (Prueba), o
* El resultado de la Inspección (Prueba) está de acuerdo con el resultado esperado descrito en el procedimiento de Inspección (Prueba), pero ocurrió algún otro evento inesperado o inexplicable que el CENACE considera una falla.

**Fallas o Defectos**

1. El Proveedor corregirá todas las fallas encontradas durante las Inspecciones (Pruebas) y dispondrá que se repita la misma sin costo adicional para el Comprador. La Inspección (Prueba) fallida, solo se repetirá cuando se haya subsanado el problema y se haya demostrado que el equipo o subsistema funciona correctamente a satisfacción del Comprador.
2. Cuando las medidas correctivas impliquen modificaciones significativas que, en opinión del CENACE, puedan afectar la validez de las Inspecciones (Pruebas) anteriores, el Proveedor repetirá todas las Inspecciones (Pruebas) anteriores y obtendrá resultados satisfactorios, antes de repetir la Inspección (Prueba) en la que se identificó por primera vez la falla.
3. El CENACE tendrá derecho a ordenar la repetición o el abandono de cualquier Inspección (Prueba), si los resultados demuestran que el equipo no cumple significativamente con los requerimientos técnicos solicitados. El CENACE tendrá derecho a suspender cualquier Inspección (Prueba) si los errores o fallas se han vuelto inaceptables.
4. El CENACE también tendrá derecho a suspender cualquier Inspección (Prueba) en caso de que el Proveedor detecte una falla, pero no se informe al CENACE dentro de las 24 horas. En este caso, la suspensión permanecerá vigente hasta que se haya actualizado la presentación de informes a satisfacción del CENACE.

**Categorías de Fallas**

El CENACE asignará una categoría a cada falla, que determinará la realización futura de la Inspección (Prueba):

* Crítica: bloqueo, aborto o pérdida de datos. La secuencia de Inspección (Prueba) no puede avanzar dentro del caso de Inspección (Prueba).
* Alta: Error funcional o error de cálculo. El caso de Inspección (Prueba) se puede completar, pero la salida de la aplicación es incorrecta.
* Baja: Error estético o accidental. La Inspección (Prueba) se puede completar, pero algunos de los resultados no se cumplen.
* No aplicable: Se utiliza para cualquier solicitud de cambio y normalmente acompañado de un resultado positivo.

**Repetición de las Inspecciones (Pruebas)**

El Proveedor corregirá y volverá a probar cada falla detectada durante las Inspecciones (Pruebas) a sus expensas.

**Inspección (Prueba) de Aceptación en Fábrica FAT**

1. El alcance de las Inspecciones (Pruebas) de aceptación en fábrica (FAT) es la demostración en fábrica, de la correcta funcionalidad del software suministrado por el Proveedor y sus componentes, de conformidad con el diseño, los requerimientos técnicos del proyecto y las normas aplicables, antes del envío a la sede del CENACE. Las Inspecciones (Pruebas) FAT se realizarán en la fábrica de la sede del Proveedor donde se desarrolló el software del sistema SCADA/EMS a ser entregado y sobre el hardware adquirido para este proyecto con la participación de los especialistas del Proveedor en cada subsistema a ser probado.
2. Las pruebas FAT se realizarán con la Base de Datos Baseline del Proveedor con la finalidad de probar todas las funcionalidades sin excepciones por no disponer de los datos. El Proveedor realizará una sesión de inducción al personal del CENACE sobre las características de dicha base de datos, o en su defecto proporcionará documentación sobre la misma.
3. Las pruebas FAT se iniciarán después de que el Proveedor haya informado a CENACE sobre la finalización exitosa de las pruebas PREFAT, y entregado las hojas de resultados correspondientes.
4. Durante las pruebas FAT, se realizarán las pruebas de aceptación funcional que corresponden a las pruebas de validación funcional del cumplimiento del hardware y software suministrado, a los requerimientos técnicos del proyecto.
5. Las pruebas de aceptación funcional se realizarán en un entorno de prueba representativo, configurado en la fábrica del Proveedor con el objetivo de probar el software tan profundamente como sea razonablemente posible en el entorno de fábrica.
6. Las pruebas FAT del sistema deberán combinar todos los subsistemas e incluir otros equipos que representen, emulen o simulen las partes del sistema que finalmente se suministren, incluyendo simuladores de protocolos de comunicaciones.
7. El Sistema será inspeccionado para asegurar que todas las interfaces se acoplan correctamente y que el Sistema está completo.
8. El Proveedor probará el sistema para demostrar que cumple la especificación técnica en todos los aspectos de función, rendimiento, capacidad, mantenibilidad y operatividad.
9. Se requiere que los resultados de la prueba demuestren la confiabilidad y disponibilidad del Sistema consistentes con los valores especificados y los garantizados por el Proveedor.
10. El Proveedor preparará un plan detallado de pruebas de aceptación con procedimientos de Inspecciones (Pruebas) detallados antes de la ejecución de la prueba. En este plan de Inspecciones (Pruebas) se incluirán las Inspecciones (Pruebas) que sean solicitadas por el CENACE, en común acuerdo con el Proveedor. Estas pruebas se denominarán como Inspecciones (Pruebas) No Estructuradas de FAT y tendrán la misma validez que las Inspecciones (Pruebas) FAT diseñadas por el Proveedor.

Estos documentos incluirán al menos los siguientes elementos:

* Título y Fecha
* Alcance y objetivos de la prueba.
* Descripción del equipo o sistema a probar.
* Lista de documentos que deben utilizarse durante la Inspección (Prueba) (especificaciones técnicas, fichas técnicas, etc.).
* Requisitos aplicables.
* Condiciones previas y prescripción para la Inspección (Prueba).
* Condiciones ambientales que podrían afectar los resultados de la Inspección (Prueba) (cuando corresponda).
* Descripción del entorno de prueba de fábrica en el que se realizará la Inspección (Prueba).
* Especificación de las Inspecciones (Pruebas) a realizar.
* Secuencia paso a paso de actividades e instrucciones para cada Inspección (Prueba).
* Instrumentos, herramientas de configuración, cualificaciones profesionales necesarias para la Inspección (Prueba).
* Instrucciones sobre cómo tomar las medidas y gestionar los datos recopilados.
* Criterios de aceptación (Pass/Fail) y tolerancias relevantes.
* Espacio para firmas y comentarios del personal involucrado presente en la Inspección (Prueba).

1. Después de completar las pruebas FAT, todos los resultados de las Inspecciones (Pruebas) y la documentación relacionada se recopilará en los documentos de informes de Inspección (Prueba) de fábrica, que incluirán al menos:

* Lugar y fecha de la Inspección (Prueba).
* Lista de los equipos o subsistemas probados.
* Referencia a las especificaciones y procedimientos de Inspecciones (Pruebas) del software con la descripción del entorno de Inspección (Prueba) y los detalles de las Inspecciones (Pruebas)s realizadas.
* Documentos aplicables (fichas técnicas de equipos, certificación de instrumentos, etc.).
* Lecturas y mediciones tomadas durante los ensayos, según proceda, para demostrar el resultado (cuando proceda).
* Definición e identificación de equipos, herramientas e instrumentos utilizados con certificación de calibración pertinente.
* Resultados de la Inspección (Prueba), con firmas del personal y las partes involucradas presentes durante la Inspección (Prueba).
* Eventos o anomalías detectadas durante la realización de la Inspección (Prueba), con indicación de severidad

1. El Proveedor mantendrá un registro completo de todos los procedimientos y resultados de las Inspecciones (Pruebas) de fábrica.
2. El FAT se considerará aprobado con éxito cuando todas las Inspecciones (Pruebas) realizadas se han completado con éxito. El sistema no podrá ser despachado si quedan pendientes fallas “Críticas”.
3. Registro de Eventos: Si durante una Inspección (Prueba) se detecta algún error o problema, éste se documentará en un formulario independiente, donde se indique al menos la siguiente información:

* Número de Evento y fecha
* Subsistema asociado
* Procedimiento asociado
* Número de instrucción del procedimiento donde se detecta la anomalía
* Calificación de severidad del evento
* Firmas de Responsabilidad

**Inspecciones (Pruebas) Punto a Punto**

1. Las Inspecciones (Pruebas) punto a punto se realizarán después de que el QAS se haya actualizado con los mismos programas ejecutables verificados desde la finalización del FAT y debe completarse antes de las pruebas de aceptación del sitio (SAT).
2. Las Inspecciones (Pruebas) punto a punto serán realizadas por el CENACE con la asistencia del Proveedor. Estas Inspecciones (Pruebas) se realizarán para verificar la validez de la base de datos y los despliegues. Además, estas Inspecciones (Pruebas) permiten verificar el correcto funcionamiento de todo el sistema, comenzando desde el proceso en el campo y subiendo a través de la red de telecomunicaciones hasta el SCADA para lo relacionado con las señales y viceversa comenzando desde el SCADA y bajando a través de la red de telecomunicaciones hasta el proceso para lo relacionado con los controles.
3. Esta Inspección (Prueba) deberá realizarse tanto desde el sistema de aseguramiento de calidad (QAS) como desde el SCADA de producción tomando dentro de lo posible previsiones para no afectar el entorno de producción con el sistema existente. Los procedimientos de Inspección (Prueba) para las Inspecciones (Pruebas) punto a punto se acordarán detalladamente con el Proveedor y deben incluir un plan para las Inspecciones (Pruebas) en modo escucha, es decir sin interrumpir el intercambio bidireccional entre el sistema actual y el equipo remoto. Asimismo, dicho plan incluirá el cambio para la desconexión temporal de la comunicación entre el SCADA actual y el equipo remoto, para conectar directamente el SCADA del Proveedor al equipo remoto, minimizando la interrupción de la capacidad operativa del CENACE. En el caso de que, para el momento de estas Inspecciones (Pruebas), la arquitectura de comunicaciones del CENACE permita la conexión simultánea de dos estaciones maestras SCADA, se preferirá esta metodología.
4. El método de Inspección (Prueba) dependerá de la condición de la estación remota de la subestación. La operación paralela entre el sistema antiguo y el nuevo debe permanecer hasta se cumplan las siguientes pruebas:

* 100% de las telemedidas (indicaciones, mediciones y acumuladores)
* 100% de los puntos de consigna para la generación
* 20% de los puntos de control digital seleccionados por el CENACE

**Inspección (Prueba) de Aceptación en Sitio SAT**

1. Al final de la fase de instalación del sistema SCADA/EMS en la sede del CENACE, se ejecutarán las Inspecciones (Pruebas) *in situ* de todo el hardware y software.
2. Las Inspecciones (Pruebas) SAT se realizarán con la Base de Datos del CENACE y las mismas serán completas y exhaustivas siguiendo los mismos protocolos de prueba utilizados para el FAT con las personalizaciones aplicables.
3. Las Inspecciones (Pruebas) SAT serán ejecutadas por CENACE con la presencia del Proveedor y deben realizarse de conformidad con la documentación de Inspecciones (Pruebas) SAT desarrollada y los requisitos y regulaciones aplicables.

Las Inspecciones (Pruebas) de aceptación en sitio comprenden las siguientes etapas:

* Pruebas de instalación en sitio.
* Período de actualización en sitio.
* Pruebas integradas del sistema.
* Pruebas de rendimiento del sistema.
* Pruebas de disponibilidad.

1. El Proveedor preparará un plan general que cubra todas las Inspecciones (Pruebas) que se deben ejecutar en sitio. Este plan incluirá las pruebas que sean solicitadas por el CENACE, en común acuerdo con el Proveedor. Estas pruebas se denominarán como Inspecciones (Pruebas) No Estructuradas de SAT y tendrán la misma validez que las Inspecciones (Pruebas) SAT diseñadas por el Proveedor. El plan de Inspecciones (Pruebas) en sitio estará sujeto a la aprobación del CENACE y se coordinará estrechamente en términos de la disponibilidad de las subestaciones y plantas para las Inspecciones (Pruebas) y la provisión oportuna de los permisos y consignaciones requeridas para estas Inspecciones (Pruebas).
2. Cada Inspección (Prueba)in situ se ejecutará sin ningún impacto en el sistema eléctrico. Al final de cada sesión de Inspección (Prueba), se realizarán Inspecciones (Pruebas) específicas para garantizar que todos los subsistemas existentes funcionan correctamente.
3. El Proveedor garantizará la presencia del personal calificado conforme la prueba a realizarse en sitio, el cual será propuesto para aceptación por parte del Comprador, con el objetivo de realizar con éxito todas las actividades de Inspecciones (Pruebas) en sitio hasta la aceptación operacional.

**Reportes de Fallas en las Inspecciones (Pruebas)**

**Reportes de Fallas de Hardware**

1. Para cada falla de hardware que ocurra en cualquier etapa de las Inspecciones (Pruebas), el Proveedor investigará la falla y preparará un informe sobre su(s) causa(s) e implicaciones de diseño. El informe indicará claramente lo siguiente:

* La causa más probable del error.
* Un análisis de componentes o equipos afectados por la falla
* Si la falla es el resultado de algún componente que opera fuera de su rango de diseño.
* Si se deben realizar cambios en el diseño para evitar más fallas

Como resultado, el Proveedor reemplazará el componente o equipo dañado.

**Reportes de Fallas de Software**

1. Para cada falla del software que ocurra, una vez que el software haya sido aprobado para su inclusión en el sistema y esté sujeto al control de configuración, el Proveedor generará un informe de fallas del software. El informe indicará claramente:

* Los síntomas observados
* La causa probable
* La categoría de error

1. El informe también indicará claramente la siguiente información, cuando se haya investigado el incumplimiento:

* La causa real del error
* Las medidas correctivas adoptadas
* Todos los módulos de software afectados

**Inspecciones (Pruebas) de Rendimiento o Desempeño**

1. Las Inspecciones (Pruebas) de desempeño o de rendimiento tienen el propósito de demostrar los requerimientos especificados en el numeral 1.5.

El propósito de estas Inspecciones (Pruebas) será,

* Medir la carga de CPU y el consumo de memoria en los servidores principales definidos conjuntamente con CENACE
* Medir la carga LAN midiendo los tiempos de respuesta de la interacción del usuario
* Medir los tiempos de respuesta de adquisición de datos
* Medir el tiempo de ejecución para las funciones de ingeniería de datos
* Medir los tiempos de diferentes aplicaciones del sistema

1. Se definirán dos escenarios de rendimiento para diferentes condiciones y duración de carga del sistema. Los dos escenarios son:

* Estado Normal con una duración de 60 minutos
* Estado de Alta actividad con una duración de 15 minutos

1. El escenario de estado de alta actividad representa las condiciones operativas del campo que podrían experimentarse durante una perturbación del sistema eléctrico.
2. Las Inspecciones (Pruebas) se realizarán mediante la simulación de datos en los frontales de comunicaciones.
3. Para la simulación de alta actividad se requiere un programa de Inspección (Prueba) del Proveedor que permita abrir y cerrar automáticamente despliegues en las consolas del sistema de forma cíclica.
4. El Proveedor instalará las herramientas o scripts necesarios para registrar los porcentajes de usos de CPU y memoria en los servidores principales y consolas.

**4.2** **Ensayos previos a la puesta en servicio**

**4.2.1 Inspección (Prueba) de Disponibilidad**

1. El Proveedor solicitará el inicio de las Inspecciones (Pruebas) de disponibilidad una vez que el CENACE haya aprobado los resultados de la Inspección (Prueba) SAT. La duración de esta Inspección (Prueba) será de 500 horas, período durante el cual, el Sistema deberá desempeñarse de acuerdo con las especificaciones técnicas.
2. Con esta Inspección (Prueba) se demostrará que el sistema puede ser operado y mantenido de manera segura en los escenarios operativos reales con características de confiabilidad, estabilidad y robustez.
3. El Proveedor participará en toda la fase de Inspección (Prueba) y será el responsable del correcto funcionamiento del sistema. Si ocurre alguna falla o evento inesperado durante el período de Inspección (Prueba) de 500 horas, el CENACE determinará si constituye una falla menor o mayor. Si el CENACE determina que se ha producido una falla grave, entonces el Contratista rectificará la falla a satisfacción del CENACE y la Inspección (Prueba) de 500 horas deberá reiniciarse.
4. La nueva Inspección (Prueba) considerará todos los aspectos del rendimiento y la funcionalidad del sistema que puedan verse afectados por los trabajos de reparación. Las fallas menores que no impidan el funcionamiento del sistema en su conjunto serán subsanadas según procedimientos y cronogramas acordados con el CENACE. Si el Sistema en su conjunto no está disponible para el funcionamiento normal debido a una falla, pero el CENACE aún considera que la falla es menor, el período de Inspección (Prueba) se reanudará desde el punto en que se interrumpió, tan pronto como el Proveedor haya resuelto la falla a satisfacción del CENACE.

**Verificación de la Disponibilidad**

1. La verificación de la disponibilidad del sistema se realizará manteniendo un registro de todas las fallas y tiempos de restauración que se comparará con las características garantizadas para MTBF/MTTR y los criterios especificados. El método que se aplicará para la disponibilidad definida del sistema incluirá:

* Comparación de la disponibilidad del sistema con los requisitos especificados: todas las fallas que causan la pérdida de las funciones esenciales definidas se considerarán fallas independientemente de su naturaleza (por ejemplo, hardware aleatorio, software sistemático, causas no identificadas inducidas por el medio ambiente).
* Los defectos se clasificarán según su naturaleza.
* Las fallas no reveladas que causen la pérdida de funciones esenciales (una vez identificados) se considerarán un incumplimiento grave.

1. El cálculo de la disponibilidad de las funciones esenciales será la suma de los tiempos no disponibles para una o varias de estas funciones dividida por el tiempo total expresado en porcentaje. Este método se adoptará para controlar la confiabilidad y disponibilidad durante los procedimientos de aceptación del sitio y hasta el final del período de responsabilidad por defectos.
2. Los valores de disponibilidad obtenidos serán mayores al 99.99%, para considerar que la Inspección (Prueba) ha sido exitosa.
3. Se reconoce que, debido a la naturaleza estadística de las fallas aleatorias, la evaluación de la confiabilidad considerará el período de funcionamiento y el número de elementos supervisados. Por lo tanto, la verificación a corto plazo se tratará como una evaluación de estabilidad y consistencia con alta confiabilidad. Durante este período, el Proveedor también llevará un registro y presentará informes escritos de todas las fallas identificados (ya sea que causen la pérdida de funciones esenciales o no) que expliquen sus causas, las medidas adoptadas y las posibles consecuencias para el funcionamiento futuro del sistema.

**4.3** **Pruebas de aceptación operativa**

1. El CENACE aceptará el sistema si:

* Todas las fallas, problemas y reservas observadas durante las Inspecciones (Pruebas) anteriormente descritas, han sido corregidos a satisfacción del CENACE.
* El sistema y todos los equipos han completado con éxito todas las Inspecciones (Pruebas) especificadas en este numeral.

1. Si alguna de estas condiciones no se ha cumplido, entonces la acción correctiva necesaria será acordada entre el Proveedor y el CENACE.

**F. Especificaciones de los servicios DE GARANTÍA**

**5.1** **Reparación de los defectos en garantía**

**5.1.1** El Proveedor DEBERÁ prestar los siguientes servicios en el marco del Contrato.

**5.1.1.1** **Servicio de reparación de defectos en garantía:**

**General**

1. La garantía técnica de todos los servicios y bienes materia del contrato, será mínimo de treinta y seis (36) meses contados a partir de la Aceptación Operacional del sistema, incluyendo todo el hardware, software propietario, software de base y de terceros, etc. Durante el período de garantía técnica, el Proveedor tendrá la obligación de corregir, reconfigurar o reemplazar, sin costo adicional para El Comprador, los servicios y/o bienes provistos por el Proveedor y que resulten defectuosos o como producto de la normal operación, inclusión de nuevas instalaciones del sistema eléctrico y/o administración del SCADA/EMS, de acuerdo a la documentación y transferencia de conocimientos realizada por el proveedor.
2. Para el caso del software core[[13]](#footnote-14) y servicios asociados, durante todo este periodo, el Proveedor responderá y tomará las acciones correctivas necesarias ante cualquier eventualidad relacionada con la presente contratación. Todas las fallas críticas[[14]](#footnote-15) deberán ser atendidas y solucionadas en un lapso máximo de 2 horas a partir de la notificación del defecto por parte del Comprador al Proveedor. Las fallas menos críticas serán atendidas dentro de un plazo de 24 horas y su solución no podrá ser superior a 2 semanas.
3. Para el caso del hardware, el Proveedor deberá dar respuesta a los eventos dentro de las 2 primeras horas, 24 horas al día, los 7 días de la semana y el tiempo máximo de reemplazo de un componente de hardware será de 4 horas. El Proveedor deberá registrar el hardware en el domicilio del Comprador para efectos de la creación, seguimiento y solución de los eventos.
4. Para el caso del software de terceros y servicios asociados, el Proveedor deberá dar respuesta a los eventos las 24 horas al día, los 7 días de la semana. El Proveedor deberá registrar el software de terceros en el domicilio del Comprador para efectos de la creación, seguimiento y solución de los eventos. El tiempo de solución de eventos no podrá ser superior a una semana, posterior al reporte por parte del Comprador.
5. En caso de que se active la garantía técnica de algún bien o servicio durante el periodo de garantía técnica, se realizará una coordinación directa entre El Comprador y el Proveedor para establecer el mecanismo de corrección a cargo del Proveedor, conforme lo indicado en los párrafos anteriores y previa aprobación por parte del Comprador.
6. El Proveedor garantizará que todos los suministros incluidos en el contrato sean nuevos y estén exentos de cualquier defecto en términos de materiales, equipos, trabajo o mano de obra defectuosos.
7. El Proveedor acepta que comenzará y procesará, con la debida diligencia, todas las labores necesarias, incluido el rediseño, la reparación o el reemplazo, para cumplir con los términos de la garantía asumiendo los costos correspondientes.
8. El Proveedor realizará las pruebas que el Comprador requiera para verificar que dichas acciones correctivas, incluidos, entre otros, el rediseño, las reparaciones y los reemplazos, cumplan con los términos y condiciones establecidos en el contrato.
9. Los daños ocasionados a la propiedad del CENACE causados por representantes del Proveedor serán de responsabilidad exclusiva del Proveedor y se corregirán a expensas del Proveedor. No obstante, de lo anterior, en situaciones de emergencia que constituyan un peligro inminente para la salud o la seguridad de los empleados del CENACE y su propiedad, el CENACE podrá realizar, a expensas del Proveedor y sin previo aviso, todos los trabajos necesarios para corregir dicha condición peligrosa cuando ésta haya sido causada por el Trabajo realizado por el Proveedor.
10. Las correcciones realizadas por el Proveedor durante el período de garantía no tendrán costo para el Comprador.

**Duración**

La duración de la garantía será mínimo de treinta y seis (36) meses contados a partir de la Aceptación Operacional del sistema**.**

**Asistencia**

1. Durante el período de garantía, el Proveedor asistirá y arreglará todos los defectos dentro de un margen de tiempo predefinido en el literal a del numeral 5.1.1.1, una vez que se haya notificado el defecto por escrito por parte del Comprador.
2. El personal del Proveedor tendrá derecho al acceso a las instalaciones del CENACE para realizar trabajos de garantía, siempre que dicho trabajo se coordine con el personal responsable del Comprador, se realice durante las horas laborales (temas no críticos), no interfiera con otras actividades del CENACE y se realice de acuerdo con las políticas e instrucciones del CENACE.

**Control de Calidad**

Las acciones del Proveedor durante la Garantía estarán sujetas al control de calidad y se llevarán los siguientes registros:

1. Fechas de notificación de defectos y de la asistencia
2. Descripción detallada del defecto
3. Causas del defecto
4. Recomendación de acciones de remediación
5. Coordinación con CENACE para las acciones recomendadas, así como la verificación por parte del Proveedor para probar la eficacia de las acciones de remediación y el programa para su implementación.
6. Los resultados de las acciones correctivas y de cualquier prueba asociada.

**Repuestos**

1. El Proveedor garantizará la disponibilidad de las piezas y equipos de repuesto para reparar fallas y defectos justificables durante el período de vigencia de garantía. La seguridad, el control, el envío de las piezas y equipos de repuesto serán responsabilidad del Proveedor.
2. El Proveedor deberá entregar como parte del suministro los siguientes equipos como repuesto:
   * + 1. 1 servidor físico
       2. 1 servidor físico para Gateway de Comunicaciones
       3. 1 consola con 4 monitores
       4. 1 GPS
       5. 1 switch de red
       6. 1 firewall
3. Los equipos de repuesto entregados al Comprador no se utilizarán para propósitos de garantía. No obstante, en caso de una emergencia que demande su utilización, el Proveedor realizará las acciones necesarias para reponer los equipos utilizados.

**5.2** **Apoyo técnico**

5.2.1 El Proveedor DEBERÁ prestar los siguientes servicios en el marco del Contrato

5.2.1.1 Asistencia a los usuarios/línea directa:

Durante todas las fases de prueba de la plataforma SCADA/EMS y las aplicaciones de terceros, el Proveedor proporcionará un medio para registrar errores. Un registro de errores de prueba del SCADA/EMS es un registro que documenta cualquier error o problema encontrado durante las fases de prueba del mismo. Ayuda a rastrear y gestionar los problemas identificados, garantizando que se aborden y resuelvan adecuadamente.

Durante el período de garantía, el Proveedor asistirá y arreglará todos los defectos conforme a los plazos establecidos en el numeral 5.1.1.1, una vez que se haya notificado el defecto por escrito por parte del Comprador .

5.2.1.2 Asistencia técnica: El Proveedor deberá realizar las siguientes actividades de asistencia técnica:

**Integración**

Se refiere a las actividades del Proveedor relacionadas con la instalación, configuración y pruebas preliminares de todo el hardware y software del sistema a realizar en las instalaciones del Proveedor.

**Conversión de Base de Datos y Despliegues**

* El Proveedor realizará la conversión y migración de la base de datos del SCADA/EMS (sistema central), de la base de datos de los PCU Gateways actuales a los nuevos Gateways, de todos los despliegues unifilares, tabulares y todos los demás existentes en el sistema actual incluyendo el sistema histórico del actual SCADA/EMS, y reportes del sistema utilizando las funcionalidades del sistema ofrecido. La conversión de la base de datos será automatizada mediante procedimientos de extracción, transformación y carga para evitar errores por ingresos manuales.
* La conversión de la base de datos se realizará antes de las pruebas SAT y debe ejecutarse una actualización del sistema de producción antes de dichas pruebas.
* El Proveedor será el responsable de proponer y desarrollar una Guía de estilo compatible con la Guía de Estilo que al momento dispone CENACE.

**Conversión de Datos Históricos**

El Proveedor convertirá y migrará los datos históricos almacenados en el sistema existente y para los mismos puntos definidos en la base de datos convertida. Esta conversión será al menos por los 2 últimos años, esto incluye las indicaciones, mediciones y acumuladores con sus respectivas calidades.

**Integración del SCADA/EMS con sistemas externos de CENACE**

Conforme lo detallado en el numeral 2.1.1.1.3 INTERFACES CON SISTEMAS EXTERNOS, El Proveedor estará encargado de implementar las interfaces necesarias con todos los sistemas externos del CENACE que reciben o envían información al sistema SCADA/EMS actual.   Estos sistemas externos al SCADA/EMS son: el Programa de Producción BMS - ePSR, El sistema de integración de información corporativa denominado PI Institucional, el Sistema de Información del Mercado Eléctrico Mayorista SIMEM, el Sistema de Medición Comercial – SIMEC, el Sistema WAMS, el Sistema de Protección Sistémica SPS, el Simulador en tiempo real OPAL-RT, el Sistema de Monitoreo de la Distribución y sistemas de seguimiento de la demanda.

**Inspección y Pruebas**

El Proveedor incluirá los servicios para inspecciones y pruebas conforme al numeral 4.1.

**Modo Escucha**

El Proveedor propondrá las características de los equipos y realizará las conexiones y configuraciones necesarias de sus sistemas para permitir la conexión del sistema propuesto en modo escucha, así como, determinará conjuntamente con el Comprador de ser necesario la mejor solución técnica para conexión del modo escucha con el sistema SCADA/EMS actual de CENACE, es decir para la decodificación de las comunicaciones entre SCADA/EMS actual y las RTU sin afectar las mismas.  Esto con la finalidad de validar la base de datos y los despliegues del sistema convertido al sistema ofrecido. CENACE realizará las configuraciones necesarias en sus equipos de redes para esta actividad.

**Soporte Pruebas Punto-Punto**

El Proveedor proveerá el soporte remoto especializado durante las pruebas punto a punto estimadas en 60 días hábiles. Sin embargo, al inicio de las pruebas proveerá recurso especializado en sitio por al menos dos (2) semanas para resolver problemas de configuración y capacitar al personal del CENACE que realizará las pruebas bajo la modalidad de tareas.

**Corte y Transferencia (Cutover)**

1. El "cutover" es una fase crucial en el ciclo de vida del proyecto, ya que implica la transferencia de la responsabilidad de control y monitoreo del sistema antiguo al nuevo, para asegurar que la transición se realice de manera suave y efectiva, minimizando los tiempos de inactividad y los riesgos operativos. En esta estapa los Operadores tendran acceso a los dos sistemas de forma simultánea. Al final de esta etapa se apaga el actual SCADA/EMS y queda operativo el nuevo sistema.
2. El Proveedor garantizará la presencia del especialista en integración del sistema y del especialista en aplicaciones EMS por al menos dos (2) semanas en sitio para la preparación y asistencia técnica durante el proceso de cutover, las cuales son independientes y con posterioridad a las pruebas punto a punto.
3. Asimismo, asegurará la participación y asistencia remota de sus especialistas en las diferentes áreas críticas, a saber:

Hardware y software base

SCADA

Comunicaciones

AGC

Aplicaciones EMS

Sistema Histórico

5.3 **Requisitos del equipo técnico del Proveedor**

5.3.1 El Proveedor DEBERÁ proporcionar un equipo técnico que cumpla con los requisitos establecidos en la sección 6.5 de la sección III.

**Programa de ejecución**

## Índice: Programa de ejecución

[A. Cuadro del programa de ejecución 150](#_Toc488944474)

[B. Cuadro(s) de información sobre los sitios del proyecto 151](#_Toc488944475)

[C. Cuadro de días feriados y otros no laborables 152](#_Toc488944476)

## A. Cuadro del programa de ejecución

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N.o de rubro** | **Subsistema/rubro** | **N.º del  cuadro de configuración** | **Lugar/ código  del lugar** | **Entrega (El licitante deberá especificar el plan preliminar del Proyecto)** | **Instalación (semanas a partir de la fecha de entrada en vigor)** | **Aceptación (semanas a partir de la fecha de entrada en vigor)** | **Etapa fijada para la indemnización por daños y perjuicios** | **Actividades Post-Instalación** |
| 1 | Planificación del Proyecto |  | CEN/PR |  |  | 2 sem | - - | - - |
| 2 | Revisión de Ingeniería |  | CEN/PR |  |  | 8 sem | - - | - - |
| 3 | Adquisición de Hardware y Software e Instalación en Fábrica |  | PR |  |  | 38 sem | - - | - - |
| 4 | Integración Básica de Fábrica de Hardware y Software |  | PR |  |  | 42 sem | - - | - - |
| 5 | Conversión de Base de Datos y Visualización |  | PR |  |  | 34 sem | - - | - - |
| 6 | Desarrollo e Integración de Software |  | PR |  |  | 40 sem | - - | - - |
| 7 | Pruebas de Aceptación en Fábrica |  | PR |  |  | 48 sem | - - | - - |
| 8 | Envío y Entrega de Equipos al CENACE |  | CEN |  |  | 60 sem | - - | - - |
| 9 | Instalación de Hardware y Software en Sitio |  | CEN/CEN-GOP/QAS/GW1/GW2 |  |  | 72 sem | - - | - - |
| 10 | Integración de Modificaciones e Interfaces |  | CEN |  |  | 76 sem | - - | - - |
| 11 | Pruebas Punto a Punto |  | CEN |  |  | 80 sem | - - | - - |
| 12 | Sintonización de Aplicaciones |  | CEN |  |  | 84 sem | - - | - - |
| 13 | Pruebas de Aceptación en Sitio |  | CEN |  |  | 88 sem | - - | - - |
| 14 | Pruebas de Disponibilidad |  | CEN |  |  | 92 sem | - - | - - |
| 15 | Resolución de Problemas Críticos y de Alta Gravedad |  | CEN |  |  | 96 sem | - - | - - |
| 16 | Cutover |  | CEN/CEN-GOP |  |  | 94 sem | - - | - - |
| 17 | Transferencia de conocimientos |  | CEN/PR |  |  | 64 sem | - - | - - |
| 18 | Aceptación Operacional |  | CEN |  |  | 96 sem | - - | - - |

El detalle del Programa de Ejecución referencial, incluyendo un diagrama Gantt se presenta en el Anexo 5.

**Nota:** Véanse en los cuadros del inventario del Sistema los elementos y componentes específicos que conforman los Subsistemas o rubros. Véanse en los cuadros de información sobre los sitios del Proyecto que figuran a continuación los detalles sobre ese lugar y el código del lugar.

“- -” indica “no se aplica”. Las comillas (“) indican la repetición de lo consignado arriba.

## B. Cuadro(s) de información sobre los sitios del proyecto

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Código del lugar** | **Lugar** | **Ciudad/País** | **Dirección principal (calle/número)** | **No. de referencia del plano (si lo hubiera)** |
| CEN | Edificio principal del Operador Nacional de Electricidad CENACE (Incluye centro de datos, cuartos de comunicaciones, estaciones de trabajo del OTS, de Ingeniería y de usuarios) | Quito – Ecuador | Av. Atacazo y Panamericana Sur Km 0 | Anexo 3 (Plano centro de control) |
| CEN-GOP | Oficinas de la Gerencia de Operaciones del Operador Nacional de Electricidad CENACE (incluye cuarto de equipos, Sala de control de operaciones, estaciones de operación, de Ingeniería y de usuarios) | Quito – Ecuador | Av. Atacazo y Panamericana Sur Km 0 | Anexo 3 (Plano centro de control) |
| QAS | CENTRO DE OPERACIONES DE CELEC EP TRANSELECTRIC (COT) | Quito – Ecuador | Av. Giovanni Calles Oe12-202 y Av. Padre Luis Vaccari (Carapungo) | N/A |
| GW1 | Subestación Santa Rosa de CELEC EP TRANSELECTRIC | Quito – Ecuador | KM. 00; PANAMERICA SUR, BARRIO SANTA CATALINA, AV. ATACAZO | N/A |
| GW2 | Subestación Pascuales de CELEC EP TRANSELECTRIC | Guayaquil – Ecuador | KM. 16.5 VÍA A DAULE (Av. Cobre y Calle Acero) (ingresa por INTACO 1ra entrada a mano derecha hasta el fondo) | N/A |
| TS1 y TS5 | Subestación Santa Rosa de CELEC EP TRANSELECTRIC | Quito | KM. 00; PANAMERICA SUR, BARRIO SANTA CATALINA, AV. ATACAZO | N/A |
| TS2 | Subestación Quevedo de CELEC EP TRANSELECTRIC | Quevedo | Km. 1 ½ vía al Empalme, Junto al CLUB DE TROPAS (Cercano al Complejo de la Policía) | N/A |
| TS3 | Subestación Pascuales de CELEC EP TRANSELECTRIC | Guayaquil | KM. 16.5 VÍA A DAULE (Av. Cobre y Calle Acero) (ingresa por INTACO 1ra entrada a mano derecha hasta el fondo) | N/A |
| TS4 | Subestación Zhoray de CELEC EP TRANSELECTRIC | Azogues | KM 41 VIA AZOGUES-ZHORAY / ZHORAY | N/A |

## C. Cuadro de días feriados y otros no laborables

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mes** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** |
| 1 |  | 1 | 1 | 1 |
| 2 |  |  | 16, 17 | 8,9 |
| 3 |  | 3, 4 |  | 26 |
| 4 |  | 18 | 3 |  |
| 5 | 1, 24 | 1, 24 | 1, 24 | 1, 24 |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 11 | 2, 3 | 2, 3 | 2, 3 | 2, 3 |
| 12 | 6, 25 | 6, 25 | 6, 25 | 6, 25 |

**Cuadros del Inventario del Sistema**

## Índice: Cuadros del inventario del Sistema

[Cuadro del inventario del Sistema (rubros de costos relativos al suministro   
y la instalación) *[inserte: número de identificación]* 153](#_Toc488946935)

[Cuadro del inventario del Sistema (rubros de gastos recurrentes) *[inserte: número   
de identificación]* 154](#_Toc488946936)

## Cuadro del inventario del Sistema (rubros de costos relativos al suministro y la instalación) *EC-L1257-P00015*

Número de partida: 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Componente n.º** | **Componente** | **Especificaciones técnicas pertinentes n.º** | **Información adicional sobre el sitio (p. ej., edificio, piso, departamento, etc.)** | **Cantidad** |
| **1** | **BIENES** |  |  |  |
| **1.1** | **SCADA/EMS DEL CENTRO DE CONTROL DE CENACE** |  |  |  |
| 1.1.1 | Sistema SCADA de Producción |  | CEN/CEN-GOP | 1 |
| 1.1.2 | Sistema de Aseguramiento de Calidad QAS |  | COT | 1 |
| 1.1.3 | Sistema de Programación y Desarrollo PDS |  | CEN/CEN-GOP | 1 |
| 1.1.4 | Sistema Simulador de Entrenamiento de Operadores OTS |  | CEN/CEN-GOP | 1 |
| 1.1.5 | Sistema de Soporte de Infrastructura (incluyendo HW y SW) |  | CEN/CEN-GOP | 1 |
| 1.1.6 | Sistema de Seguridad (incluyendo HW y SW) |  | CEN/CEN-GOP | 1 |
| 1.1.7 | DMZ de Servicios Corporativos (incluyendo HW y SW) |  | CEN/CEN-GOP | 1 |
|  | **GATEWAYS DE COMUNICACIONES** |  |  |  |
| 1.1.8 | Sistema de adquisición de datos - Gateways |  | TRN-SE | 1 |
| 1.1.11 | **Repuestos, herramientas y equipos para el SCADA/EMS** |  | CEN | 1 |
| **2** | **SERVICIOS** |  |  |  |
| 2.1 | Conversión de la Base de Datos y Despliegues |  | PR | 1 |
| 2.2 | Transferencia de Conocimientos |  | CEN | 1 |
| 2.3 | Integración en Fábrica de Hardware y Software |  | PR | 1 |
| 2.4 | Pruebas pre-FAT,FAT y SAT |  | PR/CEN | 3 |
| 2.5 | Instalación del sistema SCADA/EMS en la sede de CENACE |  | CEN | 1 |
| 2.6 | Instalación del QAS y GATEWAYS fuera de las instalaciones CENACE |  | COT / TRN-SE | 3 |
| 2.7 | Puesta en Servicio del sistema SCADA/EMS incluyendo QAS y GATEWAYS |  | CEN/COT/TRN-SE | 1 |
| 2.8 | Pruebas Punto a Punto, Desempeño y Disponibilidad |  | CEN | 3 |
| 2.9 | Cutover |  | CEN | 1 |

**Nota:** “- -” indica “no se aplica”. Las comillas (“) indican la repetición de lo consignado arriba.

## Cuadro del inventario del Sistema (rubros de gastos recurrentes) *EC-L1257-P00015*

NO APLICA

Número de partida: [especifique: **número de partida pertinente del programa de ejecución (p. ej., a.1)**]

| Componente n.º | Componente | Especificaciones técnicas pertinentes n.º | A1 | A2 | A3 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |
| 3.1 |  |  |  |  |  |
| 3.2 |  |  |  |  |  |
| 3.3 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Nota:** “- -” indica “no aplicable”. Las comillas (“) indican la repetición de la entrada del cuadro anterior.

**Información de referencia y material informativo**

## Índice: Información de referencia y material informativo

[A. Información de referencia 157](#_Toc488947810)

[0.1 El Comprador 157](#_Toc488947811)

[0.2 Los objetivos comerciales para el Sistema Informático 157](#_Toc488947812)

[B. Material informativo 157](#_Toc488947813)

[0.3 El contexto jurídico, regulatorio y normativo del Sistema Informático 157](#_Toc488947814)

[0.4 Sistemas de información existentes/tecnologías de la información pertinentes   
para el Sistema Informático 157](#_Toc488947815)

[0.5 Instalaciones de capacitación disponibles para respaldar la implementación   
del Sistema Informático 158](#_Toc488947816)

[0.6 Planos del sitio e información del sitio recabada mediante encuestas que resultan pertinentes para el Sistema Informático 158](#_Toc488947817)

**Información de referencia y material informativo**

**0.1 El Comprador**

El Contrato de Préstamo No. 4989/OC-EC fue suscrito el 22 de diciembre de 2020 entre la República del Ecuador, en calidad de Prestataria, y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en calidad de Prestamista por un monto de USD 78.400.000,00, (setenta y ocho millones cuatrocientos mil Dólares de los Estados Unidos de América), para el financiamiento de programas y/o proyectos de inversión en el marco del “Programa de Gestión Sostenible de Recursos del Subsuelo e Infraestructura Asociada”.

El Convenio Subsidiario, suscrito por una parte por el Ministerio de Economía y Finanzas, por otra el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, transfirió los derechos y obligaciones especificadas en el Contrato de Préstamo No. 4989/OC-EC para la ejecución de los Componentes 1 y 3 del “Programa de Gestión Sostenible de Recursos del Subsuelo e Infraestructura Asociada”, por un monto de hasta USD 51.868.320,00 (Cincuenta y un mil millones ochocientos sesenta y ocho mil trescientos veinte dólares de los Estados Unidos de América), que incluyen el IVA.

El Reglamento Operativo establece en su numeral 1.6 Los Componentes del Programa:

COMPONENTE 1: Fortalecimiento de la gestión estratégica sectorial

Organismo ejecutor: Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables – MERNNR hoy Ministerio de Energía y Minas – MEM.

Objetivo: Financiar el fortalecimiento de las capacidades de planificación, regulación y fiscalización e implementación de la política pública sectorial.

El Operador Nacional de Electricidad, CENACE es el ente responsable de la operación técnica y administración técnico-comercial del Sistema Nacional Interconectado SNI.

El SNI está conformado por la interconexión entre los activos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica incluyendo las interconexiones con Colombia y Perú.

El CENACE para la ejecución de sus operaciones cuenta con un sistema SCADA/EMS provisto por la empresa Hitachi Energy versión NM9.2.

El SCADA/EMS del CENACE es considerado un sistema tecnológico estratégico de misión crítica y como tal será diseñado con los estándares internacionales para garantizar la disponibilidad, desempeño, seguridad y flexibilidad de crecimiento, de tal manera que le permita continuar con la operación segura, confiable y económica del SNI; afrontando los nuevos requerimientos técnicos, asociados a la penetración de recursos de generación de energía renovable no convencional ERNC y operar en el nuevo contexto del Mercado Andino Eléctrico Regional de Corto Plazo MAERCP tanto en el rol de Operador como de Coordinador Regional.

**0.2 Los objetivos comerciales para el Sistema SCADA/EMS**

El CENACE administra un área de control con una carga máxima interna actual de más de 4.800 MW. El panorama cambiante del sector eléctrico y las inversiones gubernamentales destinadas al crecimiento económico ecuatoriano presentan desafíos no solamente para Ecuador, sino también para toda la región andina.

El CENACE enfrenta varios desafíos como operador y coordinador del sistema. Ecuador busca mejorar su infraestructura eléctrica a través de proyectos de expansión de la red de 500 kV y la adición de generación, principalmente plantas hidroeléctricas renovables, pero también grandes cantidades de energías renovables no convencionales como la eólica y la solar. Los esfuerzos internacionales dirigidos a la reducción de las emisiones de carbono aumentarán el uso de vehículos eléctricos y las tecnologías DER, introducirán complejidades adicionales.

La creación de un mercado energético regional que incluya a Ecuador, Colombia, y Perú requerirá que el CENACE modernice sus tecnologías y procesos de sala de control no solo como participante del mercado, sino también como operador y coordinador regional.

Los sistemas de transmisión y distribución en Ecuador son 100% propiedad del gobierno estatal o local. Solo el 10% de los productores de energía en Ecuador son propiedad de pequeñas empresas privadas. Todo el sector eléctrico se rige por los mismos requisitos normativos estatales y la Agencia Reguladora vela por el cumplimiento de todas las entidades.

Se espera que el crecimiento de la carga en Ecuador sea de alrededor del 6% anual, principalmente en las zonas urbanas de Quito y Guayaquil. También hay dos futuros centros de crecimiento de carga en la región costera de Ecuador, a saber, el Puerto de Posorja y el Puerto de Manta. Además, se espera que la región andina ampliada que incluye Colombia, Perú y Chile experimente un crecimiento de la carga.

Hay un área en la cuenca alta del Amazonas de Ecuador que actualmente está conectada a la red ecuatoriana. Este sistema es propiedad de PETROECUADOR EP.

Actualmente existen interconexiones internacionales con Colombia en el norte, y una interconexión normalmente abierta con Perú en el sur. En los próximos años se tiene previsto planes futuros para construir una interconexión de 500 kV con Perú.

***Producción de Energía***

Actualmente hay planes para instalar 6.000 MW adicionales de generación en Ecuador para 2031 y se compone principalmente de generación hidroeléctrica. Este aumento en la generación es necesario para servir no solo al crecimiento anticipado de la carga ecuatoriana, sino también para aprovechar la capacidad de Ecuador para exportar energía renovable barata y limpia en el próximo mercado regional de energía andina. Además, se tiene planificado la instalación de 1.000 MW de Energía Renovable No Convencional, principalmente eólica y solar, para lo cual se debe analizar la variabilidad del recurso para no disminuir la seguridad del sistema eléctrico.

***Mercado Andino Eléctrico Regional***

Se está trabajando para crear un mercado andino eléctrico regional, y está documentado en una Regulación Andina de Operación. Una vez que el mercado esté activo, los países miembros Ecuador, Perú y Colombia alternarán como coordinador de mercado y operadores de mercado en turnos rotativos de dos años.

**B. Material informativo**

**0.3 El contexto jurídico, regulatorio y normativo del Sistema SCADA/EMS**

La Asamblea Nacional, de conformidad con las atribuciones que le confiere la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de la Función Legislativa, discutió y aprobó el PROYECTO DE LEY ORGÁNICA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, cuyo contenido fue promulgado en el Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 418 del 16 de enero de 2015. Como parte de la estructura del sector eléctrico consta el Operador Nacional de Electricidad, CENACE, como entidad técnica y estratégica adscrita al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, ahora Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables.

El artículo 20 de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica establece que: "El Operador Nacional de Electricidad, CENACE, constituye un órgano técnico estratégico adscrito al Ministerio rector de energía y electricidad. Actuará como operador técnico del Sistema Nacional Interconectado (S.N.I.) y administrador comercial de las transacciones de bloques energéticos, responsable del abastecimiento continuo de energía eléctrica al mínimo costo posible, preservando la eficiencia global del sector".

La Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, dentro de su artículo 21, numeral 3, señala: “*Artículo 21.- Atribuciones y deberes. - Son atribuciones y deberes del Operador Nacional de Electricidad, CENACE: (…) 3. Coordinar la operación en tiempo real del S.N.I., considerando condiciones de seguridad, calidad y economía;*”

La Regulación ARCONEL 003/16 “Requerimientos para la supervisión y control en tiempo real del Sistema Nacional Interconectado”, en su numeral 5 establece lo siguiente: *“El Centro del Control del SNI o Centro de Control Nacional, integra todos los equipos y sistemas necesarios para la operación, supervisión y control en tiempo real del SNI y los intercambios internacionales de electricidad.*

En cumplimiento de las Leyes y Normativas existentes, CENACE constituye el nivel superior (1) en la estructura jerárquica de los centros de control del sector eléctrico (Regulación ARCONEL 003/16), teniendo el carácter de *“Nacional: Responsable de la operación integral del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador incluyendo las interconexiones internacionales.”* y, con la responsabilidad de *“Coordinar la operación del SNI en tiempo real, conforme la estructura jerárquica de los centros de control del sector eléctrico”*, por lo cual la disponibilidad y normal funcionamiento de su sistema especializado SCADA/EMS, principal herramienta utilizada para coordinar la operación del sistema eléctrico del Ecuador es de vital importancia para el cumplimiento de las responsabilidades de la institución, así como para garantizar la gobernanza y operación de todo el sector eléctrico. Es así, que la afectación al funcionamiento y disponibilidad del sistema SCADA/EMS en CENACE impacta directamente en la operación técnica del Sistema Eléctrico e Interconexiones Internacionales y, por tanto, en el suministro del servicio público de energía eléctrica del país, con el consecuente impacto a nivel social, económico y político en el Ecuador.

La Regulación Nro. ARCERNNR-004/20 (Codificada) indica en el Capítulo IV Operación articulo 19, que CENACE supervisará, controlará y coordinará la operación en tiempo real con los centros de operación de los PMSE, con las cargas especiales y con los operadores de los sistemas de los países vecinos, para mantener las condiciones de calidad, seguridad, confiabilidad y economía en la operación del SEP, conforme los procedimientos de aplicación, en los distintos estados operativos del SEP.

*El Centro de Control Nacional es operado por el CENACE, por lo tanto, es este el responsable de supervisar y controlar la operación en tiempo real de las instalaciones de generación, transmisión y distribución y de coordinar la función operativa a nivel nacional y los intercambios internacionales de electricidad, a fin de garantizar el suministro de energía eléctrica bajo criterios de confiabilidad, seguridad, calidad y economía.*

**0.4 Sistemas de información existentes/tecnologías de la información pertinentes para el Sistema SCADA/EMS**

CENACE dispone un sistema SCADA/EMS provisto por Hitachi, cuya actualización del software a la versión NM9.2 se realizó en 2019. La infraestructura de hardware SCADA/EMS consta de 30 servidores con niveles de obsolescencia a la fecha actual (2023), así como con algunos componentes de la plataforma de almacenamiento y algunos equipos de red, que ya no disponen de soporte del fabricante, ya que el mismo caducó en diciembre de 2021.

CENACE dispone de 25 consolas de operador con diferentes tiempos de operación.

Existen 137 RTU operables en el campo, clasificadas de la siguiente manera:

* (23) RTUs ABB400 propiedad de CENACE, las cuales utilizan el protocolo RP570.
* (37) RTUs con protocolo DNP 3.0, de las cuales 12 son sobre TCP/IP y 25 son seriales
* (45) RTUs con el protocolo IEC 870 5 101.
* (32) RTUs con el protocolo IEC 870 5 104.

La infraestructura de comunicación para todos los dispositivos de campo está conformada por 128 canales que usan la red de Fibra Óptica (SDH y MPLS) propiedad de la empresa de transmisión ecuatoriana CELEC EP Transelectric. También dispone de 12 enlaces de datos ICCP.

Para las RTU de protocolo serial (RP 570, DNP 3.0, IEC 101) se dispone de una solución de conexión distribuida a través de servidores de comunicación llamados PCU Gateway, los cuales permiten la conexión de estos protocolos seriales aguas abajo (hacia las RTUs) y aguas arriba la comunicación con los sistemas SCADA/EMS de CENACE y CELEC EP TRANSELECTRIC, es mediante protocolo DNP 3.0 sobre TCP/IP. Adicionalmente, estos servidores PCU GW permiten establecer la comunicación de RTUs seriales antiguas que disponen de un solo puerto, con los dos centros de control (CENACE y CELEC EP TRANSELECTRIC) simultáneamente, tanto para la supervisión de instalaciones, así como para la ejecución de controles.

Las prácticas de seguridad cibernética de CENACE se basan en las normas ISO-27001 y el Esquema Gubernamental de Seguridad de la Información EGSl establecido por el gobierno de Ecuador.

***Sistema de Medición Comercial***

El SIMEC es el Sistema de Medición Comercial que procesa mediciones de energía almacenadas en los medidores de energía ubicados en puntos de generación y entrega a través de toda la red de Ecuador, así como los consumos propios, grandes consumidores e interconexiones internacionales de electricidad con Colombia y Perú, en intervalos de 15 minutos, en aplicación de la normativa vigente establecida por el ente regulador. El SIMEC también tiene como fuente de información los datos de potencia instantánea de los diferentes dispositivos IEDs que forman parte del EMS. La arquitectura funcional de SIMEC incluye adquisición, recuperación, administración, procesamiento y entrega de información energética, los cuales están integrados en plataformas de sistemas operativos, bases de datos y software de administración de redes.

***Sistema de Información para el Mercado Mayorista***

SIMEM es el Sistema de Información para el Mercado Mayorista, que utiliza la información energética procesada por el Sistema de Información de Medición Comercial SIMEC, para efectuar las liquidaciones transaccionales de energía. SIMEM está diseñado para cumplir con los requisitos reglamentarios de los procesos de gestión comercial, integrando la información producida por otros sistemas en un entorno transaccional seguro y flexible. Este sistema presenta la liquidación diaria y mensual de las transacciones de energía.

Al momento existe una interfaz desarrollada por Hitachi Energy para CENACE, basada en *Store Procedures* y tablas de ORACLE que permite la entrega de información operativa desde el SCADA/EMS en períodos de 15 y 60 minutos.

***El Sistema de Salida de Equipos EOS***

El Sistema de Salida de Equipos EOS es una funcionalidad del EMS y debería considerar el programa de mantenimiento de equipos de CENACE.

El Área de Planificación del Sistema de CENACE realiza estudios semanales considerando las indisponibilidades de equipos indicadas en las consignaciones del plan de mantenimiento.

***Sistema de Monitoreo de la Distribución***

El centro nacional de distribución de Ecuador dispone del Sistema Integrado para la Gestión de la Distribución Eléctrica denominado SIGDE también llamado CND Centro Nacional de Distribución. Es un sistema redundante ADMS de Schneider Electric para la gestión de distribución. El centro nacional de distribución concentra información de todas las empresas distribuidoras. CENACE se interconecta con este sistema a través de enlaces redundantes ICCP. Adicionalmente, la sala de control de CENACE dispone de una consola del sistema nacional de distribución, para la coordinación de la operación del sistema de distribución. La información a nivel de los alimentadores del sistema de distribución se visualiza en un *Videowall* ubicado en la sala de control del CENACE.

***Simulador de Entrenamiento de Operadores OTS***

El Simulador de Entrenamiento de Operadores (*Operator Training Simulator* *OTS*) es parte del sistema SCADA/EMS de CENACE, utiliza el algoritmo OTS de EPRI y es un entorno para entrenar a los operadores del sistema en condiciones normales, de emergencia y de restauración del sistema. El OTS utiliza el historiador nativo de Hitachi Utility Data Warehouse - UDW. La interacción del OTS y los operadores, busca que estos ganen destrezas en la operación, mediante un aumento de la consciencia situacional basado en análisis y respuesta de situaciones particulares del sistema en estado estacionario.

***Sistema de Planeamiento Energético - Programa de Producción***

El Sistema de Planeamiento Energético de CENACE corresponde a la suite de aplicaciones ePSR de planificación energética de corto, mediano y largo plazo desarrolladas por la empresa PSR de Brasil. Este sistema permite realizar la programación semanal y el despacho económico diario, en etapas horarias, para el Sistema Nacional Interconectado y las Interconexiones Internacionales.

***Sistema de Monitoreo de Área Extendida WAMS***

El Sistema de Monitoreo de Área Extendida (WAMS) del proveedor ELPROS facilita el monitoreo y la supervisión dinámica en tiempo real del Sistema Nacional Interconectado (SNI) a partir de estimaciones sincrofasoriales. El sistema WAMS, además de aumentar la conciencia situacional en la operación del SNI, facilita la realización de análisis dinámicos que permiten la determinación de recomendaciones operativas sobre cómo actuar en presencia de ciertos eventos en el SNI, con el objetivo de mejorar considerablemente los criterios y la forma de planificar y operar el sistema eléctrico y con ello la seguridad del suministro eléctrico en Ecuador.

El software y base de datos del WAMS está alojado en dos servidores en arquitectura *hot*-*stand by* que se encuentran sincronizados con señales de reloj de 2 GPS a través de conexión IRIG-B. El WAMS adquiere datos de 30 PMUs propiedad del CENACE y 30 PMUs propiedad de los agentes. Los equipos PMUs son de diferentes marcas que se encuentran certificados bajo el estándar IEEE C37.118.1a-2014. Las PMUs estiman los fasores de voltaje y corriente por fase y los transmite a una tasa de muestreo de 60 muestras/seg, y están certificadas como clase M. Las mediciones de PMU se almacenan en una base de datos circular cuya duración es de 45 días. Las PMUs se instalan en terminales de generadores, transformadores, líneas de transmisión y subestaciones de alto y medio voltaje (22.8 kV, 69 kV, 138 kV, 230 kV y 500 kV). Los datos sincrofasoriales de cada PMU se transmiten a los concentradores de datos fasoriales (PDC) centrales que se ubican en CENACE a través de 4 PDC regionales propiedad de la unidad de negocio de transmisión de CELEC EP. Estos concentradores se encuentran en varias subestaciones de esta empresa. El PDC del CENACE también está conectado al PDC de XM (Colombia) que recibe mediciones de las PMU de las subestaciones frontera.

El CENACE utiliza el sistema WAMS, principalmente para supervisión del estado dinámico del sistema eléctrico, para el monitoreo de oscilaciones y diferencias angulares y para el monitoreo de congestión del sistema.

***Simulador Digital en Tiempo Real***

El propósito principal del simulador digital en tiempo real de OPAL-RT (HYPERsim y RT-LAB), actualmente instalado en CENACE, es realizar estudios y pruebas de integración de generación, transmisión y distribución de energía mediante la explotación de las opciones de simulación tipo *Software in-the-loop* (SIL) y tipo *Hardware in-the-Loop* (HIL).

En este sentido, el simulador es utilizado por estudiantes, operadores, investigadores y profesores de CENACE y de otras instituciones ecuatorianas para realizar estudios generales de sistemas de potencia, simular la integración e interacción de fuentes de energía renovables, sistemas de almacenamiento distribuido de energía, FACTS, SCADA/EMS y sistemas de comunicación multi-terminal / multi-alimentados, y controles (distribuidos), sistemas de monitoreo, protección y control WAMPAC, todos conectados con el sistema AC de la red eléctrica incluso en tiempo real (simulación hardware o software en el lazo: HIL, SIL). También se utiliza para realizar pruebas de integración de equipos reales (*Power Hardware in-the-loop*, PHIL) a través de canales de entrada / salida (analógicos, digitales, ópticos) y protocolos de comunicación apropiados (GPS, IEC 61850 SV, y GOOSE, DNP 3.0, ICCP, IEEE C37.118).

***Sistema de Protección Sistémica***

El SPS (Systemic Protection Scheme) es un sistema independiente (relés y comunicaciones dedicados), redundante que considera dos sistemas centrales uno en CENACE (redundante) y otro en CELEC (redundate), con tablas pre-rellenadas (actualizadas según sea necesario cada 6 meses por la gerencia de planificación del CENACE) que contienen diversos escenarios de inestabilidad, basados en estudios para contingencias N-2 del sistema de transmisión de 230 kV y en contingencias críticas del sistema de 500 kV. El SPS normalmente calcula las acciones de mitigación (disparo de generación y/o demanda); de tal forma que, de presentarse una contingencia, envía los comandos a los relés de las subestaciones de mitigación. El ciclo completo (cálculos, definición de estrategias, envío de comandos, ejecución de comandos en instalaciones de campo, recepción de información en sistemas centrales) está dentro de los 200 ms. Actualmente utiliza un enlace ICCP con el SCADA/EMS para proporcionar a los operadores la información relevante de este sistema en las consolas del SCADA/EMS. Las variables SPS medidas y calculadas se almacenan en el historiador del SPS.

El SPS usa el protocolo IEC 61850 y los canales de comunicación son dedicados y redundantes con todas las subestaciones, para asegurar los tiempos requeridos para la operación de este sistema, usando la red de fibra óptica (SDH) de CELEC.

**0.5 Instalaciones para transferencia de conocimientos disponibles para respaldar la implementación del Sistema SCADA/EMS**

El CENACE dispone de un Auditorio con capacidad de 50 personas y equipado con pantallas de proyección, sillas, micrófono. Adicionalmente, existen 2 salas de reuniones en la Gerencia Nacional de Desarrollo Técnico y en la Gerencia Nacional de Operaciones; así como, la sala del Simulador de Entrenamiento de Operadores OTS.

**0.6 Planos del sitio e información del sitio para el Sistema SCADA/EMS**

El Comprador recibirá el Sistema SCADA/EMS en la Sede de CENACE ubicado en la siguiente dirección:

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Cantón: Mejía

Parroquia: Cutuglahua

Dirección: Av. Atacazo y Vía Colectora Quito – Tambillo E28A – km. 0

**ANEXOS**

Los siguientes Anexos forman parte de las Especificaciones Técnicas:

* Anexo 1 Declaración de Interoperabilidad de Protocolos y Perfiles
* Anexo 2 Inventario de equipos remotos de adquisición de datos
* Anexo 3 Planos del centro de control
* Anexo 4 Características de las mesas de la Sala de Control
* Anexo 5 Programa de Ejecución
* Lista de Comprobación Técnica (Tabla de cumplimiento)

Los Anexos descritos y demás información complementaria se pueden encontrar en el siguiente link: https://drive.google.com/drive/folders/1\_JQI1NUo-L4TOybiP7F8y\_sCmwibc5h1?usp=drive\_link

PARTE 3: Condiciones contractuales y Formularios del Contrato

Sección VII. Condiciones Generales del Contrato

## Índice

[A. Contrato e interpretación 165](#_Toc488959016)

[1. Definiciones 165](#_Toc488959017)

[2. Documentos del Contrato 175](#_Toc488959018)

[3. Interpretación 175](#_Toc488959019)

[4. Notificaciones 178](#_Toc488959020)

[5. Ley aplicable 180](#_Toc488959021)

[6. Fraude y corrupción 180](#_Toc488959022)

[B. Objeto del Contrato 180](#_Toc488959023)

[7. Alcance del Sistema 180](#_Toc488959024)

[8. Plazo de inicio y aceptación operativa 181](#_Toc488959025)

[9. Responsabilidades del Proveedor 182](#_Toc488959026)

[10. Responsabilidades del Comprador 184](#_Toc488959027)

[C. Pago 186](#_Toc488959028)

[11. Precio del Contrato 186](#_Toc488959029)

[12. Condiciones de pago 186](#_Toc488959030)

[13. Garantías 187](#_Toc488959031)

[14. Impuestos y derechos 188](#_Toc488959032)

[D. Propiedad intelectual 190](#_Toc488959033)

[15. Derechos de autor 190](#_Toc488959034)

[16. Acuerdos de licencia de software 191](#_Toc488959035)

[17. Confidencialidad de la información 194](#_Toc488959036)

[E. Suministro, instalación, prueba, puesta en servicio y aceptación del Sistema 195](#_Toc488959037)

[18. Representantes 195](#_Toc488959038)

[19. Plan del Proyecto 198](#_Toc488959039)

[20. Subcontratación 199](#_Toc488959040)

[21. Diseño e ingeniería 200](#_Toc488959041)

[22. Adquisiciones, entrega y transporte 203](#_Toc488959042)

[23. Versiones mejoradas de los producto 206](#_Toc488959043)

[24. Implementación, instalación y otros servicios 207](#_Toc488959044)

[25. Pruebas e inspecciones 207](#_Toc488959045)

[26. Instalación del Sistema 208](#_Toc488959046)

[27. Puesta en servicio y aceptación operativa 209](#_Toc488959047)

[F. Garantías y responsabilidades 214](#_Toc488959048)

[28. Garantía relativa al plazo para obtener la aceptación operativa 214](#_Toc488959049)

[29. Responsabilidad por defectos 215](#_Toc488959050)

[30. Garantías de funcionamiento 218](#_Toc488959051)

[31. Garantía sobre derechos de propiedad intelectual 219](#_Toc488959052)

[32. Indemnización relacionada con los derechos de propiedad intelectual 219](#_Toc488959053)

[33. Limitación de responsabilidad 222](#_Toc488959054)

[G. Distribución de los riesgos 222](#_Toc488959055)

[34. Traspaso de la propiedad 222](#_Toc488959056)

[35. Cuidado del Sistema 223](#_Toc488959057)

[36. Pérdidas o daños materiales; lesiones o accidentes laborales; exenciones de responsabilidad 225](#_Toc488959058)

[37. Seguros 226](#_Toc488959059)

[38. Fuerza mayor 229](#_Toc488959060)

[H. Cambio en los elementos del Contrato 231](#_Toc488959061)

[39. Cambios en el Sistema 231](#_Toc488959062)

[40. Prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa 236](#_Toc488959063)

[41. Rescisión 237](#_Toc488959064)

[42. Cesión 245](#_Toc488959065)

[I. Solución de controversias 245](#_Toc488959066)

[43. Solución de controversias 245](#_Toc488959067)

**Condiciones Generales del Contrato**

A. Contrato e interpretación

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Definiciones | 1.1 En el presente Contrato, los siguientes términos se interpretarán según se indica a continuación. |
|  | (a) Elementos del Contrato   1. Por “Contrato” se entiende el Convenio Contractual celebrado entre el Comprador y el Proveedor, junto con los documentos del Contrato a los que allí se haga referencia. El Convenio Contractual y los documentos del Contrato constituirán el Contrato, y la expresión “el Contrato” se interpretará de tal manera en dichos documentos. 2. Por “documentos del Contrato” se entiende los documentos especificados en el artículo 1.1 (Documentos del Contrato) del Convenio Contractual (incluidas todas las enmiendas a  estos documentos). 3. Por “Convenio Contractual” se entiende el acuerdo celebrado entre el Comprador y el Proveedor utilizando el formulario de Convenio Contractual que figura en la sección de formularios del Contrato del documento de licitación y las modificaciones a dicho formulario acordadas entre el Comprador y el Proveedor. La fecha del Convenio Contractual se registrará en el formulario firmado. 4. Por “CGC” se entiende las Condiciones Generales del Contrato. 5. Por “CEC” se entiende las Condiciones Especiales del Contrato. 6. Por “requisitos técnicos” se entiende los requisitos técnicos establecidos en la Sección VI del documento de licitación. 7. Por “programa de ejecución” se entiende el programa de ejecución establecido en la Sección VI del documento de licitación. 8. Por “precio del Contrato” se entiende el precio  o los precios definidos en el artículo 2 (Precio  del Contrato y condiciones de pago) del  Convenio Contractual. 9. Por “Política de Adquisiciones” se entiende  la Política de Adquisiciones del BID **especificada en las CEC**. 10. Por “Documentos de Licitación” se entiende el conjunto de documentos emitidos por el Comprador para instruir e informar a los posibles proveedores sobre los procesos de licitación, la selección de la Oferta ganadora y la formación del Contrato, así como las condiciones contractuales que rigen la relación entre el Comprador y el Proveedor. Las CEC, los requisitos técnicos y todos los demás documentos incluidos en el documento de licitación constituyen las Regulaciones de Adquisiciones que el Comprador está obligado a seguir durante las adquisiciones realizadas en el marco del presente Contrato y la administración de dicho instrumento. |
|  | (b) Entidades   1. Por “Comprador” se entiende la entidad que compra el Sistema Informático, según **se especifica en las** **CEC**. 2. Por “Gerente de Proyecto” se entiende la persona designada como tal en las CEC o que el Comprador designe de la manera prevista en la cláusula 18.1  de las CGC (Gerente de proyecto) para  desempeñar las funciones que le han sido delegadas por el Comprador. 3. Por “Proveedor” se entiende la firma o la Asociación en Participación, Consorcio o Asociación ("APCA") cuya Oferta para ejecutar el Contrato ha sido aceptada por el Comprador y aparece denominada como tal en el Convenio Contractual. 4. Por “representante del Proveedor” se entiende la persona designada por el Proveedor o designada como tal en el Convenio Contractual o aprobada por el Proveedor de la manera prevista en la cláusula 18.2 (Representante del Proveedor) para desempeñar las funciones que le han sido delegadas por el Proveedor. 5. Por “subcontratista” se entiende cualquier empresa subcontratada directa o indirectamente por el Proveedor para cumplir obligaciones de este  último, incluida la preparación de diseños o el suministro de tecnologías de la información u otros bienes o servicios. 6. Por “conciliador” se entiende la persona mencionada en el apéndice 2 del Convenio Contractual, designada de común acuerdo por el Comprador y el Proveedor para adoptar una decisión sobre cualquier controversia que surja entre ambos y que le sea remitida por dichas partes, así como para resolver dicha controversia, conforme a lo dispuesto en la cláusula 44 de las CGC (Conciliación). 7. Por “BID” (también denominado “el Banco”) se entiende el Banco Interamericano de Desarrollo. |
|  | (c) Alcance   1. Por “Sistema Informático”, también denominado “el Sistema”, se entiende las tecnologías de la información, el material y otros bienes que se suministrarán, instalarán, integrarán y pondrán en funcionamiento (con exclusión del equipamiento del Proveedor), junto con los servicios que prestará el Proveedor en el marco del Contrato. 2. Por “Subsistema” se entiende cualquier subconjunto del Sistema identificado como tal en el Contrato que pueda suministrarse, instalarse, probarse y ponerse en servicio de forma individual antes de poner en servicio el Sistema completo. 3. Por “tecnologías de la información” se entiende todo el procesamiento de información y los equipos, software, insumos y bienes fungibles relacionados con las comunicaciones que el Proveedor debe proporcionar e instalar en el marco del Contrato. 4. Por “bienes” se entiende todo el equipamiento, la maquinaria, los muebles, los materiales y otros artículos tangibles que el Proveedor debe proporcionar o proporcionar e instalar en el marco del Contrato, incluidos, de modo no taxativo, tecnologías de la información y materiales, pero sin incluir el equipamiento del Proveedor. 5. Por “servicios” se entiende todos los servicios técnicos, logísticos, de gestión y de otro tipo que prestará el Proveedor en el marco del Contrato para suministrar, instalar, adaptar, integrar y poner en funcionamiento el Sistema. Dichos servicios  podrán incluir, entre otras cosas, gestión de actividades y garantía de calidad, diseño, desarrollo, adaptación, documentación, transporte, seguro, inspección, agilización, preparación de sitios, instalación, integración, capacitación, migración de datos, ensayos previos a la puesta en servicio,  puesta en servicio, mantenimiento y apoyo técnico. 6. Por “el plan de Proyecto” se entiende el documento que será elaborado por el Proveedor y aprobado por el Comprador, conforme a lo dispuesto en la cláusula 19 de las CGC, sobre la base de los requisitos del Contrato y el plan preliminar del Proyecto incluido en la Oferta del Proveedor. El “plan acordado para el Proyecto” es la versión del plan de Proyecto aprobada por el Comprador conforme  a lo establecido en la cláusula 19.2 de la CGC. En caso de conflicto entre el plan de Proyecto y el Contrato, prevalecerán las disposiciones pertinentes del Contrato, incluidas las enmiendas del caso. 7. Por “software” se entiende la parte del Sistema compuesta por instrucciones mediante las cuales los Subsistemas de procesamiento de información funcionan de una manera específica o ejecutan operaciones específicas. 8. Por “software del Sistema” se entiende el software que proporciona las instrucciones de operación y gestión para el equipo subyacente y otros componentes, y que aparece identificado como tal en el apéndice 4 del Convenio Contractual, así como cualquier otro software que las partes acuerden por escrito considerar software del Sistema. Dichos software del Sistema incluyen, entre otras cosas, microcódigos integrados en el equipo (es decir, *firmware*), sistemas operativos, comunicaciones, gestión de redes y sistemas, y software de utilidad. 9. Por “software de uso general” se entiende el software que respalda actividades de oficina y de desarrollo de software de uso general, y que aparece identificado como tal en el apéndice 4 del Convenio Contractual, así como cualquier otro software que las partes acuerden por escrito considerar software de uso general. Dichos softwares de uso general podrán incluir, entre otras cosas, procesador de texto, hoja de cálculo, gestión de bases de datos genéricas y software de desarrollo de aplicaciones. 10. Por “software de aplicación” se entiende el software programado para desempeñar funciones comerciales o técnicas específicas e interactuar con los usuarios comerciales o técnicos del Sistema, y que aparece identificado como tal en el apéndice 4 del Convenio Contractual, así como cualquier otro software que las partes acuerden por escrito considerar software de aplicación. 11. Por “software estándar” se entiende el software identificado como tal en el apéndice 4 del Convenio Contractual y cualquier otro software que las partes acuerden por escrito considerar software estándar. 12. Por “software personalizado” se entiende el software identificado como tal en el apéndice 4  del Convenio Contractual y cualquier otro software que las partes acuerden por escrito considerar software personalizado. 13. Por “código fuente” se entiende las estructuras de bases de datos, los diccionarios, las definiciones, los archivos fuente de programas y cualquier otra representación simbólica necesaria para la compilación, la ejecución y el mantenimiento subsiguiente del software (que con frecuencia, aunque no exclusivamente, se necesita para el software personalizado). 14. Por “materiales” se entiende toda la documentación en formato impreso o imprimible, y todas las herramientas informativas y de instrucción en cualquier formato (incluido audio, video y texto) y en cualquier medio que se suministren al Proveedor en el marco del Contrato. 15. Por “materiales estándar” se entiende todos  los materiales no especificados como  materiales personalizados. 16. Por “materiales personalizados” se entiende los materiales elaborados por el Proveedor a expensas del Comprador en el marco del Contrato e identificados como tales en el apéndice 5 del Convenio Contractual, y otros materiales que las partes acuerden por escrito considerar materiales personalizados. Incluyen materiales creados a partir de materiales estándar. 17. Por “derechos de propiedad intelectual” se entiende todos los derechos de autor, derechos morales, marcas registradas, patentes, y otros derechos intelectuales y de propiedad, títulos e intereses en todo el mundo, ya sea adquiridos, contingentes o futuros, incluidos, entre otras cosas, todos los derechos económicos y todos los derechos de reproducir, reparar, adaptar, modificar, traducir, crear obras derivadas, extraer o reutilizar datos, manufacturar, poner en circulación, publicar, distribuir, vender, licenciar, otorgar una licencia secundaria, transferir, alquilar, arrendar o brindar acceso electrónico, difundir, exhibir, ingresar en memorias de computadoras, o utilizar una parte, o copiar, total o parcialmente, en cualquier forma, directa o indirectamente, o autorizar o asignar a otros a hacerlo. 18. Por “equipos del Proveedor” se entiende todos los equipos, herramientas, aparatos u objetos de cualquier tipo necesarios para la instalación,  la terminación y el mantenimiento del Sistema que ha de suministrar el Proveedor, o durante esas actividades, pero que no incluyen las tecnologías  de la información ni otros artículos que integran  el Sistema. |
|  | (d) Actividades  (i) Por “entrega” se entiende la transferencia de los bienes del Proveedor al Comprador de conformidad con la edición más reciente de los Incoterms especificada en el Contrato.  (ii) Por “instalación” se entiende que el Sistema o un Subsistema especificado en el Contrato está listo para su puesta en servicio, tal como se dispone en la cláusula 26 de las CGC (“Instalación”).  (iii) Por “ensayos previos a la puesta en servicio” se entiende las pruebas, verificaciones y otras actividades requeridas que pueden aparecer especificadas en los requisitos técnicos que ha  de llevar a cabo el Proveedor en preparación  para la puesta en servicio del Sistema, conforme  a lo dispuesto en la cláusula 26 de las CGC (“Instalación”).  (iv) Por “puesta en servicio” se entiende la operación del Sistema o de cualquier Subsistema por el Proveedor después de la instalación, operación  que ha de realizar el Proveedor de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 27.1 (“Puesta en servicio”) con el fin de realizar las pruebas de aceptación operativa.  (v) Por “pruebas de aceptación operativa” se entiende las pruebas especificadas en los requisitos técnicos y  en el plan acordado para el Proyecto que han de llevarse a cabo a cabo para determinar si el Sistema, o un Subsistema especificado puede cumplir los requisitos funcionales y de desempeño especificados en los requisitos técnicos y en el plan acordado para el Proyecto, de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 27.2 de las CGC (“Prueba de aceptación operativa”).  (vi) Por “aceptación operativa” (“Aceptación operativa”).se entiende la aceptación del Sistema (o cualquier Subsistema cuando en el Contrato se prevea la aceptación del Sistema en partes) por el Comprador, de conformidad con la CGC 27.3 |
|  | (e) Lugar y tiempo  (i) El “país del Comprador” es el **país mencionado en las CEC**.  (ii) El “país del Proveedor” es el país en el que el Proveedor está legalmente constituido, según se menciona en el Convenio Contractual.  (iii) **A menos que en las CEC se especifique lo contrario**, por “sitio del Proyecto” se entiende el/los lugar/es enumerado/s en el cuadro de información sobre los sitios del Proyecto incluido en la sección de requisitos técnicos, en los que se suministrará e instalará el Sistema.  (iv) Por “país elegible” se entiende los países y territorios elegibles para participar en adquisiciones financiadas por el BID.  (v) Por “día” se entiende día corrido del calendario gregoriano.  (vi) Por “semana” se entiende siete (7) días consecutivos a partir del día en que comienza la semana en el país del Proveedor.  (vii) Por “mes” se entiende el mes calendario del calendario gregoriano.  (viii) Por “año” se entiende doce (12) meses consecutivos.  (ix) Por “fecha de entrada en vigor” se entiende la fecha en la que se cumplen todas las condiciones especificadas en el artículo 3 (Fecha de entrada en vigor para determinar el plazo para obtener la aceptación operativa) del Convenio Contractual con el propósito de determinar las fechas entrega, instalación y aceptación operativa para el Sistema o los Subsistemas.  (x) Por “período del Contrato” se entiende el período durante el cual este Contrato rige las relaciones y obligaciones del Comprador y del Proveedor con respecto al Sistema. **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Contrato seguirá en vigencia hasta que el Sistema Informático y todos los servicios se hayan suministrado, salvo que el Contrato se rescinda anticipadamente conforme a lo dispuesto en sus cláusulas.  (xi) Por “período de responsabilidad por defectos” (también denominado “período de garantía”) se entiende el período de validez de las garantías proporcionadas por el Proveedor a partir de la fecha del certificado de aceptación operativa del Sistema o de los Subsistemas, durante el cual el Proveedor es responsable de los defectos con respecto al Sistema (o a los Subsistemas que correspondan), de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 29 de las CGC (Responsabilidad por defectos).  (xii) Por “período de cobertura” se entiende los días de la semana y las horas de esos días durante los cuales deben prestarse servicios operacionales, de mantenimiento o de apoyo técnico (si los hubiera).  (xiii) Por “período de servicios posgarantía” se entiende la cantidad de años **definidos en las CEC** (si los hubiera), a partir del vencimiento del período de garantía, durante el cual el proveedor podrá estar obligado a proporcionar licencias de software, mantenimiento o servicios de apoyo técnico para el Sistema, ya sea en el marco de este Contrato o de contratos separados. |
| 2. Documentos del Contrato | 2.1 Con sujeción al artículo 1.2 (Orden de precedencia) del Convenio Contractual, todos los documentos que forman parte del Contrato (y todas las partes de esos documentos) deberán ser correlativos y complementarios, y explicarse mutuamente. El Contrato deberá leerse como un todo. |
| 3. Interpretación | 3.1 Idioma obligatorio |
|  | 3.1.1  **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, todos los documentos del Contrato y la correspondencia relacionada que intercambien el Comprador y el Proveedor deberá redactarse en el idioma de estos documentos de la licitación (español), y el Contrato se interpretará de conformidad con dicho idioma.  3.1.2 Si alguno de los documentos del Contrato o la correspondencia relacionada están preparados en un idioma distinto del idioma obligatorio conforme a lo dispuesto en la cláusula 3.1.1 de las CEC, la traducción de dichos documentos al idioma obligatorio prevalecerá para las cuestiones relativas a la interpretación. La parte que haya originado dichos documentos sufragará los costos y asumirá los riesgos vinculados con la traducción.  3.2 Singular y plural  El singular incluirá el plural y viceversa, salvo cuando el contexto exija otra cosa.  3.3 Encabezados  Los encabezados y las notas marginales de las CGC se incluyen para facilitar la referencia, pero no formarán parte del Contrato ni afectarán su interpretación.  3.4 Personas  Las palabras referidas a personas o partes incluirán a empresas, corporaciones y entidades gubernamentales.  3.5 Incoterms  A menos que sean incompatibles con alguna disposición del Contrato, el significado de los términos comerciales y los derechos y obligaciones de las partes serán los que se establecen en los Incoterms.  Los Incoterms son las normas internacionales para la interpretación de los términos comerciales publicadas por la Cámara de Comercio Internacional (CCI) (última edición), 38 Cours Albert 1er, 75008 París, Francia.  3.6 Totalidad del acuerdo  El Contrato constituye la totalidad de lo acordado entre el Comprador y el Proveedor con respecto al objeto del Contrato y prevalece sobre todas las comunicaciones, negociaciones y acuerdos (escritos o verbales) que hayan tenido lugar entre las partes con respecto al objeto del Contrato antes de la fecha  de este último.  3.7 Enmiendas  Ninguna enmienda u otra variación introducida en el Contrato será válida, a menos que se realice por escrito, esté fechada, se refiera expresamente al Contrato, y esté firmada por un representante debidamente autorizado de cada una de las partes.  3.8 Proveedor independiente  El Proveedor será un proveedor independiente encargado  de dar cumplimiento al Contrato. El Contrato no crea  ningún organismo, APCA ni otra relación conjunta entre las partes contratantes.  Con sujeción a las disposiciones del Contrato, el Proveedor será exclusivamente responsable de la forma en que se cumpla el Contrato. Todos los empleados, representantes o subcontratistas cuyos servicios utilice el Proveedor para dar cumplimiento al Contrato estarán bajo el pleno control del Proveedor y no serán considerados empleados del Comprador, y en ningún caso se entenderá que el Contrato o cualquier subcontrato adjudicado  por el Proveedor crea relaciones contractuales entre esos empleados, representantes o subcontratistas y el Comprador.  3.9 Asociaciones en participación, consorcios o asociaciones (“APCA”)  Si el Proveedor es una APCA de dos o más empresas, dichas empresas serán solidariamente responsables frente al Comprador por el cumplimiento de las disposiciones del Contrato y deberán designar a una de ellas para que actúe como representante con facultades para obligar a la APCA. La composición o constitución de la APCA no podrá modificarse sin el consentimiento previo del Comprador.  3.10 Limitación de dispensas  3.10.1 Con sujeción a lo dispuesto en la cláusula 3.10.2, ninguna relajación, abstención, demora o indulgencia por una de las partes en exigir el cumplimiento de cualquiera de las condiciones del Contrato, ni la concesión de tiempo por una de las partes a la otra parte menoscabará, afectará o limitará los derechos de esa parte en virtud del Contrato; asimismo, la dispensa de un incumplimiento del Contrato concedida por una de las partes no servirá como dispensa de un incumplimiento posterior o continuado del Contrato.  3.10.2 La renuncia a los derechos, facultades o recursos de una parte en virtud del Contrato deberá hacerse por escrito, fecharse y llevar la firma de un representante autorizado de la parte renunciante; asimismo, deberán especificarse en ella los derechos en cuestión y la medida en que se renuncia a ellos.  3.11 Divisibilidad del Contrato  Si una disposición o condición del Contrato se prohíbe o resulta inválida o inejecutable, dicha prohibición, invalidez o falta de ejecución no afectará la validez ni la exigibilidad de las otras disposiciones o condiciones del Contrato.  3.12 País de origen  Por “origen” se entiende el lugar en que las tecnologías de la información, los materiales y otros bienes destinados al Sistema fueron fabricados o desde los cuales se prestan los servicios. Se producen bienes cuando, mediante un proceso de fabricación, desarrollo de software, o elaboración e integración sustancial o significativa se obtiene un producto reconocido comercialmente que difiere sustancialmente de sus componentes en lo que respecta a sus características básicas o a sus fines o usos. El origen de los bienes y servicios es independiente de la nacionalidad del Proveedor y puede no coincidir con esta. |
| 4. Notificaciones | 4.1 A menos que se disponga lo contrario en el Contrato, todas las notificaciones previstas en este deberán hacerse por escrito y, conforme a lo dispuesto en la cláusula 4.3, *infra*, entregarse personalmente o enviarse por correo aéreo, servicio especial de mensajería, correo electrónico o intercambio electrónico de datos con arreglo a las siguientes disposiciones. |
|  | 4.1.1 Las notificaciones enviadas por correo electrónico o intercambio electrónico de datos deberán confirmarse dentro de los dos (2) días posteriores al despacho mediante notificación enviada por correo aéreo o servicio especial de mensajería, salvo que se disponga lo contrario en el Contrato.  4.1.2 Se considerará que las notificaciones enviadas por correo aéreo o servicio especial de mensajería han sido entregadas diez (10) días después del despacho (a falta de pruebas de recepción en fecha anterior). Para probar el despacho, bastará con mostrar que en el sobre de la notificación se colocó la dirección correcta y que dicho sobre fue debidamente sellado y remitido a las autoridades postales o al servicio de mensajería para su envío.  4.1.3 Se considerará que las notificaciones entregadas personalmente o enviadas por correo electrónico o intercambio electrónico de datos han sido entregadas en la fecha de su despacho.  4.1.4 Cualquiera de las partes podrá modificar sus direcciones postales, de correo electrónico o de intercambio electrónico de datos, para la recepción de dichas notificaciones, previo aviso por escrito enviado a la otra parte con diez (10) días de antelación.  4.2 Se considerará que las notificaciones incluirán las aprobaciones, los consentimientos, las instrucciones, las órdenes, los certificados, la información y otras comunicaciones que se prevean en virtud del Contrato.  4.3 Conforme a lo dispuesto a la cláusula 18 de las CGC, las notificaciones enviadas por el Comprador o dirigidas a este normalmente son emitidas por el gerente de proyecto o están dirigidas a este, mientras que las notificaciones enviadas por el Proveedor o dirigidas a este normalmente son emitidas por el representante del Proveedor o están dirigidas a este, o, en caso de ausencia, su suplente, si lo hubiera. En el caso de que no haya un gerente de proyecto ni un representante del Proveedor (o suplente), o que su autoridad relacionada se vea limitada por las cláusulas 18.1 o 18.2.2 de las CEC y las CGC, o por alguna otra razón, el Comprador o el Proveedor podrá enviar notificaciones a sus direcciones alternativas y recibir notificaciones en tales direcciones. La dirección del gerente de proyecto y la dirección alternativa del Comprador serán las **especificadas en las CEC** o las que se establezcan o modifiquen posteriormente. La dirección del representante del Proveedor y la dirección alternativa del Proveedor serán las que se especifican en el apéndice 1 del Convenio Contractual o las que se establezcan o modifiquen posteriormente. |
| 5. Ley aplicable | 5.1 El Contrato se regirá por las leyes del país que **se indica en las CEC** y se interpretará de conformidad con dichas leyes.  5.2 Durante la ejecución del Contrato, el Proveedor deberá cumplir con las prohibiciones relativas a la importación de bienes y servicios del país del Comprador cuando:  (a) las leyes o normas oficiales del país del Prestatario prohíban las relaciones comerciales con dicho aquel país, o  5.3 en cumplimiento de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas adoptada en virtud del capítulo VII de la Carta de dicho organismo, el país del Prestatario prohíba la importación de productos de ese país o los pagos a un país, o a una persona o entidad de ese país. |
| 6. Prácticas Prohibidas | 1. El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades financiadas por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco[[15]](#footnote-16) todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) prácticas corruptas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; (iv) prácticas colusorias; (v) prácticas obstructivas y (vi) apropiación indebida. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco ha adoptado procedimientos para sancionar a quienes hayan incurrido en Prácticas Prohibidas. Asimismo, el Banco suscribió con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) un acuerdo de reconocimiento mutuo de las decisiones de inhabilitación. 2. A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes:   (i) Una *práctica corrupta* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;  (ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;  (iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;  (iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte;  (v) Una *práctica obstructiva* consiste en:   1. destruir, falsificar, alterar u ocultar evidencia significativa para una investigación del Grupo BID, o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con la intención de impedir una investigación del Grupo BID; 2. amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para una investigación del Grupo BID o que prosiga con la investigación; o 3. actos realizados con la intención de impedir el ejercicio de los derechos contractuales de auditoría e inspección del Grupo BID previstos en la cláusula 6.1 (f) abajo, o sus derechos de acceso a la información;   (vi) Una *apropiación indebida* consiste en el uso de fondos o recursos del Grupo BID para un *propósito* indebido o para un propósito no autorizado, cometido de forma intencional o por negligencia grave.   1. Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco, que los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá: 2. no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría; 3. suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida; 4. declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable; 5. emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta oficial de censura por su conducta; 6. declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por un período determinado de tiempo, para la participación y/o la adjudicación de contratos adicionales financiados con recursos del Grupo BID; 7. imponer otras sanciones que considere apropiadas, entre otras, restitución de fondos y multas equivalentes al reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones previstas en los Procedimientos de Sanciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas" (las sanciones “arriba referidas” son la amonestación y la inhabilitación/inelegibilidad). 8. extender las sanciones impuestas a cualquier individuo, entidad o firma que, directa o indirectamente, sea propietario o controle a una entidad sancionada, sea de propiedad o esté controlada por un sancionado o sea objeto de propiedad o control común con un sancionado, así como a los funcionarios, empleados, afiliados o agentes de un sancionado que sean también propietarios de una entidad sancionada y/o ejerzan control sobre una entidad sancionada aun cuando no se haya concluido que esas partes incurrieron directamente en una Práctica Prohibida. 9. remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes. 10. Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de la cláusula 6.1 (b) se aplicará también en los casos en que las partes hayan sido declaradas temporalmente inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, u otra resolución. 11. La imposición de cualquier medida definitiva que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público. 12. Con base en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Decisiones de Inhabilitación firmado con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, personal de los Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, podrá verse sujeto a una sanción. A los efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una IFI aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas. 13. El Banco exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por el Banco, estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado. Si los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación, el Banco, discrecionalmente, podrá tomar medidas apropiadas en contra los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario; 14. Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones relativas a las Prácticas Prohibidas, y a las sanciones correspondientes, se aplicarán íntegramente a los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles temporal o permanentemente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible por el Banco, este no financiará los gastos conexos y tomará las medidas que considere convenientes. 15. El Proveedor declara y garantiza: 16. que ha leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables de conformidad con los Procedimientos de Sanciones; 17. que no ha incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato; 18. que no ha tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato; 19. que ni ellos ni sus agentes, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales son inelegibles para la adjudicación de contratos financiados por el Banco; 20. que ha declarado todas las comisiones, honorarios de representantes o agentes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y 21. que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías podrá dar lugar a la imposición por el Banco de una o más de las medidas descritas en la cláusula 6.1 (b). |

B. Objeto del Contrato

|  |  |
| --- | --- |
| 7. Alcance del Sistema | 7.1 A menos que estén expresamente **limitadas en las CEC** o los requisitos técnicos, las obligaciones del Proveedor incluyen el suministro de la totalidad de las tecnologías de la información, los materiales y otros bienes, así como la prestación de todos los servicios necesarios para el diseño, el desarrollo y la implementación (incluidas las adquisiciones, las garantías de calidad, el ensamblaje, la preparación del sitio conexa, la entrega, los ensayos previos a la puesta en servicio, la instalación, las pruebas, y la puesta en servicio) del Sistema, conforme a los planes, procedimientos, especificaciones, planos, códigos y otros documentos señalados en el Contrato y en el plan acordado para el Proyecto. |
|  | 7.2 El Proveedor, salvo que el Contrato lo excluya específicamente, deberá realizar todos los trabajos o suministrar todos los artículos y materiales que no se mencionen de manera específica en el Contrato, pero cuya necesidad para lograr la aceptación operativa del Sistema pueda inferirse de modo razonable a partir de las disposiciones del Contrato como si tales trabajos o artículos y materiales estuviesen mencionados de forma expresa en el Contrato.  7.3 Las obligaciones del Proveedor (si las hubiera) de proveer los bienes y servicios que figuran en los cuadros de gastos recurrentes de la Oferta del Proveedor, como bienes fungibles, repuestos y servicios técnicos (por ejemplo, mantenimiento, asistencia técnica y apoyo operacional) son los **especificados en las CEC**, incluidos los términos, las características y los horarios pertinentes. |
| 8. Plazo de inicio y aceptación operativa | 8.1 El Proveedor iniciará los trabajos en el Sistema dentro del  plazo **especificado en las CEC** y, sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 28.2 de las CGC, procederá luego a completar la labor según el cronograma especificado en el programa de ejecución y las modificaciones introducidas en el plan acordado para el Proyecto. |
|  | 8.2 El Proveedor logrará la aceptación operativa del Sistema (o de los Subsistemas cuando en el Contrato se especifique un plazo separado para la aceptación operativa de dichos Subsistemas) de acuerdo con el cronograma especificado en el programa de ejecución y las modificaciones introducidas en el plan acordado para el Proyecto, o dentro del plazo extendido al que el Proveedor tendrá derecho en virtud de la cláusula 40 de las CGC (“Prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa”). |
| 9. Responsabilidades del Proveedor | 9.1 El Proveedor realizará todas las actividades con la debida atención y diligencia, conforme a lo dispuesto en el Contrato y con la habilidad y el cuidado que cabe esperar de un proveedor competente de tecnologías de la información, sistemas informáticos, apoyo, mantenimiento, capacitación y otros servicios relacionados, o de acuerdo con las mejores prácticas del sector. En particular, el Proveedor suministrará y empleará solo personal técnico calificado y experimentado en su respectiva actividad, y personal de supervisión competente para vigilar adecuadamente los trabajos. El Proveedor deberá mantener el representante del Proveedor y el personal clave identificado en la Oferta durante la duración del Contrato. Cualquier cambio en este personal requiere la aprobación previa por escrito del Comrpador. |
|  | 9.2 El Proveedor confirma que ha celebrado el presente Contrato tras haber examinado debidamente los datos relacionados con el Sistema que le proporcionó el Comprador y tomando como base información que podría haber obtenido de una inspección ocular del sitio (si hubiera tenido acceso a él) y en otros datos sobre el Sistema que estaban a su disposición veintiocho (28) días antes de la fecha de presentación de la Oferta. El Proveedor reconoce que el hecho de no haberse familiarizado con esos datos y esa información no lo exime de su responsabilidad de estimar debidamente la dificultad o el costo de la ejecución satisfactoria del Contrato  9.3 El Proveedor será responsable de proporcionar puntualmente todos los recursos, la información y las decisiones sometidos a su control que sean necesarios para alcanzar un plan acordado mutuamente para el Proyecto (conforme a la cláusula 19.2 de las CGC) dentro del cronograma especificado en el programa de ejecución. El hecho de no proporcionar tales recursos, información y decisiones podrá constituir una causa de rescisión conforme a lo dispuesto en la cláusula 41.2 de las CGC. |
|  | 9.4 El Proveedor obtendrá a su nombre todos los permisos, aprobaciones o licencias expedidos por todas las autoridades gubernamentales del ámbito local, estatal o nacional o las empresas de servicios públicos del país del Comprador que sean necesarios para el cumplimiento del Contrato, incluidos, sin carácter limitativo, los visados para el personal del Proveedor y del subcontratista y los permisos de entrada de todos los equipos importados del Proveedor. El Proveedor obtendrá todos los demás permisos, aprobaciones o licencias que no sean de responsabilidad del Comprador conforme a lo dispuesto en la cláusula 10.4 de las CGC y que sean necesarios para el cumplimiento del Contrato.  9.5 El Proveedor cumplirá con todas las leyes vigentes en el país del Comprador. Esas leyes incluirán todas las leyes nacionales, provinciales, municipales o de otra índole que afecten el cumplimiento del Contrato y sean obligatorias para el Proveedor. El Proveedor eximirá al Comprador de toda responsabilidad por daños y perjuicios, demandas, multas, sanciones y gastos de cualquier índole que surjan o sean consecuencia de la violación de esas leyes por parte del Proveedor o su personal, incluidos los subcontratistas y su personal, pero sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 10.1 de las CGC. El Proveedor no eximirá de responsabilidad al Comprador cuando dicha responsabilidad, daños y perjuicios, reclamaciones, multas, sanciones y gastos hayan sido causados por una falta del Comprador o si este ha contribuido a causarlos. |
|  | 9.6 En todos sus tratos con sus trabajadores y los de sus subcontratistas que en la actualidad estén empleados en virtud del Contrato o vinculados con este, el Proveedor deberá respetar debidamente todas las festividades reconocidas, los feriados oficiales, las costumbres religiosas o de otra índole, y todas las leyes y reglamentos locales relativos al empleo de mano de obra.  9.7 Todas las tecnologías de la información u otros bienes y servicios que hayan de incorporarse en el Sistema o sean necesarios para este, y otros suministros, tendrán como origen, conforme se define en la cláusula 3.12 de las CGC, en un país que deberá ser un país elegible, conforme se define en la cláusula 1.1 (e) (iv).  9.8 De conformidad con el párrafo 2.2 e. del apéndice B de las Condiciones Generales, el Proveedor permitirá, y procurará que sus subcontratistas y subconsultores permitan, que el Banco o las personas designadas por este inspeccionen el Sitio o las cuentas y los registros relacionados con la ejecución del Contrato y la presentación de la Oferta, y realicen auditorías de esas cuentas y registros por medio de auditores designados por el Banco, si así lo requiere este último. El Proveedor y sus subcontratistas y subconsultores deberán prestar atención a lo establecido en la subcláusula 6.1, que establece, entre otros puntos, que las acciones destinadas a impedir sustancialmente el ejercicio de los derechos del Banco de realizar inspecciones y auditorías constituyen una práctica prohibida que puede dar lugar a la rescisión del contrato (así como a la determinación de inelegibilidad con arreglo a los procedimientos de sanciones vigentes del Banco).  9.9 El Proveedor deberá cumplir con las disposiciones contractuales sobre adquisiciones sostenibles si así **se especifica en las CEC** y, en tal caso, conforme a lo allí establecido. |
|  | 9.10 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Proveedor no tendrá otras responsabilidades en calidad de tal. |
| 10. Responsabilidades del Comprador | 10.1 El Comprador garantizará la exactitud de toda la información o los datos que deba suministrar al Proveedor, excepto cuando se disponga expresamente lo contrario en el Contrato. |
|  | 10.2 El Comprador será responsable de proporcionar puntualmente todos los recursos, la información y las decisiones sometidos a su control que sean necesarios para alcanzar un plan acordado para el Proyecto (conforme a la cláusula 19.2 de las CGC) dentro del cronograma especificado en el programa de ejecución. El hecho de no proporcionar tales recursos, información y decisiones podrá constituir una causa de rescisión conforme a lo dispuesto en la cláusula 41.3.1 (b) de las CGC.  10.3 El Comprador será responsable de obtener y dar la posesión jurídica y física del sitio y el acceso a este, y de brindar la posesión y el acceso a todas las demás áreas que sean razonablemente necesarias para la adecuada ejecución del Contrato  10.4 Si el Proveedor así lo solicita, el Comprador hará todo lo posible por ayudarlo a tramitar en forma ágil y oportuna ante todas las autoridades gubernamentales del ámbito local, estatal o nacional o las empresas de servicios públicos todos los permisos, aprobaciones o licencias necesarios para la ejecución del Contrato, cuya obtención dichas autoridades o empresas exijan al Proveedor o a los subcontratistas o al personal del Proveedor o de los subcontratistas, según sea el caso.  10.5 En los casos en que la responsabilidad de especificar y adquirir o actualizar los servicios de telecomunicaciones o electricidad recaiga sobre el Proveedor, conforme a lo especificado en los requisitos técnicos, las CEC, el plan acordado para el Proyecto u otras partes del Contrato, el Comprador hará todo lo posible por ayudar al Proveedor a obtener dichos servicios de manera oportuna y expeditiva.  10.6 El Comprador será responsable de suministrar oportunamente todos los recursos, el acceso y la información necesarios para la instalación y aceptación operativa del Sistema (incluidos, entre otras cosas, los servicios de telecomunicaciones o de electricidad que se requieran), tal como se identifica en el plan acordado para el Proyecto, salvo cuando en el Contrato se estipule expresamente que la responsabilidad de suministrar dichos elementos recaerá en el Proveedor. La demora del Comprador podrá, a discreción del Proveedor, dar lugar a una prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa.  10.7 A menos que se especifique otra cosa en el Contrato o que el Comprador y el Proveedor convengan otra cosa, el Comprador proporcionará personal técnico y de operaciones debidamente calificado y en número suficiente, conforme lo requiera el Proveedor para llevar a cabo de manera adecuada la entrega, los ensayos previos a la puesta en servicio, la instalación, la puesta en servicio y la aceptación operativa en la fecha prevista en el programa de ejecución y el plan acordado para el Proyecto, o antes de esa fecha.  10.8 El Comprador designará personal apropiado para los cursos de capacitación que dictará el Proveedor y hará todos los arreglos logísticos para dichos cursos conforme a lo especificado en los requisitos técnicos, las CEC, el plan acordado para el Proyecto u otras partes del Contrato.  10.9 El Comprador será el principal responsable de las pruebas de aceptación operativa del Sistema, conforme a lo dispuesto en la cláusula 27.2 de las CGC y será responsable del funcionamiento continuado del Sistema después de la aceptación operativa. Sin embargo, esto no limitará de ningún modo las responsabilidades del proveedor luego de la fecha de aceptación operativa especificada en el Contrato.  10.10 El Comprador es responsable de realizar y guardar de manera segura copias de seguridad periódicas y oportunas de sus datos y software de conformidad con los principios aceptados de gestión de datos, salvo cuando dicha responsabilidad se asigne claramente al Proveedor en otra parte del Contrato.  10.11 Todos los costos y gastos relacionados con el cumplimiento de las obligaciones en virtud de la cláusula 10 de las CGC correrán por cuenta del Comprador salvo aquellos que deba efectuar el Proveedor con respecto de la realización de las pruebas de aceptación operativa, de conformidad con la cláusula 27.2 de las CGC.  10.12 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Comprador no tendrá otras responsabilidades en calidad de tal. |

C. Pago

|  |  |
| --- | --- |
| 11. Precio del Contrato | 11.1 El precio del Contrato será el que se especifique en el  artículo 2 (Precio del Contrato y condiciones de pago) del Convenio Contractual. |
|  | 11.2 El precio del Contrato será una suma fija que no podrá modificarse, salvo: en el caso de que se introduzca un cambio en el Sistema conforme a lo dispuesto en la cláusula 39 de las CGC o en otras cláusulas del Contrato; o en el caso de la fórmula de ajuste de precios especificada en las CEC (si la hubiera). |
|  | 11.3 Se considerará que el Proveedor ha aceptado como correcto y suficiente el precio del Contrato, el cual, salvo que se disponga otra cosa en el Contrato, deberá cubrir todas sus obligaciones en virtud del Contrato. |
| 12. Condiciones de pago | 12.1 La solicitud de pago del Proveedor al Comprador deberá hacerse por escrito y estar acompañada de una factura en  la que se describa, según corresponda, el Sistema o los Subsistemas entregados, sometidos a ensayos previos a la puesta en servicio, instalados y que hayan recibido la aceptación operativa, y de los documentos presentados de conformidad con la cláusula 22.5 y en cumplimiento de las demás obligaciones estipuladas en el Contrato.  El precio del contrato se pagará según **lo establecido en  las CEC**. |
|  | 12.2 Ningún pago efectuado por el Comprador de conformidad con la cláusula 12.1 implicará su aceptación del Sistema o los Subsistemas.  12.3 El Comprador efectuará los pagos prontamente y en ningún caso podrá hacerlo una vez transcurridos cuarenta y cinco (45) días desde el momento en que Proveedor haya presentado una factura válida. En el caso de que el Comprador no efectúe alguno de los pagos en las fechas de vencimiento correspondientes o dentro del plazo establecido en el Contrato, el Comprador pagará al Proveedor intereses sobre el monto del pago en mora a la tasa **establecida en las CEC**, por el período de la demora y hasta que haya efectuado el pago completo, ya sea antes o después de cualquier sentencia judicial o laudo arbitral.  12.4 Los pagos se efectuarán en las monedas especificadas en el Convenio Contractual, conforme a lo dispuesto en la cláusula 11 de las CGC. En el caso de los bienes y servicios suministrados a nivel local, los pagos se efectuarán **según lo especificado en las CEC**.  12.5 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el pago de la parte en moneda extranjera del precio contractual de los bienes suministrados desde fuera del país del Comprador se efectuará al Proveedor contra presentación de los documentos que correspondan, a través de una carta de crédito irrevocable que será abierta por un banco autorizado en el país del Proveedor. Se acuerda que la carta de crédito estará sujeta al artículo 10 de la última revisión de las *Reglas y usos uniformes para créditos documentarios*, publicada por la Cámara de Comercio Internacional, París. |
| 13. Garantías | 13.1 Emisión de garantías  El Proveedor proporcionará al Comprador las garantías que se especifican a continuación en el plazo, por el monto y en la forma que se especifican a continuación. |
|  | 13.2 Garantía por pago de anticipo  13.2.1 El Proveedor proporcionará, dentro de los veintiocho (28) días posteriores a la notificación de la adjudicación del Contrato, una garantía por pago de anticipo, por el monto y en la moneda del pago anticipado que se especifica en las CEC para la cláusula 12.1, *supra*. Dicha garantía será válida hasta que el Sistema reciba la aceptación operativa.  13.2.2 La garantía se otorgará en la forma prevista en el documento de licitación o en otra forma que el Comprador considere aceptable. El monto de la garantía se reducirá en proporción al valor del Sistema ejecutado por el Proveedor y pagadas oportunamente a este, y se anulará de manera automática cuando el Comprador haya recuperado la totalidad del monto del anticipo. **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, la reducción del valor de la garantía por pago de anticipo y su vencimiento se calculan de la siguiente manera:  P\*a/(100-a), donde “P” es la suma de todos los  pagos efectuados hasta el momento al Proveedor (con exclusión del pago adelantado) y “a” es el pago adelantado expresado como porcentaje del precio del Contrato de conformidad con lo dispuesto en las CEC para la cláusula 12.1 de las CGC.  La garantía se devolverá al Proveedor inmediatamente después de su vencimiento. |
|  | 13.3 Garantía de cumplimiento  13.3.1 El Proveedor deberá, dentro de los veintiocho (28) días posteriores a la notificación de la adjudicación del Contrato, otorgar una garantía de fiel cumplimiento del Contrato por el monto y en la moneda **especificados en las CEC**.  13.3.2 La garantía se otorgará en la forma de garantía bancaria según el modelo previsto en la sección de formularios del Contrato del documento de licitación o en otra forma que el Comprador considere aceptable.  13.3.3 La garantía se anulará automáticamente una vez cumplidas todas las obligaciones del Proveedor derivadas del Contrato, incluidas, entre otras, las obligaciones que deben cumplirse durante el período de garantía y las extensiones de dicho período. La garantía se devolverá al Proveedor a más tardar veintiocho (28) días después de su vencimiento.  13.3.4 Cuando tenga lugar la aceptación operativa de todo el Sistema, la garantía se reducirá al monto **especificado en las CEC**, en la fecha de dicha aceptación operativa, de manera que la garantía reducida cubrirá solo las demás obligaciones del Proveedor relacionadas con la garantía de los bienes. |
| 14. Impuestos y derechos | 14.1 En el caso de bienes y servicios suministrados desde fuera del país del Comprador, el Proveedor será totalmente responsable por todos los impuestos, timbres, comisiones por licencias y otros cargos similares impuestos fuera del país del Comprador. Todos los derechos, como los aduaneros y de importación, y los impuestos y otros gravámenes, pagaderos en el país del Comprador por el suministro de bienes y servicios desde fuera del país del Comprador correrán por cuenta del Comprador, a menos que dichos derechos o impuestos hayan pasado a formar parte del precio del Contrato en el artículo 2 del Convenio Contractual y de la lista de precios a la que este remite, en cuyo caso los derechos e impuestos correrán por cuenta del Proveedor. |
|  | 14.2 En el caso de bienes y servicios suministrados desde el ámbito local, el Proveedor será totalmente responsable por todos los impuestos, gravámenes, comisiones por licencias y otros cargos similares en que se incurra hasta la entrega de los bienes y servicios contratados al Comprador. La única excepción son los impuestos o derechos, como el impuesto al valor agregado o a las ventas, o el impuesto de timbre que se aplique, o que pueden identificarse claramente, sobre las facturas, siempre que se apliquen en el país del Comprador, y solo si dichos impuestos, gravámenes o derechos también están excluidos del precio del Contrato que figura en el artículo 2 del Convenio Contractual y en la lista de precios a la que este remite.  14.3 En caso de que el Proveedor tenga derecho a exenciones impositivas, reducciones, concesiones o privilegios en el país del Comprador, este último arbitrará todos los medios a su alcance para que el Proveedor se beneficie en la mayor medida posible de dichos ahorros tributarios.  14.4 A los fines del Contrato, se acuerda que el precio del Contrato que se especifica en el artículo 2 (Precio del Contrato y condiciones de pago) del Convenio Contractual se basa en los impuestos, derechos, gravámenes y cargos vigentes veintiocho (28) días antes de la fecha de presentación de la Oferta en el país del Comprador (también denominado “Impuesto” en esta cláusula 14.4 de las CGC). Si las tasas impositivas aumentan o disminuyen, si se introducen nuevos impuestos o se elimina un impuesto existente, o si durante la ejecución del Contrato se produce algún cambio en la interpretación o la aplicación de un impuesto que se haya cobrado o haya de cobrarse al Proveedor, a sus subcontratistas o a sus empleados en relación con el cumplimiento del Contrato, el precio del Contrato se ajustará de manera equitativa para tener plenamente en cuenta dicho cambio mediante una adición o reducción con respecto al precio del Contrato, según sea el caso. |

D. Propiedad intelectual

|  |  |
| --- | --- |
| 15. Derechos de autor | 15.1 Los derechos de propiedad intelectual sobre todo el software estándar y los materiales estándar seguirán perteneciendo al titular de esos derechos. |
|  | 15.2 El Comprador acuerda restringir el uso, la copia y la duplicación del software estándar y de los materiales  estándar en virtud de dispuesto en la cláusula 16 de las  CGC, salvo en los casos en que deba realizar copias adicionales de los materiales estándar para utilizarlos dentro del alcance del proyecto del que forma parte el Sistema cuando el Proveedor no entregue las copias de los materiales estándar dentro de los treinta (30) días posteriores a la recepción del pedido correspondiente.  15.3 Los derechos contractuales del Comprador de utilizar el softwareestándar o elementos de dicho softwareno podrán ser objeto de cesión, licencia ni transferencia voluntaria, salvo en virtud de un acuerdo de licencia pertinente o a menos que, **según se especifique en las CEC**, dichos actos se realicen a una organización sucesora constituida de manera legal (por ejemplo, la reorganización de una entidad pública autorizada formalmente por el Gobierno o a través de una fusión o adquisición de una entidad privada).  15.4 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, la titularidad de los derechos de propiedad intelectual sobre todo el softwarepersonalizado y los materiales personalizados que se especifican en los apéndices 4 y 5 del Convenio Contractual (si los hubiera), en la fecha de este Contrato o en el momento de la creación de tales derechos (si fuera posterior a esa fecha), corresponderá al Comprador. El Proveedor realizará o ejecutará, o arbitrará los medios para que se realice o ejecute, entre otras cosas, cada acto o documento que el Comprador pueda considerar necesario o conveniente para perfeccionar su título o interés en esos derechos. Respecto del software personalizado o los materiales personalizados, el Proveedor garantizará que el titular de un derecho moral sobre cualquier de ellos no lo reivindique y se asegurará, si así se lo solicitara el Comprador y cuando ello estuviera permitido por la ley aplicable, de que el titular de ese derecho moral renuncie a él. |
|  | 15.5 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, NO se requerirá un acuerdo de depósito. |
| 16. Acuerdos de licencia de software | 16.1 Excepto en la medida en que los derechos de propiedad intelectual sobre el softwarecorrespondan al Comprador, el Proveedor concede por el presente a este último una licencia para acceder y utilizar el software, incluidas todas las invenciones, diseños y marcas que lo integran. |
|  | Dicha licencia para acceder y utilizar el software:  (a) deberá:  (i) ser no exclusiva;  (ii) estar completamente pagada y ser irrevocable (excepcionalmente quedará cancelada si el Contrato se rescinde conforme a lo dispuesto en las cláusulas 41.1 o 41.3 de las CGC);  (iii) ser válida en todo el territorio del país del Comprador, **a menos que en las CEC se especifique otra cosa**;  (iv) estar exenta de CUALQUIER restricción adicional, **a menos que en las CEC se especifique otra cosa**;  (b) permitir que el software:  (i) se utilice o se copie para ser utilizado en la computadora para la cual fue adquirido o con esa computadora (si ello estuviese especificado en los requisitos técnicos o en la Oferta del Proveedor), y en una computadora de seguridad de la misma o similar capacidad, si la principal no funciona, y durante un período transitorio razonable en que se transfiera el uso entre la principal y la de seguridad;  (ii) se utilice o se copie para ser utilizado en una computadora de reemplazo o transferido a dicha computadora (el uso en la computadora original y la de reemplazo podrá ser simultáneo durante un período transitorio razonable), siempre que la computadora de reemplazo se encuentre dentro de la clase de computadora a la que se encuentra limitada la licencia según lo especificado en los requisitos técnicos o en la Oferta del Proveedor;  (iii) si la naturaleza del Sistema lo permite, sea accesible desde otras computadoras conectadas a la primaria o a la de seguridad mediante una red local o de área extendida o mecanismo similar, y pueda utilizarse o copiarse para ser utilizado en esas otras computadoras en la medida en que lo requiera dicho acceso;  (iv) se reproduzca para fines de custodia o respaldo;  (v) se personalice, adapte y combine con otro software para uso del Comprador, siempre que los software derivados que incorporan una parte sustancial del software de uso restringido entregado estén sujetos a las mismas restricciones que las establecidas en este Contrato;  (vi) **a menos que en las CEC se especifique otra cosa**, se dé a conocer a los prestadores de servicio técnico y sus subcontratistas, y se reproduzca para que estos lo utilicen (el Comprador podrá conceder una licencia secundaria a dichas personas para que utilicen el softwarey lo copien para utilizarlo), en la medida razonablemente necesaria para que puedan cumplir con su contrato de prestación de servicio técnico, con sujeción a las mismas restricciones establecidas en este Contrato;  (vii) **a menos que en las CEC se especifique otra cosa**, SOLO se dé a conocer a las partes mencionadas y sea reproducido por estas para su uso. |
|  | 16.2 El Proveedor tiene derecho a inspeccionar el softwareestándar para verificar que cumpla con los acuerdos de licencia mencionados. **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Comprador pondrá a disposición del Proveedor, dentro de los siete (7) días posteriores a la fecha de la correspondiente solicitud por escrito, registros precisos y actualizados del número de copias y su ubicación, el número de usuarios autorizados o cualquier otro dato pertinente que sea necesario para demostrar que el uso del softwareestándar se ajusta al acuerdo de licencia. Únicamente en el caso de que el Comprador y el Proveedor lo acuerden expresamente por escrito, el Comprador permitirá, en el marco de un proceso previamente acordado y especificado, la ejecución de funciones integradas del softwarebajo el control del Proveedor, y la transmisión sin restricciones de la información resultante sobre el uso del software*.* |
| 17. Confidencialidad de la información | 17.1 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, la “Parte Receptora” (ya sea el Comprador o el Proveedor) mantendrá en estricta confidencialidad y no divulgará a terceros sin el consentimiento de la otra parte de este Contrato (la “Parte Reveladora”) documentos, datos u otra información de naturaleza confidencial (“información confidencial”) relacionada con este Contrato y proporcionada directa o indirectamente por la Parte Reveladora antes de su ejecución, durante dicho proceso o luego de su extinción. |
|  | 17.2 A los fines de lo dispuesto en la cláusula 17.1 de las CGC, se considerará que el Proveedor es la Parte Receptora de información confidencial generada por él mismo durante el cumplimiento de sus obligaciones derivadas del Contrato y relacionada con las actividades comerciales, las finanzas, los proveedores, los empleados y otros contactos del Comprador o el uso del Sistema por parte del Comprador.  17.3 No obstante lo dispuesto en las cláusulas 17.1 y 17.2 de  las CGC:  (a) el Proveedor podrá proporcionar a su subcontratista información confidencial del Comprador en la medida en que esta sea razonablemente necesaria para que pueda cumplir con el trabajo asignado en el marco del Contrato;  (b) el Comprador podrá proporcionar información confidencial del Proveedor: (i) a sus prestadores de apoyo técnico y sus subcontratistas en la medida en que dicha información sea razonablemente necesaria para que estos puedan cumplir con su trabajo en el marco de los contratos de prestación de apoyo técnico, y (ii) a sus filiales y subsidiarias,  en cuyo caso la Parte Receptora garantizará que la persona a la que proporcione información confidencial de la Parte Reveladora conozca las obligaciones de la Parte Receptora en virtud de lo dispuesto en esta cláusula 17 de las CGC, y cumpla con dichas obligaciones, como si reemplazara a la Parte Receptora en el marco del Contrato. |
|  | 17.4 El Comprador no podrá, sin obtener previamente el consentimiento escrito del Proveedor, utilizar la información confidencial recibida de este para ningún otro fin que no sea la operación, el mantenimiento y el desarrollo ulterior del Sistema. Por su parte, el Proveedor no podrá, sin obtener previamente el consentimiento del Comprador, utilizar la información confidencial recibida de este para ningún otro fin que no sean los requeridos para el cumplimiento del Contrato.  17.5 Sin embargo, la obligación de una de las partes conforme a  las cláusulas 17.1 a 17.4 precedentes no se aplicará a la información que:  (a) ahora o más adelante pase a ser de dominio público sin que medie falta de la Parte Receptora;  (b) pueda comprobarse que estaba en posesión de la Parte Receptora en el momento en que fue divulgada y que no fue obtenida previamente directa o indirectamente de la Parte Reveladora;  (c) pase a estar legítimamente a disposición de la Parte Receptora por obra de un tercero no sujeto a ninguna obligación de confidencialidad.  17.6 Las disposiciones precedentes de esta cláusula 17 de las CGC no modificarán de modo alguno ningún compromiso de confidencialidad asumido por cualquiera de las partes antes de la fecha del Contrato con respecto al Sistema o a cualquier parte de este.  17.7 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa,** las disposiciones de esta cláusula 17 de las CGC seguirán vigentes durante tres (3) años luego de la extinción, por la razón que sea, del Contrato. |

E. Suministro, instalación, prueba, puesta en servicio y aceptación del Sistema

|  |  |
| --- | --- |
| 18. Representantes | 18.1 Gerente de proyecto  Si el gerente de proyecto no ha sido designado en el Contrato, el Comprador procederá a su nombramiento dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha de entrada en vigor y notificará su nombre por escrito al Proveedor. El Comprador podrá oportunamente designar gerente de proyecto a otra persona en sustitución de la persona designada con anterioridad, y comunicará sin demora el nombre de esa persona al Proveedor. Tal nombramiento no se hará en un momento o de un modo que perjudique el progreso de los trabajos en el Sistema. El nombramiento solo será efectivo cuando el Proveedor reciba la notificación correspondiente. **A menos que en las CEC** **se especifique otra cosa** (si las hubiera), el gerente de proyecto tendrá la autoridad de representar al Comprador en todos los asuntos diarios relacionados con el Sistema o derivados del Contrato, y será normalmente la persona que dé y reciba notificaciones en nombre del Comprador de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula 4 de las CGC. |
|  | 18.2 Representante del Proveedor  18.2.1 Si el representante del Proveedor no ha sido designado en el Contrato, el Proveedor procederá a nombrarlo dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha de entrada en vigor y pedirá por escrito al Comprador que apruebe dicho nombramiento. La solicitud deberá ir acompañada de un currículum vítae detallado del candidato, así como de una descripción de cualquier otra responsabilidad relacionada o no con el Sistema que dicho candidato seguiría cumpliendo mientras cumple las funciones de representante del Proveedor. Si el Comprador no presenta objeciones al nombramiento dentro de un plazo de catorce (14) días, se considerará que el representante del Proveedor ha sido aprobado. Si el Comprador presenta objeciones dentro del plazo de catorce (14) días, y expresa las razones correspondientes, el Proveedor designará un sustituto dentro de los catorce (14) días posteriores a dicha presentación de conformidad con lo dispuesto en esta cláusula 18.2.1 de las CGC.  18.2.2**A menos que en las CEC** **se especifique otra cosa** (si las hubiera), el representante del Proveedor estará autorizado para representar al Proveedor en todos los asuntos diarios relacionados con el Sistema o derivados del Contrato, y será normalmente la persona que dé y reciba notificaciones en nombre del Proveedor de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula 4 de las CGC.  18.2.3 El Proveedor no podrá revocar el nombramiento de su representante sin el consentimiento previo por escrito del Comprador, el cual no podrá negarse sin motivos razonables. Si el Comprador consiente en ello, el  Proveedor designará otra persona con iguales o mejores calificaciones que su representante, según el procedimiento estipulado en la cláusula 18.2.1 de las CGC.  18.2.4 El representante y el personal del Proveedor están obligados a trabajar en estrecha colaboración con el gerente de proyecto y el personal del Comprador, actuar dentro de su propio mandato y respetar las directivas emitidas por el Comprador que sean congruentes con las condiciones del Contrato. El representante del Proveedor es responsable de dirigir las actividades de su personal y del personal subcontratado.  18.2.5 Con sujeción a la aprobación del Comprador (que no podrá negarse sin motivos razonables), el representante del Proveedor podrá en todo momento delegar en cualquier persona cualquier facultad, función y poder que le hayan sido conferidos. Esa delegación podrá revocarse en cualquier momento. Toda delegación o revocación estará sujeta a una notificación previa firmada por el representante del Proveedor, en la que se especificarán las facultades, funciones y poderes que se delegan o revocan en virtud de ella. La delegación o revocación no tendrá efecto hasta que se haya entregado la notificación pertinente.  18.2.6 Todo acto o ejercicio por una persona de las facultades, funciones y poderes delegados en ella de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 18.2.5 de las CGC se considerará como un acto o ejercicio del representante del Proveedor.  18.3 Objeciones y remociones  18.3.1 El Comprador podrá, mediante notificación al Proveedor, oponer objeciones a cualquier representante o persona empleada por este último en la ejecución del Contrato que, en su opinión razonable, pueda haberse comportado de manera inapropiada, ser incompetente o ser negligente. El Comprador aportará pruebas de ello, tras lo cual el Proveedor ordenará que esa persona deje de trabajar en el Sistema.  18.3.2 Si un representante o persona empleada por el Proveedor es removida conforme a lo dispuesto en la cláusula 18.3.1 de las CGC, el Proveedor nombrará sin demora, cuando sea necesario, un sustituto. |
| 19. Plan del Proyecto | 19.1 En estrecha colaboración con el Comprador y a partir del plan preliminar del Proyecto incluido en la Oferta del Proveedor, este último elaborará un plan de proyecto que abarcará las actividades especificadas en el Contrato. El contenido de dicho plan será el **especificado en las CEC** o los requisitos técnicos. |
|  | 19.2 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, dentro de un plazo de treinta (30) días de la fecha de entrada en vigor del Contrato, el Proveedor deberá presentar un plan del Proyecto al Comprador. El comprador deberá, dentro de los catorce (14)días posteriores a la recepción de dicho plan, notificar al Proveedor de los aspectos en los que considera que el plan del Proyecto no garantiza adecuadamente que el programa de trabajo propuesto, los métodos propuestos o las tecnologías de la información propuestas cumplirán los requisitos técnicos o las CEC (denominados “no conformidades” más adelante en esta cláusula). El Proveedor deberá, dentro de los cinco (5) días posteriores a dicha notificación, corregir el plan del Proyecto y presentarlo nuevamente al Comprador. El Comprador deberá, dentro de los cinco (5) días posteriores a la nueva presentación del plan de proyecto, notificar al Proveedor de las no conformidades que subsistan. Este procedimiento deberá repetirse cuantas veces sean necesarias hasta que ya no queden más no conformidades relacionadas con el plan del Proyecto. Cuando ya no queden más no conformidades relacionadas con el plan del Proyecto, el Comprador deberá enviar la confirmación por escrito al Proveedor. Este plan del Proyecto aprobado (el “plan acordado para el Proyecto”) será contractualmente obligatorio para el Comprador y el Proveedor.  19.3 Si así se solicita, el impacto en el programa de ejecución de las modificaciones convenidas durante la finalización del plan acordado para el Proyecto se incorporará en el Contrato en forma de enmienda, conforme a lo dispuesto en las cláusulas 39 y 40.  19.4 El Proveedor se encargará de proveer, instalar, probar y poner en servicio el Sistema de conformidad con lo dispuesto en el plan acordado para el Proyecto y en el Contrato.  19.5 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Proveedor presentará al Comprador informes de situación mensuales en los que resumirá:  (i) los resultados logrados durante el período anterior;  (ii) las deviaciones acumuladas hasta la fecha de los hitos del cronograma de progresos, según lo especificado en el plan acordado para el Proyecto;  (iii) las medidas correctivas que se tomarán para volver al cronograma de progresos, revisiones propuestas al cronograma previsto;  (iv) otras cuestiones y problemas destacados, las medidas que se propone adoptar;  (v) los recursos que el Proveedor espera que el Comprador proporcione o las medidas que el Comprador adoptará en el período que abarcará el próximo informe;  (vi) otras cuestiones o posibles problemas que el Proveedor anticipa que podrían incidir en los avances o la eficacia del proyecto.  19.6 El Proveedor deberá presentar al Comprador otros informes (periódicos), **conforme se especifica en las CEC**. |
| 20. Subcontratación | 20.1 En el apéndice 3 (Lista de subcontratistas aprobados) del Convenio Contractual se especifican los elementos críticos de suministro o de servicios, y se incluye una lista de subcontratistas para cada elemento considerados aceptables por el Comprador. En el caso de que no se enumeren subcontratistas para un elemento, el Proveedor preparará una lista de subcontratistas que considera calificados y desea que se agreguen a la lista correspondiente a dichos elementos. El Proveedor podrá proponer ocasionalmente que se agreguen o supriman subcontratistas de esa lista. El Proveedor presentará al Comprador, para que este la apruebe, la lista o las modificaciones introducidas en esta con tiempo suficiente para no obstaculizar la marcha de los trabajos en el Sistema. El Comprador no podrá negar dicha aprobación sin un motivo razonable. La aprobación por el Comprador de un subcontratista no eximirá al Proveedor de ninguna de sus obligaciones, deberes o responsabilidades contraídos en virtud del Contrato. |
|  | 20.2 El Proveedor, podrá, a su discreción, seleccionar y utilizar a subcontratistas para esos elementos críticos a partir de la lista de subcontratistas elaborada conforme a lo dispuesto en la cláusula 20.1 de las CGC. Si el Proveedor desea recurrir a un subcontratista no incluido en la lista o subcontratar un elemento no incluido en la lista, deberá obtener la aprobación del Comprador de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 20.3 de las CGC.  20.3 En el caso de que los elementos para los cuales no se hayan especificado listas de subcontratistas preaprobados en el apéndice 3 del Convenio Contractual, el Proveedor podrá recurrir a los subcontratistas que seleccione, siempre que: (i) notifique al Comprador por escrito como mínimo veintiocho (28) días antes de la fecha de movilización propuesta para dicho subcontratista, y (ii) al término de ese período, el Comprador haya otorgado la aprobación por escrito o no haya respondido. El Proveedor no podrá recurrir a ningún subcontratista respecto del cual el Comprador haya presentado objeciones por escrito durante el período de notificaciones. En el caso de que el Comprador no presente ninguna objeción por escrito durante el período especificado arriba, se considerará que el subcontratista propuesto ha sido aceptado formalmente. Sin embargo, nada de lo dispuesto en esta cláusula limitará los derechos y obligaciones del Comprador ni del Proveedor especificadas en las cláusulas 20.1 y 20.2 de las CGC o en el apéndice 3 del Convenio Contractual, salvo en la medida en que ello permita la aprobación implícita por parte del Comprador de subcontratistas no mencionados en el Convenio Contractual. |
| 21. Diseño e ingeniería | 21.1 Especificaciones técnicas y planos  21.1.1 El Proveedor realizará el diseño básico y detallado, y las actividades de implementación necesarios para la  exitosa instalación del Sistema en cumplimiento de las disposiciones del Contrato o, cuando ello no se especifique, de conformidad con las buenas prácticas del sector. |
|  | El Proveedor será responsable de todas las discrepancias, errores u omisiones en las especificaciones, planos y otros documentos técnicos que haya preparado, ya sea que dichas especificaciones, planos y otros documentos hayan sido aprobados o no por el gerente de proyecto, siempre que tales discrepancias, errores u omisiones no se deban al uso de información inexacta suministrada por escrito al Proveedor por el Comprador o en su nombre.  21.1.2 El Proveedor tendrá derecho a que se le exima de responsabilidad por los diseños, datos, planos, especificaciones u otros documentos, o por cualquier modificación de dichos diseños, datos, planos, especificaciones u otros documentos, proporcionados o designados por el Comprador o en su nombre notificando de ese descargo de responsabilidad al gerente de proyecto.  21.2 Códigos y normas  Cuando en el Contrato se haga referencia a códigos y normas conforme a los cuales este deba ejecutarse, se aplicará la edición o la versión revisada de esos códigos y normas que esté vigente veintiocho (28) días antes de la fecha de presentación de la Oferta. Los cambios de dichos códigos o normas durante la ejecución del Contrato se aplicarán con la aprobación previa del Comprador y se regirán por lo dispuesto en la cláusula 39.3  de las CGC.  21.3 Aprobación/examen de los documentos técnicos de control por el gerente de proyecto  21.3.1 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**,  NO se requerirán documentos técnicos de control. Sin embargo, **si en las CEC se especificaran** documentos técnicos de control, el Proveedor preparará y suministrará dichos documentos para que el gerente de proyecto los apruebe o examine.  Las partes del Sistema incluidas en los documentos que deban ser aprobados por el gerente de proyecto, o relacionadas con ellos, solo se llevarán a cabo una vez que el gerente de proyecto haya aprobado dichos documentos.  Las cláusulas 21.3.2 a 21.3.7 de las CGC se aplicarán a los documentos que requieran la aprobación del gerente de proyecto, pero no a aquellos que se suministren al gerente de proyecto exclusivamente para su examen.  21.3.2 Dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha en que el gerente de proyecto reciba cualquier documento que requiera su aprobación de conformidad con la cláusula 21.3.1 de las CGC, dicho gerente devolverá al Proveedor una copia del documento con su aprobación o bien le notificará por escrito su desaprobación y las razones de ella, así como las modificaciones que propone introducir. En el caso de que el gerente de proyecto no tome ninguna medida dentro de ese plazo de catorce (14) días, el documento se considerará aprobado.  21.3.3 El gerente de proyecto no desaprobará ningún documento, salvo cuando considere que el documento en cuestión no se ajusta a alguna disposición del Contrato o que es contrario a las buenas prácticas del sector.  21.3.4 Si el gerente de proyecto no aprueba el documento, el Proveedor lo modificará y volverá a presentarlo para su aprobación de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 21.3.2 de las CGC. Si el gerente de proyecto aprueba el documento a condición de que se introduzcan modificaciones, el Proveedor hará las modificaciones exigidas, tras lo cual el documento se considerará aprobado, con sujeción a lo dispuesto en la cláusula 21.3.5. El procedimiento establecido en las cláusulas 21.3.2 a 21.3.4 se repetirá, según corresponda, hasta que el gerente de proyecto apruebe los documentos.  21.3.5 En caso de que surja una controversia entre el Comprador y el Proveedor relacionada con la desaprobación por el gerente de proyecto de un documento o cualquier modificación de este, o como resultado de dicha desaprobación, que las partes no puedan resolver dentro de un plazo razonable, en caso de que en el Convenio Contractual se incluya y designe un conciliador, dicha controversia podrá remitirse al conciliador para que este se expida al respecto de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula 6.1 (Conciliador). Si dicha controversia se remite a un conciliador, el gerente de proyecto dará instrucciones sobre si se debe continuar con la ejecución del Contrato y, en tal caso, de qué forma. El Proveedor seguirá adelante con el Contrato de conformidad con las instrucciones del gerente de proyecto; no obstante, si el conciliador apoya el parecer del Proveedor en la controversia y el Comprador no ha dado aviso conforme a lo dispuesto en la cláusula 6.1.2 de las CGC, el Comprador deberá reembolsar al Proveedor todos los gastos adicionales que este haya efectuado en cumplimiento de tales instrucciones, y el Proveedor quedará exento de las responsabilidades u obligaciones relacionadas con la controversia y la ejecución de las instrucciones que determine el conciliador, y se prorrogará el plazo para obtener la aceptación operativa.  21.3.6 La aprobación del gerente de proyecto, con o sin modificación, del documento proporcionado por el Proveedor no eximirá a este de ninguna responsabilidad u obligación que le corresponda en virtud de las disposiciones del Contrato, excepto en la medida en que el incumplimiento posterior sea producto de las modificaciones exigidas por el gerente de proyecto o de información inexacta suministrada por escrito al Proveedor por el Comprador o en su nombre.  21.3.7 El Proveedor se atendrá estrictamente a los documentos aprobados, a menos que haya presentado primero al gerente de proyecto un documento modificado y obtenido la correspondiente aprobación de este con arreglo a las disposiciones de la presente cláusula 21.3 de las CGC. Si el gerente de proyecto solicita una modificación de un documento ya aprobado o de un documento basado en este último, se aplicarán a esa solicitud las disposiciones de la cláusula 39 de las CGC (Cambios en el Sistema). |
| 22. Adquisiciones, entrega y transporte | 22.1 Con sujeción a las responsabilidades del Comprador relacionadas conforme a lo establecido en las cláusulas 10 y 14 de las CGC, el Proveedor fabricará o adquirirá y transportará todas las tecnologías de la información, materiales y otros bienes de forma expeditiva y ordenada al sitio del Proyecto. |
|  | 22.2 La entrega de tecnologías de la información, materiales y  otros bienes se hará al Proveedor de conformidad con los requisitos técnicos.  22.3 Las entregas tempranas o parciales requerirán el consentimiento explícito por escrito del Comprador, el cual que no podrá negarse sin motivos razonables.  22.4 Transporte  22.4.1 El Proveedor embalará los bienes en la forma necesaria para impedir que estos se dañen o deterioren durante el traslado. El embalaje, las identificaciones y los documentos que se coloquen dentro y fuera de los embalajes deberán cumplir estrictamente con las instrucciones del Comprador al Proveedor.   * + 1. El Proveedor asumirá la responsabilidad y los costos del transporte hasta los sitios del Proyecto de conformidad con los términos y condiciones utilizados en la especificación de los precios que figuran en las listas de precios, incluidos los términos y condiciones de los Incoterms asociados.     2. **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Proveedor tendrá la libertad de usar para el transporte empresas transportadoras registradas en cualquier país elegible y de obtener una cobertura de seguro de cualquier país de origen elegible.   22.5 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Proveedor proporcionará al Comprador los documentos de embarque y de otra índole, según se especifica a continuación.  22.5.1 En el caso de bienes suministrados desde fuera del país del Comprador:  En el momento del embarque, el Proveedor informará al Comprador y a la compañía de seguro de carga que haya contratado, ya sea por correo electrónico o intercambio electrónico de datos, de todos los detalles del caso. El Proveedor enviará de inmediato al Comprador por correo o por servicio especial de mensajería, según corresponda, los siguientes documentos, con copia a la compañía de seguros:  (a) dos copias de la factura del Proveedor en la que conste una descripción de los bienes, incluida la cantidad, el precio unitario y el monto total;  (b) documentos de transporte habituales;  (c) certificado de la cobertura de seguro;  (d) certificado(s) de origen;  (e) lugar y fecha estimados de llegada al país del Comprador y al emplazamiento.  22.5.2 En el caso de los bienes suministrados localmente  (es decir, desde el país del Comprador):  En el momento del embarque, el Proveedor informará al Comprador, ya sea por correo electrónico o intercambio electrónico de datos, de todos los detalles del caso. El Proveedor enviará de inmediato al Comprador por correo o por servicio especial de mensajería los siguientes documentos, según corresponda:  (a) dos copias de la factura del Proveedor en la que conste una descripción de los bienes, incluida la cantidad, el precio unitario y el monto total;  (b) orden de entrega, recibo de envío por transporte ferroviario o recibo de envío en camión;  (c) certificado de la cobertura de seguro;  (d) certificado(s) de origen;  (e) fecha estimada de llegada al emplazamiento.  22.6 Despacho aduanero  (a) El Comprador asumirá la responsabilidad y el costo del despacho aduanero necesario para ingresar en su país según los Incoterms específicos utilizados para los bienes suministrados desde fuera del país del Comprador en  las listas de precios a las que remite el artículo 2 del Convenio Contractual.  (b) A solicitud del Comprador, el Proveedor pondrá a disposición un agente o representante durante el proceso de despacho aduanero en el país del Comprador para los bienes suministrados desde fuera de dicho país. En caso de que se produzcan demoras en el despacho aduanero que no sean atribuibles al Proveedor:  (i) el Proveedor tendrá derecho a una prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa en virtud de lo dispuesto en la cláusula 40 de las CGC;  (ii) el precio del contrato deberá ajustarse para compensar al Proveedor por los cargos de depósito adicionales que este pueda sufragar como resultado de la demora. |
| 23. Versiones mejoradas de los producto | 23.1 Si en algún momento durante la ejecución del Contrato el Proveedor introdujese avances tecnológicos en las tecnologías de la información que hubiera ofrecido originalmente en su Oferta y que estuvieran pendientes de entrega, deberá ofrecer al Comprador las versiones más recientes de las tecnologías de la información disponibles que tengan igual o mejor desempeño o funcionalidad al mismo precio unitario o a uno menor, conforme a lo dispuesto en la cláusula 39 de las CGC (Cambios al Sistema). |
|  | 23.2 En cualquier momento durante la ejecución del Contrato, en el caso de las tecnologías de la información pendientes de entrega, el Proveedor también trasladará al Comprador las reducciones de costo, y el apoyo y las facilidades adicionales o mejorados que ofrezca a otros clientes en el país del Comprador, conforme a la cláusula 39 de las CGC (Cambios al Sistema).  23.3 Durante la ejecución del Contrato, el Proveedor ofrecerá al Comprador todas las nuevas versiones, publicaciones y actualizaciones del softwareestándar, así como la documentación y los servicios técnicos relacionados, dentro de los treinta (30) días posteriores a la fecha en que los haya puesto a disposición de otros clientes en el país del Comprador y, a más tardar, doce (12) meses después de que hayan salido a la venta en el país de origen. Los precios de dichos softwareen ningún caso superarán lo que haya cotizado el Proveedor en los cuadros de gastos recurrentes de su Oferta.  23.4 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, durante el período de garantía, el Proveedor proporcionará sin ningún costo adicional al Comprador todas las nuevas versiones, publicaciones y actualizaciones de todos los softwareestándar que se utilicen en el Sistema dentro de los treinta (30) días posteriores a la fecha en que los haya puesto a disposición de otros clientes en el país del Comprador y, a más tardar, doce (12) después de que hayan salido a la venta en el país de origen.  23.5 El Proveedor introducirá todas la nuevas versiones, publicaciones o actualizaciones del softwaredentro de los dieciocho (18) meses posteriores a la fecha en que haya recibido una copia lista para la producción de la nueva versión, publicación o actualización, siempre que esta no afecte negativamente la operación o el desempeño del Sistema ni requiera una reformulación exhaustiva de este. En los casos en que la nueva versión, publicación o actualización afecte negativamente la operación o el desempeño del Sistema, o requiera una reformulación exhaustiva de este, el Proveedor seguirá respaldando y manteniendo la versión o publicación anterior durante el tiempo que sea necesario para que se pueda introducir la nueva versión, publicación o actualización. El Proveedor en ningún caso dejará de respaldar o mantener una versión o publicación del softwaredurante menos de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha en que el Comprador reciba una copia lista para la producción de una versión, publicación o actualización posterior. El Comprador hará todo los esfuerzos razonables para poner en funcionamiento la nueva versión, publicación o actualización tan pronto como sea posible, con sujeción a la fecha que dará lugar la prohibición de 24 meses mencionada. |
| 24. Implementación, instalación y otros servicios | 24.1 El Proveedor prestará todos los servicios especificados  en el Contrato y en el plan acordado para el Proyecto de conformidad con los más altos niveles de competencia e integridad profesionales. |
|  | 24.2 Los precios que cobre el Proveedor por los servicios, si no estuvieran incluidos en el Contrato, serán acordados de antemano por las partes (incluidos, entre otros, los precios presentados por el Proveedor en las listas de gastos recurrentes de su Oferta) y no podrán exceder las tarifas predominantes que el Proveedor cobre a otros compradores en el país del Comprador por servicios similares. |
| 25. Pruebas e inspecciones | 25.1 El Comprador o su representante tendrán derecho a inspeccionar o poner a prueba todos los componentes del Sistema, tal como se especifica en los requisitos técnicos, para confirmar que funcionan correctamente y que se ajustan al Contrato en el punto de entrega o en el sitio del Proyecto. |
|  | 25.2 El Comprador o su representante tendrán derecho a presenciar las pruebas o inspecciones de los componentes, siempre y cuando el Comprador asuma todos los costos y gastos que ocasione su participación, incluidos, entre otros, los honorarios del agente de inspección, los gastos de viaje y gastos relacionados.  25.3 Si los componentes examinados o puestos a prueba no se ajustaran al Contrato, el Comprador podrá rechazarlos, y el Proveedor deberá reemplazar los componentes rechazados o realizar, sin costo alguno para el Comprador, las modificaciones necesarias para que cumplan con los requisitos del Contrato.  25.4 El gerente de proyecto podrá exigir que el Proveedor realice alguna prueba o inspección que no se exija en el Contrato, con la salvedad de que los costos y gastos razonables en que deba incurrir el Proveedor para realizar tal prueba o inspección se añadirán al precio del Contrato. Asimismo, si dicha prueba o inspección obstaculiza el progreso de los trabajos en el Sistema o el cumplimiento por el Proveedor de las demás obligaciones que le caben en virtud del Contrato, ello deberá tenerse en cuenta en relación con el plazo para obtener la aceptación operativa y otras obligaciones que resulten afectadas.  25.5 En caso de que surja una controversia entre las partes con respecto a una inspección o algún componente que vaya a incorporarse al Sistema, o generada por dicha inspección o componente, que las partes no puedan resolver amigablemente dentro de un plazo razonable, cualquiera de ellas podrá invocar el proceso establecido en la cláusula 43 de las CGC (Solución de controversias) y remitir, en principio, el asunto al Conciliador en caso de que se haya incluido y designado un conciliador en el Convenio Contractual. |
|  |  |
| 26. Instalación del Sistema | 26.1 Tan pronto como el Sistema, o cualquier Subsistema, en opinión del Proveedor, haya sido entregado, sometido a ensayos previos a la puesta en servicio y a las pruebas de puesta en servicio y aceptación operativa de conformidad con los requisitos técnicos, las CEC y el plan acordado para el Proyecto, el Proveedor notificará de ello por escrito al Comprador. |
|  | 26.2 Dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha en que haya recibido la notificación del Proveedor conforme a lo dispuesto en la cláusula 26.1 de las CGC, el gerente de proyecto emitirá un certificado de instalación en la forma especificada en la sección de modelos de formularios del Contrato del documento de licitación, en el que se indicará que el Sistema, o componente principal o Subsistema (si la aceptación por componente principal o Subsistema se especifica conforme a lo dispuesto en la cláusula 27.2.1 de las CGC), se ha instalado a más tardar en la fecha de la notificación del Proveedor en virtud de la cláusula 26.1, o informará por escrito al Proveedor de cualquier defecto o deficiencia, por ejemplo, en la interoperabilidad o integración de los diversos componentes o Subsistemas que integran del Sistema. El Proveedor hará todos los esfuerzos razonables para subsanar cualquier defecto o deficiencia que le haya notificado el gerente de proyecto. Repetirá entonces, prontamente, las pruebas del Sistema o Subsistema y, cuando, en su opinión, el Sistema o Subsistema esté listo para las pruebas de puesta en servicio y aceptación operativa, notificará de ello por escrito al Comprador, conforme a lo dispuesto en la cláusula 26.1 de las CGC. El procedimiento establecido en esta cláusula 26.2 de las CGC se repetirá cuantas veces sea necesario hasta que pueda emitirse un certificado de instalación.  26.3 Si el gerente de proyecto no emite un certificado de instalación ni informa al Proveedor de los defectos o deficiencias dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha en que haya recibido la notificación del Proveedor conforme a lo dispuesto en la cláusula 26.1 de las CGC, o si el Comprador pone en funcionamiento el Sistema o un Subsistema, se considerará que el Sistema (o Subsistema) se ha instalado satisfactoriamente en la fecha de la notificación o de la notificación reiterada del Proveedor, o cuando el Comprador haya puesto en funcionamiento el Sistema, según sea el caso. |
| 27. Puesta en servicio y aceptación operativa | 27.1 Puesta en servicio  27.1.1 El Proveedor iniciará la puesta en servicio del Sistema (o Subsistema si ello estuviera especificado en las CEC correspondientes a la cláusula 27.2.1 de las CGC)  (a) inmediatamente después de que el gerente de proyecto haya emitido el certificado de instalación, conforme a lo dispuesto en la cláusula 27.2 de las CGC;  (b) como se especifique en los requisitos técnicos o en el plan acordado para el Proyecto, o  (c) inmediatamente después del momento en que se considere que ha tenido lugar la instalación, en virtud de lo dispuesto en la cláusula 26.3 de las CGC. |
|  | 27.1.2 El Comprador proporcionará el personal técnico y de operaciones y todos los materiales y la información que sean razonablemente necesarios para que el Proveedor pueda cumplir con sus obligaciones relacionadas con la puesta en servicio.  El Sistema o los Subsistemas solo podrán utilizarse operativamente una vez que haya comenzado la prueba de aceptación operativa.  27.2 Pruebas de aceptación operativa  27.2.1 Las pruebas de aceptación operativa (y las repeticiones de dichas pruebas) estarán principalmente a cargo del Comprador (de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 10.9 de las CGC), pero serán realizadas con la plena cooperación del Proveedor durante la puesta en servicio del Sistema (o de los componentes principales o los Subsistemas), para determinar si el Sistema (o el componente principal o el Subsistema) se ajusta a los requisitos técnicos y cumple con el nivel de desempeño que figura en la Oferta del Proveedor, incluidos, entre otros, los requisitos de desempeño funcionales y técnicos. **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, las pruebas de aceptación operativa durante la puesta en servicio se llevarán a cabo conforme a lo establecido en los requisitos técnicos o en el plan acordado para el Proyecto.  A discreción del Comprador, también podrán realizarse dichas pruebas sobre bienes de reemplazo, actualizaciones y nuevas versiones, y sobre bienes que se agreguen o se modifiquen sobre la marcha luego de la aceptación operativa del Sistema.  27.2.2 Si, por razones atribuibles al Comprador, la prueba de aceptación operativa del Sistema (o, en virtud de lo dispuesto en las CEC para la cláusula 27.2.1 de las CGC, los Subsistemas o los componentes principales) no puede concluirse dentro de los noventa (90) días posteriores a la fecha de instalación o cualquier otro plazo convenido por escrito entre el Comprador y el Proveedor, se considerará que este último ha cumplido con sus obligaciones en relación con los aspectos técnicos y funcionales de las especificaciones técnicas, las CEC o el plan acordado para el Proyecto, y no se aplicarán las cláusulas 28.2 y 28.3 de la CGC.  27.3 Aceptación operativa  27.3.1 Con sujeción a lo dispuesto en la cláusula 27.4 de las CGC (Aceptación parcial), *infra*, la aceptación operativa se hará efectiva respecto del Sistema cuando:  (a) las pruebas de aceptación operativa especificadas en los requisitos técnicos, las CEC o el plan acordado para el Proyecto se hayan realizado satisfactoriamente;  (b) las pruebas de aceptación operativa no se hayan completado satisfactoriamente o, por razones atribuibles al Comprador, no se hayan realizado dentro del plazo establecido a partir de la fecha de instalación o de cualquier otro plazo convenido, conforme se especifica en la cláusula 27.2.2 anterior, o  (c) el Comprador haya puesto el Sistema en uso o en funcionamiento durante sesenta (60) días consecutivos. Si el Sistema se pusiera en uso o en funcionamiento, el Proveedor notificará de ello al Comprador y documentará dicho uso.  27.3.2 En cualquier momento después de que se haya producido cualquiera de las circunstancias mencionadas en la cláusula 27.3.1 de las CGC, el Proveedor podrá enviar al gerente de proyecto una notificación en la que solicite la emisión de un certificado de aceptación operativa.  27.3.3 Luego de consultar con el Comprador, y dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha en que haya recibido la notificación del Proveedor, el gerente de proyecto:  (a) emitirá un certificado de aceptación operativa;  (b) notificará por escrito al Proveedor de cualquier defecto o deficiencia u otro motivo que justifique la desaprobación de las pruebas de aceptación operativa, o  (c) emitirá el certificado de aceptación operativa si se plantea la situación mencionada en la cláusula 27.3.1 b de las CGC).  27.3.4 El Proveedor hará todos los esfuerzos razonables para subsanar sin demora cualquier defecto o deficiencia u otros motivos que justifiquen la desaprobación de la prueba de aceptación operativa que le haya sido notificada por el gerente de proyecto. Una vez que el Proveedor haya adoptado dichas medidas correctivas, notificará de ello al Comprador, quien, con la plena cooperación del primero, hará todos los esfuerzos razonables para poner nuevamente a prueba, y sin demora, el Sistema o Subsistema. Una vez concluidas satisfactoriamente las pruebas de aceptación operativa, el Proveedor solicitará por escrito al Comprador un certificado de aceptación operativa conforme a lo establecido en la cláusula 27.3.3 de las CGC. El Comprador emitirá entonces al Proveedor el certificado de aceptación operativa de conformidad con lo establecido en la cláusula 27.3.3 (a) de las CGC, o le notificará de otros defectos, deficiencias u otros motivos que justifique la desaprobación de la prueba de aceptación operativa. El procedimiento establecido en la cláusula 27.3.4 de las CGC se repetirá cuantas veces sea necesario hasta que pueda emitirse un certificado de aceptación operativa.  27.3.5 Si el Sistema o Subsistema no pasa la prueba de aceptación operativa de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 27.2 de las CGC:  (a) el Comprador podrá considerar la posibilidad de terminar el Contrato, de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 41.2.2 de las CGC;  o  (b) si la imposibilidad de lograr la aceptación operativa dentro del plazo establecido se debe al hecho de que el Comprador no ha cumplido con las obligaciones derivadas del Contrato, se considerará que el Proveedor ha cumplido con sus obligaciones en relación con los aspectos técnicos y funcionales pertinentes del Contrato, y no se aplicarán las cláusulas 30.3 y 30.4 de las CGC.  27.3.6 Si dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha en que haya recibido la notificación del Proveedor, el gerente de proyecto no emite el certificado de aceptación operativa ni comunica por escrito al Proveedor las razones por las cuales no ha emitido el certificado de aceptación operativa, se considerará que el Sistema o Subsistema han sido aceptados en la fecha de dicha notificación del Proveedor.  27.4 Aceptación parcial  27.4.1 Si así se especifica en las CEC para la cláusula 27.2.1 de las CGC, la instalación y la puesta en servicio de cada componente principal o Subsistema identificado del Sistema se llevarán a cabo de forma individual. En tal caso, las disposiciones del Contrato relativas a la instalación y la puesta en servicio, incluida la prueba de aceptación operativa, se aplicarán individualmente a cada uno de los componentes principales o Subsistemas, y se emitirán certificados de aceptación operativa para cada uno de dichos componentes principales o Subsistemas del Sistema, sujetos a las limitaciones contenidas en la cláusula 27.4.2 de las CGC.  27.4.2 La emisión de certificados de aceptación operativa para cada componente principal o Subsistema en virtud de la cláusula 27.4.1 de las CGC no eximirá al Proveedor de la obligación de obtener un certificado de aceptación operativa para el Sistema como un todo integrado (si así se especifica en las CEC para las cláusulas 12.1 y 27.2.1 de las CGC) una vez que todos los componentes principales y Subsistemas hayan sido suministrados, instalados, probados y puestos en servicio.  27.4.3 En el caso de los componentes menores del Sistema que, por su naturaleza, no requieran puesta en servicio ni una prueba de aceptación operativa (por ejemplo, accesorios menores, muebles u obras en el sitio, etc.), el gerente de proyecto emitirá un certificado de aceptación operativa dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha en que los accesorios o muebles se hayan entregado o en que las obras en el sitio se hayan concluido. Sin embargo, el Proveedor deberá hacer todos los esfuerzos razonables para subsanar sin demora los defectos o deficiencias que el Comprador o él mismo detecten en dichos componentes menores. |

F. Garantías y responsabilidades

|  |  |
| --- | --- |
| 28. Garantía relativa al plazo para obtener la aceptación operativa | 28.1 El Proveedor garantiza que concluirá el suministro, la instalación y la puesta en servicio del Sistema (o Subsistemas, en virtud de las CEC para la cláusula 27.2.1 de las CGC), y que logrará su aceptación operativa, dentro los plazos especificados en el programa de ejecución o el plan acordado para el Proyecto, de conformidad con la cláusula 8.2 de las CGC, o dentro de la prórroga a la que el Proveedor tendrá derecho en virtud de la cláusula 40 (“Prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa”) de las CGC. |
|  | 28.2 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, si el Proveedor no suministra, instala ni pone en servicio el Sistema (o Subsistemas, en virtud de las CEC para la cláusula 27.2.1 de las CGC) ni logra su aceptación operativa dentro del plazo para obtener la aceptación operativa especificado en el programa de ejecución o en el plan acordado para el Proyecto, o de la prórroga de dicho plazo otorgada previamente en virtud de la cláusula 40 (“Prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa”) de las CGC, el Proveedor deberá pagar al Comprador una indemnización por daños y perjuicios a una tasa de la mitad del 1 % por semana como porcentaje del precio del Contrato (sin incluir gastos recurrentes, si los hubiera), o la parte pertinente de precio del Contrato si no se ha logrado la aceptación operativa de un Subsistema. El monto total de esa indemnización por daños y perjuicios en ningún caso excederá el monto correspondiente al diez (10) % del precio del contrato (sin incluir gastos recurrentes, si los hubiera). Una vez alcanzada la deducción máxima, el Proveedor podrá considerar la posibilidad de terminar el Contrato de conformidad con la cláusula 41.2.2 de las CGC.  28.3 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, la indemnización por daños y perjuicios en virtud de la cláusula 28.2 de las CGC solo se aplicará cuando no se haya logrado la aceptación operativa del Sistema (y de los Subsistemas) conforme a lo especificado en el programa de ejecución o en el plan acordado para el Proyecto. No obstante, la presente cláusula no limitará otros derechos o medidas correctivas con los que pueda contar el Comprador en virtud del Contrato para abordar otros retrasos.  28.4 Si el Comprador reclama una indemnización por daños y perjuicios por el Sistema (o Subsistema), el Proveedor no tendrá ningún tipo de responsabilidad adicional ante el Comprador en relación con la garantía relativa al plazo para obtener la aceptación operativa del Sistema (o Subsistema). Sin embargo, el pago de los daños y perjuicios no eximirá en modo alguno al Proveedor de ninguna de sus obligaciones de terminar el Sistema ni de ninguna otra obligación y responsabilidad derivada del Contrato. |
| 29. Responsabilidad por defectos | 29.1 El Proveedor garantiza que el Sistema, incluidas todas las tecnologías de la información y todos los materiales y otros bienes suministrados, así como los servicios prestados, no presentarán defectos de diseño, ingeniería, materiales ni fabricación que impidan que el Sistema o cualquiera de sus componentes cumplan con los requisitos técnicos, o que limiten de forma significativa el desempeño, la confiabilidad o la extensibilidad del Sistema o de los Subsistemas. **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, esta garantía NO estará sujeta a excepciones ni limitaciones con respecto al software(o categorías de software). Las disposiciones relativas a la garantía comercial de los productos suministrados en el marco del Contrato se aplicarán en la medida en que no entren en conflicto con las disposiciones contenidas en dicho instrumento. |
|  | 29.2 El Proveedor también garantiza que las tecnologías de la información, los materiales y otros bienes suministrados en virtud del Contrato son nuevos, no han sido utilizados previamente e incorporan todas las mejoras de diseño recientes que afectan en gran medida la capacidad del Sistema o del Subsistema de cumplir con los requisitos técnicos.  29.3 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el Proveedor garantiza: (i) que todos los componentes de los bienes que se incorporarán en el Sistema forman parte de las líneas de productos actuales del Proveedor o de los subcontratistas, y (ii) que dichos componentes se han lanzado previamente al mercado.  29.4 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, el período de garantía comenzará a partir de la fecha de la aceptación operativa del Sistema (o de cualquiera de los componentes principales o Subsistemas para los cuales se dispone una aceptación operativa por separado) y se extenderá por un período de treinta y seis (36) meses.  29.5 Si durante el período de garantía se detectara un defecto (tal como se describe en la cláusula 29.1 de las CGC) en el diseño, la ingeniería, los materiales o la fabricación de las tecnologías de la información u otros bienes suministrados o de los servicios prestados por el Proveedor, este último, actuando en consulta y de común acuerdo con el Comprador respecto de las medidas adecuadas para corregir los defectos, procederá sin demora y a su propia costa a reparar, sustituir o corregir (según determine, a su discreción, el Proveedor) tales defectos, así como todos los daños que estos hayan ocasionado al Sistema. Las tecnologías de la información u otros bienes defectuosos que el Proveedor haya reemplazado seguirán siendo de su propiedad.  29.6 El Proveedor no será responsable de la reparación, sustitución o corrección de ningún defecto o daño al Sistema que resulte o sea consecuencia de cualquiera de las causas siguientes:  (a) operación o mantenimiento inadecuados del Sistema por parte del Comprador;  (b) desgaste normal;  (c) uso del Sistema con artículos no suministrados por el Proveedor, a menos que dichos artículos figuren en los requisitos técnicos o estén aprobados por el Proveedor,  (d) modificaciones introducidas en el Sistema por el Comprador o un tercero, no aprobadas por el Proveedor.  29.7 Las obligaciones del Proveedor derivadas de esta cláusula 29 de las CGC no se aplicarán a lo siguiente:  (a) los materiales que se consuman normalmente durante el funcionamiento o que tengan una vida útil más breve que el período de garantía,  (b) los diseños, especificaciones u otros datos diseñados, suministrados o especificados por el Comprador o en su nombre, o cualquier asunto respecto del cual el Proveedor haya rehusado toda responsabilidad, de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 21.1.2 de las CGC.  29.8 El Comprador, inmediatamente después de descubrir el defecto, informará al Proveedor sobre su naturaleza y proporcionará toda la evidencia disponible. El Comprador brindará al Proveedor todas las oportunidades razonables de inspeccionar dichos defectos. El Comprador brindará al Proveedor todo el acceso necesario al Sistema y al emplazamiento para que este pueda cumplir con sus obligaciones de conformidad con lo dispuesto en la cláusula 29 de las CGC.  29.9 El Proveedor podrá, con el consentimiento del Comprador, retirar del sitio las tecnologías de la información y otros bienes que presenten algún defecto si la naturaleza del defecto o el daño al Sistema causado por este impide efectuar prontamente la reparación en el sitio. Si la reparación, sustitución o corrección es de tal naturaleza que puede afectar la eficiencia del Sistema, el Comprador podrá enviar una notificación al Proveedor en la que le exija que lleve a cabo pruebas de la parte defectuosa inmediatamente después de terminados los trabajos de reparación, en cuyo caso el Proveedor procederá a realizar tales pruebas.  Si la parte en cuestión no supera las pruebas, el Proveedor efectuará una nueva reparación, sustitución o corrección (según el caso) hasta que ello ocurra. El Comprador y el Proveedor deberán ponerse de acuerdo sobre las pruebas que se han de realizar.  29.10 **A menos que en las CEC se especifique otra cosa**, los plazos de respuesta y de reparación/sustitución en el caso de la reparación de defectos en garantía se especifican en los requisitos técnicos. Sin embargo, si el Proveedor no inicia los trabajos necesarios para corregir el defecto o los daños al Sistema dentro de un plazo de dos semanas, el Comprador podrá, previa notificación al Proveedor, proceder a realizar esos trabajos o contratar a un tercero (o terceros) para que los realicen, y el Proveedor reembolsará al Comprador todos los gastos razonables que este deba realizar en relación con esos trabajos, o el Comprador podrá deducirlos de las sumas adeudadas al Proveedor o reclamarlos en virtud de la garantía de cumplimiento.  29.11 Si el Sistema o Subsistema no puede utilizarse debido al defecto o a la corrección del defecto, el período de garantía del Sistema se prorrogará por un período igual al período durante el cual el Comprador no pudo utilizar el Sistema o Subsistema debido al defecto o a la corrección del defecto.  29.12 Los artículos con que se sustituyan las partes defectuosas del Sistema durante el período de garantía quedarán cubiertos por la garantía de responsabilidad por defectos durante el resto del período de garantía aplicable a la parte reemplazada o durante tres (3) meses, si este último período fuese mayor. Por razones de seguridad de la información, el Comprador podrá optar por mantener en su poder los dispositivos de almacenamiento de información defectuosos que se sustituyan.  29.13 A solicitud del Comprador y sin perjuicio de cualquier otro derecho o recurso de que este pueda disponer contra el Proveedor en virtud del Contrato, el Proveedor brindará al Comprador toda la asistencia posible para que este pueda solicitar servicios de garantía o medidas correctivas a terceros subcontratados como productores o licenciantes de bienes incluidos en el Sistema, incluida, entre otras cosas, la cesión o transferencia a favor del Comprador del beneficio de cualquier garantía que dichos productores o licenciantes otorguen al Proveedor. |
| 30. Garantías de funcionamiento | 30.1 El Proveedor garantiza que, una vez emitido el certificado de aceptación operativa, el Sistema representa una solución completa e integrada a los requisitos del Comprador establecidos en los requisitos técnicos y se condice con todos los demás aspectos del Contrato. El Proveedor reconoce que la cláusula 27 de las CGC relativa a la puesta en servicio y la aceptación operativa rige la manera en que se determinará la adecuación técnica del Sistema a los requisitos establecidos en el Contrato. |
|  | 30.2 Si, por razones atribuibles al Proveedor, el Sistema no cumple con los requisitos técnicos o no se ajusta a todos los demás aspectos del Contrato, el Proveedor hará, a su costa, los cambios, modificaciones o adiciones al Sistema que puedan ser necesarios para cumplir con los requisitos técnicos y todos los niveles funcionales y de desempeño. El Proveedor notificará al Comprador una vez que haya realizado los cambios, modificaciones y adiciones necesarios y requerirá al Comprador que repita pruebas de aceptación operativa hasta que se logre la aceptación operativa del Sistema.  30.3 Si no se logra la aceptación operativa del Sistema (o de los Subsistemas), el Comprador podrá considerar la posibilidad de terminar el Contrato de conformidad con la cláusula 41.2.2 de las CGC, y hacer efectiva la garantía de cumplimiento del Proveedor en virtud de la cláusula 13.3 de las CGC, en compensación por los costos adicionales y las demoras que pudieran generarse. |
| 31. Garantía sobre derechos de propiedad intelectual | 31.1 Por medio del presente, el Proveedor declara lo siguiente:  (a) el Sistema suministrado, instalado, probado y aceptado;  (b) el uso del Sistema de conformidad con el Contrato,  (c) la copia del software y de los materiales suministrados al Comprador en virtud del Contrato  no infringen ni infringirán ningún derecho de propiedad intelectual de terceros, y que posee todos los derechos necesarios o, a su propia costa, formalizará por escrito todas las transferencias de derechos y otros consentimientos necesarios para realizar las cesiones, licencias y otras transferencias de derechos de propiedad intelectual y las garantías establecidas en el Contrato, y para que el Comprador posea o ejerza todos los derechos de propiedad intelectual previstos en el Contrato. El Proveedor deberá obtener de sus empleados y de otras personas y entidades cuyos servicios se utilicen para el desarrollo del Sistema, todos los acuerdos escritos, consentimientos y transferencias de derechos que sean necesarios. |
| 32. Indemnización relacionada con los derechos de propiedad intelectual | 32.1 El Proveedor eximirá de toda responsabilidad al Comprador y a sus empleados y funcionarios en caso de pérdidas, obligaciones y gastos (incluidas las pérdidas, obligaciones y gastos surgidos al defender una reclamación en que se alegue dicha responsabilidad) que el Comprador o sus empleados o funcionarios puedan sufrir como consecuencia de la violación o la presunta violación de derechos de propiedad intelectual por los siguientes motivos:  (a) la instalación del Sistema por el Proveedor o el uso del Sistema, incluidos los materiales, en el país donde se encuentra el sitio del Proyecto;  (b) la copia del softwarey de los materiales suministrados por el Proveedor en virtud del Contrato, |
|  | (c) la venta de los productos generados por el Sistema en cualquier país, salvo cuando dichas pérdidas, obligaciones y gastos sean producto de la violación de la cláusula 32.2 de las CGC por parte del Comprador. |
|  | 32.2 Dicha indemnización no procederá si el Sistema, incluidos los materiales, fuese utilizado para fines no previstos en el Contrato o que no pudieran inferirse razonablemente de este, ni cubrirá ninguna infracción resultante del uso del Sistema, o de productos del Sistema generados en asociación o combinación con otros bienes o servicios no suministrados por el Proveedor, cuando la infracción se deba a dicha asociación y no al uso del Sistema en sí mismo.  32.3 Dicha indemnización tampoco procederá si la reclamación  por infracción:  (a) es presentado por la empresa matriz, una subsidiaria o una filial de la organización del Comprador;  (b) es el resultado directo de un diseño dispuesto en los requisitos técnicos del Comprador y la posibilidad de dicha infracción fue debidamente señalada en la Oferta del Proveedor, o  (c) resulta de la modificación del Sistema, incluidos los materiales, efectuada por el Comprador o cualquier persona que no sea el Proveedor o una persona autorizada por este. |
|  | 32.4 Si se entablara un proceso legal o una demanda contra el Comprador derivada de alguno de los casos a los que se refiere la cláusula 32.1 de las CGC, el Comprador notificará de inmediato al Proveedor y este, por su propia cuenta y en nombre del Comprador, impulsará dicho proceso o demanda, y realizará las negociaciones necesarias para llegar a un acuerdo al respecto.  Si, dentro de los 28 (veintiocho) días posteriores al recibo de dicha comunicación, el Proveedor no notifica al Comprador que tiene la intención de llevar adelante tales procesos o demandas, el Comprador tendrá derecho a impulsarlos en su propio nombre. A menos que el Proveedor no haya notificado al Comprador dentro de ese plazo, el Comprador no hará ninguna declaración que pueda ser perjudicial para la defensa en tales procesos o demandas. El Comprador se compromete, a solicitud del Proveedor, a prestarle toda la asistencia posible para que el Proveedor pueda llevar adelante tales procesos o demandas. Los gastos razonables en que incurra a tal efecto le serán reembolsados por el Proveedor. |
|  | 32.5 El Comprador eximirá de toda responsabilidad al Proveedor y a sus empleados, funcionarios y subcontratistas en caso de pérdidas, obligaciones y gastos (incluidas las pérdidas, obligaciones y gastos surgidos al defender una reclamación en que se aleguen dichas responsabilidades) que el Proveedor o sus empleados, funcionarios o subcontratistas puedan sufrir como consecuencia de una infracción o presunta infracción de derechos de propiedad intelectual derivados de diseños, datos, planos, especificaciones u otros documentos o materiales suministrados al Proveedor en relación con este Contrato por el Comprador o por personas (distintas del Proveedor) contratadas por el Comprador, o relacionados con ellos, salvo en la medida en que dichas pérdidas, obligaciones y gastos surjan como consecuencia de la violación de la cláusula 32.8 de las CGC por parte del Proveedor. |
|  | 32.6 Dicha indemnización no abarcará:  (a) el uso del diseño, dato, plano, especificación u otros documentos o materiales para fines no previstos en el Contrato o que no pudieran inferirse razonablemente de este;  (b) la infracción resultante del uso del diseño, dato, plano, especificación u otros documentos o materiales, o productos generados en asociación o combinación con otros bienes o servicios no suministrados por el Comprador u otra persona contratada por el Comprador, cuando la infracción se deba a dicha asociación o combinación, y no al uso del diseño, dato, plano, especificación u otros documentos o materiales en sí mismo.  32.7 Dicha indemnización tampoco procederá:  (a) si la reclamación por infracción es presentada por la empresa matriz, una subsidiaria o una filial de la organización del Proveedor;  (b) si la reclamación por infracción es producto de la modificación, por parte del Proveedor o de personas contratadas por este, del diseño, dato, plano, especificación u otros documentos o materiales suministrados al Proveedor por el Comprador o por personas contratadas por este.  32.8 Si se entablara un proceso legal o una demanda contra el Proveedor derivada de alguno de los casos a los que se refiere la cláusula 32.5 de las CGC, el Proveedor notificará de inmediato al Comprador y este, por su propia cuenta y en nombre del Proveedor, impulsará dicho proceso o demanda, y realizará las negociaciones necesarias para llegar a un acuerdo al respecto. Si dentro de los 28 (veintiocho) días posteriores al recibo de dicha comunicación el Comprador no notifica al Proveedor que tiene la intención de llevar adelante tales procesos o demandas, el Proveedor tendrá derecho a impulsarlas en su propio nombre. A menos que el Comprador no haya notificado al Proveedor dentro de ese plazo, el Proveedor no hará ninguna declaración que pueda ser perjudicial para la defensa en tales procesos o demandas. El Proveedor se compromete, a solicitud del Comprador, a prestarle toda la asistencia posible para que el Comprador pueda llevar adelante tales procesos o demandas. Los gastos razonables en que incurra a tal efecto le serán reembolsados por el Comprador. |
| 33. Limitación de responsabilidad | 33.1 Siempre y cuando las siguiente disposiciones no excluyan ni limiten las responsabilidades de las partes de formas no permitidas por la ley aplicable: |
|  | (a) el Proveedor no tendrá ninguna responsabilidad contractual, extracontractual o de otra índole frente al Comprador por pérdidas o daños indirectos o eventuales, pérdidas de utilización, pérdidas de producción, lucro cesante o por costo de intereses; esta exclusión no se aplicará a ninguna de las obligaciones del Proveedor de pagar al Comprador la indemnización por daños y perjuicios prevista en el Contrato;  (b) la responsabilidad total del Proveedor frente al Comprador, ya sea contractual, extracontractual o de otra índole, no podrá exceder el precio del Contrato; tal limitación de responsabilidad no se aplicará a ninguna obligación del Proveedor de eximir de responsabilidad al Comprador por la violación de derechos de propiedad intelectual. |

G. Distribución de los riesgos

|  |  |
| --- | --- |
| 34. Traspaso de la propiedad | 34.1 Con la excepción del software y de los materiales, la propiedad de las tecnologías de la información y de los otros bienes  se transferirá al Comprador en el momento de la entrega o  según las condiciones que se acuerden y especifiquen en el  Convenio Contractual. |
|  | 34.2 La propiedad y los términos de uso del software y de los materiales provistos en virtud del Contrato se regirán por la cláusula 15 de las CGC (“Derechos de autor”) y las disposiciones que figuren en los requisitos técnicos.  34.3 La propiedad de los equipos del Proveedor utilizados por este y por sus subcontratistas en relación con el Contrato seguirá correspondiendo al Proveedor o a sus subcontratistas |
| 35. Cuidado del Sistema | 35.1 El Comprador se hará responsable del cuidado y de la custodia del Sistema o de los Subsistemas a partir del momento en que le sean entregados. El Comprador reparará a su propia costa toda pérdida o daño por cualquier causa que puedan sufrir el Sistema o los Subsistemas desde la fecha de entrega hasta la fecha de la aceptación operativa del Sistema o de los Subsistemas, conforme a la cláusula 27 de las CGC (“Puesta en servicio y aceptación operativa”), salvo que esas pérdidas o daños hayan sido provocados por actos u omisiones del Proveedor, sus empleados o subcontratistas.  35.2 Si el Sistema o alguna de sus partes sufren pérdidas o daños atribuibles a las siguientes causas:  (a) (en la medida en que se refieran al país donde se encuentra el sitio del Proyecto) reacción nuclear, radiación nuclear, contaminación radiactiva, ondas de choque causadas por aeronaves u otros artefactos aéreos, u otros hechos que un contratista experimentado no podría prever en forma razonable o contra los cuales, si fueran razonablemente previsibles, no podría precaverse ni asegurarse de manera razonable, por cuanto tales riesgos no son, por lo general, asegurables en el mercado de seguros y se mencionan en las exclusiones generales de la póliza de seguros obtenida conforme a la cláusula 37 de estas CGC;  (b) todo uso distinto del establecido en el Contrato, por parte del Comprador o de un tercero;  (c) todo uso de diseños, datos o especificaciones proporcionados o señalados por el Comprador o en su nombre, o recurso a esos elementos, o cualquier otra cuestión respecto de la cual el Proveedor haya rehusado toda responsabilidad conforme a la cláusula 21.1.2 de estas CGC,  el Comprador pagará al Proveedor todas las sumas pagaderas en relación con el Sistema o los Subsistemas que hayan logrado la aceptación operativa, aunque estos hayan sufrido pérdida, destrucción o daño. Si el Comprador solicita por escrito al Proveedor que repare las pérdidas o los daños al Sistema ocasionados por las citadas causas, el Proveedor reparará tales pérdidas o daños a costa del Comprador de conformidad con la cláusula 39 de las CGC. Si el Comprador no solicita por escrito al Proveedor que repare las pérdidas o los daños al Sistema ocasionados por las citadas causas, el Comprador pedirá un cambio, de conformidad con la cláusula 39 de las CGC, por el cual se excluirá la ejecución de la parte del Sistema que haya sufrido pérdida, destrucción o daño por las citadas causas, o, si la pérdida o el daño afectan una parte considerable del Sistema, el Comprador terminará el Contrato de conformidad con la cláusula 41.1 de estas CGC.  35.3 El Comprador será también responsable de toda pérdida o daño que sufran los equipos del Proveedor que haya permitido ubicar dentro de sus instalaciones para ser utilizados en cumplimiento de las obligaciones del Proveedor establecidas en el Contrato, excepto cuando dicha pérdida o daño derivara de actos u omisiones del Proveedor, sus empleados o subcontratistas. |
| 36. Pérdidas o daños materiales; lesiones o accidentes laborales; exenciones de responsabilidad | 36.1 El Proveedor y todos y cada uno de sus subcontratistas deberán acatar las medidas de seguridad laboral, las disposiciones sobre seguros, aduanas y migraciones establecidas y las leyes vigentes en el país del Comprador.  36.2 Con sujeción a la cláusula 36.3 de las CGC, el Proveedor eximirá de toda responsabilidad al Comprador y a sus empleados y funcionarios en caso de pérdidas, obligaciones y gastos (incluidas las pérdidas, obligaciones y gastos surgidos al defender una reclamación en que se aleguen dichas responsabilidades) que el Comprador o sus empleados o funcionarios puedan sufrir como consecuencia de la muerte o lesión de una persona o de pérdidas o daños materiales (ajenos al Sistema, hayan sido aceptados o no) surgidos en relación con el suministro, la instalación, la prueba  y la puesta en servicio del Sistema y por negligencia del Proveedor o de sus subcontratistas, empleados, funcionarios o agentes, excepto en el caso de lesiones, muerte o daños materiales causados por negligencia del Comprador, sus contratistas, empleados, funcionarios o agentes. |
|  | 36.3 Si se entablara un proceso legal o una demanda contra el Comprador en los que la responsabilidad pudiera recaer sobre el Proveedor de conformidad con la cláusula 36.2 de las CGC, el Comprador notificará de inmediato al Proveedor y este, por su propia cuenta y en nombre del Comprador, podrá impulsar dicho proceso o demanda y realizar las negociaciones necesarias para llegar a un acuerdo al respecto. Si, dentro de los 28 (veintiocho) días posteriores al recibo de dicha notificación, el Proveedor no notifica al Comprador que tiene la intención de llevar adelante tal proceso o demanda, el Comprador tendrá derecho a impulsarlas en su propio nombre. A menos que el Proveedor no haya notificado al Comprador dentro de ese plazo, el Comprador no hará ninguna declaración que pueda ser perjudicial para la defensa en tales procesos o demandas. El Comprador se compromete, a solicitud del Proveedor, a prestarle toda la asistencia posible para que el Proveedor pueda llevar adelante tales procesos o demandas. Los gastos razonables en que incurra a tal efecto le serán reembolsados por el Proveedor.  36.4 El Comprador eximirá de toda responsabilidad al Proveedor y a sus empleados, funcionarios y subcontratistas en caso de pérdidas, obligaciones y gastos (incluidas las pérdidas, obligaciones y gastos surgidos al defender una reclamación en que se aleguen dichas responsabilidades) que el Proveedor o sus empleados, funcionarios o subcontratistas puedan sufrir como consecuencia de la muerte o lesión de una persona o de pérdidas o daños materiales del Comprador (que no se vinculen con el hecho de que el Sistema aún no haya logrado la aceptación operativa) ocasionados por incendio, explosión u otras eventualidades, que superen el monto recuperable de los seguros obtenidos conforme a la cláusula 37 de las CGC, (“Seguros”) siempre que dicho incendio, explosión u otra eventualidad no hayan sido producto de un acto u omisión del Proveedor. |
|  | 36.5 Si se entablara un proceso legal o una demanda contra el Proveedor en los que la responsabilidad pudiera recaer sobre el Comprador de conformidad con la cláusula 36.4 de las CGC, el Proveedor notificará de inmediato al Comprador y este, por su propia cuenta y en nombre del Proveedor, podrá impulsar dicho proceso o demanda y realizar las negociaciones necesarias para llegar a un acuerdo al respecto. Si, dentro de los 28 (veintiocho) días posteriores al recibo de dicha notificación, el Comprador no notifica al Proveedor que tiene la intención de llevar adelante tal proceso o demanda, el Proveedor tendrá derecho a impulsarlas en su propio nombre. A menos que el Comprador no haya notificado al Proveedor dentro de ese plazo, el Proveedor no hará ninguna declaración que pueda ser perjudicial para la defensa en tales procesos o demandas. El Proveedor se compromete, a solicitud del Comprador, a prestarle toda la asistencia posible para que  el Comprador pueda llevar adelante tales procesos o demandas. Los gastos razonables en que incurra a tal efecto le serán reembolsados por el Comprador. |
|  | 36.6 La Parte que tenga derecho a la indemnización de responsabilidad conforme a la presente cláusula 36 de las CGC tomará todas las medidas razonables para mitigar las pérdidas o daños que se hayan producido. Si no toma tales medidas, se reducirán correspondientemente las responsabilidades de la otra Parte. |
| 37. Seguros | 37.1 El Proveedor, a su costa, obtendrá y mantendrá vigentes o hará que se obtengan y se mantengan vigentes durante la ejecución del Contrato los seguros que se señalan a continuación. La identidad de las compañías aseguradoras y la modalidad de las pólizas estarán sujetas a la aprobación del Comprador, quien no negará sin razones válidas esa aprobación. |
|  | (a) Seguro de carga durante el transporte  según corresponda, el 110 % del precio de las tecnologías de la información y de otros bienes en una moneda de libre convertibilidad; este seguro cubrirá contra pérdidas o daños materiales sufridos por los bienes durante su traslado hasta que sean recibidos en el sitio del Proyecto.  (b) Seguro de las instalaciones contra todo riesgo  según corresponda, el 110 % del precio de las tecnologías de la información y de otros bienes; este seguro cubrirá los bienes ubicados en el sitio del Proyecto contra todo riesgo de pérdida o daños materiales (con la única excepción de los peligros que habitualmente se excluyen en las pólizas de seguro contra todo riesgo de este tipo emitidas por compañías aseguradoras prestigiosas) que se produzcan antes de la aceptación operativa del Sistema.  (c) Seguro contra daños a terceros  Este seguro cubrirá, conforme a los términos **especificados en las CEC**, las lesiones corporales o la muerte de terceros (incluido el personal del Comprador) y las pérdidas o daños materiales (incluida la propiedad del Comprador y todos los Subsistemas que ya hubieran sido aceptados por este) que se produzcan en relación con el suministro y la instalación del Sistema Informático.  (d) Seguro de vehículos  De conformidad con los requisitos normativos vigentes en el país del Comprador, este seguro cubrirá el uso de todos los vehículos empleados por el Proveedor o sus subcontratistas (sean o no de su propiedad) en relación con la ejecución del Contrato.  (e) Otros seguros (si los hubiera), conforme a lo **especificado en las CEC**.  37.2 El Comprador figurará como coasegurado en todas las pólizas de seguro que obtenga el Proveedor de conformidad con la cláusula 37.1 de las CGC, excepto con respecto a los seguros contra daños a terceros. Los subcontratistas del Proveedor figurarán como coasegurados en todas las pólizas de seguro que obtenga el Proveedor de conformidad con la cláusula 37.1 de las CGC, con excepción de los seguros de carga durante el transporte. La compañía aseguradora renunciará, en virtud de dichas pólizas, a todos sus derechos de subrogación contra dichos coasegurados por pérdidas o reclamaciones resultantes de la ejecución del Contrato.  37.3 El Proveedor entregará al Comprador certificados de aseguramiento (o copias de las pólizas de seguro) como prueba de que las pólizas requeridas están plenamente vigentes.  37.4 El Proveedor se asegurará de que, cuando corresponda, sus subcontratistas obtengan y mantengan vigentes pólizas de seguro adecuadas para su personal y sus vehículos y para los trabajos que efectúen en virtud del Contrato, a menos que dichos subcontratistas estén cubiertos por las pólizas obtenidas por el Proveedor.  37.5 Si el Proveedor no obtiene o no mantiene vigentes los seguros mencionados en la cláusula 37.1 de las CGC, el Comprador podrá obtener y mantener vigentes cualesquiera de esos seguros y podrá deducir ocasionalmente de cualquier suma adeudada al Proveedor en virtud del Contrato todas las primas que haya pagado a la compañía aseguradora, o podrá considerar esas sumas como monto adeudado por el Proveedor y recuperarlas de él.  37.6 A menos que se disponga otra cosa en el Contrato, el Proveedor preparará y llevará adelante todas las reclamaciones formuladas en virtud de las pólizas obtenidas por él de conformidad con la presente cláusula 37 de las CGC, y todas las sumas pagaderas por las compañías aseguradoras serán pagadas al Proveedor. El Comprador brindará al Proveedor toda la asistencia razonable que este requiera en relación con cualquier reclamación formulada en virtud de las pólizas de seguro pertinentes. Con respecto a las reclamaciones de seguros en las que estén en juego los intereses del Comprador, el Proveedor no renunciará a ninguna de ellas ni hará ningún arreglo con la compañía aseguradora sin antes obtener el consentimiento escrito del Comprador. Con respecto a las reclamaciones de seguros en las que estén en juego los intereses del Proveedor, el Comprador no renunciará a ninguna de ellas ni hará ningún arreglo con la compañía aseguradora sin antes obtener el consentimiento escrito del Proveedor. |
| 38. Fuerza mayor | 38.1 Se entenderá por “fuerza mayor” cualquier circunstancia que esté fuera del control razonable del Comprador o del Proveedor, según sea el caso, y que sea inevitable a pesar del cuidado que razonablemente tenga la Parte afectada; esta definición incluirá, sin carácter limitativo, lo siguiente: |
|  | (a) guerra, hostilidades u operaciones de carácter bélico (se haya declarado o no el estado de guerra), invasión, acto del enemigo extranjero y guerra civil;  (b) rebelión, revolución, insurrección, motín, usurpación del Gobierno civil o militar, conspiración, asonada, disturbios civiles y actos terroristas;  (c) confiscación, nacionalización, movilización, apropiación forzosa o requisición por un Gobierno o una autoridad o gobernante *de jure* o *de facto*, o por orden suya, o cualquier otro acto u omisión de una autoridad gubernamental local, estatal o nacional;  (d) huelga, sabotaje, cierre patronal, embargo, restricción de importaciones, congestión portuaria, falta de los medios habituales de transporte público y comunicaciones, conflicto industrial, naufragio, escasez o restricción del suministro de electricidad, epidemia, cuarentena y peste;  (e) terremoto, deslizamiento de tierras, actividad volcánica, incendio, inundación, maremoto, tifón o ciclón, huracán, tormenta, rayos u otras inclemencias atmosféricas,  ondas de choque y ondas nucleares, u otros desastres naturales o físicos;  (f) imposibilidad del Proveedor de obtener los permisos de exportación necesarios emitidos por el Gobierno del país de origen de las tecnologías de la información o de otros bienes o de los equipos del Proveedor, siempre que este haya realizado todos los esfuerzos razonables necesarios a fin de obtener dichos permisos, incluido el ejercicio de la diligencia debida para determinar la elegibilidad del Sistema y de todos sus componentes para obtener los permisos de exportación requeridos.  38.2 Si una de las Partes se ve impedida, obstaculizada o demorada en el cumplimiento de cualquiera de sus obligaciones en virtud del Contrato por un supuesto de fuerza mayor, deberá notificar por escrito a la otra Parte sobre ese supuesto y las circunstancias en que se produjo, dentro de los catorce (14) días de ocurrido.  38.3 La Parte que efectúe tal notificación quedará dispensada del cumplimiento o el cumplimiento puntual de sus obligaciones en virtud del Contrato durante el tiempo en que continúe el supuesto de fuerza mayor y en la medida en que el cumplimiento de las obligaciones de esa Parte se vea impedido, obstaculizado o demorado. El plazo para obtener la aceptación operativa se extenderá de conformidad con la cláusula 40 de las CGC (“Prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa”).  38.4 La Parte o las Partes afectadas por el supuesto de fuerza mayor harán todos los esfuerzos razonables por mitigar los efectos de dicho supuesto sobre la ejecución del Contrato y por cumplir sus obligaciones contractuales, sin perjuicio del derecho de la  otra Parte a terminar el Contrato conforme a la cláusula 38.6 de las CGC.  38.5 Ninguna demora o incumplimiento de ninguna de las Partes en este Contrato ocasionada por un supuesto de fuerza mayor:  (a) constituirá un incumplimiento o violación del Contrato;  (b) (con sujeción a las cláusulas 35.2, 38.3 y 38.4 de las CGC) dará lugar a una reclamación por daños y perjuicios o por los costos o gastos adicionales ocasionados por la demora o incumplimiento,  en la medida en que tal demora o incumplimiento sea ocasionado por un supuesto de fuerza mayor.  38.6 Si la ejecución del Contrato se ve sustancialmente impedida, obstaculizada o demorada por un solo período de más de sesenta (60) días o por un período acumulado de más de ciento veinte (120) días a causa de uno o más supuestos de fuerza mayor durante el plazo que abarca el Contrato, las Partes procurarán llegar a una solución mutuamente satisfactoria, a falta de lo cual cualquiera de ellas podrá terminar el Contrato previa notificación a la otra Parte.  38.7 En caso de rescisión del Contrato de conformidad con la cláusula 38.6 precedente, los derechos y obligaciones del Comprador y del Proveedor serán los especificados en las cláusulas 41.1.2 y 41.1.3 de las CGC.  38.8 No obstante lo dispuesto en la cláusula 38.5 de las CGC,  el supuesto de fuerza mayor no se aplicará a ninguna obligación del Comprador de efectuar pagos al Proveedor de acuerdo con este Contrato. |

H. Cambio en los elementos del Contrato

|  |  |
| --- | --- |
| 39. Cambios en el Sistema | 39.1 Introducción de un cambio  39.1.1 Con sujeción a las cláusulas 39.2.5 y 39.2.7 de las CGC, el Comprador tendrá derecho a proponer y luego requerir que el gerente de proyecto ordene ocasionalmente al Proveedor hacer algún cambio, modificación, adición o supresión en el Sistema (denominados indistintamente “cambio”) durante el cumplimiento del Contrato, siempre que ese cambio se inscriba dentro del alcance general del Sistema y no constituya un trabajo no relacionado, y que sea viable desde el punto de vista técnico, teniendo en cuenta el grado de avance del Sistema y la compatibilidad técnica del cambio previsto con la naturaleza del Sistema según se especifica originalmente en el Contrato. |
|  | Un cambio puede conllevar, entre otras cosas, la sustitución de tecnologías de la información y los servicios conexos por versiones actualizadas, de conformidad con la cláusula 23 de las CGC (“Versiones mejoradas de los productos”). |
|  | 39.1.2. El Proveedor podrá ocasionalmente durante la ejecución del Contrato proponer al Comprador (con copia al gerente de proyecto) todo cambio que considere necesario o deseable para mejorar la calidad o la eficiencia del Sistema. El Comprador podrá aprobar o rechazar, a discreción, cualquier cambio propuesto por el Proveedor.  39.1.3 No obstante lo dispuesto en las cláusulas 39.1.1 y 39.1.2 de las CGC, ninguna modificación que resulte necesaria a causa de un incumplimiento del Proveedor respecto de sus obligaciones contractuales se considerará como cambio, y esa modificación no dará lugar a ningún ajuste del precio del Contrato ni del plazo para obtener la aceptación operativa.  39.1.4 El procedimiento para efectuar los cambios se especifica en las cláusulas 39.2 y 39.3 de las CGC, y los demás detalles y formularios correspondientes figuran en la sección de modelos de formularios del Contrato del documento de licitación.  39.1.5 Asimismo, el Comprador y el Proveedor acordarán durante el desarrollo del plan del Proyecto una fecha anterior a la prevista para la aceptación operativa, después de la cual se “congelarán” los requisitos técnicos exigidos para el Sistema. Todo cambio que se inicie con posterioridad a esa fecha se abordará después de la aceptación operativa.  39.2 Cambios originados por el Comprador  39.2.1 Si el Comprador propone un cambio de conformidad con la cláusula 39.1.1 de las CGC, enviará al Proveedor un “pedido de presentación de propuesta de cambio”, en el que pedirá al Proveedor que prepare y proporcione al gerente de proyecto en el menor plazo razonablemente factible una “propuesta de cambio”, que incluirá lo siguiente:  (a) una breve descripción del cambio;  (b) el efecto del cambio en el plazo para obtener la aceptación operativa;  (c) la estimación detallada del costo del cambio;  (d) el efecto del cambio en las garantías de funcionamiento (si lo hubiera);  (e) el efecto del cambio en cualquier otra disposición del Contrato.  39.2.2 Antes de preparar y entregar la propuesta de cambio, el Proveedor presentará al gerente de proyecto una “estimación de la propuesta de cambio”, en la que se estimará el costo de preparar la propuesta de cambio, más un esbozo del enfoque sugerido y el costo de la implementación de los cambios. Al recibir del Proveedor la estimación de la propuesta de cambio, el Comprador procederá de una de las siguientes formas:  (a) aceptará la estimación del Proveedor y dará a este instrucciones de preparar la propuesta de cambio;  (b) señalará al Proveedor las partes de la estimación de la propuesta de cambio que sean inaceptables y le pedirá que las revise;  (c) informará al Proveedor de que no tiene la intención de seguir adelante con el cambio.  39.2.3 Al recibir las instrucciones del Comprador de seguir adelante conforme a la cláusula 39.2.2 (a) de las CGC,  el Proveedor procederá, con la celeridad debida, a preparar la propuesta de cambio de conformidad con la cláusula 39.2.1 de las CGC. El Proveedor puede, a su discreción, especificar el período de validez de la propuesta de cambio, finalizado el cual se aplicará la cláusula 39.2.7 de las CGC en caso de que el Comprador y el Proveedor no hubieran llegado a un acuerdo de conformidad con la cláusula 39.2.6 de las CGC.  39.2.4 En la medida en que sea factible, el costo de un cambio se calculará conforme a las tarifas y los precios incluidos en el Contrato. Si en virtud de la índole del cambio esas tarifas y precios no resultan equitativos, las Partes convendrán otras tarifas específicas para valorar el cambio.  39.2.5 Si antes o durante la preparación de la propuesta de cambio resulta evidente que el efecto agregado de cumplir con este pedido de presentación de propuesta de cambio y con cualquier otra orden de cambio que haya pasado a ser obligatoria para el Proveedor conforme a la presente cláusula 39 de las CGC sería aumentar o reducir en más del quince por ciento (15 %) el precio del Contrato originalmente establecido en el artículo 2 del Convenio Contractual (“Precio del Contrato”), el Proveedor podrá notificar por escrito sus objeciones al respecto antes de presentar la propuesta de cambio. Si el Comprador acepta las objeciones del Proveedor, retirará la propuesta de cambio y notificará por escrito al Proveedor sobre su aceptación.  El hecho de no presentar objeciones no menoscabará el derecho del Proveedor a presentar objeciones a cualquier pedido de cambio u orden de cambio posterior, ni su derecho a tener en cuenta, cuando presente esas objeciones posteriores, el aumento o la reducción porcentual del precio del Contrato que represente cualquier cambio no objetado.  39.2.6 Al recibirse la propuesta de cambio, el Comprador y el Proveedor se pondrán de acuerdo respecto de todas las cuestiones contenidas en ella. Dentro de los catorce (14) días siguientes a ese acuerdo, el Comprador, si tiene la intención de llevar adelante el cambio, entregará al Proveedor una orden de cambio. Si el Comprador no puede llegar a una decisión en el plazo de catorce (14) días, deberá notificarlo al Proveedor y precisar cuándo prevé tomar una decisión. Si el Comprador decide no llevar a cabo el cambio por la razón que fuere, deberá notificarlo al Proveedor dentro del período indicado de catorce (14) días. En esas circunstancias, el Proveedor tendrá derecho a que se le reembolsen todos los gastos que razonablemente haya afrontado para elaborar la propuesta de cambio, siempre que no excedan la suma indicada por él en su estimación de la propuesta de cambio presentada de conformidad con la cláusula 39.2.2 de las CGC.  39.2.7 Si el Comprador y el Proveedor no pueden llegar a un acuerdo sobre el precio del cambio, sobre un ajuste equitativo del plazo para obtener la aceptación operativa o sobre otras cuestiones señaladas en la propuesta de cambio, no se efectuará la modificación. No obstante, esta disposición no menoscaba los derechos de ninguna de las Partes señalados en la cláusula 43 de las CGC (“Solución de controversias”).  39.3 Cambios originados por el Proveedor  Si el Proveedor propone un cambio de conformidad con la cláusula 39.1.2 de las CGC, deberá presentar por escrito al gerente de proyecto una “solicitud para presentar una propuesta de cambio”, en la que se indicarán los motivos de la modificación propuesta y se incluirá la información especificada en la cláusula 39.2.1 de las CGC. Al recibirse la solicitud para presentar una propuesta de cambio, las Partes deberán seguir los procedimientos que se indican en las cláusulas 39.2.6 y 39.2.7 de las CGC. No obstante, si el Comprador decide no seguir adelante o si el Comprador y el Proveedor no logran llegar a un acuerdo respecto de la modificación durante el período de validez que hubiera especificado el Proveedor en su solicitud para presentar una propuesta de cambio, este no tendrá derecho a recuperar los gastos que le hubiera acarreado la elaboración de dicha solicitud, a menos que el Comprador y el Proveedor hubieran acordado lo contrario.  39.4 Ingeniería de valores. El Proveedor podrá preparar una propuesta de ingeniería de valores en cualquier momento durante la ejecución del Contrato, y los gastos en que incurra para tal preparación correrán por su cuenta. La propuesta de ingeniería de valores deberá incluir, como mínimo, lo siguiente:  (a) los cambios propuestos y una descripción de la diferencia respecto de los requisitos contractuales existentes;  (b) un análisis exhaustivo de los costos y beneficios de los cambios propuestos, incluida una descripción y una estimación de los costos en los que el Comprador pueda incurrir durante la implementación de la propuesta de ingeniería de valores (que incluya los costos durante toda la vida útil);  (c) una descripción de los efectos del cambio en el rendimiento y la funcionalidad.  El Comprador podrá aceptar la propuesta de ingeniería de valores si en esta se demuestran beneficios que permitan:  (a) acelerar el plazo de entrega;  (b) reducir el precio del Contrato o los costos que  debe afrontar el Comprador durante la vida útil;  (c) mejorar la calidad, eficiencia, seguridad o sostenibilidad de los Sistemas;  (d) aportar cualquier otro beneficio al Comprador,  sin poner en riesgo las funciones necesarias de  los Sistemas.  Si el Comprador aprueba la propuesta de ingeniería de valores y su implementación tiene como resultado:  (a) una reducción en el precio del Contrato, el monto que se ha de pagar al Proveedor será equivalente al porcentaje indicado en las CEC de la reducción del precio del Contrato;  (b) un aumento en el precio del Contrato, pero conlleva una reducción de los costos durante la vida útil debido a cualquiera de los beneficios descritos en los apartados (a) a (d) precedentes, el monto que se ha de pagar al Proveedor será equivalente al aumento total en el precio del Contrato. |
| 40. Prórroga del plazo para obtener la aceptación operativa | 40.1 El plazo o los plazos para obtener la aceptación operativa que  se especifican en el programa de ejecución se prorrogarán  si el Proveedor se ve retrasado u obstaculizado en el cumplimiento de alguna de sus obligaciones en virtud del Contrato por causa de: |
|  | (a) un cambio en el Sistema según lo previsto en la cláusula 39 de las CGC (“Cambios en el Sistema”);  (b) un supuesto de fuerza mayor según se define en la cláusula 38 de las CGC (“Fuerza mayor”);  (c) el incumplimiento del Comprador;  (d) cualquier otro asunto mencionado específicamente en  el Contrato,  por un período que sea justo y razonable en todas las circunstancias y que refleje cabalmente la demora o el impedimento sufridos por el Proveedor.  40.2 Excepto cuando se disponga específicamente otra cosa en el Contrato, el Proveedor presentará al gerente de proyecto una solicitud de prórroga del plazo establecido para obtener la aceptación operativa, junto con los detalles del supuesto o circunstancia que justifique dicha prórroga, en cuanto sea razonablemente posible después del inicio de ese supuesto o circunstancia. Tan pronto como sea razonablemente posible después de recibir esa notificación y los detalles que sustenten la solicitud, el Comprador y el Proveedor convendrán en la duración de la prórroga. En caso de que el Proveedor no acepte la estimación del Comprador respecto de una prórroga justa y razonable, el Proveedor tendrá derecho a remitir el asunto para resolver la disputa de conformidad con la cláusula 43 de las CGC.  40.3 El Proveedor hará en todo momento cuanto sea razonablemente posible por reducir al mínimo cualquier demora en el cumplimiento de sus obligaciones en virtud del Contrato. |
| 41. Terminación | 41.1 Terminación por conveniencia del Comprador |
|  | 41.1.1 El Comprador podrá terminar el Contrato en cualquier momento y por cualquier razón mediante el envío de una notificación de rescisión al Proveedor con referencia a la presente cláusula 41.1 de las CGC.  41.1.2 Al recibir la notificación de terminación conforme a la cláusula 41.1.1 de las CGC, el Proveedor, tan pronto como sea posible o en la fecha especificada en la notificación de rescisión,  (a) suspenderá todos los trabajos, con excepción de aquellos que pueda especificar el Comprador en la notificación de rescisión con el único propósito de proteger la parte del Sistema ya ejecutada, o cualquier trabajo requerido para dejar el sitio en buenas condiciones de limpieza y seguridad;  (b) terminará todos los subcontratos, excepto los que hayan de cederse al Comprador de conformidad con el apartado (d) (ii) de la presente cláusula;  (c) retirará todos sus equipos del sitio, repatriará su personal y el de sus subcontratistas, retirará del sitio los escombros, desechos y residuos de cualquier tipo;  (d) asimismo, con sujeción al pago especificado en la cláusula 41.1.3 de las CGC,  (i) entregará al Comprador las partes del Sistema ejecutadas hasta la fecha de la rescisión;  (ii) en la medida que sea legalmente posible, cederá al Comprador todos los derechos, títulos y beneficios del Proveedor respecto del Sistema o Subsistema a partir de la fecha de la rescisión y, a requerimiento del Comprador, respecto de cualquier subcontrato formalizado entre el Proveedor y sus subcontratistas, y  (iii) entregará al Comprador todos los planos, especificaciones y otros documentos no registrados preparados por el Proveedor o sus subcontratistas a la fecha de la rescisión en relación con el Sistema.  41.1.3 En caso de rescisión del Contrato conforme a la cláusula 41.1.1 de las CGC, el Comprador pagará al Proveedor las sumas siguientes:  (a) el precio del Contrato efectivamente imputable a las partes del Sistema ejecutadas por el Proveedor a la fecha de la rescisión;  (b) los gastos que razonablemente haya efectuado el Proveedor para retirar sus equipos del sitio y para repatriar su personal y el de sus subcontratistas;  (c) todas las sumas pagaderas por el Proveedor a sus subcontratistas en relación con la rescisión de los subcontratos, incluidos los cargos por cancelación;  (d) los gastos que haya efectuado el Proveedor para proteger el Sistema y dejar el sitio en buenas condiciones de limpieza y seguridad de conformidad con la cláusula 42.1.2 (a) de las CGC;  (e) el costo de cumplir con todas las demás obligaciones, compromisos y reclamaciones que de buena fe haya asumido el Proveedor con terceros en relación con el Contrato y que no estén cubiertos por los apartados (a), (b), (c) y (d) precedentes de esta cláusula 41.1.3.  41.2 Terminación por incumplimiento del Proveedor  41.2.1 El Comprador, sin perjuicio de cualquier otro derecho o recurso de que pueda disponer, podrá terminar inmediatamente el Contrato en las siguientes circunstancias mediante notificación de la rescisión y de sus razones al Proveedor, con referencia a la presente cláusula 41.2 de las CGC:  (a) si el Proveedor se declara en quiebra o en concurso de acreedores, entra en estado de cesación de pagos, se ponen sus bienes bajo administración judicial, llega a un acuerdo con sus acreedores o, cuando el Proveedor es una persona jurídica, si se ha aprobado una resolución o una orden en la que se dispone su liquidación (que no sea una liquidación voluntaria con fines de fusión o de reorganización), se ha designado un síndico para alguna parte de sus empresas o activos, o si el Proveedor realiza cualquier otra acción análoga como consecuencia de sus deudas o es objeto de ella;  (b) si el Proveedor cede o transfiere el Contrato o cualquier derecho o interés en virtud del Contrato en violación de las disposiciones de la cláusula 42 de las CGC (“Cesión”);  (c) si de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco se determina que, durante el proceso licitatorio o de ejecución del Contrato, el Contratista ha participado en actos de Prácticas Prohibidas según la cláusula 6.1 de las CG; y que comprenden, entre otras cosas, la tergiversación deliberada de hechos vinculados con los derechos de propiedad intelectual de los equipos, el software o los materiales suministrados en virtud del Contrato, o con la debida autorización o las licencias del propietario para ofrecer dichos equipos, software o materiales;  d) si el Contratista impide sustancialmente el ejercicio de los derechos del Banco de realizar auditorías, sin perjuicio de lo indicado en la cláusula 6.1. de este Contrato.  41.2.2 Si el Proveedor:  (a) ha denunciado el Contrato o desistido de él;  (b) no ha iniciado, sin razón válida, prontamente los trabajos en el Sistema;  (c) no ejecuta el Contrato de acuerdo con los respectivos términos contractuales o descuida en forma persistente y sin justa causa el cumplimiento de sus obligaciones en virtud del Contrato;  (d) rehúsa o no puede proporcionar materiales, servicios o mano de obra suficientes para ejecutar y completar el Sistema de la manera especificada en el plan acordado para el Proyecto, presentado conforme a la cláusula 19 de las CGC, a un ritmo que dé al Comprador un grado razonable de seguridad respecto de que el Proveedor puede obtener la aceptación operativa del Sistema en el plazo correspondiente, incluidas sus eventuales prórrogas;  el Comprador podrá, sin perjuicio de cualquier otro derecho que pueda tener en virtud del Contrato, enviar una notificación al Proveedor para indicar la naturaleza del incumplimiento y pedirle que lo subsane. Si el Proveedor no lo subsana o no toma medidas para subsanarlo dentro de los catorce (14) días de recibida esa notificación, el Comprador podrá terminar inmediatamente el Contrato mediante una notificación de rescisión enviada al Proveedor con referencia a la presente cláusula 41.2 de las CGC.  41.2.3 Al recibir la notificación de rescisión conforme a las cláusulas 41.2.1 o 41.2.2 de las CGC, el Proveedor, inmediatamente o en la fecha que se especifique en la notificación de rescisión:  (a) suspenderá todos los trabajos, con excepción de aquellos que el Comprador pueda especificar en la notificación de rescisión con el único propósito de proteger la parte del Sistema ya ejecutada o cualquier trabajo requerido para dejar el sitio en buenas condiciones de limpieza y seguridad;  (b) terminará todos los subcontratos, excepto los que hayan de cederse al Comprador de conformidad con lo dispuesto más adelante en la cláusula 41.2.3 (d) de las CGC;  (c) entregará al Comprador las partes del Sistema ejecutadas hasta la fecha de la rescisión;  (d) en la medida que sea legalmente posible, cederá al Comprador todos los derechos, títulos y beneficios del Proveedor respecto del Sistema o los Subsistemas a la fecha de la rescisión y, a requerimiento del Comprador, respecto de cualquier subcontrato formalizado entre el Proveedor y sus subcontratistas, y  (e) entregará al Comprador todos los planos, especificaciones y otros documentos preparados por el Proveedor o sus subcontratistas a la fecha de la rescisión en relación con el Sistema.  41.2.4 El Comprador podrá ingresar al sitio del Proyecto, expulsar al Proveedor y terminar el Sistema por sí mismo o mediante el empleo de un tercero. Una vez finalizado el Sistema o en una fecha anterior que el Comprador considere apropiada, este notificará al Proveedor que sus equipos le serán devueltos en el sitio o en un lugar próximo y devolverá esos equipos al Proveedor de conformidad con esa notificación. El Proveedor retirará o hará que se retiren entonces sin demora y a su costa esos equipos del sitio.  41.2.5 Con sujeción a la cláusula 41.2.6 de las CGC, el Proveedor tendrá derecho a que se le pague el precio del Contrato que corresponda a la parte del Sistema ejecutada hasta la fecha de la rescisión y los gastos (si los hubiera) que haya efectuado para proteger el Sistema y para dejar el sitio en buenas condiciones de limpieza y seguridad de conformidad con la cláusula 41.2.3 (a) de las CGC. Todas las sumas que el Proveedor deba al Comprador y que se hayan acumulado antes de la fecha de la rescisión se deducirán del monto que deba pagarse al Proveedor de acuerdo al presente Contrato.  41.2.6 Si el Comprador termina el Sistema, se determinará el costo que ha representado para el Comprador la terminación del Sistema. Si la suma a cuyo pago tiene derecho el Proveedor de conformidad con la cláusula 41.2.5 de las CGC, sumada a los costos razonables que haya debido cubrir el Comprador para terminar el Sistema, excede el precio del Contrato, el Proveedor será responsable de ese excedente. Si ese monto en exceso es mayor que las sumas adeudadas al Proveedor conforme a la cláusula 41.2.5 de las CGC, el Proveedor pagará el saldo al Comprador, y si el excedente es inferior a las sumas adeudadas al Proveedor conforme a la cláusula 41.2.5 de las CGC, el Comprador pagará el saldo al Proveedor. El Comprador y el Proveedor convendrán por escrito cómo se realizará el cálculo antes mencionado y las modalidades de pago de los saldos.  41.3 Rescisión por el Proveedor  41.3.1 Si:  (a) el Comprador no ha pagado al Proveedor alguna suma adeudada en virtud del Contrato dentro del período especificado, no ha aprobado una factura o documento justificativo sin justa causa **de acuerdo con las CEC** o incurre en incumplimiento sustancial del Contrato, el Proveedor podrá enviar una notificación al Comprador para exigir el pago de esa suma junto con los correspondientes intereses establecidos en la cláusula 12.3 de las CGC, solicitar la aprobación de esa factura o documento justificativo, o especificar el incumplimiento y exigir que el Comprador lo corrija, según sea el caso. Si el Comprador no paga esas sumas con los correspondientes intereses, no aprueba esas facturas o documentos justificativos ni da sus razones para negar esa aprobación, o no subsana el incumplimiento ni toma medidas para subsanarlo dentro de los catorce (14) días de recibida la notificación del Proveedor, o  (b) el Proveedor no puede desempeñar alguna de sus obligaciones en virtud del Contrato por razones atribuibles al Comprador, lo que incluye, entre otras cosas, el hecho de que el Comprador no le haya dado la posesión del sitio del Proyecto o de otros lugares o no le haya dado acceso a ellos, o no haya obtenido los permisos gubernamentales necesarios para la ejecución o la terminación del Sistema;  el Proveedor podrá enviar una notificación al Comprador, y si este no ha pagado las sumas pendientes, aprobado las facturas o documentos justificativos, dado sus razones para negar esa aprobación, o subsanado el incumplimiento dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la notificación, o si el Proveedor no puede todavía cumplir alguna de sus obligaciones en virtud del Contrato por cualquier razón atribuible al Comprador dentro de los veintiocho (28) días posteriores a la notificación, el Proveedor podrá, mediante nueva notificación al Comprador, con referencia a la presente cláusula 41.3.1 de las CGC, terminar inmediatamente el Contrato.  41.3.2 El Proveedor podrá terminar inmediatamente el Contrato mediante notificación en ese sentido al Comprador, con referencia a la presente cláusula 41.3.2 de las CGC, si el Comprador se declara en quiebra o en concurso de acreedores, entra en estado de cesación de pagos, se ponen sus bienes bajo administración judicial, llega a un acuerdo con sus acreedores o, cuando el Comprador es una persona jurídica, si se ha aprobado una resolución o una ordena en la que se dispone su liquidación (que no sea una liquidación voluntaria con fines de fusión o reorganización), se ha designado un síndico para alguna parte de sus empresas o activos, o si el Comprador realiza alguna otra acción análoga como consecuencia de sus deudas o es objeto de ella.  41.3.3 Si el Contrato se rescinde conforme a las cláusulas 41.3.1 o 41.3.2 de las CGC, inmediatamente el Proveedor:  (a) suspenderá todos los trabajos, con excepción de los que sean necesarios para proteger la parte del Sistema ya ejecutada o para dejar el sitio en buenas condiciones de limpieza y seguridad;  (b) terminará todos los subcontratos, excepto los que hayan de cederse al Comprador de conformidad con la cláusula 41.3.3 (d) (ii) de las CGC;  (c) retirará todos los equipos del Proveedor del sitio  y repatriará el personal del Proveedor y de  sus subcontratistas;  (d) asimismo, con sujeción al pago especificado en la cláusula 41.3.4 de las CGC,  (i) entregará al Comprador las partes del Sistema ejecutadas hasta la fecha de la rescisión;  (ii) en la medida que sea legalmente posible, cederá al Comprador todos sus derechos, títulos y beneficios respecto del Sistema o los Subsistemas a la fecha de la rescisión y, a requerimiento del Comprador, respecto de cualquier subcontrato formalizado entre el Proveedor y sus subcontratistas;  (iii) en la medida de lo legalmente posible, entregará al Comprador todos los planos, especificaciones y otros documentos preparados por el Proveedor o sus subcontratistas a la fecha de la rescisión en relación con el Sistema.  41.3.4 Si el Contrato se rescinde conforme a las cláusulas 41.3.1 o 41.3.2 de las CGC, el Comprador pagará al Proveedor todas las sumas que se especifican en la cláusula 41.1.3 de las CGC, junto con una indemnización razonable por todas las pérdidas (excepto el lucro cesante) o daños sufridos por el Proveedor que sean resultado o consecuencia de esa rescisión o guarden relación con ella.  41.3.5 La rescisión por el Proveedor conforme a la presente cláusula 41.3 de las CGC se hará sin perjuicio de cualquier otro derecho o recurso que pueda ejercer el Proveedor en lugar de los derechos conferidos en virtud de la cláusula 41.3 de las CGC o además de ellos.  41.4 En la presente cláusula 41 de las CGC, la expresión “parte del Sistema ya ejecutada” incluirá todos los trabajos ejecutados, los servicios prestados y todas las tecnologías de la información u otros bienes adquiridos (o sujetos a una obligación jurídicamente vinculante de compra) por el Proveedor y utilizados o destinados a utilizarse para los fines del Sistema, hasta la fecha de la rescisión, inclusive.  41.5 En la presente cláusula 41 de las CGC, al calcular las sumas adeudadas por el Comprador al Proveedor, se tendrán en cuenta todas las sumas pagadas anteriormente por el Comprador al Proveedor en virtud del Contrato, incluidos los anticipos pagados **de acuerdo a lo dispuesto en las CEC**. |
| 42. Cesión | 43.1 Ni el Comprador ni el Proveedor cederán a un tercero, sin el consentimiento previo por escrito de la otra Parte, el Contrato ni ninguna parte de él, ni ningún derecho, beneficio, obligación o interés en el Contrato o en virtud del Contrato; no obstante,  el Proveedor tendrá derecho a efectuar la cesión absoluta o mediante cargo de las sumas que le sean adeudadas y pagaderas o que puedan serle adeudadas y pagaderas en virtud del Contrato. |

I. Solución de controversias

|  |  |
| --- | --- |
| 43. Solución de controversias | 43.1 Conciliación |
| 43.1.1 En caso de que surja alguna controversia, del tipo que fuere, entre el Comprador y el Proveedor en relación con este Contrato o derivada de él, incluidas, sin perjuicio del carácter general de lo que antecede, toda cuestión relativa a su existencia, validez o rescisión, o el funcionamiento del Sistema (ya sea durante el curso de la ejecución o una vez lograda la aceptación operativa, y ya sea antes o después de la rescisión, abandono o incumplimiento del Contrato), las Partes buscarán resolver dicha disputa mediante consultas entre ellas. Si no logran resolver la disputa mediante tales consultas dentro de un plazo de catorce (14) días después que una Parte haya notificado a la otra por escrito acerca de la disputa, y si el Convenio Contractual incluido en el apéndice 2 menciona un conciliador, cualquiera de las Partes remitirá por escrito la disputa al conciliador en un plazo de otros catorce (14) días, con copia a la otra Parte. Si en el Convenio Contractual no se ha especificado ningún conciliador, el período de consultas mutuas mencionado anteriormente durará veintiocho (28) días (en lugar de catorce), al cabo del cual cualquiera de las Partes podrá proceder a la notificación del arbitraje de conformidad con la cláusula 43.2.1 de las CGC. |
|  | 43.1.2 El conciliador comunicará por escrito su decisión a ambas Partes dentro de los veintiocho (28) días posteriores a la fecha en que se le remitió la disputa. Si el conciliador ha comunicado su decisión y ni el Comprador ni el Proveedor han presentado su notificación de la intención de iniciar un proceso de arbitraje dentro de los cincuenta y seis (56) días posteriores a dicha referencia, la decisión se considerará definitiva y vinculante para ambas Partes. Toda decisión que se considere definitiva y vinculante deberá ser implementada por las Partes de inmediato.  43.1.3 Se pagará al conciliador una tarifa por hora según la tasa especificada en el Convenio Contractual, más los gastos razonables en que haya incurrido para llevar a cabo sus obligaciones como conciliador, y estos costos se dividirán en partes iguales entre el Comprador y el Proveedor.  43.1.4 En caso de que el conciliador renuncie o muera, o si el Comprador y el Proveedor están de acuerdo en que el conciliador no desempeña sus funciones de conformidad con lo dispuesto en el Contrato, el Comprador y el Proveedor nombrarán conjuntamente un nuevo conciliador. Si las Partes no llegan a un acuerdo dentro de los veintiocho (28) días, el nuevo conciliador será nombrado a pedido de cualquiera de las Partes por la autoridad nominadora **especificada en las CEC** o, si no se la hubiera **especificado en las CEC**, a partir de este momento y hasta que las Partes se pongan de acuerdo para nombrar un conciliador o una autoridad nominadora, el Contrato se ejecutará como si no hubiera conciliador.  43.2 Arbitraje  43.2.1 Si:  (a) el Comprador o el Proveedor no están satisfechos con la decisión del conciliador y actúan antes de que dicha decisión se convierta en definitiva y vinculante, según lo dispuesto en la cláusula 43.1.2 de las CGC;  (b) el conciliador no emite una decisión dentro del plazo asignado a partir de la fecha en que se le remitió la disputa de conformidad con la cláusula 43.1.2 de las CGC y el Comprador o el Proveedor actúan dentro de los siguientes catorce (14) días, o  (c) no se menciona un conciliador en el Convenio Contractual, el período de consultas establecido de conformidad con la cláusula 43.1.1 finaliza sin que se haya resuelto la disputa y el Comprador o el Proveedor actúan dentro de los siguientes catorce (14) días,  el Comprador o el Proveedor pueden enviar a la otra Parte una notificación, con copia al conciliador para su información en caso de que este haya intervenido en el proceso, de su intención de iniciar un procedimiento de arbitraje, según lo dispuesto más adelante, respecto del objeto de la disputa. No podrá iniciarse ningún proceso de arbitraje respecto de este asunto si no se ha enviado la mencionada notificación.  43.2.2 Toda controversia respecto de la cual se haya notificado la intención de iniciar un proceso de arbitraje de conformidad con la cláusula 43.2.1 se resolverá definitivamente  mediante arbitraje. El arbitraje podrá iniciarse antes o después de la instalación del Sistema Informático.  43.2.3 El arbitraje se llevará a cabo según el reglamento **establecido en las CEC**.  43.3 Sin perjuicio de las referencias al conciliador o al proceso de arbitraje incluidas en esta cláusula,  (a) las Partes deberán continuar cumpliendo con sus obligaciones respectivas en virtud del Contrato, a menos que acuerden otra cosa;  (b) el Comprador pagará el dinero que adeude al Proveedor. |

Sección VIII. Condiciones Especiales del Contrato

## Índice de cláusulas

[A. Contrato e Interpretación 253](#_Toc488961680)

[1. Definiciones (cláusula 1 de las CGC) 253](#_Toc488961681)

[2. Notificaciones (cláusula 4 de las CGC) 253](#_Toc488961682)

[B. Objeto del Contrato 255](#_Toc488961683)

[3. Alcance del Sistema (cláusula 7 de las CGC) 255](#_Toc488961684)

[4. Plazo de inicio y aceptación operativa (cláusula 8 de las CGC) 256](#_Toc488961685)

[5. Responsabilidades del Proveedor (cláusula 9 de las CGC) 256](#_Toc488961686)

[C. Pago 256](#_Toc488961687)

[6. Precio del Contrato (cláusula 11 de las CGC) 256](#_Toc488961688)

[7. Condiciones de Pago (cláusula 12 de las CGC) 257](#_Toc488961689)

[8. Garantías (cláusula 13 de las CGC) 259](#_Toc488961690)

[D. Propiedad intelectual 260](#_Toc488961691)

[9. Derechos de autor (cláusula 15 de las CGC) 260](#_Toc488961692)

[10. Acuerdos de licencia de software (cláusula 16 de las CGC) 264](#_Toc488961693)

[11. Confidencialidad de la información (cláusula 17 de las CGC) 266](#_Toc488961694)

[E. Suministro, instalación, pruebas, puesta en servicio y aceptación del Sistema 266](#_Toc488961695)

[12. Representantes (cláusula 18 de las CGC) 266](#_Toc488961696)

[13. Plan del Proyecto (cláusula 19 de las CGC) 267](#_Toc488961697)

[14. Diseño e ingeniería (cláusula 21 de las CGC) 268](#_Toc488961698)

[15. Versiones mejoradas de los productos (cláusula 23 de las CGC) 269](#_Toc488961699)

[16. Pruebas e inspecciones (cláusula 25 de las CGC) 269](#_Toc488961700)

[17. Puesta en servicio y aceptación operativa (cláusula 27 de las CGC) 269](#_Toc488961701)

[F. Garantías y responsabilidades 270](#_Toc488961702)

[18. Garantía del plazo para obtener la aceptación operativa (cláusula 28 de las CGC) 270](#_Toc488961703)

[19. Responsabilidad por defectos (cláusula 29 de las CGC) 270](#_Toc488961704)

[20. Garantías de funcionamiento (cláusula 30 de las CGC) 272](#_Toc488961705)

[G. Distribución de los riesgos 272](#_Toc488961706)

[21. Seguros (cláusula 37 de las CGC) 272](#_Toc488961707)

[H. Cambio en los elementos del Contrato 273](#_Toc488961708)

[22. Cambios en el Sistema (cláusula 39 de las CGC) 273](#_Toc488961709)

[I. Solución de controversias 274](#_Toc488961710)

[23. Solución de controversias (cláusula 43 de las CGC) 274](#_Toc488961711)

**Condiciones Especiales del Contrato**

Las siguientes Condiciones Especiales del Contrato (CEC) complementarán o enmendarán las Condiciones Generales del Contrato (CGC). En caso de conflicto, las disposiciones de las CEC prevalecerán sobre las previstas en las Condiciones Generales del Contrato. Para mayor claridad, en la columna izquierda de las CEC se incluye la referencia a la cláusula correspondiente de las CGC.

A. Contrato e Interpretación

1. Definiciones (cláusula 1 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 1.1 (a) (ix) | La versión aplicable de las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo es la GN-2349-15 de mayo de 2019. |
| CGC 1.1 (b) (i) | El Comprador es: Ministerio de Energía y Minas |
| CGC 1.1 (b) (ii) | El gerente de proyecto es: Administrador de Contrato designado por el Ministerio de Energía y Minas *(consignar nombre al momento de completar el contrato)* |
| CGC 1.1 (e) (i) | El país del Comprador es: República del Ecuador |
| CGC 1.1 (e) (iii) | Sujeto a cuadro de información sobre los sitios del Proyecto incluido en la sección de requisitos técnicos, el Ministerio de Energía y Minas recibirá el sistema en los siguientes destinos:   * + - * + El Ministerio de Energía y Minas recibirá el sistema en los siguientes destinos:         + Edificio principal del Operador Nacional de Electricidad CENACE (Incluye centro de datos, cuartos de comunicaciones, estaciones de trabajo del OTS, de Ingeniería y de usuarios), Av. Atacazo y Panamericana Sur Km 0         + Oficinas de la Gerencia de Operaciones del Operador Nacional de Electricidad CENACE (incluye cuarto de equipos, Sala de control de operaciones, estaciones de operación, de Ingeniería y de usuarios), Av. Atacazo y Panamericana Sur Km 0         + CENTRO DE OPERACIONES DE CELEC EP TRANSELECTRIC (COT), Av. Giovanni Calles Oe12-202 y Av. Padre Luis Vaccari (Carapungo)         + Subestación Santa Rosa de CELEC EP TRANSELECTRIC, KM. 00; PANAMERICA SUR, BARRIO SANTA CATALINA, AV. ATACAZO         + Subestación Pascuales de CELEC EP TRANSELECTRIC, KM. 16.5 VÍA A DAULE (Av. Cobre y Calle Acero) (ingresa x INTACO 1ra entrada a mano derecha hasta el fondo)         + Subestación Quevedo de CELEC EP TRANSELECTRIC, Km. 1 ½ vía al Empalme, Junto al CLUB DE TROPAS (Cercano al Complejo de la Policía)         + Subestación Zhoray de CELEC EP TRANSELECTRIC, KM 41 VIA AZOGUES-ZHORAY / ZHORAY |
| CGC 1.1 (e) (x) | No hay Condiciones Especiales asociadas con la cláusula 1.1 (e) (x) de las CGC. |
| CGC 1.1 (e) (xiii) | No se requieren servicios de posgarantía. |

1. Notificaciones (cláusula 4 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 4.3 | Dirección del gerente de proyecto  \_ Administrador de Contrato  Director/a de Gestión Técnica y Operativa de la Generación y Transmisión de Energía Eléctrica  Dirección: Av. República de El Salvador N36-64 y Suecia  Ciudad: Quito  Código postal: 170135  Dirección de correo electrónico: xxxxxxx@energiayminas.gob.ec  Dirección alternativa del Comprador: No Aplica  Para el intercambio electrónico de datos, el Comprador y el Proveedor utilizarán los siguientes estándares, protocolos, direcciones y procedimientos:  Las comunicaciones deberán ser por escrito, debidamente firmadas o a su vez firmadas electrónicamente. En el caso de ser documento con firma electrónica, por ello deberá tener el documento la misma fecha de firma, si se requiere de varias firmas en el documento todas deberán ser firmas electrónicas con la misma fecha. En caso de documentos firmados físicamente, estas firmas deberán ser efectuados con esferográfico de color azul (no sea borrable); en caso de contener varias firmas en un mismo documento, todas deberán ser suscritos en las mismas condiciones.  NOTA: No se aceptarán oficios ni actas cuyas firmas sean mixtas (física y electrónica). Los oficios deberán tener nomenclatura secuencial, ordenada cronológicamente. En caso de que se remita por correo electrónico se deberá confirmar la recepción del documento. |

B. Objeto del Contrato

1. Alcance del Sistema (cláusula 7 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 7.3 | El contrato no incluye gastos recurrentes. |

1. Plazo de inicio y aceptación operativa (cláusula 8 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 8.1 | El Proveedor iniciará los trabajos en el Sistema dentro de los 5días posteriores a la fecha de entrada en vigor del Contrato. Previo al inicio de los trabajos, las partes deberán haber nombrado al Conciliador y se deberá haber suscrito el Convenio correspondiente. |

C. Pago

1. Precio del Contrato (cláusula 11 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 11.2 | Los ajustes del precio del Contrato se realizarán de la siguiente manera: No corresponde |

1. Condiciones de Pago (cláusula 12 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 12.1 | Con sujeción a lo dispuesto en la cláusula 12 de las CGC (“Condiciones de pago”), el Comprador pagará el precio del Contrato al Proveedor de conformidad con las categorías y la modalidad especificadas a continuación. Solo las categorías de “anticipo” e “integración completa del Sistema” se vinculan con el precio total del Contrato. En otras categorías de pago, la expresión “precio total del Contrato” significa el costo total de los bienes o servicios correspondientes a la categoría de pago específica. Dentro de cada una de estas categorías, en el programa de ejecución del Contrato se puede establecer el pago prorrateado de la parte del precio total del Contrato correspondiente a la categoría de los bienes o los servicios que hayan sido efectivamente entregados, instalados o que hayan recibido la aceptación operativa, según los precios unitarios y las monedas especificadas en la listas de precios del Convenio Contractual.   1. Anticipo   se entregará el treinta por ciento (30 %) del precio total del Contrato, excluidos los gastos recurrentes (de existir) y sumas provisionales contra recibo de una solicitud que vaya acompañada de la garantía por pago de anticipo especificada en la cláusula 13.2 de las CGC.  En caso de renuncia al anticipo, el literal (a) deberá ser omitido, y ese porcentaje deberá sumarse a cada categoría, a continuación:   1. Tecnologías de la información, materiales y otros bienes, software y los materiales personalizados:   cuarenta por ciento (40 %) del precio total o del precio prorrateado del Contrato correspondiente a esta categoría, contra entrega;  diez por ciento (10 %) de dicho precio tras la instalación en sitio;  diez por ciento (10 %) de dicho precio tras la aceptación operativa.   1. Servicios distintos de los de transferencia de conocimientos:   se pagará a mes vencido el sesenta por ciento (60 %) del precio prorrateado del Contrato correspondiente a los servicios efectivamente suministrados, contra la presentación de las facturas y tras la aprobación del Comprador de dichas facturas:   1. Transferencia de conocimientos:   treinta por ciento (30 %) del precio total del Contrato correspondiente a servicios de transferencia de conocimientos al comienzo del programa completo de capacitación;  se pagará a mes vencido el treinta por ciento (30 %) del precio prorrateado del Contrato correspondiente a los servicios de capacitación efectivamente brindados, contra la presentación y aprobación de las facturas respectivas.   1. Integración completa del Sistema:   diez por ciento (10 %) del precio total del Contrato, excluidos todos los gastos recurrentes, como pago final una vez recibida la aceptación operativa del Sistema como un todo integrado. |
| CGC 12.3 | El Comprador pagará al Proveedor intereses sobre el monto de los pagos atrasados conforme la Tasa Activa del Banco Central del Ecuador anual, . https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm |
| CGC 12.4 | El Proveedor emitirá las facturas para el Comprador en la moneda utilizada en el Convenio Contractual y en las listas de precios a las que este se refiere, en el caso de los bienes y servicios provistos localmente y, a los fines del pago, la conversión entre dicha moneda y el dólar de los Estados Unidos de América (si fueran dos monedas distintas) se hará utilizando el tipo de cambio publicada en la página del Banco Central del Ecuadorvigente al día del pago efectivo*.* |

1. Garantías (cláusula  de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 13.2.2 | La reducción del valor de la garantía por pago de anticipo y su vencimiento se calculan de la siguiente manera:  P\*a/(100-a), donde “P” es la suma de todos los pagos efectuados hasta el momento al Proveedor (con exclusión del pago adelantado) y “a” es el pago adelantado expresado como porcentaje del precio del Contrato de conformidad con lo dispuesto en las CEC para la cláusula 12.1 de las CGC.  En caso de que se haya renunciado al anticipo, no se deberá entregar la garantía correspondiente. |
| CGC 13.3.1 | La Garantía de Cumplimiento estará denominada en Dólares de los Estados Unidos de América y ascenderá a un monto equivalente al 10% del precio del Contrato. |
| CGC 13.3.4 | Durante el período de garantía (es decir, tras la aceptación operativa del Sistema), la Garantía de Cumplimiento se reducirá al 1% por ciento del precio del Contrato, excluidos los gastos recurrentes. |

D. Propiedad intelectual

1. Derechos de autor (cláusula 15 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 15.3 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 15.3 de las CGC. |
| CGC 15.4 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 15.4 de las CGC. |
| CGC 15.5 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 15.5 de las CGC. |

1. Acuerdos de licencia de software (cláusula 16 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 16.1 (a) (iv) | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 16.1 (a) (iv) de las CGC. |
| CGC 16.1 (b) (vi) | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 16.1 (b) (vi) de las CGC. |
| CGC 16.1 (b) (vii) | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 16.1 (b) (vii) de las CGC. |
| CGC 16.2 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 16.2 de las CGC. |

1. Confidencialidad de la información (cláusula 17 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 17.1 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 17.1 de las CGC. |

E. Suministro, instalación, pruebas, puesta en servicio   
y aceptación del Sistema

1. Representantes (cláusula 18 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 18.1 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 18.1 de las CGC. |
| CGC 18.2.2 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 18.2.2 de las CGC. |

1. Plan del Proyecto (cláusula 19 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 19.1 | Además de los temas descritos en la IAL 17.2 (a), en el plan preliminar del Proyecto se deben abordar los siguientes temas:   1. plan de organización y gestión del Proyecto, que incluya las autoridades a cargo de la gestión, sus responsabilidades e información de contacto, así como calendarios en los que se especifiquen las tareas, los plazos y los recursos (en formato de diagrama de GANTT); 2. plan de trabajo; 3. plan de transferencia de conocimiento; 4. plan de inspecciones y pruebas y aseguramiento de la calidad; 5. plan de servicio de apoyo técnico y garantía de reparación de defectos, y si corresponde, el plan de operación inicial de la facilidades 6. plan de transición entre el sistema actual y el nuevo sistema (cutover) 7. plan de documentación   Se deberá utilizar el estándar PMBok de gestión de proyectos o un equivalente para la presentación de los planes. |
| CGC 19.6 | El Proveedor presentará al Comprador los siguientes informes:  (i) informe mensuales sobre las inspecciones y el aseguramiento de la calidad;  (ii) informe mensual sobre los resultados de las pruebas a las que se somete a los participantes de las actividades de capacitación;   1. registro mensual de solicitudes de servicio y problemas resueltos. 2. Informe mensual que contenga evidencia satisfactoria de haber pagado el 100% de las facturas emitidas por el Conciliador (en caso de haberse activado) |

1. Diseño e ingeniería (cláusula 21 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 21.3.1 | No Aplica |

1. Versiones mejoradas de los productos (cláusula 23 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 23.4 | Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 23.4 de las CGC.  Durante el período de garantía, el Proveedor proporcionará sin ningún costo adicional al Comprador, acceso a publicaciones y actualizaciones de todos los software (estándar y subyacente) que se utilicen en el Sistema dentro de los treinta (30) días posteriores a la fecha en que los haya puesto a disposición de otros clientes en el país del Comprador y, a más tardar, doce (12) días después de que hayan salido a la venta en el país de origen. |

1. Pruebas e inspecciones (cláusula 25 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 25 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 25 de las CGC. |

1. Puesta en servicio y aceptación operativa (cláusula 27 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 27.2.1 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 27.2.1 de las CGC. |

F. Garantías y responsabilidades

1. Garantía del plazo para obtener la aceptación operativa (cláusula 28 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 28.2 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 28.2 de las CGC. |
| CGC 28.3 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 28.3 de las CGC. |

1. Responsabilidad por defectos (cláusula 29 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 29.1 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 29.1 de las CGC. |
| CGC 29.4 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 29.4 de las CGC. |
| CGC 29.10 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 29.10 de las CGC. |

1. Garantías de funcionamiento (cláusula 30 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 30 | No hay Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la cláusula 30 de las CGC. |

G. Distribución de los riesgos

1. Seguros (cláusula 37 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 37.1 (c) | El Proveedor obtendrá un seguro contra daños a terceros por un monto correspondiente al 10% del valor del contrato, con una franquicia de no más de 0,05% del valor del contrato. Los asegurados serán: el Ministerio de Energía y Minas - MEM y el Operador Nacional de Electricidad - CENACE. El seguro abarcará el período comprendido entre la fecha de entrada en vigor del Contrato yla fecha de terminación del Contrato.  En caso de ampliación de la fecha de terminación del contrato, el Contratista se obliga a contratar una nueva póliza en los mismos términos y condiciones hasta que el contrato finalice. |
| CGC 37.1 (e) | Condiciones Especiales del Contrato aplicables a la  cláusula 37.1 (e) de las CGC.  Seguro contra daños al personal del proveedor.- Este seguro cubrirá las lesiones corporales o la muerte del personal del proveedor y las pérdidas o daños materiales que se produzcan en relación con el suministro y la instalación del Sistema Informático. Este seguro estará vigente desde la entrada en vigor del contrato hasta la aceptación operativa del sistema. |

H. Cambio en los elementos del Contrato

1. Cambios en el Sistema (cláusula 39 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 39.4 | Ingeniería de valor  Si el Comprador aprueba la propuesta de ingeniería de valor, el monto que se ha de pagar al Proveedor será del 10% de la reducción en el precio del Contrato. |

I. Solución de controversias

1. Solución de controversias (cláusula 43 de las CGC)

|  |  |
| --- | --- |
| CGC 43.1.4 | La autoridad nominadora del conciliador es: Electric Power Research Institute - EPRI |
| CGC 43.2.3 | Si el Proveedor no reside en el país del Comprador, los procedimientos arbitrales se efectuarán en derecho y se regirán por las normas de arbitraje del Reglamento de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional (CCI). Estas normas, en la versión que se encuentre vigente al momento en que se solicite el arbitraje, se considerarán parte del presente Contrato.  La sede del arbitraje será de Santiago de Chile.  El idioma del arbitraje será el español.  La legislación aplicable será la de la República del Ecuador  Las Partes nombrarán de común acuerdo al árbitro único. Si las Partes no han nombrado al único árbitro en el plazo de 30 días siguientes a la firma del Contrato o en el plazo de 30 días siguientes al inicio de cualquier ejecución prevista en el Contrato, acogiéndose a lo que ocurra primero, o dentro de cualquier otro plazo acordado por las Partes, el Centro Internacional de ADR de la CCI nombrará, a petición de cualquiera de las Partes, al único árbitro.  Dentro del convenio arbitral se establecerá que las notificaciones referentes a cualquier procedimiento de arbitraje serán realizadas también a la Procuraduría General del Estado del Ecuador. |

Sección IX. Formularios del Contrato

## Notas para el Comprador sobre la preparación de los formularios del Contrato

Garantía de cumplimiento: Conforme a la cláusula 13.3 de las CGC, el Licitante seleccionado debe constituir la garantía de cumplimiento dentro de los veintiocho (28) días de recibida la notificación de la adjudicación del Contrato.

Garantía por pago de anticipo: De conformidad con la cláusula 13.2 de las CGC, el Licitante seleccionado debe constituir una garantía bancaria por el anticipo, si la CEC relativa a la cláusula 12.1 de las CGC dispone ese pago.

Certificados de instalación y aceptación operativa: En este documento estándar de adquisiciones se incluyen los formatos recomendados para estos certificados. A menos que el Comprador tenga buenas razones para emplear procedimientos distintos de los recomendados o para redactar los certificados de manera diferente, los procedimientos y formularios deberán utilizarse sin modificaciones. Si el Comprador desea modificar los procedimientos o los certificados recomendados, puede proponer alternativas al BID para que este las apruebe antes de entregar el documento de licitación a los posibles Licitantes.

Procedimientos y formularios para las órdenes de cambio: Al igual que los certificados de instalación y aceptación operativa, la estimación de la propuesta de cambio, la aceptación de la estimación, la propuesta de cambio, la orden de cambio y los formularios correspondientes deberán incluirse en el documento de licitación sin modificaciones. Si el Comprador desea modificar los procedimientos o los certificados recomendados, puede proponer alternativas al Banco para que este las apruebe antes de dar a conocer el documento de licitación.

## Notas a los Licitantes sobre el uso de los formularios del Contrato

El Licitante seleccionado debe completar y presentar los siguientes formularios una vez recibida la Carta de Aceptación del Comprador: (i) Convenio Contractual, con todos los apéndices;   
(ii) garantía de cumplimiento, y (iii) garantía por pago de anticipo.

• Convenio Contractual: Además de especificar las Partes y el precio del Contrato, en este documento deben constar los siguientes datos: (i) el representante del Proveedor; (ii) si corresponde, el conciliador acordado y su remuneración, y (iii) la lista de subcontratistas aprobados. Asimismo, se adjuntarán al Convenio Contractual las modificaciones de las listas de precios del Licitante seleccionado, que incluirán las correcciones y los ajustes de los precios de la Oferta del Proveedor que resulten necesarios a fin de rectificar errores, ajustar el precio del Contrato para contemplar (si corresponde) toda prórroga de la validez de la Oferta que supere el plazo original de validez más 56 días, etc.

• Garantía de cumplimiento: De conformidad con la cláusula 13.3 de las CGC, el Licitante seleccionado debe proporcionar la garantía de cumplimiento en el formulario incluido en la presente sección del documento de licitación, por el monto determinado conforme a las CEC.

• Garantía por pago de anticipo: Conforme a la cláusula 13.2 de las CGC, el Licitante seleccionado debe proporcionar una garantía bancaria por el monto total del anticipo (en caso de que en la cláusula de las CEC correspondiente al apartado 12.1 de las CGC se especifique tal anticipo) en el formulario incluido en la presente Sección del documento de licitación, o en otro que el Comprador considere aceptable. Si un Licitante desea proponer un formulario diferente, debe presentar sin demora un ejemplar al Comprador para que este lo examine y acepte antes del vencimiento del plazo para la presentación de Ofertas.

Durante la ejecución del Contrato, el Comprador y el Proveedor utilizarán además los siguientes formularios para formalizar o certificar hechos importantes relacionados con el Contrato: (i) certificados de instalación y aceptación operativa y (ii) diversos formularios relativos a las órdenes de cambio. Estos formularios y los procedimientos para su uso durante la ejecución del Contrato se incluyen en los documentos de licitación para información de los Licitantes.

Índice de Formularios del Contrato

[Notificación de Intención de Adjudicación 325](#_Toc28246681)

[Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva 329](#_Toc28246682)

[Carta de Aceptación 332](#_Toc28246683)

[Convenio Contractual 333](#_Toc28246684)

[Apéndice 1. Representante del Proveedor 339](#_Toc28246685)

[Apéndice 2. Conciliador 340](#_Toc28246686)

[Apéndice 3. Lista de subcontratistas aprobados 341](#_Toc28246687)

[Apéndice 4. Categorías de software 342](#_Toc28246688)

[Apéndice 5. Materiales personalizados 343](#_Toc28246689)

[Apéndice 6. Listas de precios revisados 344](#_Toc28246690)

[Apéndice 7. Actas de las conversaciones destinadas a finalizar el Contrato y enmiendas convenidas 345](#_Toc28246691)

[Formularios de garantía de cumplimiento y de garantía por pago de anticipo 346](#_Toc28246692)

[Certificados de instalación y aceptación operativa 351](#_Toc28246693)

[Procedimientos y formularios para las órdenes de cambio 354](#_Toc28246694)

Notificación de Intención de Adjudicación

***[Esta Notificación de Intención de Adjudicación será enviada a cada Licitante que haya presentado una Oferta.]***

***[Enviar esta Notificación al Representante Autorizado del Licitante nombrado en el Formulario de Información del Licitante]***

A la atención del Representante Autorizado del Licitante

Nombre: *[insértese el nombre del Representante Autorizado]*

Dirección: *[indicar la dirección del Representante Autorizado]*

Número de teléfono: *[insertar el número de teléfono del Representante Autorizado]*

Dirección de correo electrónico: *[insertar dirección de correo electrónico del Representante Autorizado]*

***[IMPORTANTE: insertar la fecha en que esta Notificación se transmite a los Licitantes. La Notificación debe enviarse a todos los Licitantes simultáneamente. Esto significa en la misma fecha y lo más cerca posible al mismo tiempo.]***

**FECHA DE TRANSMISIÓN:** Esta notificación se envía por: *[correo electrónico]* el *[fecha]* (hora local)

**Notificación de Intención de Adjudicación**

**Comprador:** *[insertar el nombre del Comprador]*

**Proyecto:** *[insertar nombre del proyecto]*

**Título del contrato:** *[indicar el nombre del Contrato]*

**País:** *[insertar el país donde se emite la SDO]*

**Número de préstamo:** *[indicar el número de referencia del préstamo]*

**SDO No:** *[insertar número de referencia SDO del Plan de Adquisiciones]*

Esta Notificación de Intención de Adjudicación (la Notificación) le notifica nuestra decisión de adjudicar el contrato anterior. La transmisión de esta Notificación comienza el Período de Suspensivo. Durante el Plazo Suspensivo usted puede:

(a) solicitar una sesión informativa en relación con la evaluación de su Oferta, y / o

(b) presentar un reclamo sobre la adquisición en relación con la decisión de adjudicar el contrato.

**1. El Adjudicatario**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre: | *[ingresar el nombre del Licitante seleccionado]* |
| Dirección: | *[ingresar la dirección del Licitante seleccionado]* |
| Precio del contrato: | *[ingresar el precio de la Oferta del Licitante seleccionado]* |

**2. Otros Licitantes** ***[INSTRUCCIONES: ingresar los nombres de todos los Licitantes que presentaron una Oferta. Si se evaluó el precio de la Oferta, incluya el precio evaluado, así como el precio de la Oferta leído en la apertura.]***

| **Nombre del Licitante** | **Puntaje Técnico** | **Precio de la Oferta** | **Precio Evaluado de la Oferta** | **Puntaje combinado** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [*ingrese el nombre*] | *[ingrese el precio puntaje técnico]* | *[ingrese el precio de la Oferta]* | *[ingrese el precio evaluado]* | *[ingrese puntaje combinado]* |
| [*ingrese el nombre*] | *[ingrese el precio puntaje técnico]* | *[ingrese el precio de la Oferta]* | *[ingrese el precio evaluado]* | *[ingrese puntaje combinado]* |
| [*ingrese el nombre*] | *[ingrese el precio puntaje técnico]* | *[ingrese el precio de la Oferta]* | *[ingrese el precio evaluado]* | *[ingrese puntaje combinado]* |
| [*ingrese el nombre*] | *[ingrese el precio puntaje técnico]* | *[ingrese el precio de la Oferta]* | *[ingrese el precio evaluado]* | *[ingrese puntaje combinado]* |
| [*ingrese el nombre*] | *[ingrese el precio puntaje técnico]* | *[ingrese el precio de la Oferta]* | *[ingrese el precio evaluado]* | *[ingrese puntaje combinado]* |

**3. Razón por la cual su oferta no tuvo éxito.**

|  |
| --- |
| ***[INSTRUCCIONES: Indique la razón por la cual la Oferta de este Licitante no tuvo éxito. NO incluya: (a) una comparación punto por punto con la Oferta de otro Licitante o (b) información que el Licitante indique como confidencial en su Oferta.]*** |

**4. Uso de la Mejor Oferta Final o Negociaciones**

|  |
| --- |
| De conformidad con las IAL 42.1 o ITB 45.1, en la evaluación o en adjudicación de este Contrato, respectivamente, se utilizó el método de:  🞎 Mejor Oferta Final  🞎 Negociaciones  🞎 Ninguno de los dos métodos  ***[Suprima si no corresponde]***  El nombre de la autoridad de probidad independiente es**:** *[indicar el nombre de la Autoridad]* |

**5. Cómo solicitar una sesión informativa**

|  |
| --- |
| **FECHA LÍMITE: La fecha límite para solicitar una sesión informativa expira a medianoche el *[insertar fecha y hora local].***  Usted puede solicitar una explicación sobre los resultados de la evaluación de su Oferta pero no sobre la evaluación de otras Ofertas o del Adjudicatario. Si decide solicitar una explicación, su solicitud por escrito debe hacerse dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la recepción de esta Notificación de Intención de Adjudicación.  Proporcione el nombre del contrato, número de referencia, nombre del Licitante, detalles de contacto; y dirija la solicitud de explicación así:  **Atención:** *[indicar el nombre completo de la persona, si procede]*  **Título / posición:** *[insertar título / posición]*  **Agencia:** *[indicar el nombre del Comprador]*  **Dirección de correo electrónico:** *[indicar dirección de correo electrónico]*  Si su solicitud de explicación es recibida dentro del plazo de 3 días hábiles, le proporcionaremos el informe dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la recepción de su solicitud. Si no pudiéramos proporcionar la sesión informativa dentro de este período, el Plazo Suspensivo se extenderá por cinco (5) días hábiles después de la fecha en que se proporcionó la información. Si esto sucede, le notificaremos y confirmaremos la fecha en que finalizará el Plazo Suspensivo extendido.  La explicación puede ser por escrito, por teléfono, videoconferencia o en persona. Le informaremos por escrito de la manera en que se realizará el informe y confirmaremos la fecha y la hora.  Si el plazo para solicitar un informe ha expirado, puede aun así solicitar una explicación. En este caso, proporcionaremos la explicación tan pronto como sea posible, y normalmente no más tarde de quince (15) días hábiles desde la fecha de publicación de la Notificación de Adjudicación del Contrato. |

**6. Cómo presentar una queja**

|  |
| --- |
| **Período: Reclamos relacionados con la adquisición que impugne la decisión de adjudicación deberá presentarse antes de la medianoche, *[insertar fecha y hora local].***  Proporcione el nombre del contrato, número de referencia, nombre del Licitante, detalles de contacto; y dirija la queja relacionada con la adquisición así:  **Atención:** *[indicar el nombre completo de la persona, si procede]*  **Título / posición:** *[insertar título / posición]*  **Agencia:** *[insertar el nombre del Comprador]*  **Dirección de correo electrónico:** *[indicar dirección de correo electrónico]*  En este punto del proceso de adquisición, puede presentar una queja relacionada con la adquisición impugnando la decisión de adjudicar el contrato. No es necesario que haya solicitado o recibido una explicación antes de presentar esta queja. Su queja debe ser presentada dentro del Plazo Suspensivo y recibida por nosotros antes de que finalice el Plazo Suspensivo.  En resumen, hay cuatro requisitos esenciales:  1.Usted debe ser una “parte interesada”. En este caso, significa un Licitante que presentó una Oferta en este proceso de licitación y es el destinatario de una Notificación de Intención de Adjudicación.  2.La reclamación sólo puede impugnar la decisión de adjudicación del contrato.  3.Debe presentar la queja en el plazo indicado anteriormente.  4.Debe presentar la queja de conformidad con los párrafos 2.77 a 2.81 de las Políticas y sus Apéndices 1 y 3. |

**7. Plazo Suspensivo**

|  |
| --- |
| **FECHA LÍMITE: El Plazo Suspensivo termina a medianoche el *[insertar fecha y hora local]***  El Plazo Suspensivo dura diez (10) días hábiles después de la fecha de transmisión de esta Notificación de Intención de Adjudicación.  El Plazo Suspensivo puede extenderse como se indica en la Sección 5anterior. |

Si tiene alguna pregunta sobre esta Notificación, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

En nombre del Comprador

**Firma:**

**Nombre:**

**Título / cargo:**

**Teléfono:**

**Email:**

Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva

*INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: SUPRIMIR ESTA CASILLA UNA VEZ QUE SE HA COMPLETADO EL FORMULARIO*

*Este Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva ("Formulario") debe ser completado por el Licitante seleccionado. En caso de una APCA, el Licitante debe enviar un Formulario por separado para cada miembro. La información de titularidad real que se presentará en este Formulario deberá ser la vigente a la fecha de su presentación.*

*Para los propósitos de este Formulario, un Propietario Efectivo de un Licitante es cualquier persona natural que en última instancia posee o controla al Licitante al cumplir una o más de las siguientes condiciones:*

*• poseer directa o indirectamente el 25% o más de las acciones*

*• poseer directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto*

*• tener directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración u órgano de gobierno equivalente del Licitante*

**No. Licitación:** *[ingrese el número de la licitación]*

**Licitación**: *[ingrese la identificación]*

A: **[*ingrese el nombre completo del Comprador*]**

En respuesta a su solicitud en la Carta de Aceptación fechada [inserte la fecha de la Carta de Aceptación] para proporcionar información adicional sobre la titularidad real: *[seleccione una opción según corresponda y elimine las opciones que no son aplicables]*

(i) por la presente proporcionamos la siguiente información sobre la propiedad efectiva

**Detalles de la Propiedad Efectiva**

| Identidad del Propietario Efectivo | Tiene participación directa o indirecta del 25% o más de las acciones  (Si / No) | Tiene directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto  (Si / No) | Tiene directa o indirectamente el derecho a designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva o del órgano de gobierno equivalente del Licitante  (Si / No) |
| --- | --- | --- | --- |
| *[incluya el nombre completo (apellidos, primer nombre), nacionalidad, país de residencia]* |  |  |  |

***O bien***

(ii) Declaramos que no hay ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones:

* posee directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
* posee directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
* tiene directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Licitante

***O bien***

(iii) Declaramos que no podemos identificar a ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones: *[Si se selecciona esta opción, el Licitante deberá explicar por qué no puede identificar a ningún Propietario Efectivo]:*

* que posea directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
* que posea directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
* que tenga directa o indirectamente el derecho de designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Licitante

**Nombre del Licitante:** *\*[indique el nombre completo de la persona que firma la Oferta]*

**Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en representación   
del Licitante:** *\*\*[indique el nombre completo de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta]*

**Cargo de la persona que firma la Oferta:** *[indique el cargo completo de la persona que firma la Oferta]*

**Firma de la persona mencionada más arriba:** *[firma de la persona cuyo nombre y cargo se indican más arriba]*

**Fecha de la firma:** *[indique la fecha de la firma]* *[indique el día, el mes y el año]*

Firmado a los \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_de \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

\* En el caso de la Oferta presentada por una APCA, especifique el nombre de la APCA como Licitante. En el caso de que el Licitante sea una APCA, cada referencia al "Licitante" en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva (incluida esta Introducción al mismo) deberá leerse como referida al miembro de la APCA.

\*\* La persona que firme la Oferta tendrá el poder otorgado por el Licitante. El poder se adjuntará a los documentos y formularios de la Oferta.

\*\*\*Queda entendido que cualquier información falsa o equívoca que haya sido provista en relación con este requerimiento pudiere acarrear acciones o sanciones por parte del Banco de acuerdo con sus normas y políticas.

Carta de Aceptación

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Para: *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Le comunicamos por la presente que nuestro Organismo ha decidido aceptar su Propuesta de fecha *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* para la ejecución de *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* por el Precio del Contrato, que será la suma de *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*, con las correcciones y modificaciones realizadas según las Instrucciones a los Proponentes.

Sírvanse suministrar (i) la Garantía de Cumplimiento dentro de un plazo de 28 días de conformidad con las Condiciones Contractuales, usando para ello uno de los Formularios de Garantía de Cumplimiento y (ii) la información adicional sobre la Propeidad Efectiva de acuerdo con DDL ITB 47.1, dentro de los ocho (8) días hábiles utilizando el Formulario de Divulgación de Propiedad Efectiva, que se incluyen en la Sección IX, “Formularios del Contrato” del documento de licitación.

Firma autorizada:

Nombre y cargo del signatario:

Nombre del organismo:

Archivos adjuntos: Convenio Contractual

Convenio Contractual

ESTE CONVENIO CONTRACTUAL se celebra

el día ***[indique*** el día] de [indique el mes] de [indique el año].

ENTRE

(1) [indique el nombre del Comprador], [incluya una descripción del tipo de entidad jurídica, por ejemplo, organismo del Ministerio de…] del Gobierno de [indique el país del Comprador], o sociedad constituida al amparo de las leyes de [indique el país del Comprador] con sede en [indique la dirección del Comprador] (en adelante, el “Comprador”), y

(2) [indique el nombre del Proveedor], sociedad constituida al amparo de las leyes de [indique el país del Proveedor] con sede en [indique la dirección del Proveedor] (en adelante, el “Proveedor”).

POR CUANTO el Comprador desea contratar los servicios del Proveedor para entregar e instalar el siguiente Sistema Informático y lograr su aceptación operativa y brindarle apoyo técnico [incluya una breve descripción del Sistema Informático] (el “Sistema”), y el Proveedor ha acordado prestar dichos servicios en las condiciones establecidas en este Convenio Contractual.

POR LO TANTO, SE ACUERDA lo siguiente:

|  |  |
| --- | --- |
| Artículo 1.   Documentos  del Contrato | 1.1 Documentos del Contrato (referencia a la cláusula 1.1 (a) (ii) de  las CGC)  Los siguientes documentos constituirán el Contrato entre el Comprador y el Proveedor, y cada uno se considerará e interpretará como parte integral del Contrato: |
|  | (a) el presente Convenio Contractual y sus apéndices;  (b) las Condiciones Especiales del Contrato;  (c) las Condiciones Generales del Contrato;  (d) los requisitos técnicos (incluido el programa de ejecución);  (e) la Oferta del Proveedor y las listas de precios originales; (la última, si Mejor Oferta Final o Negociaciones fueron usadas)  (f) [añada aquí cualquier otro documento]. |
|  | 1.2 Orden de precedencia (referencia a la cláusula 2 de las CGC)  En caso de ambigüedad o de conflicto entre los documentos del Contrato arriba enumerados, el orden de precedencia será el orden en que dichos documentos se enumeran en el artículo 1.1 precedente (“Documentos del Contrato”), y se estipula que el apéndice 7 prevalecerá sobre todas las demás disposiciones del Convenio Contractual y los otros apéndices que lo acompañan y sobre todos los demás documentos del Contrato enumerados en el citado artículo 1.1.  1.3 Definiciones (referencia a la cláusula 1 de las CGC)  Las palabras y frases que se usen en el presente Convenio Contractual tendrán el mismo significado que se les asigna en las Condiciones Generales del Contrato. |
| Artículo 2.   Precio del  Contrato y condiciones  de pago | 2.1 Precio del Contrato (referencia a las cláusulas 1.1 (a) (viii) y 11 de las CGC)  Por el presente, el Comprador conviene en pagar al Proveedor el precio del Contrato en contraprestación por el cumplimiento de las obligaciones contraídas en virtud de este Contrato. El precio del Contrato será la suma de lo siguiente: [indique el monto en moneda extranjera A, expresado en palabras],[indique el monto en cifras],más [indique el monto en moneda extranjera B, expresado en palabras],[indique el monto en cifras],más [indique el monto en moneda extranjera C, expresado en palabras], [indique el monto en cifras], [indique el monto en moneda nacional, expresado en palabras], [indique el monto en cifras], tal como se especifica en el resumen global de la lista de precios.  El precio del Contrato deberá reflejar los términos y condiciones empleados en la especificación de los precios que figuran en las listas detalladas de precios, incluidos los términos y condiciones de los Incoterms asociados, así como los impuestos, derechos y tasas conexas tal como hayan sido identificados. |
| Artículo 3.   Fecha de entrada  en vigor para determinar el plazo para obtener  la aceptación operativa | 3.1 Fecha de entrada en vigor (referencia a la cláusula 1.1 (e) (ix) de  las CGC)  El plazo para la entrega, instalación y obtención de la aceptación operativa del Sistema se determinará a partir de la fecha en que se hayan cumplido las siguientes condiciones:  (a) que el presente Convenio Contractual haya sido debidamente firmado en nombre del Comprador y del Proveedor;  (b) que el Proveedor haya presentado al Comprador la garantía de cumplimiento y la garantía por entrega de anticipo, de conformidad con las cláusulas 13.2 y 13.3 de las CGC; |
|  | (c) que el Comprador haya entregado el anticipo al Proveedor, conforme a la cláusula 12 de las CGC.  Cada una de las Partes procurará cumplir tan pronto como sea posible las condiciones antes indicadas que sean de su responsabilidad.  3.2 Si las condiciones enumeradas en el artículo 3.1 precedente no se cumplen dentro de los dos (2) meses siguientes a la fecha de este Convenio Contractual por razones no atribuibles al Proveedor, las Partes considerarán y acordarán un ajuste equitativo del precio del Contrato y del plazo para obtener la aceptación operativa o de otras disposiciones pertinentes del Contrato. |
| Artículo 4.   Apéndices | 4.1 Los apéndices que se enumeran a continuación se considerarán parte integral del presente Convenio Contractual. |
|  | 4.2 Toda mención de algún apéndice que se haga en el Contrato se referirá a los apéndices enumerados más abajo y adjuntos a este Convenio Contractual, y el Contrato se considerará e interpretará  en consecuencia. |

APÉNDICES

Apéndice 1. Representante del Proveedor

Apéndice 2. Conciliador *[si no hay conciliador, indique* ***“no corresponde”****]*

Apéndice 3. Lista de subcontratistas aprobados

Apéndice 4. Categorías de software

Apéndice 5. Materiales personalizados

Apéndice 6. Listas de precios revisados (si los hubiere)

Apéndice 7. Actas de las conversaciones destinadas a finalizar el Contrato y   
enmiendas convenidas

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, el presente Contrato ha sido firmado por los representantes debidamente autorizados del Comprador y el Proveedor en el día y año antes indicados.

En representación del Comprador:

Firma:

En calidad de: [indique el cargo u otra designación apropiada]

en presencia de

En representación del Proveedor:

Firma:

En calidad de: [indique el cargo u otra designación apropiada]

en presencia de

CONVENIO CONTRACTUAL

celebrado a los [indique el día] de [indique el mes] de [indique el año].

ENTRE

[indique el nombre del Comprador],el “Comprador”

y

[indique el nombre del Proveedor], el “Proveedor”

Apéndice 1. Representante del Proveedor

De conformidad con la cláusula 1.1 (b) (iv) de las CGC, el representante del Proveedor es:

Nombre: [indique el nombre e incluya el cargo y la dirección más abajo, o el siguiente texto: “será designado dentro de los catorce (14) días posteriores a la fecha de entrada en vigor”].

Cargo: [si corresponde, indique el cargo].

De conformidad con la cláusula 4.3 de las CGC, las direcciones del Proveedor para el envío de las notificaciones correspondientes al Contrato son las siguientes:

Dirección del representante del Proveedor: [indique, según corresponda, las direcciones para la entrega personal o por envío postal, el correo electrónico o la dirección de intercambio electrónico de datos].

Dirección alternativa del Proveedor: [indique, según corresponda, las direcciones para la entrega personal o por envío postal, el correo electrónico o la dirección de intercambio electrónico de datos].

Apéndice 2. Conciliador

De conformidad con la cláusula 1.1 (b) (vi) de las CGC, el conciliador acordado es:

Nombre: [indique el nombre].

Cargo: [indique el cargo].

Dirección: [indique la dirección postal].

Teléfono: [indique el número de teléfono].

De conformidad con la cláusula 43.1.3 de las CGC, los honorarios y los gastos reembolsables acordados son los siguientes:

Honorarios por hora: [indique los honorarios por hora].

Gastos reembolsables: [enumere los gastos reembolsables].

De acuerdo con la cláusula 43.1.4. de las CGC, si, en el momento de firmar el Contrato, el Comprador y el Proveedor no hubieran llegado a un acuerdo, el conciliador será nombrado por la autoridad nominadora designada en las CEC.

Apéndice 3. Lista de subcontratistas aprobados

El Comprador ha aprobado los siguientes subcontratistas designados por el Proveedor para ocuparse del artículo o componente del Sistema que se indica. Cuando hubiera más de un subcontratista, el Proveedor podrá escoger entre ellos, pero deberá comunicar su elección al Comprador con la debida antelación respecto de la fecha en que debe comenzar el trabajo subcontratado, a fin de que el Comprador disponga del tiempo necesario para examinar dicha elección. Conforme a la cláusula 20.1 de las CGC, ocasionalmente el Proveedor podrá proponer otros subcontratistas para artículos adicionales. No se celebrará ningún subcontrato respecto de artículos adicionales con dichos subcontratistas mientras estos no hayan sido aprobados por escrito por el Comprador y sus nombres no se hayan agregado a esta lista de subcontratistas aprobados, conforme a la cláusula 20.3 de las CGC.

[Especifique artículo, subcontratistas aprobados y lugar de inscripción; los subcontratistas serán los propuestos por el Proveedor en el anexo correspondiente de su Oferta y aprobados por el Comprador para ser utilizados por el Proveedor durante la ejecución del Contrato. Agregue las páginas que sean necesarias].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Artículo | Subcontratistas aprobados | Lugar de inscripción |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Apéndice 4. Categorías de software

En el cuadro siguiente, cada elemento del software suministrado e instalado de conformidad con el Contrato se encuadra dentro de una de las tres categorías siguientes: (i) software del Sistema, (ii) software de propósito general o (iii) software de aplicación; y dentro de una de las dos categorías siguientes: (i) software estándar o (ii) software personalizado.

|  | (Elija una sola categoría para cada elemento) | | | (Elija una sola categoría  para cada elemento) | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento de software | Software del Sistema | Software de propósito general | Software de aplicación | Software estándar | Software personalizado |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Apéndice 5. Materiales personalizados

En el cuadro siguiente se especifican los materiales personalizados que el Proveedor suministrará en virtud del Contrato.

|  |
| --- |
| Materiales personalizados |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Apéndice 6. Listas de precios revisados

Las listas de precios revisados que se acompañan (si las hubiere) formarán parte del presente Convenio Contractual y, si existieran diferencias, prevalecerán sobre las listas de precios incluidas en la Oferta del Proveedor. Las listas de precios revisados reflejarán toda corrección o reajuste del precio de la Oferta del Proveedor, de conformidad con las IAL 30.3 y 38.2.

Apéndice 7. Actas de las conversaciones destinadas a finalizar   
el Contrato y enmiendas convenidas

Las enmiendas del Contrato que se acompañan (si las hubiera) formarán parte del presente Convenio Contractual y, si existieran diferencias, prevalecerán sobre las cláusulas pertinentes   
de las CGC, las CEC, los requisitos técnicos u otras partes de este Contrato definidas en la cláusula 1.1 (a) (ii) de las CGC.

Formularios de garantía de cumplimiento   
y de garantía por pago de anticipo

2.1 Formulario de garantía de cumplimiento (Garantía bancaria)

*[El banco, a solicitud del Licitante seleccionado, deberá completar este formulario según las instrucciones indicadas].*

*[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT]*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
[Indique* ***el nombre del banco comercial y la dirección de la sucursal u oficina que emite   
la garantía].***

**Beneficiario:** *[indique* ***el nombre y la dirección del Comprador****].*

**Fecha:** *[indique* ***la fecha****].*

**GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO N.º:** *[indique* ***el número de la garantía de cumplimiento****].*

**Garante:** *[indique el nombre y la dirección del emisor de la garantía, a menos que esté incluido en el membrete].*

Se nos ha informado que el *[indique* ***la fecha de la adjudicación****]* ustedes adjudicaron el Contrato n.º *[indique* ***el número del Contrato****]* para *[indique* ***el título o una breve descripción del Contrato****]* (en adelante, el “Contrato”) a *[indique* ***el nombre completo del Proveedor, que, si se trata de una APCA, será el nombre de esta****]* (en adelante, el “Postulante”). Entendemos además que, de conformidad con las condiciones contractuales, se requiere una garantía de cumplimiento.

A solicitud del Postulante, nosotros, en calidad de Garantes y por medio de la presente garantía, nos obligamos irrevocablemente a pagarles cualquier suma que no exceda un monto total de *[indique* ***las sumas****[[16]](#footnote-17)* ***en cifras y en letras****]*. Dichas sumas se pagarán en los tipos y las proporciones de monedas en las que se debe pagar el precio del Contrato, al recibir la declaración del beneficiario, ya sea en la propia solicitud o en un documento aparte firmado que la acompañe o identifique, en la que se indique que el Postulante incumplió sus obligaciones en virtud del Contrato, sin que el beneficiario tenga que probar o aducir causa o razón alguna de su solicitud ni de la suma especificada en ella.

En la fecha en que extiendan al Proveedor el certificado de aceptación operativa del Sistema, el valor de esta garantía se reducirá a una suma que no exceda *[indique* ***el monto***1 ***en cifras y en palabras****].* La parte restante de esta garantía vencerá a más tardar a los *[indique* ***la cantidad*** *y seleccione* ***“de meses” o “de años”*** *(del período de garantía que debe cubrir la parte restante de la garantía)]* contados a partir de la fecha en que se emita el certificado de aceptación operativa del Sistema[[17]](#footnote-18), y cualquier reclamación de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestras oficinas a más tardar en la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas uniformes de la CCI sobre garantías a primer requerimiento, revisión de 2010, publicación de la Cámara de Comercio Internacional n.° 758; con exclusión, por la presente, de la declaración de respaldo requerida en el artículo 15 (a).

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*[Firma(s)]*

***Nota: Todo el texto en cursiva (incluidas las notas de pie de página) tiene el objetivo de ayudar en la preparación de este formulario y deberá eliminarse del producto final.***

2.2 Garantía por pago de anticipo

Garantía bancaria

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT]*

**Beneficiario:** *[indique* ***el nombre y la dirección del Comprador****].*

**Fecha:** ***[Indique la fecha de emisión]****.*

**GARANTÍA POR PAGO DE ANTICIPO N.º:** *[indique* ***el número de la garantía por pago   
de anticipo****].*

**Garante:** *[indique el nombre y la dirección del emisor de la garantía, a menos que esté incluido en el membrete].*

Se nos ha informado que el *[indique* ***la fecha de la adjudicación****]* ustedes adjudicaron el Contrato n.º *[indique* ***el número del Contrato****]* para *[indique* ***el título o una breve descripción del Contrato****]* (en adelante, el “Contrato”) a *[indique* ***el nombre completo del Proveedor, que, si se trata de una APCA, será el nombre de esta****]* (en adelante, el “Postulante”).

Asimismo, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se entregará al Proveedor un anticipo por la suma de [indique el monto en cifras y letras correspondiente a cada una de las monedas utilizadas en el anticipo] contra una garantía por pago de anticipo.

A pedido del Postulante, nosotros, en calidad de Garantes y por medio de la presente Garantía, nos obligamos irrevocablemente a pagar al beneficiario cualquier suma que no exceda del monto total de *[indique las sumas en cifras y letras] [[18]](#footnote-19)1* al recibir del beneficiario, respaldada por una comunicación escrita, una solicitud donde declare, ya sea en la propia solicitud o en un documento aparte firmado que la acompañe, que el Postulante:

* + 1. ha utilizado el anticipo para otros fines ajenos a la provisión de los bienes, o bien
    2. no ha cumplido con el reembolso del anticipo de acuerdo con las condiciones del Contrato; deberá especificarse el monto que el Postulante no ha reembolsado.

Se puede presentar una demanda, en virtud de esta Garantía, a partir de la presentación al Garante de un certificado del banco del beneficiario en el que se indique que el anticipo arriba mencionado se ha acreditado al Postulante en su cuenta número *[indique el número]* en el *[indique el nombre y la dirección del banco del Postulante]*.

El monto máximo de esta garantía se reducirá gradualmente en la misma cantidad de los reembolsos del anticipo que realice el Postulante conforme se indique en las copias de los estados o certificados de pago provisionales que se nos deberán presentar. Esta garantía vencerá, a más tardar, en el momento en que recibamos una copia del certificado provisional de pago en el que se indique que se ha certificado para pago el 90 % (noventa por ciento) del precio acordado del Contrato, o el día *[indique el día]* de *[indique el mes]* de *[indique el año]* (lo que ocurra primero). En consecuencia, cualquier reclamación de pago en virtud de esta Garantía deberá recibirse en nuestras oficinas a más tardar en la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las reglas uniformes de la CCI sobre garantías a primer requerimiento revisión de 2010, publicación de la Cámara de Comercio Internacional n.º 758; con exclusión, por la presente, de la declaración de respaldo requerida en el artículo 15 (a).

.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   
*[firma(s)]*

***Nota: Todo el texto en cursiva (incluidas las notas de pie de página) tiene el objetivo de ayudar en la preparación de este formulario y deberá eliminarse del producto final.***

`

Certificados de instalación y aceptación operativa

3.1 Certificado de instalación

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre y el número del contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Proveedor].

De mi consideración:

De conformidad con la cláusula 26 (“Instalación del Sistema”) de las Condiciones Generales del Contrato celebrado entre ustedes y *[indique* ***el nombre del Comprador****]* (en adelante, el “Comprador” el *[indique* ***la fecha del Contrato****]*, en relación con *[incluya* ***una breve descripción del Sistema Informático****]*, por la presente les notificamos que se ha considerado que el Sistema   
(o un Subsistema o componente principal) fue instalado correctamente en la fecha indicada   
más adelante.

1. Descripción del Sistema (o del Subsistema o componente principal pertinente): [incluya   
la descripción].

2. Fecha de instalación: [indique la fecha].

Sin perjuicio de lo anterior, ustedes deberán terminar, tan pronto como sea factible, los artículos pendientes que se enumeran en el anexo del presente certificado. Esta carta no los libera de la obligación de obtener la aceptación operativa del Sistema de acuerdo con lo dispuesto en el Contrato, ni de sus obligaciones durante el período de garantía.

En representación del Comprador:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “gerente de Proyecto” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Comprador].

3.2 Certificado de aceptación operativa

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Proveedor].

De mi consideración:

De conformidad con la cláusula 27 (“Puesta en servicio y aceptación operativa”) de las Condiciones Generales del Contrato celebrado entre ustedes y ***[indique el nombre del Comprador]*** (en adelante, el “Comprador”) el ***[indique*** ***la fecha del Contrato]***, en relación con ***[incluya*** ***una breve descripción del Sistema Informático]***, por la presente les notificamos que el Sistema (o el Subsistema o componente principal especificado a continuación) pasó satisfactoriamente las pruebas de aceptación operativa establecidas en el Contrato. De acuerdo con lo estipulado en el Contrato, en la fecha indicada más adelante, el Comprador toma posesión del Sistema (o del Subsistema o componente principal especificado a continuación), además de asumir la responsabilidad de su cuidado y custodia y el riesgo de pérdidas que ello entrañe.

1. Descripción del Sistema (o del Subsistema o componente principal): [incluya la descripción].

2. Fecha de aceptación operativa: [indique la fecha].

Esta carta no los libera de la obligación de cumplir con el resto de las obligaciones relacionadas con el rendimiento del Sistema de acuerdo con el Contrato, ni de sus obligaciones durante el período de garantía.

En representación del Comprador:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “gerente de Proyecto” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Comprador].

Procedimientos y formularios   
para las órdenes de cambio

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema, y el número del Contrato].

**Disposiciones generales**

En esta sección se presentan procedimientos y formularios tipo para efectuar cambios en el Sistema durante la ejecución del Contrato de conformidad con la cláusula 39 de las CGC (“Cambios en el Sistema”).

**Registro de las órdenes de cambio**

El Proveedor mantendrá un registro actualizado de las órdenes de cambio, en el cual indicará tanto la situación actual de las solicitudes de cambio como las órdenes de cambio autorizadas o pendientes. Se anotará en el registro de las órdenes de cambio toda modificación que se produzca, de modo que el registro esté actualizado en todo momento. El Proveedor adjuntará al informe mensual sobre la marcha de los trabajos que presente al Comprador una copia del registro de órdenes de cambio actualizado.

**Referencias a los cambios**

(1) Los pedidos de presentación de propuesta de cambio (incluida la solicitud para presentar una propuesta de cambio) llevarán los números de serie CR-nnn.

(2) Las estimaciones de las propuestas de cambio llevarán los números de serie CN-nnn.

(3) Las aceptaciones de la estimación llevarán los números de serie CA-nnn.

(4) Las estimaciones de las propuestas de cambio llevarán los números de serie CP-nnn.

(5) Las órdenes de cambio llevarán los números de serie CO-nnn.

En todos los formularios, la numeración estará determinada por la CR-nnn original.

**Anexos**

4.1 Formulario de pedido de presentación de propuesta de cambio

4.2 Formulario de estimación de la propuesta de cambio

4.3 Formulario de aceptación de la estimación

4.4 Formulario de propuesta de cambio

4.5 Formulario de orden de cambio

4.6 Formulario de solicitud para presentar una propuesta de cambio

4.1 Formulario de pedido de presentación   
de propuesta de cambio

(Membrete del Comprador)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema, o el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Proveedor].

Atención: [indique nombre y cargo].

De mi consideración:

Con respecto al Contrato de la referencia, por la presente les solicitamos que preparen y nos presenten una propuesta de cambio para la modificación que indicamos a continuación, de acuerdo con las siguientes instrucciones y dentro de un plazo de ***[indique la cantidad****]* días a partir de la fecha de esta carta.

1. Título del cambio: [indique el título].

2. Pedido de presentación de propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique el número].

3. Cambio solicitado por: [seleccione “el Comprador/el Proveedor” (mediante la solicitud para presentar una propuesta de cambio), y agregue el nombre de quien solicitó el cambio].

4. Breve descripción del cambio: [incluya la descripción].

5. Sistema (o Subsistema o componente principal afectado por el cambio requerido): [incluya la descripción].

6. Planos o documentos técnicos para el cambio pedido:

Documento o plano n.º Descripción

7. Condiciones detalladas o requisitos especiales del cambio pedido [incluya la descripción].

8. Procedimientos:

(a) Su propuesta de cambio deberá reflejar el efecto que tendrá el cambio pedido en el precio del Contrato.

(b) En su propuesta de cambio se deberá indicar el tiempo que se necesitará para efectuar dicha modificación y la incidencia que tendrá en la fecha de aceptación operativa del Sistema completo acordada en el Contrato.

(c) Si, en su opinión, el cambio pedido tendrá un efecto negativo en la calidad, operatividad o integridad del Sistema, les rogamos suministrar una explicación detallada y señalar otros métodos con los que se podrían lograr los mismos resultados que con el   
cambio solicitado.

(d) También se deberá indicar qué consecuencias tendrá el cambio respecto de la cantidad y el tipo de personal necesario para que el Proveedor pueda ejecutar el Contrato.

(e) No deberán iniciar los trabajos asociados al cambio pedido mientras no hayan recibido ustedes nuestra aceptación y confirmación por escrito del impacto que dichos trabajos tendrán en el precio del Contrato y en el programa de ejecución.

9. Como próximo paso, sírvanse responder utilizando el formulario de estimación de la propuesta de cambio e indicar allí cuánto les costará elaborar una propuesta de cambio concreta en la que se describa el enfoque propuesto para llevar adelante dicha modificación, así como todos sus elementos, y en la que también se aborden los puntos del párrafo 8 precedente, conforme a la cláusula 39.2.1 de las CGC. En su estimación de la propuesta de cambio se deberá incluir una primera aproximación al enfoque sugerido y las consecuencias que tendrá el cambio en el cronograma y los costos.

En representación del Comprador:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “gerente de Proyecto” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Comprador].

4.2 Formulario de estimación de la propuesta de cambio

(Membrete del Proveedor)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Comprador].

Atención: [indique nombre y cargo].

De mi consideración:

Con respecto a su pedido de presentación de propuesta de cambio, nos complace comunicarles el costo aproximado de la preparación de la propuesta de cambio que se indica a continuación, de conformidad con la cláusula 39.2.1 de las CGC. Hemos tomado nota de que antes de proceder a elaborar la propuesta de cambio propiamente dicha, en la que se habrá de incluir una estimación detallada del costo que supondrá implementar el cambio, debemos obtener su aprobación respecto del costo de preparación de dicha propuesta, de conformidad con la cláusula 39.2.2 de las CGC.

1. Título del cambio: [indique el título].

2. Pedido de presentación de propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique el número].

3. Breve descripción del cambio (incluido el enfoque de implementación propuesto): [incluya la descripción].

4. Efecto previsto del cambio en el programa de ejecución (estimación inicial): [incluya   
la descripción].

5. Estimación inicial del costo de implementar el cambio: *[indique* ***la estimación inicial del costo****].*

6. Costo de la elaboración de la propuesta de cambio: [indique ***el costo en las monedas del Contrato]***, según se detalla más adelante en el desglose de precios, tarifas y cantidades.

En representación del Proveedor:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “representante del Proveedor” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Proveedor].

4.3 Formulario de aceptación de la estimación

(Membrete del Comprador)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Proveedor].

Atención:[indique nombre y cargo].

De mi consideración:

Por la presente aceptamos su estimación de la propuesta de cambio y los autorizamos para que procedan a preparar una propuesta formal de cambio.

1. Título del cambio: [inserte el título].

2. Pedido de presentación de propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique el número del pedido/revisión].

3. Estimación de propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique el número de la propuesta/revisión].

4. Aceptación de la estimación n.º/Rev.: [indique el número de la estimación/revisión].

5. Breve descripción del cambio: [incluya la descripción].

6. Otras condiciones:

En caso de que decidamos no ordenar el cambio de referencia, ustedes tendrán derecho a recibir una compensación por el costo de preparación de la propuesta, que no podrá exceder el monto establecido para este propósito en la estimación de dicha propuesta, de acuerdo con la cláusula 39 de las CGC.

En representación del Comprador:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “Gerente de Proyecto” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Comprador].

4.4 Formulario de propuesta de cambio

(Membrete del Proveedor)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Comprador].

Atención: [indique nombre y cargo].

De mi consideración:

En respuesta a su pedido de presentación de propuesta de cambio n.º ***[indique el número]***, por la presente les ofrecemos la siguiente propuesta:

1. Título del cambio: [inserte el nombre].

2. Propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique el número de la propuesta/revisión].

3. Cambio solicitado por: [seleccione “el Comprador”/”el Proveedor”, y añada el nombre].

4. Breve descripción del cambio: [incluya la descripción].

5. Razones del cambio: [indique las razones].

6. Sistema, Subsistema, componente principal o equipo que se verá afectado por el cambio solicitado: [incluya la descripción].

7. Planos o documentos técnicos para el cambio pedido:

Documento o plano n.º Descripción

8. Estimación del incremento o la reducción del precio del Contrato a raíz del cambio propuesto: [indique ***el monto en las monedas del Contrato]***, según se detalla más adelante en el desglose de precios, tarifas y cantidades.

Costo total del cambio:

Costo de preparación de esta propuesta de cambio (es decir, el monto que habrá que pagar si no se acepta el cambio, con las limitaciones dispuestas en la cláusula 39.2.6 de las CGC):

9. Tiempo adicional que tomará obtener la aceptación operativa debido al cambio: [indique la cantidad de días/semanas].

10. Efecto del cambio en las garantías de funcionamiento [incluya la descripción].

11. Efecto del cambio en las demás condiciones del Contrato: [incluya la descripción].

12. Período de validez de esta propuesta: ***[indique*** ***la cantidad]*** días a partir de la fecha en que el Comprador reciba esta propuesta.

13. Procedimientos:

(a) Les solicitamos que nos notifiquen su aceptación, comentarios o rechazo de esta propuesta detallada de cambio dentro de los ***[indique*** ***la cantidad]***días a partir de la fecha en que reciban esta propuesta.

(b) Todo incremento o reducción de los precios se tomará en cuenta al ajustar el precio   
del Contrato.

En representación del Proveedor:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “representante del Proveedor” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Proveedor].

4.5 Formulario de orden de cambio

(Membrete del Comprador)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Proveedor].

Atención: [indique nombre y cargo].

De mi consideración:

Por la presente aprobamos la orden de cambio del trabajo especificado en la propuesta de cambio n.º ***[indique******el número]***, y convenimos en reajustar el precio del Contrato, el plazo para la terminación u otras condiciones del Contrato, de conformidad con la cláusula 39 de las CGC.

1. Título del cambio: [indique el nombre].

2. Pedido de presentación de propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique el número del pedido/revisión].

3. Orden de cambio n.º/Rev.: [indique el número de orden/revisión].

4. Cambio solicitado por: [seleccione “el Comprador”/”el Proveedor”, y añada el nombre].

5. Precio autorizado del cambio:

N.º de ref. [indique ***el número]****.*Fecha [indique la fecha].

[indique el monto en moneda extranjera A],más [indique el monto en moneda extranjera B],más [indique el monto en moneda extranjera C],más [indique el monto en moneda nacional].

6. Ajuste del plazo para obtener la aceptación operativa: [indique el alcance del ajuste e incluya una descripción].

7. Otros efectos, si los hubiere: [indique “ninguno” o descríbalos].

En representación del Comprador:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “gerente de Proyecto” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Comprador].

En representación del Proveedor:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “representante del Proveedor” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Proveedor].

4.6 Formulario de solicitud para presentar una propuesta de cambio

(Membrete del Proveedor)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Comprador].

Atención: [indique nombre y cargo].

De mi consideración:

Por la presente les proponemos que el trabajo que se menciona a continuación sea considerado como un cambio en el Sistema.

1. Título del cambio: [indique el nombre].

2. Solicitud para presentar una propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique ***el número/revisión]*** de fecha: [indique la fecha].

3. Breve descripción del cambio: [incluya la descripción].

4. Razones del cambio: [incluya la descripción].

5. Orden de magnitud de la estimación [indique el monto en las monedas del Contrato].

6. Efecto previsto del cambio en el cronograma: [incluya la descripción].

7. Efecto del cambio en las garantías de funcionamiento (si lo hubiera): [incluya la descripción].

8. Apéndices: [indique los títulos, si los hubiera; en caso contrario indique “ninguno”].

En representación del Proveedor:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “representante del Proveedor” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Proveedor].

4.7 Formulario de solicitud para presentar una propuesta de cambio de Personal clave

(Membrete del Proveedor)

Fecha: [indique la fecha].

Número de préstamo o crédito: [indique el número de préstamo que figura en la licitación].

Licitación: [indique el título y el número de la licitación].

Contrato: [indique el nombre del Sistema o Subsistema y el número del Contrato].

Para: [indique el nombre y la dirección del Comprador].

Atención: [indique nombre y cargo].

De mi consideración:

Por la presente les proponemos un cambio en el Personal Clave que se menciona a continuación. Mucho agradeceremos su confirmación de la aceptación del cambio.

1. Título de la posición: [indique el nombre].

2. Solicitud para presentar una propuesta de cambio n.º/Rev.: [indique ***el número/revisión]*** de fecha: [indique la fecha].

3. Breve descripción del cambio de personal: [incluya la descripción].

4. Razones del cambio: [incluya la descripción].

5. Efecto previsto del cambio en el cronograma: [incluya la descripción].

8. Apéndices: [indique los títulos, si los hubiera; en caso contrario indique “ninguno”].

En representación del Proveedor:

Firma:

Fecha:

En calidad de: [indique “representante del Proveedor” u otra autoridad de mayor jerarquía en la organización del Proveedor].

1. En tales casos el Banco debe encontrarse satisfecho con la funcionalidad de dicho sistema, según lo dispuesto en el párrafo 3.21 de las Políticas de Adquisiciones GN-2349-15. [↑](#footnote-ref-2)
2. En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción, y el acuerdo que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales. [↑](#footnote-ref-3)
3. Este valor ya incluye el descuento conseguido relacionado al puntaje técnico alcanzado, como se detalla en el literal (c) del numeral 3 de este Sección. [↑](#footnote-ref-4)
4. El incumplimiento incluirá todos los contratos en los que (a) el contratista no haya impugnado el incumplimiento, incluso a través del mecanismo de resolución de controversias previsto en el contrato respectivo, y (b) sí se haya impugnado el incumplimiento, pero se haya fallado de manera definitiva en contra del contratista. El incumplimiento no incluirá los contratos en los que la decisión del Comprador haya sido desestimada a través del mecanismo de resolución de controversias. El incumplimiento se determinará sobre la base de toda la información relativa a controversias o litigios que se hayan resuelto de manera definitiva, es decir, controversias o litigios cuya resolución haya tenido lugar en el marco del mecanismo de resolución de controversias previsto en el contrato respectivo y en los que se hayan agotado todas las instancias de apelación que el postulante tuviera a su disposición. [↑](#footnote-ref-5)
5. Este requisito también se aplica a los contratos ejecutados por el postulante como miembro de una APCA. [↑](#footnote-ref-6)
6. En el caso de los contratos en virtud de los cuales el Licitante participó como miembro de una APCA o subcontratista, solo se considerarán la proporción, según el valor, y la función y las responsabilidades del Licitante para el cumplimiento de este requisito. [↑](#footnote-ref-7)
7. El porcentaje máximo que se podrá requerir es el establecido en la CGC 16.1. [↑](#footnote-ref-8)
8. Para acreditar la experiencia, se deberá presentar copia de la factura, acta de entrega recepción y/o certificado extendido por la contratante. Para acreditación de experiencia adquirida como miembro de una asociación o consorcio, adicionalmente se deberá presentar el documento de constitución de la asociación o consorcio en el que participó. La experiencia que podrá aportar será proporcional a su participación en el proyecto.

   NOTA: En caso de que los contratos tengan carácter de confidencial, se podrá presentar un certificado emitido por la entidad contratante en el que conste el monto del contrato, el plazo de ejecución, una breve reseña del alcance y/o productos. Como alternativa adicional, se podrá presentar el contrato en donde la información confidencial sea cubierta para no ser revelada. [↑](#footnote-ref-9)
9. Para acreditar la experiencia, se deberá presentar copia de la factura, acta de entrega recepción y/o certificado extendido por la contratante. Para acreditación de experiencia adquirida como miembro de una asociación o consorcio, adicionalmente se deberá presentar el documento de constitución de la asociación o consorcio en el que participó. La experiencia que podrá aportar será proporcional a su participación en el proyecto.

   NOTA: En caso de que los contratos tengan carácter de confidencial, se podrá presentar un certificado emitido por la entidad contratante en el que conste el monto del contrato, el plazo de ejecución, una breve reseña del alcance y/o productos. Como alternativa adicional, se podrá presentar el contrato en donde la información confidencial sea cubierta para no ser revelada. [↑](#footnote-ref-10)
10. El monto de la Fianza se denominará en la moneda del país del *Comprador* o en el monto equivalente en una moneda de libre convertibilidad. [↑](#footnote-ref-11)
11. 3 La referencia del plan operativo horario deberá considerar que CENACE podrá cambiar la frecuencia del programa operativo de generación a 15 minutos. En ese caso, el programa seleccionará con base a la información de minutos, el intervalo de 15 minutos más cercano redondeando hacia arriba. Por ejemplo: si introduce como hora:minuto a las 12:24 seleccionará el plan de las 12:30. [↑](#footnote-ref-12)
12. Software Operacional corresponde al conjunto de componentes fundamentales del SCADA/EMS para la operación del sistema eléctrico y que no es parte del software de terceros. [↑](#footnote-ref-13)
13. Software core: corresponde al software desarrollado por parte del Licitante, que permite la operación del Sistema Eléctrico, como: SCADA, AGC, Estimador de Estado, etc. [↑](#footnote-ref-14)
14. Falla Crítica se define como: El software core del sistema no está operable o los usuarios no pueden accederlo, o la funcionalidad no permite la operación del sistema eléctrico, o el esquema de alta redundancia no está disponible u otra tarea relativa a la seguridad de los datos no se puede realizar. El defecto afecta funciones o información de misión crítica del ambiente de Producción del sistema SCADA/EMS y puede incluir, pero no está limitado a: pérdida o corrupción de la información, caída del sistema o pérdida de una funcionalidad fundamental para la operación del sistema eléctrico. Esto puede también incluir la integridad total de los datos. [↑](#footnote-ref-15)
15. En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción, y el acuerdo que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales. [↑](#footnote-ref-16)
16. *El banco deberá indicar la suma especificada y estipulada en las CEC correspondientes a las cláusulas 13.3.1 y 13.3.4 de las CGC, respectivamente, y denominada ya sea en la(s) moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Comprador.* [↑](#footnote-ref-17)
17. *En este formulario tipo, la redacción de este párrafo refleja las disposiciones habituales incluidas en las CEC en relación con la cláusula 13.3 de las CGC. No obstante, si las CEC correspondientes a las cláusulas 13.3 y 13.4 de las CGC difieren de las habituales, este párrafo, y posiblemente el anterior, deberán modificarse para reflejar con precisión lo dispuesto en las CEC* [↑](#footnote-ref-18)
18. 1 *El Garante deberá insertar una cifra que represente el monto del anticipo y que esté denominada en las monedas del anticipo según se especifica en el Contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Comprador.* [↑](#footnote-ref-19)