

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO

Informe combinado sobre la evaluación de las ofertas y recomendaciones para la adjudicación del contrato

País: Ecuador

Nombre del proyecto: Programa de Gestión Sostenible de Recursos del
Subsuelo e Infraestructura Asociada

Número del préstamo/crédito: BID Nro. 4989/OC-EC (EC- L1257)

Título de la adquisición: SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL,
IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL CENTRO DE MONITOREO
PILOTO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES APLICADOS A MINAS A GRAN
ESCALA EN ECUADOR

Identificador: EC-L1257-P00013

Fecha de presentación: 17 de marzo del 2025

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Marzo 2025

Índice General

SECCIÓN I. ANTECEDENTES.....	vi
SECCIÓN II. DATOS DEL PROCESO	1
Cuadro 1. Identificación	1
Cuadro 2. Proceso de licitación.....	2
Cuadro 3. Presentación y apertura de las ofertas.....	3
SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE LOS LICITANTES	4
Cuadro 4. Identificación de los Licitantes.....	4
SECCIÓN IV. EVALUACIÓN DE LAS PARTES TÉCNICAS DE LAS OFERTAS	5
Cuadro 5. Examen preliminar - Elegibilidad	5
Cuadro 6. Examen preliminar – Historial de incumplimiento de contratos	6
Cuadro 7. Situación financiera.....	7
Cuadro 8. Experiencia General.....	8
Cuadro 9. Experiencia Específica	9
Cuadro 10. Personal – Líder del equipo de proyecto	10
Cuadro 11. Personal – Arquitecto de Software	11
Cuadro 12. Personal – Desarrollador Senior.....	12
Cuadro 13. Personal – Especialista Senior.....	13
Cuadro 14. Personal – Analista de Calidad de Software.....	15
Cuadro 15. Personal – Desarrollador Junior	16
Cuadro 16. Personal – Consultor geotécnico especializado.....	17
Cuadro 17. Personal – Consultor especializado de gestión de riesgos	19
Cuadro 18. Evaluación Técnica	21
Cuadro 19. SUBCONTRATISTAS, VENDEDORES Y FABRICANTES	22
Cuadro 20. SUBCONTRATISTAS, VENDEDORES Y FABRICANTES	23
SECCIÓN V. ACLARACIONES REALIZADAS A LOS LICITANTES	24
SECCIÓN VII. RESUMEN DE CUMPLIMIENTO SUSTANCIAL DE LAS OFERTAS.....	33
Cuadro 19. Resumen de Evaluación Técnica.....	33

SECCIÓN VIII. DESVIACIONES, OMISIONES, RESERVAS	34
SECCIÓN IX. EVALUACIÓN TÉCNICA POR PUNTAJE	35
Cuadro 20. Detalle de Evaluación Técnica por puntaje – Licitante a OPINNO ES S.A.....	35
SECCIÓN X. RESULTADOS DE LA OFERTA TÉCNICA	37
Cuadro 21. Cuadro de Cumplimiento de la Oferta Técnica.....	37
SECCIÓN IX. EVALUACIÓN DE PROPUESTAS DE PRECIO	38
Cuadro 22. Detalle de Oferta Económica.....	38
SECCIÓN X. EVALUACIÓN COMBINADA	39
Cuadro 23. EVALUACIÓN COMBINADA (TÉCNICA – ECONÓMICA).....	39
SECCIÓN XII. ADJUDICACIÓN	40
Cuadro 24. ADJUDICACIÓN PROPUESTA DEL CONTRATO... ..	40

SECCIÓN I. ANTECEDENTES

1. El 22 de diciembre de 2020, la República del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), suscribieron el Contrato de Préstamo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, denominado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, y se propone utilizar parte de los fondos de este préstamo para efectuar los pagos bajo el Contrato "SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL CENTRO DE MONITOREO PILOTO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES APLICADOS A MINAS A GRAN ESCALA EN ECUADOR".
2. En el contrato de préstamo suscrito entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la República del Ecuador se estableció que la contratación se efectuará atendiendo las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo, GN 2349-15.
3. Dentro del Plan de Adquisiciones aprobado, se incluyó el proceso de adquisición para "SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL CENTRO DE MONITOREO PILOTO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES APLICADOS A MINAS A GRAN ESCALA EN ECUADOR".
4. El 25 de febrero de 2025, a través de un correo electrónico, se emitió la No Objeción del Banco Interamericano de Desarrollo para el paquete de documentos del *Reporte de Evolución* correspondiente al proyecto **EC-L1257 – 4989/OC – EC-2: Gestión Sostenible de Recursos del Subsuelo e Infraestructura Asociada**. Este proceso abarca la implementación y puesta en operación del *Sistema Informático Integral* y del centro de monitoreo piloto para los depósitos de relaves.

SECCIÓN II. DATOS DEL PROCESO

Cuadro 1. Identificación

1.1	Nombre del Organismo Ejecutor	INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO
1.2	Número del Préstamo/Crédito	4989/OC-EC (EC- L1257)
1.3	Fecha de entrada en vigor	22 de diciembre de 2020
1.4	Fecha de cierre	22 de diciembre de 2025
	a) Original	31 de marzo de 2027
	b) Modificada	
1.5	Nombre del proyecto	Programa de Gestión Sostenible de Recursos del Subsuelo e Infraestructura Asociada.
	Comprador (o Contratante)	Instituto de Investigación Geológico y Energético
1.6	a) nombre	Av. República E7-263 y Diego de Almagro
	b) dirección	
1.7	Número de identificación del Contrato	EC-L1257-P00013
1.8	Descripción del Contrato	SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL CENTRO DE MONITOREO PILOTO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES APLICADOS A MINAS A GRAN ESCALA EN ECUADOR
1.9	Presupuesto Referencial	\$ 432.252,83 (CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA CON 83/100) NO INCLUYE IVA
1.10	Método de adquisición	Licitación Pública Internacional (LPI)
1.11	¿Se requiere examen previo?	Sí (X) No _____
1.12	¿Se concede preferencia nacional?	Sí _____ No (X)
1.13	¿El Contrato es a precio fijo?	SI _____ No (X)
1.14	Forma de contrato	
	Cofinanciamiento, si lo hubiere:	
	a) Financiamiento	Sí (X) No _____
		BID (100%)

Cuadro 2. Proceso de licitación

2.1	Anuncio general de Adquisiciones a) fecha de la primera publicación	27 de septiembre del 2021
2.2	Precalificación a) número de firmas precalificadas b) fecha de comunicación de la no objeción del BID	Sí _____ No (X) No aplica No aplica
2.3	Anuncio específico de la licitación a) nombre del periódico nacional (o dirección electrónica) Fecha de publicación b) referencia de la publicación internacional (UNDB on line) Fecha de publicación c) nombre de otros medios de publicación Fecha de publicación	No Aplica No Aplica IDB-P2131884-08/24 11 de agosto del 2024 https://www.geoenergia.gob.ec/procesos-bid/ https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/AVC/FrmRepertorioAvisosContratacion.cpe 08 de agosto del 2024
2.4	Documento de licitación a) título de publicación b) fecha de comunicación de la no objeción del BID	SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL CENTRO DE MONITOREO PILOTO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES APLICADOS A MINAS A GRAN ESCALA EN ECUADOR 01 de agosto del 2024
2.5	Aclaraciones y/o Enmiendas de los documentos, si existieron a) Lista de boletines o circulares con sus fechas de emisión b) Número de comunicación (CAN/CEC) y fecha de comunicación de conocimiento y/o no objeción del BID	No. de Boletines de aclaraciones (4) 21 de octubre del 2024 19 de septiembre del 2024 24 de septiembre del 2024 04 de octubre del 2024 No. de Boletines de enmiendas (1) 25 de septiembre del 2024

Cuadro 3. Presentación y apertura de las ofertas

3.1	Plazo para la presentación de ofertas	
	a) Forma de presentación	Física (X)
	b) fecha y hora original	26 de septiembre del 2024 10:00 Hora de Ecuador
	c) fecha prorrogada, si existió	07 de octubre del 2024 10:00 Hora de Ecuador
3.2	¹ Apertura de las ofertas técnicas	
	a) Tipo de apertura (física y/o plataforma virtual)	Física (X)
	b) fecha y hora	07/10/2024 - 11:00 Hora de Ecuador
3.3	Acta de la apertura de las ofertas técnicas	
	a) fecha del envío al BID	10/10/2025
3.4	Número de ofertas presentadas	No. 1 (Una Oferta)
3.5	Período de validez de las ofertas (días o semanas)	120 días
	a) período especificado originalmente	120 días
	b) prórrogas, si las hubiere	² 27 días ³ 90 días
	c) fecha de comunicación de la no objeción del BID, si se requiere	No Aplica

¹ De conformidad a lo establecido en la **Sección I. Instrucciones a los Licitantes (IAL) , numeral 26 Apertura de las Partes Técnicas de las Ofertas, que señala:** “...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, (...)”, el 07 de octubre del 2024, la CTES procedió al acto de aperturas de la única oferta presentada por el oferente OPINNO S.A., quien presentó en un único sobre la oferta técnica y oferta económica.

² Mediante Oficio No. IIGE-IIGE-2024-1158-O de fecha 26 de diciembre de 2024 suscrito por el Director Ejecutivo del IIGE, se solicitó al Oferente OPINNO S.A., la prórroga del período de validez de su Oferta por 27 días adicionales. El plazo de vigencia de la oferta termina el 03 de marzo del 2025.

³ Según Oficio No. IIGE-IIGE-2025-0231-O de fecha 27 de febrero de 2025 suscrito por el Director Ejecutivo del IIGE, se solicitó al Oferente OPINNO S.A., la segunda prórroga del período de validez de su Oferta por 90 días adicionales. El plazo de vigencia de la oferta termina el 01 de junio del 2025.

SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE LOS LICITANTES

Cuadro 4. Identificación de los Licitantes

Identificación del Licitante										Modificaciones o comentarios f)
Código	Datos del Licitante a)						Domicilio b)	Nacionalidad del oferente c)		
	Nombre del Licitante	APCA		Firma Representante (en caso de APCA)	Nombre de los miembros (en caso de APCA)	Nacionalidad de los miembros (en caso de APCA)			Signatario autorizado	
		Si	No							
Oferente 001	OPINNO ES S.A.		X	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	Jaime Fernando Benítez Cárdenas	Quito /Mariscal Sucre / N24 Guipuzcoa E13-14 y E14 Lugo	ECUATORIANA	NO APLICA

SECCIÓN IV. EVALUACIÓN DE LAS PARTES TÉCNICAS DE LAS OFERTAS

⁴Cuadro 5. Examen preliminar - Elegibilidad

Examen Preliminar – Elegibilidad												
Código	Integridad de la Oferta				Elegibilidad					Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
	Nombre del Licitante	Debidamente firmada	Presenta Declaración de mantenimiento	Sustancialmente completa	País elegible	Conflicto de interés	Entidad del Estado	Sancionada	Exclusión			
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI

⁴ La CTSE ha considerado a la oferta presentada por OPINNO ES S.A., cumple con los criterios técnicos mínimos establecidos en la convocatoria, los cuales incluyen: Experiencia comprobable en proyectos similares Cumplimiento de especificaciones técnicas exigidas. Documentación completa y acorde a las bases (incluyendo certificaciones, planos, análisis de costos y cronogramas). El Oferente ha demostrado: Cumplimiento de normativas locales e internacionales aplicables al proyecto. Capacidad financiera respaldada por documentación verificable. Recursos técnicos, humanos y logísticos suficientes para ejecutar el proyecto. La oferta recibida representa una opción viable para continuar con el proceso, dado que: Se ajusta a las especificaciones, aporta soluciones técnicas innovadoras o eficientes y garantiza que se cumplan los plazos establecidos para el proyecto.

Cuadro 6. Examen preliminar – Historial de incumplimiento de contratos

Examen Preliminar - Historial de incumplimiento de contratos												
Código	Nombre del Licitante	Incumplimiento de contratos			Suspensión por declaración de mantenimiento			Litigios pendientes		Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Presenta	Fecha de resolución	Resolución definitiva	Presenta	Fecha de suspensión	Motivo	Presenta	Posición financiera			
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	NO	NO APLICA	NO APLICA	NO	NO APLICA	NO APLICA	NO	NO APLICA	NO	NO APLICA	SI

Cuadro 7. Situación financiera

SITUACIÓN FINANCIERA														
Código	Nombre del Licitante	Facturación media anual					Recursos Financieros					Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Presenta	Año	Valor facturado	Promedio ≥ USD. 2'000,000	Supera promedio	Presenta	Detalle	Recursos financieros	Recursos financieros ≥ USD 125,000,00	Supera monto			
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	SI	2023	\$5.862.201,63	\$3.038.736,78	SI	SI	ESTADO DE CUENTA DEL BANCO DEL PICHINCHA (SALDO A 28 DE JUNIO DEL 2024)	\$50.000	USD. 434.547,19	SI	NO	NO	SI
			2022	\$3.646.510,39										
			2021	\$2.983.426,12										
			2020	\$2.701.545,74										
			2019	\$0,00										

Cuadro 8. Experiencia General

Experiencia General												
Código o 001	Nombre del Licitante	<u>Detalle de Experiencia General Requerida</u>								Requirió aclaramientos	Se resolvieron aclaramientos	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Participación	Nombre del proyecto	Descripción de los proyectos	País de ejecución	% de participación	Contratante	Fecha de inicio de ejecución	Fecha de finalización			
Ofertante 001	OPINNO ES S.A.	Proveedor Principal	PUBLIPROMUEVE S.A. CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS	Prestación de servicios como fábrica de desarrollo en proyectos tecnológicos enfocados a: • Trazabilidad de operaciones. • Implementación de plataformas tecnológicas. • Habilitación de canales digitales. • Automatización y robotización de procesos	ECUADOR	100%	PUBLIPROMUEVE S.A.	Marzo 2020	Junio 2023	No	No	Si
		Proveedor Principal	CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	Sistema de analítica y explotación de datos: Incluye la identificación de objetivos comerciales, selección de fuentes de datos adecuadas, la preparación y transformación de los datos, aplicación de técnicas de analítica avanzada como modelos predictivos o de segmentación y la presentación de hallazgos de manera clara y comprensible.	ECUADOR	100%	ANALYTIC NEWS MONITOREO DE MEDIOS S.A. - RIGHT ANGLE MEDIA - RAM	Septiembre 2023	Abril 2024	No	No	
		Proveedor Principal	CONTRATO DE SERVICIOS ENTRE TERMINAL AEROPORTUARIA DE GUAYAQUIL S.A. Y OPINNO ES S.A.	Desarrollo tecnológico para la implementación del software de alertas enfocado a: • Trazabilidad de operaciones. • Generación de dashboards. • Automatización de información	ECUADOR	100%	TERMINAL AEROPORTUARIA DE GUAYAQUIL S.A. TAGSA	Febrero 2023	Junio 2023	No	No	
		Proveedor Principal	CONTRATO MEGADATOS_RPA_ OTB_2021	• Levantamiento de requerimientos funcionales • Desarrollo tecnológico de robotizaciones y automatizaciones • Diseño Centro de Excelencia para la gestión de la robotización de procesos en Netlife	ECUADOR	100%	MEGADATOS S.A.	Diciembre 2021	Agosto 2023	No	No	

Cuadro 9. Experiencia Específica													
Experiencia Específica													
Código	Nombre del Licitante	Detalle de Experiencia Específica requerida									Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Participación	Nombre del proyecto	País de ejecución	% de participación	Contratante	Fecha de inicio de ejecución	Fecha de finalización	Valor del contrato (USD ≥ 200,000)	Detalle del proyecto			
Oferente Nro. 001		Contratista	CONTRATO MARCO PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS ENTRE OPINNO ECUADOR Y BANCO DINERS CLUB DEL ECUADOR	ECUADOR	100	BANCO DINERS CLUB DEL ECUADOR	5 de enero del 2022	05/04/2024	2.500.000	a) Los sistemas desarrollados como parte de este proyecto incluyeron la ingesta, tratamiento y visualización de las variables requeridas en entornos exclusivamente web a través de una arquitectura orientada a microservicios. b) Los sistemas desarrollados incluyen la etapa de tratamiento y, en determinados módulos, el análisis de los datos importados previamente. c) Los sistemas desarrollados incluyen visualización de los datos en tiempo real. d) Los sistemas desarrollados, incluyen los respectivos diagramas de entidad relación al emplear bases de datos estructuradas. e) El software se integró 100% en infraestructura en AWS Cloud. - Almacenamiento de datos - Ingesta de datos - Tratamiento de datos - Visualización	No	No	Si
		Proveedor principal	"PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN Y DE ANÁLITICA DE DATOS (IMPLICA LA RECOLECCIÓN LIMPIEZA, ANÁLISIS Y VISUALIZACIÓN DE DATOS CON EL OBJETIVO DE OBTENER INFORMACIÓN VALIOSA PARA LA TOMA DE DECISIONES APLICANDO TÉCNICAS ANALÍTICAS Y COMUNICAR LOS RESULTADOS DE MANERA EFECTIVA)"	ECUADOR	100	BANCO DINERS CLUB DEL ECUADOR	01 de julio de 2023	01/04/2024	200.000	a) Los sistemas desarrollados como parte de este proyecto incluyeron la ingesta, tratamiento y visualización de las variables requeridas en entornos exclusivamente web a través de una arquitectura orientada a microservicios. b) Los sistemas desarrollados incluyen la etapa de tratamiento y, en determinados módulos, el análisis de los datos importados previamente. c) Los sistemas desarrollados incluyen visualización de los datos en tiempo real. d) Los sistemas desarrollados, incluyen los respectivos diagramas de entidad relación al emplear bases de datos estructuradas. e) El software se integró 100% en infraestructura en AWS Cloud. - Almacenamiento de datos - Ingesta de datos - Tratamiento de datos - Análitica de datos - Aprendizaje autónomo: ML & IA - Visualización	No	No	

Cuadro 10. Personal – Líder del equipo de proyecto

Líder del equipo de proyecto													
Código	Nombre del Licitante	Perfil profesional Requerido Titulación de grado universitario en Programación, Computación, Sistemas de Información, Sistemas Informáticos, Software, Automatización, Desarrollador de Aplicaciones Web o su equivalente. Experiencia Específica Requerida Experiencia en al menos <u>(2) proyectos finalizados en diseño y/o desarrollo y/o implementación de sistemas informáticos integrales</u>, enfocados en el <u>análisis y/o interpretación y/o visualización de datos en tiempo real</u>, en los cuales haya desempeñado roles como líder de proyecto y/o gerente de proyecto en los últimos diez años. La suma total de los proyectos debe acreditar un presupuesto mínimo de \$375,000 (trescientos setenta y cinco mil dólares estadounidenses).								Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica	
		Nombre del profesional	Perfil profesional	Experiencia									
			Título universitario ⁵	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación	Monto				Suma Total
Ofertante 001	OPINNO ES S.A.	Freddy Patricio Toapanta Molina	Ingeniero en Sistemas	DCE-BAU Ecosistemas	Este proyecto se centra en la administración y mantenimiento diario de aplicaciones como Blue Benefits, Easy, Clubes y Modo Prom. La solución incluye funcionalidades de detección y corrección de errores, actualización de librerías, versionamiento de frameworks y mantenimiento preventivo y correctivo. Las aplicaciones permiten el análisis y visualización de datos en tiempo real, lo cual es crucial para asegurar la correcta operación de los sistemas en producción. El backend se gestiona con Java y el frontend con React, ambos desarrollados con un enfoque en el análisis de eventos en tiempo real para asegurar la estabilidad de las plataformas.	Líder de Proyecto	Febrero 2024	Septiembre 2024	\$492.336	\$638.907,28	No	No	Si
				DCE – Administrador de Promociones	La infraestructura de microservicios basada en AWS asegura un análisis y gestión de datos en tiempo real para campañas y cupones personalizados, adaptados a segmentos específicos de usuarios. Las funcionalidades de backend en Java y frontend en React permiten que las promociones se gestionen de manera eficiente, asegurando una actualización constante de la información para mejorar la experiencia del usuario y maximizar la efectividad de las campañas.	Líder de Proyecto	Mayo 2024	Septiembre 2024	\$146.571.28		No	No	Si

Cuadro 11. Personal – Arquitecto de Software

Código	Nombre del Licitante	Arquitecto de Software									Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Perfil profesional Requerido											
		Titulación de grado universitario en Programación, Computación, Sistemas de Información, Sistemas Informáticos, Software, Automatización, Desarrollador de Aplicaciones Web o su equivalente.											
		Experiencia Específica Requerida											
		Experiencia											
		Nombre del profesional	Perfil profesional										
		Título universitario	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación	Monto	Suma Total				
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	Mario Patricio Porras Martínez	Ingeniero en Informática	DCE-BAU Ecosistemas	Este proyecto se centra en la administración y mantenimiento diario de aplicaciones como Blue Benefits, Easy, Clubes y Modo Prom. La solución incluye funcionalidades de detección y corrección de errores, actualización de librerías, versionamiento de frameworks y mantenimiento preventivo y correctivo. Las aplicaciones permiten el análisis y visualización de datos en tiempo real, lo cual es crucial para asegurar la correcta operación de los sistemas en producción. El backend se gestiona con Java y el frontend con React, ambos desarrollados con un enfoque en el análisis de eventos en tiempo real para asegurar la estabilidad de las plataformas.	Arquitecto de Software	Febrero 2024	Septiembre 2024	\$492.336,20	638.907,28	No	No	Si
				DCE – Apoyo Gestión Proyecto Banca	Proyecto que involucra el desarrollo de una aplicación móvil y web transaccional, con el objetivo de ofrecer servicios bancarios tanto a nivel nacional como internacional. Este sistema se centra en la interpretación de datos financieros en tiempo real, permitiendo a los usuarios realizar transacciones de manera rápida y segura. La plataforma utiliza microservicios en AWS para garantizar la continuidad operativa 24/7, y permite la visualización de datos transaccionales en tiempo real para facilitar la toma de decisiones financieras.	Arquitecto de Software	Mayo 2024	Septiembre 2024	\$146.571.28		No	No	Si

Cuadro 12. Personal – Desarrollador Senior

Desarrollador Senior													
Código	Nombre del Licitante	Perfil profesional Requerido Titulación de grado universitario en Programación, Computación, Sistemas de Información, Sistemas Informáticos, Software, Automatización, Desarrollador de Aplicaciones Web o su equivalente. Experiencia Específica Requerida Experiencia en al menos (2) proyectos en diseño y/o desarrollo y/o implementación de sistemas informáticos integrales, enfocados en el análisis y/o interpretación y/o visualización de datos en tiempo real; en los últimos 10 años, en el que haya participado como Desarrollador Senior. La suma total deberá acreditar un presupuesto mínimo de \$ 250.000 (doscientos cincuenta mil dólares estadounidenses).								Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación	
		Nombre del profesional	Perfil profesional	Experiencia									
				Título universitario	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación				Monto
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	César Iván Villarroel Rodríguez	Ingeniero en informática Arquitectur a Mean Stack y SPA	Diners Club – ISY	Aplicación móvil diseñada para estudiantes universitarios, proporcionando servicios como un portal de pasantías, empleos y un marketplace. La plataforma permite visualizar y analizar datos en tiempo real sobre el mercado de empleo, productos y eventos relevantes para los estudiantes. Desarrollada en Python para el backend y React/React Native para el frontend, la infraestructura alojada en AWS garantiza una gestión eficiente de los datos, con una arquitectura API-first que facilita la integración y el análisis de información en tiempo real para una mejor experiencia de usuario.	Desarrollador Senior	Enero 2023	Noviembre 2023	\$206 722.35	353.293,63	No	No	Si
				DCE – Apoyo Gestión Proyecto Banca	Proyecto que involucra el desarrollo de una aplicación móvil y web transaccional, con el objetivo de ofrecer servicios bancarios tanto a nivel nacional como internacional. Este sistema se centra en la interpretación de datos financieros en tiempo real, permitiendo a los usuarios realizar transacciones de manera rápida y segura. La plataforma utiliza microservicios en AWS para garantizar la continuidad operativa 24/7, y permite la visualización de datos transaccionales en tiempo real para facilitar la toma de decisiones financieras.	Desarrollador Senior	Mayo 2024	Septiembre 2024	\$146.571.28		No	No	Si

Cuadro 13. Personal – Especialista Senior

Código	Nombre del Licitante	Especialista Senior									Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Perfil profesional Requerido											
		Titulación de grado universitario en Programación, Computación, Sistemas de Información, Sistemas Informáticos, Software, Automatización, Desarrollador de Aplicaciones Web o su equivalente.											
		Experiencia Específica Requerida											
Experiencia en al menos (2) proyectos finalizados en diseño y/o desarrollo y/o implementación de sistemas informáticos integrales, enfocados en el análisis y/o interpretación y/o visualización de datos en tiempo real; en los últimos 10 años, en el que haya participado como Consultor Especialista Senior. La suma total deberá acreditar un presupuesto mínimo de \$ 200 000 (doscientos mil) dólares de los Estados Unidos de América.													
Nombre del profesional	Perfil profesional	Experiencia											
	Título universitario	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación	Monto	Suma Total					
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	José David Álvarez Rodríguez	Ingeniero en Sistemas y Computación	DCE – Apoyo Gestión Proyecto Banca	Proyecto que involucra el desarrollo de una aplicación móvil y web transaccional, con el objetivo de ofrecer servicios bancarios tanto a nivel nacional como internacional. Este sistema se centra en la interpretación de datos financieros en tiempo real, permitiendo a los usuarios realizar transacciones de manera rápida y segura. La plataforma utiliza microservicios en AWS para garantizar la continuidad operativa 24/7, y permite la visualización de datos transaccionales en tiempo real para facilitar la toma de decisiones financieras.	Especialista Senior Expert	Mayo 2024	Septiembre 2024	\$146.571.28	223.197,34			
				Declara facilito APP	Aplicación móvil orientada a la gestión de gastos y facturas, que integra un dashboard interactivo financiero con funcionalidades de categorización de gastos para declaraciones fiscales. La integración en tiempo real con el SRI permite la consulta y actualización de facturas de los usuarios, permitiendo la interpretación de datos financieros de manera eficiente. El backend en Java Spring Boot y el frontend en React Native se enfocan en proporcionar una visualización clara y actualizada de la información financiera en tiempo real, optimizando la gestión de impuestos.	Especialista Senior	Enero 2024	Marzo 2024	\$ 25.202.87				

Sección IV. Evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas

				Diners Club – Modo Prom	Aplicación web orientada a padres de familia y colegios para la gestión de un fondo común destinado a planificar ahorros, integrados a un fideicomiso, así como eventos y viajes escolares al final del año. El sistema permite la visualización en tiempo real de los fondos recaudados y las opciones de eventos y viajes con precios diferenciados, facilitando la planificación y gestión colaborativa. Desarrollada con frontend en React y backend en Java, la plataforma asegura una gestión eficiente de los datos y transacciones en tiempo real. Un equipo de 8 personas (desarrolladores, QA y gestión de proyecto) participó en el desarrollo, que incluyó la implementación de políticas de privacidad de datos. Para ello, se incorporó un módulo administrador que permite la gestión de documentos relacionados con la aceptación de la política de privacidad, asegurando el manejo adecuado de la información sensible de los usuarios.	Especialista Senior	Enero 2023	Julio 2023	\$ 51.424,19				
--	--	--	--	------------------------------------	---	---------------------	------------	------------	--------------	--	--	--	--

Cuadro 14. Personal – Analista de Calidad de Software

Código	Nombre del Licitante	Titulación de grado universitario en Diseño de Interacción, Diseño Gráfico, Programación, Computación, Sistemas de Información, Sistemas Informáticos, Software, Automatización, Desarrollador de Aplicaciones Web o su equivalente.									Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Experiencia Específica Requerida											
		Experiencia en al menos (2) proyectos finalizados en diseño y/o desarrollo y/o implementación de sistemas informáticos integrales, enfocados en el análisis y/o interpretación y/o visualización de datos en tiempo real; en los últimos 8 años, en el que haya participado como Analista de Calidad de Software. La suma total deberá acreditar un presupuesto mínimo de \$ 150 000 (ciento cincuenta mil) dólares de los Estados Unidos de América.											
		Experiencia											
Nombre del profesional	Perfil profesional												
	Título universitario	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación	Monto	Suma Total					
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	Ana Belén Obando Varas	Ingeniero en Ciencias Computacionales	Portal web	Portal informativo de los productos Diners Club, que permite la solicitud de tarjetas en línea y acceso a la plataforma transaccional de clientes. El sitio está desarrollado en un CMS Drupal y soportado en AWS, con un enfoque en la visualización de datos en tiempo real sobre los productos y servicios disponibles. El sistema proporciona análisis y reportes en tiempo real para gestionar los leads y mejorar la experiencia del usuario. La infraestructura incluye firewalls y balanceadores de carga, lo que garantiza la alta disponibilidad y la seguridad de los datos en tiempo real, cumpliendo con políticas de confidencialidad.	Analista de Calidad de Software	Enero 2023	Enero 2024	\$300.000,00	387.230	No	No	Si
				Diners Club – SaaS Facturación Electrónica POS	Desarrollo de una plataforma digital para banco Diners Club del Ecuador S.A. este proyecto consiste en emitir facturas y controlar inventarios, gestionar ventas las relaciones con proveedores optimizando procesos administrativos, contables y financieros. La plataforma fue desarrollada en REACT	Analista de Calidad de Software	Enero 2024	Marzo 2024	87.230,00				

Cuadro 15. Personal – Desarrollador Junior

Código	Nombre del Licitante		Desarrollador Junior										Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica				
			Perfil profesional Requerido																
			Titulación de grado universitario en Seguridad Informática, Programación, Computación, Sistemas de Información, Sistemas Informáticos, Software, Ciberseguridad, Automatización, Desarrollador de Aplicaciones Web o su equivalente.																
			Experiencia Específica Requerida																
Experiencia										Experiencia									
Nombre del profesional		Perfil profesional		Nombre del proyecto		Experiencia		Cargo		Fecha Inicio participación		Fecha Fin participación		Monto		Suma Total			
Título universitario		Nombre del proyecto		Experiencia		Cargo		Fecha Inicio participación		Fecha Fin participación		Monto		Suma Total					
Ofertante 001	OPINNO ES S.A.	Jhon Danny Mena Arce	Ingeniero en Sistemas e Informática	DCE Apoyo Gestión Proyectos Banca	Proyecto que involucra el desarrollo de una aplicación móvil y web transaccional, con el objetivo de ofrecer servicios bancarios tanto a nivel nacional como internacional. Este sistema se centra en la interpretación de datos financieros en tiempo real, permitiendo a los usuarios realizar transacciones de manera rápida y segura. La plataforma utiliza microservicios en AWS para garantizar la continuidad operativa 24/7, y permite la visualización de datos transaccionales en tiempo real para facilitar la toma de decisiones financieras.		Desarrollador Junior	Mayo 2024	Septiembre 2024	\$146.571.28		\$197.995,47	No	No	Si				
				Diners Club – Entre todos	Consiste en acceder al portal de servicios de forma rápida y segura. Podrás acceder a: Contratación digital de productos sugeridos para ti (Cash Advance, PAD, Tarjetas adicionales*) Consulta tu saldo a pagar y detalle de consumos cuando lo necesites.		Desarrollador Junior	Enero 2023	Julio 2023	\$ 51.424,19									

Cuadro 16. Personal – Consultor geotécnico especializado

Consultor geotécnico especializado													
Código	Nombre del Licitante	Titulación de grado universitario en ciencias de la tierra, civil, minería, geología, geotecnia o su equivalente.									Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
		Experiencia Específica Requerida											
		Experiencia en al menos (2) proyectos finalizados de estabilidad física en infraestructura civil, en los últimos 10 años, en el que haya participado. La suma total deberá acreditar un presupuesto mínimo de \$ 250 000 (doscientos cincuenta mil) dólares de los Estados Unidos de América.											
Nombre del profesional	Perfil profesional	Experiencia											
	Título universitario	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación	Monto	Suma Total					
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	Lenin Alberto Fernández Pichucho	Ingeniero Civil	Optimización de Estudios de Peajes de la vía Mitad del Mundo, puente sobre el río Blanco. (Límite provincial de Pichincha, Contrato No. 003-2021, para el cliente EP Hidroequinoccio)	Estudios generales de las Ingenierías Estructurales	Ingeniero Estructural	Julio 2021	Septiembre 2021	\$6 605 843,02	\$ 6.667.436,02	No	No	Si

Sección IV. Evaluación de las Partes Técnicas de las Ofertas

				ESTUDIOS DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DE MEGACON CONSULTORA Y CONSTRUCTORA S.A.	Consultoría para el estudio de factibilidad, levantamiento planialtimétrico y presupuestación de sitios asignados por instituciones públicas y privadas para la utilización de la Dirección Nacional de Registro Civil Identificación y Cedulación	Ingeniero Estructural		Agosto 2016	\$61.593,00				
--	--	--	--	---	--	-----------------------	--	-------------	-------------	--	--	--	--

Cuadro 17. Personal – Consultor especializado de gestión de riesgos

Consultor especializado de gestión de riesgos												
Código	Nombre del Licitante	Perfil profesional Requerido Titulación de grado universitario en ciencias de la tierra, civil, minería, geología, geotecnia, gestión de riesgo o su equivalente Experiencia Específica Requerida Experiencia en al menos (2) proyectos finalizados de sistemas de alerta temprana, en los últimos 10 años, en el que haya participado como consultor, líder, especialista o analista de gestión de riesgos. La suma total deberá acreditar un presupuesto mínimo de \$ 250 000 (doscientos cincuenta mil) dólares de los Estados Unidos de América.										Requirió aclaraciones
		Nombre del profesional	Perfil profesional	Experiencia							Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
			Título universitario / Posgrado	Nombre del proyecto	Experiencia	Cargo	Fecha Inicio participación	Fecha Fin participación	Monto	Suma Total		
Ofertante 001	OPINNO ES S.A.	Carolina Alexandra Freire Guerrero	Ingeniera en Geología Maestría en gestión de riesgos	Estudio de evaluación, diagnóstico y diseños definitivos para el mejoramiento y ampliación del Sistema de Agua Potable para la Cabecera Cantonal de San José de Chimbo, Provincia de Bolívar	- Identificación de riesgos: Realizar un análisis para detectar riesgos potenciales en el diseño y mejora del sistema de agua potable. - Desarrollo de estrategias de mitigación: Formular planes de acción para minimizar los riesgos identificados, garantizando la sostenibilidad del proyecto. - Monitoreo y evaluación de riesgos: Establecer un sistema para supervisar continuamente los riesgos y ajustar las estrategias según la evolución del proyecto	Consultora en Gestión de Riesgos	Noviembre 2018	Febrero 2019	\$134.480,72	\$256.746,72	No	No
				Estudios de factibilidad y diseño definitivo de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario y pluvial de la cabecera parroquial de SIMIATUG y estudio de factibilidad y diseño definitivo de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial de la cabecera parroquial de facundo vela, cantón Guaranda, Provincia Bolívar.	- Identificación y evaluación de riesgos: Analizar y evaluar riesgos técnicos, financieros, sociales y ambientales que puedan impactar el proyecto. - Desarrollo de estrategias de mitigación: Crear planes de acción para mitigar los riesgos identificados, incluyendo. Recomendaciones de diseño y gestión. - Monitoreo y revisión de riesgos: Implementar un sistema de monitoreo continuo y realizar ajustes en las estrategias de gestión de riesgos según sea necesario.	Consultora en Gestión de Riesgos	Octubre 2018	Enero 2019	\$ 122.266			

Nota.- El perfil propuesto para el consultor especializado de gestión de riesgos cumple con la formación técnica interdisciplinaria, que combina una base avanzada en ingeniería geológica con una maestría en gestión de riesgos. Esta preparación académica, sumada a su experiencia práctica, incluye experiencia en la identificación de riesgos, desarrollo de estrategias de mitigación y monitoreo y evaluación de riesgos, componentes que son parte de un sistema de alerta temprana.

El perfil propuesto ha participado en al menos dos proyectos finalizados de infraestructura civil (uno de los insumos de un sistema de alerta temprana) en los últimos 10 años, desempeñando roles clave como geóloga y directora de estudio; los presupuestos acumulados superiores a \$250,000, evidencian su competencia en la participación en proyectos complejos, alineados a los requerimientos específicos del puesto.

El perfil y la experiencia ofertada cumplen con los requisitos técnicos del rol, destacándose su desempeño previo como consultora externa y profesional en la ingeniería geológica, participando en actividades directamente relacionadas con la gestión de riesgos y sistemas de alerta temprana.

Cuadro 18. Evaluación Técnica

Evaluación Técnica													
Código	Requisitos Técnicos							Identificación de desviaciones, omisiones o reservas			Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
	Nombre del Licitante	REQUISITOS RELATIVOS A FUNCIONES, ARQUITECTURA Y RENDIMIENTO	ESPECIFICACIONES DEL SERVICIO: ARTÍCULOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN	ESPECIFICACIONES DE TECNOLOGÍA ARTÍCULOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN	REQUISITOS DE LAS PRUEBAS Y LA GARANTÍA DE CALIDAD	ESPECIFICACIONES DE LOS SERVICIOS: PARTIDA DE GASTOS RECURRENTES	MATERIAL INFORMATIVO	Desviaciones	Omisiones	Reservas			
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	REVISAR ANEXO NRO. 1	REVISAR ANEXO NRO. 2	REVISAR ANEXO NRO. 3	REVISAR ANEXO NRO. 4	REVISAR ANEXO NRO. 5	REVISAR ANEXO NRO. 6	No	No	No	No	No	Si

Cuadro 19. SUBCONTRATISTAS, VENDEDORES Y FABRICANTES

SUBCONTRATISTAS, VENDEDORES Y FABRICANTES											
Los subcontratistas, vendedores o fabricantes de los siguientes artículos importantes de suministro o servicios deberán cumplir los criterios mínimos que se establecen a continuación:											
NOMBRE DEL SUBCONTRATISTAS: TECNOMEGA C.A.					Requisitos Técnicos	Identificación de desviaciones, omisiones o reservas			Requirió aclaraciones	Se resolvieron aclaraciones	Aceptación para efectuar evaluación técnica
ELEGIBILIDAD					Descripción de la Infraestructura tecnológica:	Desviaciones	Omisiones	Reservas			
País elegible	Conflicto de interés	Entidad del Estado	Sancionada	Exclusión							
SI	NO	NO	NO	NO	• Servidores • Storage • Computadoras de alto rendimiento • Portátiles • Pantallas controlador de videowall • Dispositivos móviles	No	No	No	No	No	Si

Cuadro 20. SUBCONTRATISTAS, VENDEDORES Y FABRICANTES

	EXPERIENCIA							
NOMBRE DEL SUBCONTRATISTAS		CRITERIOS MÍNIMOS EXIGIDOS						Monto de contrato
	Participación	Nombre del proyecto	Descripción de los proyectos	País de ejecución	Contratante	Fecha de inicio de ejecución	Fecha de finalización	
TECNOMEGA C.A.	100%	ADQUISICIÓN DE INFRAESTRUCTURA	Equipos adquiridos: Workstation, Monitor, Laptop, Sistema Operativo, Controlador de Video Wall, Tablet, Servidor, Arreglo de Almacenamiento	Ecuador	T&GSIMPLECOM CIA LTDA	FEBRERO 2017	SEPTIEMBRE 2024	\$ 160.000,00

SECCIÓN V. ACLARACIONES REALIZADAS A LOS LICITANTES

5.1. Licitante OPINNO S.A.

ACLARACIÓN No. 1

Solicitud de aclaración: Se solicita detallar las especificaciones técnicas de alimentación eléctrica de los equipos, garantizando su conformidad con los requisitos necesarios.

Respuesta: Confirma que como parte de la oferta, los equipos cumplirán con los requisitos de alimentación eléctrica especificados. El voltaje nominal de los equipos será de 110V/220V a 60Hz. Además, las fuentes de alimentación garantizarán la corriente y potencia nominal de cada equipo. Como normas de referencia, se emplearán los documentos IEC 60364 y NEC-SB-TE.

Conclusión: El oferente asegura que los equipos cumplen con los requisitos de alimentación eléctrica, con un voltaje nominal de 110V/220V a 60Hz.

ACLARACIÓN No. 2

Solicitud de Aclaración: Se solicita que el oferente confirma que cumplirá con las condiciones ambientales y seguridad, se requiere para todos los equipos funcionen en base a los parámetros determinados por el II GE y las regulaciones nacionales.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con las condiciones ambientales y seguridad, según consta en la oferta.

Conclusión: El oferente asegura el cumplimiento de las condiciones ambientales y de seguridad según los parámetros determinados por el II GE y las regulaciones nacionales, y se compromete a proporcionar la documentación de respaldo correspondiente.

ACLARACIÓN No. 3

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente confirmar que cumplirá con los ensayos que se realizarán antes de la puesta en servicio y el procedimiento para su ejecución.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con los ensayos que se realizarán antes de la puesta en servicio y el procedimiento para su ejecución, según consta en la oferta.

Conclusión: El oferente confirma que cumplirá con los ensayos que se realizarán antes de la puesta en servicio y el procedimiento para su ejecución.

ACLARACIÓN No. 4

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente se confirme que cumplirá con los criterios y procedimientos específicos que se aplicarán para las pruebas de aceptación operativa.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con los criterios y procedimientos específicos que se aplicarán para las pruebas de aceptación operativa, según consta en la oferta.

Conclusión: En la aclaración presentada, confirma que cumplirá con los criterios y procedimientos específicos que se aplicarán en las pruebas de aceptación operativa.

ACLARACIÓN No. 5

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente confirmar que cumplirá con la Duración de la Garantía, que consiste en especificar la duración y las condiciones de la garantía.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con la duración y condiciones de la garantía, según consta en la oferta.

Conclusión: El oferente afirma que cumplirá con la duración y condiciones de la garantía.

ACLARACIÓN No. 6

Solicitud de Aclaración: Se solicita se confirme que cumplirá con las condiciones y el alcance del apoyo técnico.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con las condiciones y el alcance del apoyo técnico, según consta en la oferta.

Conclusión: El oferente informa que cumplirá con el apoyo técnico, incluyendo asistencia a los usuarios y servicio de línea directa, así como la asistencia técnica

ACLARACIÓN No. 7

Solicitud de Aclaración: Se solicita la provisión de los formularios necesarios para el Cuadro del Inventario del Sistema.

Respuesta: El oferente proporciona detalles sobre los formularios, componentes y las cantidades solicitadas.

Conclusión: El oferente adjunta el Cuadro del Inventario del Sistema (Rubros de Costos Relativos al Suministro y la Instalación). La solicitud de este formulario no implica ninguna modificación de la oferta, ya que la propuesta original incluye un desglose detallado del Sistema Informático Integral. Este desglose abarca el desarrollo de software, el equipamiento tecnológico y la identificación de las cantidades correspondientes. Por lo tanto, la información proporcionada cumple plenamente con los requisitos solicitados sin necesidad de ajustes adicionales.

ACLARACIÓN No. 8

Solicitud de Aclaración: Se solicita confirmar si el oferente cumplirá con la instalación en el espacio físico y en el data center destinado por el IIGE.

Respuesta: El oferente confirma que la instalación del sistema informático en los espacios físicos asignados, acompañado de un esquema que describe el área destinada para dicho propósito.

Conclusión: El oferente ha confirmado que cumplirá con lo ofertado, proporcionando un esquema detallado que considera el espacio físico y el data center del centro de monitoreo, así como una descripción completa de la instalación del sistema informático, en cumplimiento con los requisitos establecidos.

ACLARACIÓN No. 9

Solicitud de Aclaración: Se solicita confirmar si los tiempos de respuesta y procesamiento deben ser de 1 segundo en promedio para el 80% de las transacciones, con un máximo de 3 segundos.

Respuesta: El oferente reafirma los tiempos de respuesta.

Conclusión: El oferente confirma que los tiempos de respuesta y procesamiento deben ser de 1 segundo en promedio para el 80% de las transacciones, y un tiempo máximo de 3 segundos para las restantes.

ACLARACIÓN No. 10

Solicitud de Aclaración: Se solicita confirmar sobre la capacidad del sistema para agregar nuevas herramientas analíticas para la interpretación y análisis de datos de monitoreo.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con "la herramienta permitirá agregar nuevas herramientas analíticas para la interpretación y análisis de datos de monitoreo".

Conclusión: El oferente confirma que cumplirá con el Sistema Informático permitirá la incorporación de nuevas herramientas analíticas para la interpretación y análisis de datos de monitoreo.

ACLARACIÓN No. 11

Solicitud de Aclaración: Se solicita se confirme la disponibilidad de un panel con alertas grabadas y acceso a toda la información del registro.

Respuesta: El oferente indica que cumplirá con la disponibilidad de un panel con alertas grabadas y acceso a toda la información del registro.

Conclusión: El oferente confirma que el Sistema Informático dispondrá de un panel con alertas grabadas y acceso a toda la información del registro.

ACLARACIÓN No. 12

Solicitud de Aclaración: Se solicita confirmar que cumplirá con la verificación constante de la disponibilidad de los datos de monitoreo y el proceso de vigilancia en segundo plano que informe a los usuarios sobre una posible falta de datos.

Respuesta: El oferente que cumplirá con la verificación constante de la disponibilidad de los datos de monitoreo y el proceso de vigilancia en segundo plano que informe a los usuarios sobre una posible falta de datos.

Conclusión: El oferente afirma que cumplirá con la verificación constantemente la disponibilidad de los datos de monitoreo y contará con un proceso de vigilancia en segundo plano que alertará a los usuarios sobre cualquier falta o interrupción de datos.

ACLARACIÓN No. 13

Solicitud de Aclaración: Se solicita se confirme si cumplirá con las actividades de análisis y diseño que se realizarán utilizando la metodología AGILE para el desarrollo de sistemas.

Respuesta: El oferente reafirme que cumplirá con las actividades de análisis y diseño que se realizarán utilizando la metodología AGILE para el desarrollo de sistemas.

Conclusión: El oferente indica que cumplirá con las actividades de análisis y diseño que se realizarán utilizando la metodología AGILE para el desarrollo de sistemas.

ACLARACIÓN No. 14

Solicitud de Aclaración: Se solicita se confirme que cumplirá con el diseño de la infraestructura del sistema, así como sobre la documentación de la interfaz desarrollada, la base de datos construida y todos los elementos necesarios.

Respuesta: El oferente afirma que cumplirá con el diseño de la infraestructura del sistema, así como la documentación de la interfaz desarrollada, la base de datos construida y todos los elementos necesarios.

Conclusión: El oferente informa que cumplirá con el diseño de la infraestructura del sistema, así como la interfaz desarrollada, la base de datos construida y todos los elementos necesarios.

ACLARACIÓN No. 15

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente se confirme que cumplirá con la entrega de todos los manuales de usuario, manual de operaciones, código fuente correctamente documentado, manuales de mantenimiento y guías para situaciones emergentes relacionadas con la reparación o mantenimiento del sistema digital.

Respuesta: El oferente afirma que cumplirá y constan en su oferta con la entrega de todos los manuales de usuario, manual de operaciones, código fuente correctamente documentado, manuales de mantenimiento y guías para situaciones emergentes relacionadas con la reparación o mantenimiento del sistema digital.

Conclusión: El oferente confirma que cumplirá con la entrega de todos los manuales de usuario, manual de operaciones, código fuente correctamente documentado, manuales de mantenimiento y guías para situaciones emergentes relacionadas con la reparación o mantenimiento del sistema digital.

ACLARACIÓN No. 16

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente se confirme sobre el cumplimiento de las actividades de análisis y diseño que se realizarán utilizando la metodología AGILE para el desarrollo de sistemas.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con las actividades de análisis y diseño que se realizarán utilizando la metodología AGILE para el desarrollo de sistemas.

Conclusión: El oferente ratifica que cumplirá las actividades de análisis y diseño que se realizarán utilizando la metodología AGILE para el desarrollo de sistemas.

ACLARACIÓN No. 17

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente se confirme sobre el cumplimiento de la personalización o el desarrollo de software utilizando una metodología AGILE.

Respuesta: El oferente confirma que cumplirá con la personalización o el desarrollo de software utilizando una metodología AGILE

Conclusión: El oferente afirma que cumplirá con la personalización o el desarrollo de software utilizando una metodología AGILE

ACLARACIÓN No. 18

Solicitud de Aclaración: Se solicita se confirme sobre el cumplimiento de la implementación del software en la infraestructura que el proveedor instale en el IIGE.

Respuesta: El oferente confirma que el software se implementará en la infraestructura que se instalará en el IIGE, considerando las configuraciones necesarias para garantizar el acceso a todos los usuarios requeridos por el IIGE.

Conclusión: El oferente asegura que el software se implementará en la infraestructura que se instalará, junto con las configuraciones necesarias para el acceso de todos los usuarios del IIGE.

ACLARACIÓN No. 19

Solicitud de Aclaración: Se solicita confirmar sobre el cumplimiento de la formulación del flujograma de trabajo para el análisis de las variables de instrumentación geotécnica.

Respuesta: El oferente confirma que es parte de su oferta y se compromete a realizar un inventario del sistema de auscultación en relación con las variables de instrumentación geotécnica de monitoreo para la estabilidad física de los depósitos de relaves, en conjunto con el personal delegado por el contratante, para

establecer un flujograma de trabajo con el objeto de evaluar el análisis de las variables de instrumentación geotécnica a mostrar en el sistema informático integral.

Conclusión: El oferente ratifica su compromiso de cumplir con la formulación del flujograma de trabajo y con las variables de instrumentación geotécnica.

ACLARACIÓN No. 20

Solicitud de Aclaración: Se solicita confirmar sobre el cumplimiento de la entrega de manuales de instalación, configuración, usuario, guías, metodologías, diagramas de flujo y flujos de trabajo del sistema.

Respuesta: El oferente confirma que entregara los manuales serán entregados en formatos Word y PDF, en idioma español.

Conclusión: El oferente reafirma que los manuales serán entregados en formatos Word y PDF, en idioma español.

ACLARACIÓN No. 21

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente se confirme si cumplirá con la integración del software con todos los servicios del IIGE (AD, SMTP), incluyendo el servicio de mensajería digital y el servicio de internet.

Respuesta: El oferente ratifica que realizará la integración del software con todos los servicios del IIGE (AD, SMTP), incluyendo el servicio de mensajería digital y el servicio de internet.

Conclusión: El oferente afirma que realizará la integración del software con todos los servicios del IIGE (AD, SMTP), incluyendo el servicio de mensajería digital y el servicio de internet.

ACLARACIÓN No. 22

Solicitud de Aclaración: Se solicita al oferente se aclare su disposición de recursos financieros con los cuales cubrir el requisito de flujo de efectivo financiero por el monto requerido (USD 125.000,00)

Respuesta: El oferente presenta sus balances con corte al 04 de octubre del 2024, así como adjunta un estado de cuenta bancaria con corte al 12 de diciembre del 2024.

Conclusión: Con la presentación de los documentos, el oferente demuestra que tiene a su disposición recursos financieros y activos con los cuales responder el presente contrato, pues, el manejo de su liquidez está acorde al monto establecido en los DDL

SECCIÓN VII. RESUMEN DE CUMPLIMIENTO SUSTANCIAL DE LAS OFERTAS**Cuadro 19. Resumen de Evaluación Técnica**

Resumen de Evaluación Técnica						
Código	Requisitos Técnicos		Identificación de desviaciones, omisiones o reservas sustanciales			Aceptación para efectuar evaluación técnica por puntaje
	Nombre del Licitante	Cumple sustancialmente	Desviaciones	Omisiones	Reservas	
Oferente 001	OPINNO ES S.A.	Si	No	No	No	Si

SECCIÓN VIII. DESVIACIONES, OMISIONES, RESERVAS

Una vez revisada la oferta no consta desviaciones, omisiones y reservas.

SECCIÓN IX. EVALUACIÓN TÉCNICA POR PUNTAJE

Cuadro 20. Detalle de Evaluación Técnica por puntaje – Licitante a OPINNO ES S.A.

Licitante 001. OPINNO ES S.A.									
Lit.	CARACTERÍSTICAS	PUNTAJE						PUNTOS OBTENIDOS	PONDERACIÓN
		NO está presente	Presente, pero tiene deficiencias	Cumple los requisitos	Excede marginalmente los requisitos	Excede en gran medida los requisitos	Breve detalle de puntaje		
		0	1	2	3	4			
	SISTEMA INFORMÁTICO							28	30%
A	Permite realizar un inventario del sistema de auscultación; en relación con las variables de instrumentación geotécnica de monitoreo para la estabilidad física de los depósitos de relaves en operación, posteriormente definirá la cantidad de datos, con el fin de integrar, eliminar, modificar y definir las variables a ser monitoreadas en el centro de monitoreo institucional.					4		4	4.29%
B	Permite analizar, procesar y visualizar la información generada por las variables colocadas en cada depósito, para conocer el comportamiento y desempeño de estas infraestructuras y en caso de existir alguna anomalía generar alertas tempranas					4		4	4.29%
C	Permite visualizar, modificar e interpretar los valores de los umbrales en relación a las variables a ser monitoreadas en el centro de monitoreo institucional.				3		En la oferta presentada no describe adecuadamente la funcionalidad de modificación e integración de los umbrales, ni la variación de sus magnitudes en función del	3	3.21%

							tiempo.		
D	Diagrama de Entidad Relación (en caso de la solución incluya base de datos)					4		4	4.29%
E	Integra al 100% el software con el hardware de acuerdo con el equipamiento tecnológico indicado en las especificaciones determinadas en la sección VI.					4		4	4.29%
F	Permite generar y entregar informes técnico de la funcionalidad de los ambientes de producción, en formato pdf.					4		4	4.29%
G	SERVER DE PROCESAMIENTO una puntuación de al menos 2860 En referencia a pruebas de bechmark de https://www.cpubenchmarkark.net/ , RAM de 128 GB, 2 discos de 1.92TB SATA Read Intensive SSD Hot Swap espejados para boot					4		4	4.29%
G	COMPUTADORAS DE ALTO RENDIMIENTO: Una puntuación de procesador de al menos 46540 En referencia a pruebas de bechmark de https://www.cpubenchmarkark.net/ , RAM de 32 Gb, disco duro de 1 TB, tarjeta gráfica de 8GB								
G	PORTÁTILES Una puntuación de procesador de al menos 27456 En referencia a pruebas de bechmark de https://www.cpubenchmarkark.net/ ark.net, RAM de 32Gb, disco duro de 1 TB, tarjetagrafica de 8GB								
G	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO (STORAGE) Capacidad usable 8 TB usable en RAID 6 o equivalente.								
TOTAL OBTENIDO							27	28.95%	

SECCIÓN X. RESULTADOS DE LA OFERTA TÉCNICA

Cuadro 21. Cuadro de Cumplimiento de la Oferta Técnica

10.1.1.OFERENTE –CUMPLE CON LA OFERTA TECNICA a) Nombre b) Nacionalidad	OPINNO ES S.A. Ecuatoriano
10.1.2.DIRECCIÓN DEL OFERENTE	
a) País b) Ciudad c) Dirección completa	Ecuador Quito Mariscal Sucre / N24 Guipuzcoa E13-14 y E14 Lugo
10.1.3.ORIGEN DE LOS BIENES	
a) País principal de origen	Desarrollo del software – Ecuador Equipamiento tecnológico – Estados Unidos, China Transferencia de conocimientos – Ecuador
10.1.4.PLAZOS	
a) Plazo de Ejecución del Contrato	Equipos Tecnológicos e instalación – 150 días Desarrollo de Software (aceptación operativa) – 250 días Integración completa del Sistema – 270 días Transferencia de conocimientos – 300 días Plazo de entrega (contados a partir de la notificación de la acreditación del anticipo)

SECCIÓN IX. EVALUACIÓN DE PROPUESTAS DE PRECIO

Cuadro 22. Detalle de Oferta Económica⁶

DETALLE DE PRECIOS DE LA OFERTA								
Código	Nombre del Licitante	Precio(s) leído(s) en voz alta		Corrección de errores aritméticos	Precio(s) corregido(s) de la oferta	Descuentos no condicionados		Precio final de la oferta
		Moneda(s)	Monto(s)	Detalle		Moneda(s)	Monto(s)	
001	OPINNO ES S.A.	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 490.840,52	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	USD \$ 490.840,52

Los valores de la oferta fueron considerados conforme a lo establecido en la Sección IV. Formularios de la Carta de la Oferta - Parte Financiera que indica: “El precio total de nuestra Oferta incluido IVA, excluido cualquier descuento ofrecido en el ítem (f) es: USD 490.840,52” e indica que si requiere anticipo.

DETALLE DE PRECIOS DE GASTOS RECURRENTE								
Código	Nombre del Licitante	Precio(s) leído(s) en voz alta		Corrección de errores aritméticos	Precio(s) corregido(s) de la oferta	Descuentos no condicionados		Precio final de la oferta
		Moneda(s)	Monto(s)	Detalle		Moneda(s)	Monto(s)	
001	OPINNO ES S.A.	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 2500,00	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	USD \$ 2500,00

⁶ El 07 de octubre del 2024, la CTES procedió al acto de aperturas de la única oferta presentada por el oferente OPINNO S.A., quien presentó en un único sobre la oferta técnica y oferta económica.

SECCIÓN X. EVALUACIÓN COMBINADA**Cuadro 23. EVALUACIÓN COMBINADA (TÉCNICA – ECONÓMICA)**

Código	Nombre del Licitante	Evaluación técnica			Evaluación económica		Evaluación combinada	
		Puntaje técnico S(t)	Puntaje ponderado S(t) x T	Clasificación técnica	Puntaje financiero S(f)	Puntaje ponderado S(f) x F	Puntaje S(t) T + S(f)	Clasificación
001	OPINNO ES S.A.	27	28.95	1	100	70	98,95	1

SECCIÓN XII. ADJUDICACIÓN

Cuadro 24. ADJUDICACIÓN PROPUESTA DEL CONTRATO

1.	Licitante cuya oferta responde a lo solicitado y se evalúa como la más ventajosa (licitante propuesto para la adjudicación del contrato) a) nombre b) dirección, ciudad, país	OPINNO ES S.A. Mariscal Sucre / N24 Guipuzcoa E13-14 y E14 Lugo (Ecuador – Quito)	
2.	Si la oferta es de una APCA, indicar todos los participantes y su nacionalidad	NO APLICA	
3.	País(es) principal(es) de origen de los bienes	Desarrollo del software – Ecuador Equipamiento tecnológico – Estados Unidos, China Transferencia de conocimientos – Ecuador	
4.	Fecha estimada (mes y año) de la firma del contrato	Abril – 2025	
5.	Plazo de Ejecución del Contrato	Plazo total de 300 días contados a partir de la notificación de la acreditación del anticipo, distribuido: Equipos Tecnológicos e instalación – 150 días Desarrollo de Software (aceptación operativa) – 250 días Integración completa del Sistema – 270 días Transferencia de conocimientos – 300 días Plazo de entrega (contados a partir de la notificación de la acreditación del anticipo)	
		Moneda(s)	Monto(s) o porcentaje ⁷

⁷ Se debe registrar el valor en US\$ [indique el monto en cifras y en letras] dólares de los Estados Unidos de América, incluye el valor del IVA.

6.	Precio(s) de la oferta leído(s) en voz alta	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 490.840,52
7.	Gastos recurrentes	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 2500,00
8.	Correcciones de errores	NO APLICA	NO APLICA
9.	Descuentos	NO APLICA	NO APLICA
10.	Otros ajustes	NO APLICA	NO APLICA
11.	Adjudicación propuesta	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 490.840,52
12.	Adjudicación de Gastos recurrentes	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 2500,00
13.	Anticipo requerido	DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA	USD \$ 106.704,46

ANEXO Nro. 1 REQUISITOS RELATIVOS A FUNCIONES, ARQUITECTURA Y RENDIMIENTO

REQUISITOS TÉCNICOS SOLICITADO		REQUISITOS TÉCNICOS OFERTADOS	CUMPLE / NO CUMPLE
PRODUCTOS ESPERADOS		1. El sistema propuesto permitirá realizar un inventario exhaustivo de todas las variables relacionadas con la instrumentación geotécnica. El sistema estará diseñado para facilitar la integración de nuevas variables y la eliminación de aquellas que ya no sean necesarias, proporcionando una flexibilidad significativa en la gestión de datos. 2. La solución propuesta estará diseñada para realizar un análisis avanzado de los datos generados por las variables ubicadas en cada depósito de relaves. El sistema puede manejar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Este análisis avanzado permite identificar patrones y tendencias en el comportamiento de los depósitos, proporcionando una visión detallada y precisa de su estabilidad física. 3. El sistema ofrece una solución integral sobre los umbrales de falla que combina facilidad de uso, flexibilidad y capacidad de respuesta, cumpliendo con los requisitos técnicos establecidos y mejorando significativamente la gestión de los depósitos de relaves. 4. Diseño y diagrama de flujo del funcionamiento del software	CUMPLE
Actividad	Descripción		
Desarrollo de software	- Diseño y configuración de las variables de instrumentación geotécnica del sistema informático integral. - Diseño de base de datos actualizados de los sistemas de auscultación e instrumentación colocada o instalada en los depósitos de relaves. - Integración de umbrales de falla de las variables de instrumentación geotécnica en los sistemas de auscultación de los depósitos de relaves. - Diseño y diagrama de flujo del funcionamiento del software que integra las variables de instrumentación geotécnica colocadas en los depósitos de relaves hacia el centro de monitoreo Institucional. - Diagrama de arquitectura de transmisión del centro de monitoreo institucional. - Informe técnico de instalación del software integrador y servicios. - Entrega de código fuente. - Informe técnico de la funcionalidad de los ambientes de prueba, desarrollo y producción: - Plan de comunicación para cada nivel de alerta que se incluya en el manual de operaciones del monitoreo desarrollado por el sistema informático integral con procedimientos de respuesta de emergencia para los depósitos de relave. - Informe técnico de la funcionalidad de los ambientes de prueba, desarrollo y producción: - Plan de acción por cada uno de los niveles de alerta en relación con el manual de operaciones del centro de monitoreo.		
Equipamiento tecnológico	- Datos técnicos y/o manuales del equipamiento. - Garantías técnicas de los bienes a entregar. - Informe técnico de instalación de bienes, - Manual técnico de bienes - Informe técnico de instalación del hardware integrador y servicios. - Manuales de operación, funcionamiento y mantenimiento del equipamiento del centro de monitoreo. - Memoria técnica de los trabajos realizados en planos y/o diagramas, debe incluir todo el esquema de la instalación y todos los sistemas instalados con la respectiva nomenclatura y etiquetado sobre los componente	Flujo de Datos	

Transferencia de conocimientos

- Informe de ejecución de transferencia de conocimiento que incluye:

- o Registro de transferencia de conocimiento.
- o Temario de transferencia de conocimiento.
- o Certificados de asistencia y/o aprobación.



5. La arquitectura del sistema estará diseñada para soportar grandes volúmenes de datos y proporcionar un rendimiento robusto, lo que es esencial para la estabilidad y seguridad de los depósitos de relaves. La arquitectura modular permite la integración de nuevas tecnologías y la expansión de capacidades según sea necesario. Esta flexibilidad asegura que el sistema pueda evolucionar junto con las necesidades del proyecto y del entorno operativo.

Costos y suministro de instalación con respecto al código fuente.

6 Requisito técnico n.º 2 Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas

7. Los reportes incluyen información específica sobre los umbrales superados y las variables afectadas. Además, se archivan para análisis posteriores y mejora continua del sistema de monitoreo, garantizando una respuesta eficiente ante cualquier eventualidad en el depósito de relaves

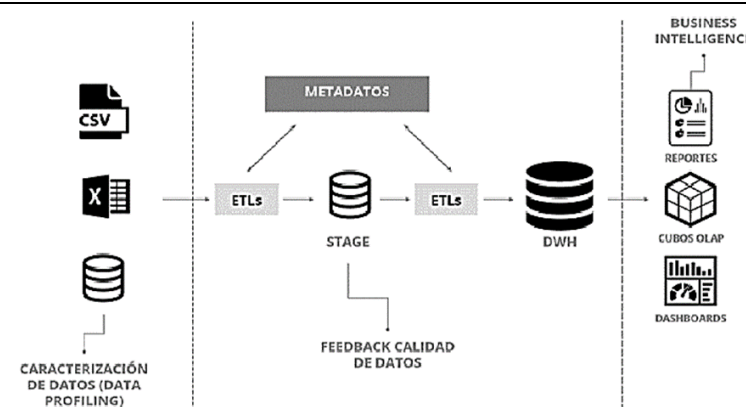
EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO

El sistema propuesto asegurará una integración completa y eficiente entre el

	software y el hardware especificado en la Sección VI del proyecto. Esta integración es fundamental para garantizar que todos los componentes tecnológicos, incluidos los servidores. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Plan de Transferencia de Conocimiento en el Proyecto de Desarrollo de un Sistema Informático Integral de Monitoreo	
1.1 Requisitos legales y reglamentarios que debe cumplir el Sistema Informático El Sistema Informático DEBERÁ cumplir con las siguientes leyes y reglamentaciones: a) Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado (https://www.contraloria.gob.ec/Portal/Sistema/NormasControlInterno), referente al desarrollo e implementación de sistemas informáticos (Artículos 410-07, 410-08. b) Norma INEN ISQ/IEC 27000 para la Gestión de la Seguridad de la Información (ítem 8.5) c) Acuerdo Ministerial Nro. MINTEL-MINTEL-2024-0003 (https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/Registro-Oficial-Acuerdo-Ministerial-No.-0003-2024-EGSI-version-3.0.pdf). d) Seguridad Informática y Ciberseguridad: Uso de normas y prácticas diseñadas para garantizar la protección de información, activos y personas en diferentes ámbitos, ya sea en el ámbito digital, industrial o personal. • ISO 27000 y NIST • Transport Layer Security (TLS): Este protocolo asegura la comunicación en línea a través de la encriptación de datos. • Secure Sockets Layer (SSL): Similar al TLS, el SSL también se encarga de la encriptación de datos, pero su enfoque está en la seguridad de las conexiones entre servidores y navegadores web. Es especialmente importante en sitios que manejan información sensible, como contraseñas. • Firewalls: Estos dispositivos actúan como filtros, controlando el tráfico de datos y bloqueando cualquier conexión no autorizada. Los firewalls se utilizan tanto a nivel de software como de hardware. • Authentication and Authorization Infrastructure (AAI): Garantiza la autenticación y autorización de usuarios en diferentes sistemas y servicios, evitando accesos no autorizados a información sensible y protegiendo la privacidad de los usuarios. • Prácticas de Codificación Segura OWASP. • Metodologías AGILE de Desarrollo de Software • Gestión de Servicios de TI - ITIL V4 o superior • COBIT V5 o superior • Gestión de proyectos – PMBok • Arquitectura empresarial – TOGAF	Cumple con la normativa para el sistema: • Norma INEN ISQ/IEC 27000 para la Gestión de la Seguridad de la Información • ISO 27000 y NIST • Transport Layer Security (TLS) • Secure Sockets Layer (SSL) • Prácticas de Codificación Segura OWASP. • Metodologías AGILE de Desarrollo de Software • Gestión de Servicios de TI - ITIL V4 o superior • COBIT V5 o superior • Gestión de proyectos – PMBok • Arquitectura empresarial – TOGAF • El sistema estará diseñado para cumplir con todas las normativas y regulaciones aplicables en la gestión de depósitos de relaves. Esto incluye la implementación de medidas de seguridad y protección de datos, así como la generación de informes detallados para auditorías y revisiones.	CUMPLE

1.2 Requisitos operacionales que debe cumplir el Sistema Informático • Deberá contar con hardware y software que permita centralizar y recibir información de la instrumentación geotécnica colocado en los depósitos de relave. • Deberá permitir que los datos centralizados receptados se integren en una base de datos que gestione la información, de manera que se puedan tratar simultáneamente y de forma integrada en información alfanumérica, estadística y gráfica. • Deberá recibir datos de múltiples fuentes, generando información como informes, listados, HMI dashboards y gráficos.	Requisitos operacionales del Sistema Informático La herramienta permitirá agregar nuevas herramientas analíticas para la interpretación y análisis de datos de monitoreo. La arquitectura de la herramienta estará diseñada para permitir escalabilidad en la adición de nuevas funciones analíticas. Centralización de Información Geotécnica: Contemplará infraestructura de hardware y software que permitirá centralizar y recibir datos de la instrumentación geotécnica instalada en los depósitos de relave, asegurando una recepción confiable y eficiente de la información. Gestión e Integración de Datos: Incluirá una base de datos que gestionará la información centralizada, permitiendo el tratamiento simultáneo e integrado de los datos en distintos formatos, como alfanumérico, estadístico y gráfico, facilitando el análisis y la visualización de la información. Multi-Fuente de Datos y Generación de Informes: La herramienta contará con la capacidad de recibir datos de múltiples fuentes, generando distintos tipos de salidas, como informes, listados, dashboards (HMI) y gráficos, proporcionando una visualización clara y detallada para el usuario	CUMPLE
1.3 Requisitos de arquitectura que debe cumplir el Sistema Informático • Arquitectura del software ▪ Orientada a microservicios. ▪ Uso de tecnologías como Docker para contenedores y Kubernetes para orquestación de servicios. ▪ Event-Driven Architecture (EDA): para construir sistemas que respondan en tiempo real a eventos y cambios en el entorno. ▪ Uso de patrones de diseño como EIP, API's, protocolos REST y/o SOAP, para la gestión de la integración de datos deberá usar microservicios y eventos con API Manager. ▪ Protocolos de Mensajería: aplicación de protocolos como MQTT (Mensajería para IoT), AMQP Advanced Message Queueing Protocol (Mensajería asincrónica) para la transmisión de mensajes entre aplicaciones. ▪ Uso de estándares de datos como JSON, XML, y mejores prácticas sobre transformaciones de datos. ▪ EDI XML To XML transformation using XSLT. ▪ Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT) is an XML-based language used, in conjunction with specialized processing software, for the transformation of XML. ▪ OAuth y OpenID Connect: Estándares para la autorización y autenticación seguras en el contexto de servicios web y aplicaciones. ▪ Mejores prácticas de seguridad, incluyendo encriptación, autenticación, autorización y gestión de identidad. ▪ Web, con gestión de al menos 3 capas garantizando la persistencia de los datos. No se aceptarán propuesta con módulos Cliente/Servidor. ▪ Se deberá integrar las variables de la instrumentación colocada en los depósitos de relaves. ▪ Uso de Machine Learning e inteligencia artificial implícitos como servicios para análisis predictivo y prescriptivo de datos, integrando capacidades de inteligencia artificial y análisis avanzados. ○ Arquitectura de los equipos ▪ Debe tener un esquema de alta disponibilidad.	Arquitectura del software Un Sistema Integral de Monitoreo es una solución tecnológica diseñada para recopilar, analizar y visualizar datos, lo que permite tomar decisiones informadas sobre el estado y rendimiento de la infraestructura tecnológica. Este sistema es fundamental para empresas que buscan garantizar la disponibilidad, seguridad y rendimiento de sus sistemas de TI En la sección de Características y Especificaciones del Sistema Informático de Monitoreo Se presenta el Diccionario de Datos del Sistema Informático de Monitoreo de Depósitos de Relaves. Este documento detalla cada uno de los elementos de datos utilizados en el sistema, describiendo sus características, tipos de datos, fuentes y relaciones. La ingesta de datos es un proceso crítico en el sistema informático de monitoreo, ya que asegura que los datos necesarios para el análisis y la toma de decisiones se recopilen y almacenen de manera eficiente y precisa	CUMPLE

- Debe permitir ser ubicada en rack.
- La fabricación debe ser de última tecnología liberada por el fabricante, no re manufacturada, no usada.



Para garantizar la solidez y el cumplimiento de estos requisitos, se ha propuesto una arquitectura moderna basada en microservicios, tecnologías de contenedores y herramientas de desarrollo avanzadas.

Arquitectura de Microservicios (Spring Boot, Spring Cloud)

Docker y Contenedores

React y Desarrollo de Interfaces de Usuario

Zuul API Gateway y Eureka Service Discovery

Bases de Datos (MySQL 8)

Python, Streamlit, R Studio, y Shiny (Análisis de Datos y Visualización)

Monitorización con Sentry

Seguridad y Redes Virtuales

Arquitectura de los equipos

Procesadores: Equipado con 2 procesadores Intel Xeon Gold 5416S que ofrecen 12 núcleos y 24 hilos por procesador, lo que proporciona un rendimiento excelente para tareas multithreaded y aplicaciones de alto rendimiento.

Memoria RAM: Incluye 2 módulos de 32 GB de memoria RAM DDR4, brindando un total de 64 GB

Dispone de un disco SSD de 960 GB de alto rendimiento en formato 3.5 pulgadas, tipo RI (Read Intensive)

Incorpora un PERC H755 (PowerEdge RAID Controller), un controlador RAID avanzado que garantiza la integridad de los datos y mejora el rendimiento del almacenamiento.

iDRAC9 (Integrated Dell Remote Access Controller 9), que permite gestionar y monitorear el servidor de forma remota.

Benchmark del Intel Xeon Gold 5416S: PassMark Software - CPU Benchmark Charts

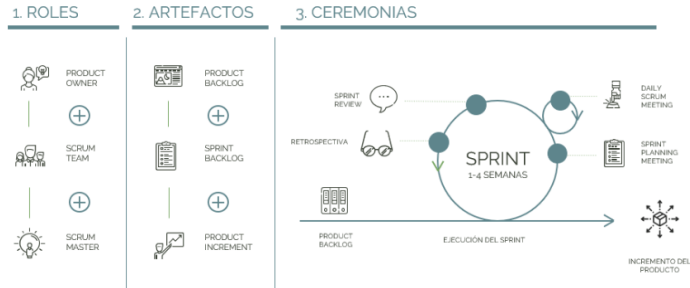
Ofrece flexibilidad y escalabilidad con soporte para discos SAS, NL-SAS y SSD, permitiendo alcanzar capacidades de almacenamiento masivas con un rendimiento óptimo.

La integración completa entre el software y el hardware especificado,

Rendimiento Óptimo, Escalabilidad, Flexibilidad y Adaptabilidad, Seguridad, Confiabilidad y Facilidad de Gestión.

Adjunto en la observación 16 se asegura por el licitante la metodología de

trabajo AGILE SCRUM que es un marco ágil de trabajo utilizado para gestionar proyectos de desarrollo de software. SCRUM se enfoca en la entrega incremental e iterativa de valor, mediante un proceso colaborativo que involucra a equipos autoorganizados y roles claramente definidos.



Observación 20. Especificaciones del servicio de arquitectura del software: El "watchdog" nos asegura que el sistema que recopila los datos está funcionando correctamente, está allí para verificar que el sistema no se quede "dormido" o se bloquee. Actúa en segundo plano y si detecta que algo no está funcionando bien o que el sistema ha dejado de recibir datos, el watchdog toma acciones, como notificaciones o alertas, para asegurar que todo vuelva a la normalidad.

Integración de Software y Hardware en el Sistema de Monitoreo.
La integración completa entre el software y el hardware especificado será una característica clave del sistema de monitoreo de depósitos de relaves en minas. Este sistema estará diseñado para asegurar una comunicación fluida y un rendimiento eficiente entre todos los componentes tecnológicos, garantizando así la estabilidad y seguridad de los depósitos de relaves como se muestra en la Ilustración 1.

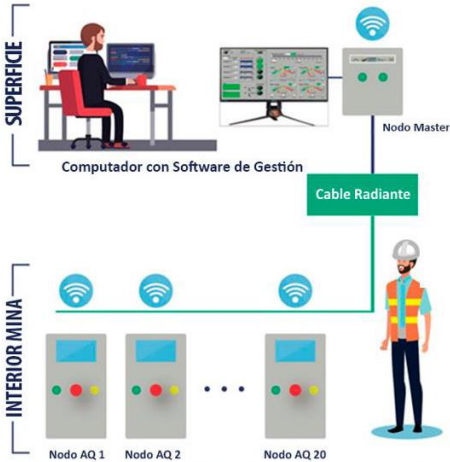


Ilustración 1 Integración de software y hardware

En el contexto del proyecto "Sistema Informático Integral, Implementación y Puesta En Operación Del Centro De Monitoreo", es fundamental demostrar que el diseño del sistema, junto con las tecnologías de la información, bienes y servicios propuestos, se ajusta a los requisitos técnicos establecidos. Para garantizar la solidez y el cumplimiento de estos requisitos, se ha propuesto una arquitectura moderna basada en microservicios, tecnologías de contenedores y herramientas de desarrollo avanzadas.

Diseño de la infraestructura del sistema
Desarrollar el diseño de la infraestructura del sistema, considerando todas las necesidades tecnológicas para asegurar un funcionamiento correcto y sostenido en el tiempo como se muestra en la figura. Durante este proceso, se documentará de manera clara la interfaz desarrollada, la base de datos creada, y todos los elementos necesarios que se integrarán en la infraestructura entregada.

1.4 Funciones de gestión y administración de Sistemas que debe cumplir el Sistema Informático:

- Deberá contar con infraestructura tecnológica propia para desarrollar y/o personalizar soluciones tecnológicas a fin de implementar, modificar las características y capacidades de software acorde a nuevas necesidades y avance del proyecto.
- Deberá permitir instalar, configurar y parametrizar librerías, paquetes informáticos y demás herramientas de software, necesarias para levantar el sistema y toda su arquitectura en un ambiente de prueba, desarrollo y producción sobre la infraestructura física entregada e instalada por el proveedor.
- Deberá tener funcionalidad que permita parametrizar configuraciones de funcionamiento del sistema como correo, url, ip, variables de instrumentación geotécnica de entorno, nombres de dominio, usuarios de administraciones, uso de programas de terceros, tipos de archivos y otras que el sistema requiera.

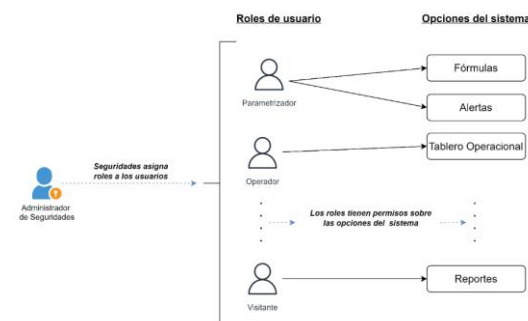
El sistema propuesto asegurará una integración completa y eficiente entre el software y el hardware especificado en la Sección VI del proyecto. Esta integración es fundamental para garantizar que todos los componentes tecnológicos, incluidos los servidores DELL PowerEdge R760XS, los dispositivos de almacenamiento HPE 3PAR STORESERV 8000 y los equipos de monitoreo, funcionen de manera cohesiva. La utilización de tecnologías de virtualización y contenedores Docker permitirá que el software se despliegue y opere de manera uniforme en el hardware, optimizando el uso de recursos y mejorando la eficiencia operativa.

Además, la integración perfecta entre el software y el hardware asegurará una comunicación fluida entre todas las partes del sistema. Esto es crucial para el monitoreo en tiempo real y la gestión de datos, ya que permite que los datos recopilados por los equipos de monitoreo se transmitan y procesen sin interrupciones. La arquitectura del sistema estará diseñada para soportar grandes volúmenes de datos y proporcionar un rendimiento robusto, lo que es esencial para la estabilidad y seguridad de los depósitos de relaves. La capacidad de manejar y procesar datos de manera eficiente reduce el riesgo de fallos y mejora la capacidad de respuesta ante cualquier anomalía detectada.

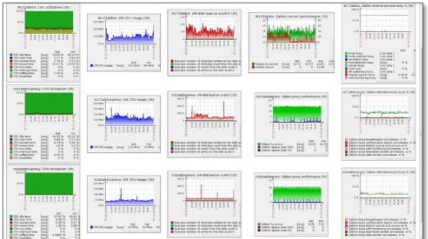
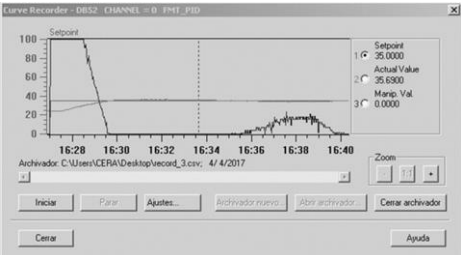
Por último, la integración total del sistema no solo mejorará el rendimiento y la eficiencia, sino que también facilitará el mantenimiento y la escalabilidad. Al asegurar que todos los componentes tecnológicos estén perfectamente alineados, el sistema podrá adaptarse fácilmente a futuras expansiones o actualizaciones. Esto proporciona una base sólida para el crecimiento continuo y la mejora del centro de monitoreo, asegurando que el sistema pueda evolucionar junto con las necesidades del proyecto. En resumen, la integración completa entre el software y el hardware garantiza que el sistema cumpla con los requisitos técnicos establecidos, proporcionando una solución robusta y eficiente para el monitoreo de los depósitos de relaves.

Todo el software se implementará en la infraestructura del II GE, considerando las configuraciones necesarias para el acceso a todos los usuarios que el II GE requiera.

El licitante Confirma que el software se implementará en la infraestructura que se instalará en el II GE, considerando las configuraciones necesarias para el acceso a todos los usuarios que el II GE requiera

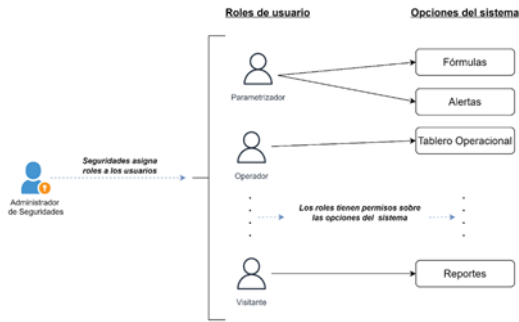
CUMPLE

1.5 Requisitos de rendimiento del Sistema Informático ○ Debe tener tiempos de respuesta y tiempos de procesamiento de procesamiento de 1 segundo en promedio para el 80% de las transacciones y máximos de 3 segundos. ○ Debe tener una base de datos que sea capaz de soportar alta transaccionalidad de los datos que vienen de los depósitos de relaves. ○ Debe responder al usuario de acuerdo a lo establecido en la calidad del software de este documento. ○ El software a desarrollarse debe tener una arquitectura que escale automáticamente en función de la demanda de peticiones entrantes o se escalará a cero después de su uso, liberando recursos. ○ Debe diseñarse considerando que el proyecto forma parte de una solución integral. ○ Disponibilidad del servicio de al menos del 99.5% en tiempo. ○ Debe ser capaz de integrar variables de instrumentación geotécnica. ○ Debe ser capaz de receptar, analizar, presentar y visualizar la información receptada de las variables de instrumentación geotécnica.	4.23. Alto rendimiento La herramienta contará con los siguientes requerimientos clave: 1. Rendimiento y tiempo de respuesta: La herramienta debe garantizar tiempos de respuesta y procesamiento promedio de 1 segundo para el 80% de las transacciones, con un tiempo máximo de 3 segundos para el resto de las operaciones. 2. Alta transaccionalidad: La base de datos deberá soportar una alta carga transaccional, asegurando un procesamiento eficiente de los datos provenientes de los depósitos de relaves, sin comprometer el rendimiento del sistema. 3. Calidad del software: La respuesta al usuario debe alinearse con los estándares de calidad de software definidos en este documento, proporcionando una experiencia de usuario confiable y eficiente. 4. Escalabilidad automática: El software debe estar diseñado con una arquitectura que permita escalar automáticamente en función de la demanda de peticiones entrantes. Además, deberá ser capaz de reducir su escala a cero cuando no esté en uso, liberando así recursos y optimizando los costos. 5. Integración en solución integral: El diseño del software debe considerar que forma parte de una solución más amplia, por lo que deberá ser compatible e integrarse de manera fluida con otros componentes del sistema. 6. Disponibilidad del servicio: El servicio deberá tener una disponibilidad mínima del 99.5%, asegurando un acceso continuo para los usuarios finales. 7. Integración de variables geotécnicas: La herramienta debe ser capaz de integrar y procesar variables relacionadas con la instrumentación geotécnica, facilitando el análisis de los datos de monitoreo. 8. Análisis y visualización de datos: El software debe permitir la recepción, análisis, presentación y visualización eficiente de la información proveniente de las variables de instrumentación geotécnica, proporcionando herramientas visuales claras y comprensibles para la toma de decisiones. Un sistema de alto rendimiento se caracteriza por su capacidad para procesar y gestionar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y rápida. Este tipo de sistema está diseñado para ejecutar tareas complejas y demandas de procesamiento intensivo, lo que lo convierte en una herramienta esencial para empresas que operan en entornos donde el tiempo y la precisión son críticos. La arquitectura de estos sistemas suele incluir múltiples procesadores, memoria RAM de alta capacidad y tecnologías de almacenamiento rápido, como unidades SSD, que permiten un acceso veloz a los datos. Además, estos sistemas son capaces de escalar vertical y horizontalmente, garantizando que se puedan añadir recursos adicionales para afrontar cargas de trabajo crecientes. La implementación de un sistema de alto rendimiento también incluye la utilización de software optimizado que aprovecha al máximo el hardware disponible. Esto puede incluir herramientas de virtualización, sistemas operativos diseñados para entornos de alto rendimiento y aplicaciones específicas que están preparadas para ejecutarse en clusters de servidores. Un enfoque en la paralelización de tareas permite que múltiples procesos se ejecuten simultáneamente, aumentando así la eficiencia general del sistema. Como resultado, las organizaciones que adoptan estos sistemas pueden lograr una mayor productividad, reducir los tiempos de respuesta y mejorar su capacidad para realizar análisis complejos, impulsando la toma de decisiones basada en datos en tiempo real.	CUMPLE
	Los resultados del análisis de datos se presentan en dashboards interactivos desarrollados con React 18, permitiendo a los operadores visualizar tendencias y comportamientos de los depósitos. La interfaz de usuario del sistema está	

1.5.1 Requisitos para la recepción y visualización de datos ○ Debe ser capaz de integrar datos de monitoreo e implementar automáticamente análisis estadístico y gráfico de los equipos de monitoreo geotécnicos que reportan variaciones de medida de movimiento, desplazamientos o deformación de material que es mezcla de suelo, roca y sedimento, receptados en equipos de hardware y software. Cabe recalcar que los datos que se utilizarán para el análisis serán obtenidos de las bases de datos de las empresas mineras, que se actualizan en tiempo real. No se requiere la infraestructura para conexión directa a los diferentes sensores existentes en los depósitos de relaves. Las variables a monitorear se especifican en la sección 2.2.3. Metodología probada de desarrollo de software, literal b) Análisis e integración de variables de instrumentación geotécnica. ○ Debe permitir el ingreso de datos de forma automatizada después de la configuración inicial, siempre que las fuentes de datos sean compatibles con dicha lógica. ○ Debe contar con un formato de datos sólido, bien documentado y no cambiar con el tiempo, permitir intercambio de datos en varios formatos editables, permite activar la lectura automática de todos los flujos de datos relevantes. ○ Debe contar con una interfaz principal y la página de inicio del sistema debe tener pestañas disponibles de la visualización del área observada, de la ubicación de los equipos de monitoreo sobre las imágenes y los datos monitoreados y receptados, que se pueden desplegar en varias pantallas al mismo tiempo o en pantallas interactivas. ○ Debe permitir la posibilidad de seleccionar cada instrumento o píxel de seguimiento para recuperar la serie temporal adecuada. ○ Debe permitir el ingreso a la plataforma con un inicio de sesión con autenticación de múltiples factores y el inicio de sesión disponible para al menos tres tipos de usuarios y puede adaptarse a la organización y estructura del Instituto, permitiendo configuraciones de permisos de grupo y configurando la segregación de funciones. ○ Las especificaciones de los tipos de usuarios son las siguientes: administrador, supervisor y visualizador. ○ Deber permitir la configuración de la recepción de datos de cada instrumento. ○ Debe permitir agregar nuevas herramientas analíticas para la interpretación y análisis de datos de monitoreo. ○ Debe tener HMI-Dashboards con paneles disponibles en el sistema para representar todos los datos, para cada instrumento de monitoreo geotécnico y para los sistemas centralizados de recepción de información. ○ El sistema debe permitir configurarse acorde a las necesidades específicas de cada depósito de relaves. ○ Debe tener la capacidad que los usuarios con perfil de administrador modifiquen los umbrales de alerta con relación a los parámetros definidos del centro de monitoreo de los depósitos de relave. ○ Debe permitir la configuración de umbrales simples (es decir, un umbral de desplazamiento) o configurar consultas complejas para verificar los parámetros derivados de diferentes instrumentos al mismo tiempo y configurar al menos 4 niveles de alertas.	diseñada para ser intuitiva y fácil de usar, facilitando la interpretación de los datos y la toma de decisiones. La ingesta de datos es un proceso crítico en el sistema informático de monitoreo, ya que asegura que los datos necesarios para el análisis y la toma de decisiones se recopilen y almacenen de manera eficiente y precisa. El sistema incluye una funcionalidad para generar y entregar informes técnicos detallados en formato PDF, utilizando herramientas como R Studio y Shiny. Esta capacidad de visualización y generación de informes es crucial para la supervisión continua y la comunicación efectiva de la información. La interfaz del operador permitirá mostrar todos los indicadores y variables del sistema para controlar y tomar decisiones, como se muestra en la ilustración.  La visualización del ingeniero de datos permitirá interpretar las variables y exportar los datos para realizar análisis y predicciones del sistema, tal como se muestra en la ilustración.  Vista en Tiempo Real: Mostrará datos en tiempo real de los sensores instalados en los depósitos de relaves, incluyendo gráficos de presión, humedad y desplazamiento. Historial de Datos: Acceso a registros históricos para analizar tendencias y detectar posibles problemas antes de que ocurran. Alertas y Notificaciones: Panel de alertas que muestra notificaciones en tiempo real sobre cualquier anomalía detectada. Vista en Tiempo Real: Mostrará datos en tiempo real de los sensores instalados en los depósitos de relaves, incluyendo gráficos de presión, humedad y desplazamiento. Historial de Datos: Acceso a registros históricos para analizar tendencias y detectar posibles problemas antes de que ocurran. Alertas y Notificaciones: Panel de alertas que muestra notificaciones en tiempo real sobre cualquier anomalía detectada. El licitante Confirma que el software se implementará en la infraestructura que se instalará en el IIGE, considerando las configuraciones necesarias para el acceso a	CUMPLE
---	--	----------------------

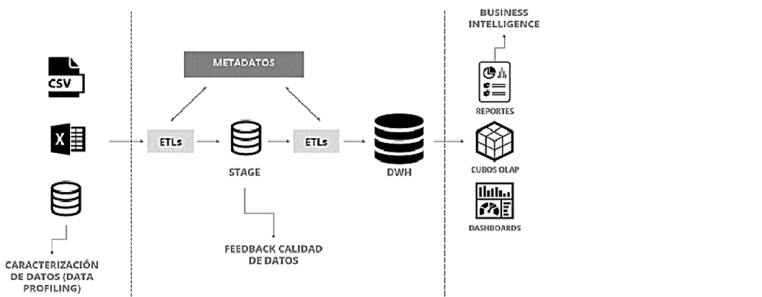
- Debe permitir distinguir la instrumentación de forma visible y coloreada en el mapa de la pantalla de inicio con respecto al estado de alerta.
- Debe mostrar señales de alerta a través del sistema, vía correo electrónico.
- Debe implementar una ventana emergente para notificación inmediata en la sala de control.
- Debe disponer un panel con alertas grabadas con acceso a toda la información del registro.
- Debe verificar constantemente la disponibilidad de los datos de monitoreo y un proceso de vigilancia en segundo plano que informe a los usuarios de una posible falta de datos.
- Debe almacenar datos en un servidor con una capacidad mínima de almacenamiento de al menos 8 TB, que debe ser implementada en los servidores del cliente incluido en la configuración de los equipos.
- Deberá permitir acceder al sistema a través de cualquier navegador web (entiéndase Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge y Safari).
- Debe generar alertas en la interfaz web (popup y sonido), vía correo electrónico
- Deberá definir perfiles de usuarios de administrador, editor y visualizador.

todos los usuarios que el IIGE requiera

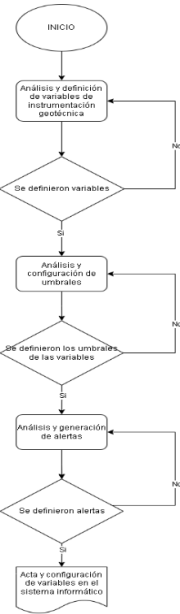


Interfaz del administrador tendrá la capacidad de gestionar usuarios y asignar roles.

Panel de Control Principal: Mostrará un resumen general del estado de todos los depósitos de relaves, incluyendo alertas críticas y métricas clave.
Gestión de Usuarios: Permitirá la creación, edición y eliminación de cuentas de usuario, así como la asignación de roles y permisos.
Configuración del Sistema: Opciones para ajustar parámetros del sistema, como intervalos de monitoreo y umbrales de alerta.
La ingesta de datos es un proceso crítico en el sistema informático de monitoreo, ya que asegura que los datos necesarios para el análisis y la toma de decisiones se recopilen y almacenen de manera eficiente y precisa.
A continuación, se describen los pasos detallados para la ingesta de datos como se muestra en la figura, considerando que se van a cargar archivos planos con las variables requeridas por los técnicos.



Flujograma de trabajo con el objeto de evaluar el análisis de las variables de instrumentación geotécnica a mostrar en el sistema informático integral.



El sistema definirá la cantidad de datos, para establecer las variables de instrumentación geotécnica que integrarán el centro de monitoreo Institucional. En base con los informes semestrales remitidos por las minas se resumen los equipos y parámetros que monitorean los sistemas de auscultación de los depósitos

Equipos	Variable	Unidad
Hitos Topográfico	Desplazamiento vertical y horizontal en superficie	m
	Altura de Muro	m
	Ancho coronamiento	m

	Pendiente de Muro	m
	Distancia mínima al muro	m
	Desplazamiento y deformación del muro	m
	Deformación de Coronamiento	m
	Presencia grietas en muro	m
	Integridad del Estribo	m
	Revancha Hidráulica	m
	Revancha Operacional	m
	Volumen de Relave Depositado	m3
Piezómetros de Cuerda Vibrante	Presión de poros	kPa
	Presión Poros muro y suelo de fundación	
Filtraciones y vertederos	Caudal	m3/s
Piezómetros de Tubo Abierto	Nivel de agua	m
	Nivel Freático muro y deposito	m
Inclinómetro Shape Array	Desplazamiento lateral interno, asentamiento del levantamiento y la desviación del dique	m
Placas de Asentamiento	Asentamientos en la fundación	m
Acelerógrafos	Aceleraciones del lugar de desplazamiento	m/s2
Estaciones Climatológicas	Precipitación, Temperatura, viento	mm °C
		m/s

El sistema de alertas es esencial para la gestión proactiva y la prevención de incidentes en los depósitos de relaves, permitiendo tomar decisiones informadas y rápidas para mantener la seguridad y estabilidad de las operaciones mineras, tal como se muestra en la Ilustración

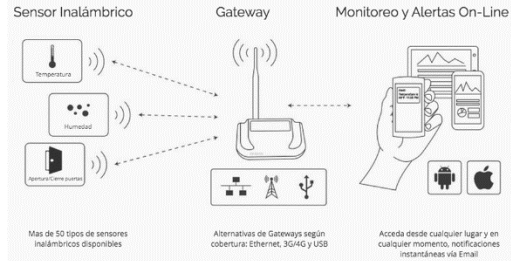
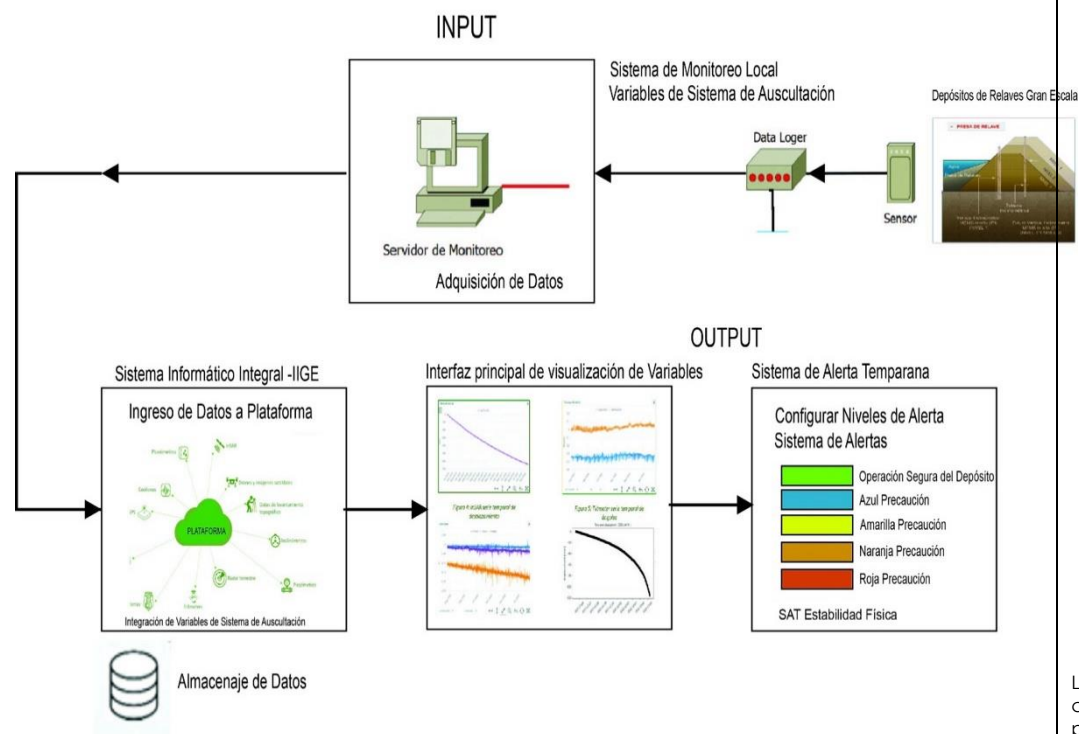
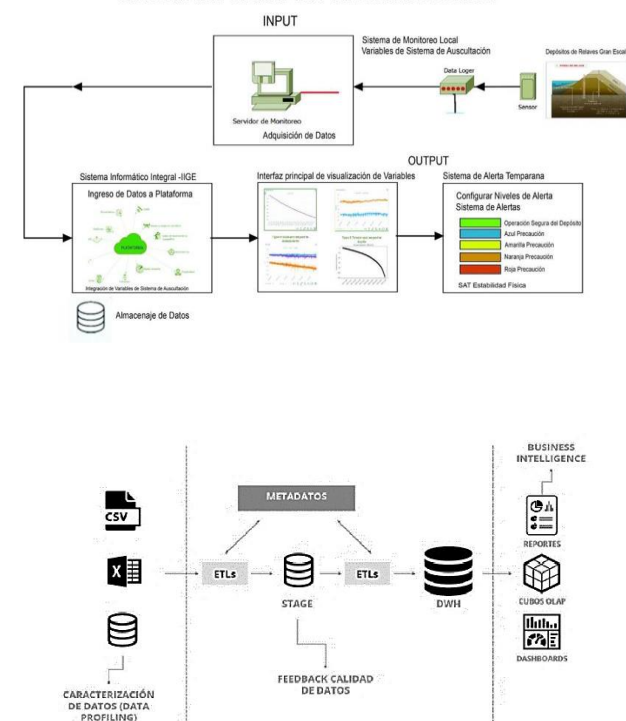


Diagrama del sistema informático integral del Centro de Monitoreo del IIGE.

IMPLEMENTACIÓN DE CENTRO DE MONITOREO SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL DEL IIGE

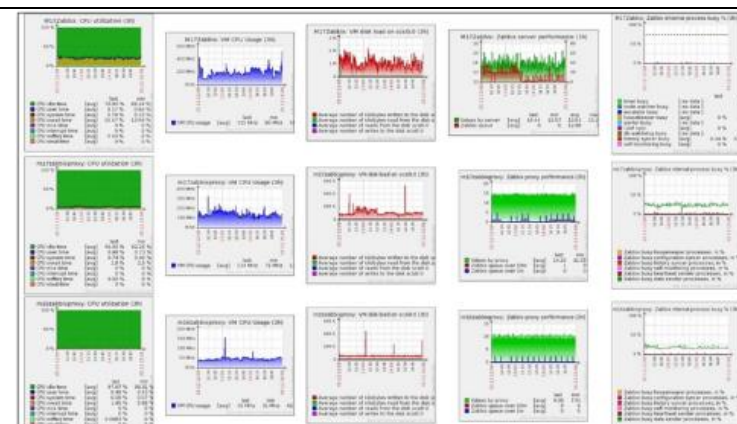


IMPLEMENTACIÓN DE CENTRO DE MONITOREO SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL DEL IIGE

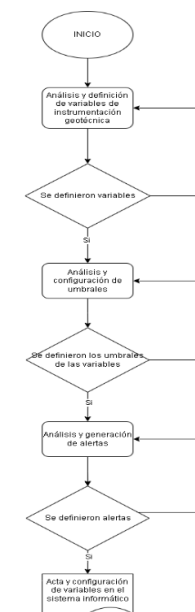


Los pasos detallados para la ingesta de datos como se muestra en la figura, considerando que se van a cargar archivos planos con las variables requeridas por los técnicos.

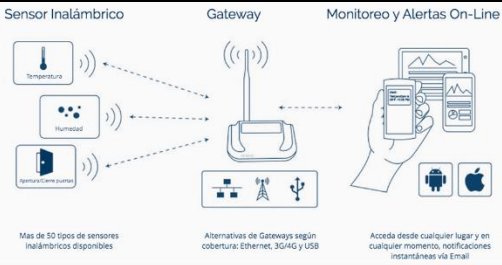
CUMPLE



La interfaz del operador permitirá mostrar todos los indicadores y variables del sistema para controlar y tomar decisiones.



Flujograma de trabajo con el objeto de evaluar el análisis de las variables de instrumentación geotécnica a mostrar en el sistema informático integral.

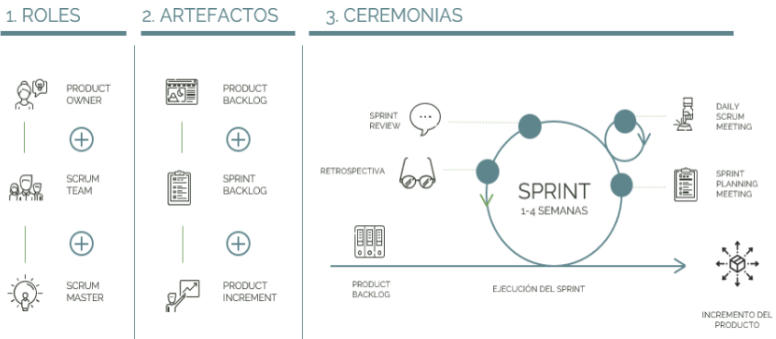
	Sistema de alerta temprana esencial para la gestión proactiva y la prevención de incidentes en los depósitos de relaves, permitiendo tomar decisiones informadas y rápidas para mantener la seguridad y estabilidad de las operaciones mineras. REPORTE DE ALERTA: PREVENCIÓN 1. Descripción general Esta alerta se activa ante pequeños movimientos o cambios en las variables, indicando una posible inestabilidad temprana. 2. Características técnicas • Activación: Cambios mínimos en las variables monitorizadas. • Objetivo: Indicar una posible inestabilidad para tomar medidas preventivas. 3. Variables monitorizadas REPORTE DE ALERTA: ATENCIÓN 1. Descripción general Esta alerta se activa cuando los movimientos o cambios superan los umbrales de la alerta de prevención, requiriendo una evaluación más detallada. 2. Características técnicas • Activación: Superación de los umbrales de la alerta de prevención. • Objetivo: Evaluar con mayor detalle los posibles riesgos. 3. Variables monitorizadas • Desplazamiento: > 10 mm • Inclinación: > 0.2° REPORTE DE ALERTA: PRECAUCIÓN 1. Descripción general Esta alerta indica una situación crítica que requiere medidas inmediatas para evitar fallos estructurales. 2. Características técnicas • Activación: Cambios significativos que superan los umbrales de la alerta de atención. • Objetivo: Implementar medidas inmediatas para evitar posibles fallos estructurales. 3. Variables monitorizadas • Desplazamiento: > 20 mm • Inclinación: > 0.5°	
---	---	--

	REPORTE DE ALERTA: EVACUACIÓN 1. Descripción general Se activa cuando se detecta una inestabilidad severa que representa un riesgo inminente para la seguridad de las personas y estructuras. 2. Características técnicas • Activación: Se alcanzan umbrales críticos que indican un fallo inminente. • Objetivo: Proteger la vida y minimizar daños. 3. Variables monitorizadas	
--	---	--

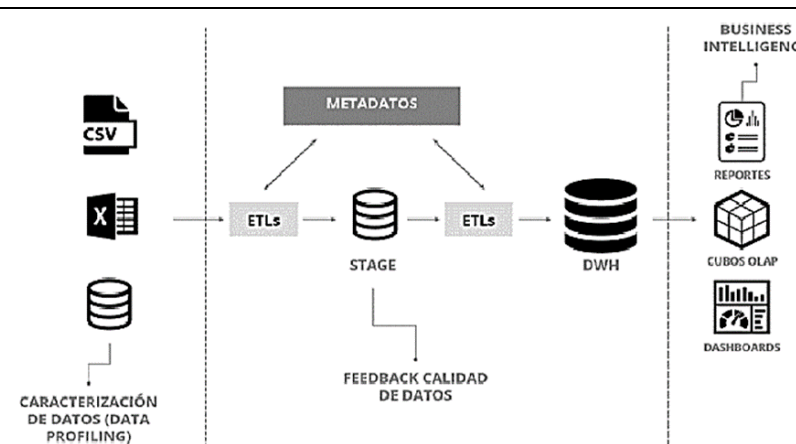
ANEXO Nro. 2 ESPECIFICACIONES DEL SERVICIO:
ARTÍCULOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN

REQUISITOS TÉCNICOS	REQUISITOS TÉCNICOS OFERTADOS	CUMPLE / NO CUMPLE
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 AGILE para el desarrollo de sistemas con las siguientes actividades principales y productos de diseño. 2.1.1.1. Análisis detallado: El proveedor deberá realizar un análisis del proceso de toma de datos de un depósito de relaves para comprender la finalidad del software y la necesidad del IIGE. Este análisis se llevará acabo con los técnicos del instituto donde se determinará claramente el alcance y necesidades del centro de monitoreo, así como las funcionalidades específicas de cada herramienta a desarrollar. Durante este proceso de análisis de la solución informática, el proveedor deberá documentar claramente las metodologías a emplear, los requisitos iniciales del sistema, documentos de diseño del sistema y listar todas las características de la interfaz para su correcto funcionamiento. 2.1.1.2 Diseño físico: El proveedor se encargará de realizar el diseño de la infraestructura del sistema, considerando todas las necesidades tecnológicas para operar de manera correcta durante el tiempo. Durante este proceso deberá documentar claramente la interfaz desarrollada, la base de datos construida, y todos los elementos necesarios que se albergará en la infraestructura entregada. 2.1.1.3 Sistema integrado: El proveedor deberá asegurar la entrega de todos los manuales de usuario, manual de operaciones, código fuente correctamente documentado, manuales de mantenimiento y de situaciones emergentes para la reparación o mantenimiento del sistema digital.	Análisis, diseño y personalización o desarrollo de sistemas El licitante presentó los siguientes requisitos técnicos Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración y definición de variables monitoreadas. Requisito técnico 2: Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas Requisito técnico 3: Visualización, modificación e interpretación de los valores de los umbrales de las variables monitoreadas Requisito técnico 4: Diagrama de Entidad Relación para solución con base de datos. Requisito técnico 5: Integración total del software con el hardware, conforme al equipamiento tecnológico indicado. Requisito técnico 6: Generación y entrega de informes técnicos en formato PDF sobre los ambientes de producción Requisito técnico 7: Servidores y computadoras de alto rendimiento con características de referencia específicas.	CUMPLE

	Diseño físico El Sistema Informático de Monitoreo propuesto estará diseñado para gestionar y supervisar de manera eficiente los depósitos de relaves en minas a gran escala en Ecuador. Este sistema integral combinará tecnologías avanzadas de análisis de datos, visualización y gestión de información para asegurar la estabilidad y seguridad de los depósitos. El licitante proporcione información sobre la consideración del espacio físico y data center, para la instalación en el IIGE. El sistema informático en los espacios (Data Center) dispuestos por el IIGE, el cual es un espacio físico para ubicar servidores y equipos de comunicación, este espacio está adecuado con: un piso elevado, sistema de climatización, UPS, sistema de detección de incendios, sistema de control de accesos, tableros eléctricos, pintura antiestática. Una parte del nuevo sistema incluye la instalación en el Cuarto de Comunicaciones (DataCenter) existente en las instalaciones de IIGE Monteserrín Sistema integrado El licitante expone el Sistema integrado: Como parte de los entregables se entregará documentos de word y pdf, en idioma español, de acuerdo al siguiente detalle: • Manuales de usuario • Manual de operaciones Código fuente documentado (Estructuras de bases de datos, diccionario de datos, definiciones funcionales y técnicas) • Manuales de mantenimiento y de situaciones emergentes para la reparación o mantenimiento del sistema digital. • Manuales de instalación • Manuales configuración de la herramienta • Manual de administración de usuarios • Diagramas de flujo • Flujo de trabajo del sistema	
--	--	--

2.2 Personalización y desarrollo de software 2.2.1. El Proveedor deberá realizar la personalización o el desarrollo de software utilizando una metodología AGILE al software que suministra. Esta personalización estará basada en los productos esperados descritos en la Sección VI. Requisitos del Sistema Informático: Desarrollo de Software, Equipamiento tecnológico y transferencia de conocimientos. 2.2.2. El proveedor deberá asegurar una metodología de trabajo con código abierto, el cual no deberá tener ningún tipo de licenciamiento pagado o algún tipo de recargo económico. La metodología empleada deberá estar perfectamente definida y explicada en su oferta. 2.2.3. Metodología probada de desarrollo de software.	El licitante se asegura por el licitante la metodología de trabajo AGILE SCRUM que es un marco ágil de trabajo utilizado para gestionar proyectos de desarrollo de software. SCRUM se enfoca en la entrega incremental e iterativa de valor, mediante un proceso colaborativo que involucra a equipos autoorganizados y roles claramente definidos  El licitante describe y formaliza los procesos del proyecto " SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL DE MONITOREO PILOTO DE LOS DEPÓSITOS DE RELAVES APLICADOS A MINAS DE GRAN ESCALA EN ECUADOR" de conformidad con las directrices del PMBOK como marco metodológico de gestión de proyectos. Este sistema utilizará herramientas de software de código abierto ("open source") y hardware local ("on premise") para asegurar una gestión eficiente y segura de los depósitos de relaves. Diseño de software modular, escalable y seguro, utilizando herramientas de código abierto	CUMPLE
a) Arquitectura de Software Con respecto al software, el proveedor deberá contemplar que este debe ser completamente sistematizado después de la configuración inicial, además deberá considerar lo siguiente: - La arquitectura requerida en la sección correspondiente de este documento. - El software deberá acceder a los datos en los formatos disponibles por las empresas mineras, además debe estar bien documentado y funcionará sobre los servicios de TI implementados por el proveedor, los cuales deberán ser implementados en las instalaciones de IIGE. - Las reglas de intercambio de datos deben estar predeterminadas. - Las reglas de entrega (o recopilación de datos) debe estar bien documentadas. - Interfaz principal y lectura de datos - Grupos de usuarios y gestión de roles - Análisis de datos integrados - HMI-Dashboards - Sistemas de alerta temprana. - Watchdog. - Análisis de umbrales de las variables de instrumentación geotécnica de monitoreo. - Arquitectura de transmisión de datos, diseños, especificaciones técnicas a detalle del hardware. El software debe estar implementado en la infraestructura que el proveedor instale en el IIGE, considerando las configuraciones necesarias, para el acceso a todos los usuarios que el IIGE requiera, teniendo un máximo de 5 usuarios al mismo tiempo. El software debe contemplar notificaciones tanto en la interfaz web (pop up y sonido), para comunicación	Arquitectura del software Un Sistema Integral de Monitoreo es una solución tecnológica diseñada para recopilar, analizar y visualizar datos, lo que permite tomar decisiones informadas sobre el estado y rendimiento de la infraestructura tecnológica. Este sistema es fundamental para empresas que buscan garantizar la disponibilidad, seguridad y rendimiento de sus sistemas de TI. En la sección de Características y Especificaciones del Sistema Informático de Monitoreo. Se presenta el Diccionario de Datos del Sistema Informático de Monitoreo de Depósitos de Relaves. Este documento detalla cada uno de los elementos de datos utilizados en el sistema, describiendo sus características, tipos de datos, fuentes y relaciones. La ingesta de datos es un proceso crítico en el sistema informático de monitoreo, ya que asegura que los datos necesarios para el análisis y la toma de decisiones se recopilen y almacenen de manera eficiente y precisa	CUMPLE

por vía correo electrónico además de a través de un medio electrónico que IIGE disponga. También debe considerar el open layers o mapas de Bing; que permita la visualización de cualquier tipo de insumos provenientes de técnicas de teledetección (Ejemplo: imágenes SAR, imágenes multiespectrales, fotografías aéreas, entre otras). Además, el software deberá adaptarse al tamaño de dispositivos móviles.



Para garantizar la solidez y el cumplimiento de estos requisitos, se ha propuesto una arquitectura moderna basada en microservicios, tecnologías de contenedores y herramientas de desarrollo avanzadas.

Arquitectura de Microservicios (Spring Boot, Spring Cloud)

Docker y Contenedores

React y Desarrollo de Interfaces de Usuario

Zuul API Gateway y Eureka Service Discovery

Bases de Datos (MySQL 8)

Python, Streamlit, R Studio, y Shiny (Análisis de Datos y Visualización)

Monitorización con Sentry

Seguridad y Redes Virtuales

b) Análisis e integración de variables de instrumentación geotécnica

El proveedor deberá realizar un inventario del sistema de auscultación; en relación con, las variables de instrumentación geotécnica de monitoreo para la estabilidad física de los depósitos de relaves en operación, posteriormente definirá la cantidad de datos, con el fin de conocer las variables de instrumentación geotécnica que integrarán el centro de monitoreo Institucional. En base con los informes semestrales remitidos por las minas se resumen los equipos y parámetros que monitorean los sistemas de auscultación de los depósitos:

Parámetros a monitorear (Variables de instrumentación geotécnica).

Equipos	Variable	Unidad
Hitos Topográfico	Desplazamiento vertical y horizontal en superficie	m
	Altura de Muro	m
	Ancho coronamiento	m
	Pendiente de Muro	m
	Distancia mínima al muro	m
	Desplazamiento y deformación del muro	m
	Deformación de Coronamiento	m

Flujograma de trabajo con el objeto de evaluar el análisis de las variables de instrumentación geotécnica a mostrar en el sistema informático integral.

El sistema definirá la cantidad de datos, para establecer las variables de instrumentación geotécnica que integrarán el centro de monitoreo Institucional. En base con los informes semestrales remitidos por las minas se resumen los equipos y parámetros que monitorean los sistemas de auscultación de los depósitos

Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración y definición de variables monitoreadas.

Requisito técnico 2:

Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas

Requisito técnico 3:

Visualización, modificación e interpretación de los valores de los umbrales de las variables monitoreadas

Requisito técnico 4:

Diagrama de Entidad Relación para solución con base de datos.

CUMPLE

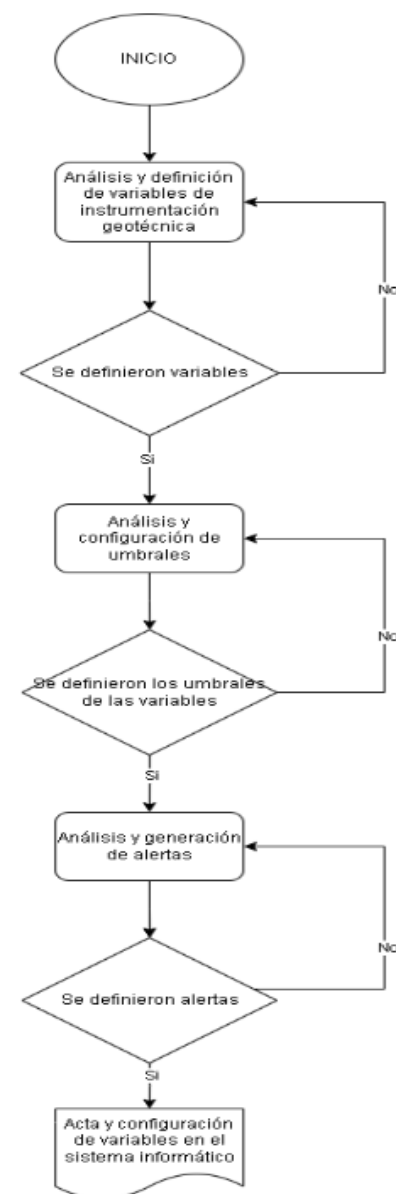
	Presencia grietas en muro	m
	Integridad del Estribo	m
	Revancha Hidráulica	m
	Revancha Operacional	m
	Volumen de Relave Depositado	m ³
Piezómetros de Cuerda Vibrante	Presión de poros	kPa
	Presión Poros muro y suelo de fundación	
filtraciones y vertederos	Caudal	m ³ /s
Piezómetros de Tubo Abierto	Nivel de agua	m
	Nivel Freático muro y deposito	m
Inclinómetro Shape Array	Desplazamiento lateral interno, asentamiento o el levantamiento y la desviación del dique	m
Placas de Asentamiento	Asentamientos en la fundación	m
Acelerógrafos	Aceleraciones del lugar de desplazamiento	m/s ²
Estaciones Climatológicas	Precipitación	mm
	Temperatura	°C
	viento	m/s

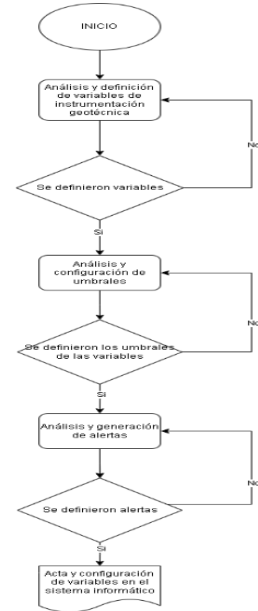
Los datos serán recuperados de las bases de datos de los centros de monitoreo de los titulares mineros.

El proveedor deberá trabajar en conjunto con el personal delegado por parte del contratante para establecer un flujograma de trabajo con el objeto de evaluar el análisis de las variables de instrumentación geotécnica de instrumentación geotécnica a mostrar en el sistema informático integral.

El proveedor deberá asegurar que el software desarrollado permita la integración de nuevas variables de instrumentación geotécnica de instrumentación geotécnica de acuerdo a la necesidad del IIGE.

Las variables de instrumentación geotécnica de instrumentación geotécnica a obtener deberán configurarse bajo los umbrales establecidos por las empresas mineras o a su vez por los técnicos del IIGE.



c) Análisis e integración de umbrales Los umbrales serán entregados por el titular minero en conformidad con el Acuerdo Ministerial 43 de Diseño y Construcción de Depósitos de Relaves y los acuerdos establecidos en el Comité estratégico para el Centro de Monitoreo (https://www.recursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/MERNNR-MERNNR-2020-0043-AM-Instructivo-aprobacion-proyectos-relaves-mineria-FIRMADO.pdf). De acuerdo a la dinámica de cada depósito, los umbrales se actualizan con una frecuencia anual, el proveedor deberá garantizar que la información entregada se integre al software, además, sea capaz de actualizarse en función de las actualizaciones que se den en cada depósito con respecto a los umbrales.	Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración y definición de variables monitoreadas. Requisito técnico 2: Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas Requisito técnico 3: Visualización, modificación e interpretación de los valores de los umbrales de las variables monitoreadas.	CUMPLE
e) Análisis y generación de alertas El proveedor en base a la información entregada por parte de los titulares mineros, deberá generar alertas para las variables monitoreadas, en función de los umbrales de estabilidad del depósito de relaves. El plan de comunicación para cada nivel de alerta debe incluirse en el Manual de Operaciones, Mantenimiento y Monitoreo de los depósitos desarrollado con procedimientos de respuesta de emergencia para el sitio, según corresponda.	 <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> A1[Análisis y definición de variables de instrumentación geotécnica] A1 --> D1{Se definieron variables} D1 -- NO --> A1 D1 -- SI --> A2[Análisis y configuración de umbrales] A2 --> D2{Se definieron los umbrales de las variables} D2 -- NO --> A2 D2 -- SI --> A3[Análisis y generación de alertas] A3 --> D3{Se definieron alertas} D3 -- NO --> A3 D3 -- SI --> A4[Acta y configuración de variables en el sistema informático] </pre> Flujograma de trabajo con el objeto de evaluar el análisis de las variables de instrumentación geotécnica a mostrar en el sistema informático integral.	CUMPLE

	Sistema de alerta temprana esencial para la gestión proactiva y la prevención de incidentes en los depósitos de relaves, permitiendo tomar decisiones informadas y rápidas para mantener la seguridad y estabilidad de las operaciones mineras. REPORTE DE ALERTA: PREVENCIÓN 1. Descripción general Esta alerta se activa ante pequeños movimientos o cambios en las variables, indicando una posible inestabilidad temprana. 2. Características técnicas • Activación: Cambios mínimos en las variables monitorizadas. • Objetivo: Indicar una posible inestabilidad para tomar medidas preventivas. 3. Variables monitorizadas REPORTE DE ALERTA: ATENCIÓN 1. Descripción general Esta alerta se activa cuando los movimientos o cambios superan los umbrales de la alerta de prevención, requiriendo una evaluación más detallada. 2. Características técnicas • Activación: Superación de los umbrales de la alerta de prevención. • Objetivo: Evaluar con mayor detalle los posibles riesgos. 3. Variables monitorizadas • Desplazamiento: > 10 mm • Inclinación: > 0,2°	
--	--	--

	REPORT DE ALERTA: PRECAUCIÓN 1. Descripción general Esta alerta indica una situación crítica que requiere medidas inmediatas para evitar fallos estructurales. 2. Características técnicas • Activación: Cambios significativos que superan los umbrales de la alerta de atención. • Objetivo: Implementar medidas inmediatas para evitar posibles fallos estructurales. 3. Variables monitorizadas • Desplazamiento: > 20 mm • Inclinación: > 0.5° REPORT DE ALERTA: EVACUACIÓN 1. Descripción general Se activa cuando se detecta una inestabilidad severa que representa un riesgo inminente para la seguridad de las personas y estructuras. 2. Características técnicas • Activación: Se alcanzan umbrales críticos que indican un fallo inminente. • Objetivo: Proteger la vida y minimizar daños. 3. Variables monitorizadas	
Implementación a) Adecuación de infraestructura La adecuación de infraestructura comprende la entrega de bienes, instalación, configuración y puesta en marcha del equipamiento y software integrador. b) Integración de variables de instrumentación geotécnica El software debe integrar las variables de instrumentación geotécnica determinadas la sección 2.2.3. Metodología probada de desarrollo de software, literal b) Análisis e integración de variables de instrumentación geotécnica, en función del sistema de auscultación de cada depósito de relaves; considerando que nuevas variables de instrumentación geotécnica serán integradas así como también puedan ser sustituidas (de ser el caso) y/o puestas fuera de operación, de acuerdo a la dinámica de los depósitos.	El licitante describe instalar el sistema informático en los espacios (Data Center) dispuestos por el II GE, el cual es un espacio físico para ubicar servidores y equipos de comunicación, este espacio está adecuado con: un piso elevado, sistema de climatización, UPS, sistema de detección de incendios, sistema de control de accesos, tableros eléctricos, pintura antiestática. Una parte del nuevo sistema incluye la instalación en el Cuarto de Comunicaciones (DataCenter) existente en las instalaciones de II GE Monteserrín. Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración y definición de variables monitoreadas. Requisito técnico 2: Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas	CUMPLE
Puesta en Operación a) Operación En esta etapa el centro de monitoreo deberá estar operativo para su funcionamiento 24/7, receptando, analizando e interpretando información en tiempo real, mediante un sistema informático integral, basado en la información de las variables de instrumentación geotécnica de los sistemas de auscultación de los depósitos de relave, y con la capacidad de generar alertas tempranas sobre la estabilidad física en el caso de existir anomalías en estas infraestructuras. El proveedor deberá entregar manuales de instalación, configuración, usuario, guías, metodologías, diagramas de flujo, flujo de trabajo del sistema, elaborados en documento de word y pdf, en idioma español. b) Visualización de variables de instrumentación geotécnica de instrumentación geotécnica El proveedor deberá asegurar que el software a implementar permita la visualización de las variables de	El licitante presentó los siguientes requisitos técnicos Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración y definición de variables monitoreadas. Requisito técnico 2: Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas Requisito técnico 3: Visualización, modificación e interpretación de los valores de los umbrales de las variables monitoreadas Requisito técnico 4: Diagrama de Entidad Relación para solución con base de datos. Requisito técnico 5: Integración total del software con el hardware, conforme al equipamiento tecnológico indicado. Requisito técnico 6: Generación y entrega de informes técnicos en formato PDF sobre los ambientes de	CUMPLE

instrumentación geotécnica y su comportamiento en el tiempo. Esta visualización deberá contar con: • Graficas estadísticas de las diferentes variables de instrumentación geotécnica considerando el tiempo actual y registros históricos. • Gráficas tipo pastel, de barras y tendencias de cada variable considerando los históricos almacenados en los servidores a implementar. • HMI-DASHBOARDS personalizables de acuerdo a las necesidades del IIGE • Comparación entre variables de instrumentación geotécnica de manera gráfica para analizar sus tendencias y comportamiento en el tiempo en la misma pantalla. • Permitirá colocar múltiples gráficas en una sola pantalla con la intención de realizar un análisis integral de múltiples variables de instrumentación geotécnica. • Permitirá realizar gráficas en el tiempo real y organizar la información de acuerdo a las necesidades del IIGE • Permitirá mostrar datos en tablas • Permitirá exportar cualquier gráfico generado a formato JPEG o PNG c) Generación de reportes El proveedor deberá asegurar que el software a implementar deberá generar reportes de cada una de las variables de instrumentación geotécnica estudiadas, es decir, de acuerdo a la necesidad del usuario. Este reporte deberá contener: • Datos del IIGE en el encabezado y pie de página • Alerta generada, variable que generó dicha alerta, hora y fecha • Gráfico de dicha variable en función del tiempo donde se indique el punto de alerta en un color diferente, esta alerta generada deberá estar basada en el umbral previamente configurado. • El reporte se generará en idioma español • El usuario será capaz de editar el formato del reporte con la finalidad de añadir o eliminar información a ser colocada en el reporte digital • El reporte deberá ser enviado al correo designado como de emergencia y también almacenado en el momento de generación en la computadora o equipo tecnológico empleado para generarlo en formato PDF y editable (xls, doc, xlsx, docx y/o csv).	producción Requisito técnico 7: Servidores y computadoras de alto rendimiento con características de referencia específicas. El licitante expone el Sistema integrado: Como parte de los entregables se entregará documentos de word y pdf, en idioma español, de acuerdo al siguiente detalle: • Manuales de usuario • Manual de operaciones Código fuente documentado (Estructuras de bases de datos, diccionario de datos, definiciones funcionales y técnicas) • Manuales de mantenimiento y de situaciones emergentes para la reparación o mantenimiento del sistema digital. • Manuales de instalación • Manuales configuración de la herramienta • Manual de administración de usuarios • Diagramas de flujo • Flujo de trabajo del sistema. El sistema definirá la cantidad de datos, para establecer las variables de instrumentación geotécnica que integrarán el centro de monitoreo Institucional. En base con los informes semestrales remitidos por las minas se resumen los equipos y parámetros que monitorean los sistemas de auscultación de los depósitos <table><tr><th>Equipos</th><th>Variable</th><th>Unidad</th></tr><tr><td rowspan="3">Hitos Topográfico</td><td>Desplazamiento vertical y horizontal en superficie</td><td>m</td></tr><tr><td>Altura de Muro</td><td>m</td></tr><tr><td>Ancho coronamiento</td><td>m</td></tr></table> <table><tr><td rowspan="10"></td><td>Pendiente de Muro</td><td>m</td></tr><tr><td>Distancia mínima al muro</td><td>m</td></tr><tr><td>Desplazamiento y deformación del muro</td><td>m</td></tr><tr><td>Deformación de Coronamiento</td><td>m</td></tr><tr><td>Presencia grietas en muro</td><td>m</td></tr><tr><td>Integridad del Estribo</td><td>m</td></tr><tr><td>Revanche Hidráulica</td><td>m</td></tr><tr><td>Revanche Operacional</td><td>m</td></tr><tr><td>Volumen de Relave Depositado</td><td>m3</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">Piezómetros de Cuerda Vibrante</td><td>Presión de poros</td><td>kPa</td></tr><tr><td>Presión Poros muro y suelo de fundación</td><td></td></tr><tr><td>Filtraciones y vertederos</td><td>Caudal</td><td>m3/s</td></tr><tr><td rowspan="2">Piezómetros de Tubo Abierto</td><td>Nivel de agua</td><td>m</td></tr><tr><td>Nivel Freático muro y depósito</td><td>m</td></tr><tr><td>Inclinómetro Shape Array</td><td>Desplazamiento lateral interno, asentamiento del levantamiento y la desviación del dique</td><td>m</td></tr><tr><td>Placas de Asentamiento</td><td>Asentamientos en la fundación</td><td>m</td></tr><tr><td>Acelerógrafos</td><td>Aceleraciones del lugar de desplazamiento</td><td>m/s2</td></tr><tr><td rowspan="2">Estaciones Climatológicas</td><td>Precipitación, Temperatura, viento</td><td>mm</td></tr><tr><td></td><td>°C</td></tr><tr><td></td><td></td><td>m/s</td></tr></table> El sistema de alertas es esencial para la gestión proactiva y la prevención de incidentes en los depósitos de relaves, permitiendo tomar decisiones informadas y rápidas para mantener la seguridad y estabilidad de las operaciones mineras, tal como se muestra en la Ilustración.	Equipos	Variable	Unidad	Hitos Topográfico	Desplazamiento vertical y horizontal en superficie	m	Altura de Muro	m	Ancho coronamiento	m		Pendiente de Muro	m	Distancia mínima al muro	m	Desplazamiento y deformación del muro	m	Deformación de Coronamiento	m	Presencia grietas en muro	m	Integridad del Estribo	m	Revanche Hidráulica	m	Revanche Operacional	m	Volumen de Relave Depositado	m3			Piezómetros de Cuerda Vibrante	Presión de poros	kPa	Presión Poros muro y suelo de fundación		Filtraciones y vertederos	Caudal	m3/s	Piezómetros de Tubo Abierto	Nivel de agua	m	Nivel Freático muro y depósito	m	Inclinómetro Shape Array	Desplazamiento lateral interno, asentamiento del levantamiento y la desviación del dique	m	Placas de Asentamiento	Asentamientos en la fundación	m	Acelerógrafos	Aceleraciones del lugar de desplazamiento	m/s2	Estaciones Climatológicas	Precipitación, Temperatura, viento	mm		°C			m/s	
Equipos	Variable	Unidad																																																													
Hitos Topográfico	Desplazamiento vertical y horizontal en superficie	m																																																													
	Altura de Muro	m																																																													
	Ancho coronamiento	m																																																													
	Pendiente de Muro	m																																																													
	Distancia mínima al muro	m																																																													
	Desplazamiento y deformación del muro	m																																																													
	Deformación de Coronamiento	m																																																													
	Presencia grietas en muro	m																																																													
	Integridad del Estribo	m																																																													
	Revanche Hidráulica	m																																																													
	Revanche Operacional	m																																																													
	Volumen de Relave Depositado	m3																																																													
Piezómetros de Cuerda Vibrante	Presión de poros	kPa																																																													
	Presión Poros muro y suelo de fundación																																																														
Filtraciones y vertederos	Caudal	m3/s																																																													
Piezómetros de Tubo Abierto	Nivel de agua	m																																																													
	Nivel Freático muro y depósito	m																																																													
Inclinómetro Shape Array	Desplazamiento lateral interno, asentamiento del levantamiento y la desviación del dique	m																																																													
Placas de Asentamiento	Asentamientos en la fundación	m																																																													
Acelerógrafos	Aceleraciones del lugar de desplazamiento	m/s2																																																													
Estaciones Climatológicas	Precipitación, Temperatura, viento	mm																																																													
		°C																																																													
		m/s																																																													
2.3. Integración del Sistema (a otros sistemas existentes) 2.3.1 El proveedor deberá asegurar que el software a entregar se integre con todos los servicios del IIGE (AD,	El licitante presentó los siguientes requisitos técnicos Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración	CUMPLE																																																													

SMTP), para este caso deberá asegurar la integración del servicio de mensajería digital (correo electrónico) y servicio de internet.	y definición de variables monitoreadas. Requisito técnico 2: Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas Requisito técnico 3: Visualización, modificación e interpretación de los valores de los umbrales de las variables monitoreadas	
2.4 Capacitación y materiales de capacitación El proveedor deberá proporcionar los siguientes servicios para la capacitación: - El proveedor deberá capacitar a todo el equipo técnico del IIGE que estará a cargo de la operación del centro de monitoreo de manera presencial, el equipo está conformado por 8 personas y el lugar de capacitación será en las instalaciones del IIGE, en el centro de monitoreo de depósitos de relaves. 2.4.1 El Proveedor DEBERÁ proporcionar los siguientes servicios y materiales de capacitación. 2.4.1.1 Capacitación a nivel de Usuario: El proveedor deberá asegurar la capacitación a nivel de usuario, donde deberán detallar claramente las funciones del software y como sus diferentes operadores realizarán las diferentes actividades de monitoreo. Esta capacitación tendrá duración de 10 horas, en las cuales se deberá presentar casos de emergencia y cómo afrontarlos. 2.4.1.2 Capacitación de Aspectos técnicos del software: El proveedor deberá asegurar una capacitación de 20 horas donde se deberá realizar la introducción a la gestión del sistema, donde se deberá realizar pruebas de trabajo y de errores, para que el diferente personal que trabajará en el centro de monitoreo tenga las capacidades de gestionar cualquier evento o emergencia del software. - Taller de configuración del sistema informático integral, inclusión de depósitos de relaves, inclusión y modificación de variables de instrumentación geotécnica, modificación de interfaz gráfica, manejo de usuarios del sistema. - Análisis e integración de umbrales y aplicación en el sistema de alerta, gestión de alertas, mantenimiento y resolución de problemas. - Interpretación de datos de monitoreo (tablas, gráficas) y configuración del sistema de alerta temprana. 2.4.1.3 Capacitación de Gestión: El proveedor deberá realizar una capacitación de 10 horas de operación donde se identifiquen todos los parámetros técnicos del software, su ejecución, funcionamiento, datos tecnológicos, y diferentes aspectos especializados para realizar la evaluación del sistema digital. - Taller de administración de herramienta de virtualización x 86 ofertada. - Taller de Administración y virtualización de la unidad de almacenamiento ofertada. - Taller de Docker y Kubernetes para orquestación de servicios.	El licitante propone Plan de Transferencia de Conocimiento en el Proyecto de Desarrollo de un Sistema Informático Integral de Monitoreo. El propósito de este plan es garantizar que todos los equipos y stakeholders involucrados (desarrolladores, administradores de sistemas, usuarios finales, etc.) tengan el conocimiento adecuado para operar, gestionar y mejorar el sistema de manera continua después de su implementación. Plan de Transferencia de Conocimiento en el Proyecto de Desarrollo de un Sistema Informático Integral de Monitoreo El propósito de este plan es garantizar que todos los equipos y stakeholders involucrados (desarrolladores, administradores de sistemas, usuarios finales, etc.) tengan el conocimiento adecuado para operar, gestionar y mejorar el sistema de manera continua después de su implementación. Objetivos del Plan Asegurar la sostenibilidad del sistema: Capacitar a los usuarios clave y a los administradores del sistema para que puedan operar, mantener y mejorar el sistema sin la intervención continua de los desarrolladores. Riesgos: Minimizar los riesgos asociados con el cambio de personal o la falta de experiencia en el equipo. Facilitar la resolución de problemas: Proveer el conocimiento necesario para diagnosticar y resolver problemas técnicos en el sistema. Tecnología: Promover la independencia tecnológica de la organización en el uso de herramientas OpenSource y la infraestructura hardware on-premise. Alcance de la Transferencia de Conocimiento Componentes de la transferencia: Software: Transferencia de conocimiento sobre la arquitectura, diseño, desarrollo, pruebas y mantenimiento del software. Hardware: Capacitación sobre la instalación, configuración, monitoreo y mantenimiento del hardware adquirido e implementado. Audiencia: Los participantes del proceso de transferencia incluyen: Administradores del sistema. Personal de soporte técnico. Desarrolladores y personal de TI. Usuarios finales clave.	CUMPLE

	Entregables: Los documentos y entregables se generarán en idioma español Capacitación: Formar al equipo del comprador en la operación y mantenimiento del sistema. Módulo 1: Introducción al Sistema de Recolección de Datos Objetivo: Proporcionar una visión general del sistema y su importancia en la operación minera. Temas: Funciones del sistema y su interfaz. Beneficios de la recolección de datos en tiempo real. Impacto de la precisión de los datos en la productividad y la seguridad. Módulo 2: Uso del Sistema Objetivo: Instruir a los usuarios en el manejo práctico del sistema. Temas: Navegación por el sistema: menús, interfaces y funcionalidades clave. Proceso de recolección de datos: introducción de datos. Validación y corrección de datos en tiempo real. Procedimientos de transmisión y sincronización de datos con la base central. Módulo 3: Resolución de Problemas Comunes Objetivo: Capacitar a los usuarios en la identificación y solución de errores frecuentes. Temas: Reconocimiento de errores comunes de ingreso de datos. Solución de problemas de conectividad. Procedimientos de reinicio y reporte de fallas del sistema. Modulo 4: Capacitación técnica entrega y capacitación en el código fuente para que los usuarios puedan realizar actualizaciones según corresponda. Estrategia de Implementación • Duración: Programar la capacitación en sesiones diarias o semanales, dependiendo de la disponibilidad de los colaboradores. • Método de Capacitación: Presencial: Sesiones en aula o espacios dedicados con equipos de demostración. Virtual: Incluir videos tutoriales, manuales y acceso a plataformas de capacitación online para personal remoto en idioma español Capacitación en Cascada: Capacitar a un grupo reducido de supervisores o personal técnico (formadores), quienes luego capacitarán a otros empleados. Entrenamiento en el Sitio: Proporcionar entrenamiento directo en las operaciones mineras para garantizar la aplicación práctica en el entorno real. Entrega Final y Cierre: Asegurar la puesta en marcha del sistema con todas sus funcionalidades en pleno funcionamiento. Lo anterior incluye el servicio de apoyo técnico y garantía de reparación de defectos, en los casos que corresponda.	
2.5 Conversión de datos El Proveedor deberá aplicar el proceso de conversión implicará la traducción de los datos desde los formatos entregados por las empresas mineras hacia un formato estándar y compatible con el software del IIGE. Este proceso puede incluir la conversión de archivos CSV, Excel, XML u otros formatos específicos utilizados por las empresas mineras hacia un formato aceptado por el software del IIGE, como una base de datos relacional o un formato estructurado definido por el software.	Transformación de Datos Una vez que los datos están limpios, se transforman para que sean compatibles con la estructura de la base de datos. La transformación de datos puede incluir Conversión de Tipos de Datos Normalización de Datos Agregación de Datos	CUMPLE
2.6 Requisitos de documentación	La arquitectura del sistema estará diseñada para soportar grandes volúmenes de	

2.6.1 El Proveedor DEBERÁ preparar y presentar la siguiente documentación. 2.6.1.2 <u>Documentos técnicos:</u> ▪ <i>Mapa de Procesos</i> ▪ <i>Documento de Arquitectura</i> ▪ <i>SLA</i> ▪ <i>Código fuente documentado</i> ▪ <i>Script de Base de Datos (en caso de la solución incluya base de datos)</i> ▪ <i>Diagrama de Entidad-Relación (en caso de la solución incluya base de datos)</i> ▪ <i>Diccionario de Datos (en caso de la solución incluya base de datos)</i> ▪ <i>Diagrama de Casos de Uso</i> ▪ <i>Diagramas de secuencias</i> ▪ <i>Diagramas de clases</i> ▪ <i>Diagramas de despliegue</i> ▪ <i>Manual de Instalación y configuración</i> ▪ <i>Manual de usuario</i> ▪ <i>Manual de Administrador Institucional</i> ▪ <i>Material para transferencia de conocimientos técnica y funcional.</i> 2.6.1.3 Documentos de parametrización e inventario: El Proveedor deberá proporcionar documentos de ingeniería con la lista de parámetros técnicos configurados en los equipos como una lista de funcionalidades habilitadas o incluidas en la solución, al igual que un documento de inventario de hardware y/o software. 2.6.1.4 Respaldos Técnicos: Documentos con datos, pruebas, mediciones y otros requeridos para verificar el cumplimiento de normas, estándares y/o calidad de servicio. 2.7 Requisitos del equipo técnico del Proveedor 2.7.1 El Proveedor DEBERÁ mantener un equipo técnico que cuente con las siguientes funciones y niveles de aptitud durante las <u>actividades de suministro e instalación</u> en el marco del Contrato: Líder del equipo de proyecto: • Asignar tareas y responsabilidades a los miembros del equipo. • Coordinar reuniones y comunicaciones entre los miembros del equipo y administrador de contrato. • Gestionar el presupuesto y los recursos del proyecto. • Monitorear el progreso del proyecto y resolver problemas o desviaciones. Arquitecto de Software: • Diseñar la arquitectura del sistema, incluyendo la estructura de componentes, capas y módulos. • Definir los estándares y las mejores prácticas de desarrollo a seguir por el equipo.	datos y proporcionar un rendimiento robusto, lo que es esencial para la estabilidad y seguridad de los depósitos de relaves. La arquitectura modular permite la integración de nuevas tecnologías y la expansión de capacidades según sea necesario. Esta flexibilidad asegura que el sistema pueda evolucionar junto con las necesidades del proyecto y del entorno operativo. Costos y suministro de instalación con respecto al código fuente. Diseño y diagrama de flujo del funcionamiento del software <pre>graph LR subgraph Inputs CSV[CSV] Excel[Excel] DB[(Base de Datos)] end subgraph Processing ETL1[ETLs] Stage[(STAGE)] ETL2[ETLs] end subgraph Storage DWH[(DWH)] end subgraph Outputs BI[Business Intelligence] Reports[Reports] OLAP[Cubos OLAP] Dashboards[Dashboards] end subgraph Metadata Meta[METADATOS] end subgraph Profiling DP[CARACTERIZACIÓN DE DATOS (DATA PROFILING)] end subgraph Feedback FCD[FEEDBACK CALIDAD DE DATOS] end CSV --> ETL1 Excel --> ETL1 DB --> ETL1 ETL1 --> Stage Stage --> ETL2 ETL2 --> DWH DWH --> BI DWH --> Reports DWH --> OLAP DWH --> Dashboards Meta --> ETL1 Meta --> ETL2 DP --> Stage FCD --> Stage</pre> Observación 22 y 23 Flujo de Datos	CUMPLE
---	---	--

- Evaluar y seleccionar tecnologías y herramientas adecuadas para el proyecto.
- Colaborar con otros miembros del equipo para garantizar la integridad y escalabilidad del sistema.

Desarrollador Senior

- Diseñar, codificar y depurar aplicaciones complejas utilizando lenguajes de programación y frameworks avanzados.
- Definir la arquitectura y los estándares de diseño para nuevos proyectos y mejoras en sistemas existentes.
- Revisar el código escrito por otros desarrolladores para asegurar que cumpla con los estándares de calidad y mejores prácticas.
- Guiar y apoyar a desarrolladores junior y otros miembros del equipo, proporcionando orientación técnica y promoviendo el desarrollo profesional.
- Colaborar con gerentes de proyectos para planificar, estimar y gestionar el desarrollo de software, asegurando que los plazos y objetivos se cumplan.
- Identificar y solucionar problemas complejos en el software, optimizando el rendimiento y mejorando la eficiencia del sistema.
- Crear y mantener documentación técnica detallada sobre la arquitectura, diseño y funcionamiento del software.

Especialista Senior

- Proporcionar asesoramiento experto en su área de especialización, desarrollando soluciones técnicas y estratégicas para problemas complejos.
- Evaluar sistemas, procesos y tecnologías actuales, recomendando mejoras y optimizaciones basadas en las mejores prácticas y tendencias del sector.
- Desarrollar y ofrecer programas de formación y capacitación para el personal interno, ayudando a mejorar las habilidades y conocimientos técnicos.

Analista de Calidad de Software

- Desarrollar y documentar planes de prueba, incluyendo casos de prueba, scripts y criterios de aceptación, basados en los requisitos del software.
- Realizar pruebas manuales y automatizadas para identificar defectos, asegurar la funcionalidad y verificar que el software cumple con los estándares de calidad.
- Documentar, rastrear y gestionar defectos encontrados durante las pruebas, trabajando con el equipo de desarrollo para resolverlos.
- Revisar y analizar los requisitos del software para asegurar que sean claros, completos, consistentes y verificables.
- Desarrollar y mantener scripts de prueba automatizados para mejorar la eficiencia y la cobertura de las pruebas.
- Crear informes detallados sobre los resultados de las pruebas, incluyendo métricas de calidad y recomendaciones para mejoras.

Desarrollador Junior

- Codificar y depurar aplicaciones bajo la supervisión de desarrolladores senior, utilizando lenguajes de programación y herramientas establecidas.
- Crear y mantener documentación básica del código y los proyectos en los que trabaja, asegurando que esté actualizada y sea comprensible.



Cumple con la normativa para el sistema
 Norma INEN ISQ/IEC 27000 para la Gestión de la Seguridad de la Información
 ISO 27000 y NIST
 Transport Layer Security (TLS)
 Secure Sockets Layer (SSL)
 Prácticas de Codificación Segura OWASP

ANEXO Nro. 3 ESPECIFICACIONES DE TECNOLOGÍA
ARTÍCULOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN

REQUISITOS TÉCNICOS	REQUISITOS TÉCNICOS OFERTADOS	CUMPLE / NO CUMPLE
----------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

3.1 Requisitos Técnicos Generales 3.1.1 Compatibilidad de idioma: Todas las tecnologías de la información deben ser compatibles con el idioma español. 3.1.2 Alimentación eléctrica: Todo el equipo activo (alimentado con electricidad) deberá funcionar dentro de los parámetros determinados por el IIGE. 3.1.3 Condiciones ambientales: todos los equipos deberán funcionar en base a los parámetros determinados por el IIGE. 3.1.4 Seguridad: el proveedor deberá garantizar que todo equipo electrónico que emita energía electromagnética cumple con las normas de emisión determinadas por las regulaciones ecuatorianas, la normas FCC y RoHS.	Sistema integrado El licitante expone el Sistema integrado: Como parte de los entregables se entregará documentos de word y pdf, en idioma español, de acuerdo al siguiente detalle: • Manuales de usuario • Manual de operaciones Código fuente documentado (Estructuras de bases de datos, diccionario de datos, definiciones funcionales y técnicas) • Manuales de mantenimiento y de situaciones emergentes para la reparación o mantenimiento del sistema digital. • Manuales de instalación • Manuales configuración de la herramienta • Manual de administración de usuarios • Diagramas de flujo • Flujo de trabajo del sistema Instalar el sistema informático en los espacios (Data Center) dispuestos por el IIGE, el cual es un espacio físico para ubicar servidores y equipos de comunicación, este espacio está adecuado con: un piso elevado, sistema de climatización, UPS, sistema de detección de incendios, sistema de control de accesos, tableros eléctricos, pintura antiestática. Una parte del nuevo sistema incluye la instalación en el Cuarto de Comunicaciones (DataCenter) existente en las instalaciones de IIGE Monteserrín.	CUMPLE
3.2 Especificaciones de los Equipos A continuación se describen las características generales de los equipos, los cuales podrán ser modificados según las necesidades operativas del software.		CUMPLE

COMPUTADORAS DE ALTO RENDIMIENTO	
PARÁMETROS	ESPECIFICACIONES SOLICITADAS
CANTIDAD	3
DATOS DE FABRICACIÓN	Marca: Especificar
	Modelo: Especificar
	Año de Fabricación: >= 2023
CHASIS	Monitor o torre en bastidor
PROCESADOR	
	Una puntuación de al menos 46540 En referencia a pruebas de bechmark de https://www.cpubenchmark.net
	Procesador de familia 7 ó superior
	Al menos 13ava generación
RAM	
	Al menos 32 Gb de RAM instalada
	Al menos DDR5
DISCO DURO	
CANTIDAD	2
CAPACIDAD GB	al menos 1 TB NVMe – M.2 cada uno
EL EQUIPO DEBE SOPORTAR HASTA 3 UNIDADES DE ALMACENAMIENTO.	Especificar
TARJETA GRAFICA	
TIPO DE TARJETA GRÁFICA	Al menos 8GB
PUERTOS	
PUERTOS FRONTAL	
PUERTOS TRASEROS	

COMPUTADORAS DE ALTO RENDIMIENTO		
PARÁMETROS	ESPECIFICACIONES SOLICITADAS	Especificaciones ofertadas
CANTIDAD	3	3
	Marca: Especificar	HP
	Modelo: Especificar	HPZ1G9
DATOS DE FABRICACIÓN	Año de Fabricación: >= 2023	>=2023
CHASIS	Monitor o torre en bastidor	Equipo de escritorio en torre
PROCESADOR		
	Una puntuación de al menos 46540. En referencia a pruebas de bechmark de https://www.cpubenchmark.net	Puntuación: 46540
	Procesador de familia 7 ó superior	Procesador Intel® Core™ i7 de 13.ª generación
	Al menos 13ava generación	13.ª generación
RAM		
	Al menos 32 Gb de RAM instalada	32 GB
	Al menos DDR5	RAM DDR5-4800 MHz
DISCO DURO		
CANTIDAD	2	2
CAPACIDAD GB	al menos 1 TB NVMe – M.2 cada uno	1TB
	Especificar	1 M.2 2230; 2 PCIe 3 x1; 1 PCIe 3 x16 (cableado como x4); 2 M.2 2280; 1 PCIe 4 x16 Hasta 3 unidades de almacenamiento
TARJETA GRAFICA		
TIPO DE TARJETA GRÁFICA	Al menos 8GB	NVIDIA® T1000 (GDDR6 de 8 GB dedicada)
PUERTOS		
PUERTOS FRONTAL		
USB	>=2	>=2
AUDIO COMBO JACK	1	1
PUERTOS TRASEROS		

CUMPLE

USB	>=4	>=4
PUERTO ETHERNET (RJ-45)	>=1	>=1

4.2 Ensayos previos a la puesta en servicio 4.2.0 Además de las pruebas de verificación y ajuste que realiza habitualmente, el Proveedor (con ayuda del Comprador) deberá realizar las siguientes pruebas en el Sistema y sus Subsistemas antes de que se consideren instalados y de que el Comprador emita los certificados de instalación (de conformidad con la cláusula 26 de las CGC y las cláusulas correspondientes de las CEC). 4.2.1 En el ambiente de pruebas, el Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas por cada proceso del sistema antes de que se consideren instalados. 4.2.2 El Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas para obtener los valores de las métricas seleccionadas e indicadas en el Plan de Pruebas del Producto de Software, con las técnicas y herramientas seleccionadas. Todos los resultados obtenidos deberán ser debidamente registrados. 4.2.3 El Proveedor deberá realizar una revisión conjunta de los resultados obtenidos con el IIGE, con el objetivo de realizar una mejor interpretación de los resultados y una mejor detección de errores. 4.2.4 El Proveedor deberá elaborar el informe de evaluación, con los requisitos de las pruebas, los resultados, las limitaciones y restricciones, el personal, etc. 4.2.5 El Proveedor deberá ajustar el producto de software para que cumpla las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. 4.2.6 El proveedor deberá presentar el informe de ejecución de resultados de las pruebas realizadas conforme se defina en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Dicho informe deberá ser analizado y aprobado por el IIGE y el área funcional responsable del proceso en análisis. 4.2.7 El ciclo se mantendrá hasta que se cumplan las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software o el IIGE decida lo contrario. 4.2.8 El Proveedor deberá realizar el adecuado tratamiento con los datos y los objetos utilizados en las pruebas según lo acordado con el IIGE, devolviéndolos, archivándolos o eliminándolos según corresponda.	En el Plan Preliminar de Implementación del Sistema Informático Integral de Monitoreo se describen las herramientas del software de código abierto ("open source") y hardware local ("on premise") para asegurar una gestión eficiente y segura de los depósitos de relaves En el marco de gobernanza y gestión de Metodología COBIT - TI que ayuda a las organizaciones a garantizar que sus recursos tecnológicos estén alineados con los objetivos empresariales. Este enfoque proporciona el cumplimiento normativo y la creación de valor a partir de la tecnología. En el caso de un proyecto para implementar un sistema de monitoreo de datos, COBIT ofrece un camino claro para asegurar que el sistema no solo funcione bien, sino que también contribuya a los objetivos estratégicos de la organización se completa en el cronograma la Integración y pruebas del sistema en el mes 9 y 10. En concordancia con la aprobación de IIGE. En el Plan de Transferencia de Conocimiento en el Proyecto de Desarrollo de un Sistema Informático Integral de Monitoreo El licitante propone con este plan garantizar que todos los equipos y stakeholders involucrados (desarrolladores, administradores de sistemas, usuarios finales, etc.) tengan el conocimiento adecuado para operar, gestionar y mejorar el sistema de manera continua después de su implementación • Asegurar la sostenibilidad del sistema: Capacitar a los usuarios clave y a los administradores del sistema para que puedan operar, mantener y mejorar el sistema sin la intervención continua de los desarrolladores. • Riesgos: Minimizar los riesgos asociados con el cambio de personal o la falta de experiencia en el equipo. • Facilitar la resolución de problemas: Proveer el conocimiento necesario para diagnosticar y resolver	CUMPLE
--	--	----------------------

	problemas técnicos en el sistema. • Tecnología: Promover la independencia tecnológica de la organización en el uso de herramientas OpenSource y la infraestructura hardware on-premise.	
4.2 Ensayos previos a la puesta en servicio 4.2.0 Además de las pruebas de verificación y ajuste que realiza habitualmente, el Proveedor (con ayuda del Comprador) deberá realizar las siguientes pruebas en el Sistema y sus Subsistemas antes de que se consideren instalados y de que el Comprador emita los certificados de instalación (de conformidad con la cláusula 26 de las CGC y las cláusulas correspondientes de las CEC). 4.2.1 En el ambiente de pruebas, el Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas por cada proceso del sistema antes de que se consideren instalados. 4.2.2 El Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas para obtener los valores de las métricas seleccionadas e indicadas en el Plan de Pruebas del Producto de Software, con las técnicas y herramientas seleccionadas. Todos los resultados obtenidos deberán ser debidamente registrados. 4.2.3 El Proveedor deberá realizar una revisión conjunta de los resultados obtenidos con el IIGE, con el objetivo de realizar una mejor interpretación de los resultados y una mejor detección de errores. 4.2.4 El Proveedor deberá elaborar el informe de evaluación, con los requisitos de las pruebas, los resultados, las limitaciones y restricciones, el personal, etc. 4.2.5 El Proveedor deberá ajustar el producto de software para que cumpla las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. 4.2.6 El proveedor deberá presentar el informe de ejecución de resultados de las pruebas realizadas conforme se defina en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Dicho informe deberá ser analizado y aprobado por el IIGE y el área funcional responsable del proceso en análisis. 4.2.7 El ciclo se mantendrá hasta que se cumplan las métricas definidas en el Plan de	Plan Preliminar de Implementación del Sistema Informático Integral de Monitoreo Diseñar un software modular, escalable y seguro, utilizando herramientas de código abierto. Adquirir e instalar el hardware necesario para soportar el sistema de monitoreo. Integrar todos los sistemas críticos de la organización en una sola plataforma de monitoreo. Capacitar al personal técnico en el uso y mantenimiento del sistema. Garantizar que el sistema funcione dentro de los límites de presupuesto y tiempo establecidos Metodología de gestión de proyectos tecnológicos • La metodología PMBOK (Project Management Body of Knowledge) proporciona un marco estructurado para la gestión de proyectos. Aplicar sus principios en el contexto de un proyecto de desarrollo e implementación de sistemas de monitoreo de datos. • TOGAF (The Open Group Architecture Framework) es un marco de trabajo para la arquitectura empresarial que ayuda a diseñar, planificar, implementar y gobernar arquitecturas de información de manera efectiva. • La metodología ITIL (Information Technology Infrastructure Library) es un conjunto de buenas prácticas diseñado para la gestión de servicios de TI. Su enfoque principal es alinear los servicios de tecnología con las necesidades del negocio, asegurando que se ofrezcan de manera eficiente y eficaz. • COBIT (Control Objectives for Information and Related Technologies) es un marco de gobernanza y gestión de TI que ayuda a las organizaciones a garantizar que sus recursos tecnológicos estén alineados con los objetivos empresariales. Este enfoque proporciona directrices para la gestión de riesgos, el cumplimiento normativo y la creación de valor a partir de la tecnología. Garantizar que todos los equipos y stakeholders involucrados (desarrolladores, administradores de sistemas, usuarios finales, etc.)	CUMPLE

Pruebas del Producto de Software o el IIGE decida lo contrario. 4.2.8 El Proveedor deberá realizar el adecuado tratamiento con los datos y los objetos utilizados en las pruebas según lo acordado con el IIGE, devolviéndolos, archivándolos o eliminándolos según corresponda.	tengan el conocimiento adecuado para operar, gestionar y mejorar el sistema de manera continua después de su implementación La metodología será ajustada con los requisitos técnicos que el licitante presentó de acuerdo con el siguiente detalle: Requisito técnico 1: Realización de inventario del sistema de auscultación, integración y definición de variables monitoreadas. Requisito técnico 2: Análisis, procesamiento y visualización de la información de variables en depósitos para monitoreo del comportamiento y alertas tempranas Requisito técnico 3: Visualización, modificación e interpretación de los valores de los umbrales de las variables monitoreadas. Requisito técnico 4: Diagrama de Entidad Relación para solución con base de datos. Requisito técnico 5: Integración total del software con el hardware, conforme al equipamiento tecnológico indicado. Requisito técnico 6: Generación y entrega de informes técnicos en formato PDF sobre los ambientes de producción Requisito técnico 7: Servidores y computadoras de alto rendimiento con características de referencia específicas Mediante la metodología COBIT ofrece un camino claro para asegurar que el sistema no solo funcione bien, sino que también contribuya a los objetivos estratégicos de la organización se completa en el cronograma la Integración y pruebas del sistema en el mes 9 y 10; en concordancia con, la aprobación de IIGE.	
4.3 Pruebas de aceptación operativa 4.3.0 Conforme a lo dispuesto en la cláusula 27 de las CGC y las cláusulas correspondientes de las CEC, el Comprador (con ayuda del Proveedor) efectuará, después de la instalación, las siguientes pruebas en el Sistema y los Subsistemas para determinar si cumplen todos los requisitos necesarios para la aceptación operacional. 4.3.1 En el ambiente de producción, el Proveedor cumplirá con todos los requisitos necesarios para la aceptación operativa. 4.3.2 El Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas para obtener los valores de las métricas seleccionadas e indicadas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Todos los resultados obtenidos deberán ser debidamente registrados.	Plan de pruebas y aseguramiento de la calidad Overview Definir las actividades de prueba necesarias para asegurar que el software y el hardware operen correctamente, sin errores, y que cumplan con los estándares de calidad especificados. Objetivos del Plan. Verificar la funcionalidad del sistema: Asegurar que el sistema desarrollado cumpla con los requisitos definidos en las fases de planificación y diseño. DONDE ESTÁ LA PARTE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO, FALTA EL UX Garantizar la estabilidad y rendimiento: Probar el sistema bajo diferentes cargas y condiciones operativas para asegurar su estabilidad y rendimiento óptimo. Identificar y corregir errores: Detectar fallos en etapas tempranas y corregirlos antes de la implementación final. Asegurar la integración correcta entre el software OpenSource y el hardware on-premise.	CUMPLE

4.3.3 El Proveedor deberá realizar una revisión conjunta de los resultados obtenidos con el Comprador, con el objetivo de realizar una mejor interpretación de los resultados y una mejor detección de errores. 4.3.4 El proveedor deberá realizar pruebas de pentest que son: pruebas que simulan un ambiente real de ataque, buscando comprometer la infraestructura tecnológica que soporta las aplicaciones y la operación del cliente a través de evasión de elementos de seguridad, para lograr enumeración de usuarios, obtención de credenciales de autenticación y accesos no autorizados sobre bases de datos o aplicaciones web, inyección de código, manipulación de parámetros, suplantación de usuarios, entre otros 4.3.5 El Proveedor deberá elaborar el informe de evaluación, con los requisitos de las pruebas, los resultados, las limitaciones y restricciones, el personal, etc. 4.3.6 El Proveedor deberá ajustar el producto de software para que cumpla las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. 4.3.7 El proveedor deberá presentar el informe de ejecución de resultados de las pruebas realizadas conforme se defina en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Dicho informe deberá ser analizado y aprobado por el II GE y el área funcional responsable del proceso en análisis. 4.3.8 El ciclo se mantendrá hasta que se cumplan las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software o el II GE decida lo contrario. 4.3.9 El Proveedor deberá realizar el adecuado tratamiento con los datos y los objetos utilizados en las pruebas según lo acordado con el II GE, devolviéndolos, archivándolos o eliminándolos según corresponda. 4.3.10 El proveedor emitirá una garantía de calidad a favor del producto de software por cada proceso entregado, con el respectivo tiempo de vigencia y condiciones para mantener la garantía.	Alcance del Plan de Pruebas y Aseguramiento de la Calidad. El plan cubre todas las áreas críticas del sistema: Pruebas de software: Incluye pruebas unitarias, pruebas de integración, pruebas de rendimiento, pruebas de seguridad y pruebas de aceptación del usuario (UAT). Pruebas de hardware: Validación de la correcta instalación, configuración y funcionamiento del hardware con los sistemas OpenSource. Pruebas de integración: Garantizar la interoperabilidad entre el software y el hardware. Estrategias de Pruebas. Metodología COBIT Pruebas Unitarias Objetivo: Verificar que cada componente o módulo del software funcione correctamente de manera aislada. Herramientas: Uso de herramientas OpenSource como JUnit o pytest para la automatización de pruebas unitarias. Pruebas de Integración Objetivo: Asegurar que los módulos del sistema interactúen entre sí correctamente y que las interfaces del sistema funcionen como se espera. Enfoque: Simulación de escenarios reales donde el software interactúa con el hardware y con otros componentes del sistema. Pruebas de Rendimiento Objetivo: Evaluar el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones de carga y asegurar que pueda manejar grandes volúmenes de datos o múltiples usuarios concurrentes sin degradación del rendimiento. Herramientas: JMeter o Gatling para la simulación de cargas y monitoreo de recursos. Pruebas de Seguridad Objetivo: Verificar la seguridad del sistema, identificando vulnerabilidades como acceso no autorizado, inyecciones SQL, ataques DDoS, entre otros. Herramientas: OWASP ZAP o Nmap para el análisis de seguridad y pruebas de penetración. Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT) Objetivo: Validar que el sistema cumpla con los requisitos y expectativas de los usuarios finales. Enfoque: Realización de sesiones de prueba con los usuarios clave para simular las tareas operativas del sistema.	
--	---	--

	Aseguramiento de la Calidad (QA) Gestión de la Calidad Normas de Calidad: Asegurar que el proyecto cumpla con los estándares de calidad definidos (ISO 9001 o equivalentes para proyectos de TI). Revisión de Código: Implementar revisiones de código periódicas con herramientas de control de versiones como GitLab o GitHub. Auditorías de Calidad: Realización de auditorías internas para validar el cumplimiento de las políticas de calidad. Pruebas Automatizadas Implementación de pruebas automatizadas continuas como parte del proceso de integración continua (CI/CD), usando herramientas como Jenkins. Garantizar que las pruebas automatizadas cubran la mayor parte del sistema y se ejecuten cada vez que se realiza una actualización o cambio significativo en el código. Gestión de Defectos Utilización de herramientas de seguimiento de errores como Redmine, JIRA o Bugzilla para registrar, priorizar y corregir errores. Establecimiento de criterios claros para la clasificación y corrección de errores, asegurando que no haya problemas críticos antes de la implementación final. Cronograma de Pruebas y QA Fase de Desarrollo: Pruebas unitarias y de integración paralelas al desarrollo del software y la configuración del hardware. Fase de Implementación: Pruebas de rendimiento, seguridad e integración en el entorno final. Fase de Cierre: Pruebas de aceptación del usuario (UAT) y auditorías de calidad. Pruebas continuas: Establecer un marco de pruebas automatizadas para realizar continuamente después de la implementación. Criterios de Aceptación Definición de Criterios de Aceptación: Asegurar que el sistema solo será aceptado si cumple con los siguientes requisitos: El sistema ha superado todas las pruebas críticas (rendimiento, seguridad, integración). No hay errores críticos pendientes en la fase de UAT. Los usuarios finales han aceptado el sistema a través de pruebas	
--	---	--

	funcionales. Pruebas de Regresión: Ejecutar pruebas de regresión para asegurar que no se hayan introducido nuevos errores durante el proceso de desarrollo o ajuste del sistema. Roles y Responsabilidades Equipo de Desarrollo: Implementar las pruebas unitarias e integración y documentar los resultados. Corregir errores y ajustar el sistema según sea necesario. Equipo de QA: Ejecutar pruebas de rendimiento, seguridad y UAT. Gestionar el control de calidad y asegurar que se sigan los procesos establecidos. Usuarios Finales: Participar en las pruebas de aceptación. Proporcionar retroalimentación sobre el rendimiento y la funcionalidad del sistema	
--	---	--

Anexo Nro. 4. REQUISITOS DE LAS PRUEBAS Y LA GARANTÍA DE CALIDAD

REQUISITOS TÉCNICOS	REQUISITOS TÉCNICOS OFERTADOS	CUMPLE / NO CUMPLE
4.1 Inspecciones 4.1.1 Inspecciones en fábrica: N/A 4.1.2 Inspecciones posteriores a la entrega: N/A		NO APLICA
4.2 Ensayos previos a la puesta en servicio 4.2.0 Además de las pruebas de verificación y ajuste que realiza habitualmente, el Proveedor (con ayuda del Comprador) deberá realizar las siguientes pruebas en el Sistema y sus Subsistemas antes de que se consideren instalados y de que el Comprador emita los certificados de instalación (de conformidad con la cláusula 26 de las CGC y las cláusulas correspondientes de las CEC). 4.2.1 En el ambiente de pruebas, el Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas por cada proceso del sistema antes de que se consideren instalados. 4.2.2 El Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas para obtener los valores de las métricas seleccionadas e indicadas en el Plan de Pruebas del Producto de Software, con las técnicas y herramientas seleccionadas. Todos los resultados obtenidos deberán ser debidamente registrados. 4.2.3 El Proveedor deberá realizar una revisión conjunta de los resultados obtenidos con el IIGE, con el objetivo de realizar una mejor interpretación de los resultados y una	Plan de pruebas y aseguramiento de la calidad Overview Definir las actividades de prueba necesarias para asegurar que el software y el hardware operen correctamente, sin errores, y que cumplan con los estándares de calidad especificados. Objetivos del Plan. Verificar la funcionalidad del sistema: Asegurar que el sistema desarrollado cumpla con los requisitos definidos en las fases de planificación y diseño. DONDE ESTÁ LA PARTE DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO, FALTA EL UX Garantizar la estabilidad y rendimiento: Probar el sistema bajo diferentes cargas y condiciones operativas para asegurar su estabilidad y rendimiento óptimo. Identificar y corregir errores: Detectar fallos en etapas tempranas y corregirlos antes de la implementación final. Asegurar la integración correcta entre el software OpenSource y el hardware on-premise.	CUMPLE

mejor detección de errores. 4.2.4 El Proveedor deberá elaborar el informe de evaluación, con los requisitos de las pruebas, los resultados, las limitaciones y restricciones, el personal, etc. 4.2.5 El Proveedor deberá ajustar el producto de software para que cumpla las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. 4.2.6 El proveedor deberá presentar el informe de ejecución de resultados de las pruebas realizadas conforme se defina en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Dicho informe deberá ser analizado y aprobado por el II GE y el área funcional responsable del proceso en análisis. 4.2.7 El ciclo se mantendrá hasta que se cumplan las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software o el II GE decida lo contrario. 4.2.8 El Proveedor deberá realizar el adecuado tratamiento con los datos y los objetos utilizados en las pruebas según lo acordado con el II GE, devolviéndolos, archivándolos o eliminándolos según corresponda.	Alcance del Plan de Pruebas y Aseguramiento de la Calidad.El plan cubre todas las áreas críticas del sistema: Pruebas de software: Incluye pruebas unitarias, pruebas de integración, pruebas de rendimiento, pruebas de seguridad y pruebas de aceptación del usuario (UAT). Pruebas de hardware: Validación de la correcta instalación, configuración y funcionamiento del hardware con los sistemas OpenSource. Pruebas de integración: Garantizar la interoperabilidad entre el software y el hardware. Estrategias de Pruebas. Metodología COBIT Pruebas Unitarias Objetivo: Verificar que cada componente o módulo del software funcione correctamente de manera aislada. Herramientas: Uso de herramientas OpenSource como JUnit o pytest para la automatización de pruebas unitarias.	
4.3 Pruebas de aceptación operativa 4.3.0 Conforme a lo dispuesto en la cláusula 27 de las CGC y las cláusulas correspondientes de las CEC, el Comprador (con ayuda del Proveedor) efectuará, después de la instalación, las siguientes pruebas en el Sistema y los Subsistemas para determinar si cumplen todos los requisitos necesarios para la aceptación operacional. 4.3.1 En el ambiente de producción, el Proveedor cumplirá con todos los requisitos necesarios para la aceptación operativa. 4.3.2 El Proveedor deberá realizar las pruebas en el Sistema y sus Subsistemas para obtener los valores de las métricas seleccionadas e indicadas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Todos los resultados obtenidos deberán ser debidamente registrados. 4.3.3 El Proveedor deberá realizar una revisión conjunta de los resultados obtenidos con el Comprador, con el objetivo de realizar una mejor interpretación de los resultados y una mejor detección de errores.	Pruebas de Integración Objetivo: Asegurar que los módulos del sistema interactúen entre sí correctamente y que las interfaces del sistema funcionen como se espera. Enfoque: Simulación de escenarios reales donde el software interactúa con el hardware y con otros componentes del sistema. Pruebas de Rendimiento Objetivo: Evaluar el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones de carga y asegurar que pueda manejar grandes volúmenes de datos o múltiples usuarios concurrentes sin degradación del rendimiento. Herramientas: JMeter o Gatling para la simulación de cargas y monitoreo de recursos. Pruebas de Seguridad Objetivo: Verificar la seguridad del sistema, identificando vulnerabilidades como acceso no autorizado, inyecciones SQL, ataques DDoS, entre otros.Herramientas: OWASP ZAP o Nmap para el análisis de seguridad y pruebas de penetración. Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT) Objetivo: Validar que el sistema cumpla con los requisitos y expectativas de los usuarios finales. Enfoque: Realización de sesiones de prueba con los usuarios clave para simular las tareas operativas del sistema.	CUMPLE

	Aseguramiento de la Calidad (QA) Gestión de la Calidad Normas de Calidad: Asegurar que el proyecto cumpla con los estándares de calidad definidos (ISO 9001 o equivalentes para proyectos de TI). Revisión de Código: Implementar revisiones de código periódicas con herramientas de control de versiones como GitLab o GitHub. Auditorías de Calidad: Realización de auditorías internas para validar el cumplimiento de las políticas de calidad. Pruebas Automatizadas Implementación de pruebas automatizadas continuas como parte del proceso de integración continua (CI/CD), usando herramientas como Jenkins. Garantizar que las pruebas automatizadas cubran la mayor parte del sistema y se ejecuten cada vez que se realiza una actualización o cambio significativo en el código. Gestión de Defectos Utilización de herramientas de seguimiento de errores como Redmine, JIRA o Bugzilla para registrar, priorizar y corregir errores. Establecimiento de criterios claros para la clasificación y corrección de errores, asegurando que no haya problemas críticos antes de la implementación final. Cronograma de Pruebas y QA Fase de Desarrollo: Pruebas unitarias y de integración paralelas al desarrollo del software y la configuración del hardware. Fase de Implementación: Pruebas de rendimiento, seguridad e integración en el entorno final. Fase de Cierre: Pruebas de aceptación del usuario (UAT) y auditorías de calidad. Pruebas continuas: Establecer un marco de pruebas automatizadas para realizar continuamente después de la implementación. Criterios de Aceptación Definición de Criterios de Aceptación: Asegurar que el sistema solo será aceptado si cumple con los siguientes requisitos: El sistema ha superado todas las pruebas críticas (rendimiento, seguridad, integración). No hay errores críticos pendientes en la fase de UAT. Los usuarios finales han aceptado el sistema a través de pruebas	
--	---	--

	funcionales. Pruebas de Regresión: Ejecutar pruebas de regresión para asegurar que no se hayan introducido nuevos errores durante el proceso de desarrollo o ajuste del sistema. Roles y Responsabilidades Equipo de Desarrollo: Implementar las pruebas unitarias e integración y documentar los resultados. Corregir errores y ajustar el sistema según sea necesario. Equipo de QA: Ejecutar pruebas de rendimiento, seguridad y UAT. Gestionar el control de calidad y asegurar que se sigan los procesos establecidos. Usuarios Finales: Participar en las pruebas de aceptación. Proporcionar retroalimentación sobre el rendimiento y la funcionalidad del sistema	
4.3.4 El proveedor deberá realizar pruebas de pentest que son: pruebas que simulan un ambiente real de ataque, buscando comprometer la infraestructura tecnológica que soporta las aplicaciones y la operación del cliente a través de evasión de elementos de seguridad, para lograr enumeración de usuarios, obtención de credenciales de autenticación y accesos no autorizados sobre bases de datos o aplicaciones web, inyección de código, manipulación de parámetros, suplantación de usuarios, entre otros 4.3.5 El Proveedor deberá elaborar el informe de evaluación, con los requisitos de las pruebas, los resultados, las limitaciones y restricciones, el personal, etc. 4.3.6 El Proveedor deberá ajustar el producto de software para que cumpla las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software. 4.3.7 El proveedor deberá presentar el informe de ejecución de resultados de las pruebas realizadas conforme se defina en el Plan de Pruebas del Producto de Software. Dicho informe deberá ser analizado y aprobado por el IIGE y el área funcional responsable del proceso en análisis. 4.3.8 El ciclo se mantendrá hasta que se cumplan las métricas definidas en el Plan de Pruebas del Producto de Software o el IIGE decida lo contrario. 4.3.9 El Proveedor deberá realizar el adecuado tratamiento con los datos y los objetos utilizados en las pruebas según lo acordado con el IIGE, devolviéndolos, archivándolos o eliminándolos según corresponda. 4.3.10 El proveedor emitirá una garantía de calidad a favor del producto de software por cada proceso entregado, con el respectivo tiempo de vigencia y condiciones para mantener la garantía.	Plan de Servicio de Apoyo Técnico y Garantía de Reparación de Defectos Overview. Este plan tiene como objetivo definir los servicios de apoyo técnico que se proporcionarán al cliente y garantizar que cualquier defecto en el sistema sea resuelto en un plazo adecuado, minimizando las interrupciones operativas. Objetivos del Plan Proporcionar soporte técnico continuo y efectivo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema una vez implementado. Garantizar la reparación oportuna de defectos en el software y hardware implementado dentro del período de garantía. Mantener la operatividad del sistema minimizando los tiempos de inactividad y asegurando la disponibilidad continua del servicio. Mejorar la satisfacción del cliente proporcionando un servicio de apoyo eficiente y una respuesta rápida a los problemas. Alcance del Plan Componentes incluidos en el soporte: Software: El sistema informático desarrollado con herramientas OpenSource, incluyendo todos los módulos, integraciones y componentes funcionales. Hardware: Los equipos adquiridos e implementados como parte de la infraestructura on-premise. Tipos de soporte cubiertos: Diagnóstico y solución de problemas del software. Reparación y mantenimiento del hardware.	CUMPLE

	Actualizaciones menores del sistema (parches de seguridad y correcciones de bugs). Asistencia a usuarios y administradores del sistema. Estrategias de Apoyo Técnico y Resolución de Defectos Servicio de Apoyo Técnico Soporte de primer nivel: Proporcionar soporte directo para consultas generales y problemas menores, como asistencia en el uso del sistema o configuración básica. Canales de comunicación: Correo electrónico y soporte telefónico. Horario de soporte: lunes a viernes, 9:00 AM a 6:00 PM. Posibilidad de escalamiento fuera de horas en casos críticos. Soporte de segundo nivel: Resolución de problemas técnicos más complejos que requieren la intervención de personal técnico especializado. Ejecución de diagnósticos remotos o en sitio para resolver problemas del sistema o fallas en el hardware. Soporte de tercer nivel: Intervención del equipo de desarrollo o ingenieros especializados en hardware para solucionar problemas críticos o errores complejos en el sistema. Envío de personal técnico para reparaciones físicas del hardware si es necesario. Garantía de Reparación de Defectos Cobertura de la Garantía: El plan cubre la reparación de defectos en el software y hardware que se manifiesten dentro del primer año de implementación. Se incluyen correcciones de bugs, malfuncionamientos del sistema y fallos en el hardware, siempre que estos no sean causados por mal uso o condiciones externas fuera del control de los proveedores. Proceso de Resolución de Defectos: Detección del defecto: El usuario o el administrador del sistema reportará el problema mediante los canales de comunicación establecidos. Evaluación y clasificación: El equipo de soporte clasificará el defecto según su gravedad (crítico, medio, bajo). Asignación del equipo técnico: Se asignará un equipo de soporte de segundo o tercer nivel según la complejidad del defecto. Resolución: El defecto será corregido a través de una actualización del software o una reparación del hardware (conforme a la garantía correspondiente). Pruebas de verificación: Después de la reparación, se realizarán pruebas para garantizar que el sistema esté funcionando correctamente. Tiempo de Respuesta y Resolución: Problemas críticos: Tiempo de respuesta máximo de 4 horas y resolución en un plazo de 24 horas. Problemas de severidad media: Tiempo de respuesta de 8 horas y resolución en un plazo de 3 días. Problemas menores: Respuesta en 24 horas y resolución dentro de los 7 días. Políticas de Mantenimiento Preventivo y Correctivo Mantenimiento Preventivo Frecuencia: Realización de actividades de mantenimiento preventivo del hardware y software una vez cada trimestre.	
--	--	--

	Actividades: Actualización de componentes de software. Revisión de logs y métricas del sistema para identificar posibles problemas futuros. Limpieza física y revisión del hardware on-premise para evitar fallos. Mantenimiento Correctivo Intervenciones no planificadas que se realizan como resultado de defectos o fallos en el sistema. Incluye reparación del hardware y reinstalación o ajuste del software defectuoso. Garantía de reposición: Si el hardware falla dentro del período de garantía y no puede repararse, se sustituirá sin costo adicional. Inicio del soporte: El servicio de apoyo técnico y la garantía de reparación de defectos comenzarán inmediatamente después de la implementación y aceptación del sistema. Duración: El servicio de apoyo técnico estará disponible por un período de 1 año, con la opción de renovarse anualmente. Mantenimiento preventivo: Se planificarán intervenciones trimestrales para el mantenimiento del sistema, notificando al cliente con al menos dos semanas de antelación.	
--	--	--

Anexo Nro. 5. ESPECIFICACIONES DE LOS SERVICIOS: PARTIDA DE GASTOS RECURRENTE

REQUISITOS TÉCNICOS SOLICITADOS	REQUISITOS TÉCNICOS OFERTADOS	CUMPLE / NO CUMPLE
5.1 Reparación de los defectos en garantía 5.1.1 El Proveedor DEBERÁ prestar los siguientes servicios en el marco del Contrato		CUMPLE
5.1.1.1 Servicio de reparación de defectos en garantía hardware: El Proveedor deberá ofrecer un periodo de garantía, soporte técnico y mantenimiento del hardware	Plan de Servicio de Apoyo Técnico y Garantía de Reparación de Defectos Overview. Este plan tiene como objetivo definir los servicios de apoyo técnico que se	

de tres (3) años calendario, el cual empezará a regir a partir de la aceptación operativa de la entrega de bienes:

El Proveedor deberá instalar todas las actualizaciones del software principal y base las mismas que serán sin costo algunos durante la vigencia de la Garantía técnica de Fábrica, las actualizaciones contendrán las versiones completas (estables) del software prohibiéndose la instalación de software en modo demostración o versión de prueba. Las actualizaciones se harán de manera conjunta con el personal de la Gestión de tecnologías de la información y comunicación.

El proveedor deberá extender las siguientes garantías:

- Garantía(s) Técnicas(s) de Fábrica; y

Estas garantías entrarán en vigencia a partir de la suscripción del acta entrega recepción, de acuerdo a la siguiente tabla.

Ítem	Tiempo de garantía técnica de fábrica
Computadoras de alto rendimiento, Monitor, Portatil, SERVER DE PROCESAMIENTO, STORAGE	3 años
Pantallas, Controlador video Wall, Dispositivos móviles.	1 año

proporcionarán al cliente y garantizar que cualquier defecto en el sistema sea resuelto en un plazo adecuado, minimizando las interrupciones operativas.

Objetivos del Plan

Proporcionar soporte técnico continuo y efectivo para asegurar el correcto funcionamiento del sistema una vez implementado.

Garantizar la reparación oportuna de defectos en el software y hardware implementado dentro del período de garantía.

Mantener la operatividad del sistema minimizando los tiempos de inactividad y asegurando la disponibilidad continua del servicio.

Mejorar la satisfacción del cliente proporcionando un servicio de apoyo eficiente y una respuesta rápida a los problemas.

CUMPLE

la siguiente tabla:

Ítem	Tiempo de garantía técnica de fábrica
Computadoras de alto rendimiento, Monitor, Portatil, SERVER DE PROCESAMIENTO, STORAGE	3 años
Pantallas, Controlador video Wall, Dispositivos móviles.	1 año

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Todos los trabajos de mantenimiento deberán ejecutarse bajo la supervisión del personal de la Dirección de Planificación (TIC) del II GE.

El proveedor deberá realizar un (1) mantenimiento preventivo de la infraestructura de forma anual, durante mínimo 3 años a partir de la firma del acta entrega recepción parcial de la puesta en marcha de la infraestructura.

Luego de cada mantenimiento ejecutado, el proveedor emitirá un informe técnico en el que se detalle en que consistió el mantenimiento, las novedades encontradas y recomendaciones con el fin de ejecutar cualquier ajuste que solucione cualquier inconveniente presentado.

Los trabajos de mantenimiento cubrirán todos los ítems de la infraestructura instalada (hardware, software base y actualizaciones).

El mantenimiento del hardware, deberá incluir limpieza externa, de ventiladores, fuentes de poder, limpia contactos.

El mantenimiento del software base, deberá incluir actualizaciones de firmware, parches de sistema operativo, software hiperconvergente y de virtualización, con versiones estables.

Todos los trabajos de mantenimiento se ejecutarán bajo la supervisión del personal de la Dirección de Planificación (TIC) del II GE.

Se realizará un (1) mantenimiento preventivo de la infraestructura de forma anual, durante mínimo 3 años a partir de la firma del acta entrega recepción parcial de la puesta en marcha de la infraestructura. Luego de cada mantenimiento ejecutado, se emitirá un informe técnico en el que se detalle en que consistió el mantenimiento, las novedades encontradas y recomendaciones con el fin de ejecutar cualquier ajuste que solucione cualquier inconveniente presentado. Los trabajos de mantenimiento cubrirán todos los ítems de la infraestructura instalada (hardware, software base y actualizaciones). El mantenimiento del hardware, incluirá limpieza externa, de ventiladores, fuentes de poder, limpia contactos. El mantenimiento del software base, incluirá actualizaciones de firmware, parches de sistema operativo, software hiperconvergente y de virtualización, con versiones estables. Los mantenimientos deberán ser realizados por personal debidamente capacitado o directamente por el fabricante de los equipos.

CUMPLE

Los mantenimientos deberán ser realizados por personal debidamente capacitado o directamente por el fabricante de los equipos.		
Mantenimiento preventivo para servidores y storage: El personal técnico del Contratista deberá realizar las tareas del mantenimiento preventivo en las oficinas del II GE, en caso de que el contratista requiera trasladar el equipo a sus oficinas este no tendrá ningún tipo de costo adicional respecto a transporte o logística para la institución. Dicho esto, los mantenimientos preventivos realizarán las siguientes actividades referenciales: • Verificación del estado y condiciones de operación de todos los equipos ofertados • Revisión de LED's de diagnóstico de todo el hardware que debe incluir: ○ Diagnóstico del equipo y componentes principales a nivel de software. ○ Revisión de los niveles de firmware de todo el hardware ○ Limpieza externa e interna de todo el hardware ofertado ○ Entrega de información y reportes necesarios para la toma de acciones correctivas de todo el hardware. • Revisión de configuración actual Software Asociado al Hardware: ○ Revisión del uso de los recursos de los servers procesador, memoria, disco e interfaces de I/O de todos los equipos que se detallan en el punto. ○ Revisión del uso de los File System. ○ Revisión del uso en Virtualización, Redistribución de capacidades de DataStores en Virtualización, ○ Revisión de los logs e informe de salud de la Infraestructura en Virtualización.	El personal técnico realizará las tareas del mantenimiento preventivo en las oficinas del II GE, en caso de que se requieran trasladar el equipo a sus oficinas este no tendrá ningún tipo de costo adicional respecto a transporte o logística para la institución. Dicho esto, los mantenimientos preventivos realizarán las siguientes actividades referenciales: Verificación del estado y condiciones de operación de todos los equipos ofertados Revisión y diagnóstico del hardware que debe incluir: Diagnóstico del equipo y componentes principales a nivel de software. Revisión de los niveles de firmware de todo el hardware o Limpieza externa e interna de todo el hardware ofertado Entrega de información y reportes necesarios para la toma de acciones correctivas de todo el hardware. Revisión de configuración actual Software Asociado al Hardware: Revisión del uso de los recursos de los servers procesador, memoria, disco e interfaces de I/O de todos los equipos que se detallan en el punto. Revisión del uso de los File System. Revisión del uso en Virtualización, Redistribución de capacidades de DataStores en Virtualización Revisión de los logs e informe de salud de la Infraestructura en Virtualización.	CUMPLE
Mantenimiento preventivo para computadoras:	El personal técnico realizará las tareas del mantenimiento preventivo en las	

El personal técnico del Contratista deberá realizar las tareas del mantenimiento preventivo en las oficinas del II GE, en caso de que el contratista requiera trasladar el equipo a sus oficinas este no tendrá ningún tipo de costo adicional respecto a transporte o logística para la institución. Dicho esto los mantenimientos preventivos realizará las siguientes actividades referenciales: i. Verificar el funcionamiento del equipo antes de proceder a dar mantenimiento preventivo. ii. Solicitar al usuario responsable del equipo que cierre sus aplicaciones y que apague el equipo. iii. Encender, revisar correcto encendido y apagar nuevamente el equipo. iv. Revisar los log's de los sistemas operativos. CASE v. Limpieza interna y externa. vi. Pruebas de botones. vii. Revisión de conectores. viii. Verificación y limpieza de ductos de ventilación. TARJETA PRINCIPAL ix. Limpieza de contactos de circuitos e integrados del polvo estático. x. Limpieza de contactos de slots de expansión y de memoria. xi. Limpieza de contactos de módulos de memoria. xii. Revisión y ajuste de cables y conectores. TARJETAS INTERNAS xiii. Desensamblaje. xiv. Limpieza de contactos, circuitos, dispositivos. xv. Ensamblaje y ajustes. FUENTE DE PODER xvi. Limpieza de FAN interno. xvii. Ajuste de conexiones. - xviii. Verificación de funcionalidad. UNIDAD ÓPTICA xix. Limpieza externa. xx. Verificación de funcionalidad. DISCO(S) DURO (S) xxi. Limpieza externa. xxii. Verificación de funcionamiento.	oficinas del II GE, en caso de que se requiera trasladar el equipo a sus oficinas este no tendrá ningún tipo de costo adicional respecto a transporte o logística para la institución. Dicho esto los mantenimientos preventivos realizarán las siguientes actividades referenciales: Verificar el funcionamiento del equipo antes de proceder a dar mantenimiento preventivo. Solicitar al usuario responsable del equipo que cierre sus aplicaciones y que apague el equipo. Encender, revisar correcto encendido y apagar nuevamente el equipo. Revisar los log's de los sistemas operativo CASE Limpieza interna y externa Pruebas de botones Revisión de conectores Verificación y limpieza de ductos de ventilación TARJETA PRINCIPAL Limpieza de contactos de circuitos e integrados del polvo estático Limpieza de contactos de slots de expansión y de memoria Limpieza de contactos de módulos de memoria Revisión y ajuste de cables y conectores TARJETAS INTERNAS Desensamblaje	CUMPLE
---	---	----------------------

	Limpieza de contactos, circuitos, dispositivos Ensamblaje y ajustes FUENTE DE PODER Limpieza de FAN interno Ajuste de conexiones Verificación de funcionalidad UNIDAD ÓPTICA Limpieza externa Verificación de funcionalidad DISCO(S) DURO (S) Limpieza externa Verificación de funcionamiento	
5.1.2 Garantía del software desarrollado: El Proveedor deberá ofrecer un periodo de garantía del software de un (1) año calendario, el cual empezará a regir a partir de la aceptación operativa integral y su puesta en operación total del sistema: • Defectos de programación. • Defectos de instalación. • Defectos de diseño de arquitectura. • Defectos de configuraciones y parametrizaciones.	El Proveedor deberá ofrecer un periodo de garantía del software de un (1) año calendario, el cual empezará a regir a partir de la aceptación operativa integral y su puesta en operación total del sistema: Defectos de programación. Defectos de instalación. Defectos de diseño de arquitectura. Defectos de configuraciones y parametrizaciones. Cronograma del Servicio Inicio del soporte: El servicio de apoyo técnico y la garantía de reparación de defectos comenzarán inmediatamente después de la implementación y aceptación del sistema. Duración: El servicio de apoyo técnico estará disponible por un período de 1 año, con la opción de renovarse anualmente. Mantenimiento preventivo: Se planificarán intervenciones trimestrales para el mantenimiento del sistema, notificando al cliente con al menos dos semanas de antelación.	CUMPLE

5.2 Apoyo técnico**5.2.1.1 Asistencia a los usuarios/línea directa:**

- El proveedor deberá brindar el soporte técnico a través de la gestión de casos de forma ilimitada durante el periodo de vigencia de la(s) Garantía(s) Técnica(s).
- El proveedor deberá brindar el soporte técnico y mantenimiento, bajo la modalidad 8x5, durante el periodo de vigencia del contrato.
- El proveedor deberá realizar las actualizaciones del software principal y/o base (de terceros) y brindará soporte en configuración de software sin costo adicional alguno. Entregará además un informe técnico de los resultados obtenidos y recomendaciones a seguir.
- El proveedor deberá ser el responsable de administrar a través de su personal, todos los casos referentes a la atención de requerimientos, incidencias y/o problemas del software principal, base (terceros) y hardware durante el periodo de vigencia de la(s) garantía(s) Técnica(s).

Asistencia a los usuarios/línea directa:

Se brindará al soporte técnico a través de la gestión de casos de forma ilimitada durante el periodo de vigencia de la(s) Garantía(s) Técnica(s).

El soporte técnico y mantenimiento, se realizará bajo la modalidad 8x5, durante el periodo de vigencia del contrato.

Las actualizaciones del software principal y/o base (de terceros) y soporte en configuración de software se realizará sin costo adicional alguno. Como parte de la asistencia a los usuarios se entregará un informe técnico de los resultados obtenidos y recomendaciones a seguir.

La administración de todos los casos referentes a la atención de requerimientos, incidencias y/o problemas del software principal, base (terceros) y hardware se realizará durante el periodo de vigencia de la(s) garantía(s) Técnica(s).

CUMPLE**PARAMETROS DE LOS NIVELES DE SERVICIO**

El soporte técnico y mantenimiento de los elementos de software y hardware tendrán las siguientes condiciones:

- Niveles de Servicio

Durante la vigencia de las(s) garantías(s) técnica(s) se atenderá a los casos abiertos por el IIGE, observando los niveles de servicio que se detallan a continuación:

CUMPLE**5.2.1.2 Asistencia técnica:**

El Proveedor deberá brindar el soporte técnico y mantenimiento de los elementos de software y hardware en las siguientes condiciones:

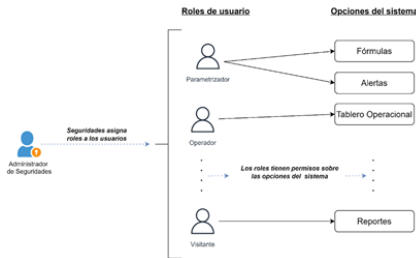
Niveles de Servicio

El proveedor durante la vigencia de las(s) garantías(s) técnica(s) deberá responder a los casos abiertos por el IIGE, observando los niveles de servicio que se detallan a continuación:

PARAMETROS DE LOS NIVELES DE SERVICIO							
Prioridad	Descripción	Tiempo de Respuesta	Modalidad de comunicación	Tiempo máximo de diagnóstico del incidente o problema	Tiempo máximo de solución	Forma de trabajo para diagnóstico o solución	Entregable
ALTA	Incidente grave, no hay servicio	2 horas en modalidad 8x5	Correo electrónico, llamada, telefónica o sistema de mesa de servicios	2 horas	4 horas	Remota o presencial	Informe por escrito

Anexo Nro. 6. MATERIAL INFORMATIVO

REQUISITOS TÉCNICOS	REQUISITOS TÉCNICOS OFERTADOS	CUMPLE / NO CUMPLE
0.3 El contexto jurídico, regulatorio y normativo del Sistema Informático El Sistema Informático DEBERÁ cumplir con las siguientes leyes y reglamentaciones: a) Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado (https://www.contraloria.gob.ec/Portal/Sistema/NormasControlInterno), referente al desarrollo e implementación de sistemas informáticos (Artículos 410-07, 410-08. b) Norma INEN ISQ/IEC 27000 para la Gestión de la Seguridad de la Información (ítem 8.5) c) Acuerdo Ministerial Nro. MINTEL-MINTEL-2024-0003 (https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/Registro-Oficial-Acuerdo-Ministerial-No.-0003-2024-EGSI-version-3.0.pdf). d) Seguridad Informática y Ciberseguridad: Uso de normas y prácticas diseñadas para garantizar la protección de información, activos y personas en diferentes ámbitos, ya sea en el ámbito digital, industrial o personal. • ISO 27000 y NIST • Transport Layer Security (TLS): Este protocolo asegura la comunicación en línea a través de la encriptación de datos. • Secure Sockets Layer (SSL): Similar al TLS, el SSL también se encarga de la encriptación de datos, pero su enfoque está en la seguridad de las conexiones entre servidores y navegadores web. Es especialmente importante en sitios que manejan información sensible, como contraseñas. • Firewalls: Estos dispositivos actúan como filtros, controlando el tráfico de datos y bloqueando cualquier conexión no autorizada. Los firewalls se utilizan tanto a nivel de software como de hardware. • Authentication and Authorization Infrastructure (AAI): Garantiza la autenticación y autorización de usuarios en diferentes sistemas y servicios, evitando accesos no autorizados a información sensible y protegiendo la privacidad de los usuarios. • Prácticas de Codificación Segura OWASP. • Metodologías AGILE de Desarrollo de Software	Para garantizar la solidez y el cumplimiento de estos requisitos, se ha propuesto una arquitectura moderna basada en microservicios, tecnologías de contenedores y herramientas de desarrollo avanzadas. Arquitectura de Microservicios (Spring Boot, Spring Cloud) Docker y Contenedores React y Desarrollo de Interfaces de Usuario Zuul API Gateway y Eureka Service Discovery Bases de Datos (MySQL 8) Python, Streamlit, R Studio, y Shiny (Análisis de Datos y Visualización) Monitorización con Sentry Seguridad y Redes Virtuales Aplicando el siguiente contexto jurídico Norma INEN ISQ/IEC 27000 para la Gestión de la Seguridad de la Información (ítem 8.5) Acuerdo Ministerial Nro. MINTEL-MINTEL-2024-0003 (https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/Registro-Oficial-Acuerdo-Ministerial-No.-0003-2024-EGSI-version-3.0.pdf). Seguridad Informática y Ciberseguridad: Uso de normas y prácticas diseñadas para garantizar la protección de información, activos y personas en diferentes ámbitos, ya sea en el ámbito digital, industrial o personal. ISO 27000 y NIST Transport Layer Security (TLS): Este protocolo asegura la comunicación en línea a través de la encriptación de datos.	CUMPLE

• Gestión de Servicios de TI - ITIL V4 o superior • COBIT V5 o superior • Gestión de proyectos – PMBok • Arquitectura empresarial – TOGAF	Secure Sockets Layer (SSL): Similar al TLS, el SSL también se encarga de la encriptación de datos, pero su enfoque está en la seguridad de las conexiones entre servidores y navegadores web. Es especialmente importante en sitios que manejan información sensible, como contraseñas. Firewalls: Estos dispositivos actúan como filtros, controlando el tráfico de datos y bloqueando cualquier conexión no autorizada. Los firewalls se utilizan tanto a nivel de software como de hardware. Authentication and Authorization Infrastructure (AAI): Garantiza la autenticación y autorización de usuarios en diferentes sistemas y servicios, evitando accesos no autorizados a información sensible y protegiendo la privacidad de los usuarios. Prácticas de Codificación Segura OWASP. Metodologías AGILE de Desarrollo de Software Gestión de Servicios de TI - ITIL V4 o superior COBIT V5 o superior Gestión de proyectos – PMBok Arquitectura empresarial – TOGAF	
0.4 Sistemas de información existentes/tecnologías de la información pertinentes para el Sistema Informático 0.4.1 El IIGE cuenta con infraestructura existente para espacio en DataCenter del Instituto, el cual es un espacio físico para ubicar servidores y equipos de comunicación, este espacio está adecuado con: un piso elevado, sistema de climatización, UPS, sistema de detección de incendios, sistema de control de accesos, tableros eléctricos, pintura antiestática. 0.4.2 El IIGE dispone de: • SMTP servicio de mensajería digital (correo electrónico) notificaciones que va a ser prevista por correo electrónico. • AD que es la centralización único de contraseñas de los usuarios, los cuales se gestionarán a través del directorio activo, quien controla contraseñas, bloqueo de usuarios y se apega a las políticas de seguridad interna del Sistema Informático.	El licitante Confirma que el software se implementará en la infraestructura que se instalará en el IIGE, considerando las configuraciones necesarias para el acceso a todos los usuarios que el IIGE requiera  Interfaz del administrador tendrá la capacidad de gestionar usuarios y asignar roles	CUMPLE
0.4 Sistemas de información existentes/tecnologías de la información pertinentes para el Sistema Informático 0.4.1 El IIGE cuenta con infraestructura existente para espacio en DataCenter del Instituto, el cual es	El licitante expone el Sistema integrado: Como parte de los entregables se entregará documentos de word y pdf, en idioma español, de acuerdo al siguiente detalle: • Manuales de usuario	CUMPLE

un espacio físico para ubicar servidores y equipos de comunicación, este espacio está adecuado con: un piso elevado, sistema de climatización, UPS, sistema de detección de incendios, sistema de control de accesos, tableros eléctricos, pintura antiestática.

0.4.2 El IIGE dispone de:

- SMTP servicio de mensajería digital (correo electrónico) notificaciones que va a ser prevista por correo electrónico.
- AD que es la centralización único de contraseñas de los usuarios, los cuales se gestionarán a través del directorio activo, quien controla contraseñas, bloqueo de usuarios y se apeg a las políticas de seguridad interna del Sistema Informático.

- Manual de operaciones
- Código fuente documentado (Estructuras de bases de datos, diccionario de datos, definiciones funcionales y técnicas)
- Manuales de mantenimiento y de situaciones emergentes para la reparación o mantenimiento del sistema digital.
- Manuales de instalación
- Manuales configuración de la herramienta
- Manual de administración de usuarios
- Diagramas de flujo
- Flujo de trabajo del sistema

0.6 Planos del sitio e información del sitio recabada mediante encuestas que resultan pertinentes para el Sistema Informático

0.6.1 Una parte del nuevo sistema incluye la instalación en el Cuarto de Comunicaciones (DataCenter) existente en las instalaciones de IIGE Monteserrín, el esquema se observa en la siguiente figura.

Integración de Software y Hardware en el Sistema de Monitoreo.
La integración completa entre el software y el hardware especificado será una característica clave del sistema de monitoreo de depósitos de relaves en minas. Este sistema estará diseñado para asegurar una comunicación fluida y un rendimiento eficiente entre todos los componentes tecnológicos, garantizando así la estabilidad y seguridad de los depósitos de relaves como se muestra en la Ilustración 1.

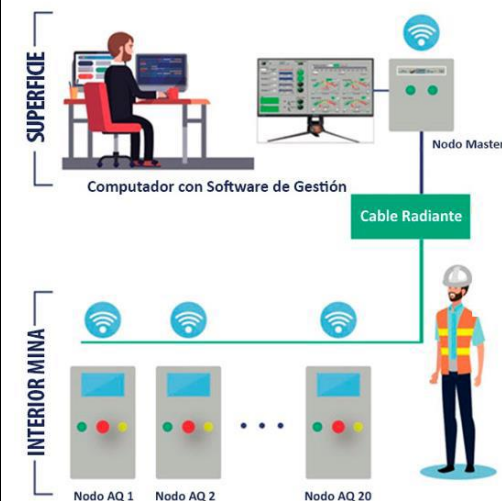
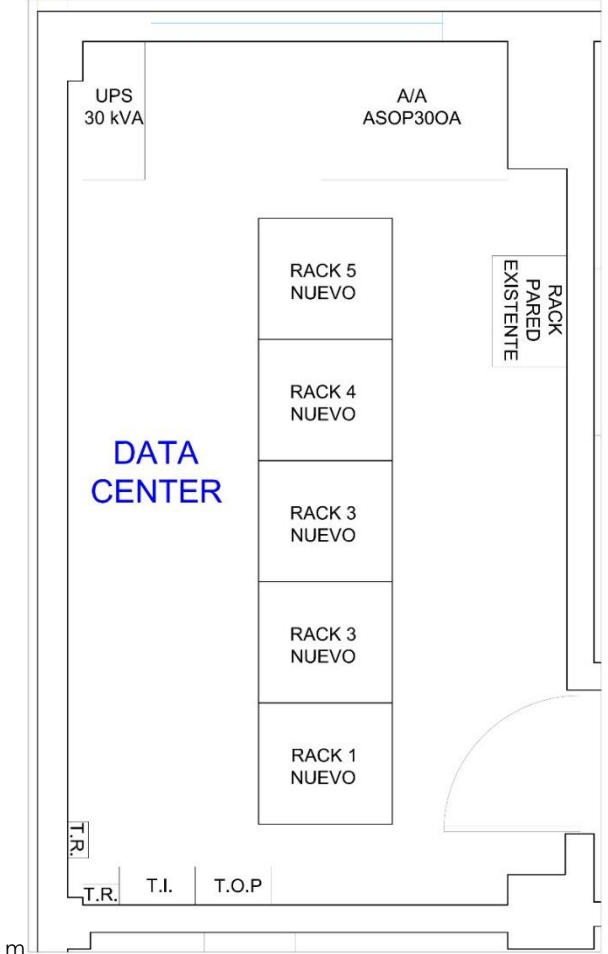
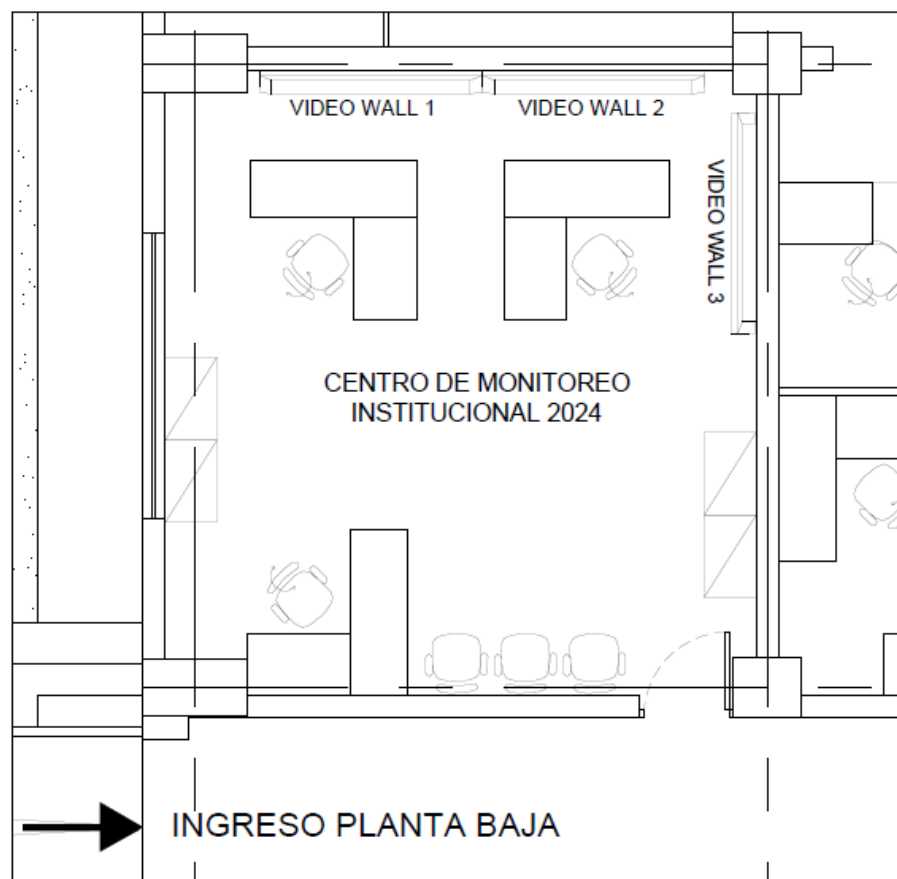


Ilustración 1 Integración de software y hardware

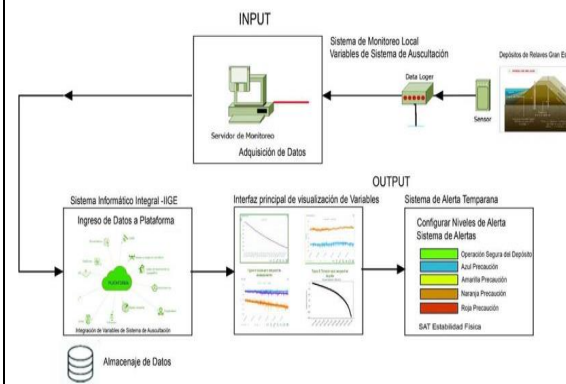
CUMPLE

	En el contexto del proyecto "Sistema Informático Integral, Implementación y Puesta en operación Del Centro De Monitoreo", es fundamental demostrar que el diseño del sistema, junto con las tecnologías de la información, bienes y servicios propuestos, se ajusta a los requisitos técnicos establecidos. Para garantizar la solidez y el cumplimiento de estos requisitos, se ha propuesto una arquitectura moderna basada en microservicios, tecnologías de contenedores y herramientas de desarrollo avanzadas.	
0.6.2 Lo demás del equipamiento del Nuevo sistema incluye la instalación en la oficina destinada para el centro de monitoreo institucional, en las instalaciones de II GE Monteserrín; el esquema se observa en la siguiente figura.	Desarrollar el diseño de la infraestructura del sistema, considerando todas las necesidades tecnológicas para asegurar un funcionamiento correcto y sostenido en el tiempo como se muestra en la figura. Durante este proceso, se documentará de manera clara la interfaz desarrollada, la base de datos creada, y todos los elementos necesarios que se	CUMPLE

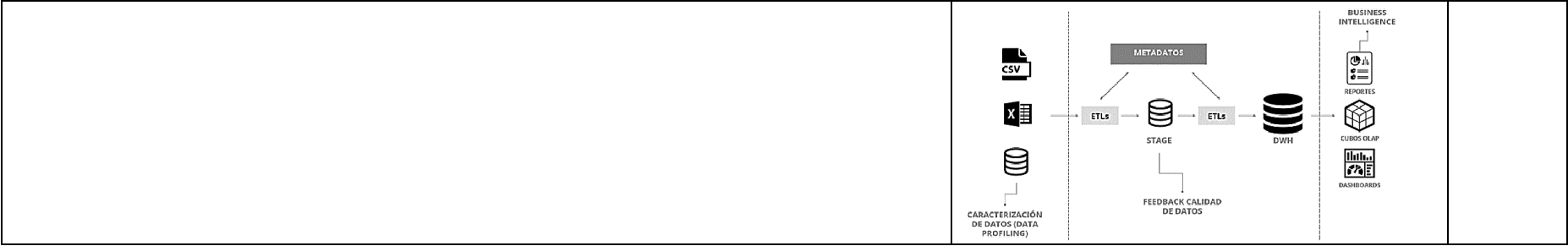


integrarán en la infraestructura entregada.

IMPLEMENTACIÓN DE CENTRO DE MONITOREO SISTEMA INFORMÁTICO INTEGRAL DEL II GE



El Sistema Informático de Monitoreo propuesto por Opinno ES S.A. estará diseñado para gestionar y supervisar de manera eficiente los depósitos de relaves en minas a gran escala en Ecuador. Este sistema integral combinará tecnologías avanzadas de análisis de datos, visualización y gestión de información para asegurar la estabilidad y seguridad de los depósitos. A continuación, se detallan las características y especificaciones del sistema, estructuradas en torno a los pilares de ingesta de datos, tratamiento de datos, analítica de datos y visualización de datos como se muestra en la figura.



FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Ing. Angélica Robles – Presidenta del CTES	
Mgs. Luis Tapia – Director del área requirente	
Mgs. Jonathan Tobar - Profesional afín al objeto contractual.	