PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ELABORACIÓN UN PORTAL TRANSPARENTE UNICO, MULTIDIRECCIONAL PARA LA INFORMACIÓN FORESTAL DE LA CAPV

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato pretende satisfacer la necesidad de realizar los servicios de elaboración de una plataforma integral de almacenamiento, visualización y gestión transparente única y multidireccional para la información forestal de la CAPV.

En este contexto, el término "plataforma" ha de entenderse como un sistema tecnológico integral y escalable diseñado para la introducción/ingesta, preparación, integración, procesamiento, análisis y visualización, tanto de los datos que Hazi Fundazioa posee como de datos obtenidos por terceras fuentes, principalmente, pero no únicamente, por teledetección.

La realización de un sistema como el que se propone deberá permitir la gestión de una ingente cantidad de datos de carácter forestal y su acceso a los distintos agentes de la cadena de valor.

Con ello se pretende aumentar la productividad de los agentes de la cadena de valor forestal madera dándole una herramienta que les permita tener un acceso más puntual y preciso a la información que necesitan. Permitirá a las administraciones vascas tener un mejor acceso a los datos forestales, lo cual redundará en una mayor capacidad de planificación y una mejora en sus sistemas administrativos. Finalmente, el acceso u conocimiento por parte de la ciudadanía en general, debiera devenir en un mayor conocimiento del sector, de sus dinámicas y de la labor económica y ambiental de este, lo que en último término debiera redundar en una futura mejora de las condiciones medioambientales de la CAPV

La plataforma propuesta, debe incorporar las últimas tecnologías en sistemas de información geográfica (SIG), machine learning y big data. La solución integral deberá gestionar grandes volúmenes de datos espaciales y temporales y ser capaz de integrar y procesar información proveniente de diversas fuentes remotas, como satélites y estaciones climáticas, en tiempo real.

La plataforma debe ser completamente compatible con el catálogo de datos de HAZI, permitiendo la importación y gestión de múltiples tipos diferentes de datos. Esto requiere la capacidad de manejar múltiples formatos de datos y estructuras, utilizando un esquema de metadatos flexible y extensible. La plataforma deberá permitir la integración fluida de estos datos con otros conjuntos de datos gestionados, facilitando análisis complejos y multidimensionales. Además, debe incluir funcionalidades avanzadas de búsqueda y filtrado para acceder rápidamente a los datos relevantes.

Para la integración y análisis de datos, la plataforma debe contar con herramientas avanzadas para la importación masiva de datos desde múltiples fuentes, con validación y limpieza

automática de datos. Asimismo, debe ser capaz de integrar datos de HAZI con otros conjuntos de datos internos y externos, utilizando técnicas avanzadas de fusión de datos para combinar información de diferentes fuentes y resolver conflictos de datos. La capacidad para realizar análisis complejos y multidimensionales, incluyendo análisis espaciales, temporales y estadísticos, es esencial, así como la capacidad para crear visualizaciones multidimensionales que faciliten la comprensión y el análisis de grandes volúmenes de datos. Es crucial que la plataforma ofrezca capacidades de visualización tanto en 2D como en 3D, permitiendo una representación más rica y detallada de la información geoespacial, facilitando así la toma de decisiones informadas.

En términos de funcionalidades avanzadas de SIG, la plataforma debe soportar operaciones geoespaciales complejas, como la superposición de capas, análisis de proximidad y operaciones de unión e intersección espacial. Los datos deben ser almacenados en formatos geoespaciales estándar tales como GeoJSON, Shapefiles y PostGIS, y la plataforma debe permitir la importación, exportación y manipulación de estos datos con alta precisión y eficiencia. La capacidad para realizar transformaciones geométricas y geográficas precisas y operaciones topológicas complejas también es necesaria para asegurar la integridad y utilidad de los datos geoespaciales.

La apertura de datos y la interoperabilidad son pilares fundamentales de este proyecto. La plataforma debe ser compatible con estándares internacionales y permitir la integración fluida de datos provenientes de sistemas existentes y nuevas fuentes de información. Esto incluye la capacidad de extraer, transformar y cargar datos de manera eficiente, garantizando la calidad y la coherencia de la información.

Además, la plataforma será diseñada para ofrecer una experiencia de usuario óptima, con interfaces intuitivas y herramientas avanzadas de visualización y análisis de datos, incluyendo capacidades 3D. Esto permitirá a los usuarios realizar consultas complejas, generar informes personalizados y tomar decisiones informadas basadas en datos precisos y actualizados. La flexibilidad y escalabilidad de la solución asegurarán que pueda adaptarse a las necesidades cambiantes y crecientes del sector forestal

2. CONTENIDO DE LOS TRABAJOS

La propuesta de trabajo a presentar contemplará como mínimo los siguientes ámbitos de trabajo:

Para cada uno de los apartados siguientes a desarrollar, la propuesta que se presente deberá proponer y definir las soluciones técnicas que den respuesta a los retos y necesidades definidas a continuación.

Ingesta de Datos

- Compatibilidad con los Datos Disponibles en HAZI: La plataforma debe ser completamente compatible con el catálogo de datos de HAZI, permitiendo la importación y gestión de múltiples tipos diferentes de datos. Esto requiere la capacidad de manejar múltiples formatos de datos y estructuras, utilizando un esquema de metadatos flexible y extensible. La plataforma debe permitir la integración de estos datos con otros conjuntos de datos gestionados, facilitando análisis complejos y multidimensionales. Debe incluir funcionalidades avanzadas de búsqueda y filtrado para acceder rápidamente a los datos relevantes.

  La plataforma será lo suficientemente flexible como para poder adaptarse a las modificaciones que puedan darse en la organización y tipología del catálogo de datos de Hazi Fundazioa.

  Los datos de los que Hazi Fundazioa dispone, de manera aproximada, suman más de 100TB . Los datos/formatos principales serían:

- Vectoriales: geodatabes de ESRI, shapefile de ESRI, Geojoson, json…
- Raster: .tif, .jpg, .ecw, .asc…
- Servicios de mapas: WMS, WCS,WFS
- Datos LiDAR y fotogramétricos
- Ficheros radar y otros de origen satelital…
- Datos alfanuméricos: xlxs, pdf, .csv, docx….

- La plataforma debe estar equipada para conectarse y recibir datos en tiempo real de fuentes remotas, utilizando APIs RESTful y protocolos de transferencia de datos para datos climáticos y satelitales. Debe ser capaz de integrar datos de servicios web climáticos proveedores de datos satelitales (e.g., Sentinel, Landsat), y modelos predictivos (e.g., modelos de predicción climática). Los datos deben ser almacenados y actualizados automáticamente en una base de datos geoespacial, permitiendo su visualización y análisis inmediato.
- Debe poder tomar datos de satélites como los siguientes, categorizados en satélites abiertos y satélites privados, para garantizar una cobertura integral y detallada de información geoespacial y climática.
  - Satélites Abiertos:
    - Sentinel-1 (Copernicus Programme)
    - Sentinel-2 (Copernicus Programme)
    - Landsat-8 (USGS/NASA)
    - Copernicus Sentinel-3
  - Satélites Privados: posibilidad de integrar datos de sistemas como Maxar, PlanetLabs o similares.
- Fuentes de Datos Climáticos:
  - Euskalmet (Agencia Vasca de Meteorología)

- NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI)
- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
- Otros

Preparación y Procesamiento de Datos

- La plataforma debe implementar un sistema robusto para la gestión de series temporales, utilizando bases de datos optimizadas para datos temporales. Debe permitir la incorporación de nuevos datos de manera periódica (anual, semestral, etc.) y soportar la comparación de datos a lo largo del tiempo mediante algoritmos de análisis temporal. La interfaz de usuario debe incluir herramientas de visualización temporal, como gráficos de líneas, barras y mapas de calor, que permitan a los usuarios realizar análisis comparativos y detectar patrones históricos y tendencias.
- Implementación de procesos automatizados para la normalización y validación de datos, asegurando su calidad y consistencia.
- En caso de ser necesario, implementación de técnicas de compresión para reducir el espacio de almacenamiento sin pérdida de precisión.
- Utilización de bases de datos NoSQL y SQL para manejar diferentes tipos de datos.
- Adopción de Esquemas Flexibles y Evolutivos: Desarrollo de esquemas de datos que puedan evolucionar con el tiempo para adaptarse a nuevos requerimientos y tipos de datos, evitando la rigidez de los esquemas tradicionales.
- Implementación de una arquitectura de datos mesh que promueva un enfoque descentralizado para la gestión y acceso a los datos.

Almacenamiento y Gestión de Datos

- La plataforma debe ser capaz de gestionar y analizar parámetros individuales (puntos) y generales (polígonos) utilizando sistemas de información geográfica (SIG) avanzados compatibles con ArcGIS o QGIS. Debe soportar operaciones geoespaciales complejas, incluyendo la superposición de capas, análisis de proximidad, y operaciones de unión espacial. Los datos deben ser almacenados en formatos geoespaciales estándares tales como GeoJSON, Shapefiles. La

plataforma debe permitir la importación, exportación y manipulación de estos datos con alta precisión y eficiencia.

- Compatibilidad con SIG Avanzados: La plataforma debe ser totalmente compatible con los sistemas de información geográfica ArcGIS y/o QGIS o similares.
- Superposición de Capas: Soporte para la superposición de múltiples capas de datos geoespaciales, permitiendo el análisis combinado de diferentes fuentes de datos.
- Análisis de Proximidad: Herramientas para realizar análisis de proximidad, como el cálculo de distancias, áreas de influencia y rutas óptimas.
- Unión Espacial: Capacidad para realizar operaciones de unión espacial, combinando atributos de diferentes capas basadas en su ubicación geográfica.
- Intersección Espacial: Capacidad para realizar operaciones de intersección espacial, filtrando atributos de diferentes capas basadas en su ubicación geográfica.
- Almacenamiento de Datos Geoespaciales: GeoJSON y Shapefiles. Optimización de Almacenamiento: PostGIS o similares.
- Compresión de Datos: Implementación de técnicas de compresión para reducir el espacio de almacenamiento sin pérdida de precisión.
- Indexación Espacial: Creación de índices espaciales para mejorar la eficiencia y velocidad de las consultas geoespaciales.
- Interoperabilidad con Servicios Web: Soporte para la integración con servicios web geoespaciales (WMS) para la visualización y análisis de datos remotos.

- La plataforma debe incluir un sistema de Mallas altamente configurable, soportando diferentes resoluciones y tamaños de celda. Debe permitir la representación y análisis espacial de datos utilizando algoritmos de interpolación y técnicas de análisis espacial. La plataforma debe ser capaz de recalcular y reasignar datos automáticamente cuando se cambian los parámetros de la malla. Los datos geoespaciales deben ser almacenados en una base de datos optimizada para consultas espaciales, como PostGIS o similares, para garantizar la eficiencia y la precisión en las operaciones geoespaciales.
    - Resolución y Tamaños de Celda: debe permite definir Mallas con diferentes resoluciones y tamaños de celda, adaptándose a las necesidades específicas del análisis. Los usuarios pueden seleccionar la resolución más adecuada según el nivel de detalle requerido, desde celdas grandes para análisis regionales hasta celdas pequeñas para estudios locales detallados.
    - Representación y Análisis Espacial: capaz de generar mapas continuos y suavizados de variables espaciales a partir de datos discretos. Requiere incorporar técnicas de análisis espacial como el análisis de proximidad, densidad y patrones espaciales. Estas técnicas facilitan la identificación de tendencias y patrones en los datos geoespaciales, permitiendo un análisis más profundo y significativo.

- Reasignación Dinámica de Datos: Cuando se modifican los parámetros de la malla (por ejemplo, el tamaño de la celda o la resolución), se realiza un recalculo automático de la distribución de los datos. Los algoritmos de reasignación aseguran que los datos se ajusten a la nueva configuración de la malla sin pérdida de información.
- Actualización Instantánea: actualización de la visualización de los datos y las capas geoespaciales en función de los nuevos parámetros de la malla. Los usuarios pueden ver los efectos de sus modificaciones en tiempo real, garantizando una experiencia de usuario fluida y eficiente.
- La plataforma debe ser capaz de gestionar y actualizar dinámicamente la configuración de la malla en tiempo real, permitiendo que cualquier modificación realizada se refleje inmediatamente en la visualización y en la distribución de los datos. La reasignación automática de datos es esencial para asegurar que todos los elementos de información se mantengan correctamente ubicados y representados, incluso después de que se hayan realizado cambios significativos en la estructura de la malla.

- Interfaz Intuitiva: Debe proporcionar una interfaz de usuario intuitiva que permita a los usuarios realizar cambios en la configuración de la malla fácilmente, con herramientas de edición visuales que faciliten la manipulación de los elementos de la malla.

- Algoritmos de Reasignación: Implementación de algoritmos avanzados que reasignen automáticamente los datos a la nueva estructura de la malla, manteniendo la integridad y coherencia espacial de los datos.

- Preservación de Información: Asegurar que durante el proceso de reasignación no se pierda ninguna información, y que todos los datos existentes se mapeen correctamente a los nuevos nodos o celdas de la malla.

- Verificación Automática: El sistema debe realizar una verificación automática de la coherencia y precisión de los datos reasignados, asegurando que no haya discrepancias ni errores en la representación espacial.

- Corrección de Errores: En caso de detectar inconsistencias, la plataforma debe ofrecer mecanismos de corrección automática o sugerir acciones correctivas a los usuarios.

- Registro de Cambios: Mantener un registro detallado de todos los cambios realizados en la configuración de la malla y la reasignación de datos, permitiendo a los usuarios revisar el historial de modificaciones.

- Mapas Interactivos 2D/3D: Actualización instantánea de mapas interactivos para reflejar los cambios en la configuración de la malla y la reasignación de datos.

Visualización de Datos y generación de salidas

- La propuesta de visualización se basará en un sistema web de representación de cartografías, mapas y datos asociados a las distintas teselas que se definan por los distintos tipos de mallados propuestos Su interfaz servirá para la gestión, visualización y análisis de datos geoespaciales, permitirá la descarga de datos y el acceso a aplicaciones desarrolladas en la plataforma en función de distintos niveles de acceso y registro.
- Implementación de un sistema compatible con tipos de datos geoespaciales complejos, utilizando motores de bases de datos tales como PostGIS, MySQL, MongoDB, Cassandra, Oracle o similares. Utilización de índices espaciales y funciones avanzadas de análisis geoespacial.
- La plataforma debe incluir herramientas avanzadas para la generación de dashboards interactivos e informes personalizados. Debe permitir a los usuarios crear y personalizar sus propias vistas e informes basados en los datos disponibles, soportando diferentes formatos de exportación (PDF, Excel, HTML) y opciones para compartirlos. Los dashboards deben ser capaces de integrar múltiples fuentes de datos y ofrecer visualizaciones interactivas y en tiempo real. La plataforma debe proporcionar plantillas predefinidas y opciones de personalización avanzadas, facilitando la creación de reportes adaptados a las necesidades específicas de los usuarios.
- Generación de índices derivados de los datos mediante técnicas de machine learning y técnicas tradicionales de explotación de datos. La plataforma debe incluir un módulo de machine learning que permita la generación de índices y métricas derivados de los datos. Este módulo debe soportar bibliotecas y frameworks de machine learning como TensorFlow, Scikit-learn y PyTorch o similares. Debe permitir la configuración y entrenamiento de modelos predictivos y de clasificación, así como la definición manual de índices por parte de operadores humanos. La plataforma debe proporcionar interfaces intuitivas para la definición, entrenamiento y evaluación de modelos, así como para la integración de los resultados en el sistema de datos principal.

- Capacidad para realizar consultas complejas y generar visualizaciones dinámicas que faciliten la toma de decisiones informadas.
- Implementación de técnicas de compresión para reducir el espacio de almacenamiento sin pérdida de precisión.

Interoperabilidad y Estándares Abiertos

- La plataforma debe proporcionar un conjunto de APIs RESTful bien documentadas que permitan la integración con otros sistemas y aplicaciones. Estas APIs deben soportar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) y ser diseñadas siguiendo los principios de diseño de APIs REST, garantizando la escalabilidad y la interoperabilidad. La seguridad de las APIs debe ser garantizada mediante el uso de OAuth 2.0 o similar para la autenticación y autorización, y todas las comunicaciones deben estar cifradas mediante HTTPS. Las APIs deben ser monitoreadas y gestionadas utilizando herramientas como API Gateway y herramientas de gestión de APIs (ej., Kong, Apigee).

Seguridad y Accesibilidad

- La plataforma debe incluir mecanismos de autenticación y autorización basados en OAuth 2.0 y/o JWT para garantizar la seguridad y la integridad de los datos.
- Cifrado de todas las comunicaciones mediante HTTPS y soluciones avanzadas de seguridad para proteger la integridad y confidencialidad de los datos.
- La plataforma deberá ofertar interfaces intuitivas y fáciles de usar, proporcionando herramientas avanzadas de visualización y análisis de datos, así como opciones de personalización para adaptar la plataforma a las necesidades específicas de los diferentes usuarios

3. CAPACIDADES TÉCNICAS A CUMPLIMENTAR

Las instituciones o empresas que se presenten deberán acreditar competencia técnica suficiente mediante la certificación de al menos haber ejecutado en el curso de los tres últimos años trabajos en los siguientes ámbitos:

A. Creación o desarrollo de plataformas tecnológicas geoespaciales aplicadas a casos reales de dinámicas relacionadas con los sectores: forestales, medioambientales, meteorológicos o agrícolas
B. Proyectos con almacenamiento, gestión modelización y adaptación a mallados variables y distintas series temporales de grandes volúmenes de datos (por encima de los 100 Tb)

4. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL ADSCRITO

Las instituciones o empresas que se presenten deberán acreditar la puesta a disposición para el proyecto de al menos:

- Jefe de proyecto con una experiencia mínima demostrable de 6 años en la gestión de proyectos geoespaciales.
- Responsable de desarrollo de proyecto, con una experiencia mínima demostrable de 3 años en el liderazgo de equipos en proyectos geoespaciales
- Técnico en datos geoespaciales, con una experiencia mínima demostrable de 3 años
- Técnico desarrollador front- end con una experiencia mínima demostrable de 1 año en interfaces para proyectos geoespaciales
- Técnico desarrollador back-end con una experiencia mínima demostrable de 2 años

5. CAPACITACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES.

Las instituciones o empresas que se presenten deberán acreditar la puesta a disposición para el proyecto de instalaciones, y material suficiente para la realización las tareas y trabajos necesarios para la consecución de los objetivos planteados en este pliego.

En particular se dispondrá de hardware que cumpla al menos con los siguientes requisitos:

Capacidades en términos de términos de computación, almacenamiento, balanceo, contenedores y networking:

4 unidades de 8 CPU- 16Gb RAM – 2X120GB NVME DISK

2UNIDADES DE 16gb VcpuS – nvme 1 tb

10 App plataforma

10TB raid

1 x 50.000 conexiones simultaneas requeridas por segundo

SSL conexiones 1000

VNP- Fixed IP

Soluciones suficientes en materia de seguridad, Backups, Dominios, IPS Network, etc

6. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Propuesta de desarrollo de los trabajos de acuerdo a lo dispuesto a los puntos 1, 2, 3, 4 y 5 de este pliego

Cronograma de desarrollo de los trabajos propuestos.

Propuesta de hitos ligados al cronograma.

Compromisos adquiridos para la creación de un manual de uso de la plataforma y características principales del mismo

Propuesta de programa de formación a los técnicos de Hazi en el manejo de la Plataforma