



## INVITACIÓN A PRESENTAR EXPRESIONES DE INTERÉS

La Secretaría General de la Comunidad Andina invita a las personas jurídicas, alianzas o consorcios interesados en la Implementación del Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria de la Comunidad Andina a expresar su interés en prestar los servicios descritos en el presente documento:

### 1. Antecedentes

La Comunidad Andina (CAN), conformada por Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, busca un desarrollo equilibrado y armónico entre sus miembros, impulsando la equidad, el crecimiento y la generación de empleo. Se esfuerza por facilitar su participación en la integración regional para la formación gradual de un mercado común latinoamericano.

La Secretaría General de la Comunidad Andina (CAN), como entidad jurídica de derecho internacional público, cumple un rol importante en la protección de la sanidad agropecuaria de la región, a través del Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria que es operativizado mediante el Comité Técnico Andino de Sanidad Agropecuaria (COTASA).

No obstante, actualmente se enfrenta a la falta de un sistema estandarizado y unificado para el intercambio de información entre los Países Miembros, sobre los riesgos fitosanitarios ante la posible presencia de plagas cuarentenarias. Para abordar este desafío, en el marco del COTASA se ha promovido la generación del Proyecto: Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria de la Comunidad Andina, a la fecha se ha concluido la primera etapa, correspondiente al diagnóstico y en esta instancia se procederá con su implementación.

Como parte de este proyecto, se prevé la generación de infraestructura y equipamiento adecuado en las instalaciones de la Secretaría General de la Comunidad Andina SGCAN y acorde a la recomendación de los Países Miembros se debe considerar su implementación en sitio (on premise) y con software libre. Esta fase de implementación incluye el desarrollo del Centro Regional de Inteligencia Fitosanitaria para llevar a cabo esta fase con éxito.

### 2. Objetivo:

Desarrollar e implementar un Centro de Inteligencia Fitosanitaria, mediante una plataforma que deberá administrar de forma eficiente todos los procesos fitosanitarios validados por los Servicios Oficiales de Sanidad Agropecuaria SOSA <sup>1</sup> de los países miembros, desde la recolección de información de campo (prospecciones), la recolección de muestras hasta la generación de informes post análisis de laboratorio.

La plataforma deberá sistematizar y estandarizar las fuentes de datos esenciales para este proceso, considerando el nivel de confianza de estas, además de permitir la integración de nuevas arquitecturas para futuras aplicaciones fitosanitarias, y permitir la incorporación de nuevas plagas de interés regional

Un aspecto importante es la incorporación de una plataforma que cuente con Inteligencia Artificial, capaz de recopilar, gestionar, consolidar y proveer activamente información sobre alertas de plagas de los Países Miembros y de fuentes abiertas disponibles en Internet, también incluirá las generadas por otros Organismos Nacionales de Protección Fitosanitaria o de otros Organismos Regionales de Protección Fitosanitaria,

---

<sup>1</sup> Es equivalente a la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria ONPF

Organismos de Cooperación, entre otros; y este sistema podrá integrar imágenes satelitales e información agroclimática.

Este sistema permitirá determinar de forma temprana, la presencia de plagas cuarentenarias de interés regional y sus riesgos asociados, potenciando el acceso a datos de campo de los países miembros e información internacional sobre condiciones de plagas y factores agroclimáticos.

Entre las tecnologías innovadoras a incluir son:

- Aplicaciones automatizadas para la búsqueda en línea de posibles riesgos fitosanitarios en fuentes abiertas.
- Software que detecte riesgos de plagas en imágenes satelitales, scripts en Google Earth Engine y la implementación de mapas de riesgo.
- Análisis con el uso de inteligencia artificial de la información recopilada.
- API de interoperabilidad para plataformas de vigilancia con las plataformas de los SOSA de los Países Miembros, con énfasis en seguimiento de embarcaciones, la integración con centros de investigación en la vigilancia general y otros factores con potencial riesgo de plagas.
- Debe contener como mínimo modelos matemáticos, estadísticos y jerárquicos para la categorización de riesgos de plagas, que puedan auto ajustarse con base en la experiencia de campo.

### 3. Esquema general de la plataforma CRIFCAN:

La solución que se propone se fundamentará en una plataforma de integración de datos. Esta permitirá recopilar, organizar, transformar, analizar y visualizar los datos y expondrá servicios web que los Países Miembros puedan consumir. Además, incorporará funcionalidades de inteligencia artificial que faciliten la toma de decisiones y ofrezcan inteligencia de negocio.

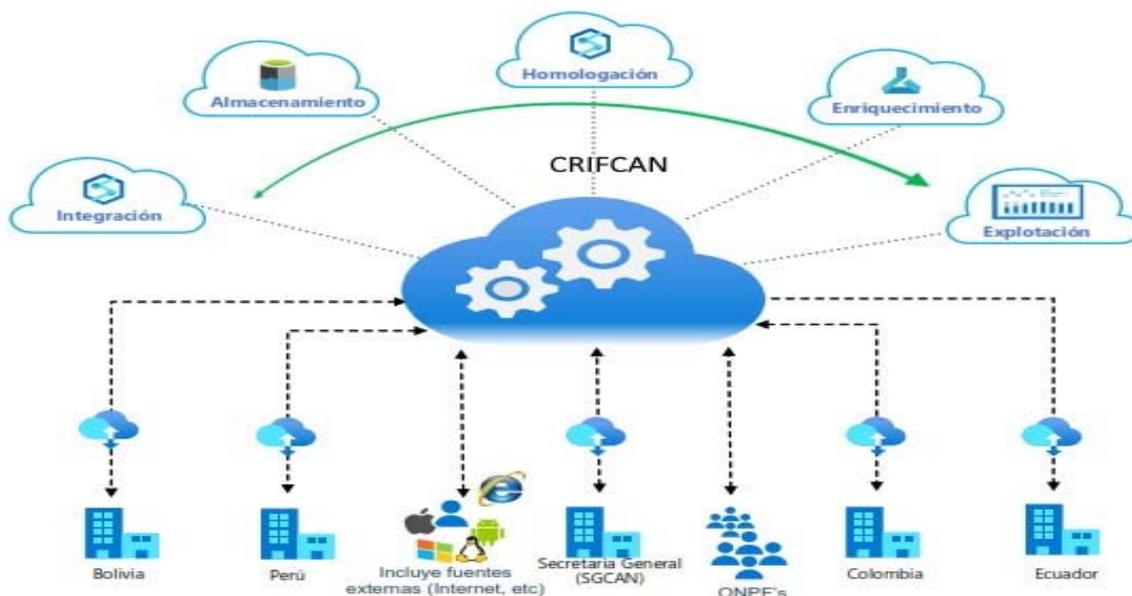


Gráfico 1: Esquema general de Servicios

En relación con el esquema representado en el Gráfico 1, el CRIFCAN deberá tener la capacidad de conectarse de forma no intrusiva a las plataformas de los Países Miembros y a fuentes externas como Internet, imágenes

satelitales gratuitas de otras instituciones, información agro-climatológica, entre otros, utilizando APIs u otros medios de conexión.

#### 4. La arquitectura de la plataforma CRIFCAN

La arquitectura de la plataforma deberá fusionar las capacidades de un data lake (lago de datos) y un data warehouse, (almacén de datos) ofreciendo una plataforma moderna apta para procesar datos provenientes de variadas fuentes. Dicha arquitectura se utilizará para extraer beneficio de los datos a través de análisis, aprendizaje automático, servicios de datos y productos de datos.

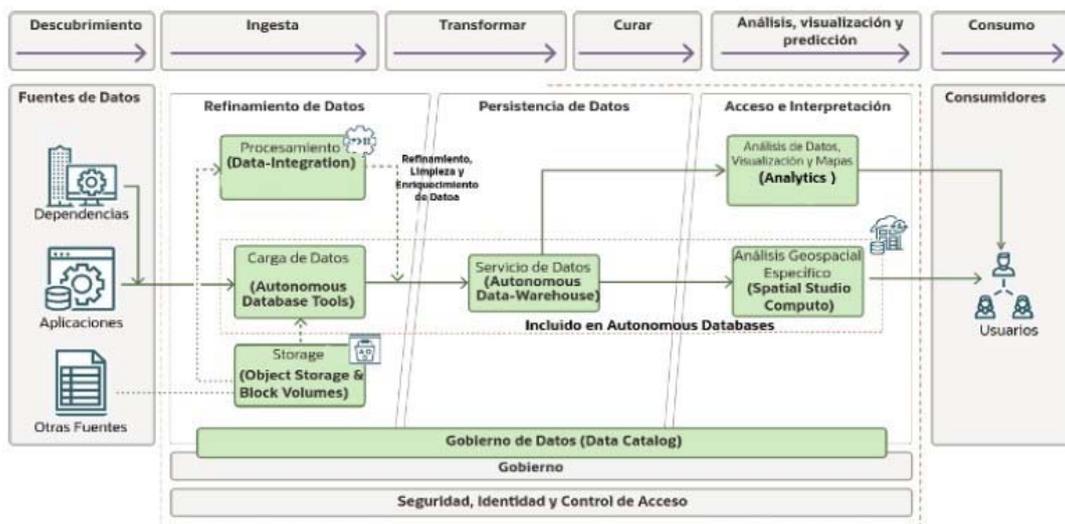


Gráfico 2: Arquitectura de la Plataforma

#### 4.1 Componentes y Servicios de la Plataforma CRIFCAN

4.1.1. **Fuentes de Datos:** La plataforma deberá ser compatible con múltiples fuentes de datos, como dispositivos IoT, bases de datos (en la nube o locales), archivos (documentos, imágenes, videos), servicios web y APIs; y sistemas de mensajería, como mínimo debería tener información de actividades relacionadas con la vigilancia fitosanitaria, resultados de muestras de laboratorio, información de estaciones meteorológicas, e imágenes satelitales.

4.1.2. **Carga e Ingesta:** Se refiere al proceso de recopilación y almacenamiento de datos en bruto de diferentes fuentes para su análisis y procesamiento posterior.

- **Servicio de Integración de Datos:** Debe facilitar la extracción, carga y transformación de datos, utilizando el proceso ETL, diseñar flujos de datos sin código y permitir la configuración intuitiva de parámetros de integración y mapeo de datos usando software libre como **Pentaho**.
- **Análisis y Diseño de la Base de Datos:** Un componente esencial será el análisis y diseño de la base de datos que alojará la información en sus distintas fases, desde su estado inicial hasta después de ser procesada. El motor de base de datos usado para este proyecto será **PostgreSQL**.

4.1.3. **Almacenamiento:** Componente fundamental para la ingesta de datos, utilizado para almacenar y administrar datos recopilados (estructurados y no estructurados).



Como mínimo deberá almacenar información de actividades relacionadas con la vigilancia fitosanitaria, resultados de muestras de laboratorio, información de estaciones meteorológicas, imágenes satelitales con una temporalidad definida de sobreescritura.

- Servicio de Almacenamiento: Debe brindar copias de seguridad automáticas, aplicación de parches y soporte para la escalabilidad de procesamiento.
- Servicio de Volumen de Bloques: Debe proporcionar la posibilidad de aprovisionar y administrar volúmenes de almacenamiento en bloques de manera dinámica.
- Servicio de Almacenamiento de Objetos: Debe permitir un almacenamiento de alto rendimiento a escala de internet de forma rentable.

**4.1.4. Preparación y Modelado:** La plataforma deberá ser capaz de aplicar modelos de inteligencia artificial utilizando datos geoespaciales.

- Servicio de Análisis de Datos: Debe permitir ajustar las capacidades de procesamiento y ofrecer conectores nativos a diversas fuentes de datos.  
Debe contener al menos, los siguientes modelos: modelos matemáticos (como mínimo debe incluir las siguientes variables: humedad, temperatura, precipitación, radiación, altitud, variación y dirección del viento, sombra, índices de vegetación), estadísticos, jerárquicos, para la categorización de riesgos de plagas, que puedan auto ajustarse con base en la experiencia de campo.

**4.1.5. Consumo:** Facilita las capacidades requeridas para todo el análisis, desde la ingesta y modelado de datos hasta la preparación, enriquecimiento, visualización y colaboración, sin comprometer la seguridad y gobernanza de los datos.

- Diseño del Entorno Visual del CRIFCAN: Para una óptima experiencia de usuario, la plataforma CRIFCAN requerirá de un entorno visual que sea intuitivo y fácil de usar. Este entorno incorporará herramientas para la introducción de datos, procesamiento de información, así como para la generación de informes, tableros de control y boletines mensuales. Para su implementación, se utilizará la herramienta de software libre D3.js y Pentaho.
- Aplicación de Tecnologías de Visualización: Destacamos la importancia de la compatibilidad de las tecnologías para la presentación de los resultados del procesamiento de datos como un elemento central de la inteligencia sanitaria. Por ejemplo, el uso de Story Map, QGIS, que permite mostrar información geográfica en mapas de múltiples capas, complementados con imágenes, videos, documentos PDF, e informes en Power BI, entre otros.
- Desarrollo del Front-End Responsive de Administración: La plataforma incluirá un conjunto de herramientas de configuración para realizar ajustes y mejoras, optimizando el rendimiento según sea necesario. Este conjunto de herramientas se desarrollará utilizando tecnologías estándares de la SGCAN, como Angular o React JS para fronted y Django para Backend.

**4.1.6. Servicio de Catálogo de Datos:** Este componente de la plataforma actúa como un directorio organizado de metadatos - información sobre los datos disponibles. Su función es permitir a los usuarios descubrir datos relevantes para sus necesidades de una manera eficiente. Además, mejora la gobernanza de los datos al mantener un registro de su procedencia, uso y cambios, lo que contribuye a mantener la calidad y la integridad de los datos.

4.1.7. **Infraestructura:** Es importante destacar que la plataforma requerida debe ser implementado con servidores en sitio.

## 5. Alcance de los Servicios de la empresa Consultora

### 5.1 Delimitación Funcional

La consultoría incluirá un análisis de los documentos de inteligencia fitosanitaria de los Países Miembros, con el objetivo de armonizar los datos, y el estándar tecnológico para el intercambio de información en cada uno de estos documentos.

### 5.2 Análisis o Ingeniería de Detalle

- Se realizará un análisis exhaustivo de los requerimientos funcionales y no funcionales del CRIFCAN, así como de cada uno de sus módulos: los cuales incluyen:
    - **Módulo de administración de usuarios**, incluye roles de accesos y perfiles de usuario
    - **Módulo de parametrización**, como mínimo, información sobre plagas de interés regional, detalles de los cultivos hospederos y la definición de fuentes de datos. Estas fuentes deberían incorporar al menos la información procedente de los sistemas de los países miembros, datos obtenidos de Internet, imágenes satelitales y mapas, entre otros.
    - **Módulo de interoperabilidad**, incluye los servicios web que se usará para alimentar el CRIFCAN, también los servicios para consumo por parte de los SOSA<sup>2</sup>, así como aquellos diseñados para el monitoreo remoto de la entrada y salida de productos vía marítima, detallando horas, destinos y escalas.
    - **Módulo de business intelligence**, incluye la extracción, transformación y carga (ETL). Y se requiere que al menos cuente con 35 tableros, entre los cuales deben encontrarse los siguientes:
      - Tablero para el monitoreo de plagas
      - Tablero para análisis espacial de zonas potenciales
      - Tablero de panorama del riesgo ante la situación internacional actual de las plagas priorizadas (entradas por vía aérea, marítima, terrestre)
      - Tablero de importancia económica del cultivo
      - Tablero de distribución mundial de la plaga
      - Tablero de actividades que realiza la CAN para evitar la introducción de la plaga.
    - **Módulo de inteligencia fitosanitaria**, incluye información de las actividades de vigilancia fitosanitaria de acuerdo a los lineamientos regionales (aplicar inteligencia artificial, modelos matemáticos, estadísticos y jerárquicos), la consultora debe proponer los modelos (algoritmos) según su experiencia para una distribución potencial de plagas (resultado generación de mapas y ensamblado en un mapa final) el sistema deberá permitir seleccionar las siguientes variables como mínimo: temperatura, viento, precipitación, entre otros.
    - **Módulos GIS (información geográfica)**, que incluye como mínimo mapas epidemiológicos de presencia o ausencia de plagas, mapas de hospederos, mapas de trampeo, cuando corresponda.
-

- **Módulo de tratamiento de imágenes satelitales**, incluye teledetección y análisis espectral de las imágenes satelitales, procesamiento de índices de vegetación (como mínimo 2 índices).

La consultoría identificará los problemas y realizará la propuesta correspondiente para modelar las especificaciones de la solución tecnológica.

Se elaborará un informe de la ingeniería de detalle que incluya los procesos y actores necesarios para el CRIFCAN, detallados en diagramas de casos de uso, diagramas de flujo y diagramas de secuencia.

### 5.3 Diseño Informático

- Se diseñará una solución tecnológica escalable, modular, con bajo acoplamiento y alta cohesión.
- La solución tecnológica diseñada no debe ser intrusiva a las plataformas informáticas de los países miembros.
- La solución entregada deberá incluir documentación sobre el Diseño de la Arquitectura del Software, que incluya el levantamiento y entrega de documentos de especificaciones funcionales de los requerimientos funcionales y no funcionales y el Diseño Técnico de cada uno de los componentes intermedios o Proxys necesarios para compartir información entre CRIFCAN y los Países Miembros.
- Además, la solución entregada deberá documentar el Diseño Técnico de la interacción o uso entre CRIFCAN y los sistemas de los países miembros.

Una vez entregado y aprobado el expediente técnico, se procederá con la fase de implementación basándose en este.

## 6. **Implementación**

### 6.1 Desarrollo y Control de Calidad

#### 6.1.1 Desarrollo:

- La solución tecnológica se implementará siguiendo las directrices del Expediente Técnico. Se coordinarán avances semanales o quincenales con la SGCAN.
- Se desarrollará la infraestructura tecnológica base de CRIFCAN para que se puedan añadir y articular módulos de manera escalable.
- Se desarrollarán los módulos del CRIFCAN y los componentes intermedios o Proxys.

#### 6.1.2 Control de Calidad:

- Se realizará un control de calidad de la construcción del CRIFCAN, sus módulos y componentes Intermedios o Proxys.
- Se verificará el cumplimiento de los estándares de implementación de código fuente, los principios de diseño y el uso de patrones de diseño en la implementación del código fuente.
- Se realizará control de calidad sobre la seguridad informática de CRIFCAN y cada uno de sus componentes, tanto manual como automatizado.
- Como parte de los entregables de esta sección, se deberán solicitar los planes de pruebas ya ejecutados.

### 6.2 Pruebas con los Usuarios de los Países Miembros

- Se llevarán a cabo pruebas funcionales y de estrés del CRIFCAN en cada uno de sus módulos en un entorno previo con los usuarios de los Países Miembros.



- Se realizarán pruebas en su conjunto (todos los módulos) en un entorno previo con los usuarios de los Países Miembros.
- Se realizará la entrega de los planes de prueba ejecutados

### **6.3 Documentación**

La consultoría entregará manuales técnicos de la solución informática, procedimientos de respaldo y recuperación de la información, plan de contingencia, y manuales de levantamiento del código fuente, de compilación y despliegue, de operación y mantenimiento.

### **6.4 Capacitación**

Se impartirá formación y transferencia tecnológica del desarrollo del CRIFCAN al personal del área Informática de la Secretaría General y al personal de tecnologías los Países Miembros, tanto de forma semipresencial como virtual. Se proporcionará material de consulta en forma de videos o clases grabadas.

Se impartirá formación funcional al personal de sanidad vegetal de la SGCAN y de los Países Miembros y otras instituciones involucradas, tanto de forma semipresencial como virtual.

Se proporcionará material de consulta en forma de videos o clases grabadas.

### **6.5 Marcha Blanca**

Se documentará el paso a producción de CRIFCAN y se coordinarán con los países los ajustes necesarios para la correcta instalación y uso de la solución informática.

### **6.6 Garantía**

La consultoría brindará una garantía de construcción durante la fase de implementación y una garantía de soporte de 1 año calendario como mínimo una vez entregada la solución informática.

## **7. Descripción general de los productos**

Desarrollar e implementar un Centro de Inteligencia Fitosanitaria, que recogerá información desde las actividades de prospección en campo, la recolección de muestras hasta la generación de informes post análisis de laboratorio y se desarrollará en 7 módulos, cada uno incluye el análisis, la ingeniería de detalle, el diseño técnico, la capacitación y la marcha blanca.

La empresa consultora deberá presentar los siguientes productos:

#### **Producto 1:**

Esta etapa tiene por finalidad la elaboración del plan de trabajo, el cronograma y la metodología de desarrollo de software que se usara para este proyecto y la implementación de la solución tecnológica.

El Plan de trabajo, incluirá la identificación de ruta crítica del proyecto e hitos clave, la organización de la consultoría y definición del equipo consultor. Así mismo deberá proponer que productos pueden ser desarrollados en paralelo

#### **Producto 2:**

Documentos de análisis y solución funcional de la aplicación del CRIFCAN, que deberá incluir:

#### **ANALISIS**

- Informe de las coordinaciones sobre armonización de los datos y tipos de datos a transmitir.



- Informe final de armonización de cada documento con los datos y tipos de datos a transmitir.

### **INGENIERIA DEL DETALLE**

Informe de la Ingeniería del detalle que contenga los procesos y actores necesarios para el CRIFCAN detallados en diagramas de casos de uso, diagramas de flujo, diagrama de secuencia, diagramas de la arquitectura y componentes, con el fin de modelar las especificaciones funcionales y no funcionales de la solución tecnológica.

### **DISEÑO TECNICO**

- Informe de Diseño de la arquitectura del software, documento guía, contemplando requerimientos de escalabilidad, modularidad, bajo acoplamiento y alta cohesión.
- Informe del Diseño Técnico de cada uno de los módulos.
- Informe del Diseño Técnico de cada uno de los componentes intermedios o proxys necesarios para compartir información entre CRIFCAN y los Países Miembros.
- Informe del Diseño Técnico de la interacción o uso entre CRIFCAN y los sistemas de los Países Miembros

### **Producto 3:**

Informe del avance al 35% de la Implementación del CRIFCAN, Estructura base donde se sumará y articulará módulo o componente intermedios o Proxy y avances de la Implementación de cada módulo o componente intermedios o Proxy.

La verificación del porcentaje de avance de la implementación se realizará en función a una metodología de evaluación en la que se definan los porcentajes de avance de acuerdo a la ingeniería de detalle.

Los módulos son:

- Módulo de administración de usuarios
- Módulo de parametrización
- Módulo de interoperabilidad
- Módulo de business intelligence
- Módulo de inteligencia fitosanitaria
- Módulos GIS (información geográfica)
- Módulo de tratamiento de imágenes satelitales

El informe deberá contener al menos:

- Anexo de aspectos funcionales entregados.
- Anexo de aspectos no funcionales entregados.
- Anexo de control de la calidad de la construcción.
- Anexo de control de la calidad con pruebas funcionales manuales.
- Anexo de control de la calidad con pruebas automatizadas unitarias.
- Anexo de control de la calidad con pruebas automatizadas de integración.
- Anexo de control de la calidad con pruebas de estrés.
- Anexo de control de la seguridad informática.

El informe de pruebas con los Países Miembros deberá contener al menos:

- Anexo de aspectos funcionales aprobados por los países.
- Anexo de aspectos no funcionales aprobados por los países.
- Anexo de pruebas de integración con los sistemas informáticos de los países.
- Anexo de reporte de errores reportados por los países y correcciones realizadas.



#### **Producto 4:**

Informe de implementación de 03 primeros módulos:

- Módulo de administración de usuarios
- Módulo de parametrización
- Módulo de interoperabilidad

Informe de avance de cada uno de los módulos restantes al 50%.

- Módulo de business intelligence
- Módulo de inteligencia fitosanitaria
- Módulos GIS (información geográfica)
- Módulo de tratamiento de imágenes satelitales

El informe deberá contener al menos:

- Anexo de aspectos funcionales entregados.
- Anexo de control de la calidad de la construcción.
- Anexo de control de la calidad con pruebas funcionales manuales.
- Anexo de control de la calidad con pruebas automatizadas unitarias.
- Anexo de control de la calidad con pruebas automatizadas de integración.
- Anexo de control de la calidad con pruebas de estrés.
- Anexo de control de la seguridad informática.

El informe de pruebas con los Países Miembros deberá contener al menos:

- Anexo de aspectos funcionales aprobados por los países.
- Anexo de aspectos no funcionales aprobados por los países.
- Anexo de pruebas de integración con los sistemas informáticos de los países.
- Anexo de reporte de errores reportados por los países y correcciones realizadas.

#### **Producto 5:**

Informe de implementación de los módulos restantes:

- Módulo de business intelligence
- Módulo de inteligencia fitosanitaria
- Módulos GIS (información geográfica)
- Módulo de tratamiento de imágenes satelitales

Informe Final de la Implementación del CRIFCAN y acoplamiento de todos sus módulos y componentes intermedios o Proxy.

El informe deberá contener al menos:

- Anexo de aspectos funcionales entregados.
- Anexo de aspectos no funcionales entregados.
- Anexo de control de la calidad de la construcción.
- Anexo de control de la calidad con pruebas funcionales manuales.
- Anexo de control de la calidad con pruebas automatizadas unitarias.
- Anexo de control de la calidad con pruebas automatizadas de integración.
- Anexo de control de la calidad con pruebas de estrés.
- Anexo de control de la seguridad informática.



El informe de pruebas con los Países Miembros deberá contener al menos:

- Anexo de aspectos funcionales aprobados por los países.
- Anexo de aspectos no funcionales aprobados por los países.
- Anexo de pruebas de integración con los sistemas informáticos de los países.
- Anexo de reporte de errores reportados por los países y correcciones realizadas.

#### **Producto 6:**

#### **MARCHA BLANCA DE TODOS LOS MODULOS, DOCUMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN**

Los módulos son:

- Módulo de administración de usuarios
- Módulo de parametrización
- Módulo de interoperabilidad
- Módulo de business intelligence
- Módulo de inteligencia fitosanitaria
- Módulos GIS (información geográfica)
- Módulo de tratamiento de imágenes satelitales

Informe de Manuales Técnicos de la solución Informática:

- Manual de Base de Datos.
- Manual Técnico del Fronted/Backend/APIs.
- Manual Técnico del Data Warehouse
- Manual Técnico de Lago de Datos
- Manual Técnico de Mapas e Imágenes Satelitales
- Manual Técnico de Inteligencia Artificial
- Manual de Usuario.
- Informe de Manuales de levantamiento del código fuente para su actualización.
- Informe de Manuales de compilación y despliegue.
- Informe de Manuales de operación y mantenimiento.
- Informe de Procedimientos de respaldo y recuperación de la información.
- Informe de Plan de contingencia para la continuidad de la operación, frente a sesgos que afecten la disponibilidad del servicio.
- Informe final de la implementación de CRIFCAN.

#### **CAPACITACIÓN**

- Informe y grabación de materiales necesarios para la capacitación del personal del área informática de la Secretaría General.
- Informe y grabación de materiales necesarios para la capacitación del personal de fitosanitario y entidades que intervienen en la inteligencia fitosanitaria de los países.

#### **MARCHA BLANCA**

- Informe de Pase a Producción e inicio de Marcha Blanca.
- Informe de atención de incidencias durante el período de Marcha Blanca

Soporte del periodo de garantía (12 meses desde la culminación de la Marcha Blanca).

## 8. Calendario del Proyecto

El siguiente calendario refleja las actividades y tiempos de ejecución requeridos

| Producto  | Plazo Estimado |
|---|----------------|
| <b>Producto 1</b>   |                |
| Plan de trabajo   | 10             |
| <b>Producto 2</b>   |                |
| Análisis o Ingeniería del Detalle y Diseño Técnico de CRIFCAN (especificaciones técnicas)   | 70             |
| <b>Producto 3</b>   |                |
| Avance al 35 % en el desarrollo, control de Calidad y pruebas con usuarios PPMM de los módulos  | 160            |
| <b>Producto 4</b>   |                |
| Entrega final de 03 primeros módulos:<br>- Módulo de administración de usuarios<br>- Módulo de parametrización<br>- Módulo de interoperabilidad<br>Avance de los módulos restantes                              | 250            |
| <b>Producto 5</b>   |                |
| Entrega final de últimos 04 módulos<br>- Módulo de business intelligence<br>- Módulo de inteligencia fitosanitaria<br>- Módulos GIS (información geográfica)<br>- Módulo de tratamiento de imágenes satelitales | 510            |
| <b>Producto 6</b>   |                |
| Marcha Blanca de todos módulos<br>- Entrega de la Documentación<br>- Capacitación a los funcionarios de los Países Miembros y de la Secretaría  | 690            |

## 9. Requisitos del interesado

9.1 Persona Jurídica, Alianza o Consorcio, legalmente constituidas, con sede o domicilio, de preferencia en cualquiera de los países de la Comunidad Andina, la que deberá contar con experiencia de 10 años, dentro de los cuales, haya ejecutado mínimo 5 consultorías, contratos o proyectos en los temas y actividades relacionadas con el objeto a contratar, y tener al menos en dicho periodo facturación de \$US 5.000.000 (cinco millones 00/100 dólares americanos), de los cuales por lo menos \$US 2.500.000 (dos millones quinientos mil 00/100 dólares americanos) deberán corresponder a sus ingresos netos en los últimos 3 años debidamente verificables.

9.2 Para los efectos de la consultoría el idioma será el castellano incluido la comunicación y emisión de informes.

9.3 La Persona Jurídica, Alianza o Consorcio deberá incluir como mínimo el siguiente equipo,

| CARGO                                 | EXPERIENCIA GENERAL | EXPERIENCIA ESPECIFICA |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------|
| Coordinador                           | 10 años             | 8 años                 |
| Responsable funcional                 | 7 años              | 5 años                 |
| Responsable de Arquitectura           | 7 años              | 5 años                 |
| Experto en Ingeniería de Software     | 7 años              | 5 años                 |
| Experto en Inteligencia Fitosanitaria | 7 años              | 5 años                 |

- Un **Coordinador** del equipo del proyecto que será responsable de la gestión y coordinación de las actividades de la consultoría y será el principal contacto para las comunicaciones con el funcionario responsable de la SGCAN, deberá contar con título académico de Ingeniero Informático o afines, con maestría y/o especialización en Gestión de Proyectos de Tecnología de la Información o afines, con conocimientos acreditados en sanidad vegetal y análisis de riesgos fitosanitarios y que haya implementado proyectos similares con éxito.
- Un **responsable Funcional** del proyecto, quien gestionará el ámbito de las características del sistema en un área o proceso específico, coordinará con el responsable de la SGCAN y de las entidades de los Países Miembros para obtener, identificar y documentar información a nivel de funciones, estructura y procesos organizativos a fin de elaborar la definición de especificaciones de CRIFCAN. Deberá contar con título académico de Ingeniero Informático o afines, con Maestría o especialización o diplomado en análisis de sistemas o afines, con experiencia específica en obtención de requerimientos, análisis de sistemas, ingeniería del detalle e intercambio de información entre países o diferentes organizaciones.
- Un **responsable de Arquitectura**, quien tendrá la tarea de diseñar el software conforme a criterios de calidad como modularidad, escalabilidad, reusabilidad, mantenibilidad y testeabilidad. Además, diseñará los componentes del software, incluyendo la base de datos, el backend/API, y el frontend cuando sea necesario.

Este profesional debe poseer un amplio conocimiento en inteligencia artificial y su aplicación en datos geoespaciales, imágenes satelitales y mapas. Se requiere dominio en técnicas como el aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural (NLP), redes neuronales convolucionales (CNN), análisis de series temporales, aprendizaje por refuerzo y modelos matemáticos multivariantes. Asimismo, debe tener habilidades en la gestión de lago de datos, data warehouse y minería de datos.

Es esencial que tenga experiencia trabajando con la plataforma Pentaho, PostgreSQL, Angular, React JS y Django. El candidato ideal deberá poseer un título académico de Ingeniero Informático o carreras afines, además de una maestría o especialización en Ingeniería de Software o disciplinas relacionadas.

Finalmente, es imperativo que cuente con experiencia previa en áreas relacionadas con las actividades clave de la posición.

- Un **Experto en Ingeniería de Software**, quien tendrá la responsabilidad de desarrollar sistemas de alta calidad basados en estándares y prácticas de ingeniería eficientes. Este profesional debe



entender profundamente los principios de diseño de software, incluyendo modularidad, escalabilidad, reusabilidad, mantenibilidad y testeabilidad.

Este experto también estará a cargo de implementar los componentes necesarios del software, como la base de datos, el backend/API y el frontend. Con capacidad de integrar distintos componentes de software y optimizar su interoperabilidad, debidamente documentada

Es imprescindible tener una sólida comprensión de la inteligencia artificial y su aplicación en áreas como los datos geoespaciales, imágenes satelitales y mapas; con habilidades en aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural (NLP), redes neuronales convolucionales (CNN), análisis de series temporales, aprendizaje por refuerzo y modelos matemáticos multivariados.

Se requerirá experiencia en la gestión de lago de datos, data warehouse y minería de datos. Además, será valiosa su experiencia con herramientas y tecnologías como Pentaho, PostgreSQL, Angular, React JS y Django.

Este profesional debe tener un título en Ingeniería Informática o campos relacionados, así como un posgrado, especialización o diplomado en Ingeniería de Software. Se valorará especialmente la experiencia práctica en roles que implican responsabilidades clave de ingeniería de software.

- Un **Experto en Inteligencia Fitosanitaria**, quien coordinará con las entidades de los Países Miembros la armonización de los datos a intercambiar. Deberá contar con título académico de Ingeniero Agrónomo o ramas afines,

Se dará preferencia a aquellos que cuenten con una maestría o especialización, especialmente si estas están relacionadas con la inteligencia fitosanitaria. Asimismo, deberá tener experiencia con el uso de sistemas o plataformas de inteligencia fitosanitaria.

Los demás integrantes del equipo deberán contar con título académico, así como con experiencia en los temas vinculados con las actividades clave: Analistas funcionales, Arquitectos de Software, encargados del levantamiento de la información, Análisis y Diseño de la herramienta informática.

9.4. La Persona Jurídica, Alianza o Consorcio debe contar con un equipo asignado al proyecto.

Se valorará favorablemente los siguientes factores:

- Experiencia soportada documentalmente que demuestre la implementación de algún caso de éxito similar al objeto del proyecto.
- Experiencia de trabajo soportada documentalmente relacionada con un Centro de Investigaciones de acuerdo con el objeto del proyecto.
- Experiencia contractual general en temas de inteligencia fitosanitaria, ejecutados por el oferente, debidamente acreditada.

El plazo estimado del servicio a contratar es de 690 días calendario o 23 meses.

Lugar de prestación del servicio: Secretaría General de la Comunidad Andina y en los Países Miembros de la Comunidad Andina (CAN), Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.



El interesado presentará su propuesta económica incluidos impuestos y tasas correspondientes.

Los interesados deberán enviar sus propuestas al correo electrónico [convocatoria@comunidadandina.org](mailto:convocatoria@comunidadandina.org), y en caso de existir dudas o requerir aclaraciones podrán realizarlas al mismo correo electrónico.

El plazo final para remitir la expresión de interés con los formatos debidamente diligenciados será hasta las 23:59 del 23 de octubre de 2023.

Esta solicitud de Expresión de Interés no implica ningún compromiso contractual o precontractual, por lo tanto, no genera obligación alguna para la Secretaría General de la Comunidad Andina.

Todos los derechos que correspondan por las obras del ingenio, creaciones intelectuales, estudios de investigación, privilegios industriales y/o servicios profesionales, software, códigos fuente, documentación del producto final realizados en el marco de la Consultoría, serán de propiedad exclusiva de la SGCAN. Además, el interesado debe garantizar que los productos de la Consultoría no violan los derechos de autor de terceros.

El interesado debe garantizar el correcto funcionamiento de los productos de la Consultoría, conforme a los términos ofrecidos y aceptados por la SGCAN.