



## **TÉRMINOS DE REFERENCIA CONSULTORÍA POR PRODUCTO**

### **DISEÑO, DESARROLLO Y PUESTA EN PRODUCCIÓN DE UNA PÁGINA WEB Y UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA SISTEMATIZACIÓN DE LA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS GENERADOS POR LAS DIFERENTES FUENTES DE INFORMACIÓN QUE SOPORTAN LOS PROCESOS DEL SENAMHI – 2 FASE**

#### **1. ANTECEDENTES**

El proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada Suiza en Bolivia, que implementa HELVETAS Bolivia, en el marco de las acciones que ejecuta identificó la necesidad de mejorar las capacidades de las diferentes unidades del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia (SENAMHI). Este proceso implica la implementación de procesos de automatización que permitan gestionar de mejor manera la recolección, sistematización y procesamiento de datos de carácter hidrometeorológico.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia (SENAMHI) es una institución técnico-científica con más de 50 años de experiencia, que cuenta con las áreas de especialidad relacionadas con la meteorología, hidrología, climatología y agrometeorología que son componentes fundamentales en el servicio climático ofertado por esta institución.

Bajo el liderazgo del SENAMHI, el consorcio conformado por SENAMHI Perú, HELVETAS Swiss Intercooperation (programas Bolivia y Perú) y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) Perú, actualmente ejecuta el proyecto “Información, gobernanza y acción para la reducción del riesgo de sequías en Perú y Bolivia en un contexto de cambio climático”, que a su vez forma parte del programa EUROCLIMA+ de la Unión Europea, gestionado con apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD). El reto del Consorcio, de las instituciones señaladas, es fortalecer la gestión de riesgos ante sequías en un contexto del cambio climático y su impacto socio económico a nivel municipal.

Particularmente, el altiplano boliviano-peruano es una de las zonas más vulnerables a la sequía. En Bolivia, entre 2016 y 2017, se produjo la peor sequía registrada en los últimos 25 años, que afectó particularmente al departamento de La Paz, obligando al gobierno boliviano a declarar estado de emergencia. En este contexto, es cada vez más urgente mejorar la comprensión de los procesos del comportamiento climático, los pronósticos climáticos y el uso de la información para responder mejor a las necesidades de la sociedad.

El proyecto contribuirá a reducir el riesgo de pérdidas en el sector agropecuario ocasionadas por sequías, en un contexto de cambio climático. Propone fortalecer la provisión de servicios climáticos sobre sequías; mejorar los mecanismos de gobernanza para la gestión de riesgos de sequía; y la implementación de medidas piloto en territorios priorizados que aporten evidencia de su efectividad y posibiliten su escalamiento. El proyecto busca cerrar un ciclo de experiencias y conocimiento que potencie la ciencia y la tecnología en servicios climáticos, la gobernanza y las buenas prácticas con relación al riesgo de sequías.

En el marco del proyecto se han planteado retos. El primero es comprender mejor la amenaza, vulnerabilidad y el riesgo de sequías a nivel municipal (Marco de Sendai, Prioridad 1), que tiene manifestaciones lentas e impactos progresivos. Los sectores (agropecuario y agua) tienen comprensiones distintas sobre cuándo una situación puede

ser catalogada como sequía (meteorológicas, hidrológicas, agrícolas y/o socioeconómicas), dependiendo de su duración, intensidad y frecuencia.

Un segundo reto es fortalecer la gobernanza en torno a la gestión del riesgo de sequías (Marco de Sendai, Prioridad 2), prioritariamente en el sector agropecuario. Actualmente, la acción de los gobiernos nacionales y subnacionales todavía está muy orientada a la respuesta ante situaciones de emergencia. Esta visión está evolucionando progresivamente hacia una gestión prospectiva, para prevenir, reducir el riesgo y afrontar sequías, con la conformación de mecanismos y herramientas de coordinación interinstitucional ante la sequía.

Un tercer reto es invertir en la reducción del riesgo de desastres y la resiliencia asociada a sequías, y aumentar la preparación (Marco de Sendai, Prioridades 3 y 4), apoyando el diseño e implementación de medidas de corto, mediano y largo plazo en territorios priorizados (de la Paz y Puno), en base a servicios climáticos construidos y hechos a la medida de su realidad, y movilizandocapacidades de las instituciones locales y organizaciones sociales.

Por otra parte, en el marco del proyecto, a partir de una encuesta realizada, se identificó la necesidad de implementar automatizaciones de procesos al interior de las diferentes unidades del SENAMHI. Las automatizaciones de procesos son importantes para el proyecto Pachayatiña Pachauachay para disminuir el tiempo de los procesos, mejorando de esta manera las capacidades del SENAMHI Bolivia para provisión de información que permitirá gestionar, de mejor manera, el riesgo de sequías a nivel municipal. Esta consultoría tiene como fin apoyar al SENAMHI Bolivia en la implementación de procesos automatizados que permitan la recolección, sistematización y procesamiento de datos de carácter hidrometeorológico.

## **2. OBJETIVO GENERAL DE LA CONSULTORÍA**

Implementar para el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia un sistema informático, que cuente además con una página web, para la recolección, sistematización y procesamiento de datos hidrometeorológicos, generados por las diferentes fuentes de información que soportan los procesos del SENAMHI.

## **3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Diseñar, desarrollar e implementar una página web institucional responsiva que permita visualizar la información generada por el SENAMHI. La página debe ser *web responsive* y se debe previsualizar tanto en computadoras de escritorio como dispositivos móviles.
- 2) Diseñar y desarrollar un módulo de gestión de estaciones meteorológicas e hidrológicas, que permita la visualización e impresión de su metadata y la información histórica de la misma.
- 3) Diseñar y desarrollar las interfaces para el llenado de la información meteorológica e hidrológica, que incluya un flujo de aprobación, considerando que ésta debe ser la herramienta para el cargado de datos de la unidad del SENAMHI.
- 4) Desarrollar una herramienta para la Importación masiva de datos meteorológicos e hidrológicos, desde un archivo externo del tipo CSV.
- 5) Realizar un diagnóstico y generación de cálculo para las variables no consideradas en la primera fase.
- 6) Realizar la migración masiva de los datos hidrológicos a la nueva base de datos.

- 7) Diseñar y desarrollar un módulo de visualización de datos estadísticos en línea, de la información hidrometeorológica por estación.
- 8) Diseñar las interfaces o complementar la existente con información hidrológica, que permita automatizar la respuesta del sistema ante la detección de determinadas situaciones (incidencias como crecidas repentinas de ríos).

#### **4. ALCANCES**

- 1) La recolección sistematizada de los datos meteorológicos e hidrológicos incluye el procesamiento y el almacenamiento de los datos recolectados conforme las especificaciones de las unidades del SENAMHI.
- 2) La exportación de los datos almacenados debe cumplir los formatos específicos requeridos por el SENAMHI.
- 3) Las tareas de cálculo deben desarrollarse en coordinación directa con los especialistas del SENAMHI en cada área temática.
- 4) El diseño del sistema debe cumplir mínimamente con los objetivos específicos de la Consultoría y debe incluir la arquitectura propuesta por el/la consultor/a o empresa consultora con base en la disponibilidad de los recursos tecnológicos del SENAMHI.
- 5) Los productos que comprendan el desarrollo de software deberán estar enmarcados dentro los parámetros establecidos de gobierno electrónico vigentes, por lo que el/la consultor/a o empresa consultora podrá hacer uso de herramientas para desarrollo, implementación y puesta en producción basadas en software libre y estándares abiertos.
- 6) El desarrollo debe regirse a lenguajes de programación, base de datos y demás especificaciones, así como, entradas y salidas esperadas en base a los estándares de programación y estándares de base de datos, considerados en la primera fase.

#### **5. PRODUCTOS ESPERADOS**

##### **5.1 PRODUCTO 1 – PLAN DE TRABAJO**

Los/as consultores/as o empresa consultora deben presentar un informe N°1, el cual deberá contener el Plan de Trabajo, con una selección justificada del proceso de desarrollo, herramientas de diseño, así como, el cronograma de ejecución de la consultoría, que considere plazos de entrega, revisiones coordinadas con el equipo técnico, periodos de prueba y capacitaciones. El cronograma de ejecución deberá incluir hitos temporales para realizar el control de avance del trabajo de Consultoría, así como, entrega de productos.

##### **5.2 PRODUCTO 2 – DOCUMENTO SOBRE EL ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA**

Informe N°2, que deberá contener:

- 1) El diagnóstico con el relevamiento de los requerimientos específicos de las distintas unidades del SENAMHI, servicio descrito en términos de parámetros necesarios para el procesamiento de los datos

que serán recolectados de todas las fuentes de información. Estas metodologías deben ser definidas con los especialistas del SENAMHI.

- 2) La arquitectura del sistema: casos de uso, diagrama contextual, diagramas de clases, especificación de objetos, diagramas de despliegue y diseño de base de datos, diccionario de datos y otros relacionados al diseño del sistema.

### **5.3 PRODUCTO 3 – SISTEMA INFORMÁTICO**

Informe N°3, informe de implementación del sistema que tenga como mínimo, los siguientes atributos de funcionamiento:

- 1) El sistema debe recolectar datos, su procesamiento, su almacenamiento y su exportación en formatos específicos.
- 2) El sistema debe centralizar los datos de todas las estaciones monitoreadas, automáticas y convencionales.
- 3) El sistema debe soportar las fuentes de información que actualmente son explotadas por el SENAMHI.
- 4) El sistema debe incluir interfaces para la introducción de datos tomados de forma manual.
- 5) La recolección de datos debe hacerse de forma periódica, según las características de cada fuente de información y las especificaciones del SENAMHI.
- 6) El sistema debe incluir reportes de estado de la recolección de datos y alertas de anomalías detectadas.
- 7) Las conexiones con las fuentes de información deben cumplir con las políticas de seguridad de las mismas fuentes y del SENAMHI.
- 8) El sistema debe aplicar las metodologías de cálculo aprobadas por el SENAMHI.
- 9) El sistema debe generar reportes estadísticos, a partir de los datos recolectados conforme las especificaciones del SENAMHI. Estos reportes deben ser tabulados y gráficos.
- 10) El sistema debe incluir opciones de exportación de datos en los formatos y siguiendo los criterios definidos por el SENAMHI.

Al informe, mínimamente se adjuntarán:

- 11) Código fuente debidamente descrito o comentado.
- 12) Manuales didácticos de instalación, de administración y del usuario.
- 13) Credenciales de seguridad del sistema.
- 14) Programas y ejecución de capacitación a usuarios y administradores.

**Nota:** Los/as consultores/as y/o empresa consultora deberán recopilar y sistematizar, del personal del SENAMHI-Bolivia, el detalle de las fuentes de información, metodologías de cálculo, estructuras de datos para su exportación y casos de prueba de cada tipo.

## **6. SUPERVISIÓN, RECEPCIÓN Y CONTRAPARTE**

La supervisión estará a cargo de SENAMHI Bolivia en coordinación con el Especialista en Recursos Naturales del proyecto Gestión Integral del Agua de la Cooperación para el Desarrollo de la Embajada de Suiza en Bolivia que implementa HELVETAS Swiss Intercooperation - Bolivia.

Las funciones delegadas al supervisor serán:

- a) Realizar el seguimiento y supervisión técnica de la Consultoría.
- b) Atender o guiar todas las consultas que realicen los/as consultores/as o empresa.
- c) Coordinar el desarrollo de los trabajos, inspecciones técnicas, requerimientos de información y otros relacionados al objeto de la Consultoría.
- d) Revisar y aprobar por escrito los productos de la Consultoría.

## **7. PLAZOS DE LA CONSULTORÍA**

La consultoría por producto tendrá un plazo máximo de 45 días calendario computables a partir del día siguiente hábil de la firma del contrato.

Los plazos de entrega de los productos de la consultoría serán computados con base al cronograma del Plan de Trabajo (Producto 1), el cual debe ser entregado en un plazo no mayor a los 5 días calendario a partir del día siguiente hábil de la firma del contrato.

Cuando el plazo de entrega de un producto se encuentre en un día feriado (nacional o regional de La Paz) o fin de semana, se trasladará al siguiente día hábil.

## **8. HECHOS DE FUERZA MAYOR Y/O CASOS FORTUITOS**

Cuando los/as consultores/as o empresa consultora se encontraran con un hecho de fuerza mayor o caso fortuito que haga imposible el cumplimiento de los plazos de la Consultoría, deberá solicitar al supervisor la emisión de una autorización como constancia de la existencia del hecho de fuerza mayor o caso fortuito, para lo cual deberá presentar todos los respaldos necesarios que acrediten su solicitud y la petición concreta en relación al impedimento encontrado, así como el Plan de Contingencia para asegurar la continuidad de la Consultoría.

Se entenderá por hechos de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas, debidamente justificadas, como aquellos imprevisibles o inevitables que se encuentren fuera del control y voluntad del SENAMHI, los/as consultores/as o empresa, haciendo imposible el cumplimiento de los plazos de la Consultoría.

## **9. PROPIEDAD INTELECTUAL**

Todo el material producido bajo los términos del contrato (documentos escritos, códigos fuente, gráficos, tablas, mapas y otros, tanto en medio físico como electrónico), generados por los consultores o empresa consultora en el desempeño de sus funciones en el marco de esta Consultoría será de conocimiento del proyecto y pasará a ser propiedad del SENAMHI de Bolivia.

Este material será presentado por los consultores o empresa consultora como parte de cada producto entregado.

## **10. REMUNERACIÓN, IMPUESTOS Y MODALIDAD DE PAGO**

El presupuesto de la Consultoría es de Bs. 98.500,00 (noventa y ocho mil quinientos <sup>00</sup>/<sub>100</sub> bolivianos).

La modalidad de pago será la siguiente:

- 20% a la entrega y aprobación del Producto 1 (A los 10 días de la firma de contrato).
- 20% a la entrega y aprobación del Producto 2 (A los 20 días de la firma de contrato).
- 60% a la entrega y aprobación del Producto 3 (A los 45 días de la firma de contrato).

Se establece de común acuerdo que el incumplimiento en los plazos de entrega de los productos por parte de los/as consultores/as o la empresa consultora será pasible a sanción del 1% del monto total de la Consultoría por cada día de retraso, esta retención se realizará del importe total del Contrato y el mismo será retenido en el momento del pago. La suma de las multas no podrá exceder en ningún caso el veinte por ciento (20%) del monto total del contrato, caso contrario será causal de resolución de este.

El costo de la Consultoría incluye todos los gastos propios del levantamiento de información en campo, impresiones, transporte, alimentación, impuestos de ley y otros, conforme al Plan de Trabajo y cronograma de ejecución.

## **11. LUGAR DE PRESTACIÓN DE LA CONSULTORÍA**

El trabajo de la Consultoría será desarrollado en las oficinas del SENAMHI y los/as consultores/as o empresa consultora deberán mantener una oficina permanente en la ciudad de La Paz.

La entrega de los productos será hecha en las instalaciones de HELVETAS Bolivia en dos ejemplares impresos y en formato digital. También el producto deberá ser enviado en formato digital a SENAMHI con copia al Especialista en Recursos Naturales del proyecto Gestión Integral del Agua: [humberto.sainz@helvetas.org](mailto:humberto.sainz@helvetas.org)

## **12. CONTRATANTE Y MODALIDAD DE CONTRATACIÓN**

La entidad contratante es HELVETAS Swiss Intercooperation y la modalidad de contratación será a través de convocatoria pública a consultores (Consortio de Profesionales) o empresas consultoras con experiencia específica en el tema, para este fin los proponentes deben presentar una propuesta técnica y económica.

## **13. CAPACITACIÓN**

Como parte de la transferencia de conocimientos, deberá proveer la capacitación para la administración, uso, operación y mantenimiento del software relacionado al Producto 3. Esta debe especificar los contenidos y formas de la capacitación requerida por el personal del SENAMHI.

## **14. GARANTÍA DE LOS PRODUCTOS**

Los/as consultores/as o empresa deberán presentar una garantía mínima de 6 meses del Producto 3 a partir de la notificación de la aprobación del mismo.

La garantía consiste en el servicio de Soporte el cual abarcará exclusivamente la atención de incidentes del sistema informático. Los incidentes son eventos producidos por errores en la lógica de negocio escrita en el código fuente de componentes de software que causan o podrían causar una reducción o interrupción del servicio que presta el sistema.

## 15. CONFIDENCIALIDAD Y RESERVA

Los/as consultores/as o empresa deberán mantener absoluta reserva y confidencialidad sobre la información y documentación a la que tenga acceso y sobre el trabajo desarrollado en todo el proceso de la Consultoría. Asimismo, deberán comprometerse a no revelar los contenidos y resultados de la Consultoría, durante ni después del trabajo realizado, a ninguna persona o institución ajena al SENAMHI y HELVETAS.

## 16. CONDICIONES MÍNIMAS

Podrán presentarse a esta convocatoria empresas consultoras legalmente establecidas o equipo de profesionales que cumplan los siguientes requisitos:

### 16.1 Experiencia General y Específica

Los proponentes deberán presentar documentación de respaldo de la empresa, líder de proyecto y personal clave que acrediten experiencia general y específica, además de su formación académica según corresponda.

Las condiciones mínimas de la empresa, líder de proyecto y personal clave que deben cumplir, serán evaluadas y deberán enmarcarse de acuerdo con los requerimientos mínimos especificados en los siguientes cuadros:

<b>CONDICIONES MÍNIMAS DE LA EMPRESA CONSULTORA (<i>Excluyente</i>)</b>	
<b>Experiencia general</b>	Al menos cuatro (4) años debidamente respaldados con certificados y/o contratos de conclusión exitosa en la ejecución de consultorías técnicas relativas al desarrollo de software para empresas privadas o entidades del sector público.  La experiencia será considerada a partir del Registro en FUNDEMPRESA.  La documentación de respaldo debe hacer referencia a la Razón Social de la empresa consultora únicamente.
<b>Experiencia específica</b>	Al menos un (1) trabajo (certificado de conclusión exitosa) realizado en consultorías relacionadas al desarrollo de software para la difusión de información climatológica en tiempo real a través de portales web y aplicaciones móviles.  Al menos tres (3) trabajos (certificado de conclusión exitosa) realizado en consultorías relacionadas al diseño, desarrollo y puesta en producción de sistemas para empresas públicas o privadas nacionales.  La experiencia será considerada a partir del registro en FUNDEMPRESA.  La documentación de respaldo debe hacer referencia a la Razón Social de la empresa consultora únicamente.
<b>CONDICIONES MÍNIMAS DEL LIDER DE PROYECTO (<i>Excluyente</i>)</b>	
<b>Formación académica</b>	Formación profesional con título en provisión nacional en Ingeniería Geográfica, de Sistemas o afines. La formación debe incluir capacitación en Gestión de Tecnologías de la Información y Automatización de Procesos.
<b>Experiencia</b>	Al menos seis (6) años de experiencia general relacionada al área de la formación académica

<b>CONDICIONES MÍNIMAS DE LA EMPRESA CONSULTORA (Excluyente)</b>	
<b>general</b>	del gerente de proyecto a partir de la emisión del título en provisión nacional.
<b>Experiencia específica</b>	Haber sido gerente de proyecto de al menos tres (3) de los trabajos declarados en la experiencia específica de la empresa consultora del cuadro "Condiciones mínimas de la empresa consultora".
<b>CONDICIONES MÍNIMAS DEL PERSONAL CLAVE (Excluyente)</b>	
<b>Personal clave</b>	El proponente sea empresa consultora o líder del equipo de consultores deberá contar con el siguiente personal clave mínimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos (2) profesionales en el área indicada en la formación académica del personal clave.</li> </ul>
<b>Roles del personal clave</b>	El personal clave mínimo tendrá los siguientes roles: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de desarrollo back-end.</li> <li>- Responsable de desarrollo front-end.</li> </ul>
<b>Formación académica</b>	Formación profesional con título en provisión nacional en Ingeniería de Sistemas o afines. El responsable de desarrollo back-end debe contar con capacitación en Automatización de Procesos y Bases de Datos. El responsable de desarrollo front-end debe contar con capacitación en Telemetría y Programación Web.
<b>Experiencia general</b>	Al menos cuatro (4) años de experiencia general relacionada al área de la formación académica del personal clave a partir de la emisión del título en provisión nacional.
<b>Experiencia específica</b>	Al menos un (1) trabajo debidamente documentado en una de las siguientes áreas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos declarados en la experiencia específica de la empresa consultora del cuadro "Condiciones mínimas de la empresa consultora"</li> <li>- Trabajos en climatología, hidrología, meteorología o temas relacionados a medio ambiente.</li> </ul>

**16.2 Requisitos mínimos del proponente sea Empresa o Líder del equipo de profesionales se presentan a continuación:**

**(Para Empresa)**

- Fotocopia C.I. del Representante Legal
- Fotocopia Poder de Representación legal
- Fotocopia Registro de Comercio FUNDEMPRESA
- Fotocopia Certificado de no Adeudo por Contribuciones al Seguro Social Obligatorio de Largo Plazo y al Sistema Integral de Pensiones de ambas AFP
- Fotocopia Registro de Empleador a una Caja de Salud Pública o Formulario de pago de aportes de cualquier mes del año (**Excluyente**)



- Fotocopia Certificado de Inscripción a Impuestos Nacionales
- Fotocopia NIT

**(Para el Líder del equipo de profesionales)**

- Cédula de identidad del profesional (*Líder*)
- Registro en la AFP o la certificación de no adeudo
- Carnet de Afiliación a una Caja de Salud Pública (**Excluyente**)
- Certificado de Inscripción a Impuestos Nacionales
- NIT

**16.3 Propuesta (Excluyente)**

La propuesta técnica y económica, deberá enmarcarse mínimamente en el objetivo y alcance de la consultoría, y cuyo contenido mínimo sea:

- 1) Carta de presentación
- 2) Propuesta Técnica, la cual debe incluir:
  - a) Antecedentes
  - b) Objetivos de la Consultoría
  - c) Alcance de la Consultoría
  - d) Metodología de trabajo
  - e) Plan de trabajo
  - f) Cronograma de ejecución de la Consultoría
- 3) Propuesta Económica (expresada en moneda nacional, con especificación de todos los gastos) .
- 4) Documentación de respaldo de la experiencia de la empresa consultora y de cada profesional en caso de consorcio
- 5) Documentación de respaldo del equipo de trabajo propuesto, especificando lo siguiente:
  - a) Hoja de vida documentada del Gerente de Proyecto.
  - b) Hoja de vida documentada del Personal Clave.

**Nota:** Para la suscripción del contrato, el proponente deberá presentar documentación vigente.

**17. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS**

Las propuestas deberán ser enviadas en formato PDF al siguiente correo electrónico:

Fecha límite de presentación: hasta el lunes 8 de noviembre de 2021, horas 23:59, impostergablemente, con el asunto: "SISTEMATIZACIÓN SENAMHI".

Se contactará únicamente a las empresas o profesionales que cumplan con los requisitos de la convocatoria.

**18. RECEPCIÓN DE CONSULTAS Y REMISIÓN DE RESPUESTAS**

Las consultas y aclaraciones requeridas sobre los TDR u otros aspectos de la convocatoria se recibirán únicamente por escrito vía correo electrónico a la dirección arriba señalada hasta el día 4 de noviembre del 2021, fuera de esta fecha no serán atendidas.

Estos términos de referencia son enunciativos y de orientación sobre aspectos técnicos y metodológicos; no son limitativos, por lo que el proponente, si lo considera necesario, puede sugerir complementaciones o precisiones debidamente fundamentadas, como parte de su propuesta.