

**PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL
SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA.**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

**SERVICIO ESPECIALIZADO DE ESTUDIO DE RESULTADOS DE I+D+i
BASADO EN VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE DIEZ TECNOLOGÍAS
TRANSFORMADORAS.**

Componente	1. Diseñar e implementar un nuevo modelo organizacional e institucional del SINACYT
Sub-componente	1.2 Fortalecimiento de las capacidades de gestión del CONCYTEC
Actividad	1.2.1 Líneas de base del sistema de gestión del conocimiento
Categoría	Contratación de firma consultora

1. ANTECEDENTES

El 08 de febrero del 2017, el Gobierno de la República del Perú firmó el contrato de préstamo N° 8682-PE con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), también conocido como Banco Mundial, para el cofinanciamiento y ejecución del proyecto Mejoramiento y Ampliación de los Servicios del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT, declarándose su efectividad el 06 de julio del 2017.

El proyecto tiene un presupuesto total de cien millones de dólares americanos (US\$ 100,000,000.00), de los cuales 45 millones constituyen el préstamo del Banco Mundial y 55 millones representan la contrapartida del gobierno peruano. El periodo de ejecución del proyecto es de cuatro (4) años, los cuales vencen el 31 de diciembre del 2021.

El objetivo central del proyecto es mejorar el desempeño del SINACYT, con la finalidad de contribuir a la diversificación económica y al desarrollo de la competitividad del Perú, reduciendo la vulnerabilidad del aparato productivo y logrando un desarrollo sostenible basado en el conocimiento. Los objetivos específicos del proyecto son: (i) fortalecer la institucionalidad y gobernanza de las entidades que conforman el SINACYT, con el propósito de establecer medidas de política más concretas y efectivas; (ii) identificar y apoyar la innovación basada en la investigación (innovación disruptiva); y (iii) fortalecer e incentivar el buen uso de recursos necesarios para la producción de investigación.

El proyecto consta de los siguientes cuatro componentes:

- Componente 1: Mejoramiento de la institucionalidad y gobernanza del SINACYT (US\$ 10,571,581). El objetivo de este componente es implementar un nuevo marco normativo para el SINACYT y un nuevo plan estratégico para el desarrollo de la ciencia, tecnología e

innovación (CTI), que promueva el crecimiento sostenible a través de la diversificación productiva, mayor complejidad de la producción y el incremento de la inversión de CTI. Asimismo, se busca implementar un sistema de gestión del conocimiento e información del SINACYT.

- Componente 2: Identificación de prioridades, asignación de recursos y fortalecimiento de capacidades de los actores del SINACYT (US\$ 11,514,510). El objetivo de este componente es lograr el desarrollo de nuevos y mejorados productos o servicios, intensivos en conocimiento, con altas probabilidades de inserción en el mercado global, a través del fortalecimiento del enfoque de colaboración academia – industria, transferencia tecnológica e innovación.
- Componente 3: Desarrollar el SINACYT a través de becas, financiamiento de equipos y proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) (US\$ 73,676,818). El objetivo de este componente es desarrollar el SINACYT facilitando los recursos necesarios para llevar a cabo investigación aplicada.
- Componente 4: Gestión del proyecto (US\$ 4,237,091). El objetivo de este componente es fortalecer la capacidad institucional y organizativa de FONDECYT, necesaria para la implementación exitosa de las actividades apoyadas por el proyecto, incluyendo el cumplimiento de los requisitos de adquisiciones y contrataciones, salvaguardas, gestión financiera y supervisión y evaluación.

Como parte del Componente 1, el subcomponente 1.2. se orienta al Fortalecimiento de las capacidades de gestión del CONCYTEC y, dentro del mismo, la actividad 1.2.1 busca la generación de líneas de base o puntos de partida del sistema de gestión del conocimiento e información del SINACYT. Entre ellas se encuentran: una línea de base para el seguimiento del gasto público, una línea de base regional y una línea de base de resultados y vigilancia tecnológica de I+D+i para el Perú.

De acuerdo con los objetivos de la Política Nacional de CTI, se debe promover la institucionalidad de la CTI en el país a través de la creación de un ecosistema favorable a la CTI, esto implica promover y valorar social y políticamente la CTI como elemento central del incremento de la competitividad y desarrollo humano. Para ello, debemos establecer canales y generar información de calidad que permita conocer el estado de arte en cuanto a resultados de I+D+i y a la generación de tecnologías para los temas estratégicos del país.

La aplicación de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva alcanza su máxima expresión en la implantación de sistemas, núcleos o unidades, que satisfagan total o parcialmente las necesidades de información e inteligencia de una organización, ya sea por un equipo u otro mecanismo interno habilitado para este fin. Las principales características de un buen sistema de inteligencia, se resumen a continuación en:

- Son dinámicos y garantizan la evaluación y retroalimentación en todas sus operaciones, en particular en la etapa de toma de decisiones.

- Estudian enfoques multidisciplinarios y horizontales.
- Mantienen una continua evolución.
- Desarrollan una cultura que potencia el uso y la compartición de información y conocimiento.
- Se basa en información secundaria tales como: mapas conceptuales, estudios, diagnósticos, investigaciones y patentes resultado de las Investigaciones, Desarrollos e Innovaciones, insertos en los diferentes documentos científicos y/o académicos, de los temas a vigilar.

Por lo tanto, se ha considerado necesario la contratación de un servicio especializado para la elaboración del estudio de vigilancia tecnológica que ayude a establecer la situación actual (línea de base de resultados) de I+D+i en el Perú que alimente el sistema de gestión del conocimiento del SINACYT, brinde información para el diseño de políticas y oriente el desarrollo de futuras investigaciones y desarrollos vinculadas con las tecnologías transformadoras.

2. OBJETIVOS DEL SERVICIO

2.1 Objetivo General

Identificar y sistematizar información sobre el estado del arte de los resultados de I+D+i en el Perú, utilizando las herramientas de vigilancia tecnológica para identificar oportunidades de innovación, respecto a las tecnologías transformadoras, entre ellas las siguientes:

- a) Biología sintética,
- b) Ingeniería biomédica,
- c) Materiales nanoestructurados,
- d) Manufactura aditiva (3D/4D)
- e) Automatización y Robótica,
- f) Internet de las cosas,
- g) Big Data,
- h) Blockchain,
- i) Realidad Aumentada / Realidad Virtual
- j) Inteligencia Artificial

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar la situación actual (línea base) de la I+D+i del Perú respecto a cada una de las diez (10) tecnologías transformadoras, como parte del sistema de gestión del conocimiento del SINACYT.
- Obtener diez (10) estudios de Vigilancia Tecnológica asociado a cada una de las tecnologías transformadoras, que sirva de apoyo para la elaboración de futuros estudios de investigación para los actores intervinientes en CTI.
- Elaborar un mapa de tecnologías, análisis de publicaciones y patentes en cada una de las diez (10) tecnologías.
- Elaborar la caracterización del mercado y del entorno competitivo a partir de la información secundaria sobre la adopción de las tecnologías descritas en el punto 2.1 en el mercado peruano.

3. ALCANCE DE LOS SERVICIOS, TAREAS Y PRODUCTOS PREVISTOS

3.1 ALCANCE DE LOS SERVICIOS

El propósito fundamental del servicio es la contratación de una empresa consultora especializada en estudios de vigilancia tecnológica y/o inteligencia competitiva para establecer la situación actual de la I+D+i del Perú en cuanto a proyectos, patentes, investigaciones, oportunidades de mercado, respecto a la evolución estimada de las diez (10) tecnologías transformadoras mencionadas en el punto 2.1.

La información obtenida con el uso de la vigilancia tecnológica se convierte en conocimiento para identificar oportunidades y definir proyectos de innovación, y a su vez ayuda a establecer una línea base de I+D+i respecto a las tecnologías más promisorias en los próximos años. Adicionalmente proporciona datos claves para tomar decisiones sobre inversión en: investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), lo que ayuda a que se aprovechen mejor las oportunidades empresariales y de investigación y haya una mayor facilidad para anticiparse a los cambios que producen los cambios tecnológicos.

Este servicio consta de diez (10) estudios señalados en el punto 2.1 del presente documento, más un informe integrador sobre las brechas tecnológicas de los seis sectores priorizados del Proyecto. La pertinencia de la selección de las diez (10) tecnologías transformadoras se muestra en la tabla adjunta, donde se aprecia el posible impacto de estas tecnologías en los seis sectores priorizados del Proyecto.

Sectores Priorizados/ Tecnologías	Biología Sintética	Ingeniería Biomédica	Materiales Nanoestructuras	Manufactura Aditiva	Automatización y Robótica	Internet de las Cosas	Big Data	Block chain	Realidad Aumentada	Inteligencia Artificial
Agroindustria y Elaboración de Alimentos	Nuevos alimentos preparados a base de plantas con procesos bioquímicos. Ej carne sin vacunos que ya existe	Elaboración de nuevas medicinas, aplicando la tecnología y también sustitución de órganos	Incorporación de nanoestructuras a las plantas para darle nuevas propiedades bioquímicas, utilizadas en aplicaciones médicas, industriales	Utilización de desechos en producción agrícola para la fabricación en 3D y generar la fabricación de órganos	Utilización de la robótica por ejemplo para una mejor selección de café pergamino u otras variedades en la selva amazónica	Recolección de información del proceso de siembra, cuidado, cosecha, transporte en los diferentes productos agroindustriales	Generación de información en tiempo real, aplicando el IOT para poder contar con datos consistentes en cuanto a producción y elaboración de alimentos	Generar trazabilidad a los productos y con ello fortalecer la cadena de logística para exportación	Generar procesos de simulación de crecimiento y con ello modelos para la prevención de plagas u optimización de espacios agrícolas	Generar modelos a través de IA para nuevos conceptos de alimentos, y con ello realizar el proceso de validación del mismo con herramientas estratégicas de negocios
Forestal Maderable	Utilización de la corteza de los árboles para la transformación de nuevos tipos de productos por ejemplo textiles	Extracción de la savia para utilizarla en nuevos procesos bioquímicos para su estudio y utilización en procesos biológicos	Estudio de nanoestructuras partiendo de las cortezas para dispositivos fotónicos	Utilización de desechos para la generación de materiales en impresión de 3D	La generación de nuevo equipamiento que reemplaza la mano de obra se sigue avanzando en este rubro. La idea es prepararse para el cambio tecnológico de sustitución de empleo	El proceso de crecimiento y cuidado requiere datos y con dispositivos se puede lograr la recolección de información del mismo	El tratamiento de datos es necesario para observar, plagas, tala ilegal y trazabilidad de los productos maderaderos	Para todos los productos maderables agregar la trazabilidad a través de blockchain asegura la mitigación y posterior eliminación de la tala ilegal	Procesos de simulación de crecimientos forestales y como estos pueden aprovechar el crecimiento de una comunidad. Ej. Granja Porcon	Generación de nuevos conceptos para el cuidado de la forestación y producción maderable con la utilización de IA
Textil y Confecciones	Nuevos tipos de telas y con ello generar nuevos modelos de confección	Nuevos productos utilizados como materiales quirúrgicos	Protección de telas con nanomateriales que impide la penetración de bacterias y virus	Generación de telas y productos a través de impresión en 3D	Nuevos procesos de manufactura totalmente automatizados sin la utilización de mano de obra humana	Generación de información en cada uno de los procesos de manufactura con el fin de lograr una integración de empresas Pymes a un eje central de producción	La generación de información para una empresa, una industria es vital para contar con una capacidad exportadora textil	Generar trazabilidad a los productos y con ello fortalecer la cadena de logística para exportación	La simulación de procesos con un gemelo digital, evita la acostumbrada prueba y error, minimizando imperfecciones (conocidas en el negocio textil peruano) y mejorando la calidad del producto	La aplicación de IA para la generación de nuevos diseños, sería una propuesta de innovación que debe estudiarse
Minería y su Manufactura	Recuperación de relaves a través de la biología sintética con el fin de poder generar nuevos ambientes eco amigables	Introducción de nuevos tipos de aleaciones para el material quirúrgico	Generación de nuevos materiales como lo fue el Grafeno	Impresión en 3D de campamentos temporales	Introducción de la robótica en los procesos automatizados	Generación de datos en todos los procesos de extracción para contar con un panel central de control de extracción minera	Explotación de datos para mejorar los procesos metalúrgicos y observar la generación de manufactura	Generar trazabilidad a los productos y con ello fortalecer la cadena de logística para exportación	Simulación de procesos de extracción y manufactura con una línea de gemelo digital	Utilización de la IA para la exploración
Manufactura Avanzada	Nuevos procesos de manufactura, carne cultivada	Criogenia, duplicación de cualquier órgano	Nuevos materiales que ayuden a crear nuevos productos	Impresión de edificios en 3D	Procesos totalmente automatizados, conducción autónoma, dejar atrás las operaciones manuales	Captar información, con el fin que no haga falta solicitar pedidos y estos lleguen desde las fábricas al hogar	Generar el conocimiento de las personas a través de su información personal: redes, datos, etc	Generar trazabilidad a los productos y con ello fortalecer la cadena de logística para exportación	Simular un proceso antes de generar la fábrica	Procesos de manufactura supervisados por un robot con IA
Ecoturismo, restauración e industrias creativas	Creación de eco-ambientes para la utilización de plantas y procesos vivenciales de curación natural	Simulación de operaciones como la trepanación craneana de los Paracas	Procesos de simulación de combinación de materiales naturales propios para el sector educativo	Fabricación simulada, ciudades simuladas	Interacción hombre-máquina, simular un futuro	Como los diferentes dispositivos de un hogar, de una oficina se extrae información para interactuar con las personas	Exponer la ciencia de datos como diversión	Generar trazabilidad a los productos y con ello fortalecer la cadena de logística para exportación	Ciudades, museos, películas en realidad virtual	La convivencia con un robot en el hogar y como puede llegar a tomar decisiones, componer melodías, crear arte

3.2 TAREAS

Las principales tareas o actividades son:

- El Plan de Trabajo incluirá la propuesta metodológica de las labores para la confección de los estudios, el cronograma de actividades semanal elaborado en MS Project (versión 10 o

superior) u otros programas similares, incluyendo la ruta crítica, el equipo del proveedor y sus responsabilidades, así como toda la información que el proveedor considere necesaria para facilitar las acciones materia de la consultoría.

El proveedor propondrá dentro del plan de trabajo, una propuesta de instrumentos metodológicos para el levantamiento de información.

- b) Revisión de la información técnica relacionada a los resultados de I+D+i en el país en cada una de las tecnologías transformadoras establecidas en el punto 2.1
- c) Establecer, realizar y definir el acopio de información secundaria, tales como estudios, publicaciones, proyectos, patentes, tanto a nivel nacional como internacional.
- d) Efectuar el procesamiento de la información relevante acopiada que deberá ser realizado mediante softwares de vigilancia tecnológica proporcionado por el proveedor.
- e) Deberá emplear diversas fuentes de información, como bases de datos tanto públicas como privadas, por ejemplo: Thompson Reuters, Patentscope, Espacenet, entre otras; así como revistas y publicaciones científicas.
- f) El horizonte del estudio deberá incluir información de, por lo menos, los últimos diez (10) años.
- g) Efectuar reuniones virtuales y presenciales con expertos propuestos por el proveedor y aprobados por CONCYTEC, con el fin de validar la información relevada.
- h) Elaborar un informe técnico por cada una de las tecnologías transformadoras detalladas en el punto 2.1, que comprenda el análisis y la interpretación de resultados obtenidos, el cual debe comprender los siguientes puntos:
 - Resumen Ejecutivo
 - Metodología del estudio
 - Contexto global del mercado
 - Mapa global de tecnologías
 - Caracterización del mercado y entorno competitivo global
 - Línea de base de I+D+i de la tecnología transformadora del Perú, basada en información secundaria sobre patentes, publicaciones científicas, noticias empresariales y otras fuentes, que muestren el nivel de generación y/o adopción de la tecnología transformadora
 - Conclusiones y recomendaciones, que contengan la identificación de las principales áreas de I+D+i potenciales para el Perú
 - Referencias bibliográficas
 - Anexos (de ser necesario)
- i) Elaborar un informe final integrador de los resultados sobre el potencial de las tecnologías transformadoras respecto a cada uno de los sectores priorizados mencionados en el punto 3.1, donde se señale claramente las brechas tecnológicas a cubrir en cada sector priorizado.

- j) Realizar una presentación en 15 días calendarios posterior a la entrega del producto, a través de una videoconferencia para absolver las consultas con los representantes del CONCYTEC y Banco Mundial.

3.3 PRODUCTOS

La firma consultora deberá generar los siguientes productos:

- Producto 1. Plan de trabajo detallando el cronograma de actividades y metodología a realizar. El producto incluye la descripción detallada de la propuesta de instrumentos metodológicos y cronograma de actividades a ejecutar a lo largo de toda la consultoría y la propuesta detallada de contenidos de todos los productos.
- Producto 2. Entrega de tres (03) estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, sobre las siguientes tecnologías: Biología sintética, Ingeniería Biomédica y Materiales nanoestructurados.
- Producto 3. Entrega de cuatro (04) estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, sobre las siguientes tecnologías: Manufactura aditiva (3D/4D), Automatización y Robótica, Internet de las cosas, y Realidad aumentada y Realidad virtual
- Producto 4. Entrega de tres (03) estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, sobre las siguientes tecnologías: Big Data, Blockchain e Inteligencia artificial: y de un (1) informe final que integre a todos los estudios, sobre el potencial de las tecnologías transformadoras respecto a cada uno de los sectores priorizados mencionados en el punto 3.1, donde se señale claramente las brechas tecnológicas a cubrir en cada sector priorizado.

Los productos del 2 al 4 deben presentar un informe técnico según lo especificado en el punto 3.2 acápite F.

El servicio será ejecutado en un período de 150 días calendarios, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato.

4. REQUISITOS SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL EQUIPO Y LAS CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE

La firma consultora puede ser una empresa o un consorcio de empresas, debe contar con personería jurídica nacional o internacional y debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

4.1 Experiencia

La firma consultora debe acreditar la siguiente experiencia específica:

- Experiencia general mínima de diez (10) años en formulación de estudios y/o prestación de servicios de vigilancia tecnológica y/o inteligencia competitiva.

4.2 Personal clave

La firma consultora debe acreditar un personal mínimo, conformado por:

- Un jefe de proyecto.
- Tres especialistas

En el Cuadro 1, se describe el perfil mínimo requerido para cada uno de los miembros del personal clave de la consultoría.

La firma consultora no podrá cambiar al personal propuesto para el desarrollo del servicio, salvo que el CONCYTEC formalmente lo autorice, en cuyo caso el profesional reemplazante debe contar con un perfil y nivel de experiencia igual o superior al del personal propuesto.

Cuadro 1. Personal clave

Profesional	Perfil mínimo	Responsabilidades	Experiencia general mínima (*)	Experiencia específica mínima
Jefe de Proyecto	Profesional con grado de maestría en: Economía, Administración, Ingeniería, Estadística o Ciencias Naturales.	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que todas las fases del servicio se desarrollen oportunamente desde el planeamiento hasta la entrega de los productos y del informe final, concordado con el cronograma de actividades. • Garantizar la calidad en la información obtenida. • Supervisar y orientar la elaboración de los Informes Técnicos – Administrativos correspondientes. 	Experiencia laboral mínima de 15 años en entidades públicas y/o privadas.	Haber dirigido mínimo diez (10) estudios de Vigilancia Tecnológica y/o Inteligencia Competitiva en los últimos diez (10) años.
Especialistas en Vigilancia Tecnología (**)	Grado de bachiller en las carreras ingeniería, administración y afines.	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar información secundaria. • Apoyo en el análisis 	Dos años de experiencia laboral en entidades públicas y privadas.	Mínimo un año de participación en estudios de vigilancia tecnológica y/o actividades similares en investigación.

(*) Contabilizada a partir de la obtención del grado de bachiller.

(**) Deberán ser como mínimo 03 especialistas.

5. REQUISITOS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE INFORMES Y PLAZO PARA LA ENTREGA DE PRODUCTOS

Todos los productos deben ser entregados en versión electrónica y versión impresa (2 copias), con una presentación en PowerPoint y con los archivos electrónicos de bases de datos que correspondan. La forma de pago se realizará en 04 armadas, según lo indicado en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Forma de pago

Pago	Producto o Entregable	Plazo máximo (días calendario) (*)	Forma de pago (**)
1	El primer producto comprenderá de un plan de trabajo detallando el cronograma de actividades a realizar.	15 días	10%
2	Para el segundo producto: Entrega de tres (03) estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, de las siguientes tecnologías: Biología sintética, Ingeniería biomédica y Materiales nanoestructurados	60 días	20%
3	Para el tercer producto: Entrega de cuatro (04) estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, de las siguientes tecnologías: Manufactura aditiva (3D/4D), Automatización y robótica, Internet de las cosas, y Realidad aumentada y Realidad virtual.	120 días	30%
4	Para el cuarto producto: a) Entrega de tres (03) estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: Big Data, Blockchain e Inteligencia artificial. b) Entrega de un informe final que integre a todos los estudios sobre el potencial de las tecnologías transformadoras respecto a cada uno de los sectores priorizados mencionados en el punto 3.1, donde se señale claramente las brechas tecnológicas a cubrir en cada sector priorizado	150 días	40%

	c) Presentación y exposición del trabajo en diapositivas		
--	--	--	--

(*) Desde la firma del contrato.

(**) A la conformidad del entregable.

6. COORDINACIÓN, SUPERVISION Y CONFORMIDAD DEL SERVICIO

La coordinación y supervisión de la consultoría estará bajo la responsabilidad de la Dirección de Investigación y Estudios (DIE) de CONCYTEC y la conformidad del servicio estará a cargo de la Dirección de Evaluación y Gestión del Conocimiento (DEGC) de CONCYTEC.

La firma consultora es responsable de obtener y/o generar los datos, efectuar los análisis respectivos y llevar adelante esta consultoría hasta el informe final. La firma consultora efectuará directamente las coordinaciones con los organismos miembros del SINACYT para el acopio de información.

7. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACION

Toda información obtenida por la Firma Consultora, así como sus informes y los documentos que produzca, relacionados con la ejecución de su contrato, deberá ser considerada confidencial, no pudiendo ser divulgados sin autorización expresa por escrito del CONCYTEC.

8. CONFLICTO DE INTERES – ELEGIBILIDAD

Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés y elegibilidad establecidas en las Normas de Selección y Contratación de Consultores con Préstamos del BIRF, Créditos de la AIF & Donaciones por Prestatarios del Banco Mundial, numerales 1.9 y del 1.11 al 1.13 de Normas Enero 2011 y 2014, los cuales podrán ser consultados en la página Web:

<http://pubdocs.worldbank.org/en/552631459190145041/ProcurementConsultantHiringGuidelinesSpanishJuly2014.pdf>