

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONTRATACIÓN DE ESPECIALISTA EN INNOVACIÓN**  
**SERVICIO DE DISEÑO, SUPERVISIÓN, PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN INICIAL DEL FAB LAB**  
**ARTESANAL (SIN INCLUIR SUMINISTRO DE EQUIPOS)**

**Código de actividad: 4.1.4.1**

**I. ANTECEDENTES**

El CITE Camélidos Sudamericanos es una institución privada sin fines de lucro dedicada a promover la innovación y transferencia tecnológica. En el marco del PAA 2026, se ha programado la **Implementación de un Fab Lab artesanal** como un espacio de producción a pequeña escala que combine técnicas ancestrales con tecnología moderna (impresión 3D, corte y grabado láser, escáner 3D, realidad virtual, inteligencia artificial aplicada al diseño, etc.), con el fin de que los artesanos puedan experimentar con prototipos rápidos sin desperdiciar materia prima.

Para garantizar que el Fab Lab responda a las necesidades del sector artesanal y sea operativo, se requiere contratar a un especialista en innovación que realice el diseño técnico del laboratorio, elabore las especificaciones de los equipos (para que el CITE los adquiera), supervise la instalación, capacite al personal del CITE, y además atienda a 90 artesanos usuarios durante los primeros 3 meses de operación, brindándoles formación teórica y práctica en el uso de las herramientas digitales y de IA aplicadas al diseño artesanal.

El presente contrato cubre exclusivamente los servicios de consultoría especializada y la operación inicial del Fab Lab. La adquisición de los equipos (bienes) será realizada por el CITE en un proceso separado, basado en las especificaciones técnicas que entregue el especialista.

**II. JUSTIFICACIÓN DEL SERVICIO**

El CITE no cuenta con experiencia interna en el diseño e implementación de laboratorios de fabricación digital. Un Fab Lab requiere un diseño técnico adecuado (layout, seguridad, ventilación, conexiones), una selección precisa de equipos compatibles y una correcta integración de hardware y software. Además, para que el Fab Lab cumpla su propósito, es fundamental que los artesanos beneficiarios aprendan a utilizarlo. Por ello, se requiere un especialista con experiencia comprobada en la implementación de Fab Labs o espacios de innovación similares, que pueda:

- Elaborar el diseño del Fab Lab (layout y servicios).
- Redactar las especificaciones técnicas detalladas de los equipos necesarios (impresoras 3D, cortadora láser, escáner 3D, realidad virtual, computadoras, software, mobiliario, etc.), para que el CITE los adquiera posteriormente.
- Supervisar la instalación y configuración de los equipos una vez adquiridos.
- Capacitar al personal técnico del CITE en el uso y mantenimiento de los equipos.
- Elaborar los manuales de uso, seguridad y el protocolo de operación del Fab Lab.
- Atender a 90 artesanos usuarios (30 por mes durante 3 meses) en sesiones teóricas y prácticas, asegurando que cada artesano experimente con los equipos y herramientas de IA.



### III. OBJETIVO DEL SERVICIO

Implementar y poner en marcha el Fab Lab artesanal en las instalaciones del CITE (diseño, especificación de equipos, supervisión de instalación, capacitación al personal), y operarlo durante 3 meses atendiendo a 90 artesanos usuarios (30 por mes), brindándoles formación teórico-práctica en el uso de los equipos de fabricación digital y herramientas de inteligencia artificial aplicadas al diseño artesanal, de modo que los artesanos puedan experimentar con prototipos rápidos sin gastar demasiada materia prima.

### IV. ALCANCE DEL SERVICIO

El especialista ejecutará las siguientes actividades, distribuidas en 3 meses, **sin incluir la compra de los equipos** (dicha compra es responsabilidad del CITE):

#### Mes 1: Diseño, especificaciones y formación teórica

##### 1. Diseño del Fab Lab (layout y servicios):

- Realizar un levantamiento de las instalaciones disponibles en el CITE.
- Elaborar el layout (distribución de equipos, estaciones de trabajo, áreas de almacenamiento, zonas de seguridad).
- Definir los requerimientos de infraestructura (electricidad, redes, ventilación, iluminación, seguridad).
- Proponer un plan de implementación con cronograma detallado.

##### 2. Elaboración de especificaciones técnicas para la compra de equipos (sin precios):

- Redactar un informe técnico que detalle las características técnicas exactas de cada equipo necesario para el Fab Lab, incluyendo:
  - Impresoras 3D (cantidad, tecnologías, volumen, materiales compatibles).
  - Cortadora láser (potencia, área de trabajo, compatibilidad de materiales).
  - Grabadora láser (resolución, área, aplicaciones).
  - Escáner 3D (precisión, área de escaneo, software incluido).
  - Gafas de realidad virtual y visualización 3D.
  - Computadoras de alto rendimiento para diseño (procesador, RAM, tarjeta gráfica, almacenamiento).
  - Software de diseño 2D y 3D (licencias o suscripciones, incluyendo herramientas de IA generativa).
  - Mobiliario especializado (mesas de trabajo, estanterías, sillas ergonómicas).
  - Materiales e insumos iniciales (filamentos, planchas de acrílico, maderas, etc.).
- Indicar cantidades, compatibilidad, requisitos de instalación y garantías recomendadas.
- Este informe servirá como base para que el CITE realice los procesos de adquisición de los equipos por separado.



### 3. Atención a 30 artesanos usuarios (formación teórica):

- Organizar y ejecutar sesiones teóricas (mínimo 16 horas distribuidas en el mes) dirigidas a 30 artesanos, sobre:
  - Introducción a la fabricación digital y sus aplicaciones en la artesanía.
  - Conocimiento de los equipos del Fab Lab (impresora 3D, cortadora láser, escáner 3D, realidad virtual).
  - Uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) aplicadas al diseño de productos artesanales (generación de ideas, prototipado digital, optimización de formas).
- Elaborar materiales didácticos y registrar asistencia.

### 4. Plan de servicios y usuarios (borrador):

- Elaborar un borrador del plan que definirá los horarios de atención, requisitos para el uso del Fab Lab, procedimientos de reserva y registro de usuarios.

## Mes 2: Supervisión de instalación, configuración y formación práctica (primer grupo)



### 5. Supervisión de instalación y configuración de equipos (adquiridos por el CITE):

- Una vez que el CITE haya adquirido los equipos (en uno o varios procesos), el especialista supervisará su instalación en el lugar designado.
- Verificar que la instalación cumpla con los estándares de seguridad y las especificaciones del diseño (layout).
- Configurar los equipos, instalar el software necesario y realizar pruebas de funcionamiento integrales.
- Levantar un inventario de equipos instalados (números de serie, ubicación, estado).

### 6. Elaboración de manuales (avance):

- Desarrollar manuales de uso, mantenimiento preventivo y seguridad para los equipos principales (impresora 3D, cortadora láser, escáner 3D).

### 7. Atención a 30 artesanos usuarios (formación práctica – primer grupo):

- Organizar y ejecutar sesiones prácticas (mínimo 16 horas distribuidas en el mes) para 30 artesanos, en las que cada participante realice ejercicios de:
  - Manejo básico de impresora 3D (preparación de archivos, impresión de pequeñas piezas).
  - Uso de cortadora/grabadora láser para plantillas y complementos.
  - Digitalización de piezas con escáner 3D.
  - Aplicación de IA en el diseño (generación de variantes).
- Supervisar el uso seguro de los equipos y llevar un registro de uso del Fab Lab (fechas, equipos utilizados, tipo de actividad, nombre del artesano).

## Mes 3: Consolidación, capacitación al CITE y formación práctica (segundo grupo)

### 8. Finalización de manuales y protocolos:

- Completar los manuales de uso y seguridad de todos los equipos.

- Entregar el **protocolo de operación del Fab Lab** definitivo (normas de acceso, registro de usuarios, procedimientos de reserva, mantenimiento, seguridad).

**9. Capacitación al personal del CITE:**

- Brindar capacitación teórico-práctica al personal técnico del CITE (mínimo 2 personas) en el manejo de todos los equipos, software de diseño, y prácticas de fabricación digital aplicadas a la artesanía (mínimo 8 horas).
- Entregar constancias de capacitación.

**10. Atención a 30 artesanos usuarios (formación práctica – segundo grupo):**

- Organizar y ejecutar sesiones prácticas (mínimo 16 horas distribuidas en el mes) para otros 30 artesanos, con los mismos contenidos del mes 2.
- Continuar con el **registro de uso del Fab Lab**.
- Asegurar que al final del mes los 60 artesanos de los grupos prácticos (mes 2 y mes 3) hayan completado su formación.

**11. Elaboración de informe final de implementación:**

- Documentar todo el proceso: diseño, especificaciones, supervisión, configuración, capacitación al CITE, atención a los 90 artesanos, y resultados.
- Entregar una memoria fotográfica, el registro consolidado de uso del Fab Lab y un acta de conformidad final firmada por el CITE.



**V. ENTREGABLES DEL SERVICIO**

| N° | Entregable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Plazo de entrega                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1  | Informe del mes 1 que contenga:<br>- Diseño del Fab Lab (layout y servicios, requerimientos de infraestructura, cronograma).<br>- Especificaciones técnicas completas de todos los equipos, herramientas e insumos necesarios (sin precios).<br>- Borrador del plan de servicios y usuarios.<br>- Registro de asistencia y materiales de la formación teórica impartida a los 30 artesanos del primer grupo.                                                    | A los 30 días calendario de iniciado el servicio |
| 2  | Informe del mes 2 que contenga:<br>- Informe de supervisión de instalación y configuración de equipos (con actas de verificación).<br>- Inventario de equipos instalados (números de serie, ubicación).<br>- Avance de manuales de uso y seguridad (equipos principales).<br>- Registro de asistencia, evidencias y registro de uso del Fab Lab correspondiente a la formación práctica impartida a los 30 artesanos del segundo grupo (primer grupo práctico). | A los 60 días calendario de iniciado el servicio |
| 3  | Informe del mes 3 que contenga:<br>- Manuales de uso y seguridad completos (todos los equipos).<br>- Protocolo de operación del Fab Lab (definitivo).<br>- Registro de capacitación al personal del CITE (asistencia, evaluaciones, constancias).<br>- Registro de asistencia, evidencias y registro de uso del Fab Lab                                                                                                                                         | A los 90 días calendario de iniciado el servicio |

|  |                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | correspondiente a la formación práctica impartida a los 30 artesanos del tercer grupo (segundo grupo práctico).<br>- Informe final consolidado de implementación, con memoria fotográfica y acta de conformidad. |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## VI. PLAZO DE EJECUCIÓN

El periodo de ejecución del servicio es de **90 días calendario (03 meses de agosto octubre)**, contados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato, distribuidos de la siguiente manera:

| Mes   | Actividades principales                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mes 1 | Diseño, especificaciones + formación teórica (30 artesanos)                                                               |
| Mes 2 | Supervisión de instalación, configuración + formación práctica primer grupo (30 artesanos)                                |
| Mes 3 | Capacitación al personal del CITE + formación práctica segundo grupo (30 artesanos) + entrega de manuales e informe final |



**Nota:** La supervisión de instalación y configuración (mes 2) podrá ajustarse si la adquisición de equipos por parte del CITE se retrasa. En ese caso, el especialista dedicará el tiempo de atención a los artesanos según lo programado, y la supervisión se realizará en cuanto los equipos estén disponibles (sin modificar el monto contractual).

## VII. PERFIL DEL CONSULTOR

El especialista puede ser una **persona natural o jurídica** que acredite lo siguiente:

### Formación académica

- Título profesional universitario en **Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial, Diseño Industrial, Ingeniería de Sistemas** o carreras afines.

### Experiencia general

- Experiencia mínima de **05 años** en proyectos de innovación tecnológica, fabricación digital o implementación de laboratorios.

### Experiencia específica

- Experiencia mínima de **03 años** en:
  - Diseño e implementación de Fab Labs, makerspaces o laboratorios de fabricación digital (al menos 2 proyectos previos).
  - Especificación técnica de equipos de prototipado rápido (impresión 3D, corte láser, escaneo 3D, etc.).
  - Capacitación en software de diseño (AutoCAD, SolidWorks, Fusion 360, Illustrator, etc.) y manejo de equipos de fabricación digital.
  - Elaboración de manuales de uso y mantenimiento de equipos tecnológicos.
  - **Formación de grupos de personas en entornos de taller o laboratorio** (deseable al menos 2 grupos de 20+ participantes).

## Deseable

- Experiencia en proyectos vinculados al sector artesanal o de pequeña manufactura.
- Certificaciones en diseño e implementación de Fab Labs (ej. Fab Academy).
- Conocimiento en aplicaciones de inteligencia artificial para diseño generativo.

## VIII. LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

El servicio se prestará en la sede institucional del CITE Camélidos Sudamericanos ubicada en Av. Ejército N° 244, Puno. El especialista podrá realizar trabajo de gabinete en su propia ubicación (fuera de Puno), pero deberá trasladarse a la sede del CITE para las visitas de inspección, supervisión de instalación, capacitación al personal y atención a los artesanos. Los costos de traslado y estadía del especialista serán por su cuenta y están incluidos en su honorario.

## IX. FORMA DE PAGO

El monto total del servicio es a todo costo, deberá incluir todos los impuestos de Ley.

El CITE Camélidos Sudamericanos por generalidad no otorga anticipos.

## X. CONSIDERACIONES GENERALES



- El especialista ejecutará el servicio con autonomía técnica, siendo responsable de la calidad del diseño, la precisión de las especificaciones, la efectividad de la capacitación y la correcta atención a los artesanos.
- El CITE proporcionará el espacio físico y las condiciones básicas para el diseño e instalación. El especialista deberá coordinar con el CITE cualquier adecuación previa necesaria.
- **La adquisición de los equipos es responsabilidad exclusiva del CITE.** El especialista no interviene en los procesos de compra, pero debe proporcionar las especificaciones técnicas suficientes para que el CITE pueda realizarlas.
- El especialista deberá estar disponible para supervisar la instalación de los equipos una vez que el CITE los haya adquirido y le notifique (se espera que dicha notificación ocurra dentro del plazo del contrato).
- Todos los manuales y el protocolo de operación deberán ser entregados en formato impreso (2 ejemplares) y digital (PDF editable).
- La atención a los artesanos será **presencial** en las instalaciones del Fab Lab. Cada grupo de 30 artesanos recibirá un mínimo de **16 horas de formación** (teórica o práctica según el mes). Los artesanos serán convocados y seleccionados por el CITE.
- El especialista deberá llevar un registro de asistencia y evaluaciones de cada artesano participante, así como un **registro de uso del Fab Lab** (fechas, equipos utilizados, tipo de actividad, nombre del artesano), que será entregado al CITE al final del contrato.
- El especialista deberá firmar una cláusula de confidencialidad sobre la información del CITE y de los artesanos beneficiarios.

## XI. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Los medios de verificación del servicio son los siguientes (los mismos que los entregables, en coherencia con lo requerido por la actividad):

1. **Informe de implementación** (entregable final del mes 3).
2. **Inventario de equipos instalados** (entregable del mes 2 – lista de equipos especificados y verificados en campo; no incluye comprobantes de compra, que son del CITE).
3. **Manuales de uso y seguridad** (entregable del mes 3).
4. **Protocolo de operación del Fab Lab** (entregable del mes 3).
5. **Registro de capacitaciones** (personal del CITE y artesanos usuarios – entregables mensuales).
6. **Registro de uso del Fab Lab** (durante los meses 2 y 3, entregado en los informes respectivos).
7. **Plan de servicios y usuarios** (borrador en mes 1, versión final incluida en el protocolo de operación).
8. **Evidencia fotográfica y actas de conformidad** (entregable final).

## XII. PROPUESTA TÉCNICA.

- Introducción
- Metodología y técnicas para alcanzar los resultados esperados
- Actividades a desarrollar
- Estrategias de desarrollo del servicio
- Plan de trabajo que incluya un cronograma tentativo

## XIII. PROPUESTA ECONÓMICA

- De acuerdo a la actividad.

## XIV. PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

Presentar propuesta y currículum vitae documentado por mesa de partes del CITE Camélidos Sudamericanos de forma virtual <https://forms.gle/treQLzQZGYrsLH3r5> y presencial (Av. Ejército N° 244 – Puno - Horario de atención: de lunes a viernes de 9:00 a. m. a 13:00 p.m. y de 3:00 pm. a 6:00 pm.)

El postulante deberá acreditar el cumplimiento de los requisitos de acuerdo al TDR.  
El expediente deberá ser presentado de manera presencial.

## XV. CRONOGRAMA DE CONVOCATORIA

| Actividad                   | Fecha                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------|
| Publicación de convocatoria | Del 27 julio hasta el 03 agosto del 2026 |
| Recepción de propuestas     | Hasta el 03 de agosto del 2026           |
| Evaluación de propuestas    | 03 de agosto del 2026                    |
| Comunicación de resultados  | 03 de agosto del 2026                    |
| Suscripción de contrato     | 04 de agosto del 2026                    |
| Inicio de actividades       | 04 de agosto del 2026                    |

## MAYORES INFORMES

Dirección Puno: Av Ejército N° 244 –Teléfono fijo: 051 624395

Puno, Mayo 2026

CITE Camélidos Sudamericanos

