

Design of Productive Innovation and Technology Transfer Center to reduce Technological Gaps in agro-export companies in Lambayeque Department

Quiroz Tantaleán Roosevelt Joossepy, Bachiller¹, Baca López Marcos Gregorio, Master²

¹Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú, 42579772@usat.pe, roosevelt.q.t@gmail.com,

²Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú, mbaca@usat.edu.pe, mgbacalopez@gmail.com

Abstract – The term Technology Gap refers to the difference between the technologies that a company has and the technologies that it could have. This gap can manifest itself in several aspects, such as the efficiency of business processes, the ability to compete with other companies or the ability to adapt to market changes, based on this, this research is proposed with the general objective to reduce the Technological Gaps during the period 2024 to 2033 in agro-export companies in Lambayeque Department through the Design of Productive Innovation and Technology Transfer Center. It began with the diagnosis, applying a survey of 47 questions to the sample of Managers, or administrators or managers of the Research + Development + Innovation Areas of 66 companies that are part of the population of 125 agro-export companies; Secondly, the proposal for a Productive Innovation and Agroindustrial Technology Transfer Center was prepared, prioritizing the trend of value-added products in the international market, and sizing the

plant based on the mass balance of raw materials to be served per day, and using the Guerchet methodology for calculating areas, all under the regulations in force by the Technological Institute of Production, which is the entity responsible in Peru for the creation and operation of the so-called CITEs; Finally, the profitability of the proposal was evaluated under a social approach, resulting in an IRR of 10.14% and a NPV of S/ 2,280,785, declaring the proposal viable. The study concludes that the design of a public CITE for the Lambayeque agro-export sector contributes positively and sustainably to closing technological gaps in productive infrastructure, laboratory analysis, technical assistance for quality assurance and specialized training in innovation.

Keywords: Innovation, technology transfer, technological gaps, profitability, agricultural exports.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Diseño del Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica para reducir Brechas Tecnológicas en empresas agroexportadoras del Departamento de Lambayeque

Quiroz Tantaleán Roosevelt Joossepy, Bachiller¹, Baca López Marcos Gregorio, Master²

¹Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú, 42579772@usat.pe, roosevelt.q.t@gmail.com,

²Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú, mbaca@usat.edu.pe, mgbacalopez@gmail.com

Resumen - El término Brechas Tecnológicas, es la diferencia entre tecnologías que una empresa tiene y tecnologías que podría tener, la cual se manifiesta en varios aspectos, como en la eficiencia de los procesos de negocio, en la capacidad de competir con otras empresas o en la capacidad de adaptarse a los cambios del mercado; partiendo de ello se propone la presente investigación con el objetivo general de reducir las Brechas Tecnológicas en empresas agroexportadoras del Departamento de Lambayeque a través del diseño de un Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica. Para el diagnóstico, se aplicó una encuesta estructurada de 47 preguntas a la muestra de Gerentes, o administradores o responsables de las Áreas de Investigación + Desarrollo + Innovación de 66 empresas que forman parte de la población de 125 empresas agroexportadoras; en segundo lugar, se diseñó la propuesta de un Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica Agroindustrial bajo la normatividad vigente por el Instituto Tecnológico de la Producción, que es la entidad responsable en Perú de la creación y funcionamiento de los también denominados CITEs; finalmente, se evaluó el impacto económico de la propuesta con ratios de rentabilidad bajo un enfoque social, tendiendo como resultado una TIR de 10.14% y un VAN de S/ 2 280 785 declarando viable la propuesta; impacto social directo de 4 000 pequeños productores atendidos en las 5 cadenas productivas priorizadas en el PERX Lambayeque; y un impacto medioambiental en la disminución de 255 toneladas de mermas agrícolas al año. El estudio concluye que el diseño de un CITE público para el sector agroexportador de Lambayeque, contribuye positiva y sostenidamente al cierre de brechas tecnológicas en infraestructura productiva, análisis de laboratorio, asistencia técnica para el aseguramiento de la calidad y capacitación especializada en innovación.

Palabras clave: Innovación científica, transferencia de tecnología, disparidad tecnológica, rentabilidad, exportación

I. INTRODUCCIÓN

Los Centros de Innovación en el mundo nacen como respuesta a la necesidad de promover el crecimiento de las economías de manera sostenible, y para hacer buen uso de los recursos escasos para satisfacer las necesidades humanas; en Sudamérica tenemos entre los principales casos de éxito al Centro de Innovación UC – Anacleto Angelini, ubicado en Santiago de Chile, cuyo objetivo es promover el emprendimiento a través de redes de promoción de proyectos conjuntos entre la Academia, el Sector Privado y el Sector Público, actualmente es uno de los casos de éxito en el mundo de Centros de Innovación autofinanciados; otro caso es el de IN-NOVA LATAM ubicado en Bogotá Colombia e IN-NOVA EUROPA en Toledo-España, cuyo objetivo es apoyar la innovación y colaborar con entidades estatales y empresas privadas de latinoamérica, en el desarrollo de proyectos de Investigación y Desarrollo, actualmente se destaca por su programa Factoría de la Innovación que consiste en la generación de un Banco de Proyectos en Innovación para Colombia; también tenemos el Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CIIAAA) ubicado en la Universidad Nacional de la Plata de Argentina, el cual busca dar respuesta a los principales problemas hídricos y medioambientales que afectan a la agricultura de Argentina.

México es el país que cuenta con mayores Centros de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (CITTAS) en latinoamérica, entre los que destacan el CITTAS de Sinaloa orientado a atender la demanda del sector productor de caña incentivando la innovación y la transferencia de tecnología; y el CITTAS de Misantla, que busca impulsar el desarrollo tecnológico demandado por distintos sectores de México, a través de la innovación, protección intelectual y transferencia de tecnología favoreciendo el desarrollo económico y la competitividad. Por otro lado en el continente europeo podemos destacar al Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) ubicado en Zaragoza España, cuyo objetivo es realizar investigaciones y desarrollo de tecnología para los sectores agroalimentario, forestal y medioambiental de Europa, este caso de éxito cuenta

con una oferta tecnológica avanzada que comprende laboratorios, bancos de germoplasma, banco de proyectos y patentes, entre otros requeridos para dar respuesta a los desafíos del sector a nivel europeo.

Respecto a la actividad económica del departamento de Lambayeque, el Banco Central de Reserva del Perú [1] identifica por orden de importancia en la región, a los sectores comercio, turismo, gastronomía y agroindustria, siendo este último el de mayor contribución al Valor Agregado Bruto (VAP) de la agroindustria nacional el 2021, con 318,9 millones de soles y en la Generación de Empleo formal del departamento (20,7 % de la PEA ocupada en la Región). En el sector agrícola y agroindustrial las cifras positivas se justifican por el aprovechamiento del clima uniforme en el año y la existencia de tecnologías empleadas en el uso del agua, lo cual permite disponer de más de 200 mil hectáreas agrícolas según la Gerencia Regional de Agricultura de Lambayeque [2]. Así mismo, el 2019 la Gerencia de Comercio Exterior y Turismo de Lambayeque (GERCETUR L.) identificó 796 empresas agroindustriales en las tres provincias del departamento, 512 ubicadas en la provincia de Lambayeque, 220 en la provincia de Chiclayo y 64 en la provincia de Ferreñafe [3].

La GERCETUR L. en su Diagnóstico del Sector Exportador de la Región Lambayeque [3], también identifica algunas de las brechas tecnológicas más comunes en toda la cadena agroexportadora regional, resultando que el 35 % de empresas no cuenta con infraestructura propia para procesamiento de materia prima; 65 % cuenta con equipos que superan los 5 años de antigüedad; 63 % de empresas no cuenta con sistemas de refrigeración industrial; 60 % de empresas no cuentan con línea multipropósito; el 80 % de los procesos son manuales y el 20 % automatizados; el 88 % de empresas obtiene mermas durante sus procesos la cual se vende al mercado local (55 %), se elimina enterrando o quemando (29 %) y se reutiliza (16 %); en cuanto a innovación sólo el 52 % de empresas ha innovado en procesos; 82 % asumiría el costo de implementar servicios de innovación en sus empresas; 96 % realiza ensayos de laboratorio microbiológico y físico químicos en instalaciones de terceros; 70 % no recibe ningún tipo de apoyo del Estado mientras que el otro 30 % recibe apoyo principalmente para participación en Ferias comerciales; finalmente el 81 % de empresas indica que el factor que limita la innovación son los escasos recursos económicos para apalancar la elaboración e implementación de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).

Mediante Resolución Ejecutiva número 050-2021-ITP/DE del Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), se aprueban las disposiciones para la creación, desarrollo estratégico y extinción de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica – CITEs públicos y Unidades Técnicas del ITP [4], en el cual se indica el procedimiento para la creación de un CITE público, el cual debe ser

sustentado con un Diagnóstico de Brechas Tecnológicas Detallado (DBT-d) y un sustento para financiar sus operaciones y mantenimiento. Una vez elaborado el Informe de Viabilidad Técnica – Financiera por parte de ITP, se emite la opinión legal para su creación y solicitud al Ministerio de la Producción, quien en última instancia aprueba o deniegue la propuesta. El DBT-d es la parte más importante para determinar las brechas tecnológicas a atender con la propuesta de creación de un CITE, identificar las oportunidades económicas de la población objetivo, delimitar el ámbito potencial de influencia, y definir el sector y cadenas productivas a atender.

El ITP [5] es una institución técnica especializada que forma parte del Ministerio de la Producción y cuyo objetivo es mejorar la productividad, calidad y rentabilidad de las empresas, brindando servicios tecnológicos y de innovación, ambientalmente sostenibles y accesibles a través de la infraestructura, equipamiento y personal especializado de los CITEs, para intervenir en distintos sectores productivos a través de la prestación de servicios tecnológicos y ejecución de proyectos, buscando acelerar la interacción de los actores en las diversas cadenas productivas (universidad-empresa, instituciones públicas-empresa, empresa-empresa, entre otros).

Los principales objetivos de un CITE son [5]: insertar a pequeñas unidades productivas en cadenas de valor formales y modernas, ayudándolos a cumplir estándares de calidad y modernizar su proceso productivo; introducir a las unidades productivas en la innovación con el fin de diferenciar, sofisticar y maximizar ingresos, reducir la aversión al riesgo y aprovechar nuevas oportunidades; abordar los desafíos tecnológicos y de conocimiento que presentan las cadenas productivas, impulsando el salto tecnológico y la aparición de nuevas industrias conexas; activar el mercado de servicios productivos en regiones, en particular laboratorios de ensayo y servicios de transformación, post-cosecha, entre otros.

A la fecha, la Red de CITEs se extiende a 16 regiones del país con 48 CITEs, de los cuales 29 son públicos y 19 privados en las siguientes cadenas productivas [5]: agroindustria, pesquero – acuícola, forestal – madera, indumentaria (cuero – calzado y textil – confecciones), energía, materiales y minería, marketing y logística e industrias creativas. La diferencia entre un CITE público y uno privado se encuentra en su procedimiento de constitución y en el aporte de financiamiento del ITP, siendo para el público del 100 % y en el privado compartido según lo establecido en Convenio con la entidad solicitante. Actualmente se cuenta con 17 CITEs agroindustriales a nivel nacional de los cuales solo 7 son públicos y ninguno se encuentra en Lambayeque.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Choquehuanca & Solano (2021) [6], planteó desarrollar el proyecto arquitectónico denominado CITE agroindustrial en

Lurín orientando a I+D+i, que contribuya a la transferencia tecnológica, capacitación, asistencia técnica a las unidades de negocio y asesoría especializada para la implementación de nuevas tecnologías en el sector agroindustrial en el valle bajo de Lurín; identifica que solo el 13,25 % de las empresas del sector agropecuario se encuentran correctamente asesoradas y/o capacitadas para poder atender las necesidades de mercado, el otro 86,75 % carece de preparación. Los autores concluyeron en que la propuesta de desarrollar un CITE Agroindustrial en Lurín, permite poner en valor la producción agrícola del distrito de Lurín, a través de la capacitación a los actores de la cadena agrícola y transferencia tecnológica por medio de la infraestructura planteada.

Pérez (2020) [7], señaló que el principal problema en la agricultura familiar de la zona, es el destino de la producción agrícola, la cual es vendida a fábricas y centros de acopio, que no reconocen el precio justo para cubrir los costos de producción, lo cual obliga al agricultor a tener que rematar sus productos o deshacerse de ellos para evitar la propagación de plagas o costos de almacenamiento, sin saber podrían darle un mejor uso a través de la transformación. El estudio señala que los cultivos se desperdician aproximadamente un 49 % por malas prácticas en la siembra, cosecha y post cosecha; 15 % se desperdicia por desinterés del agricultor en mejorar su producción; y un 36 % se desperdicia por falta de compradores. Para revertir esta problemática, el autor propone capacitar agricultores, elaborar alianzas con empresas, mejorar el acceso a semillas de calidad, e involucrar al Estado a través de sus entidades competentes, para mejorar el sector.

Cierre de Brechas de Innovación & Tecnología (2020) [8], definió a la brecha tecnológica empresarial como la diferencia en el acceso y uso de tecnologías entre diferentes empresas o industrias. Esta brecha puede manifestarse de varias maneras, como una falta de acceso a tecnologías de vanguardia, una falta de capacitación en el uso de tecnologías, o una falta de inversión en investigación y desarrollo. Esto puede tener un impacto significativo en la capacidad de una empresa para competir en un mercado globalizado y cambiante. También indica que la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, sigue un patrón que requiere de una inversión sostenida en el tiempo mientras se rompe la curva de aprendizaje, que en pocas palabras se define como el tiempo requerido para dominar una tecnología, a su vez el retorno económico de dicha inversión es mucho menor que lo esperado por los inversionistas durante el período inicial, sin embargo después de romper la curva de aprendizaje, la empresa empieza a capitalizar ganancias debido a un incremento en la productividad y salto de calidad alcanzado.

Agricultura para el Desarrollo (2008) [9] presentó un resumen sobre el desarrollo mundial al 2008 haciendo énfasis en la diferenciación entre el sector agrícola industrializado con el sector agrícola rural o de subsistencia, procurando en ambas un crecimiento sostenible y reducción de la pobreza. Para ello

propone propiciar una mejora de la calidad e incentivos de precios, facilitar el acceso a servicios financieros, mejorar el funcionamiento de los mercados, mejorar el desempeño de las organizaciones, lograr sostenibilidad ambiental, y promover la innovación a través de ciencia y tecnología. Además, los autores mencionan que las brechas en la innovación y el conocimiento, se amplían por el crecimiento de la inversión privada en I+D+i, la cual genera en promedio un 43 % de rentabilidad interna en los países desarrollados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de Tipo no experimental - descriptivo a nivel aplicativo. La población estuvo integrada por 125 empresas y organizaciones del sector agrícola y agroindustrial de Lambayeque caracterizadas por ser personas jurídicas activas y habidas en SUNAT, y con al menos una (1) exportación realizada durante los últimos tres (3) años. Por criterio de exclusión, se descartó a las organizaciones de productores que no aseguran un manejo gerencial y comercial sostenible; empresas del sector tradicional, dedicadas a la producción de caña de azúcar, algodón, café y arroz, debido a que la propuesta de CITE se enfoca en generar valor agregado en los productos de la canasta no tradicional como el mango, la palta, el limón, maracuyá, uva, y demás; y empresas con domicilio legal fuera del departamento de Lambayeque. Se estableció una muestra por conveniencia de 66 empresas del sector agroexportador de Lambayeque, a cuyos representantes (Gerentes, Administradores o Responsables de Áreas de I+D+i) se les aplicó una encuesta de 47 preguntas.

En cuanto a las técnicas, el estudio usó técnicas documentales y de contenido; y como instrumentos se emplearon: fichas y listas de cotejo. Con respecto al procesamiento de la información, se recopiló y sistematizó la información primaria y secundaria; se realizó una tabulación de resultados y elaboró organizadores visuales empleando la hoja de cálculo Excel.

Para la propuesta de diseño se dimensionó los volúmenes y procesos diarios empleando un balance de masas o materiales, el cual permitió el cálculo de la materia prima durante el proceso de transformación. Posterior a ello se definió el equipamiento basándose en una indagación de mercados de tecnología agroindustrial. Definida la maquinaria y equipos requeridos, se midió la superficie requerida para su instalación y los elementos móviles en la infraestructura, para lo cual se consideró necesario emplear el método guerchet a fin de tener mayor exactitud en el dimensionamiento de la infraestructura:

Superficie total requerida:

$$ST=SS+SG+SE$$

Superficie estática (SS): área que ocupará la maquinaria y equipos en funcionamiento o no.

$$SS = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

Superficie gravitacional (SG): área requerida por el operario de maquinaria o equipos en el desempeño de sus funciones.

$$SG = SS (\text{área}) \times \# \text{ de lados por donde operar la maquinaria } (N)$$

Superficie evolutiva (SE): espacios entre los puestos de trabajo para los desplazamientos. Para su cálculo se usa el factor “k” (coeficiente de evolución) que muestra la medida ponderada de las alturas de maquinaria y equipos.

$$SE = (SS + SG) * k$$

K es un factor que resulta de la altura promedio de cada elemento móvil dividido entre la altura promedio de las herramientas estáticas.

En los elementos móviles se considera al personal con una altura promedio de 1,65 m.

$$K = \frac{\text{Altura de hombres u objetos desplazados}}{2 * \text{Promedio de altura de maquinarias o muebles}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a la información recopilada de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (2023) [10], Lambayeque registra 81 empresas y 44 organizaciones del sector agroexportador, en condición de activas y habidas, de las cuales; de las cuales 56 son microempresas, 25 son pequeñas, 15 medianas, y 29 son grandes. En cuanto al tipo de actividad que realizan, podemos estimar que el 12 % realiza actividad únicamente de producción, 22 % son sólo comercializadores, y 66 % realizan ambas actividades, lo cual ayuda a tener mejor control en la calidad y costos desde la producción hasta la distribución al mercado.

El marco conceptual de servicios que brinda el ITP a través de la red de CITEs [5] considera al soporte productivo como un requerimiento debido a la brecha tecnológica que usualmente presenta, por ello, se evaluó la infraestructura productiva de las empresas del sector agroexportador (Figura 01) encontrando que un 65 % de empresas cuenta con planta de procesamiento mientras que el otro 35 % solicita los servicios terceros (maquila) para realizar procesos como acondicionamiento del producto, envasado, transformación o etiquetado.

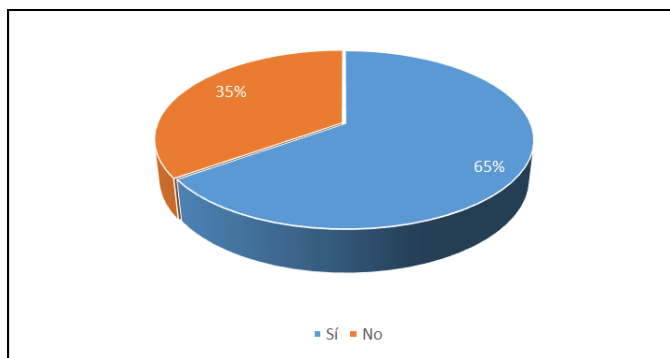


Fig. 01 Porcentaje de empresas agroexportadoras de Lambayeque con infraestructura propia.
Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

Entre las principales características de las plantas de procesamiento identificadas, tenemos que el 82 % realiza actividades de procesamiento primario (empaquete), y un 18 % actividades de transformación; así mismo, un 93 % indica que sus instalaciones cumplen los estándares de calidad exigidos por el mercado internacional, 91 % tiene acceso a servicios básicos e internet, y 65 % cuenta con líneas multipropósito.

En cuanto a equipamiento, se puede identificar que la mayoría de empresas cuenta con equipos entre 3 a 8 años de antigüedad, y pocas son las empresas con equipos mayores a los 10 años tal como se aprecia en la Figura 02. El equipamiento de mayor necesidad para la exportación de productos frescos es el refrigerado, teniendo un 72 % de empresas la disponibilidad de estos equipos mientras que el otro 28 % no cuenta con ellos.

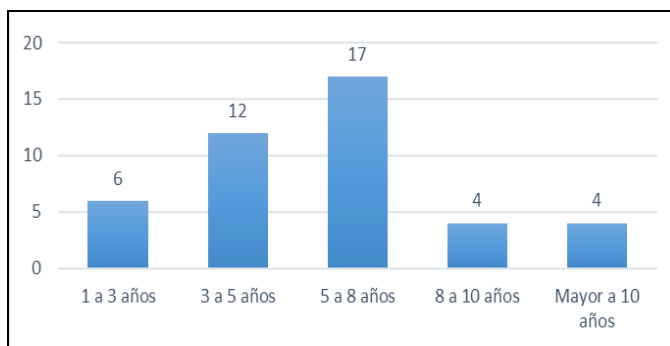


Fig. 02 Número de empresas agroexportadoras de Lambayeque por rango de antigüedad de sus equipos.
Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

Robles (2018) [11], señala que 78 % de las MYPES que desarrolla tecnología e innovación, corresponden al sector servicios, 13 % al sector manufacturas y el 9 % al sector comercial, lo cual es contrario a la realidad empresarial de Lambayeque, puesto que la mayor inversión en tecnología se desarrolla en el sector agrícola y agroindustrial principalmente con fines de exportación; otra diferencia es la participación de las pequeñas empresas en Monterrey, a diferencia de Lambayeque, donde las inversiones se concentran en empresas

medianas y grandes (35 %) con capacidad financiera para invertir en procesamiento a nivel primario (82 %), es decir, en acondicionamiento, empaque, refrigeración y despacho.

Otro requerimiento definido en el marco conceptual de ITP son los servicios de transferencia tecnológica, que consisten en la transferencia de conocimientos especializados, no patentables, cuyo objetivo es resolver problema referidos a la gestión de operaciones. Tal como se aprecia en la Figura 03, el 73 % de empresas carece de un sistema de homologación de calidad de proveedores, lo cual es importante para asegurar la trazabilidad del producto facilitando el acceso a certificaciones de calidad internacional como el ISO 9001:2015.

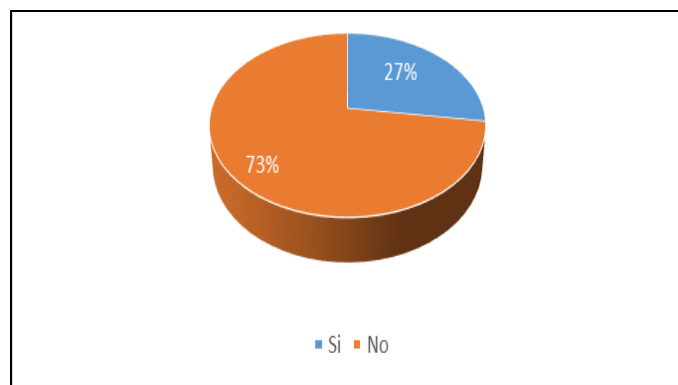


Fig. 03 Porcentaje de empresas agroexportadoras de Lambayeque por sistema de homologación de calidad para proveedores. Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

Por otro lado, en todo proceso existen mermas agrícolas o residuos alimentarios resultado del cambio climático, sequías o inundaciones, o por la falta de manejo en producción, cosecha, post cosecha o procesamiento; para efectos de la propuesta de un CITE agroindustrial, se identificó (Figura 04) que el 85 % de empresas tiene mermas productivas del 6 % de su producción total en promedio por campaña. Sin embargo, la información más interesante es el destino de la merma, ya que según se aprecia en la Figura 05, en su mayoría se comercializa en la misma condición, es decir, sin recibir transformación o valor agregado, siendo ofrecida principalmente al mercado local.

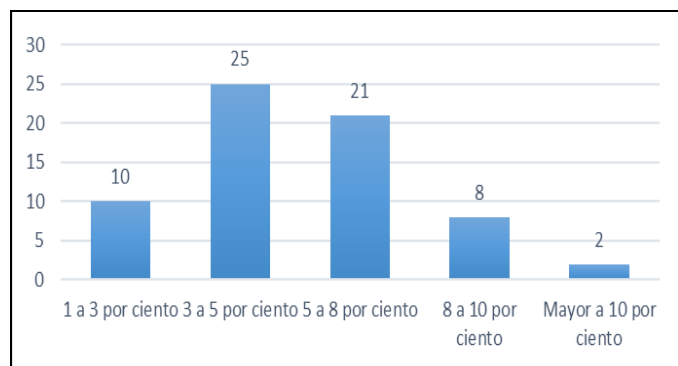


Fig. 04 Número de empresas agroexportadoras de Lambayeque por rango porcentual de descarte al año. Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

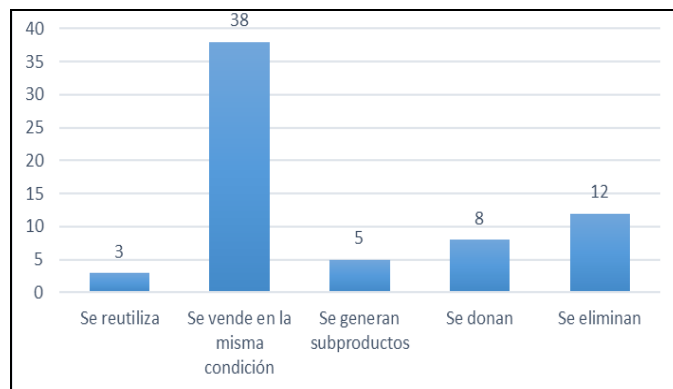


Fig. 05 Número de empresas agroexportadoras de Lambayeque por destino de la merma producida. Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

Perez (2020) [7], señala que se desperdicia aproximadamente un 49 % por malas prácticas en la siembra, cosecha y post cosecha; 15 % se desperdicia por desinterés del agricultor en mejorar su producción; y un 36 % se desperdicia por falta de compradores; resultados que posiblemente se aproximen a la realidad de la pequeña agricultura familiar de Lambayeque, sin embargo a nivel de agricultura intensiva desarrollada por empresas, se busca evitar las malas prácticas agrícolas invirtiendo en tecnología de riego, fertilización, poda y manejo, es por ello que el promedio de merma se promedia en 6 % de la producción por campaña. A nivel productivo se pudo identificar en las empresas de Lambayeque que los mayores porcentajes de merma se presentan en el pimiento con 22 %, seguido del frijol de palo con 15 %, pimiento morrón con 13 % debido a la presencia de plagas en zonas productoras, y por otro lado el banano con 15 % de mermas por falta de riego para obtener buen calibre, y maracuyá con 15 % por el bajo nivel de brix ante la falta de manejo productivo.

Núñez & Salazar (2019) [12], se enfoca en generar valor agregado solo al descarte de mango para obtener galletas dietéticas de mango y coctel de mango, lo cual sería viable previo estudio de mercado y evaluación de costos. Informes de portales especializados como Fresh plaza o Portal frutícola, mencionan la buena tendencia en comercialización internacional de mango congelado IQF, pulpa de mango y salsas de mango.

Brechas y oportunidades de desarrollo para centros de innovación productiva y transferencia tecnológica en Perú (2018) [13], identifica al CITE agroindustrial Ica como uno de los primeros en aprovechar las mermas de uva en un 100 % lo cual puede ser replicable con las mermas generadas por el desgrane de uva en faja al momento de ingresar a plantas de

procesamiento en Lambayeque. Por otro lado, este estudio concluye en que el modelo actual de los CITEs es adecuado y adaptado a la realidad peruana, en lo cual no coincidimos debido a que el enfoque de CITEs responde a la capacidad de innovación de su personal, y a los intereses particulares del usuario, sin considerar las necesidades del consumidor final. Es por ello que uno de los problemas que tienen los CITEs es que sus usuarios toman servicios por única vez, ya que los productos que llevan al mercado, difícilmente pueden ser comercializados por el grado de innovación que se refleja en elevados precios de los mismos.

El marco conceptual de ITP señala como un servicio para el cierre de brechas tecnológicas a la Capacitación, la cual consiste en diferentes modalidades formativas teóricas y/o prácticas con secuencias programadas y orientadas al logro de los objetivos de aprendizaje y evaluación de competencias definidos y delimitados por el CITE y/o la unidad productiva; en ese aspecto, se identificó que el 100 % de las empresas agroexportadoras de Lambayeque, cuenta con profesionales del nivel superior provenientes de universidades y/o institutos, de los cuales 89 % se capacita permanentemente en temas relacionados a la actividad que desarrollan. Mayormente la frecuencia de capacitaciones desarrolladas por las empresas es trimestral, en algunos casos financiada totalmente por la empresa (Figura 06) o en otras con apoyo de entidades públicas a través de servicios gratuitos.

En Lambayeque, existe una oferta importante de instituciones educativas técnicas y superiores universitarias vinculadas al sector, sumado al rol de instituciones privadas como ADEX, Cámara de Comercio y Sociedad Nacional de Industrias, y públicas como MINCETUR, MIDAGRI, SENASA, entre otras, por aportar conocimiento a través de capacitaciones permanentes; sin embargo, en la información recogida para el presente diagnóstico, se percibe que existe la necesidad de capacitar a las empresas en temas de I+D+i.

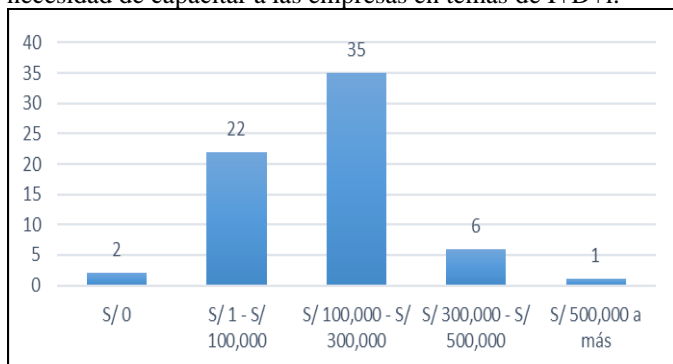


Fig. 06 Número de empresas agroexportadoras de Lambayeque por rango de presupuesto anual asignado en capacitaciones.
Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas

ITP considera también, a los Ensayos de Laboratorio como un servicio de transferencia tecnológica que consiste en realizar ensayos de laboratorio (físicos, químicos, biológicos,

organolépticos, mecánicos, eléctricos, entre otros) para asegurar la calidad y/o inocuidad de la materia prima, insumos, productos o procesos y la peligrosidad de sus residuos o emisiones. Estos pueden brindarse a partir del uso de normas técnicas o protocolos nacionales o internacionales o, sus adaptaciones o adecuaciones.

Como se aprecia en la Figura 07, el 38 % de empresas cuenta con un laboratorio propio, mientras que el 62 % no cuenta con laboratorio. Principalmente el laboratorio que se tiene es para realizar ensayos microbiológicos para descartar todo tipo de virus o bacteria en los productos exportables. Pese a contar con profesional especializado para realizar dichos ensayos, los laboratorios en un 100 % no cuentan con acreditación de INACAL, lo cual obliga al 97 % de las empresas agroexportadoras de la región, a tomar servicios de laboratorios externos que cuenten con dicha acreditación por requerimiento del mercado internacional, principalmente ubicados en Lima.

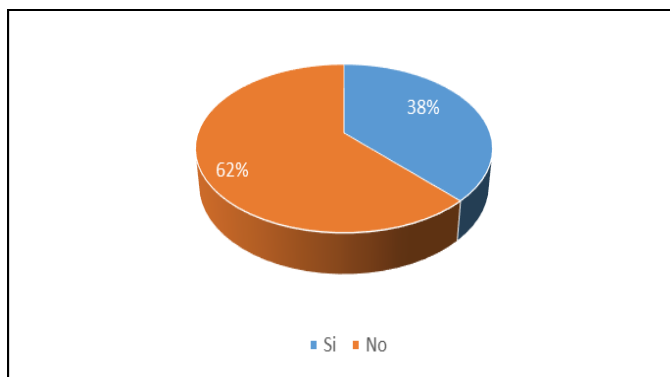


Fig. 07 Porcentaje de empresas agroexportadoras de Lambayeque con laboratorio propio.
Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

Finalmente, respecto al Diseño y desarrollo de nuevos productos, el marco conceptual del ITP lo considera como un servicio de transferencia tecnológica que consiste en actividades de diseño y/o desarrollo para lograr productos nuevos o mejorados. Estas actividades pueden estar dirigidas a aumentar el valor agregado y/o la eficiencia de recursos, así como a la minimización de los impactos del producto y/o proceso, en todo el ciclo de vida del producto, generalmente realizadas a través de un departamento especializado de I+D+i. En ese tema, el 86 % de empresas encuestadas, indica que no cuenta con un área especializada en I+D+i, mientras que solo el 14 % si cuenta con dicho departamento. Se pudo determinar que principalmente se invierten entre S/ 100 000 a S/ 300 000 al año para estos fines (Figura 08).

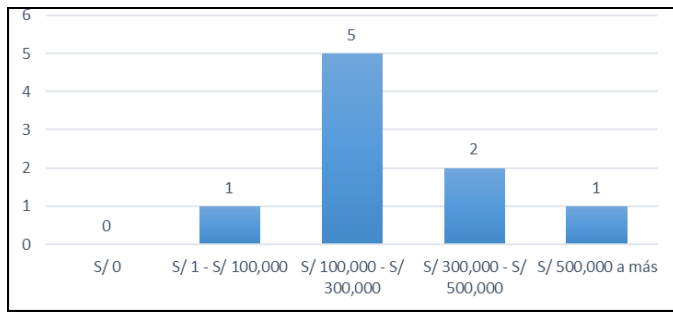


Fig. 08 Número de empresas agroexportadoras de Lambayeque por rango de inversión en I+D+i al año.

Fuente: Cuestionario aplicado para diagnóstico de brechas tecnológicas.

Posterior al diagnóstico, para dimensionar el tamaño de Planta de la propuesta del CITE Agroindustrial Lambayeque, se tuvo que realizar los cálculos de demanda proyectada a un horizonte de 10 años (2024 – 2033), para las 125 empresas del sector agroexportador de Lambayeque, considerando una tasa de crecimiento promedio de 3.24 % correspondiente al sector agroindustrial de la Región Lambayeque. Para la identificación de la población potencial, se asume que un 96 % de la población referencial, estaría interesada en contar con los servicios de un CITE público.

La demanda de capacitaciones se calculó en base al promedio de 6 trabajadores por empresa al año, multiplicado por el número mínimo de 16 horas de una capacitación según lo establece el marco conceptual de ITP. Finalmente, se dividió el número de trabajadores a capacitar entre el número máximo de participantes por actividad, obteniendo un estimado del número de sesiones demandadas al año.

La demanda de asistencias técnicas está calculada en base al número de 21 horas mínimo por asistencia según lo establece el marco conceptual de ITP, considerando que el 90 % de empresas estarían interesadas en recibir al menos 1 asistencia técnica al año.

El número de ensayos de laboratorio, se calculó en base al promedio de ensayos que realizan las empresas diariamente siendo 11 ensayos microbiológicos y 11 ensayos fisicoquímicos, multiplicado por 263 días de operación al año del CITE público.

Para el cálculo de la demanda de soporte productivo, se tomó como referencia la priorización de 5 cultivos en base al Plan Estratégico Exportador de Lambayeque (PERX L), de

los cuales se cuantificó la merma potencial al año; todo el cálculo anual, fue trasladado a un cálculo diario, a fin de dimensionar la capacidad de recepción y acondicionamiento de productos por día. Se optó por atender un 5.5 % de la merma total, debido a que los CITEs públicos tienen como finalidad el desarrollo de prototipos y transferencia de capacidades a los usuarios con la finalidad de que puedan escalar más adelante, sus propios proyectos de procesamiento con valor agregado a la merma; en otras palabras, los CITEs constituyen plantas escuela, mas no centros de maquila.

Analizada la oferta de servicios en Lambayeque, se llega a la conclusión de que no existen centros especializados en transferencia tecnológica e innovación que cumplan los estándares de calidad requeridos por las empresas del sector, por ejemplo tenemos el caso de los laboratorios de análisis de suelo (ensayos físico-químicos) de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y de INIA Estación Vista Florida, los cuales son accesibles para todas las empresas, sin embargo al carecer de acreditación de INACAL, no tendrían la validez requerida por mercados internacionales. Ante ese escenario, se simula una oferta “sin proyecto” de cero servicios a fin de calcular la brecha, la cual tendría que ser igual a la demanda. Por otro lado, se presenta la información simulada “con proyecto” en la cual se establece la atención de la demanda por parte del CITE agroindustrial Lambayeque, proporcionalmente al nivel de implementación del mismo; es decir, los primeros años operaría a una capacidad instalada mínima, hasta alcanzar su capacidad instalada total a partir del tercer año de operación.

Con la información de demanda potencial, y la oferta potencial con proyecto y sin proyecto, se calculó la brecha tecnológica de las empresas agroexportadoras de Lambayeque (Tabla 01), observándose que la brecha disminuye con la implementación y puesta en operación del CITE público, contribuyendo directamente con la atención de la problemática

Tabla 01

Brechas tecnológicas proyectadas con y sin proyecto

identificada en el Diagnóstico de brechas tecnológicas realizado. Se puede apreciar en la tabla 01 a partir del tercer año, la capacidad instalada del CITE al 100 % permite cubrir el total del soporte productivo proyectado a la merma de las empresas agroexportadoras.

Elaboración: Propia

Dimensionamiento del volumen de productos priorizados a

PERÍODO / SERVICIOS	BRECHA - SIN PROYECTO									
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacitación	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-40	-41	-42
Asistencia Técnica	-119	-123	-127	-131	-135	-139	-144	-149	-153	-158
Ensayos	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786	-5,786
Soporte Productivo (kg)	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824	-255,824
PERÍODO / SERVICIOS	BRECHA - CON PROYECTO									
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacitación	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-16	-17	-18
Asistencia Técnica	-71	-51	-55	-59	-51	-55	-60	-65	-69	-74
Ensayos	-4,076	-2,936	-86	-86	-86	-86	-86	-86	-86	-86
Soporte Productivo (kg)	-179,077	-127,912	0	0	0	0	0	0	0	0

atender por el CITE

PRODUCTOS PRIORIZADOS EN EL PERX L	MERMA Kg / año	5.5% Atención CITE	
Palta	2,273,400.00	125,037.00	
Uva	1,377,102.50	75,740.64	
Mango	475,000.50	26,125.03	
Maracuyá	364,500.00	20,047.50	
Limón	161,350.00	8,874.25	
	4,651,353.00	255,824.42	Kg/año
		983.94	Kg/día

Fuente: Diagnóstico de brechas tecnológicas a empresas agroexportadoras de Lambayeque

Elaboración: Propia

Culminado el dimensionamiento de servicios e infraestructura + equipamiento del CITE, se evaluó la rentabilidad económica, partiendo de la cotización de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, equipamiento y mobiliario a costos privados y costos sociales. A ello se agregaron los costos de capacitación y asistencia técnica, transferencia tecnológica y otros costos correspondientes a la implementación de la propuesta.

A costos privados la inversión total asciende a S/ 21 820 988,34 mientras que, a costos sociales la inversión total asciende a S/ 18 819 001,57; este último se obtuvo aplicando el factor de corrección calculado sin IGV (Tabla 03).

Tabla 03
Costos de Inversión a precios privados y sociales

Para el diseño de la propuesta del CITE Agroindustrial Lambayeque, se calcularon las mermas y se consideró el tipo de procesamiento que podrían tener, a fin de determinar el equipamiento requerido, es así que se priorizó las líneas de congelado IQF, pulpeado, concentrados y conservas primero por ser productos de demanda creciente post pandemia COVID – 19, según reportes de mercado de Fresh Plaza y Portal Frutícola, lo cual se sustenta con el encarecimiento de los fletes y escasez de contenedores para el transporte de carga fresca desde Perú, y por la adaptación de los consumidores a utilizar productos pre cocidos o listos para consumir, con posibilidad de almacenarlos por mayores períodos de tiempo como el caso de los congelados. Por otro lado, se consideró el tipo de sub productos que se pueden obtener de la palta, uva, mango, maracuyá y limón, que como mencionamos antes, se encuentran priorizados en el Plan Estratégico Regional Exportador de Lambayeque.

Empleando el método Guerchet se determinó un requerimiento de 3 167,99 m² de área techada y 3 214,44 m² de área no techada, los cuales estarían distribuidos en 4 zonas: zona planta de procesos, zona de laboratorios, zona de capacitación y zona administrativa; para el equipamiento de planta se calculó el volumen diario de materia prima empleando un de balance de masas para procesar principalmente el descarte de los productos priorizados en el PERX L a razón de 1000 kg/día (Tabla 02); el equipamiento de laboratorios, se seleccionó en base al tipo de ensayos físico – químicos y microbiológicos ofertado a las empresas agroexportadoras.

Como ya se indicó, se optó por atender un 5.5 % de la merma total, debido a que los CITEs públicos tienen como finalidad el desarrollo de prototipos y transferencia de capacidades a los usuarios con la finalidad de que puedan escalar más adelante, mas no centros de maquila.

Tabla 02

Descripción	Monto (Precios Privados)	Factor de corrección	Monto (P.Sociales)
Infraestructura	S/ 8,203,978.36		S/ 6,960,583.81
Estructuras	S/ 3,264,674.60	0.8484	S/ 2,769,880.68
Arquitectura	S/ 2,427,877.10	0.8484	S/ 2,059,908.17
Inst. Sanitarias	S/ 1,118,122.49	0.8484	S/ 948,659.91
Inst. Electricas	S/ 1,393,304.17	0.8484	S/ 1,182,135.06
Equipamiento y Mobiliario	S/ 8,440,433.59		S/ 7,152,909.82
Equipamiento	S/ 8,190,376.63	0.85	S/ 6,940,997.14
Mobiliario	S/ 250,056.96	0.85	S/ 211,912.68
Capacitación y Asistencia Técnica	S/ 1,387,898.88	0.909	S/ 1,261,600.08
Transferencia Tecnológica	S/ 850,000.00	0.909	S/ 772,650.00
OTROS COSTOS	S/ 2,938,677.51		S/ 2,671,257.86
Gestión del Proyecto	S/ 778,465.07	0.909	S/ 707,624.75
Expediente Técnico o Documento Equivalente	S/ 1,033,326.00	0.909	S/ 939,293.33
Supervisión del proyecto	S/ 1,050,326.08	0.909	S/ 954,746.41
Liquidación	S/ 76,560.36	0.909	S/ 69,593.37
TOTAL	S/ 21,820,988.34		S/ 18,819,001.57

Elaboración: Propia

Para el cálculo del beneficio, se proyectó la facturación por servicios ofrecidos a las empresas, tomando como referencia el tarifario vigente del CITE Agroindustrial Chavimochic; para ello se consideró ingresos por capacitación, asistencias técnicas, ensayos de laboratorio y transferencia tecnológica para una evaluación a nivel privado; mientras que, para la evaluación social, se adicionó el beneficio del proyecto a la sociedad, impactando en excedentes de ingreso por productor y empleo generado, ambos sin IGV.

sin necesidad de endeudamiento con banca privada. Así también, los indicadores obtenidos a nivel privado fueron: VAN -21 055 240 soles y TIR de -23,88%, mientras que la evaluación a nivel social fue: VAN 2 280 785 soles con una TIR de 10,14 % (tabla 04).

A diferencia de lo señalado en el estudio Agricultura para el Desarrollo (2008) [23] donde se señala que la inversión en I+D+i promedia el 43 % de tasa de rentabilidad interna; para los proyectos de CITEs públicos como el presentado, la rentabilidad suele ser baja y bajo enfoque de evaluación social, puesto que los precios de sus servicios suelen ser inferiores a los del mercado, teniendo como objetivo impulsar el crecimiento y mejora empresarial, con impacto directo en la generación de empleo de su población objetivo.

A la fecha no se tiene la experiencia de un CITE auto sostenible con ingresos propios, por lo cual se tiene que apalancar operativamente a través de proyectos de inversión públicos a un horizonte de 10 años, y accediendo a concursos para el fortalecimiento estratégico de los Centros de Extensión y Transferencia Tecnológica (CET) impulsados por PROINNÓVATE en el Perú. La presente propuesta pretende atender las brechas tecnológicas en el horizonte 2024 al 2033 que es el plazo manejado por los proyectos del ITP.

Tabla 04
Evaluación social de la propuesta de implementación de un CITE Agroindustrial para Lambayeque

DESCRIPCION	Total	Fase de Operación y Mantenimiento									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Beneficio Con Proyecto	0	1,621,314	2,573,710	4,912,700	4,912,700	5,382,778	5,382,778	5,382,778	5,382,778	5,382,778	5,382,778
Directos		647,866	951,297	1,667,875	1,667,875	1,825,470	1,825,470	1,825,470	1,825,470	1,825,470	1,825,470
Indirectos		973,447	1,622,412	3,244,825	3,244,825	3,557,307	3,557,307	3,557,307	3,557,307	3,557,307	3,557,307
Beneficio Sin Proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Directos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indirectos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENEFICIOS INCREMENTALES	0	1,621,314	2,573,710	4,912,700	4,912,700	5,382,778	5,382,778	5,382,778	5,382,778	5,382,778	5,382,778
INVERSION	18,819,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraestructura	6,960,584										
Equipamiento y Mobiliario	7,152,910										
Capacitación y Asistencia Técnica	1,261,600										
Transferencia Tecnológica	772,650										
Otros Costos (Expediente técnico, gestión, supervisión y liquidación)	2,671,258										
Reposición						113,839					0
COSTOS DE OPERACIÓN y MNTO. CON PROYECTO	0	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679	1,241,679
Costos de Operación		1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218	1,210,218
Costos de Mantenimiento		31,461	31,461	31,461	31,461	31,461	31,461	31,461	31,461	31,461	31,461
COSTOS DE OPERACIÓN y MNTO. SIN PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Operación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Mantenimiento		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA INCREMENTAL	-18,819,002	379,635	1,332,031	3,671,021	3,671,021	4,027,259	4,141,098	4,141,098	4,141,098	4,141,098	4,141,098
VAN SOCIAL	2,280,785										
TIR	10.14%										
Beneficios	29,509,032										
Costos	8,331,768										
Beneficio Neto	3.54										

La evaluación se realizó solo a nivel económico, puesto que el financiamiento sería al 100 % con fondos del Estado,

La presente investigación concluye en que el diseño de un Centro de Innovación Productiva y Transferencia

Tecnológica para el departamento de Lambayeque, influye de manera positiva y sostenida al cierre de Brechas Tecnológicas en las empresas del sector agroexportador.

Se desarrolló un diagnóstico de brechas tecnológicas a las empresas agroexportadoras del departamento de Lambayeque, que permitió identificar como brechas a las limitaciones de infraestructura y equipamiento para la transformación de productos; a la falta de laboratorios propios acreditados por INACAL para análisis físico – químico y microbiológico de sus productos; a la escasa asistencia técnica recibida para la homologación de la calidad de sus proveedores; a la limitada disponibilidad de recurso humano calificado en I+D+i; y al desaprovechamiento de los fondos concursables en innovación por la falta de proyectos y escasa difusión a las empresas.

Dicha información contribuyó en la elaboración de la propuesta de un Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica, determinando su equipamiento y capacidad mediante un balance de masas y materiales para procesar 1000 kg/día, y determinando el área total de la infraestructura con el método Guerchet en 3 167,99 m² de área techada y 3 214,44 m² de área no techada.

Finalmente, se concluye que la propuesta debe medirse bajo indicadores sociales, debido a que en términos privados no se puede rentabilizar la inversión en un horizonte de 10 años del 2024 al 2033. Es así que el TIR privado es - 23,88% mientras que el TIR social es 10,14%; y el VAN privado es de - S/ 21 055 240 mientras que el VAN social es de S/ 2 280 785. El impacto esperado es atender directamente a más de 4 000 pequeños productores de 5 cadenas productivas priorizadas, e indirectamente a más de 20 000 pequeños productores del departamento de Lambayeque.

Se recomienda desarrollar la propuesta de un CITE público para el sector agroexportador del departamento de Lambayeque en cumplimiento con la disposición 050-2021-ITP/DE enfocados en la sostenibilidad comercial de la oferta con valor agregado que se desarrolle, y contribuyendo al cierre de brechas tecnológicas de su público objetivo. Así también, se recomienda que la localización de la infraestructura priorice la ubicación de la mayor masa crítica interesada en tomar los servicios del CITE a fin de aportar a la sostenibilidad económica del proyecto, en este caso sería la Provincia de Lambayeque.

REFERENCIAS

- [1] B. C. d. R. d. Perú, «LAMBAYEQUE: Síntesis de Actividad Económica 2021,» Departamento de Estudios Económicos, Sucursal Piura, 2021.
- [2] M. d. D. A. y. Riego, «Dashboard temático - MIDAGRI,»

[En línea]. Available: https://siea.midagri.gob.pe/portal/siea_bi/index.html. [Último acceso: Diciembre 2022].

- [3] G. R. d. C. E. y. T. d. Lambayeque, «Diagnóstico del Sector Exportador de la Región Lambayeque,» GERCETUR Lambayeque, Chiclayo, 2019.
- [4] I. T. d. I. Producción, Disposiciones para la creación, Desarrollo Estratégico y Extinción de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica - CITE públicos y Unidades Técnicas, Lima: ITP, 2021.
- [5] P. d. E. Peruano, «Instituto Tecnológico de la Producción,» gob.pe, 2021. [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/itp>. [Último acceso: Diciembre 2022].
- [6] P. D. C. Beltrán y B. J. S. Bravo, «Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica - CITE Agroindustrial en Lurín,» Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Lima, 2021.
- [7] L. A. Pérez Amaya, «Estrategia para disminuir el desaprovechamiento de alimentos primarios en la producción agrícola en la provincia de Sechura,» Universidad de Lambayeque, Chiclayo, 2020.
- [8] A. N. d. D. e. Cierre de Brechas de Innovación & Tecnología, Primera Edición ed., Medellín: Agencia Nacional de Desarrollo e Innovación, 2020, p. 853.
- [9] B. Mundial, «Agricultura para el Desarrollo,» Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial, Washington, D.C., 2008.
- [10] G. N. Peruano, «Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria,» gob.pe, [En línea]. Available: <https://www.sunat.gob.pe/>. [Último acceso: enero 2023].
- [11] R. R. Chávez, «PYMES de base tecnológica en la zona metropolitana de monterrey: entre las cadenas globales de valor y los sistemas regionales de innovación,» Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 2018.
- [12] H. J. N. León y M. P. S. Panana, «Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial en el Parque Científico Tecnológico de Piura,» Universidad Privada Antenor Orrego, Piura - Perú, 2019.
- [13] O. d. I. N. U. p. e. D. I. (ONUDI), «Brechas y Oportunidades de desarrollo para Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica en Perú,» Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Viena, Austria, 2018.